

Una mirada prospectiva de la industria Risaraldense camino a la industria 4.0

Plan tecnológico 2020 - 2030

Centro de Diseño e Innovación
Tecnológico Industrial



Sistema de Prospectiva, Vigilancia e
Inteligencia Organizacional - PREVIOS



Catalogación en la publicación. SENA Sistema de Bibliotecas 0000.

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial
Una mirada prospectiva de la industria Risaraldense camino a la industria 4.0 : plan tecnológico
2020–2030 Centro de Diseño e Innovación Tecnológico Industrial / Luz Myriam Vivas Espinal [y otros
35]. – [Risaralda] : Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Centro de Diseño e Innovación
Tecnológica Industrial, 2021.

1 recurso en línea (565 páginas : PDF).

Referencias bibliográficas: páginas 542 - 546.

Contenido: Fase I: análisis y diagnóstico estratégico -- Fase II: formulación estratégica -- Fase III:
recomendaciones estratégicas -- Servicios tecnológicos.
ISBN: 978-958-15-0636-1.

1. Industria--Innovaciones tecnológicas--Risaralda (Colombia) 2. Servicio Nacional de Aprendizaje
(SENA). Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial--Administración 3. Planificación
educativa I. Vivas Espinal, Luz Myriam II. Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Centro de Diseño e
Innovación Tecnológica Industrial.

CDD: 378.0070986132



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA)

Se permite la reproducción total o parcial con propósitos educativos y sin fines de lucro, con la condición de que se indique la fuente.

Director General :
Carlos Mario Estrada Molina
Director de Planeación y
Direccionamiento Corporativo :
Juan Fernando Lopez Mejía
Director de Formación Profesional :
José Darío Castro
Coordinador Grupo Planeación
Estratégica y Mejoramiento
Organizacional GPemo :
Alberto Serrano Suárez

Centro de formación

Nombre del subdirector, Subdirector
del centro de formación :
Oscar Alberto Sánchez López.
Nombre de los integrantes del equipo
PREVIOS del centro de formación :
Luz Myriam Vivas Espinal
Martha Elizabeth Cortés Rico
Natalia Mejía Hoyos
Viviana Ramírez Ramírez
Nombre de los expertos por
especialidades
Alejandro Ozaeta Eidelman
Alexander Vargas Diaz
Augusto Tobón Marín
Breyner Steven Largo Arboleda
Carlos Andres Henao
Carlos Andres Otalvaro Ramirez
Cesar Augusto Valencia Camacho
Diego Marín Cano
Edna Milena Molina
Gustavo Adolfo Fernández Ordoñez
Jimmy Marín Cano

John James Valencia
Jorge Iván Giraldo González
José Daniel López Chica
Juan Carlos García Buitrago
Leonardo Parra Giraldo
Lina Marcela Cortés
Luz Adriana Gómez
Nyrida Marín Flórez
Olga Liliana Cortés Ramirez
Pedro Antonio Gómez
Raúl Antonio Rodríguez Osorio
Rodolfo Antonio Ramírez
Viviana Ramírez Ramírez
Yosip Van León Zapata

Unidad Prospectiva Vigilancia e Inteligencia Organizacional- Previos

Carol Alexandra Campos Vieda
Claudia Patricia Quevedo Gutiérrez
Diego Fernando Forero Triviño
Harold Fabian Ramírez Vera
Mayra Alejandra Rivera García
Gilberto Eduardo Agudelo Arévalo

Diseño y Diagramación:

Kerly Yulieth Gonzalez Suarez
Lina Beatriz Campo Romero
Oficina de Comunicaciones

HECHO DEPÓSITO LEGAL
Depósito Legal
ISBN: 978-958-15-0636-1



Sistema de Prospectiva, Vigilancia e Inteligencia Organizacional–PREVIOS

Plan tecnológico 2020-2030 Centro de formación
Diseño e innovación Tecnológico Industrial

TABLA DE CONTENIDO PARA LA PRESENTACIÓN DE UN INFORME DE UN PLAN TECNOLÓGICO

Presentación.....	23
1. Fase I - análisis y diagnóstico estratégico.....	26
1.1. Análisis externo del centro de formación.....	26
1.1.1. Factores económicos.....	26
1.1.2. Factores institucionales.....	42
1.1.3. Factores socio culturales.....	56
1.1.4. Factores tecnológicos.....	59
1.1.5. Factores territoriales.....	66
1.2. Análisis interno del centro de formación.....	73
1.2.1. Capacidad directiva- factor estratégico.....	73
1.2.2. Capacidad tecnológica.....	76
1.2.3. Capacidad de talento humano.....	78
1.2.4. Capacidad competitiva.....	79
1.2.5. Capacidad financiera.....	82
1.2.6. Comunicación interna.....	83
1.2.7. Procesos.....	84
1.2.8. Seguridad de la información.....	85
1.3. Seguimiento al plan tecnológico inmediatamente anterior.....	86
1.4. Cruce DOFA.....	95
1.4.1. Identificación de oportunidades y amenazas.....	95
1.4.2. Identificación de debilidades y fortalezas.....	97
1.4.3. Formulación de estrategias.....	98
1.5. Vigilancia científico -tecnológica y competitiva especialidad energía eléctrica.....	101
1.5.1. Análisis de vigilancia científica con base en análisis de publicaciones científicas.....	101
1.5.2. Análisis de vigilancia tecnológica con base en análisis de patentes en las tres líneas definidas.....	111
1.5.3. Identificación de tecnologías y sublíneas tecnológicas.....	113
1.5.4. Vigilancia competitiva- referente internacional.....	114
1.5.5. Vigilancia competitiva- referente latinoamericano.....	114
1.5.6. Vigilancia competitiva- referente nacional.....	114
1.5.7. Análisis de brechas.....	115
1.6. Vigilancia científico -tecnológica y competitiva especialidad electrónica y automatización.....	118
1.6.1. Análisis de vigilancia científica con base en análisis de publicaciones científicas.....	123
1.6.2. Análisis de vigilancia tecnológica con base en análisis de patentes.....	126

1.6.3. Identificación de tecnologías y sublíneas tecnológicas.....	128
1.6.4. Vigilancia competitiva- referente Internacional.....	128
1.6.5. Referente latinoamericano.....	131
1.6.6. Referente nacional.....	132
1.6.7. Análisis de brechas.....	134
1.7. Vigilancia científico -tecnológica y competitiva especialidad Mecánica Industrial.....	137
1.7.1. Análisis de vigilancia científica con base en análisis de publicaciones científicas.....	138
1.7.2. Análisis de vigilancia tecnológica con base en análisis de patentes.....	148
1.7.3. Identificación de tecnologías y sublíneas tecnológicas.....	153
1.7.4. Vigilancia competitiva referente internacional.....	153
1.7.5. Referente latinoamericano.....	156
1.7.6. Referente nacional.....	159
1.7.7. Análisis de brechas.....	162
1.8. Vigilancia científico -tecnológica y competitiva especialidad Informática, diseño y desarrollo de software.....	164
1.8.1 Resultados de la Vigilancia científica con base en análisis de publicaciones científicas.....	165
1.8.1.1 Área temática de software.....	165
1.8.1.1.1 Áreas de aplicación computación al borde e inteligencia artificial.....	166
1.8.1.1.2 Software - computación aplicada.....	166
1.8.1.2 Área temática infraestructura TI.....	166
1.8.1.3 Area temática de contenidos digitales.....	166
1.8.1.4 Contenidos digitales, industrias creativas de transmisión de última generación.....	167
1.8.1.4.1 Actividades de la economía naranja por categorías.....	167
1.8.1.5 Líneas transversales.....;	167
1.8.1.5.1 Desarrollo tecnológico para el sector de teleinformática.....	167
1.8.1.5.2 Innovación en servicios TIC.....	167
1.8.2 Determinación de los focos de investigación.....	167
1.8.2.1 Focos de Investigación en software.....	167
1.8.2.1.1 Inteligencia artificial.....	168
1.8.2.1.2 Computación aplicada.....	168
1.8.2.2 Focos de investigación en infraestructura.....	169
1.8.2.3 Focos de investigación en contenidos digitales.....	171
1.8.2.4 Focos de investigación transversales.....	172
1.8.2.4.1 Desarrollo tecnológico para el sector de teleinformática.....	173
1.8.2.4.2 Innovación en servicios TIC.....	173
1.8.3 Resultados de la vigilancia científica con base en análisis de publicaciones científicas.....	174
1.8.3.1 Software–inteligencia artificial.....	175
1.8.3.1.1 Áreas de aplicación computación al borde e inteligencia artificial.....	179

1.8.3.1.2 Software–computación aplicada.....	181
1.8.3.1.3 Vigilancia competitiva a nivel nacional.....	188
1.8.3.1.4 Vigilancia competitiva a nivel local.....	188
1.8.3.2 Infraestructura–Ciberseguridad.....	188
1.8.3.2.1 Referente internacional.....	192
1.8.3.2.2 Referente nacional.....	192
1.8.3.2.3 Referente local.....	192
1.8.3.3 Infraestructura–Implementación en medios de transmisión de última generación.....	192
1.8.3.3.1 Referente internacional.....	202
1.8.3.3.2 Referente latinoamericano.....	202
1.8.3.3.3 Referente nacional.....	202
1.8.3.3.4 Referente local.....	202
1.8.3.4 Contenidos digitales Industrias, creativas y economía naranja.....	202
1.8.3.4.1 Actividades de la economía naranja por categorías.....	206
1.8.3.5 Líneas transversales.....	218
1.8.3.5.1 Desarrollo tecnológico para el sector de teleinformática.....	219
1.8.3.5.2 Innovación en servicios TIC.....	223
1.8.4 Resultados de vigilancia tecnológica con base en análisis de patentes.....	228
1.8.4.1 Software.....	229
1.8.4.1.1 Inteligencia artificial.....	229
1.8.4.1.2 Computación aplicada.....	237
1.8.4.2 Infraestructura.....	245
1.8.4.2.1 Ciberseguridad.....	250
1.8.4.3 Contenidos digitales.....	252
1.8.4.4 Análisis de Patentes en áreas trasnversales.....	255
1.8.4.4.1 Desarrollo tecnológico para el sector de teleinformática.....	255
1.8.4.4.2 Inovaciones en servicios TIC.....	262
1.8.5 Análisis de la competitividad.....	269
1.8.5.1 La competencia en procesos educativos para el área del software.....	270
1.8.5.1.1 Vigilancia competitiva referente al nivel internacional.....	270
1.8.5.1.2 Vigilancia Competitiva a nivel latinoamericano.....	276
1.8.5.1.3 Vigilancia Competitiva a nivel nacional.....	279
1.8.5.1.4 Vigilancia Competitiva a nivel local.....	284
1.8.5.2 La competencia en los procesos educativos para el área de infraestructura.....	288
1.8.5.2.1 Referente internacional.....	291
1.8.5.2.2 Referente nacional.....	297
1.8.5.2.3 Referente local.....	302
1.8.5.3 Area contenidos digitales.....	306
1.8.5.3.1 Referentes internacionales.....	307
1.8.5.3.2 Referente latinoamericano.....	308

1.8.5.3.3 Referente nacional.....	309
1.8.5.3.4 Referente local.....	311
1.8.6 Análisis de brechas.....	313
1.8.7 Mapa de trayectoria.....	314
1.9. Vigilancia científico -tecnológica y competitiva especialidad materiales para la industria.....	318
1.9.1. Análisis de vigilancia científica con base en análisis de publicaciones científicas.....	318
1.9.2. Análisis de vigilancia tecnológica con base en análisis de patentes.....	327
1.9.3. Identificación de tecnologías y sublíneas tecnológicas.....	329
1.9.4. Vigilancia competitiva referente internacional.....	329
1.9.5. Vigilancia competitiva referente latinoamericano.....	331
1.9.6. Vigilancia competitiva referente nacional.....	333
1.9.7. Análisis de brechas.....	336
1.10. Vigilancia científico -tecnológica y competitiva especialidad Automotor.....	339
1.10.1. Análisis de vigilancia científica con base en análisis de publicaciones científicas.....	339
1.10.2. Análisis de vigilancia científica con base en análisis de patentes.....	345
1.10.3. Identificación de tecnologías y sublíneas tecnológicas.....	349
1.10.4. Vigilancia competitiva referente internacional.....	350
1.10.5. Vigilancia competitiva referente latinoamericano.....	350
1.10.6. Vigilancia competitiva referente nacional.....	351
1.10.7. Análisis de brechas.....	352
1.11. Vigilancia científico -tecnológica y competitiva especialidad Textil, confección y diseño.....	354
1.11.1. Análisis de vigilancia científica con base en análisis de publicaciones científicas.....	355
1.11.2. Análisis de vigilancia científica con base en patentes.....	361
1.11.3. Identificación de tecnologías y sublíneas tecnológicas.....	369
1.11.4. Vigilancia competitiva referente internacional.....	369
1.11.5. Vigilancia competitiva referente latinoamericano.....	370
1.11.6. Vigilancia competitiva referente nacional.....	371
1.11.7. Análisis de brechas.....	373
1.12. Vigilancia científico -tecnológica y competitiva especialidad construcción e infraestructura.....	376
1.12.1. Análisis de vigilancia científica con base en análisis de publicaciones científicas.....	376
1.12.2. Análisis de vigilancia científica con base en patentes.....	381
1.12.3. Identificación de tecnologías y sublíneas tecnológicas.....	383
1.12.4. Vigilancia competitiva referente internacional.....	384
1.12.5. Vigilancia competitiva referente latinoamericano.....	387
1.12.6. Vigilancia competitiva referente nacional.....	388

1.12.7. Análisis de brechas.....	392
1.13. Vigilancia científico -tecnológica y competitiva servicios tecnológicos.....	393
2. Fase II - formulación estratégica.....	397
2.1. Mapa de trayectoria tecnológica.....	397
2.1.1 Mapa de trayectoria área de Energía Eléctrica.....	398
2.1.2 Mapa de trayectoria área de Electrónica y Automatización.....	401
2.1.3 Mapa de trayectoria Área de Mecánica	403
2.1.4 Mapa de trayectoria Área de Informática.....	404
2.1.5 Mapa de trayectoria Área de Materiales.....	405
2.1.6 Mapa de trayectoria de Área de Automotor.....	406
2.1.7 Mapa de trayectoria Área de Confecciones.....	407
2.1.8 Mapa de trayectoria consolidado.....	408
2.2. Validación con expertos.....	408
2.2.1 Consulta tipo Delphi/ panel de expertos.....	409
2.2.2. Factores de cambio.....	426
2.3. Construcción de escenarios.....	430
2.4. Formulación estratégica.....	434
2.5.1 Métodos prospectivos utilizados.....	434
2.6 Formulación estratégica.....	435
2.6.1 Reformulación de la Visión.....	436
2.6.2 Formulación de objetivos estratégicos.....	436
3. Fase III- recomendaciones estratégicas.....	440
3.1. Recomendaciones estratégicas especialidad energía eléctrica.....	440
3.1.1. Proyectos estratégicos de I+D+I procesos eléctricos.....	441
3.1.2 Alianzas estratégicas.....	443
3.1.3. Oferta de formación pertinente.....	444
3.2. Recomendaciones estratégicas especialidad electrónica y automatización.....	445
3.2.1. Proyectos estratégicos de I+D+I.....	445
3.2.2. Alianzas estratégicas.....	452
3.2.3. Oferta de formación pertinente.....	453
3.3. Recomendaciones estratégicas especialidad mecánica industrial.....	455
3.3.1. Proyectos estratégicos de I+D+I mecanizado.....	455
3.3.2. Alianzas estratégicas mecanizado.....	457
3.3.3 Oferta de formación pertinente mecanizado.....	458
3.3.4. Proyectos estratégicos de I+D+I mantenimiento.....	459
3.3.5. Alianzas estratégicas mantenimiento.....	461
3.3.6 Oferta de formación pertinente mantenimiento.....	461
3.3.7. Proyectos estratégicos de I+D+I soldadura.....	463
3.3.8. Alianzas estratégicas soldadura.....	464
3.3.9 Oferta de formación pertinente soldadura	466
3.4. Recomendaciones estratégicas especialidad Informática, diseño y desarrollo de software.....	467

3.4.1	Proyectos estratégicos I+D+I.....	467
3.4.2	Alianzas estratégicas.....	468
3.4.3	Oferta de formación pertinente.....	469
3.5.	Recomendaciones estratégicas especialidad materiales para la industria.....	471
3.5.1	Proyectos estratégicos de I+D+I Materiales.....	471
3.5.2	Alianzas estratégicas.....	473
3.5.3	Ofertas de Formación pertinente.....	473
3.6.	Recomendaciones estratégicas especialidad Automotor.....	475
3.6.1	Proyectos estratégicos de I+D+I.....	475
3.6.2	Alianzas estratégicas.....	476
3.6.3	Oferta de formación pertinente.....	478
3.7.	Recomendaciones estratégicas especialidad Textil, confección y diseño.....	480
3.7.1	Proyectos estratégicos de I+D+I.....	480
3.7.2	Alianzas estratégicas.....	482
3.7.3	Oferta de formación pertinente.....	482
3.7.4	Proyectos estratégicos de I+D+I calzado y marroquinería.....	483
3.7.5	Alianzas estratégicas calzado y marroquinería.....	485
3.7.6	Oferta de formación pertinente calzado y marroquinería.....	486
3.8.	Recomendaciones estratégicas especialidad construcción e infraestructura.....	487
3.8.1.	Proyectos estratégicos de I+D+I.....	487
3.8.2	Alianzas estratégicas.....	489
3.8.3	Oferta de formación pertinente.....	490
3.9.	Recomendaciones estratégicas Sennova.....	492
3.9.1.	Proyectos estratégicos de I+D+I Sennova.....	492
3.9.2.	Alianzas estratégicas.....	493
3.9.3.	Vigilancias pertinente.....	493
4.	Servicios tecnológicos.....	495
4.1	Introducción e información general.....	495
4.2	Planteamiento de la necesidad u oportunidad.....	496
4.3	Objetivos.....	497
4.4	Desarrollo de la vigilancia científico-tecnológica.....	498
4.5	Resultados de vigilancia tecnológica con base en análisis de patentes.....	502
4.6	Identificación de tecnologías y sublíneas tecnológicas.....	506
4.7	Comportamiento de los aceros.....	508
4.8	Vigilancia normativa y regulatoria.....	518
4.9	Vigilancia tecnológica.....	520
4.9.1	Maquina universal de ensayos.....	520
4.9.2	Clasificación.....	521
4.9.3	Máquina servohidráulica.....	522
4.9.4	Elementos constitutivos de la máquina universal de ensayos.....	524
4.9.5	Elementos de la unidad de ensayos.....	525

4.10 Vigilancia competitiva.....	525
4.10.1 Evaluación a nivel Regional.....	528
4.10.2 Evaluación a nivel nacional.....	530
4.10.3 Evaluación internacional.....	533
4.11 Vigilancia comercial.....	533
4.12 Resultados.....	538
4.13 Conclusiones y recomendaciones.....	540
Bibliografía.....	542

Tabla de gráficos

Gráfico 1. PIB Nacional.....	27
Gráfico 2. PIB Nacional.....	28
Gráfico 3. Resultados departamento de Risaralda 2019-índice departamental.....	33
Gráfico 4. Unidades productivas nuevas por actividad económica 2017 2016.....	35
Gráfico 5. Taza desempleo nacional, trimestre móvil marzo-mayo 2016 2020.....	38
Gráfico 6. Taza desempleo departamental, trimestre móvil marzo-mayo 2009-2018.....	38
Gráfico 7. Tasa global de participación, de ocupación, y de desempleo de la población joven, total nacional.....	39
Gráfico 8. Estructura colombiana de gestión en todos los niveles educativos.....	47
Gráfico 9. Estructura de la medición de desempeño municipal MDM.....	48
Gráfico 10. Principales ocupaciones según nivel de cualificación, primer trimestre 2019.....	51
Gráfico 11. Observatorio laboral y ocupacional Regional Risaralda.....	52
Gráfico 12. Participación de actividad respecto al PIB departamental.....	53
Gráfico 13. Número de programas en 2015 por nivel de formación y metodología.....	57
Gráfico 14. Matrículas técnicas y tecnológicas.....	58
Gráfico 15. Tecnólogos matriculados para el año 2019 en Risaralda.....	58
Gráfico 16. Número de aprendices en formación educación tecnólogo.....	59
Gráfico 17. % del PIB como gasto de investigación y desarrollo en Colombia.....	60
Gráfico 18. % del PIB como gasto de investigación y desarrollo en Colombia (1996-2018).....	61
Gráfico 19. Grupos de investigación a 2018 en Colombia.....	62
Gráfico 20. Artículos y publicaciones científicas y técnicas 2003 - 2016.....	63
Gráfico 21. Número de marcas y lemas empresariales por departamentos	63
Gráfico 22. Categorización de Dosquebradas de 2002 a 2018.....	66
Gráfico 23. Metas de Investigación e innovación departamento de Risaralda 2019.....	69
Gráfico 24. Metas para el fortalecimiento empresarial 2019.....	70
Gráfico 25. Distribución de unidades económicas por actividad.....	73
Gráfico 26. Diagnostico líneas tecnológicas CDITI 2009.....	87
Gráfico 27. Prospectiva plan tecnológico 2019.....	88
Gráfico 28. Líneas tecnológicas propuesta al 2019.....	89
Gráfico 29. Acciones plan tecnológico.....	92

Grafico 30. Número de participantes en Worldskilla por especialidad del CDITI.....	94
Grafico 31. Documentos por autor en la línea fotovoltaica.....	104
Grafico 32. Tipo de afiliación de la producción científica para la línea fotovoltaica.....	104
Grafico 33. Producción académica por países para energía fotovoltaica.....	105
Grafico 34. Documentos por autores en la línea de eficiencia energética	107
Gráfico 35. Tipo de afiliación de la producción científica para la línea eficiencia energética.....	107
Gráfico 36. Producción académica por países para eficiencia energética.....	108
Gráfico 37. Domótica e inmótica: mejoramiento de la sostenibilidad de las viviendas y edificios, mediante un uso eficiente de la energía eléctrica.....	108
Gráfico 38. Documentos por autores en la línea de domótica e inmótica.....	110
Gráfico 39. Tipo de afiliación de la producción científica para la línea domótica e inmótica.....	110
Gráfico 40. Producción académica por países para domótica e inmotica.....	111
Gráfico 41. Cuadro comportamiento de patentes en las líneas seleccionadas	112
Gráfico 42. Producción de patentes 2010 a 2018.....	112
Gráfico 43. Publicaciones por año, relacionadas con industria 4.0.....	119
Gráfico 44. Publicaciones por año, relacionadas con la descentralización y virtualización de los procesos.....	120
Gráfico 45. Publicaciones por año, relacionadas con IoT.....	120
Gráfico 46. Publicaciones por año, relacionadas con Inteligencia Artificial	121
Gráfico 47. Publicaciones por año, relacionadas con realidad aumentada	121
Gráfico 48. Publicaciones por año, relacionadas con Sistemas ciber físicos	122
Gráfico 49. Publicaciones por año, relacionadas con producción inteligente	122
Gráfico 50. Publicaciones por autor, relacionadas con Industria 4.0.....	124
Gráfico 51. Publicaciones por afiliación, relacionadas con Industria 4.0... ..	125
Gráfico 52 . Publicaciones por país, relacionadas con Industria 4.0.....	126
Gráfico 53. Evolución de la revolución industrial.....	135
Gráfico 54. Producción académica en manufactura asistida por computador por año.....	139
Gráfico 55. Producción académica en mantenimiento mecánico industrial por años.....	140
Gráfico 56. Producción académica en manufactura asistida por computador por autor.....	141

Gráfico 57. Producción académica en mantenimiento mecánico industrial por autor.....	142
Gráfico 58. Producción académica en manufactura asistida por computador por institución.....	143
Gráfico 59. Producción académica en mantenimiento mecánico industrial por institución.....	144
Gráfico 60. Producción académica en manufactura asistida por computador por áreas de conocimiento.....	145
Gráfico 61. Producción académica en mantenimiento mecánico industrial por áreas del conocimiento.....	146
Gráfico 62. Producción académica en manufactura asistida por computador por país	147
Gráfico 63. Producción académica en mantenimiento mecánico industrial por país.....	148
Gráfico 64. Patentes en mantenimiento mecánico, sinterizado industrial e impresión 3D por año.....	150
Gráfico 65. Patentes en impresión 3D por país.....	151
Gráfico 66. Patentes en impresión 3D por autor.....	152
Gráfico 67. Patentes en impresión 3D por institución	153
Gráfico 68. Publicaciones Relacionadas Edge computing Inteligencia artificial.....	176
Gráfico 69. Inteligencia artificial.....	177
Gráfico 70. Documentos Relacionadas Edge computing Inteligencia artificial.....	178
Gráfico 71. Áreas de Aplicación Relacionadas Edge computing.....	178
Gráfico 72. Títulos de Documentos relacionados con Edge computing Inteligencia artificial.....	179
Gráfico 73. Títulos de Publicaciones Relacionadas Edge computing Inteligencia artificial.....	180
Gráfico 74. Países con más publicaciones relacionadas con Edge computing Inteligencia artificial.....	181
Gráfico 75. Cantidad con más publicaciones relacionadas con Big Data Edge computing Inteligencia artificial.....	182
Gráfico 76. Cantidad de publicaciones relacionadas con Big Data–Edge computing Inteligencia artificial Colombia.....	182
Gráfico 77. Tipos de documentos. relacionadas con Big Data–Edge computing Inteligencia artificial.....	183
Gráfico 78. Áreas de aplicación relacionadas en Big Data–Edge computing Inteligencia artificial.....	183
Gráfico 79. Títulos de documentos relacionadas en Big Data–Edge computing Inteligencia artificial.....	184
Gráfico 80. Países líderes de publicación en Big Data–Edge computing Inteligencia artificial.....	184
Gráfico 81. Bases de datos de consultas con temas relacionados.....	185
en Big Data–Edge computing Inteligencia artificial.....	185

Gráfico 82. Documentos por áreas temáticas.....	189
Gráfica 83. Redes de acceso en última milla.....	195
Gráfico 84. Cantidad de artículos por ciudad.....	201
Gráfico 85. Cantidad de artículos por temática.....	201
Gráfico 86. Cantidad de artículos por país.....	202
Gráfico 87. Aporte de las industrias creativas al PIB nacional	205
Gráfico 88. Tipos de industrias en economía naranja.....	206
Gráfico 89. Clases de industria en arte y patrimonio.....	206
Gráfico 90. Tipo de industria culturales y funcionales.....	207
Gráfico 91. Creación de contenidos por año.....	209
Gráfico 92. Cantidad de documentos por Autores en los años.....	209
Gráfico 93. Universidades con mayor número de documentos.....	210
Gráfico 94. Países con mayor representación.....	211
Gráfico 95. Creación de contenidos por año.....	212
Gráfico 96. Países con mayor representación.....	213
Gráfico 97. Universidades con mayor número de documentos.....	214
Gráfico 98. Cantidad de documentos por Autores en los años.....	214
Gráfico 99. Creación de contenidos por año.....	216
Gráfico 100. Universidades con mayor número de documentos.....	216
Gráfico 101. Cantidad de documentos por Autores en los años.....	217
Gráfico 102. Países con mayor representación.....	218
Gráfico 103. Documentos por año de publicación – Desarrollo 219 de las TI C.....	219
Gráfico 104. Principales autores en la temática.....	220
Gráfico 105. Instituciones de origen de las publicaciones.....	221
Gráfico 106. Área específica de consulta.....	222
Gráfico 107. Países líderes de publicación en el tema.....	222
Gráfico 108. Evolución de las publicaciones científicas sobre las líneas medulares.....	224
Gráfico 109. Principales autores en la temática.....	225
Gráfico 110. Instituciones de origen de las publicaciones.....	226
Gráfico 111. Países líderes de publicación en el tema.....	227
Gráfico 112. Estadística por área específica.....	228
Gráfico 113. Evolución de patentes en inteligencia artificial, big data y machine learning.....	231
Gráfico 114. Evolución de patentes de acuerdo a su código	232
Gráfico 115. Evolución de patentes de acuerdo a los solicitante.....	234
Gráfico 116. Evolución de patentes según investigadores en el area de software.....	236
Gráfico 117. Evolución de patentes según los organismos solicitantes.....	236
Gráfico 118. Evolución de patentes por fecha de publicación.....	239
Gráfico 119. Evolución de patentes según código de patentes para software y computación aplicada.....	240
Gráfico 120. Evolución de patentes según países solicitantes en el área de software y computacion aplicada.....	242

Gráfico 121. Evolución de patentes según inventor especial.....	244
Gráfico 122. Evolución de patentes según el área de software computación aplicada.....	245
Gráfico 123 – Mapa de patentes (Conceptos).....	246
Gráfico 124. Países solicitantes de patentes.....	247
Gráfico 125. Estadística por país inventor.....	247
Gráfico 126. Entidad o persona solicitante.....	248
Gráfico 127. Inventor.....	248
Gráfico 128. Año publicación.....	249
Gráfico 129. Año de solicitud.....	249
Gráfico 130. Evolución de patentabilidad de países.....	252
Gráfico 131. Clasificación internacional de patentes.....	253
Gráfico 132. Evolución de patentes referidas a los Contenidos Digitales.....	254
Gráfico 133. Organismos solicitantes en el campo.....	254
Gráfico 134. Evolución de la patentabilidad.....	257
Gráfico 135. Certificación internacional de patentes.....	258
Gráfica 136. Países con patentes otorgadas.....	259
Gráfica 137. Patentes en desarrollo de las TIC.....	261
Gráfico 138. Organismos solicitantes en TIC.....	262
Gráfica 139. Evolución de la patentabilidad.....	265
Gráfico 140. Clasificación internacional de patentes.....	266
Gráfico 141. Países con patentes otorgadas.....	267
Gráfico 142. Patentes por autor.....	268
Gráfico 143. Evolucion de patentes por Organismos solicitantes.....	269
Gráfico 144. Producción académica Impresión 3D en metales por año....	321
Gráfico 145. Producción académica Impresión 3D en metales por autores ..	321
Gráfico 146. Producción académica Impresión 3D en metales por territorio	322
Gráfico 147. Producción académica Impresión 3D en metales por institución.....	322
Gráfico 148. Producción académica Impresión 3D en metales por tipo de publicación.....	323
Gráfico 149. Producción académica Impresión 3D en madera por año....	324
Gráfico 150. Producción académica Impresión 3D en madera por autor.....	325
Gráfico 151. Producción académica Impresión 3D en madera por territorio	325
Gráfico 152. Producción académica Impresión 3D en madera por institución.....	326
Gráfico 153. Producción académica Impresión 3D en madera por tipo de publicación metropolitano.....	336
Gráfico 155. Producción académica propulsión eléctrica en automotor por autor.....	340
Gráfico 156. Producción académica propulsión eléctrica en automotor por institución.....	341

Gráfico 157. Producción académica propulsión eléctrica en automotor por territorio.....	342
Gráfico 158. Producción académica propulsión eléctrica en automotor por año.....	345
Gráfico 159. Evaluación de la creación de patentes en propulsión eléctrica en automotor por año.....	346
Gráfico 160. Países donde se crearon las patentes en propulsión eléctrica en automotor.....	347
Gráfico 161. Principales inventores de las patentes en propulsión eléctrica en automotor.....	348
Gráfico 162. Tendencia de la producción académica en sustentabilidad y moda.....	356
Gráfico 163. Principales autores de la producción académica en sustentabilidad y moda.....	357
Gráfico 164. Principales instituciones líderes de la producción académica en sustentabilidad y moda.....	358
Gráfico 165. Principales países líderes de la producción académica en sustentabilidad y moda.....	359
Gráfico 166. Evolución de patentes en sustentabilidad y moda.....	361
Gráfico 167. Inventores de patentes en sustentabilidad y moda.....	363
Gráfico 168. Inventores de patentes en Método y sistema de impresión 3D para la fabricación aditiva de objeto en confecciones.....	364
Gráfico 169. Inventores de patentes en productos de aplicación textil.....	365
Gráfico 170. Inventores de patentes en productos de Método para fabricar una prenda de vestir desechable.....	366
Gráfico 171. Inventores de patentes fibras compuestas retardantes de la llama.....	367
Gráfico 172. Inventores de patentes fibras compuestas retardantes de la llama.....	368
Gráfico 173. Instituciones solicitantes de las patentes para impresión 3D en confecciones.....	368
Gráfico 174. Grupos de investigación a 2018 en Colombia.....	378
Gráfico 175. Producción académica construcción sostenible.....	379
Gráfico 176. producción académica concreto inteligente.....	380
Gráfico 177. Patentes en las líneas seleccionadas.....	382
Gráfico 178. Mapa de trayectoria consolidado.....	408
Gráfico 179. Consulta a expertos–Mapa de actividades y métodos utilizados.....	409
Gráfico 180. Total de respuestas recibidas de expertos.....	412
Gráfico 181. Experiencia de los expertos encuestados.....	414
Gráfico 182. Desarrollo de las empresas de la Región	415
Gráfico 183. Competencias de los aprendices que se debe mejorar.....	416
Gráfico 184. Programas que ofrece el sena en la región.....	417
Gráfico 185. Encuestas de perfil de engresado.....	417
Gráfico 186. Encuesta de perfil ocupacional y laboral de engresado.....	418

Gráfico 187. Participación en actividades de investigación y desarrollo tecnológico.....	419
Gráfico 188. Encuesta de aspectos de la innovación tecnológica.....	420
Gráfico 189. Resultados a las preguntas sobre las tendencias identificadas por el Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial.....	421
Gráfico 190. Línea de mecánica industrial.....	422
Gráfico 191. Línea de Diseño industrial.....	422
Gráfico 192. La importancia del área de informática en la sublíneas.....	423
Gráfico 193. La importancia de la sublíneas en Automatización.....	423
Gráfico 194. La importancia de la sublíneas en Automotriz.....	424
Gráfico 195. La importancia de la sublíneas en Construcción.....	424
Gráfico 196. Priorización de variables.....	428
Gráfico 197. Visión 2030 del Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial.....	436
Gráfico 198. Objetivos estratégicos del Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial.....	437
Gráfico 199. Proyectos estratégicos en regeneración electrónica.....	447
Gráfico 200. proyectos estratégicos en instrumentación y controla de procesos.....	448
Gráfico 201. Proyectos estratégicos en mecatrónica y automatización.....	449
Gráfico 202. Evolución publicaciones científicas.....	499
Gráfico 203. Principales autores de publicaciones científicas.....	500
Gráfico 204. Instituciones origen de las investigaciones.....	501
Gráfico 205. Principales países líder en publicaciones.....	502
Gráfico 206. Evolución de patentes en los últimos años.....	503
Gráfico 207. Clasificación internacional de patentes.....	504
Gráfico 208. Países con más patentes otorgadas.....	505
Gráfico 209. Principal inventor.....	505
Gráfico 210. Organismos solicitantes.....	506
Gráfico 211. Mapa Intelligo de patentes.....	508
Gráfico 212. Consumo de acero por ciudad.....	509
Gráfico 213. Posición de Colombia en el marco del crecimiento económico.....	513
Gráfico 214. Posición en el tiempo de Colombia.....	514
Gráfico 215. Porcentaje de participación de Colombia.....	515
en exportaciones.....	515
Gráfica 216. Porcentaje de exportación de hierro y acero.....	516
Gráfica 217. Porcentaje de importación de acero.....	517
Gráfico 218. Países que exportan barras de acero.....	518
Gráfico 219. Representación esquemática de la máquina universal junto al sistema servo-hidráulico.....	523
Gráfico 220. Elementos constitutivos principales de la máquina universal de ensayos.....	524
Gráfico 221. Esquema general de las zonas de la unidad de ensayos....	525
Gráfico 222. Portafolio de servicios.....	526

Gráfico 223. Personal del sector metalmecánico.....	534
Gráfico 224. Empresas por año.....	535
Gráfico 225. Red de metalmecánica.....	537
Gráfico 226 . Red de la construcción.....	538
Gráfico 227. Resultados Vigilancia.....	539

Tablas

Tabla 1. Oportunidades Y Amenazas DOFA CDITI.....	95
Tabla 2. Fortalezas y Debilidades.....	96
Tabla 3. Estrategias potenciales de Fortalezas y Oportunidades.....	97
Tabla 4. Estrategias de riesgo entre Fortalezas y Amenazas.....	98
Tabla 5. Estrategias de desafíos de Debilidades y Oportunidades.....	98
Tabla 6. Contenido Programático.....	155
Tabla 7. Proyecto de grado.....	157
Tabla 8. Contenido Programático Tecnología mecánica.....	158
Tabla 9. Proyectos de investigación.....	160
Tabla 10. Áreas temáticas de formación en Teleinformática.....	163
Tabla 11. Focos de investigación en software.....	167
Tabla 12. Focos de investigación en el área temática de infraestructura..	168
Tabla 13. Focos de investigación en contenidos digitales.....	171
Tabla 14. Focos de vigilancia transversales Focos de vigilancia transversales.....	172
Tabla 15. Producción académica últimos 5 años.....	189
Tabla 16. Documentos por autor.....	189
Tabla 17. Países líderes top 10 de publicaciones.....	190
Tabla 18. Listado de artículos relacionados con cableado.....	198
Tabla 19. Rejilla de busquedad teleinformatica.....	207
Tabla 20. Juego y videojuegos.....	211
Tabla 21. Impresión 3D.....	214
Tabla 22. Resultados de vigilancia tecnológica con base en análisis de patentes e Inteligencia artificial.....	228
Tabla 23. Resumen de patentes.....	236
Tabla 24. Patentes en cyber seguridad.....	249
Tabla 25. Evolución de patentabilidad.....	250
Tabla 26. Análisis de patentes en contenidos digitales.....	251
Tabla 27. Patentes encontradas en áreas medulares.....	254
Tabla 28. Resultado búsqueda en TIC.....	263
Tabla 29. Características de computación de alto rendimiento.....	274
Tabla 30. Definición de direccionadores de desarrollo.....	286
Tabla 31. Competencias del programa tecnología en gestión de redes de datos.....	289
Tabla 32. Oferta competitiva IES parte 2.....	290

Tabla 33. IE que orientan en Colombia programas afines a Redes de Datos.	296
Tabla 34. Oferta competitiva IES parte 1.....	298
Tabla 35. IE que orientan en Risaralda programas afines a Redes de Datos.	301
Tabla 36. Comparativo áreas básicas y transversales SENA e IES de Colombia.....	304
Tabla 37. Programas ofertados por la institución SENA CDITI área de Contenidos Digitales.....	305
Tabla 38. Instituciones Educativas que orientan en el mundo programas afines en pregrados y presencial.....	306
Tabla 39. Instituciones Educativas que orientan en latinoamérica programas afines en pregrados y presencial.....	307
Tabla 40. Instituciones Educativas que orientan en Colombia programas afines en pregrados y presencial.....	308
Tabla 41. Instituciones Educativas que orientan en Risaralda programas afines en pregrados y presencial.....	310
Tabla 42. Mapa de trayectoriae acuerdo con las diferentes áreas de conocimiento.....	314
Tabla 43. Componentes del mapa de trayectoria tecnológica.....	397
Tabla 44. Mapa de trayectoria tecnológica área de Energía Eléctrica.....	397
Tabla 45. Mapa de trayectoria tecnológica área de Electrónica y Automatización.....	400
Tabla 46. Mapa de trayectoria tecnológica Área de mecánica.....	402
Tabla 47. Mapa de trayectoria tecnológica Área de Informática y Telecomunicaciones.....	403
Tabla 48. Mapa de trayectoria tecnológica Área de Materiales.....	404
Tabla 49. Mapa de trayectoria tecnológica Área de Automotor.....	405
Tabla 50. Mapa de trayectoria tecnológica Área de Cofecciones.....	406
Tabla 51. Temas consultados en la encuesta a expertos.....	409
Tabla 52. Expertos que contestaron la encuesta y sector representado..	412
Tabla 53. De acuerdo con las siguientes tendencias tecnológicas en qué medida considera que son importantes para el desarrollo de su empresa?	424
Tabla 54. Variables identificadas.....	425
Tabla 55. Agrupación de variables priorizadas.....	428
Tabla 56. Hipótesis para la construcción de escenarios.....	430
Tabla 57. Valoración de escenarios con mayor probabilidad.....	432
Tabla 58. Valoración de escenarios con mayor probabilidad.....	433
Tabla 59. Proyectos estratégicos de I+D+I.....	440
Tabla 60. Formación de propuestos para el área de procesos eléctricos	444

Tabla 61. Proyectos área de automatización 2020.2030.....	449
Tabla 62. Programas de formación en área de automatización.....	453
Tabla 63. Temas de formación técnica para instructores de área automatización.....	453
Tabla 64. Proyectos área de mecanizado CNC 2020.2030.....	455
Tabla 65. Programas actuales en área de Mecanizado CNC del CDITI	457
Tabla 66. Programas propuesto en área de mecanizado CNC.....	458
Tabla 67. Proyectos estratégicos de I+D+I mantenimiento.....	459
Tabla 69. Programas propuestos en el área de mantenimiento.....	461
Tabla 70. Proyectos área de soldadura.....	462
Tabla 71. Programas actuales en el área de soldadura.....	465
Tabla 72. Programas propuestos para el área de Soldadura.....	465
Tabla 73. Proyectos de modernización de los ambientes de formación del área de informática y software.....	466
Tabla 74. Programas propuestos en informática y software.....	469
Tabla 75. Proyectos estratégicos de I+D+I en el área Materiales.....	471
Tabla 76. Programas actuales en el área de materiales.....	473
Tabla 77. Programas propuestos en el área de materiales.....	473
Tabla 78. Programas propuesto en el área automotor.....	478
Tabla 79. Proyectos propuesto en el área de confecciones y diseño.....	480
Tabla 80. Programas compuesto en el área de confecciones y diseño....	482
Tabla 81. Programas actuales en calzado y marroquinería.....	485
Tabla 82. Proyectos I+D+I en construcción e infraestructura.....	486
Tabla 83. Programas compuesto en construcción e infraestructura	490
Tabla 84. Requisitos para Barras Corrugadas de acero de baja aleación teniendo en cuenta las consideraciones de la NTC 2289.....	518
Tabla 85. Clasificación de las máquinas universales de ensayos.....	520
Tabla 86. Laboratorio Universidad del Quindío.	527
Tabla 87. Laboratorio Universidad del Tecnología de Pereira (UTP).....	528
Tabla 88. Laboratorio Universidad de los Andes.....	529
Tabla 89. Laboratorio CONTECOM URBAR S.A.S.....	529
Tabla 90. Laboratorio CONCRESERVICIOS S.A.S.50.....	530
Tabla 91. Laboratorio CONTECOM URBAR S.A.S.....	530
Tabla 92. Laboratorio INGECONCRTOS S.A.S.....	531
Tabla 93. Personas contratadas por año.....	534
Tabla 94. Empresas Red Metalmecánica de Risaralda – Sector Agroindustrial.....	546
Tabla 95. Empresas Red Metalmecánica de Risaralda – Sector Autopartes	549
Tabla 96. Empresas Red Metalmecánica de Risaralda – Sector	



El empleo
es de todos

Mintrabajo

Metalmecánica.....	550
Tabla 97. Empresas Red de Construcción de Risaralda - Camacol.....	561

Presentación

El SENA contribuye al desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país.

Es por ello que el direccionamiento estratégico de la entidad debe brindar insumos para la formulación de respuestas institucionales a decisiones estratégicas, y gestionar, a partir de la información de inteligencia corporativa, comercial, competitiva, científica, tecnológica, económica, social y hasta ambiental, que la entidad garantice la pertinencia de la oferta de formación profesional para anticiparse a las necesidades de formación de los sectores económicos del país, aportando a la productividad y competitividad de las empresas y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas. Y garantizar la calidad y pertinencia de sus servicios institucionales es el desafío constante que enfrenta la entidad, principalmente de la formación profesional integral, dada la complejidad y velocidad de los avances tecnológicos que de manera continua transforman la cotidianidad de las personas, obligando a la organización a realizar cambios en el corto y en el largo plazo encaminados a mejorar su capacidad competitiva, territorial, de formación, y de planificación.

Tal formación se imparte por parte de los Centros de formación del SENA, además prestan los servicios tecnológicos, la promoción y el desarrollo del empresarismo, y cada Regional de la Entidad establece establece las necesidades de formación según las actividades económicas de los departamentos y articulándose con las cadenas productivas; es por esto que se hace necesario dotarlos de herramientas estratégicas que les permitan mejorar su desempeño,

entre las cuales están los Planes Tecnológicos, concebidos como un instrumento mediante la cual el centro de formación identifica y opta por una(s) tecnología(s), teniendo en cuenta las necesidades futuras de las empresas nacionales y sus tendencias mundiales, con el fin de portar a la competitividad y productividad del país.

Es por ello que el plan tecnológico tiene cinco objetivos: 1) proveer información para identificar tecnologías y ocupaciones emergentes que permitan anticipar la definición de perfiles de instructores, 2) proporcionar información respecto a los requerimientos de modernización de infraestructura física y tecnológica del Centro de formación, 3) proporcionar información para actualizar, crear o eliminar programas de formación, 4) establecer el tipo de formación, servicios tecnológicos e innovación que el centro de formación ofrecerá en un horizonte de 10 años y 5) permite identificar los proyectos y actores estratégicos para el centro de formación.



Fase I—análisis y diagnóstico
estratégico

Angela Johanna Garcia Quintana
Juan Carlos Garcia Buitrago
Martha Elizabeth Cortés Rico
Natalia Mejía Hoyos



1. Fase I–análisis y diagnóstico estratégico

La fase I correspondiente al análisis y diagnóstico estratégico está encaminada a la identificación de las variables, internas y externas, más influyentes que pueden generar impacto sobre las decisiones estratégicas de la entidad, y la identificación de estrategias conocidas como potencialidades, riesgos, desafíos, y limitaciones que son el resultado del cruce de la matriz DOFA y permiten mitigar las debilidades o amenazas objeto de análisis con las fortalezas y oportunidades identificadas durante el ejercicio.

Por su parte la vigilancia científica permite anticiparse a los cambios en el desarrollo tecnológico, señalando sectores emergentes, reducir riesgos al detectar los campos que han llegado a su madurez o declive, encontrar cuales puede llegar a ser actores de cooperación estratégica, como expertos o aliados y permite innovar e incluso justificar el abandono de ideas, proyectos y líneas de trabajo.

Esta fase finaliza con la vigilancia competitiva, la cual le permite al centro de formación compararse con entidades referentes a nivel nacional, regional y global, para identificar cuáles son las brechas y esos factores diferenciales para trabajar como estrategias con el fin de cerrar las brechas encontradas.

1.1. Análisis externo del centro de formación

1.1.1. Factores económicos.

PIB a precios constantes. Se presenta un crecimiento continuo de forma discreta en los sectores de Industrias manufactureras, construcción, automotriz, electricidad. Esto se debe a que la producción nacional durante los períodos 2012-2017 ha presentado

fluctuaciones acelerando y desacelerando la economía, situación que afecta de forma significativa al centro y estos sectores en los que se tienen programas de formación.

Crecimiento del PIB: Debido a la desaceleración de la economía que viene presentando el país el crecimiento del PIB durante los años 2012 a 2020 ha presentado fluctuaciones entre el 5% y el 2%, para el último período se viene recuperando de forma continua pero lenta. (DANE, 2019a)

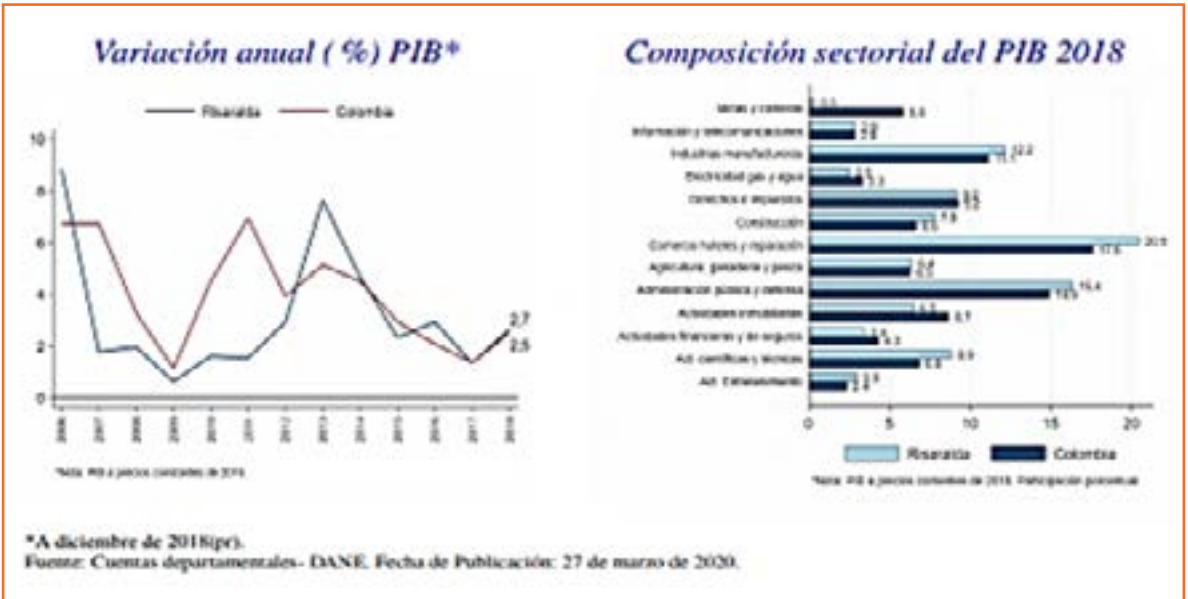


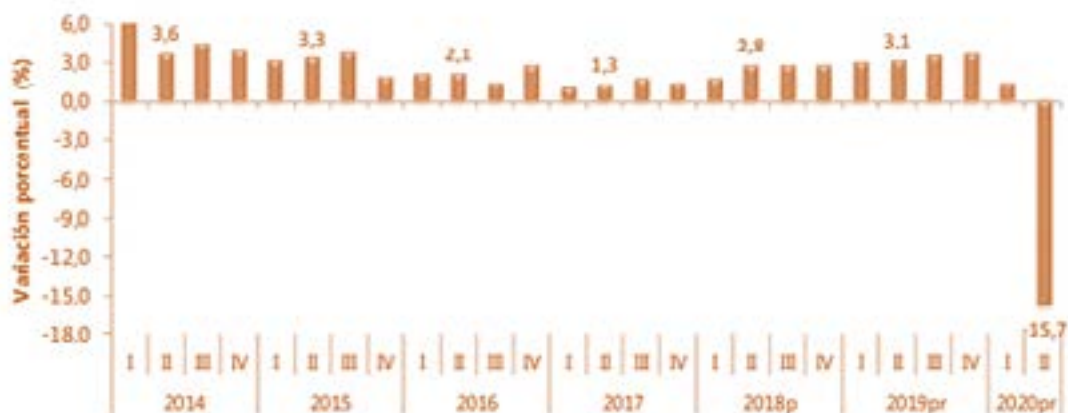
Gráfico 1. PIB Nacional
Fuente: Cuentas departamentales, DANE

Producto Interno Bruto (PIB) II trimestre 2020 preliminar

Gráfico 1. Producto Interno Bruto (PIB)

Tasas de crecimiento en volumen¹

2014-I-2020^{pr}-II



Fuente: DANE, Cuentas nacionales

¹Serie encadenadas de volumen con año de referencia 2015

^ppreliminar

^{pr}provisional

Gráfico 2. PIB Nacional

Fuente: Dane

"El cambio en los sectores productivos puede afectar la oferta de servicios del Centro de formación, Al darse estos cambios en comportamiento de la economía, esto impulsa nuevos sectores y exige el fortalecimiento de los existentes generándole al SENA la oportunidad cualificar la fuerza productiva para estar acorde con las necesidades del contexto, generando al mismo tiempo la necesidad de actualización de programas de formación que satisfaga las necesidades del entorno"(García, 2018)

PIB por sectores económicos: En los sectores que abarca el centro de diseño, la industria manufacturera es de las que tiene más PIB asignado. Por esta razón, para el centro esto representa una oportunidad que se debe fortalecer con innovación y buscando las

últimas tendencias que demanda este sector y las empresas. Por otro lado, un sector que presenta una variación preocupante es informática y comunicaciones debido al ingreso de competidores extranjeros con productos económicos frente a lo que ofrece el mercado ha debilitado bastante este campo; fuera de esto, hay que reconocer que nuestro país no es fuerte en el tema de desarrollo tecnológico y comunicaciones por lo que se debe buscar estrategias que ayuden a fortalecer las competencias de los programas de formación que tiene el centro y detectar las necesidades que demanda el mercado para que se puedan ofertar a la medida de lo que las empresas pueden necesitar. (–DANE, 2019)

Vocación productiva del municipio: Las cadenas productivas son el fundamento del tejido empresarial del municipio de Dosquebradas, posicionando los diferentes sectores estratégicamente en la competitividad del municipio.

El sector industrial evidencia uno de los más grandes avances en el municipio, se destaca la Cadena Productiva de Metalmecánica, donde se obtienen productos según (CCD, cámara de comercio Dosquebradas 2016), donde se citan productos como “molinos manuales, máquinas de afeitar no eléctricas, machetes, ollas a presión, alambre de púas, tambores de lámina de hierro y acero, cerraduras para puertas, alambre, clavos y puntillas, tornillos, ventanas de aluminio, tapas corona, envases de hojalata, muebles metálicos para oficina, partes y accesorios para maquinaria industrial, partes y accesorios para maquinaria y equipo de refinar petróleo, y partes y accesorios par ascensores.” (DOSQUEBRADAS, 2016).

También este sector ha progresado en las altas ligas de la producción de auto partes y repuestos para motos, con productos de alta calidad y con reconocimiento nacional e internacional.

La industria metalmecánica de la ciudad de Dosquebradas, en

los años 2015 y 2017 ha fortalecido su proyección con productos innovadores y a la vanguardia de la tecnología para la industria de la aviación, que en el mundo maneja miles de millones de dólares, a finales del 2015 El Comando General Fuerzas Militares de Colombia, destaca el gran avance que hace el sector para proporcionar repuestos con los más altos estándares de calidad para los helicópteros y aviones, como un lo menciona el General José Javier Pérez del Comando General Fuerza Militares de Colombia que menciona (CGFM, 2016)

“En Dosquebradas (Risaralda), donde se creó un clúster aeronáutico con más de 12 empresas que fabrican partes para aviones Kfir y helicópteros Black Hawk utilizados por la Fuerza Aérea Colombiana” innovando así con productos que sobrepasan las expectativas de una industria en constante evolución como es la aviación”. (confecamaras, 2019)

En cuanto a la cadena de Textiles y Confecciones, Dosquebradas resalta en el panorama nacional por el buen nombre en esta industria, que no solo se dedica a elaborar prendas de vestir para el mercado nacional e internacional sino a la fabricación de elementos e implementos útiles para la construcción, la agricultura y la ganadería.

El SENA Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial de Dosquebradas ha estado impartiendo su formación al sector industrial, metalmeccánica, textil y de diseño e innovación tecnológica que hoy muestran resultados positivos de competitividad en el Departamento, inclusive en estos momentos se encuentra en desarrollo un proyecto que le apunta al diseño y fabricación de partes de aviones familiares con el fin de aplicar tecnológicamente todo lo relacionado con esta área.

Competitividad nacional (2019): Según el ICG (Índice de competitividad Global) en Latinoamérica, Chile lidera el grupo de

los países más competitivos de la región (posición 33), seguido por México (48), Uruguay (54), Colombia (57). Los últimos de la región son Argentina (83) y Ecuador (90). (Schwab, 2019)

Con esto, el análisis que realizó el Foro Económico Mundial identifica a la corrupción como el factor más problemático para hacer negocios en Colombia, seguido por los altos impuestos y la ineficiencia que provoca la alta burocracia.

Asimismo, la inadecuada infraestructura, la inestabilidad política, las regulaciones restrictivas en el mercado laboral o en el tema de impuestos, y la alta tasa de crimen, son otros aspectos que ‘rajan’ al país.

La caída se explica principalmente por un entorno macroeconómico que se ha venido deteriorando por el creciente déficit fiscal e inflación, al igual que un empeoramiento de la eficiencia en el mercado laboral. Finalmente, el desempeño de las instituciones del país se evalúa de una forma más negativa y los indicadores de la eficiencia gubernamental también se han deteriorado.

Precisamente, junto con el tamaño del mercado, el desempeño del sistema financiero es el aspecto más positivo que presenta Colombia, principalmente por el índice de derechos legales, punto en el que el país ocupa la primera posición internacional.

Competitividad departamental-Risaralda: Índice Departamental de Competitividad (IDC) lo conforman 26 departamentos. El ranking general del IDC se obtiene a partir de la identificación y cálculo de 94 variables duras, agrupadas en tres factores de competitividad. (Consejo privado de competitividad, 2019)

Factores de competitividad: Condiciones Básicas, está compuesto

por los pilares que son requisitos mínimos para que un departamento pueda alcanzar altos niveles de competitividad al largo plazo y hacen parte de este: Instituciones, Educación Básica y media, Infraestructura, Salud, tamaño del Mercado, Sostenibilidad ambiental

- Eficiencia: Educación Superior y capacitación, Eficiencia de los mercados.
- Sofisticación e Innovación: Sofisticación y Diversificación, Innovación y dinámica empresarial.

Resultado Departamental: Risaralda es el quinto departamento más competitivo del país, con un puntaje de 5,81 sobre 10. Ocupando el quinto lugar en el factor de eficiencia, con un puntaje de 6,07. En el factor de condiciones básicas es sexto con una calificación de 5,87 sobre 10. En sofisticación e innovación, el departamento obtiene un puntaje de 4,86, lo que lo posiciona en el noveno lugar del factor. Continúa en el segundo lugar del pilar instituciones. El departamento obtiene un buen desempeño en las variables eficiencia de la justicia y productividad de jueces, en las que ocupa el tercer lugar. (Consejo Privado de Competitividad, 2019), como se observa en la grafica de los resultados departamentales a 2019.

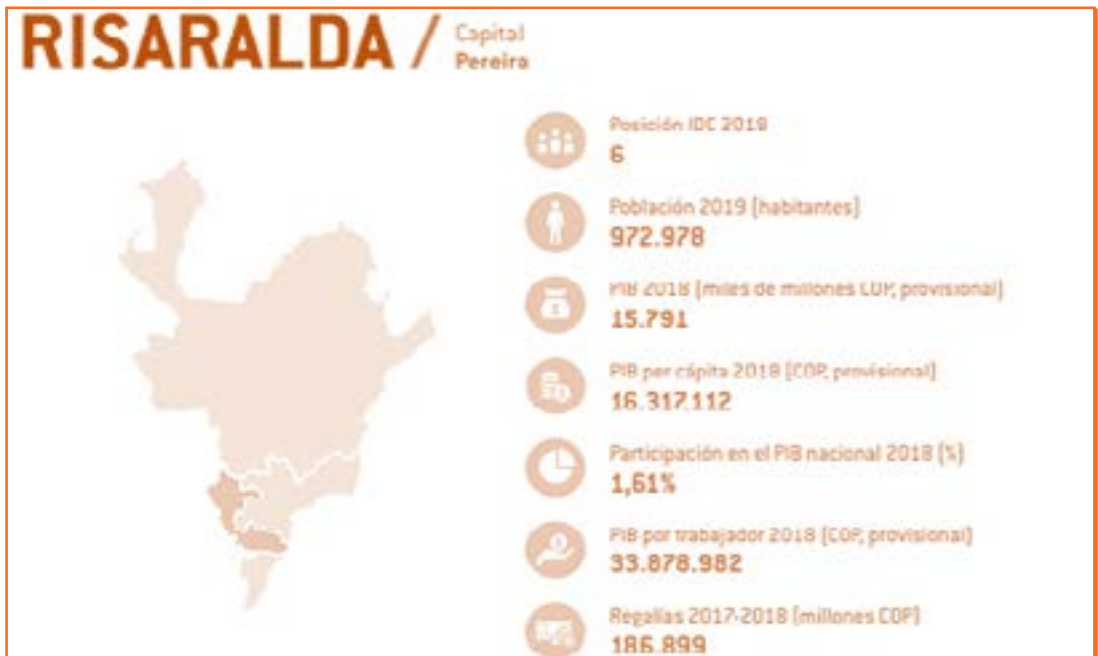
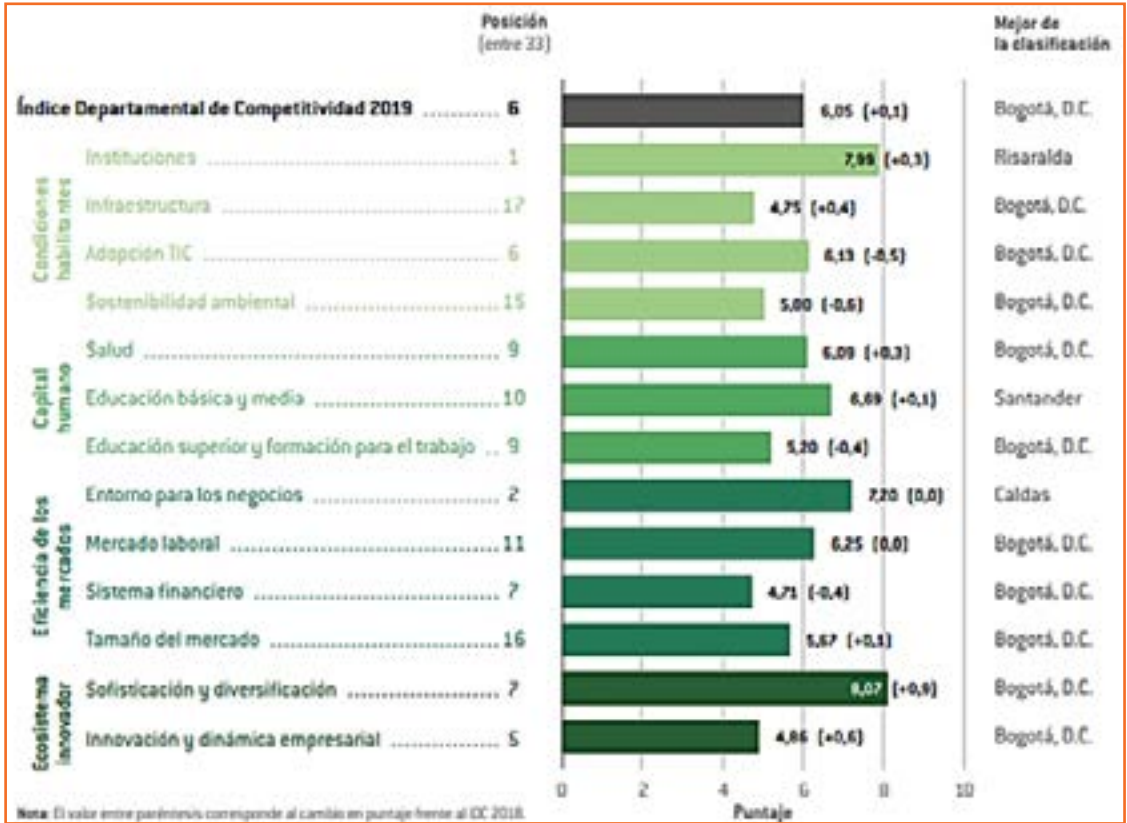


Gráfico 3 : Resultados departamento de Risaralda 2019- índice departamental

Fuente: Consejo privado de competitividad – Universidad del Rosario

Se destaca el desempeño del Departamento, que escala seis posiciones entre 2016 y 2017, siendo el departamento que más avanza en este periodo. Esta mejora su posición y puntaje en variables como deserción escolar en educación básica y media y relación estudiantes-docentes.

Siendo lo anterior un desafío para el SENA CDITI proyectarse en materia de sofisticación e Innovación y diversificación según la dinámica empresarial del mercado que actualmente lidera los sectores económicos de construcción, producción textil, metalmecánica entre otros.

Empresas creadas y cerradas por sector económico: En 2017 se crearon en el país 323.265 unidades productivas; 70.022 sociedades y 253.243 personas naturales, evidenciando un crecimiento de 7,3% en el total firmas creadas respecto al año anterior, cuando se ubicaban en 301.302. En este periodo se observó que el número de personas naturales matriculadas exhibió un crecimiento de 13,0% al pasar de 224.182 a 253.243. En tanto, en sociedades se registró un descenso de 9,2% al pasar de 77.120 a 70.022.



Gráfico 4. Unidades productivas nuevas por actividad económica 2017-2016

Fuente: RUES – Registro único Empresarial y Social – Informe Dinámico empresarial colombiano

La dinámica del sector comercio explica un 34,5% de la variación observada en el aumento del número de unidades nuevas. Los subsectores asociados a esta actividad que registraron mayor incremento en el número de empresas nuevas respecto al año anterior fueron: comercio al por menoren establecimientos no especializados, comercio al por menor de carnes y computadores y mantenimiento y reparación de vehículos automotores.

Por su parte, el sector de otras actividades de servicios contribuye con el 9,5% de la variación total registrada en las matrículas nuevas. Este comportamiento estuvo explicado principalmente por las siguientes actividades: peluquería y otros tratamientos de belleza,

mantenimiento y reparación de equipos de comunicación, reparación de calzado y artículos de cuero, y mantenimiento y reparación de otros efectos personales y enseres domésticos.

Además de estos tres sectores, también resulta importante destacar la contribución al crecimiento de las actividades artísticas y de entretenimiento, las cuales explican el 7,2% de la variación positiva en el número de unidades matriculadas y del sector de explotación de minas y canteras cuya contribución fue del 2,8%. En el primer sector, las actividades más sobresalientes fueron: actividades de juegos de azar y apuestas, otras actividades recreativas y de esparcimiento, seguido de gestión de instalaciones deportivas y actividades de parques de atracciones y parques temáticos. En tanto en el segundo destacan: extracción de gas natural, extracción de minerales de níquel y extracción de oro y otros metales preciosos. (Murillo Lozano, 2018)

Empresas canceladas: En materia de cancelación, se registraron 154.360 cancelaciones de unidades económicas, 10.967 sociedades y 143.393 personas naturales. Se evidenció un descenso del 22,6% en los registros de cancelación comparado con el año 2016, explicado por un menor número de cancelaciones en los sectores comercio, industria manufacturera, alojamiento y servicios de comida y actividades profesionales, científicas y técnicas. (Murillo Lozano, 2018)

Para el SENA CDITI la dinámica del sector económico es positiva en cuanto a la creación de empresas que se encuentra en crecimiento con un porcentaje significativo al cual le hemos inyectado formación como lo es la creación de empresas de mantenimiento y reparación de equipos de comunicación, reparación de calzado y artículos de cuero, mantenimiento y reparación de otros efectos personales y mantenimiento y reparación de vehículos automotores.

Inversión extranjera directa: Es una categoría de la inversión internacional asociada con el significativo grado de control que un extranjero (o nacional) adquiere sobre una empresa residente (o fuera del país). El grado de control se define teniendo en cuenta criterios como la activa participación del inversionista extranjero en la gestión de la empresa y el porcentaje de sus acciones en la misma. La inversión directa es una transacción de largo plazo que se diferencia del resto de flujos financieros por su mayor estabilidad y menor dependencia de factores coyunturales.

Para asuntos de empleabilidad el costo salarial de las empresas con IED suele ser mayor para los empleados calificados laboralmente que para los que no tienen cualificación de su oficio. Representa entonces un aspecto en crecimiento incipiente con los tratados de libre comercio y la gestión de empresas extranjeras en la Región. Lógicamente con políticas claras y equitativas para la vinculación de mano de obra calificada. (Mundial, 2019)

Desempleo: En primera instancia para entrar a analizar el concepto de desempleo se deben comprender como obtiene la información el DANE y cuáles son los criterios mediante los cuales consolida y analiza los datos acerca del empleo y como consecuencia el desempleo en Colombia.

El DANE, obtiene información a través de la Encuesta Continua de Hogares, la cual permite conocer el tamaño y estructura de la fuerza de trabajo de la población del país. Es así como se determinan algunas variables sociodemográficas, tales como, educación, sexo, estado civil, tasa desempleo, tasa de ocupación, tasa de subempleo, rama de actividad, profesión e ingresos, entre otras. La investigación se realiza con una periodicidad semanal para las trece ciudades y áreas metropolitanas y mensuales para el total nacional. (DANE, 2019b)



Gráfico 5. Taza desempleo nacional, trimestre móvil marzo-mayo 2016-2020
Fuente: DANE – Gran encuesta integrada de hogares GEIH

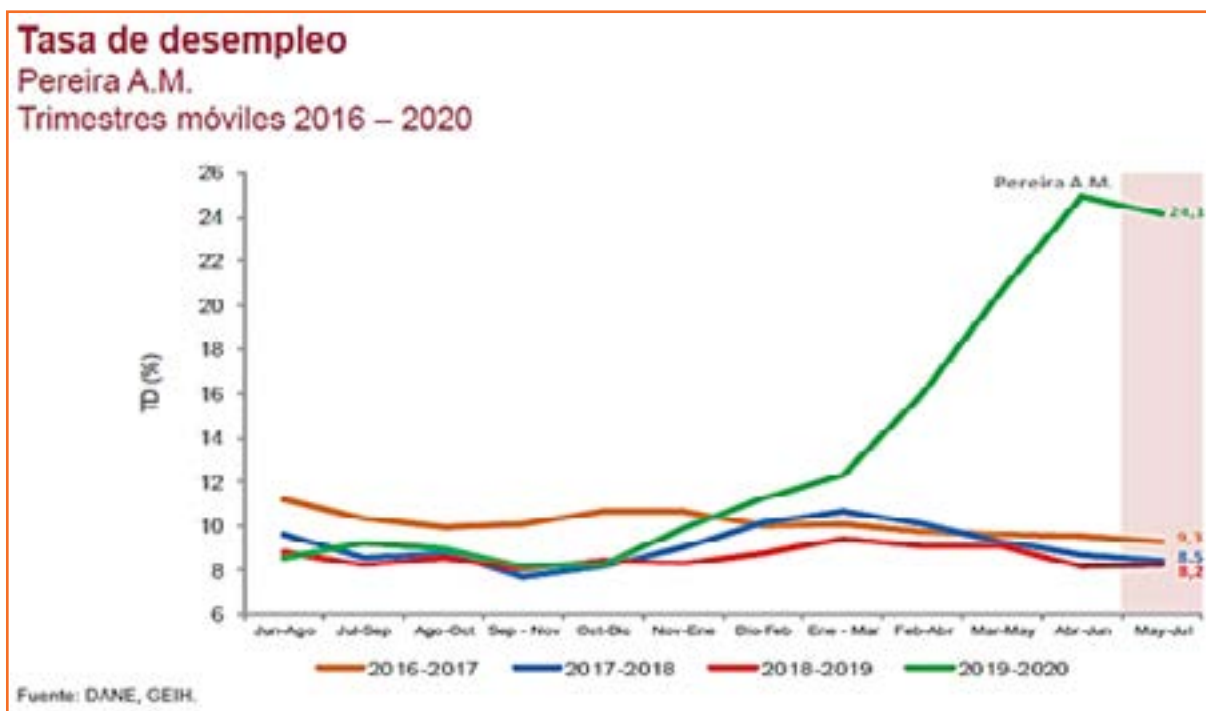


Gráfico 6. Taza desempleo departamental, trimestre móvil marzo-mayo 2009-2018
Fuente: DANE – Gran encuesta integrada de hogares GEIH

Tomando en cuenta la información consolidada por parte del DANE tanto a nivel nacional, como departamental y municipal, se ha evidenciado una disminución año tras año del indicador de desempleo el cual se obtiene mediante una relación porcentual entre el número de personas que están buscando trabajo (DS), y el número de personas que integran la fuerza laboral (PEA).

Dicha disminución ha sido constante a través del tiempo, siendo este un termómetro del estado de la economía en los diferentes niveles territoriales. Por lo tanto, el indicador de desempleo evidencia el estado del mercado laboral y como consecuencia las proyecciones macroeconómicas positivas, en términos de crecimiento de la demanda agregada.

Desempleo juvenil:



Gráfico 7. Tasa global de participación, de ocupación, y dedesempleo de la población joven, total nacional

Fuente: Boletín técnico gran Encuesta Integrada de Hogares GEIH Mayo – junio 2018

Durante el trimestre móvil febrero–abril 2018, la población joven presentó una tasa de desempleo (TD) de 17,0%. Para los hombres la tasa de desempleo fue 13,2% y para las mujeres fue 22,2%. Durante el trimestre móvil febrero–abril 2017 estas tasas fueron 16,6%; 12,0% y 22,5%, respectivamente. (DANE, 2019b)

Competencia en el mercado: La competencia en el mercado hace referencia a la disputa entre dos o más partes interesadas con portafolios similares por acceder a mayores proporciones de mercado con fundamento en la calidad y la generación de valor de sus bienes o servicios. Los aprendices potenciales pueden tener la percepción sobre la dificultad de proceso de ingreso a programas de formación del SENA ya sea por su proceso o por la gran demanda de la ciudadanía ante las ofertas de la entidad, generando así una barrera al momento de la inscripción.

Hay una gran cantidad de instituciones de educación superior que ofrecen carreras a bajo costo y con facilidades de horario que las hacen atractivas a la población objetivo del Sena. “

Según el Foro Económico Mundial (WEF por sus siglas en inglés), Colombia es la cuarta economía más competitiva de América Latina y mejoró tres posiciones frente a 2018 en el más reciente Índice Global de Competitividad (IGC). Además, se encuentra a una posición de alcanzar la meta propuesta en el marco del Sistema Nacional de Competitividad e Innovación en 2006: convertirse en uno de los tres países más competitivos de la región en 2030. (Mundial, 2019)

Tejido empresarial por sector económico: En la medida que se logre consolidar el tejido empresarial por sector económico, se pueden identificar áreas a impactar o servicios a ofrecer por el centro de formación.

“En Dosquebradas (Risaralda), donde se creó un clúster aeronáutico con más de 12 empresas que fabrican partes para aviones Kfir y helicópteros Black Hawk utilizados por la Fuerza Aérea Colombiana” innovando así con productos que sobrepasan las expectativas de una industria en constante evolución como es la aviación.(Bello Zapata, 2017)

En cuanto a la cadena de Textiles y Confecciones, Dosquebradas resalta en el panorama nacional por el buen nombre en esta industria, que no solo se dedica a elaborar prendas de vestir para el mercado nacional e internacional sino a la fabricación de elementos e implementos útiles para la construcción, la agricultura y la ganadería. (Marcelino Márquez GonzálezMauricioCastilloJosé Bertulio PérezCésar Augusto Tobón OsorioAlberto Vanegas Tamis, 2016).

El SENA Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial de Dosquebradas ha estado impartiendo su formación al sector industrial, metalmecánica, textil y de diseño e innovación tecnológica que hoy muestran resultados positivos de competitividad en el Departamento, inclusive en estos momentos se encuentra en desarrollo un proyecto que le apunta al diseño y fabricación de partes para aviones familiares con el fin de aplicar tecnológicamente todo lo relacionado con esta área

Índices de pobreza (multidimensional): Risaralda es el departamento con menor índice de pobreza multidimensional de la región con el 12,5%, aunque esto puede ser positivo en términos de poder adquisitivo para los hogares lo que incrementaría la demanda puede constituirse en un inconveniente pues puede darse una reducción de recursos del estado para el departamento.

“Risaralda es el único departamento en el país que definió en su Plan de Desarrollo una estrategia específica y directa para enfrentar

el tema de la pobreza, usando para ello los instrumentos sobre los cuales tiene gobernabilidad y capacidad de inversión”, dijo Humberto Tobón, asesor del Plan de Desarrollo. (Risaralda, 2019).

Sin embargo, estos datos son del año 2019 y con la situación generada ante la pandemia se puede inferir que los índices de pobreza pudiesen haber aumentado generando una amenaza para el centro de formación en cuanto a la demanda social de aprendices, y en los aprendices activos generan deserción por la falta de acceso a tecnologías de la información para continuar la formación.”

1.1.2. Factores institucionales.

Planes de desarrollo nacional, departamental y local: En el acceso y la cobertura en el municipio de Pereira según plan de desarrollo de Pereira, se determinó de forma adicional, el sistema de educación superior reporta 25 instituciones a 2015, que incluyendo al SENA, suman 43.642 estudiantes distribuidos en 187 programas de pregrado y 79 de postgrado (MEN, 2016); de ellos, 580 estudiantes recibieron beca por parte de la Administración Municipal en el año 2015 (SEM, 2015).

En el marco de la población adolescente la implementación de metodologías flexibles, la articulación de la educación media con el SENA, el apoyo a estudiantes para el acceso a la educación superior, y de programas asistenciales del Estado, como Familias en Acción y Jóvenes en Acción genera una reducción de tasa de deserción escolar.

El plan de desarrollo 2016-2019 correspondiente al municipio de dosquebradas, aunque fue apoyado directamente por la regional risaralda, no muestra la articulación de las IE con el SENA en los programas titulados de técnico, y tecnólogos del área de impacto del Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial.

Para mejorar la calidad y el impacto de la investigación y la transferencia de conocimiento y tecnología en términos de la formación técnica y tecnológica para la innovación, y con el fin de promover la integración entre el sector productivo y los procesos de formación a través de la innovación, el SENA enfocará su rol en la implementación de la estrategia Sistema de Investigación Desarrollo Tecnológico e Innovación e Investigación del SENA (Sennova), buscando desarrollar procesos innovadores a través de proyectos de investigación aplicada en la red de TecnoParques.

Lograr que cada vez más jóvenes vean en la generación de conocimiento y en la innovación una opción laboral es central para fortalecer la cultura científica e innovadora en el país. Por lo tanto, el Programa Jóvenes Investigadores, orientado a jóvenes recién graduados de programas de pregrado, se consolidará como un dinamizador del primer empleo y de la iniciación a carreras científicas, fortaleciendo los grupos de investigación. El SENA y los entes territoriales jugarán un papel central en la expansión del programa.

Como un ente territorial que apoya la dinamización del primer empleo, el Ministerio de Minas y Energía (MME) debe apoyar la construcción de un plan de educación sectorial en coordinación con los ministerios de Trabajo y de Educación Nacional, el SENA y el sector privado, con el fin de revisar los programas académicos existentes, fortaleciendo la competencia de los programas actuales y creando una nueva oferta académica para el sector minero colombiano.

Para incrementar las oportunidades de enganche laboral en empleos de calidad es necesario el desarrollo institucional del Esquema de Certificación de Competencias. Las entidades participantes del nuevo Esquema de Certificación de Competencias deberán definir los lineamientos para la articulación de los procesos de certificación de competencias y estándares ocupacionales con las políticas de empleo

y trabajo del país, así como generar espacios de concertación con el sector productivo para identificar las necesidades de cualificación. Para los efectos de la certificación, las competencias serán exclusivamente las definidas en el artículo 62 del Decreto 2852 de 2013.

Las competencias transversales de que trata dicho decreto deberán hacer parte del Sistema Nacional de Cualificaciones. Para tal efecto, los ministerios de Educación y del Trabajo y el SENA, definirán las acciones de corto, mediano y largo plazo necesarias para alcanzar tal logro.

Articulación de la formación para el trabajo y el desarrollo humano en el marco del desarrollo de un sistema común que permita la movilidad de los estudiantes entre los diferentes niveles de formación; el MEN con el acompañamiento del MinTrabajo y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) deberán definir la estructura de operación y articulación de los programas de formación para el trabajo y el desarrollo humano, en particular de aquellos que no hacen parte de la oferta del componente de formación profesional del sistema de educación terciaria. En la misma línea, se deberá analizar la pertinencia de incluir este tipo de formación en la estructura por niveles definida para el resto del sistema. Debido a que gran parte de la acumulación de capital humano se genera a través de programas de capacitación laboral y de conformidad con el Decreto 681 de 2014, el MinTrabajo, con el apoyo del SENA, liderará la operación y ejecución del Programa de Reentrenamiento Laboral y Formación a lo largo de la Vida, que permitirá el aumento de la productividad de los trabajadores y el enganche laboral de los desempleados.

Este programa se financiará con recursos del SENA y podrá ser ejecutado mediante la celebración de convenios con entidades sin ánimo de lucro, de conformidad con lo dispuesto en el decreto.

Las entidades participantes del Esquema de Certificación de

Competencias con la participación de los Observatorios Regionales de Mercado de Trabajo (ORMET), deberán desarrollar una estrategia nacional y local para la construcción de estudios de prospectiva y perfiles ocupacionales. Por su parte, la Unidad Administrativa Especial del Servicio Público de Empleo, avanzará en la definición de necesidades de mano de obra en las regiones, de acuerdo con los procesos de gestión empresarial que se adelanta con los sectores prioritarios. Asimismo, el DANE deberá garantizar la operación y funcionamiento del Sistema Nacional de Información de Demanda Laboral (Sinidel). Esta información junto con otros insumos será utilizada por el Sena y otras entidades de formación profesional y para el trabajo, en la definición de su oferta de formación con pertinencia.

Política educación MEN: En el programa de Colombia la más educada, se contempla el Fortalecimiento de la alianza con el SENA que brindará alfabetización integrada a la formación laboral complementaria, dentro de las estrategias en conjunto con el SENA es fortalecer las competencias básicas en matemáticas, ciencias y lenguaje de jóvenes de grado 9 que se preparan para ingresar a la Educación Media en programas de articulación con el SENA. Con esta estrategia buscamos disminuir la deserción en el paso de grado 9 a grado 10, promover la permanencia de los jóvenes en el sistema educativo y disminuir la deserción en la Educación Media por dificultades académicas. (Mercado et al., 2016)

En la revisión de políticas nacionales de educación el aporte del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) ofrece la mayoría (58%) de programas técnicos y tecnológicos de educación superior, aunque funciona de forma independiente del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2015a).

Dentro de la estructura del sistema educativo colombiano 3.514 instituciones dirigidas por el SENA y otros proveedores públicos y

privados formación y educación técnica de corta duración (conocidos en Colombia como Educación para el trabajo y el desarrollo humano, EWHD) para desarrollar, actualizar y reconocer los conocimientos y las competencias de las personas. Estos programas del SENA les ofrecen a los estudiantes un certificado de asistencia al terminar, o un certificado de conocimientos académicos si el programa dura más de 160 horas. Los estudiantes de educación media y educación superior pueden adquirir experiencia en el mercado laboral a través de contratos de prácticas y pasantías, aunque dichas oportunidades son bastante limitadas. La legislación reciente (CONPES 173 del 2014) busca adaptar mejor los programas en los lugares de trabajo administrados por el Ministerio de Trabajo y el MEN usando estándares comunes, y mejorar la transición al mercado laboral (DNP, 2014).

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) ofrece la mayoría (58%) de programas técnicos y tecnológicos de educación superior, aunque funciona de forma independiente del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2015a), provee el 70% de la educación técnica y tecnológica en el nivel de educación superior y está desempeñando un papel cada vez mayor en la educación media. El SENA administra sus recursos propios y decide su propia política y reglamentación (Saavedra y Medina, 2012).

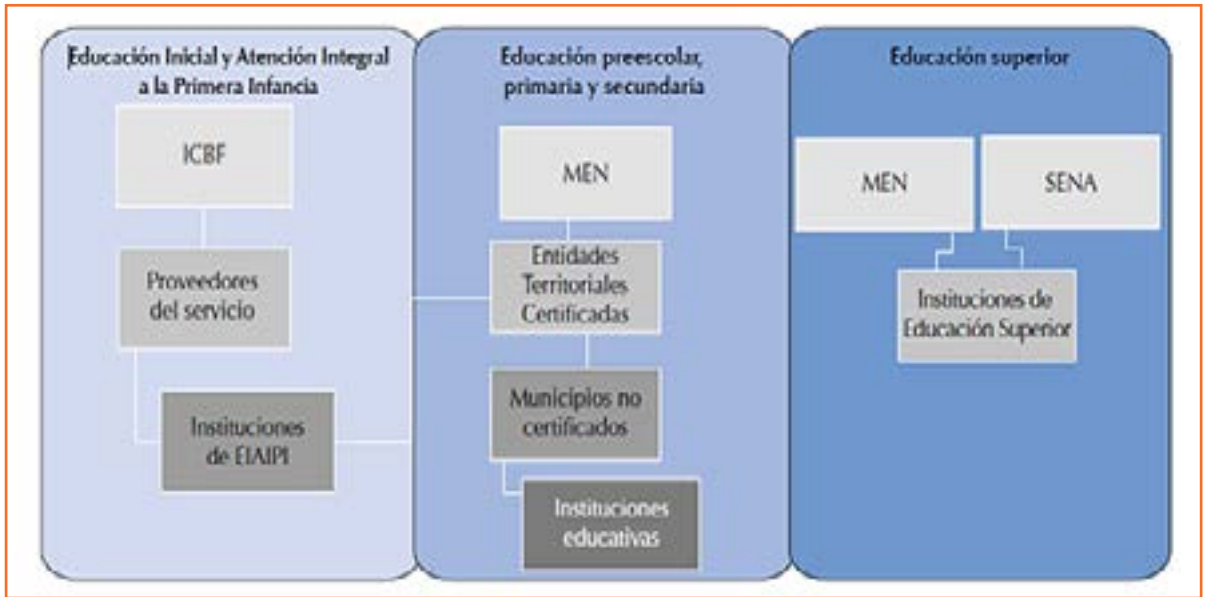


Gráfico 8. Estructura colombiana de gestión en todos los niveles educativos

Fuente: Actualizado de Piñeros, L., B. Caro Acero y L. Villa Arcila (2013), "Diagnóstico de los sistemas de información de la educación inicial, básica, media y superior", ESOCEC, julio del 2013

Política de calidad de la educación: En la política de calidad se establece para los colegios indicadores que se resumen en el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE), y para el caso del municipio de Dosquebradas en la educación se observa que la educación primaria y secundaria superan el indicador Mínimo anual (MMA), pero en la educación media (10 y 11 Grado) está por debajo de MMA. (Secretaría de Educación, Proceso Calidad Educativa, 2018)

Es por ello que el plan tecnológico tiene seis objetivos:

- Proveer información para identificar tecnologías y ocupaciones emergentes que permitan anticipar la definición de perfiles de instructores.
- Proporcionar información respecto a los requerimientos de

modernización de infraestructura física y tecnológica del Centro de formación.

- Proporcionar información para actualizar, crear o eliminar programas de formación.
- Establecer el tipo de formación, servicios tecnológicos e innovación que el centro de formación ofrecerá en un horizonte de 10 años.
- Identificar los proyectos y actores estratégicos para el centro de formación.
- Pertinencia de capacitación a las empresas.

MEDICIÓN DE DESEMPEÑO MUNICIPAL

Año		Puntaje	Posición dentro del grupo G1	Cambio de posición	Promedio grupo de dotaciones iniciales
Inicial	2016	64,10	49 / 217		57,44
intermedia	2017	68,48	33 / 217	↑ 16	58,52
Vigencia Actual	2018	61,21	95 / 217	↓ 62	59,61

COMPARACIÓN DE INDICADORES - DOSQUEBRADAS

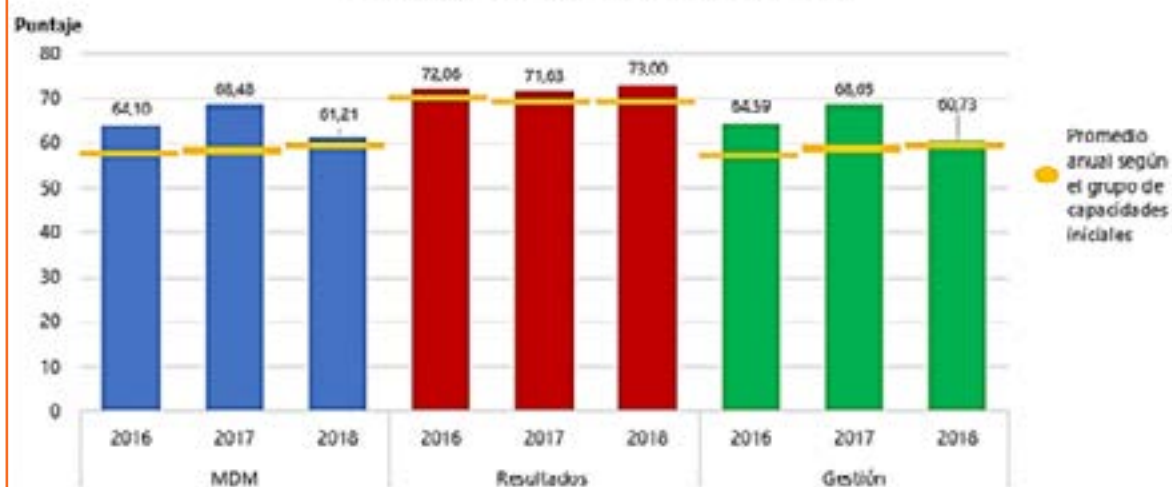


Gráfico 9. Estructura de la medición de desempeño municipal MDM

Fuente: DNP – DDDR – Medición desempeño municipal 2017

CONPES sistema nacional Talento H: En el capítulo 3 “Reducción de la pobreza y promoción del empleo y la equidad”, del Plan Nacional de Desarrollo 2006 – 2010 Estado comunitario: Desarrollo para todos, asigna al Ministerio de Educación Nacional (MEN), en conjunto con el Ministerio de la Protección Social (MPS) y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), la tarea de impulsar la implementación de la reglamentación existente y el desarrollo de nuevos instrumentos que permitan la movilidad educativa a lo largo de toda la cadena de formación y del ciclo de vida de las personas.

Los lineamientos que se aprueban en este documento CONPES hacen parte de las estrategias que el MEN junto con el Ministerio de la Protección Social (MPS), el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MCIT), Colciencias y el Departamento Nacional Planeación (DNP). En este proceso apoyarán técnica y operativamente el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y el Departamento Nacional de Estadísticas – DANE. (Conpes3674 - Lineamientos de Política para el Fortalecimiento del Sistema de Formación de Capital Humano SFCH, 2009)

Adicionalmente, este Plan sugiere que para fortalecer la formación en competencias laborales se impulse la estrategia de la articulación de la educación media con la educación superior, el SENA y la educación para el trabajo y el desarrollo humano (ETDH). La intención es que dicha articulación permita transferir las prácticas propias del sector productivo a la formación de los jóvenes y que éstos, una vez graduados del nivel de educación básica y media, puedan continuar su formación ya sea a través de la vinculación a la educación superior (técnica, tecnológica y universitaria) ó a la ETDH.

Por otro lado, la información recopilada a través de la Encuesta de Egresados del SENA muestra que no existe un patrón estándar de movilidad de los egresados del SENA hacia la educación superior; de forma que aquellos que eligen continuar con sus procesos de

acumulación de capital humano pueden acogerse a los convenios existentes (52.4% de la oferta de educación universitaria con la posibilidad de no encontrar la oferta deseada) o bien, verse obligados a iniciar nuevamente su educación universitaria, en cuyo caso se desconoce el capital humano acumulado.

Por otra parte, la labor que adelanta el SENA a través de las Mesas Sectoriales ha institucionalizado un espacio de concertación que recoge en forma de normas de competencia laboral las necesidades del sector productivo en materia de cualificación del recurso humano. Dichas normas elaboradas en conjunto con el sector productivo se elaboran utilizando una metodología que el SENA ha puesto a disposición de todo el país. No obstante, estos esfuerzos y sus metodologías de acción heterogéneas, al sumar los esfuerzos del MEN y el SENA no se logra abarcar significativamente la totalidad de las actividades de la estructura productiva colombiana.

El SENA en virtud del cumplimiento de políticas del Gobierno lideradas por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y siguiendo las recomendaciones establecidas en documentos de política¹⁶, focaliza recursos dirigidos a sectores estratégicos para contribuir a la competitividad empresarial y nacional. Colciencias, por su parte, está apoyado el desarrollo de estudios de prospectiva para identificar los requerimientos de estos sectores en materia de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I). Estos ejercicios pueden convertirse también en una herramienta que ayude a predecir las demandas futuras en materia de capital humano.

Principales 10 ocupaciones más demandadas según nivel de cualificación Trimestre enero-marzo 2019

No.	Nivel 0 (Dirección y Gerencia)	Nivel A (Profesional)	Nivel B (Técnicos Profesionales – Tecnólogos)	Nivel C (Oficios Calificados)	Nivel D (Oficios Elementales)
1	Gerentes de Ventas, Mercadeo y Publicidad	Profesores e Instructores de Formación para el Trabajo	Asistentes Administrativos	Vendedores de Ventas no Técnicas	Ayudantes y Obreros de Construcción
2	Gerentes de Otros Servicios Administrativos	Profesionales en Organización y Administración de las Empresas	Técnicos en Tecnologías de la Información	Auxiliares de Información y Servicio al Cliente	Aseadores y Servicio Doméstico
3	Gerentes de Logística	Analistas, Asesores y Agentes de Banca, Fiducia y Mercado de Valores	Inspectores de Sanidad, Seguridad y Salud Ocupacional	Mercaderistas e Impulsadores	Obreros y Ayudantes de Producción en Pozos de Petróleo y Gas
4	Gerentes de Compras y Adquisiciones	Profesionales de Talento Humano	Técnicos en Electricidad	Auxiliares Administrativos	Otros Obreros y Ayudantes en Fabricación y Procesamiento n.c.a.
5	Gerentes de Ingeniería	Ingenieros en Construcción y Obras Civiles	Técnicos en Fabricación Industrial	Auxiliares de Almacén	Ayudantes de establecimientos de alimentos y bebidas
6	Gerentes de Servicios a la Salud	Enfermeros	Técnicos de Sistemas	Auxiliares Contables, de Tesorería y Financieros	Ayudantes de Otros Oficios
7	Gerentes de Servicios Hoteleros	Contadores	Técnicos en Mecánica y Construcción Mecánica	Oficiales de Construcción	Otras Ocupaciones Elementales de las Ventas
8	Gerentes Financieros	Funcionarios de Programas Excluyentes de la Administración Pública	Supervisores de Perforación y Servicios, Pozos de Petróleo y Gas	Vigilantes y Guardias de Seguridad	Ayudantes en la Fabricación Metálica
9	Gerentes de Producción Industrial	Ingenieros Industriales y de Fabricación	Asistentes de Talento Humano	Conductores de Vehículos Livianos	Auxiliares de servicios hoteleros
10	Directores y Administradores de Educación Básica y Media	Profesores de Preescolar	Maestros Generales de Obra y Supervisores de Construcción, Instalación y Reparación	Conductores de Vehículos Pesados	Obreros de Mantenimiento de Obras Públicas

Gráfico 10. Principales ocupaciones según nivel de cualificación, primer trimestre 2019

Fuente: Agencia pública de empleo

RISARALDA

Proyectos de inversión nuevos y/o en expansión potencialmente generadores de empleo.

En lo corrido del año se han detectado 12 proyectos, con una participación del 2,2% sobre el total nacional.

Sector	Cuenta de Proyecto	% Part.	Principales Fuentes
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	1	8,3%	"Portafolio" "La República" "El Tiempo" "El Espectador" "El Diario"
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	2	16,7%	
Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores y motocicletas	1	8,3%	
Construcción	4	33,3%	
Otras actividades de servicios	1	8,3%	
Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	1	8,3%	
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	2	16,7%	
Total general	12	100%	

Gráfico 11. Observatorio laboral y ocupacional Regional Risaralda
Fuente: Boletín trimestral I-2020 tendencias de las ocupaciones a nivel regional



Gráfico 12. Participación de actividad respecto al PIB departamental

Fuente: Equipo de previos

Esta herramienta de información podría tener un mayor impacto si el SENA capturara una mayor proporción de plazas demandadas y ofrecidas, igualmente si tuviera mayor difusión y conocimiento, no sólo en los ambientes empresariales sino también por las entidades de educación y formación para el trabajo. No existe un mecanismo para identificar el capital humano que requiere el país en el corto, mediano y largo plazo, ni existe un arreglo institucional que garantice la coordinación entre entidades y la implementación del mecanismo para identificar el recurso humano requerido en el país. Pese a los esfuerzos adelantados por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, en el país no se realizan análisis de forma sistemática que permitan anticipar las oportunidades futuras del sector productivo y las necesidades de formación asociadas a éstas, en general la definición de necesidades de formación está determinada por las necesidades de corto plazo, lo que impide impulsar una política de alta productividad a nivel país de posicionamiento competitivo.

Dentro de las estrategias establecidas en el Conpes 3674 está la de fomentar transformaciones al interior del Sistema de Formación de Capital Humano que permitan alcanzar los objetivos de la Estrategia Nacional para la Gestión del Recurso Humano en Colombia donde el SENA, fortalecerá, a nivel local, los canales de comunicación directos entre el Sector de formación y el sector productivo para que sean atendidas las demandas específicas de manera directa, tomando en cuenta el trabajo adelantado en las mesas sectoriales del Sena y los comités Universidad-Empresa-Estado. De esta manera, se cubrirán todos los niveles en los que se ha determinado, deberían atenderse las necesidades en términos de formación del recurso humano: nivel macro, regional, sectorial y micro.

Dentro de las recomendaciones el Conpes recomienda al SENA 9 estrategias :

1. Realizar las acciones necesarias para el fortalecimiento del Sistema de Calidad de la Formación para el trabajo (SCAFT), conforme a los lineamientos de dicho sistema, mediante el reporte y registro de la información de los programas de nivel técnico y tecnológico que la entidad tenga en operación, de acuerdo con las normas vigentes.

2. Avanzar en los procesos que permitan a la entidad articularse con el Sistema de Calidad de Formación para el trabajo (SCAFT) mediante la solicitud y obtención de la certificación de Alta Calidad de los programas de formación que sean cobijados por los lineamientos de dicho sistema.

3. Apoyar técnica y operativamente la conformación del Marco Nacional de Cualificaciones, según los lineamientos de la Comisión Intersectorial para la Gestión del Recurso Humano.

4. Poner a disposición de la Comisión Intersectorial para la Gestión del Recurso Humano todas las herramientas desarrolladas por esta entidad que permitan al MPS la construcción un Plan Estadístico para la Gestión del Recurso Humano y el desarrollo de 84 metodologías que permitan el análisis prospectivo de las necesidades de recurso humano en el país.

5. Apoyar técnica y operativamente al DNP, en la realización de una evaluación de la pertinencia del esquema de mesas sectoriales en el proceso de construcción de las normas laborales.

6. Poner a disposición de la Comisión Intersectorial para la Gestión del Recurso Humano todos los canales de comunicación desarrollados por esta entidad que permitan a la misma, establecer un diálogo continuo con el sector productivo y así fomentar su participación en todos los ejes de política que pretende desarrollar esta estrategia.

7. Apoyar técnica y operativamente al DNP, en la realización de una evaluación de la pertinencia del esquema del Programa Colombia Certifica, con el fin de conocer el impacto de esta herramienta en la empleabilidad de la población colombiana y en el aumento de la valoración, por parte del sector productivo, de los conocimientos, habilidades y aptitudes para el desempeño laboral de los colombianos que se han certificado.

8. Apoyar técnica y operativamente a la CIGERH en el proceso de adopción, por parte del sector productivo, de modelos de gestión del recurso humano basado en el enfoque de competencias laborales.

9. Apoyar técnica y operativamente al MPS con el fin de definir y reglamentar lineamientos y/o estándares comunes para desarrollar el proceso de Certificación de Competencias Laborales, con apoyo adicional del MCIT.

1.1.3. Factores socio culturales.

Cobertura educación básica y media: Según se relaciona en el documento de Cobertura educación básica y media, del Ministerio de educación Nacional “En el año 2017, la matrícula total fue de 10.020.294 alumnos, inferior en 27.324 con respecto a la matrícula de 2016, equivalente a una variación total anual de -0,3%. El Ministerio de Educación Nacional (MEN) para el mismo año de referencia registró una disminución en la matrícula de -0,9%.” Situación que puede afectar la articulación con la educación media De los 10.020.294 alumnos escolarizados en 2017, el 9,9% se encontraban matriculados en el nivel de preescolar, 43,1% básica primaria y 47,1% básica secundaria y media. En el sector oficial la matrícula total fue de 8.036.4873 y de 1.983.807 en el sector no oficial, con una participación de 80,2% y 19,8% respectivamente.

Del total de alumnos matriculados en el sector oficial el 97,1% asistieron a establecimientos de carácter público y 2,9% a establecimientos de carácter privado.

De acuerdo con las políticas trazadas por el ministerio de educación, la entidad debe atender cerca del 47% de los estudiantes matriculados en el país, en educación básica y media lo que demanda un gran reto en términos de atención a los programas de articulación con la educación media. Convirtiéndose esta variable en una oportunidad con un alto impacto. (Estadístico de la Educación Superior Colombiana et al., 2016)

Cobertura educativa educación superior: De acuerdo con lo demandado por las políticas públicas del gobierno nacional la cobertura del nivel técnico y tecnológico deben aumentar para actualizar la pirámide educativa del país.

Nivel de Formación	Metodología			Total
	Distancia (Tradicional)	Presencial	Virtual	
Técnico Profesional	60	896	110	1.066
Tecnológico	122	1.279	118	1.519
Universitario	159	3.470	127	3.756
Especialización	83	2.966	122	3.171
Maestría	13	1.390	62	1.465
Doctorado		236		236
Total	437	10.237	539	11.213

Gráfico 13. Número de programas en 2015 por nivel de formación y metodología

Fuente: Ministerio de educación nacional sistema de aseguramiento de la educación superior SACES- diciembre de 2015 -https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-360739_recurso.pdf

Lo anterior determina una gran oportunidad para la institución y en especial para el Centro de Diseño con un alto impacto por la demanda educativa que requiere el país.

Matrícula Técnica y Tecnológica

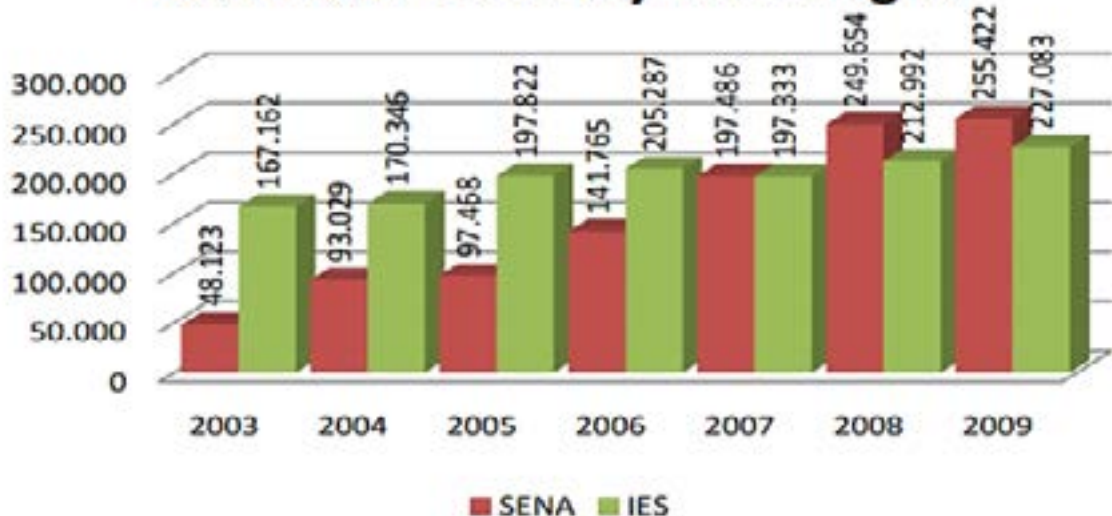


Gráfico 14. Matrículas técnicas y tecnológicas (IES vs SENA)

Fuente: MEN – SNIES, SENA

De un total de 10533 tecnólogos matriculados para el año 2019 en Risaralda el 48.88% fueron atendidos por el SENA.

SENA Risaralda - Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial EJECUCIÓN DE LA FORMACIÓN TITULADA AÑOS 2010-2019 (APRENDICES)



Gráfico 15. Tecnólogos matriculados para el año 2019 en Risaralda

Fuente: SENA



Gráfico 16. Número de aprendices en formación educación tecnología

Fuente: SENA

1.1.4. Factores tecnológicos.

Inversión en actividades de C,Tel y I+D: Análisis porcentual del gasto en inversión en relación al producto interno bruto (PIB). El análisis se realiza con una medición de 15 atrás de acuerdo con los siguientes datos .

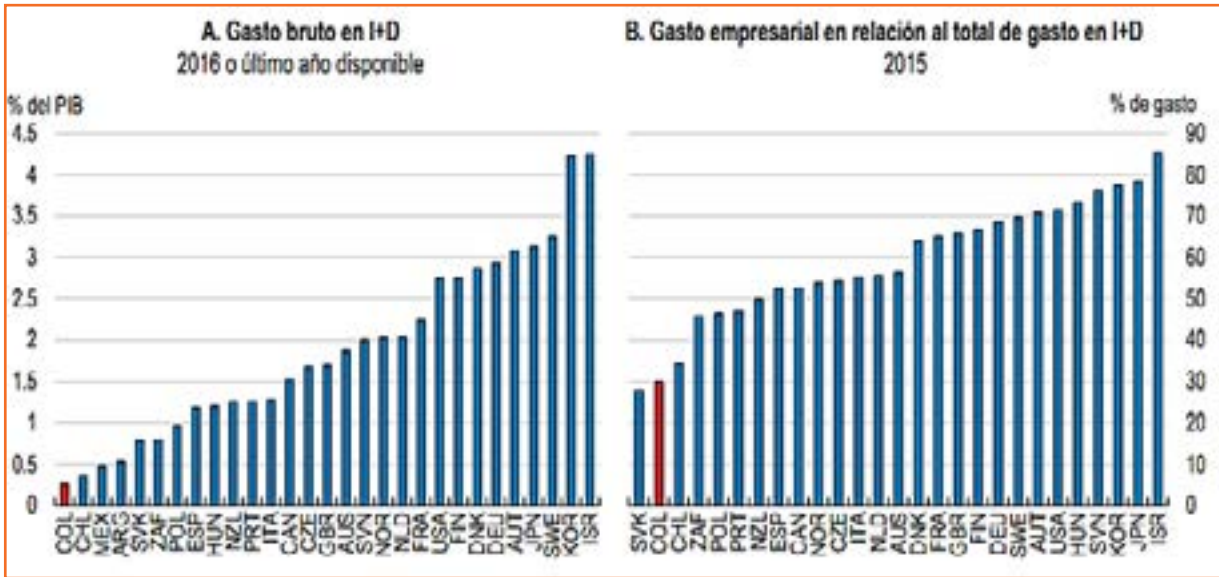


Gráfico 17. % del PIB como gasto de investigación y desarrollo en Colombia. Fuente OCDE, Estadísticas de investigación y Desarrollo y bases de datos de cuentas nacionales; OCDE, base de datos de los principales indicadores en ciencia y Tecnología

Lo que indica que en 15 años el % del PIB en gastos en investigación y Desarrollo solo ha aumentado en 0.112%, una cifra significativamente pírrica que denota la poca importancia que se ha dado a la investigación y desarrollo como política pública para el desarrollo económico del país. (Estudios Económicos de La OCDE Colombia [Http://Www.Oecd.Org/Economy/Colombia-Economic-Snapshot](http://www.Oecd.Org/Economy/Colombia-Economic-Snapshot), 2019)

A continuación, se observa la gráfica del gasto en investigación y desarrollo (% del PIB), de Colombia en comparación con 5 países del mundo en 4 continentes 4 países de américa del Sur, 1 países europeos y 1 asiático, sobre lo cual se evidencia que todos están por encima de Colombia, lo que indica una enorme amenaza para el Centro de Formación si desde el gobierno nacional no se le mayor importancia a este aspecto en el desarrollo social y económico del país.

Frente a este presupuesto le correspondería en promedio a cada uno de los 117 centros de formación en relación con actividades de investigación y desarrollo un valor de \$635.897.436 en comparación si tuviéramos el presupuesto de Alemania el valor correspondiente por Centro de formación sería de \$ 7.649.316.239.

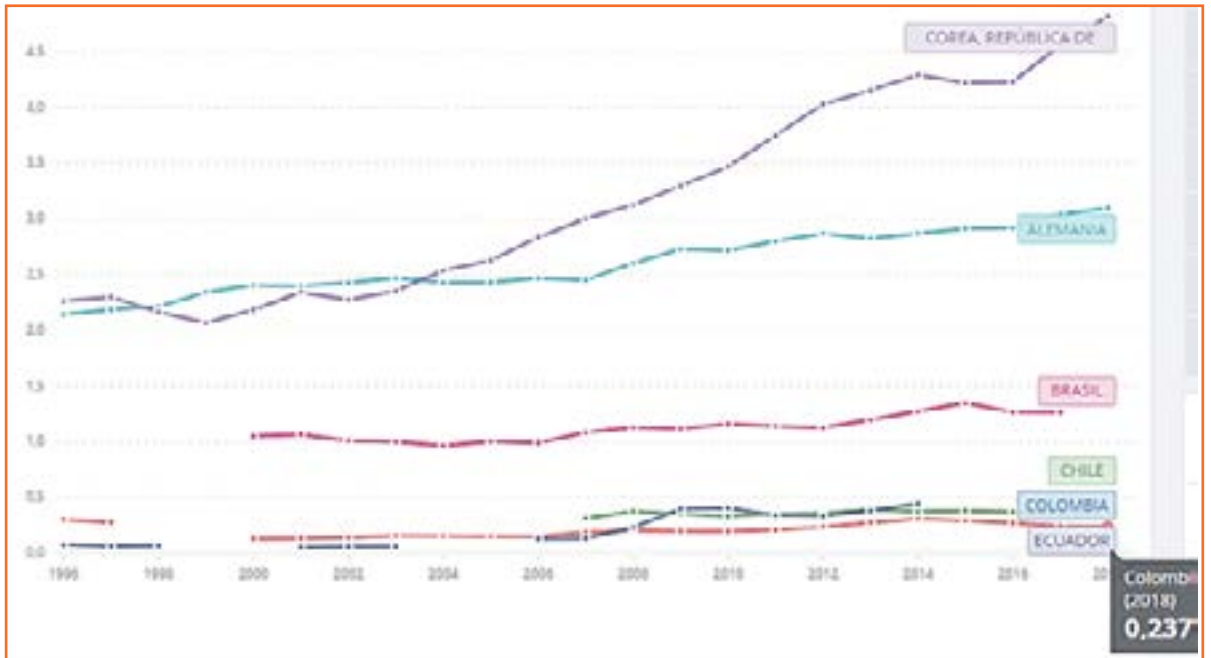


Gráfico 18. % del PIB como gasto de investigación y desarrollo en Colombia (1996-2018)

Fuente Banco Mundial BIRF-AIFDANE-<https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?locations=CO-CL-EC-BR-DE-KR&view=chart>

Grupos de investigación: El gran número de grupos de investigación en el país, se encuentra en categoría C. lo que denota una gran oportunidad para para el centro de formación, en referencia a la categorización del grupo de investigación.



Gráfico 19. Grupos de investigación a 2018 en Colombia
Fuente: Colciencias, clasificación de grupo 2017 – <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/grupos>

Artículos científicos: Se evidencia una diferencia significativa en la publicación de artículos científicos de los diferentes países de América Europa y Colombia que como se observa está por muy debajo del promedio comparativo, lo anterior constituye una oportunidad para fortalecer la divulgación social de conocimiento del centro de formación y a su vez el aporte al país.

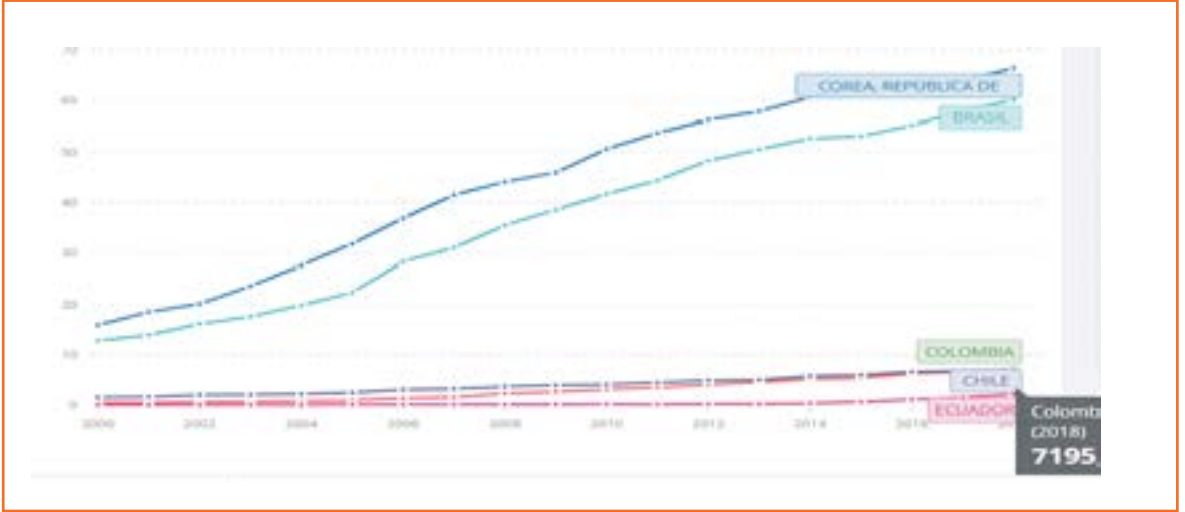


Gráfico 20. Artículos y publicaciones científicas y técnicas 2003 - 2016
 Fuente Banco Mundial BIRF-AIFDANE- <https://datos.bancomundial.org/indicador/IP.JRN.ARTC.SC?locations=KR-CO-CL-EC-BR&view=chart>

Patentes, modelos de utilidad y diseños industriales presentados y concedidos: La siguiente grafica analiza la participación de las empresas por departamento en relación con marcas y lemas comerciales.



Gráfico 21. Número de marcas y lemas empresariales por departamentos
 Fuente: SIC 2019

Risaralda que es la región donde se encuentra el Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial. Y es de resaltar que Risaralda se encuentra por encima de los departamentos de influencia como Quindío y Caldas y otros como Córdoba, Vichada, pero muy por debajo de Antioquia, Valle y Bogotá DC. Es una gran oportunidad para incrementar su participación en este renglón de las actividades científica y tecnológica, considerando que el centro cuenta con un enorme potencial de desarrollo en áreas específicas como Automatización, Metalmecánica, Telemática, Sistemas Industriales entre otros. Registros de software. Nuevas tecnologías de educación superior. Educación Virtual. Redes y bases de datos.

Extensión (innovación) IES: El Ranking U-Sapiens fue publicado por primera vez en el primer semestre del año 2011. Con quince versiones hasta la actual (2018-1). Los resultados han permitido tomar el pulso a las regiones del país a través de los logros investigativos de sus IES en las tres variables del modelo. Para el presente análisis se abordaron los puntajes promedio de ciertas regiones, de esta manera: Antioquia, BOCUMECA (Boyacá, Cundinamarca, Meta, Caquetá), Bogotá, Caribe (Atlántico, Bolívar, Córdoba, Magdalena, Sucre), Eje (Caldas, Quindío, Risaralda), NACAHUTO (Nariño, Cauca, Huila, Tolima), Santanderes (Norte de Santander y Santander) y Valle.

El más alto puntaje promedio histórico lo tiene Antioquia (19,450 puntos). También su actual promedio es el más alto (23.16) de todas las regiones y el más alto puntaje promedio histórico lo tiene Antioquia (19,450 puntos). También su actual promedio es el más alto (23.16) de todas las regiones y el más alto que esta misma ha tenido, impulsado por sus 15 IES clasificadas. Aunque Valle tiene el segundo mejor promedio en 2018-1 (19,21), es Bogotá, con sus 36 IES, la que tiene el segundo mejor promedio histórico. El menos alto lo tienen Eje (10,94) y Santanderes (9,17). Las regiones con más altas tasas de crecimiento (2011-1 a 2018-1) son NACAHUTO (con 159,44%) y BOCUMECA

(115,91%), seguido por Valle (105,28%); y la que menos ha crecido en 7 años ha sido Bogotá (con 40,43%). (SAPIENS RESEACH, 2018)

Frente a este panorama se considera una amenaza y con un alto impacto, ya que una institución de espaldas al sector empresarial no permite lograr la pertinencia en modo tiempo y lugar.

Política de CTEI e I+D+I: Formación para el trabajo insuficiente y no pertinente.

“Al revisar el comportamiento de los egresados de la educación superior entre el período 2002–2007 en el Observatorio Laboral para la educación, se observa que por nivel de formación el 17% corresponde a técnicos y tecnólogos, el 64,8% a profesionales universitarios, el 16,96% a especializaciones, el 1,53% a maestrías y el 0,03% a doctorados. Por otra parte, la EDIT II muestra que aproximadamente la mitad del personal ocupado en la industria manufacturera tiene formación secundaria, el 16,2% primaria, 9% formación técnica, 12,2% educación profesional y 0,3% formación de maestría y doctorado. Un sector productivo con esta condición educativa, está lejos de alcanzar mayores niveles de innovación.” Documento COMPEs 3582 de 2007 Así mismo subraya el mismo documento, “es necesario seguir trabajando por la desconcentración de la oferta académica en el país y el desarrollo y fortalecimiento de programas técnicos y tecnológicos, universitarios y de postgrado trazando claras líneas de acción orientadas a crear un vínculo permanente con el sector productivo, formación por competencias, herramientas de flexibilidad curricular y mejoramiento continuo de la calidad.” (Conpes3674 - Lineamientos de Política para el Fortalecimiento del Sistema de Formación de Capital Humano SFCH, 2009).

Lo cual constituye una oportunidad enorme para la institución y el Centro de formación en el entendido que frente a estas debilidades

estructurales hay caminos de acción que se deben fortalecer y que está dentro de nuestro ámbito poderlo lograr.

1.1.5. Factores territoriales.

Categorización de los Distritos y municipios: De acuerdo a la Ley 1551 de 2012 por la cual se dictan normas para modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios: (Ley 1551 de 2012 - EVA - Función Pública, 2012)

Los distritos y municipios se clasifican atendiendo su población, ingresos corrientes de libre destinación, importancia económica y situación geográfica.



Gráfico 22. Categorización de Dosquebradas de 2002 a 2018

Fuente: Contaduría General de la Nación.

Debido a que el municipio de Dosquebradas pasó a ser de categoría 3 de 2003 a categoría 1 desde el 2004 a 2014, y nuevamente a categoría 2 para la vigencia 2015 al 2019 (Nación, 2019). Dosquebradas no ha reducido significativamente su población, esto significa que el municipio ha dejado de recibir los mismos ingresos.

Proyecto de Desarrollo Territorial: Dentro del plan de desarrollo territorial, debido a que no se encuentra uno de Dosquebradas, se revisa el de Pereira.

Se menciona en el plan que los logros alcanzados en las áreas enfatizadas en el subprograma de ciencia, tecnología, innovación e investigación incluyen la formulación y puesta en marcha de la Red de Nodos de Innovación, Ciencia y Tecnología, proyecto priorizado por el Plan Regional de Competitividad que tiene como propósito realizar una transformación productiva en el territorio con base en la investigación, la innovación, el desarrollo tecnológico y el emprendimiento de base tecnológica, que contribuya a una sociedad justa, equitativa e incluyente. (2020, 2019)

La Red de Nodos está conformada por ocho nodos y cuenta con casos de éxito representados en proyectos que apuestan por la investigación y la innovación, entre los que se cuentan el Centro de Innovación y Desarrollo.

Tecnológico de la Metalmecánica y la Manufactura a cargo de la Cámara de Comercio de Dosquebradas, el proyecto de fortalecimiento del sector agropecuario y agroindustrial a cargo de la Universidad de Santa Rosa, y dos proyectos ejecutados por la Universidad Tecnológica de Pereira, como son el proyecto de Desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas en biotecnología y el Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico–CIDT con enfoque de gestión en KPO. (Movimiento, 2010)

Adicionalmente se adelanta a la fecha la formulación de nuevos proyectos como un centro de tecnologías avanzadas para la comuna Cuba y un proyecto para la creación de una unidad de desarrollo agropecuario, entre otros, todos estos proyectos enfocados a promover la investigación, la innovación, la generación de conocimiento y la creación de valor agregado en el municipio.

META DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	LÍNEA BASE	META 2020 2023	INDICADOR
Incrementar en 0,43 puntos el indicador de sofisticación y diversificación del departamento	Unidad	8,07	8,5	Indicador de Sofisticación y Diversificación (Índice Departamental de Competitividad - IDC)

META DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	LÍNEA BASE	META 2020 2023	INDICADOR
Desarrollar (Construcción y puesta en operación) la etapa 1 del Centro de Ciencia en Biodiversidad y la gestión de la etapa 2.	Porcentaje	0	100	Centro de Ciencia con Primera etapa construida y segunda tapa gestionada.
Vincular a tres mil (3000) niños, adolescentes y jóvenes, a programas de Transferencia y apropiación en Ciencia, Tecnología e Innovación.	Unidad	0	3.000	Niños, adolescentes y jóvenes vinculados.
Vincular veinte (20) empresas en procesos de acceso, uso y apropiación en el ecosistema CTI a través de puesta en marcha de Procesos de Innovación (Innovación más país).	Unidad	0	20	Empresas Vinculadas

META DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	LÍNEA BASE	META 2020 - 2023	INDICADOR
Diseñar un (1) portafolio de comercialización y exportación de productos de los sectores priorizados en el Plan Regional de Competitividad a través de proyectos de Ciencia, Tecnología, Innovación.	Unidad	0	1	Portafolio de comercialización y exportación diseñado
Desarrollar una (1) estrategia de comercialización y exportación de los productos producidos en el Departamento con generación de valor.	Unidad	0	1	Estrategia de comercialización y exportación de productos desarrollada

META RESULTADO	UNIDAD DE MEDIDA	LÍNEA BASE	META 2020 2023	INDICADOR
Incrementar en 0,24 puntos el indicador de innovación y dinámica empresarial, del Índice Departamental de Competitividad	Unidad	4,86	5,10	Indicador de Innovación y dinámica empresarial incrementado (Índice Departamental de Competitividad - IDC, teniendo en cuenta la tasa de natalidad empresarial, la participación de medianas y grandes empresas)

META DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	LÍNEA BASE	META 2020 2023	INDICADOR
Reglamentar una (1) Política pública de competitividad Ciencia tecnología e Innovación de Risaralda.	Unidad	0	1	Política pública reglamentada
Fortalecer técnica y económicamente como mínimo cuatro (4) instituciones del Sistema de Competitividad e Innovación del Departamento.	Unidad	0	4	Instituciones del Sistema de Competitividad e Innovación fortalecidas
Implementar una (1) estrategia de la Región de Internacionalización Prioritaria en el Departamento - REIP de Risaralda para impulsar las exportaciones.	Unidad	0	1	REIP implementada

Gráfico 23. Metas de Investigación e innovación departamento de Risaralda 2019

Fuente: Información proyectada por la Secretaría de Planeación Municipal, 2016

Fortalecimiento de la base económica local: La ciudad región ha ingresado al ámbito de la sociedad y la economía del conocimiento, destinando el 4% de su PIB para investigación e innovación y acude a tecnologías futuristas generadoras de nuevos negocios, tales como: desarrollos basados en TIC (tecnologías de la información y la comunicación) para la industria textil y de confecciones, perfeccionamiento de emprendimientos en TIC, adelantos basados en BPO (Business Process Outsourcing–subcontratación de procesos de negocios), mejoramientos en metalmecánica y progreso en biotecnología; y así obtiene un PIB (producto interno bruto) per cápita superior a 12.000 USD, alcanza niveles Gini (coeficiente de Gini–medida de la desigualdad) de igualdad del 35% y reduce la línea de pobreza a menos del 30%.

Indicador de producto	Descripción de la meta	Línea base	Tipo de meta (Incremento, mantenimiento, reducción)	Valor esperado meta de producto				
				2016	2017	2018	2019	Acumulado
Convenios Comerciales con empresas ancla para la compra de productos locales	Articular y fortalecer procesos de emprendimiento a partir de convenios con la oferta comercial del municipio, concibiendo la comercialización de los bienes y servicios de los emprendimientos	No aplica	1	1	2	2	3	8
Proyectos Asesorativos en iniciativas para emprendedores	Apoyar y monitorear proyectos para generar un sistema que fortalezca las iniciativas de los emprendedores	No aplica	1	5	20	20	20	65
Número de empresas beneficiadas por la inversión del Programa Eje Empresarial	Incrementar el número de empresas beneficiadas por el programa Eje Empresarial	No aplica	1	1	5	7	7	20
Número de emprendimientos fortalecidos	Fortalecer 1.000 emprendimientos para adherir a la plataforma comercial de Paveja	700	1	450	700	850	1200	1.700
Número de emprendimientos comerciales de alto impacto económico y social, mediante banca para todos	Diagnosticar, asesorar y fortalecer 480 microempresas	2961	1	30	150	150	150	480
Número de Personas en procesos de formación para el trabajo	Apoyar a 15.000 personas en procesos de formación para el trabajo de los CEDE	19.000	1	23.000	27.000	31.000	35.000	35.000

Gráfico 24. Metas para el fortalecimiento empresarial 2019

Fuente: Información proyectada por la Secretaría de Planeación Municipal, 2019

Formulación y Aprobación de planes de ordenamiento territorial (POT): De acuerdo con el POT, se indica que en Dosquebradas el comercio es uno de los principales generadores de empleo, su participación es del 51,8%; seguido del sector de la industria manufacturera (17,1%) y en tercer lugar se encuentran el sector de servicios (hoteles y restaurantes) con un 8,5%. Aunque la industria manufacturera presenta uno de los porcentajes más significativos en las actividades económicas del municipio de Dosquebradas, hay una gran diferencia entre el primer y segundo porcentaje.

Es importante resaltar que actualmente el sector industrial es considerado como uno de los sectores de mayor generación de empleo y el que promueve la economía del municipio. No obstante, Dosquebradas continúa aportando al crecimiento de las exportaciones del departamento de Risaralda, donde el renglón de las exportaciones a noviembre de 2016 ascendió a 465.951 dólares, ubicando el departamento en la posición 10 entre los departamentos exportadores de Colombia. En la construcción como dinamizador de la economía regional y nacional, se viene evidenciando una disminución en torno al número de licencias solicitadas y a las áreas nuevas de construcción, encontrando para el cierre del año 2015, una variación de -7% en el número de licencias con respecto al año 2014.

La economía del municipio se caracteriza por su fuerte presencia en los sectores de metalmecánica, manufacturero y de servicios, en los que se está trabajando en productos innovadores, generando valor y en busca de satisfacer la demanda de productos y servicios en el orden local, nacional e internacional, el mercado es principalmente local; lo que permite inferir que en el municipio se produce para el consumo local de manera significativa y la oferta para los mercados nacional, regional e internacional; es limitada. El crecimiento económico promedio anual es de 4,9% explicado en gran parte por la dinámica de los últimos cinco años; este crecimiento en otro territorio.

Podría calificarse de exitoso, sin embargo, la dinámica económica no ha sido lo suficiente para irradiar el desarrollo esperado.

Sandoval, en el estudio realizado en el 2012, advierte que al observar la composición de la economía es clara su relevancia en la industria manufacturera, que representaba el 42,7% del valor agregado en 1990 y del 38.1% en el 2005, perdiendo 4,6 puntos, producto de la pérdida en la generación de valor en prendas de vestir y textiles, aunque otras actividades han aumentado significativamente como los bienes de metalmecánica y alimentos, éstos no han compensado en su totalidad la caída de las prendas de vestir en la producción y empleo. Finalmente advierte Sandoval (2012) que al observar la composición de la economía, es claro su relevancia en la industria manufacturera, que representaba el 42,7% del valor agregado en 1990, y del 38.1% en el 2005, perdiendo 4,6 puntos, producto de la pérdida en la generación de valor

en prendas de vestir y textiles, aunque otras actividades han aumentado significativamente como los la caída (Gráfico 23 y 24), de las prendas de vestir en la producción y empleo Bienes de metalmecánica y alimentos, éstos no han compensado en su totalidad. (Luis Alfonso Sandoval Perdomo, 2015)

En el grafico 25 se muestra la se presenta la siguiente distribución de unidades económicas por actividad, realizada por la Cámara de Comercio de Dosquebradas. En la siguiente Imagen no se incluye el sector primario (agricultura, pesca, ganadería y extracción) por cuanto el Censo realizado por el DANE en el año 2005, fue vinculado a la población y sólo fueron objeto de encuesta las viviendas, empresas o locales comerciales.

Distribución de Unidades Económicas por Actividad



■ Comercio ■ Servicios ■ Industria ■ Otras actividades económicas

Gráfico 25. Distribución de unidades económicas por actividad
Fuente: Cámara de comercio de Dosquebradas

1.2. Análisis interno del centro de formación

1.2.1. Capacidad directiva- factor estratégico.

Uso de herramientas (prospectivas o estratégicas) para fundamentar las decisiones: Las herramientas prospectivas ayudan a la programación del centro frente a sus programas de formación, sin embargo, la evolución cada vez es cambiante y genera que estos procesos de prospectiva en unos años queden atrasados a la realidad del entorno, teniendo la necesidad de evaluarse y actualizarse constantemente. sin embargo, es importante hacer uso de estas herramientas para realizar una planeación que permita establecer estrategias y actividades a desarrollar.

Sistemas de control y Evaluación de la gestión: Se realiza el seguimiento y evaluación de gestión, sin embargo, no hay seguimiento, ni verificación al cumplimiento de los planes de acción elaborados para mejorar los resultados obtenidos; incluso en algunas ocasiones no se genera un plan acción.

Liderazgo Estratégico: “En el centro de formación existe falta de gobernabilidad, por la influencia que se tiene de diferentes actores como el sindicato, afectando notablemente la toma de decisiones. Hace falta compromiso con el cumplimiento total de los lineamientos.

Trabajo en equipo: “Se puede evidenciar un alto interés de trabajar en manera conjunta al interior de las áreas, sin embargo, hace falta articulación entre el total de ellas, adicionalmente los equipos de trabajo son conformados por las mismas personas”

Uso de planes estratégicos, análisis estratégico: Se identifican y socializan los planes estratégicos de la entidad, sin embargo, no se toman las acciones para mejorar los indicadores que aporten al cumplimiento de estos.

Uso de vigilancia estratégica: Las herramientas prospectivas ayudan a la programación del centro frente a sus programas de formación, sin embargo, la evolución cada vez es cambiante y genera que estos procesos de prospectiva en unos años queden atrasados a la realidad del entorno, teniendo la necesidad de evaluarse y actualizarse constantemente. sin embargo, es importante hacer uso de estas herramientas para realizar una planeación que permita establecer estrategias y actividades a desarrollar.

Velocidad de respuesta a condiciones cambiantes: Existe alta disposición del equipo humano del centro de formación para afrontar los cambios y adaptarse a ellos.

Orientación organizacional: En el centro de formación existe falta de gobernabilidad, por la influencia que se tiene de diferentes actores como el sindicato, afectando notablemente la toma de decisiones.

Existe predisposición al cambio, se tiene el concepto de que las cosas se deben hacer tal cual se han realizado en el pasado. Miedo al cambio”

Alianzas estratégicas con otras entidades: “Convenios con universidades que benefician la formación del aprendiz”.

Se cuentan con alianzas estratégicas con diferentes entidades para ampliar formación en diferentes sectores y abarcar la mayor cantidad de aprendices.

Frente al talento humano se buscan convenios para motivar y mejorar las condiciones de todos los funcionarios e instructores.

Cofinanciación en proyectos estratégicos: El centro de formación no cuenta con proyectos estratégicos cofinanciados que si se dieran podrían ampliar la cobertura en todo el departamento. Se define impacto bajo porque de igual forma se brinda formación de acuerdo con las posibilidades del centro.

Imagen Corporativa: “Esta la percepción ciudadana que el SENA es la entidad más querida por lo colombianos, sin embargo, no tenemos un estudio real y concreto que nos del resultado”

El impacto de los aprendices en el campo laboral es muy importante, porque demuestran la capacidad técnica y actitudinal que requiere el sector productivo para desempeñar una labor determinada dentro de las empresas.

Se debe fortalecer la credibilidad y confianza en los procesos de formación por parte de los aprendices, mejorando la calidad de los procesos formativos.”

Capacidad de respuesta a condiciones cambiantes: Existe alta disposición del equipo humano del centro de formación para afrontar los cambios y adaptarse a ellos.

Comunicación y gobernanza gerencial: “En el centro de formación existe falta de gobernabilidad, por la influencia que se tiene de diferentes actores como el sindicato, afectando notablemente la toma de decisiones”.

Muchas veces lo que se comunica desde la alta dirección, llega al receptor del mensaje de manera distorsionada”

El mayor impacto positivo que presenta el centro de formación es su imagen corporativa con 7.5 puntos sobre 10 puntos totales, lo anterior corresponde a grado de favorabilidad que presenta la institución ante los colombianos. Y una evaluación de la gestión como una fortaleza con un puntaje de 6.4 sobre una escala de 10 puntos, que constituye una acción favorable en los procedimientos institucionales que distingue lo reglado que se encuentra la institución.

Así mismo unas debilidades se presentan en la matriz con relación en la toma de decisiones con una puntuación de -4.0 puntos en una escala de -1 a -10 puntos. Un factor similar se observa con relación a la comunicación y control gerencial. Y la cofinanciación del Centro en proyectos estratégicos, presenta una puntuación de -5 puntos.

1.2.2. Capacidad tecnológica.

Habilidad técnica: Existen alto potencial técnico al interior del centro,

sin embargo, el impacto no se ve reflejado en los resultados.

Integridad de datos: Se cuenta con aplicativo SENA SOFIA PLUS en donde se registra toda la información de aprendices, y posibles candidatos, así como todo lo referente a la programación de fichas e instructores, evidenciando la debilidad en el manejo de trámites administrativos como la des habilitación de roles cuando se terminan los contratos.

Disponibilidad y respaldo de servicios tecnológicos e información: El SENA cuenta con aplicaciones como SENA SOFIA, TEAMS, AMAZON WEB SERVICE, TERRITORIUM, LINKEDIN, red de bibliotecas, bases de datos, sin embargo, no se utilizan por todos los usuarios o se aprovechan en los procesos formativos y transferencias de conocimientos.

Desarrollos Tecnológicos: Se cuenta con recurso humano, pero hace falta desarrollo de software y aplicaciones que mejoren los procesos dentro del centro de formación.

Nivel de Tecnología utilizado en los servicios institucionales: Se tiene un alto flujo de uso de tecnologías por parte de la mayoría de los instructores y administrativos SENA. Se debe reforzar el porcentaje restante que por una u otra razón no lo están usando.

Flexibilidad en la prestación de servicios institucionales: Existe total disponibilidad en los servicios institucionales prestados a aprendices y usuarios SENA en general.

En referencia a este factor el centro presenta una fortaleza interna muy significativa con relación a la habilidad técnica, producto asociado a la formación de sus instructores y grado de experticia, acompañado del nivel de tecnología y equipos e infraestructura que en comparación

con otras instituciones de educación de la región guarda una ventaja significativamente alta.

La mayor debilidad se presenta en el nivel de coordinación e integración con otras áreas del centro, situación que se evidencia con un puntaje de -6 puntos de una escala máxima de -10 puntos, Lo que indica que el grado de comunicación e interrelación de los instructores y el aprovechamiento de los ambientes de formación debe mejorarse para optimizar tanto el recurso humano como técnico.

1.2.3. Capacidad de talento humano.

Disponibilidad de personal (capacidad instalada) y provisión de empleo: Se tiene fortaleza alta porque se cuenta con el equipo técnico y humano, pero hace falta más planificación en los diferentes procesos.

Competencias (duras y blandas) del personal: Las competencias técnicas son altas, es necesario fortalecer las competencias blandas de manera que los aprendices sean el reflejo de estas competencias con su comportamiento y desempeño en las empresas.

Nivel de compromiso con la gestión: Se tiene un alto compromiso en el hacer de las cosas, pero no en la gestión de cuando se debe hacer o como se debe hacer.

Niveles de rotación del personal: El nivel de rotación es medio, se tiene continuidad del personal, sin embargo, no se traduce en el mejoramiento de los procesos.

Habilidad para atraer y retener personal idóneo: El SENA es una entidad atractiva y se ve reflejado en la participación de las diferentes convocatorias.

Clima Organizacional: Se generan conflictos personales entre los colaboradores del centro de formación que pueden afectar directamente el trabajo en equipo y los servicios prestados.

Evaluación de desempeño: Se realiza evaluación de desempeño para hacer seguimiento al personal de planta, sin embargo, es muy puntual en unos compromisos y no abarca la totalidad de las generalidades de la función pública que la convierta en una herramienta de mejora continua.

Se deja notar un factor desfavorable en referencia a esta medición la cual corresponde a la rotación de personal con un puntaje de -4 puntos en una escala de -10 puntos asignados, ello no permite consolidar los procesos, aumenta el grado de motivación personal y pueda causar la baja en el compromiso institucional.

No obstante, un factor relevante y muy positivo es el de nivel académico del talento humano, considerando que esta es una institución de educación el nivel de aprendizaje continuo debe estar dentro de sus metas más altas.

1.2.4. Capacidad competitiva.

Calidad de los servicios prestados-exclusividad: El centro de formación recibe PQRS relacionadas con inconformidades de los aprendices y empresarios asociadas probablemente al incumplimiento de los estándares de calidad.

Oferta institucional (portafolio): “En el CDITI se cuenta con amplio portafolio de programas de formación y servicios prestados, sin

embargo, en muchas ocasiones no son atractivos para la demanda de aprendices en la región al ser programas con características técnicas y operativas más que administrativas y de servicios.

El centro de formación cuenta con un área de servicios tecnológicos y laboratorio de ensayos acreditado, asociados a producción de centro lo cual constituye una fortaleza importante”

Caracterización de Grupos de Valor / Grupos de Interés: El CDITI realiza la caracterización de los grupos de valor ya cuando hacen parte del SENA, es decir cuando son clientes directos, más no se realiza el trabajo con población potencial lo que genera una debilidad reflejada en la baja demanda de programas de formación.

Identificación de necesidades de Grupos de Valor / Grupos de Interés: El CDITI realiza la identificación de las necesidades de los grupos de valor ya cuando hacen parte del SENA, es decir cuando son clientes directos, más no se realiza el trabajo con población potencial lo que genera una debilidad reflejada en la baja demanda de programas de formación.

Nivel de Participación ciudadana y rendición de cuentas: Se realizan los procesos de rendición de cuentas desde la dirección regional, sin embargo, no aportan suficiente información para la planeación del centro de formación

Satisfacción del cliente: “No contamos con un mecanismo que nos permita conocer la satisfacción de cliente de los servicios prestados específicamente en el centro de formación. Contamos con algunos mecanismos para consultar la percepción de los usuarios, pero éstos no son efectivos o no se les hace el seguimiento adecuado al considerarse obsoletos o con falta de información. “

Gestión por procesos (Eficiencia y eficacia): En el SENA se tienen los procesos establecidos con sus entradas y salidas, sin embargo, existen ocasiones en las que no se cumplen los lineamiento o procedimientos definidos.

Comunicación con Grupos de Valor / Grupos de Interés: En el centro de formación no tenemos un medio de comunicación efectiva con los grupos de interés. Se debería establecer mecanismo para conocer la percepción de cada uno de los grupos de valor.

Uso de la curva de experiencia: “Se ofrecen programas de formación de acuerdo con la experiencia.

No se cuenta con trazabilidad de la información que permita a las personas que ingresan a la entidad conocer el proceso y la evolución que se ha tenido en cada uno de los procesos.

No se utiliza las experiencias vividas para mejorar continuamente los procesos y evitar reprocesos ya vividos.”

Inversión en Investigación y desarrollo para nuevos productos o servicios: Se cuenta con el departamento de SENNOVA en el cual se formulan los proyectos de innovación y desarrollo para el centro de formación, sin embargo, los proyectos no tienen un componente de investigación importante que contemple todos los requisitos para la formulación de proyectos definida desde la dirección general.

Generación, preservación, uso y transferencia del conocimiento: “No se cuenta con trazabilidad de la información que permita a las personas que ingresan a la entidad conocer el proceso y la evolución que se ha tenido en cada uno de los procesos. No se utiliza las experiencias vividas para mejorar continuamente los procesos y evitar reprocesos ya vividos”

Concentración de beneficiarios: Se tiene una concentración de beneficiarios de acuerdo con la regional en la cual nos encontramos, cumpliendo con los lineamientos establecidos por la entidad.

Servicio a la empresa: Hace falta mecanismo para identificar las necesidades y la percepción del servicio con las empresas.

Acceso a otras entidades o empresas: Se cuenta con alianzas estratégicas con diferentes entidades para ampliar la cobertura de la formación y continuar con la cadena de formación, sin embargo, dichas alianzas son complejas y su puesta en marcha es demorada. No se genera continuidad de las alianzas creadas a través del tiempo.

Es gratificante para el centro de formación observar como la Calidad de los servicios prestados-exclusividad, son un factor representativo en relación con la competencia y el entorno.

Así como el nivel de satisfacción del cliente que también presenta una valoración alta de 6.3 sobre 10 puntos totales, es una oportunidad del centro de formación para aumentar esta valoración.

Un factor deficiente es la disponibilidad de los materiales de formación, presentando una puntuación de -3.3 sobre una escala de -10 puntos, ello se asocia a la variable de integralidad de áreas. Y dificulta o desfavorece los procesos académicos.

1.2.5. Capacidad financiera

Presupuesto: Se cuenta con recursos suficientes para ejecutar la planeación del centro de formación.

Recursos de Inversión: Se asignan recursos de inversión de acuerdo con proyectos presentados y las necesidades del centro de formación.

Infraestructura: Se cuenta con infraestructura para brindar la formación y con recursos para el mantenimiento de este, adicional cuenta con espacios cerrados para el almacenamiento de residuos sólidos e insumos de aseo para la sede.

Capacidad Instalada: El centro de formación cuenta con ambientes para brindar la formación, sin embargo, son ambientes con un número limitado de aprendices por ambiente que dificulta el cumplimiento de metas de aprendices por grupo.

El factor más representativo y que se establece como una fortaleza es la ejecución de recursos con una valoración de 7.3 puntos sobre una escala de 10 puntos, en contraposición sobre el factor que mide el acceso a recursos cuando se requiere con una valoración -7.0 puntos sobre una escala de -10 puntos. Lo cual genera un factor que debe mejorar ostensiblemente.

1.2.6. Comunicación interna.

Canales utilizados y su efectividad: El Sena cuenta con canales de comunicación suficientes para dar a conocer toda la información de la entidad .

Flujo de la información necesaria para el desarrollo de las operaciones: El flujo de información es suficiente para el desarrollo de las operaciones, sin embargo, en ocasiones no se cuenta con el tiempo necesario para procesarla de manera adecuada.

Comunicación Asertiva: Se debe reforzar la comunicación verbal entre los colaboradores del centro, de manera que se logre transmitir el mensaje de lo que se requiere o se necesite de manera clara y objetiva.

Veracidad de la información: Generar cultura de búsqueda de la información en la fuente y evitar la toma de decisiones por información distorsionada en el voz a voz.

1.2.7. Procesos.

Capacidad: Aunque se cuenta con la capacidad para dar respuesta a las necesidades tanto del cliente interno como externo, en ocasiones la respuesta no es oportuna ni suficiente, debido a la saturación de capacidad de los procesos.

Ejecución: Aunque se cuenta con la capacidad para dar respuesta a las necesidades tanto del cliente interno como externo, en ocasiones la respuesta no es oportuna ni suficiente, debido a la saturación de capacidad de los procesos.

Proveedores: Se cuenta con los proveedores adecuados para la ejecución de los procesos como contratistas administrativos, instructores, servicios tecnológicos–movistar, serconal, seguridad privada.

Entradas: Hace falta claridad en la definición de entradas y salidas de algunos procesos en específico.

Salidas: Hace falta claridad en la definición de entradas y salidas de algunos procesos en específico.

Gestión del Conocimiento: “Se realiza aplicación de conocimientos, pero algunos como la elaboración de estrategias o la innovación que requiere mayor rigurosidad en la utilización del conocimiento todavía presenta debilidades.

Por esta razón al utilizar herramientas adecuadas para gestionar el conocimiento del centro de formación se debe garantizar que estén

especificados para que sean exitosos.”

Diseño de proceso: Hace falta claridad en la definición de entradas y salidas de algunos procesos en específico.

Interacciones con otros procesos: Al manifestar que hace falta claridad en las entradas y salidas de proceso, también se dificulta identificar la interrelación entre los procesos.

Transversalidad: Se cuenta con el plan de acción que es el documento general que contiene todos los lineamientos para la ejecución de los procesos.

Procedimientos asociados: Se tiene establecidos procedimientos en todos los procesos, pero debido al gran volumen que se maneja no siempre reflejan la realidad de lo que se hace o por su complejidad en la actualización se encuentran en desuso.

Responsables del proceso: Existe alto interés en obtener el resultado del proceso, sin embargo, en algunas ocasiones no es cumpliendo la totalidad de los lineamientos.

Comunicación entre los procesos: Al manifestar que hace falta claridad en las entradas y salida de proceso, también se dificulta identificar la interrelación y la comunicación entre los procesos.

Activos de seguridad digital del proceso: El SENA cuenta con aplicaciones como SENA SOFIA, TEAMS, AMAZON WEB SERVICE, TERRITORIUM, LINKEDIN, RED DE BIBLIOTECAS, BASES DE DATOS, sin embargo, no se utilizan por todos los usuarios o se aprovechan en los procesos formativos y transferencias de conocimientos.

1.2.8. Seguridad de la información.

Integridad de datos: Se cuenta con aplicativos para controlar la información sin embargo no siempre la información es completa y actualizada a la realidad de la formación.

Disponibilidad de la información: La información está disponible en la red y en los diferentes aplicativos para su uso cuando sea necesario.

Respaldo de la información: Se cuenta de política de backup de la información, sin embargo, no es difundida ni adoptada por todos los funcionarios y contratistas.

Confidencialidad de la información: El acceso a la información y los equipos es asignados de acuerdo con cada rol y autorizada cuando se requiere por el subdirector de centro, Sin embargo, existen funcionarios que no consideran importante mantener privadas las claves emitidas de los aplicativos.

Protección de datos: El Sena cuenta con los mecanismos para proteger la información, Sin embargo, existen funcionarios que no consideran importante mantener privadas las claves emitidas de los aplicativos.

Legalidad de la información: En el centro de formación se procesa información legal y autorizada, así como los aplicativos utilizados siempre son bajo el cumplimiento normativo.

1.3. Seguimiento al plan tecnológico inmediatamente anterior

En el seguimiento del plan tecnológico se inició con el diagnóstico de las líneas tecnológicas del 2009 donde se presentaron 5 ejes: cliente, materiales y herramientas, producción y transformación, gestión de la información y finalmente Diseño, como se muestra en el grafico 26.

Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial PLAN TECNOLÓGICO 2019



Gráfico 26. Diagnostico líneas tecnológicas CDITI 2009
Fuente: PLAN TECNOLÓGICO 2009-2019 – CDITI

Partiendo de la premisa anterior la propuesta del equipo para el plan tecnológico de 2009-2019 con una plataforma de alta tecnología que agrupa ambientes de automatización, mecatrónica, control de procesos y electrónica como fuente tecnológica para los ambientes de mecánica, electricidad, procesos constructivos, manufactura textil y cuero y telemática, como se observa en el grafico 27.



Gráfico 27. Prospectiva plan tecnológico 2019
Fuente: PLAN TECNOLÓGICO 2009-2019.

Obteniendo los proyectos tecnológicos para alcanzar el plan se plantean en el siguientes grafico 28.

Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial PLAN TECNOLÓGICO 2019

Líneas tecnológicas



Gráfico 28. Líneas tecnológicas propuesta al 2019

Fuente: PLAN TECNOLÓGICO 2009-2019

Con relación al Desarrollo Tecnológico, es necesario considerar una vez más y en adelante que durante los primeros años de implementación del plan tecnológico los cambios en las políticas del SENA fueron drásticas y a nivel de centro de formación de igual manera, lo que llevó al olvido o pérdida de pertinencia de algunos proyectos, lo que a su vez conlleva a la desestimulación de los mismos, por ejemplo, los entrenadores de refrigeración, electrotecnia, entrenador de microcontroladores, entrenador de aire acondicionado, entrenador de electricidad de motos, cuartos fríos inteligentes y los racks para computadoras, proyectos de ambientes de formación que en el periodo 2009 – 2019 recibieron pocos o ningún recurso económico para la elaboración de proyectos, adecuación de ambientes, compra de equipos, mantenimiento de equipos e incluso, compra de materiales de formación.

Por su parte, proyectos como la estación multivariable del ambiente de instrumentación no pudo finalizarse por falta de algunos materiales, lo que generó un cambio en el alcance del proyecto y, el entrenador de domótica fue reemplazado por el equipamiento obtenido a través de un proyecto de certificación de ambientes de electricidad con la compañía Schneider Electric. Por otro lado, los proyectos relacionados con el analizador de vibraciones, del área de conocimiento de mecánica industrial se pudo desarrollar satisfactoriamente, al igual que el sistema de entrenamiento de Servoposicionamiento, variadores de velocidad y arrancadores suaves, proyecto desarrollado en su primera fase, con una cantidad de elementos reducida, pero variada, permitiendo a los aprendices conocer diferentes tecnologías, así mismo, la celda de manufactura flexible, proyecto que se desarrolló completamente y sirvió como soporte para la certificación internacional del ambiente F.A.C.T. (Festo Authorized and Certified Training) y de instructores, asociado a esto, la participación en transferencias internacionales de instructores.

Mecatrónica, como un proyecto direccionado hacia el diseño y desarrollo de productos mecatrónicos, tuvo un desarrollo incipiente debido a la falta de espacios para la formación, falta de inversión en materiales para el desarrollo de los proyectos, incluso para el mantenimiento de los equipos, su inviabilidad afectó al ambiente de automatización en la desagregación de diferentes temáticas propias de la mecatrónica en otras áreas tales como mecánica, electricidad y electrónica, reduciendo la interacción de los aprendices de mecatrónica y automatización a uno o dos ambientes que intervienen todas las tecnologías propias de la disciplina, sin espacios para el desarrollo de proyectos o la investigación.

Finalmente, el proyecto de robótica, a pesar de estar ligado a las nuevas tecnologías no tuvo el impacto esperado debido al nivel de automatización de las empresas de la región, ligado al poco capital

de inversión en tecnología, la manera como se desarrollan la mayoría de los procesos dentro de las empresas, y la poca pertinencia con la realidad del sector productivo, pues sólo hasta el 2017 los robots logran tomar partida con mayor impacto en la industria regional.

Proyecto de centro PLM

Dentro de los proyectos del centro de formación se llevó a cabo de manera parcial el proyecto del PLM en el cual en la fase de implementación del PLM se adecuó un ambiente para la formación en gestión de ciclo de vida del producto liderado por el instructor Héctor Fabio García Vásquez y Ángel Andrés Vásquez, los cuales recibieron capacitación en Escuela Nacional de Ingenieros de Metz, en Francia.

En la fase de apropiación del PLM, se desarrolló el proyecto formativo del curso impartiendo la formación de tecnólogo en gestión de ciclo de vida del producto con código 225106 V1 que posteriormente fue evolucionando en el tecnólogo en diseño de productos industriales con código 225117 V1 donde se desarrollaron dos fichas con un total de 37 aprendices certificados, los cuales incluyen el diseño y prototipado de productos según la estrategia PLM.

En la fase de servicios tecnológicos PLM, se han prestado servicios de diseño y prototipado de productos a empresas por parte de servicios tecnológicos de acuerdo con el siguiente cuadro: (Preguntar a servicios tecnológicos los servicios de diseño que han realizado para empresas)

En la fase de servicios tecnológicos PLM, se han prestado servicios de diseño y prototipado de productos a empresas por parte de servicios tecnológicos de acuerdo con el siguiente cuadro: (Preguntar a servicios tecnológicos los servicios de diseño que han realizado para empresas)

Finalmente, el proyecto de robótica, a pesar de estar ligado a las nuevas tecnologías no tuvo el impacto esperado debido al nivel de automatización de las empresas de la región, ligado al poco capital de inversión en tecnología, la manera como se desarrollan la mayoría de los procesos dentro de las empresas, y la poca pertinencia con la realidad del sector productivo, pues sólo hasta el 2017 los robots logran tomar partida con mayor impacto en la industria regional.

Con estas líneas se formuló impactar en la formación y actualización de programas de formación y se propusieron en el plan las que se observan en el grafico 29.



Gráfico 29. Acciones plan tecnológico
Fuente: PLAN TECNOLÓGICO 2009-2019

En cuanto a los programas de formación, se plantearon varias alternativas que en su momento aseguraban una respuesta concreta a las necesidades del sector productivo de la región, fue así como se proyectó un tecnólogo en informática industrial, un profesional que no sólo realizaría las labores propias de programación de computadoras, sino que además estaría en capacidad de realizar la programación de dispositivos de control industrial, tales como PLC (Controladores Lógicos Programables), incluso microcontroladores, y el Tecnólogo en Diseño de máquinas, personal competente para el diseño y desarrollo de máquinas para dar solución a las necesidades de las Pymes y MiPymes principalmente, todo centrado en el desarrollo de equipos automatizados; Estos programas no alcanzaron a ver la luz debido al nivel de formación y la necesidad de obtener registros calificados para los programas de formación de nivel tecnólogo, sumado a esto, la desagregación de sus componentes para apoyar el fortalecimiento de los programas de formación vigente (actualización de diseño curricular de algunos programas de formación, versión 100).

La fase de multiplicación y transferencia del PLM no se pudo alcanzar para el año 2019 por múltiples aspectos, dentro de los cuales está el cambio de programas de formación por motivos de registro calificado con el ministerio de educación y la baja demanda social al programa de diseño de productos industriales, para lo cual se espera reactivar la formación con el tecnólogo en desarrollo y modelado de productos industriales.

Dentro de los programas de formación proyectados para el 2014 se encontraba el Tecnólogo en Diseño de máquinas industriales, sin embargo, a pesar no haberse diseñado una estructura curricular con este nombre, se elaboró el programa de tecnólogo en diseño de sistemas mecánicos con código 223221 V100 con el cual se impartió formación de dos fichas con 33 aprendices, tecnólogos en diseño de elementos mecánicos para su fabricación con máquinas herramientas

CNC para 3 fichas con un total de 57 aprendices de las cuales dos fichas fueron para las empresas buscar de Colombia S.A Y SOLOMOFLEX.

Dentro de las participaciones en eventos como Colombian Skills, Senasoft, se ha representado en la regional Risaralda y el centro de formación en habilidades tales como: CAD, Torno CNC, Desafío de equipos de manufactura como se muestra en la siguiente grafica.

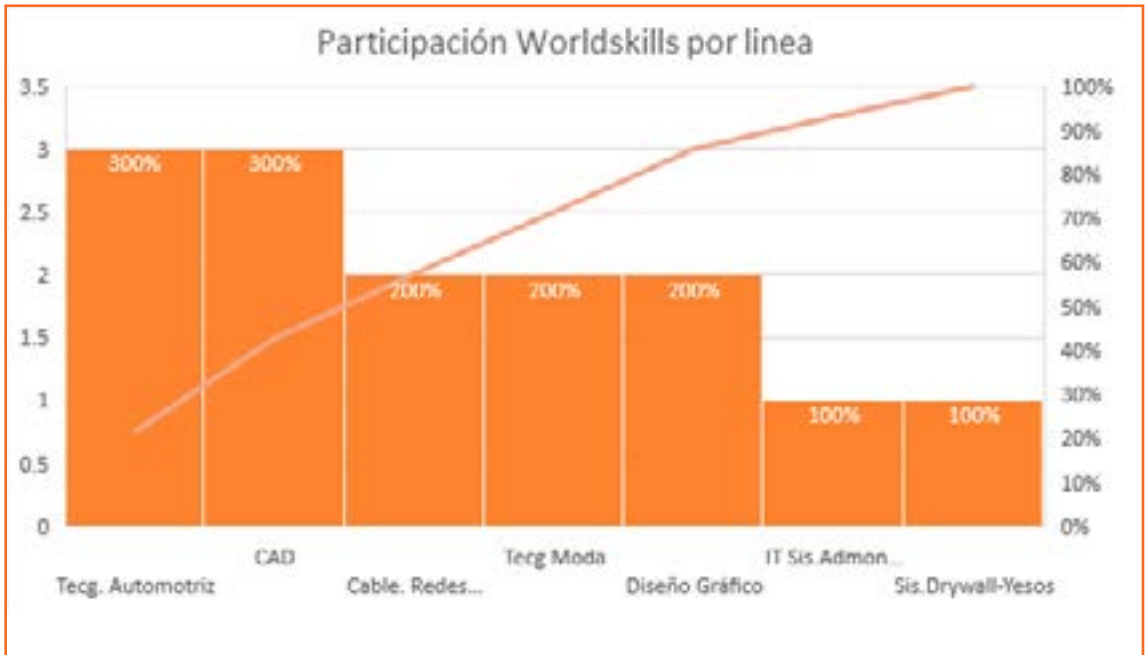


Grafico 30. Número de participantes en Worldskilla por especialidad del CDITI.

Fuente: Construcción propia- lider Worldskills

Para un total de 14 aprendices en participación de 3 eventos Worldskills para 7 líneas: Cableado de Redes de Información, Tecnología Automotriz, IT Sistemas de Administración de Redes, Sistemas de Drywall y Yesos, Tecnología de la Moda, CAD y Diseño Gráfico.

Finalmente, algunos de los programas propuestos para el 2014 y 2019 logran ser concebidos y desarrollados satisfactoriamente, mientras que otros no tuvieron el impacto esperado en su momento, sin embargo, se espera que con la puesta en marcha de la industria 4.0 en el país, sea necesario considerar nuevamente dichos programas de formación. Además, los convenios y alianzas proyectados se han generado con alcances incluso superiores a los esperados inicialmente, en todo caso permitiendo la mejora en las capacidades y competencias del aprendiz y por ende en su calidad de vida y en el progreso de la región y del país.

1.4. Cruce DOFA

NOTA: lo importante es destacar lo más relevante de cada dimensión con análisis breves pero contundentes identificando los elementos del cruce dofa.

1.4.1. Identificación de oportunidades y amenazas.

Tabla 1. Oportunidades Y Amenazas DOFA CDITI

O Oportunidades

1	Cambios en el comportamiento de la economía
2	Vocación productiva del municipio
3	Política en Trabajo y/o en Educación
4	Otras Políticas representativas (económicas, salud, seguridad y justicia, fiscal, CTI e I+D+i, Paz, post conflicto e inclusión social)
5	Sesgo medios comunicación
6	Centros y Grupos de Investigación
7	Investigadores vinculados a grupos de Investigación
8	Disponibilidad y acceso a conectividad
9	Big Data y seguridad digital
10	Nuevas tecnologías educación superior
11	Productividad urbana y rural
12	Inversión extranjera directa
13	Acuerdos Internacionales

A Amenazas

1	Competencia en el mercado
2	Niveles de empleo / desempleo / sub empleo
3	Empresas creadas y cerradas por sector económico
4	Índices de pobreza (multidimensional)
5	Política salarial
6	Cambios de gobierno
7	Tamaño y dinamismo del marco regulatorio - normativo del País
8	Políticas públicas sobre educación, necesidades básicas insatisfechas, salud, vivienda
9	Inversión en actividades de C,Tel y I+D
10	Política de CTEI e I+D+i
11	PolíticaFiscal
12	Habitos de vida /habitos de consumo

Fuente: Elaboración propia Equipo CDITI

1.4.2. Identificación de debilidades y fortalezas.

Tabla 2 Fortalezas y Debilidades

F	Fortalezas
1	Velocidad y capacidad de respuesta a condiciones cambiantes
2	Imagen Corporativa
3	Competencias (duras y blandas) del personal
4	Flexibilidad en la prestación de servicios institucionales
5	Presupuesto y Recursos de Inversión
6	Habilidad para atraer y retener personal idóneo
7	Infraestructura
8	Flujo de la información necesaria para el desarrollo de las operaciones
9	Proveedores
10	Disponibilidad y confidencialidad de la información
11	Oferta institucional (portafolio)
12	Desarrollos Tecnológicos
13	Activos de seguridad digital del proceso
14	Protección y respaldo de datos e información
15	Niveles de rotación del personal
16	Oferta institucional (portafolio)
17	Transversalidad
18	Canales utilizados y su efectividad
19	Nivel de Tecnología utilizado en los servicios institucionales

D	DEBILIDADES
1	Liderazgo Estratégico
2	Orientación organizacional
3	Nivel de compromiso con la gestión
4	Clima Organizacional
5	Satisfacción del cliente
6	Uso de la curva de experiencia
7	Servicio a la empresa
8	Integridad de datos
9	Comunicación con Grupos de Valor / Grupos de Interés
10	Acceso a otras entidades o empresas
11	Comunicación Asertiva
12	Veracidad de la información
13	Diseño de Procesos

Fuente: Elaboración propia Equipo CDITI

1.4.3. Formulación de estrategias.

Tabla. 3. Estrategias potenciales de Fortalezas y Oportunidades

O	Estrategias Potencialidades (FO)
1	F101 Generar nuevos diseños curriculares que permitan ofrecer programas que estén de acuerdo con las necesidades del sector productivo actual y con las tendencias del mercado, apoyándose en los procesos de vigilancia tecnológica.
2	F1102 Fortalecer los ambientes ligados al sector metalmecánico mediante transferencias de conocimiento por parte de las empresas de este sector, de manera que se generen espacios que permitan reconocer avances tecnológicos en este campo.
3	A2-706 Realizar Ferias y muestras empresariales para establecer las tendencias de cada uno de los sectores económicos e identificar fuentes de financiamiento para proyectos de investigación aplicada.
4	Generar estrategias de comunicación para las empresas, para dar a conocer los servicios del Sena.
5	F2-7 O13 Generar espacios o acuerdos internacionales, para la modernización de ambientes o para la cadena de formación, o doble titulación en otros países aprovechando la infraestructura y la imagen institucional.
6	F306 Fortalecer las competencias duras y blandas de los colaboradores para la creación de grupos de investigación y generación de patentes.
7	F1-4 O10 Generar proyectos en las diferentes instancias del Sena, enfocados en BIGDATA y seguridad DIGITAL que permitan fortalecer los vínculos con el sector.
8	Patentar los desarrollos tecnológicos que se realicen de manera que estas patentes sean útiles mediante su explotación a través de la producción de centro.
9	Incluir en el Plan de acción en el rubro de servicios personales la necesidad de un investigador con dedicación exclusiva a SENNOVA para que se generen proyectos de investigación efectivos y acordes a la naturaleza del centro.
10	9-13 Realizar alianzas con organismos y/o proveedores internacionales fuertes en vigilancia y vanguardia tecnológica buscando fuentes de información actualizada que permitan generar proyectos acordes con la tecnología requerida evitando adquirir elementos innecesarios.

Fuente: Elaboración propia Equipo CDITI

Tabla 4. Estrategias de riesgo entre Fortalezas y Amenazas

O	Estrategias Riesgos (FA)
1	AF312 Personal idóneo para la atención y formación en nuevas tecnologías de acuerdo con los dinanismos del mercado
2	F5A1 Establecer un cronograma de trabajo anual con un responsable para la identificación de las necesidades del centro, la priorización y presupuesto de las mismas, para que en el momento de cargue en el plan de acción se tengan claras y se soliciten los recursos acorde con esta planeación, estas acciones deben tener su punto de partida al inicio de cada vigencia teniendo en cuenta el recurso asignado y la destinación del mismo, de manera que al realizar el seguimiento se pueda determinar durante la ejecución las variaciones y por ende las necesidades insatisfechas que deben tenerse en cuenta para el año siguiente.
3	F2A1 Identificar la percepción del centro de formación en los grupos de interés, de manera que se formulen actividades que impacten directamente en las inscripciones de los programas de formación y la retención
4	F16 Ofrecer programas de formación de acuerdo con la matriz de pertinencia y la demanda social del CDITI
5	F7A2 Realizar campañas de promoción agresivas y específicas, haciendo énfasis en la infraestructura con la que cuenta CDITI para los programas de formación
6	F12A9 Buscar alianzas o fuentes de financiación con empresas de estado para impulsar los desarrollos tecnológicos del centro de formación
7	Realizar estudio de la ley de ciencia y tecnología que permite realizar la compra de equipos específicos por medio de contratación directa
8	f17 Implementar planes y programas desde área de emprendimiento teniendo en cuenta las condiciones de empleo y los índices de pobreza de la región

Fuente: Elaboración propia Equipo CDITI

Tabla 5. Estrategias de desafíos de Debilidades y Oportunidades

O	Estrategias Desafíos (DO)
1	Establecer el papel de cada uno de los grupos de interés dentro del centro de Diseño e innovación tecnológica Industrial - (caracterizarlo)
2	Socializar las estrategias y planes de trabajo a todos los niveles - (reuniones générale con todo el personal)
3	Implementar un procedimiento para entrega de cargo con lista de chequeo
4	Generar cronograma de reuniones mensuales para la divulgación de la información y os resultados del centro a las partes de interés
5	Socializar las estrategias y planes de trabajo a todos los niveles - (reuniones generales con todo el personal)
6	Generar campañas de concientización, conocimiento de todos los planes, metas, servicios, estrategias que incrementen el sentido de pertenencia de los colaboradores
7	Implementar mediciones trimestrales a todos los grupos de interés.
8	Identificar los procesos claves para el funcionamiento del centro y aterrizarlos a diagramas fáciles de entender por todos los colaboradores.

Fuente: Elaboración propia Equipo CDITI



Vigilancia científico -tecnológica y
competitiva especialidad energía
eléctrica

RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Leonardo Parra Giraldo
Viviana Ramírez Ramírez

1.5. Vigilancia científico -tecnológica y competitiva especialidad energía eléctrica.

El área de procesos eléctricos del Centro de diseño e innovación tecnológica industrial (CDITI), actualmente cuenta con un programa de formación tecnológico denominado: Tecnólogo en electricidad industrial, programa que fue creado para brindar al sector productivo de agroindustria, químico, metalmecánico, impresos y publicaciones, plásticos, confecciones y manufacturas en general, la posibilidad de incorporar personal con altas calidades laborales y profesionales que contribuyan al desarrollo económico, social y tecnológico de su entorno y del país.

1.5.1. Análisis de vigilancia científica con base en análisis de publicaciones científicas:

Una vez definidas las líneas a través de las cuales se proyecta el área de electricidad del CDITI, es necesario contrastar los avances a nivel nacional y mundial sobre cada una de las líneas definidas, dicho proceso comparativo será realizado tomando como referente las publicaciones científicas (realizadas por instituciones académicas) y las patentes otorgadas en cada una de las líneas definidas. A continuación, se presenta un análisis por cada una de las líneas definidas para el área de procesos eléctricos.

Energías alternativas: Energía solar fotovoltaica:

En Colombia durante el período de tiempo comprendido entre los años 2013 y 2018, se evidencia un incremento en el número de publicaciones realizadas, siendo el año 2017 el año de mayor producción académica (6 publicaciones), lo que permite identificar el creciente interés de la academia Colombiana, hacia el conocimiento

y uso de energías alternativas (solar fotovoltaica), es así como las universidades: Industrial de Santander, Pontificia Bolivariana, Los Andes, Antonio Nariño, La Salle, Francisco de Paula Santander, Sergio Arboleda, Jorge Tadeo Lozano, Tecnológica de Pereira, Nacional Abierta y a Distancia presentaron una publicación académica, para el 50% de la producción en 10 universidades, dos universidades la Santo Tomás y Distrital Francisco José de Caldas presentaron 2 artículos en el mismo quinquenio que representa el 20% de la producción académica y solo la Universidad Nacional de Colombia produjo 6 artículos en este mismo rango de tiempo con una representación del 30% de la totalidad de artículos del periodo estudiado.

En México durante el mismo período de tiempo (2013 – 2018), se publicaron 9 artículos de investigación, siendo la Universidad Autónoma Ciudad de Juárez, la institución educativa con mayor número de publicaciones, aportando un 22.22% de las publicaciones, y el año 2016 el año con mayor número de publicaciones científicas, ESIME-IPM, Guanajuato, Tecnológica de Dulancingo, Politécnica del Centro (UPC), Tecnológica de Durango, Autónoma de Zacateca, Instituto Superior de Jalisco, 6 instituciones de educación superior con una solo artículo que representan el 77.77%.

Para el mismo período de tiempo (2013 – 2018), en Brasil, se publicaron un total de 4 artículos de investigación, siendo el año 2017, el año en el cual se realizaron el mayor número de artículos de investigación en energía solar fotovoltaica, los 4 artículos producidos entre 2013 y 2018, fueron distribuidos de la siguiente manera por las universidades de: Federal de Uberlandia, Católica do Rio Grande (SULPUCRS), Federal de Minas Gerais, Federal do Ceara (UFC) técnica del centro (UPC), 4 instituciones de educación superior con una solo artículo que representan el 100% de las publicaciones.

Paralelo a este período de tiempo (2013 – 2018), en España,

se realizan un total de 12 artículos de investigación en Energías Renovables, nuevamente, el año 2017 se presenta como el año con una mayor producción intelectual, durante este periodo de tiempo, las universidades de: Jaen, Of la Laguna, Institute of advanced of Materials (INAM), Alfonso X El Sabio, De Extremadura, Miguel Hernández el Ché, Luzmadrid (UTE), De Cádiz, De castilla la Mancha, De Deusto, De Sevilla, politécnico de Valencia con una solo artículo que representan el 100%.

A través del análisis de cada uno de los países (Colombia, México, Brasil y España), se puede concluir que las energías renovables con un enfoque en la energía solar fotovoltaica, entre los años 2013 a 2018, viene cobrando mayor importancia, hecho que se evidencia a través del incremento de las publicaciones científicas, ubicando el año 2017 como el año de mayor productividad científica a nivel mundial. Como se puede observar en las graficas No. 31,32.33 correspondientes a los autores, tipo de afiliación académica y países de mayor producción en esta línea.

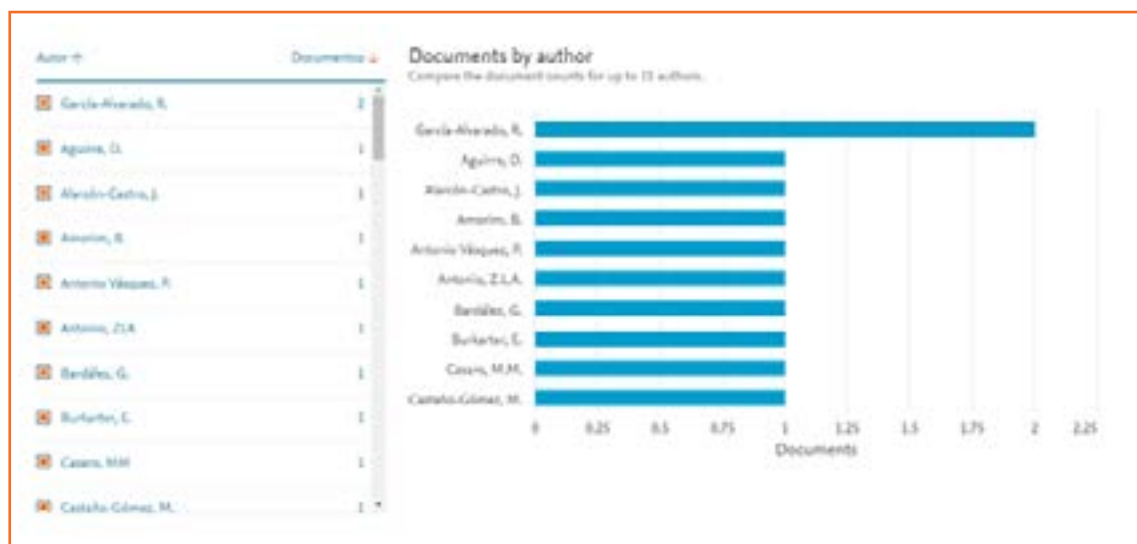


Grafico 31. Documentos por autor en la línea fotovoltaica

Fuente: Equipo previos - scopus

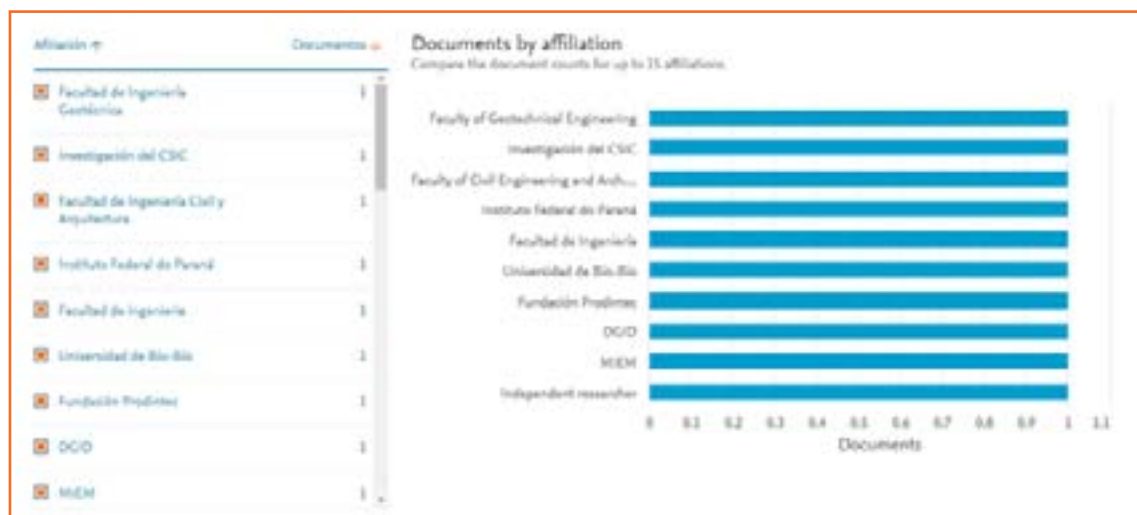


Grafico 32. Tipo de afiliación de la producción científica para la línea fotovoltaica

Fuente: Equipo previos - scopus



Grafico 33. Producción académica por países para energía fotovoltaica

Fuente: Equipo previos - scopus

Eficiencia y gestión energética en equipos eléctricos.

La producción académica en la línea de la eficiencia y gestión energética en Colombia y México se ha mantenido constante a través del período de tiempo comprendido entre el año 2016 al año 2018, es necesario resaltar que en años anteriores no se han presentado publicaciones científicas en esta área, lo que permite deducir, que la necesidad de optimizar el recurso energético y la entrada de equipos altamente eficientes al sector industrial, han permitido que la comunidad científica plantee a través de la producción intelectual escenarios en donde se identifiquen metodologías para el análisis de la eficiencia energética y determinen según las necesidades del sector, los equipos que permitan optimizar el recurso energético de los diferentes sectores productivos del país.

En Chile, se cuenta con la Agencia Chilena de eficiencia energética (ACEE), quienes vienen desarrollando desde el año 2013 reportes que

permiten identificar las necesidades del sector eléctrico que orienten al país en un uso eficiente y sustentable de los recursos energéticos con que cuenta Chile, por lo que se tienen desde el año 2013 al año 2018 un total de 3 publicaciones, 2 de ellas en el año 2017.

España cuenta con un total de 5 publicaciones, 4 de ellas realizadas durante el año 2013 y una durante el año 2014, es necesario determinar la razón por la cual España, no ha continuado la producción académica en esta línea, y para ello es necesario establecer que la eficiencia energética es un área transversal al uso de las energías renovables y la implementación de equipos domóticos, por lo que es claro que las publicaciones en un país con una potencia instalada de 4672 MW en energía solar (finales del 2016), están direccionadas principalmente a la generación mediante energías no convencionales y la optimización de esta energía mediante el uso de equipos domóticos, que como consecuencia permiten una mayor eficiencia energética, es así como las publicaciones científicas relacionadas con eficiencia y gestión energética se encuentran inmersas en líneas como la generación eléctrica mediante energías no convencionales y el uso de la domótica en las instalaciones.

Durante este periodo de tiempo 2013 a 2018 en Colombia las instituciones de educación superior como el SENA-CDITI, Grupo de Energía de Bogotá y la Universidad Nacional tuvieron una producción académica en este quinquenio. Para el caso de México La Universidad Nacional Autónoma de México, Sener Secretaria de Energía de México, Fideicomiso para el ahorro de energía y la investigadora Claudia Gabriela Zapata Garza elaboraron una sola producción académica. En Chile la producción un total de 3 elaborados por la Agencia Chilena de eficiencia Bioenergética (ACEE). Para España se tiene una producción de 5 documentos donde IC Editorial Jose Gustavo Jiménez Pérez y la Editorial Diy Kind tienen una producción académica de dos documentos cada uno y un solo documento los investigadores Ramon

Sanz Roviera y Elisa Pulla Escobar. Como se puede observar en las graficas No. 34,35,36 correspondientes a los autores, tipo de afiliación académica y países de mayor producción en esta línea.

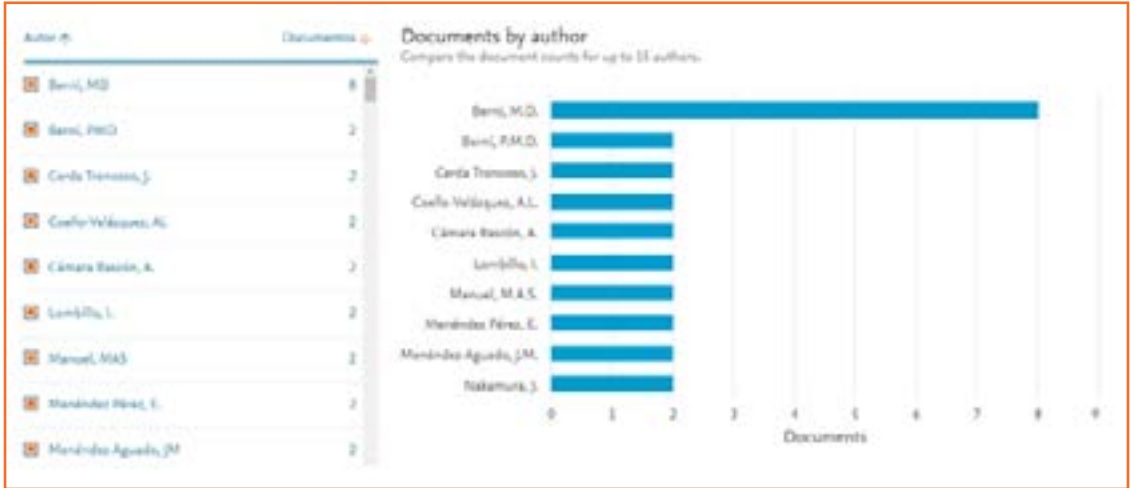


Gráfico 34. Documentos por autores en la línea de eficiencia energética
Fuente: Equipo previos - scopus



Gráfico 35. Tipo de afiliación de la producción científica para la línea eficiencia energética.
Fuente: Equipo previos - scopus

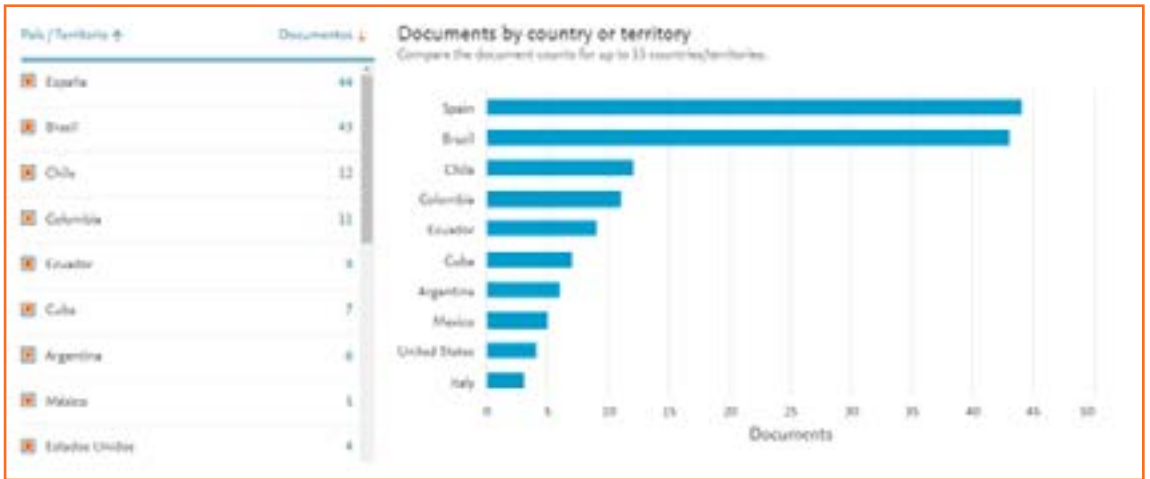


Gráfico 36. Producción académica por países para eficiencia energética.

Fuente: Equipo previos - scopus

Domótica e Inmótica



Gráfico 37. Domótica e inmótica: mejoramiento de la sostenibilidad de las viviendas y edificios, mediante un uso eficiente de la energía eléctrica.

Fuente: Equipo Previos 2018

El uso de la domótica se ha extendido ampliamente a diversos sectores (industrial, comercial y residencial), permitiendo esto un mayor nivel en la optimización del recurso energético y una apropiada gestión energética, este mismo hecho permite que la academia apropie conocimientos y genere nuevas visiones y propuestas en cuanto a la implementación de la domótica en el sector eléctrico. Así mismo realizando un análisis de la gráfica *Producción académica Domótica e Inmótica*, se ve reflejado un incremento desde el año 2013 al año 2016 en cuanto a la generación de conocimiento, lo que permite concluir que esta línea se estudia continuamente y es fuente de generación de conocimiento en la comunidad académica en general.

Durante el periodo de tiempo 2013 a 2018 en Colombia las Universidades: Pontificia Bolivariana, Santo Tomas, Piloto de Colombia, Javeriana y Pedagógica y Tecnológica tuvieron una producción académica en este quinquenio, La Universidad de La Salle, Autónoma de Colombia y Distrital Francisco Jose de Caldas tuvieron 2 producciones en este rango de tiempo cada una de ellas.

Para el caso de México La Universidad Nacional Autónoma del estado de México, Comisión Nacional para el uso eficiente de la energía, Centro incubador y acelerador tecnológico de información Garcia Palacio SC, Universidad tecnológica de los valles centrales de Oaxaca elaboraron una sola producción académica cada una de las instituciones para un total de 5. En Chile cada institución realizo una producción academia en: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Universidad de Santiago, Andres Bello, Austral de Chile y Chile. Para España se tiene una producción de 9 documentos donde: la Universidad e granada, de Sevilla, politécnico de Madrid-España y la Asociación Española de domótica e Inmótica (CEDOM) tiene una publicación cada una y E Politécnico de Madrid (UPM) tiene 4 que representan el 45% de la producción académica.

Como se puede observar en las graficas No. 38,39,40 correspondientes a los autores, tipo de afiliación académica y países de mayor producción en esta línea.



Gráfico 38. Documentos por autores en la línea de domótica e inmótica

Fuente: Equipo previos - SCOPUS

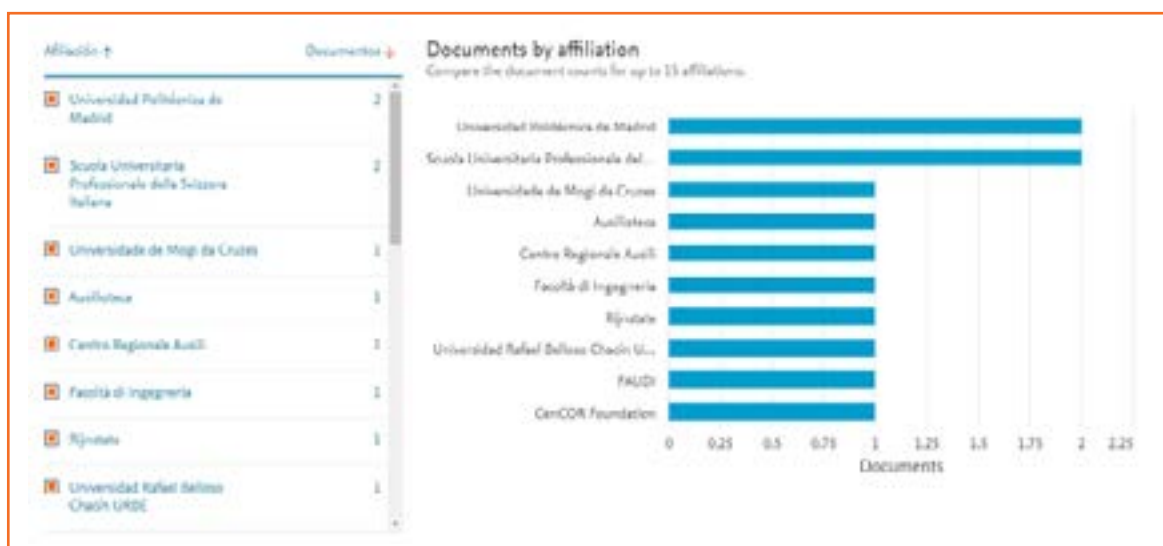


Gráfico 39. Tipo de afiliación de la producción científica para la línea domótica e inmótica.

Fuente: Equipo previos - SCOPUS



Gráfico 40. Producción académica por países para domótica e inótica.

Fuente: Equipo previos - SCOPUS

1.5.2. Análisis de vigilancia tecnológica con base en análisis de patentes en las tres líneas definidas.

Instrumento de medida del nivel de invención del sector académico, de allí la importancia de realizar un estudio que permita evidenciar las tendencias Industriales y académicas en cada una de las líneas definidas para el área de procesos eléctricos del CDITI. El análisis de las patentes se realiza teniendo en cuenta tres variables: número de patentes por la línea de acción (Domótica, Energías Renovables y Eficiencia energética), año de publicación de las patentes y enfoque de las patentes.

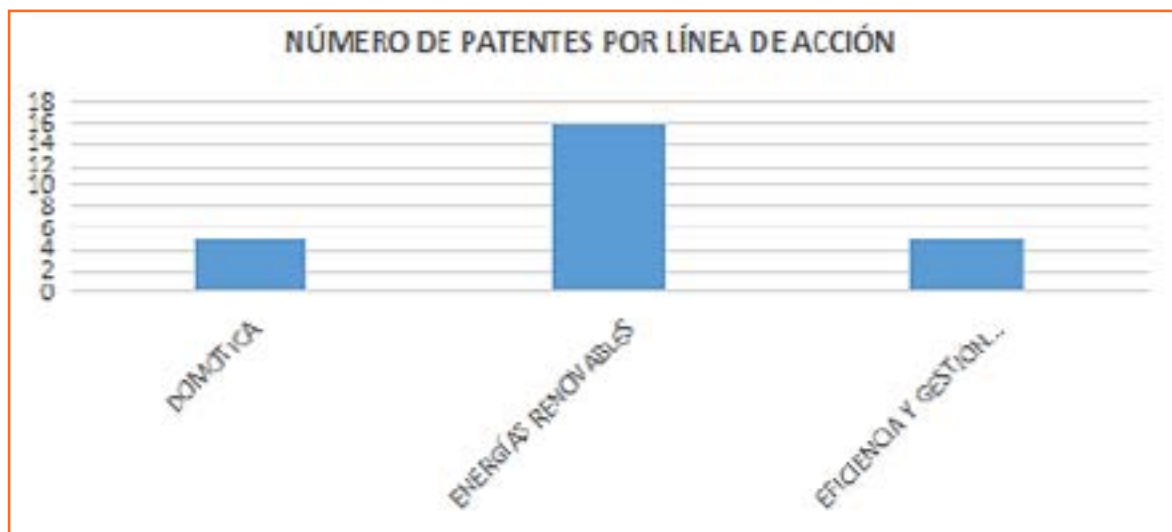


Gráfico 41. Cuadro comportamiento de patentes en las líneas seleccionadas
Fuente: Equipo red de energía eléctrica CDITI 2018

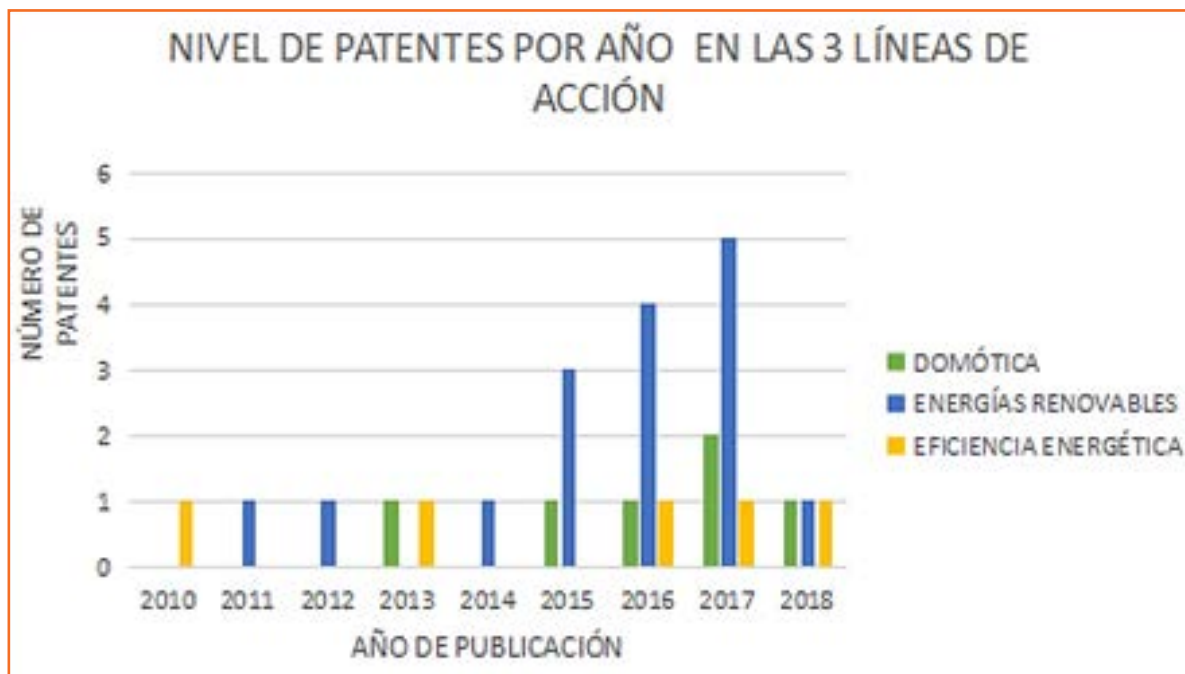


Gráfico 42. Producción de patentes 2010 a 2018
Fuente: Equipo red de energía eléctrica CDITI 2018

De la gráfica *Número de patentes por la línea de acción*, se evidencia que el mayor número de patentes se encuentra orientado hacia las energías renovables, de lo cual se puede concluir que la energía solar fotovoltaica, es un área de interés para el sector industrial y académico en general, ahora, de la gráfica *Nivel de patentes por año en las 3 líneas de acción*, se concluye que desde el año 2015 al año 2018 se incrementa el nivel de patentes para la línea Energías renovables, y que reafirma el hecho de que a nivel mundial el enfoque está dado hacia la implementación de equipos cuyo funcionamiento

se basa en el uso de la energía solar fotovoltaica. Las patentes en el área de la Domótica y la Eficiencia y gestión energética se han mantenido constantes desde el año 2011 al año 2018, lo que permite deducir que, si bien es un área de interés para los sectores industrial y académico, no ha sido lo suficientemente explorada.

1.5.3. Identificación de tecnologías y sublíneas tecnológicas.

El SENA es la única institución educativa que ofrece el programa con todos los elementos de formación profesional, sociales, tecnológicos, culturales, metodologías de aprendizaje innovadoras, acceso a tecnologías de última generación, que permiten dar solución a los requerimientos de un sector eléctrico en continuo crecimiento y transformación, el SENA CDITI, debe estar en capacidad de responder integralmente a los actuales y futuros cambios, razón por la cual se definen 3 líneas de acción a futuro que permitirán formar aprendices con altas capacidades técnicas, tecnológicas y sociales que les permitan dar respuesta a los retos tecnológicos y competitivos del sector, a continuación se presentan las líneas definidas para el área de procesos eléctricos del Centro de Diseño e Innovación tecnológica industrial (CDITI):

- Energías Alternativas: Fuentes de energías alternativas “Energía solar fotovoltaica”.
- Eficiencia y gestión energética en equipos eléctricos.
- Domótica e Inmótica: Mejoramiento de la sostenibilidad de las viviendas y edificios, mediante un uso eficiente de la energía eléctrica

1.5.4. Vigilancia competitiva- referente internacional.

Universidad Técnica Federico Santa María (USM), programa, Técnico Universitario en electricidad, Las diferentes universidades ofertan programas a nivel de ingeniería eléctrica, sin embargo, la Universidad Técnica Federico Santa María, ofrece programas de nivel técnico universitario que es afín con el programa Tecnólogo en electricidad industrial que ofrece el SENA CDITI, lo que permite establecer un paralelo entre ambas instituciones, Además de ser considerada entre las 275 mejores universidades del mundo, entre las tres mejores de Latinoamérica y en el primer lugar en Chile, según el Times Higher Education World University ranking 2014-2015.

1.5.5. Vigilancia competitiva- referente latinoamericano

Colegio Nacional de educación profesional técnica (CONALEP), Programa de formación con modalidad técnico profesional, con una duración de 6 semestres y un total de 210 horas, forma parte del Sistema Nacional de Educación Tecnológica, es coordinado sectorialmente por la Secretaría de Educación Pública (SEP), y se crea con el propósito de ampliar la cobertura y elevar la calidad de la educación profesional técnica en México.

1.5.6. Vigilancia competitiva- referente nacional.

Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), oferta el programa Tecnólogo en electricidad, con una duración de 6 semestres, cuenta con registro calificado emitido por el Ministerio de educación nacional, los egresados tanto de la Universidad Tecnológica de Pereira como los aprendices certificados del SENA CDITI, estarán desarrollando actividades productivas en la misma área de influencia (Departamento de Risaralda).

1.5.7. Análisis de brechas.

UTP- CONALEP Y USM

El SENA CDITI, cuenta con un programa de formación denominado tecnólogo en electricidad industrial, con una duración de 27 meses (21 meses de etapa lectiva y 6 meses de etapa productiva), que frente a las instituciones seleccionadas presenta un tiempo menor de formación académica, el programa cuenta con registro calificado al igual que las demás instituciones (o su equivalente en México y Chile), que le permite operar bajo lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional.

En investigación el SENA CDITI cuenta con dos grupos de investigación aplicada en el área de procesos eléctricos, al igual que los dos referentes Nacional y Global, lo que le permite generar conocimiento y reconocerse a través de espacios y asignación de presupuesto para su ejecución.

Nivel nacional como una entidad que promueve procesos investigativos, a el área de procesos eléctricos en el desarrollo de sus procesos formativos presenciales, no cuenta con infraestructura que le permita desarrollar actividades de formación en áreas como: energías renovables (solar fotovoltaica), domótica y evaluación de eficiencia energética, siendo esto una desventaja frente a las universidades

(UTP Y USM), que cuentan con infraestructura que les permite formar profesionales con altas capacidades técnicas en las áreas antes mencionadas.



Vigilancia científico -tecnológica y competitiva especialidad Electrónica y automatización

RED ELECTRÓNICA y AUTOMATIZACIÓN

Raúl Antonio Rodríguez Osorio



1.6. Vigilancia científico -tecnológica y competitiva especialidad Electrónica y automatización

La industria 4.0 es un concepto que consiste en la digitalización de la industria y todos los servicios, aumentando la flexibilidad, la eficiencia y centrando los procesos productivos en el cliente, tomando decisiones basadas en datos, mejorando la calidad y el diseño, creando una unión entre el mundo real y el virtual, cambiando y mejorando no sólo lo que hacemos, si no lo que somos.

Con base en dicho concepto, las tendencias mundiales, las necesidades nacionales y regionales, los planes de gobierno y los planes departamentales de productividad, se han considerado como ejes temáticos: El mantenimiento proactivo de las máquinas y equipos automatizados y el Diseño, Desarrollo e Integración de tecnologías para la agroindustria, siendo este último el que permitiría destacar de manera significativa la región, teniendo en cuenta la diversidad de topografía, pisos térmicos y riqueza en suelos; Todo esto ligado a los avances tecnológicos consultados en el panorama mundial y el contexto social de la región, se pretende establecer las tendencias que en un término de 10 años permitirán el desarrollo productivo y competitivo de los sectores productivos de la región y de la formación profesional asociada al sector.

El objetivo de este estudio es identificar el estado del arte y de la técnica, al igual que las tendencias en los sectores industrial, manufacturero y agrícola de la región y su articulación con la industria nacional en términos de las necesidades de digitalización de la industria, actualización tecnológica y formación de personal, a través de la perspectiva cualitativa.

Todo este estudio comienza con el análisis de la información

científica obtenida a través de los motores de búsqueda en la web, donde, algunos artículos científicos relevantes hacen alusión a la transformación del ser, la descentralización y virtualización de los procesos, el mantenimiento preventivo activo a través del Big Data, la agricultura, el IoT (Internet of Things), la inteligencia artificial, la realidad aumentada, entre otros, todo esto considerando lo que se ha usado, lo que se viene usando y lo que se podrá usar en el futuro.

Estas temáticas apoyan su relevancia en diferentes factores como la cantidad de publicaciones por año, como ejemplo algunas gráficas que evidencian el incremento de las publicaciones científicas:

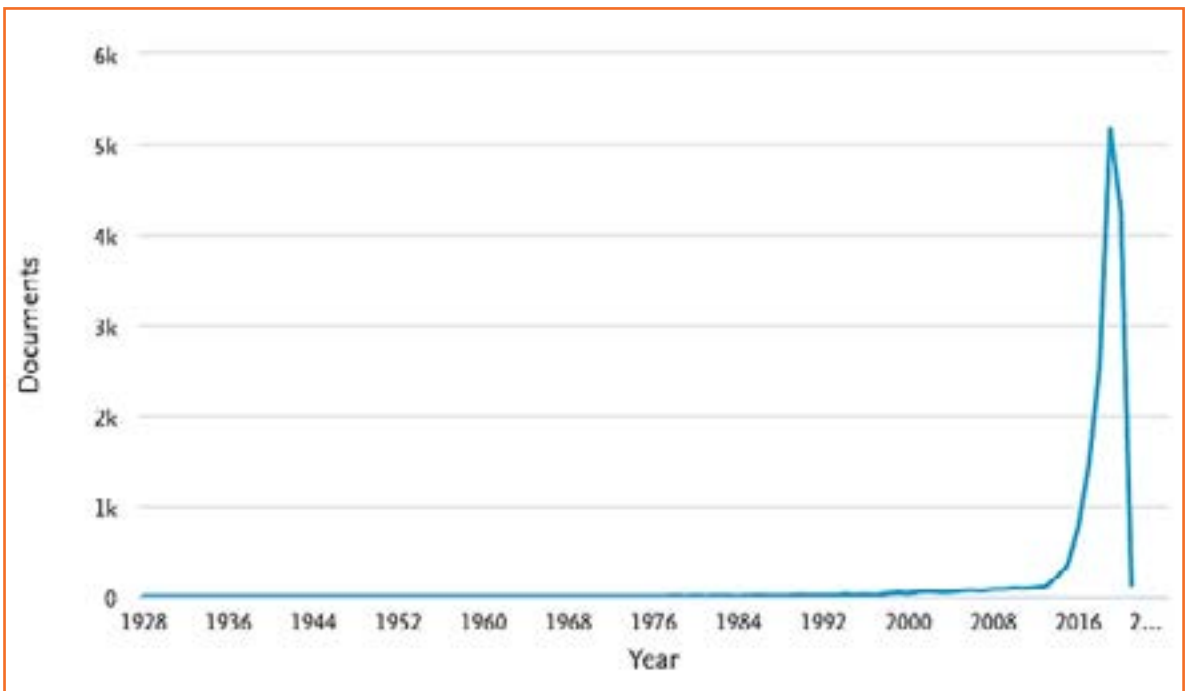


Gráfico 43. Publicaciones por año, relacionadas con industria 4.0

Fuente: Equipo Previos - Scopus – Palabra clave: Industry 4.0

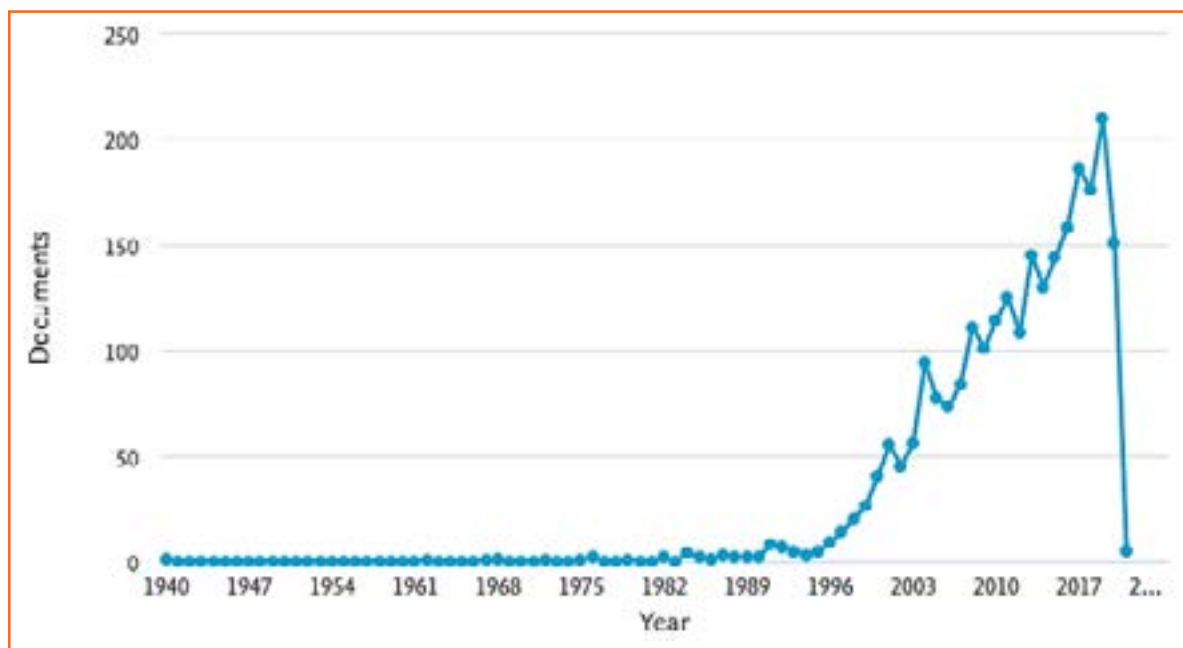


Gráfico 44. Publicaciones por año, relacionadas con la descentralización y virtualización de los procesos

Fuente: Equipo Previos - Scopus – Palabra clave: Virtual Chain Process.

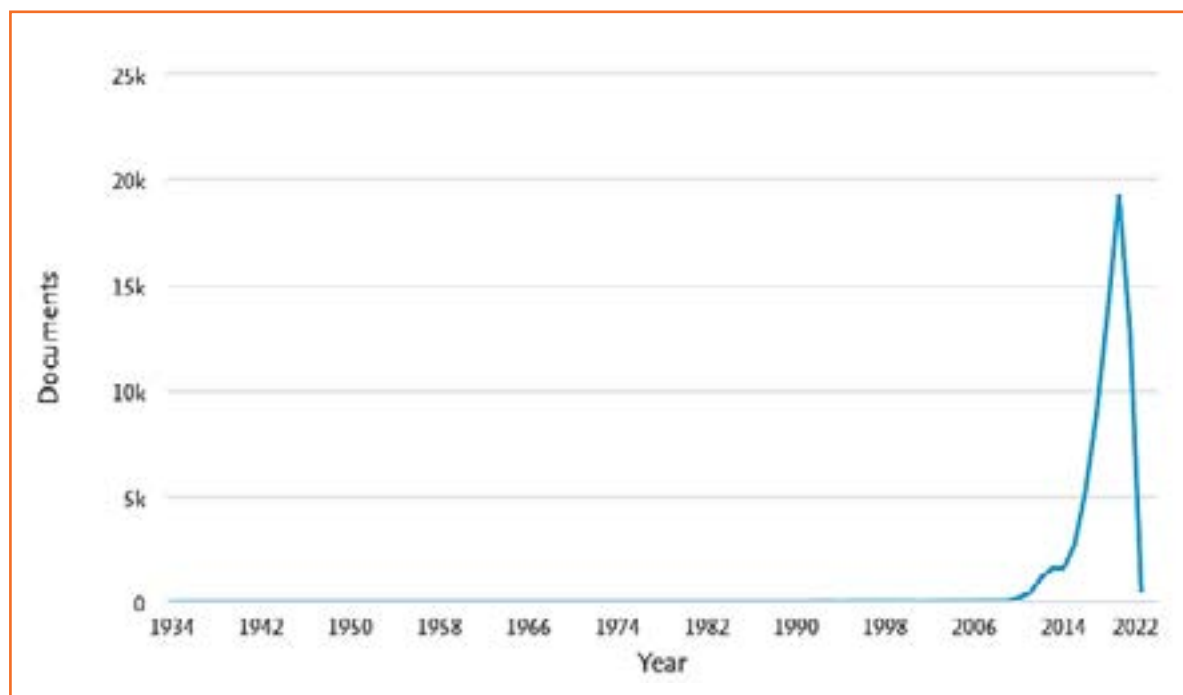


Gráfico 45. Publicaciones por año, relacionadas con IoT

Fuente: Equipo previos - Scopus – Palabra clave: IoT

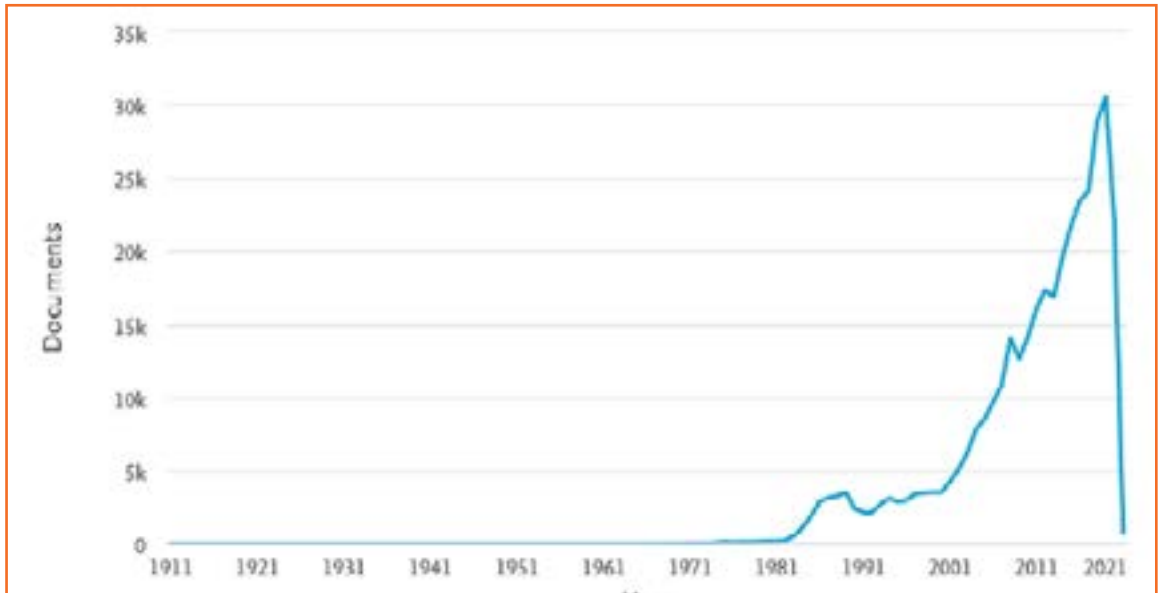


Gráfico 46. Publicaciones por año, relacionadas con Inteligencia Artificial

Fuente: Equipo Previos - Scopus – Palabra clave: Artificial Intelligence.

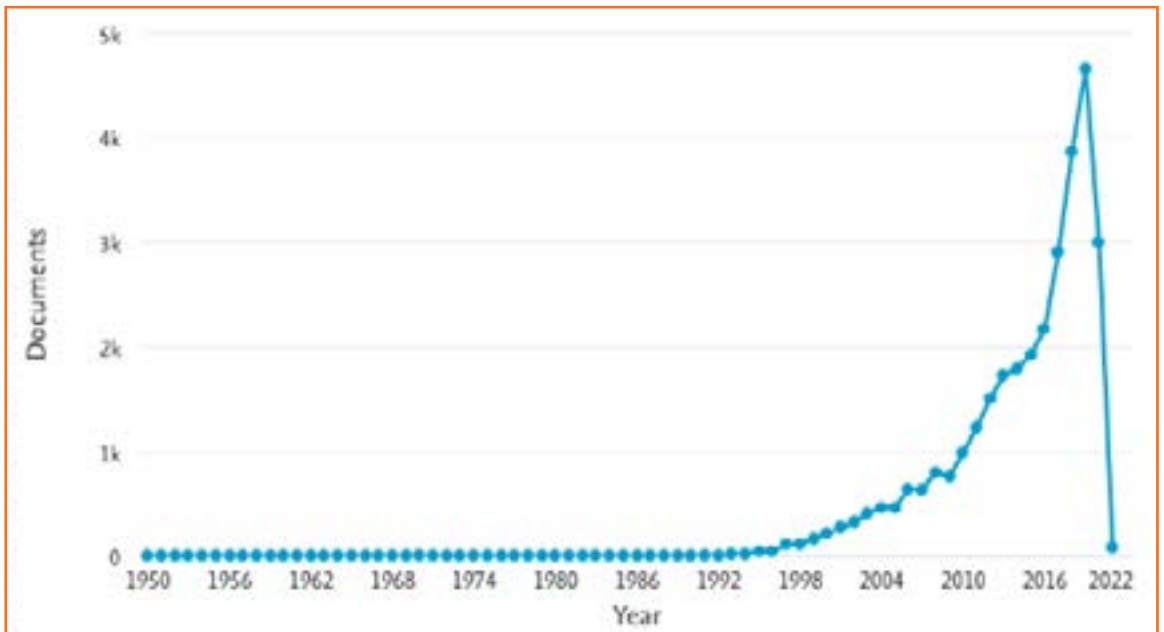


Gráfico 47. Publicaciones por año, relacionadas con Realidad aumentada

Fuente: Equipo Previos - Scopus – Palabra clave: Augmented Reality.

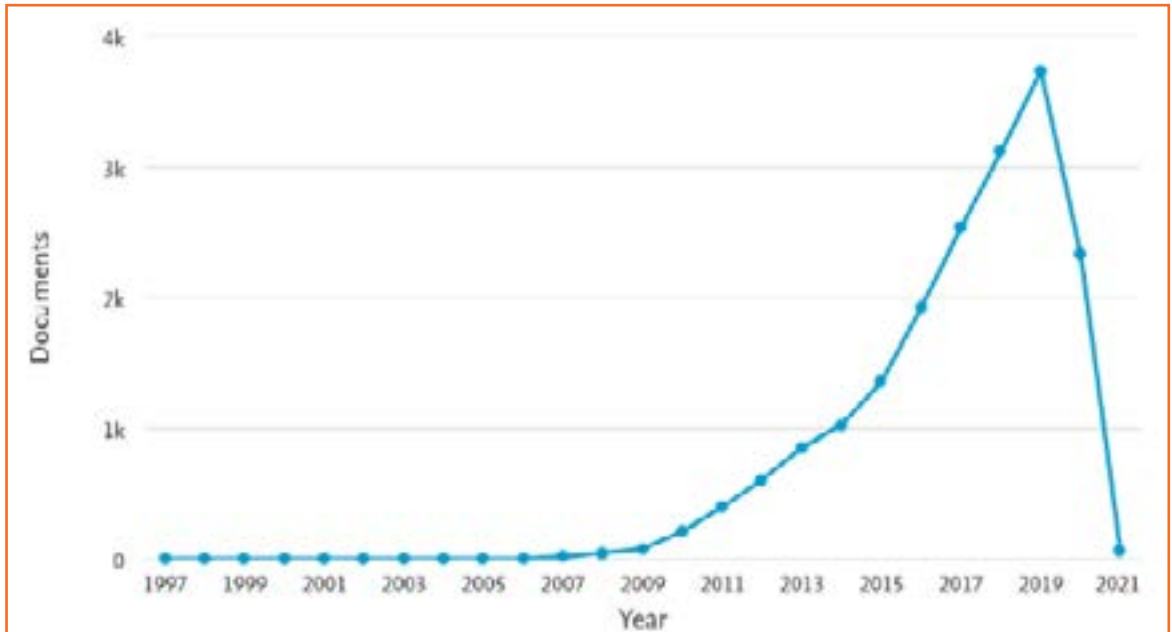


Gráfico 48. Publicaciones por año, relacionadas con
Sistemas ciber físicos

Fuente: Equipo Previos - Scopus – Palabra clave: Cyber-Physical Systems



Gráfico 49. Publicaciones por año, relacionadas
con Producción inteligente

Fuente: Scopus – Palabra clave: Smart Manufacturing.

1.6.1. Análisis de vigilancia científica con base en análisis de publicaciones científicas.

Evolución de las publicaciones científicas

Considerando que el concepto de industria 4.0 nace en Alemania alrededor del año 2010, se puede observar un crecimiento en cuanto publicaciones científicas significativa, incluso con un crecimiento exponencial, siendo pocas las publicaciones y patentes relacionadas cerca a dicho año, pero incrementándose de forma relevante entre los años 2017 y 2018.

Principales autores en la temática.

Considerando el crecimiento en la cantidad de publicaciones científicas relacionadas con la industria 4.0 cabe reconocer a los autores con la mayor cantidad de publicaciones en esta temática, es así como se destacan Erwin Rauch con 55 publicaciones, seguido por Igor Olegovich Zharinov, Danil Zakoldaev y Anatoly Shukalov con 53, 51 y 50 publicaciones relacionadas con la industria 4.0, a continuación, se puede observar la relación cantidad de publicaciones – autores.

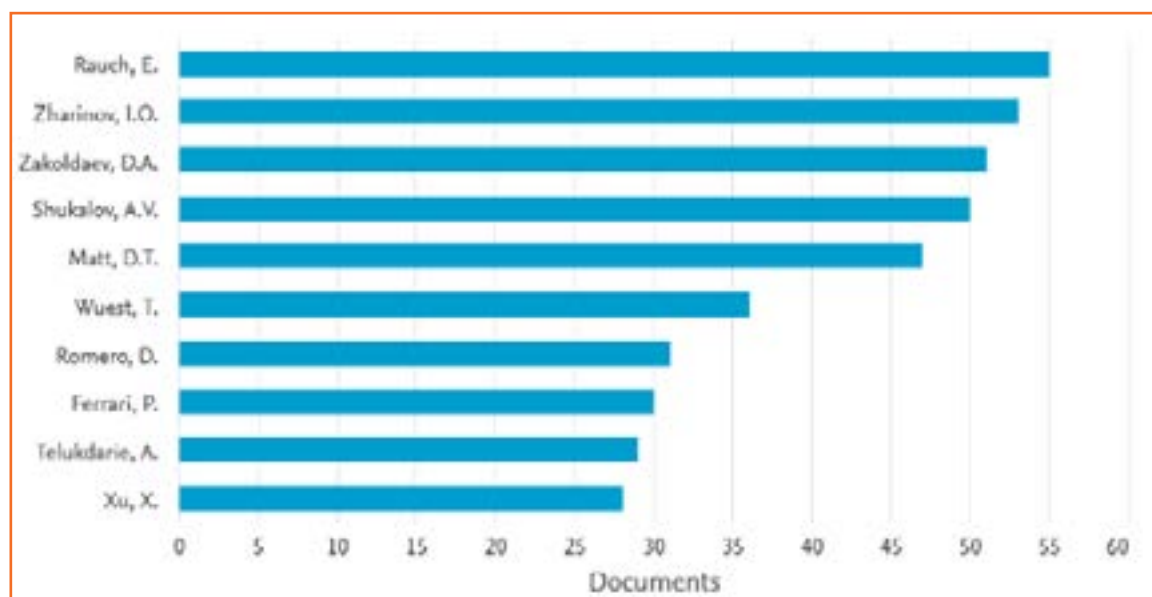


Gráfico 50. Publicaciones por autor, relacionadas con Industria 4.0

Fuente: Equipo Previos - Scopus – Palabra clave: Industry 4.0

Instituciones de origen de las publicaciones

Es interesante observar que la mayoría de las publicaciones realizadas con la industria 4.0 son producto de las soluciones tecnológicas creadas para los sectores productivos, basadas en el concepto de esta revolución industrial. Es así como a través del siguiente gráfico se puede evidenciar la revista científica con mayor cantidad de publicaciones relacionadas con la temática:

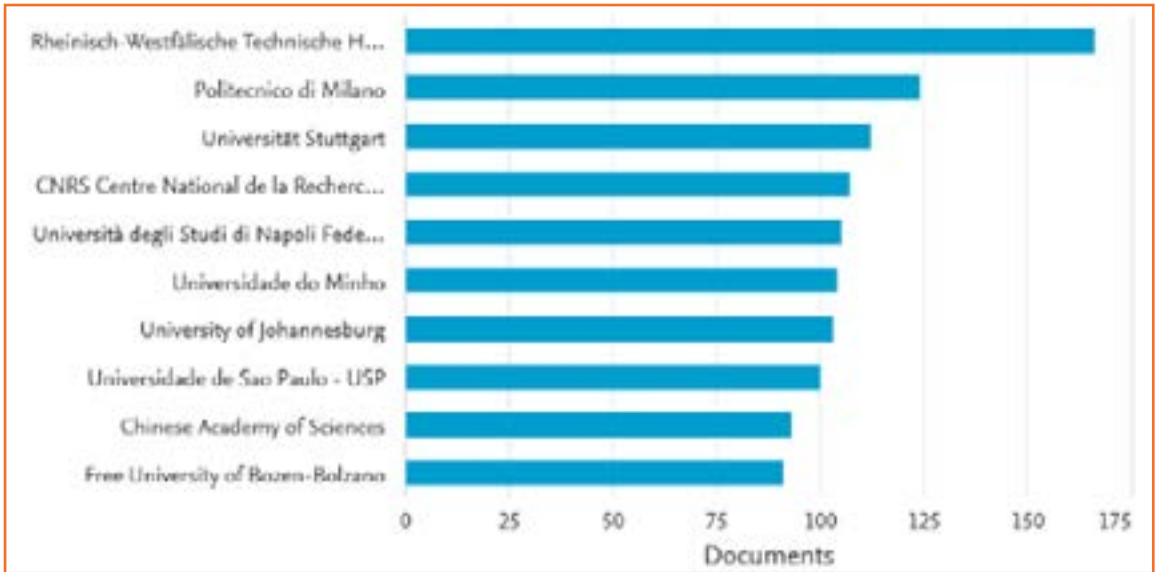


Gráfico 51. Publicaciones por afiliación, relacionadas con Industria 4.0

Fuente: Equipo Previos - Scopus – Palabra clave: Industry 4.0

Países líderes de publicación

Con base en la gran cantidad de publicaciones científicas relacionadas con la industria 4.0 y su aplicación, se pueden destacar a los miembros de la Comunidad Europea, con Alemania como líder, seguido de los países orientales y finalizando con Estados Unidos.

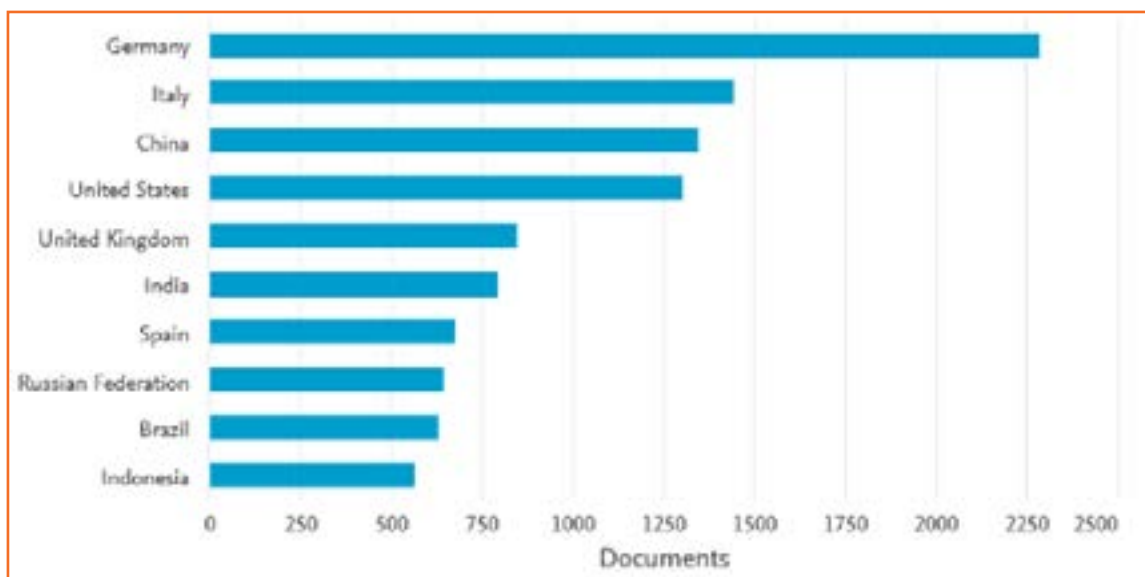


Gráfico 52 . Publicaciones por país, relacionadas con Industria 4.0

Fuente: Equipo Previos - Scopus – Palabra clave: Industry 4.0

Resumen de los resultados (tendencias encontradas)

Es evidente el cambio en la forma de vida que trae consigo la incursión en la denominada industria 4.0, sin embargo, la comunidad científica a través de sus publicaciones demuestra un gran interés en adoptar todas las bondades del concepto para mejorar las técnicas de producción y desarrollo de la industria agrícola y el mantenimiento eficiente de los equipos automatizados de la industria en general.

1.6.2. Análisis de vigilancia tecnológica con base en análisis de patentes.

Evolución de patentabilidad

Las patentes relacionadas con la industria 4.0 han aumentado rápidamente, incluso en los “primeros años”, tiempo en el cual se adoptaba el concepto, alcanzando una tasa de crecimiento del 54%

y llegando a más de 46.000 solicitudes de patentes para finales del año 2016, dichas solicitudes apuntando a sectores tecnológicos relevantes como son: interconectividad, inteligencia artificial y la aplicación de estas tecnologías.

Clasificación internacional de patentes

G06Q 10/06: Resources, workflows, human or project management, e.g. organising, planning, scheduling or allocating time, human or machine resources; Enterprise planning; Organisational models [2012.01].

G06Q 10/10: Office automation, e.g. computer aided management of electronic mail or groupware (electronic mail network systems H04L 12/58; electronic mail protocols H04L 29/06); Time management, e.g. calendars, reminders, meetings or time accounting [2012.01].

G06Q 50/04: Manufacturing [2012.01]

G06Q 50/06: Electricity, gas or water supply [2012.01]

G06Q 50/20: Education [2012.01]

G06Q 50/28: Logistics, e.g. warehousing, loading, distribution or shipping [2012.01]

Países con patentes otorgadas

Alemania, Francia, Estados Unidos y Japón se distinguen como principales centros de innovación, aunque la República de Corea y la República Popular China se caracterizan por tener un rápido crecimiento en el número de invenciones.

Inventor(es) principal(es)

Dentro de los principales inventores se destacan 25 empresas asiáticas, las cuales cubren aproximadamente la mitad de las solicitudes

de patentes presentadas hasta el año 2017, sin embargo, algunos inventores que presentaron solicitud de patentes relacionadas con el foco de estudio son: Daniel Cotsford, Christian Fefin, Rodrigo Lorca, Luciano Torres, Freimark Aaron, Agostino Jeremy, Ash Ian, Lee Sang-Woo, Zhang Byoung-Tak, Kwak Donghyun, Ganesh Gupta, Harsha Narayana, Yamaguchi Takuo, Inukai Ken, Kato Tatsuya.

Resumen de los resultados (tendencias encontradas)

A pesar de la gran cantidad de solicitudes de patentes relacionadas con la industria 4.0, un gran porcentaje de estas están relacionadas con modelos de negocio apoyados en el concepto de la cuarta revolución, otro porcentaje basado en la comunicación y su aplicación agrícola, el Blockchain, el Smart Grid, la eficiencia energética y el mantenimiento.

1.6.3. Identificación de tecnologías y sublíneas tecnológicas

Las tecnologías identificadas como tendencia desde la Mecatrónica, la Automatización Industrial y la Electrónica son: el mantenimiento industrial y la agricultura de precisión; basadas en la realidad aumentada, el big data, el Cloud Computing, la inteligencia artificial, el internet de las cosas y la impresión 3D.

1.6.4. Vigilancia competitiva- Referente Internacional

La formación en Mecatrónica y Automatización en la gran mayoría de países sólo se desarrolla en niveles de formación superior al tecnólogo, con una duración superior a los 3 años, sin embargo, para abordar las líneas temáticas agrupadas como lo hace dicha disciplina, realizan formación orientada a un campo particular, como Técnico en Procesos Industriales, en Sistemas de Control Eléctrico, en Sistemas Digitales, en Dibujo Asistido por Computadora, en Máquinas con Sistemas Automatizados, en Sistemas de Control Eléctrico, en Manufactura

Asistida por Computadora, en Sistemas Constructivos Asistidos por Computadora, en Sistemas Mecánicos Industriales, entre otras.

Con relación a lo anterior, un programa de formación que más aproxima su proceso al desarrollado en el Centro de Diseño e innovación Tecnológica Industrial es el Técnico Superior en Mecatrónica Industrial, a través del Ciclo de Grado Superior pertenece a la reforma L.O.E. lo que implica que su duración es de 2.000 horas repartidas en dos cursos académicos, contando con un módulo de prácticas en empresas que se desarrolla al final del 2º curso, he impartido por el Centro público LAUDIOALDE LANBIDE ESKOLA, España; El Plan de estudio del programa de formación es el siguiente: Sistemas hidráulicos y neumáticos, Sistemas eléctricos y electrónicos, elementos de máquinas, Procesos de fabricación, Representación gráfica de sistemas mecatrónicos, Integración de sistemas.

Formación y Orientación Laboral: Sistemas mecánicos, Configuración de sistemas mecatrónicos, Procesos y gestión de mantenimiento y calidad, Simulación de sistemas mecatrónicos, Proyecto de Mecatrónica Industrial, Inglés Técnico, Empresa e Iniciativa Emprendedora.

Formación en Centros de Trabajo: El programa cuenta con la siguiente infraestructura tecnológica mínima para el desarrollo del programa de formación:

Aula polivalente: Mobiliario escolar (mesas, sillas, armarios, pizarra), Equipos y medios informáticos (ordenadores en red, programas específicos), Equipos y medios audiovisuales.

Aula de informática industrial: Sistema de proyección, Ordenadores en red y con acceso a Internet, Escáner, Plóter, Programas de gestión de proyectos, Impresoras, Equipos audiovisuales, Software de diseño y simulación de sistemas mecatrónicos, Software de desarrollo de

SCADA, Sistemas de visión.

Laboratorio de sistemas automáticos: Sistema de Proyección, Ordenadores en red y con acceso a Internet, Impresoras, Software de aplicación, Generador de funciones, Componentes neumáticos, hidráulicos, electrohidráulicos y electro-neumáticos: válvulas, actuadores, indicadores, entre otros, Elementos de mando y maniobra, Bombas, motores y cilindros hidráulicos, Acumuladores hidráulicos, Elementos de protección, Contadores de energía activa y reactiva monofásicos y trifásicos, Luxómetro, Transformadores, Polímetros, Fuentes de alimentación, Frecuencímetros, Entrenadores de neumática, hidráulica, electroneumática y electrohidráulica, Entrenadores de electrónica de potencia, Autómatas programables, Osciloscopio, Inyector de señales, Herramientas y máquinas portátiles de mecanizado para electricidad, Bancos de ensayos, control, regulación y acoplamiento de máquinas eléctricas estáticas y rotativas, Pinzas amperimétricas, Puentes de Wheatstone, Tacómetros, Diversos tipos de motores,- Fuentes de alimentación, Transformadores monofásicos, Transformadores trifásicos, Arrancadores progresivos, Entrenadores para electrotecnia, Equipos para construcción de cuadros eléctricos, Paneles para las instalaciones de circuitos de electricidad-electrónica, Elementos y entrenadores de comunicaciones industriales, Equipamientos y elementos de medición e control, Equipamiento para realización de ensayos.

Aula técnica de sistemas automáticos: Sistema de proyección, Ordenadores en red y con acceso a Internet, Impresoras, Equipamientos y elementos de medición y control, Paneles modulares para montaje de sistemas, Elementos para montaje y simulación de sistemas hidráulicos, neumáticos, electro-hidráulicos y electroneumáticos, Simuladores de estaciones: distribución, verificación, procesamiento, robot, entre otros, Autómatas programables, Línea de fabricación modular completa, Equipos de verificación y medida, Software de aplicación, Panel didáctico regulación con sensores de temperatura,

nivel, velocidad, Maletín con sensores, Torno, Fresadora universal, Rectificadora planeadora, Electro esmeriladora, Taladro de mesa, Equipo de soldeo con sistema de aspiración de humos, Sierra automática, Centro mecanizado CNC didáctico, –Prensa hidráulica, Alineador de poleas, Simulador de averías, Aparatos de medición/verificación.

1.6.5. Referente latinoamericano.

Como referencia, la Universidad Técnica Federico Santa María, la cual se encuentra ubicada en Valparaíso – Chile, la cual ofrece el programa de formación de Técnico Universitario en Robótica y Mecatrónica, con una duración de 2.5 años y cuyo plan de estudios es el siguiente:

Semestre 1: Física, Introducción a la Mecatrónica, Matemática I, Tecnología de la Información, Electrónica I, Prevención de Riesgos, Inglés I.

Semestre 2: Mecánica, Metrología, Matemática II, Electrónica Análoga Digital, Electrónica II, Cultura y Comunicación, inglés II.

Semestre 3: Sistema Oleo Neumáticos, Mecanizado CNC, Mecánica de los Materiales, Microcontroladores, Electrónica de Potencia, Dibujo Asistido por Computador, Inglés III.

Semestre 4: Robótica, Manufactura Flexible, Comunicación Industrial, Control Programable, Control de Procesos Industriales, Actividad Formativa I, inglés IV.

Semestre 5: Robótica Móvil, Preparación de Proyectos, Administración, Trabajo de Título, Actividad Formativa II, Inglés V.

El programa cuenta con la siguiente infraestructura tecnológica para el desarrollo del programa de formación:

Laboratorio de Celda Flexible FESTO, la cual cuenta con módulos que trabajando juntos forma una celda de construcción y almacenamiento de piezas. El primer módulo cuenta con un Robot Mitsubishi de 6 grados de libertad, el cual mueve piezas entre la CNC y el módulo de distribución.

Laboratorio Brazo Robótico Industrial, el laboratorio cuenta con un Brazo Robótico Industrial de la marca Nachi. Este brazo cuenta con 7 grados de libertad, siendo unos de los pocos brazos en el mundo con esta característica.

Laboratorio de Control, cuenta con 5 plantas para desarrollo de automatización industrial. Las variables para controlar son: Temperatura, Presión, Flujo y Nivel además de un control discreto.

1.6.6. Referente nacional.

En la región del eje cafetero se destaca la Universidad Tecnológica de Pereira, ubicada en Pereira – Risaralda, ofrece el programa de formación de Ingeniería en Mecatrónica por ciclos propedéuticos, con una duración de 3 años para el ciclo de tecnólogo y cuyo plan de estudios es el siguiente:

Semestre 1: Matemáticas I, Algebra Lineal, Física I, Derecho y Convivencia Ciudadana, Introducción a la Mecatrónica, Introducción a los materiales de Ingeniería.

Semestre 2: Matemáticas II, Física II, Dibujo I, Comunicación Oral y Escrita, Circuitos I, Electrónica I.

Semestre 3: Estática, Circuitos Lógicos, Programación de Computadores, Metrología, Electroneumática-Hidráulica, Electiva I.

Semestre 4: Procesos de Manufactura, Práctica Empresarial, Mantenimiento Industrial, Gestión Técnica y Empresarismo, Electiva II.

Semestre 5: Matemáticas III, Termodinámica, Instrumentación y Medidas Diseño Asistido por Computador, Sistemas Mecatrónicos III, Diseño de Proyectos, Asignaturas aprobadas en el ciclo I Técnico Profesional en Mecatrónica

Semestre 6: Ingeniería de Materiales, Matemáticas IV, Sistemas de Control I, Mecanismos, Sistemas Mecatrónicos IV, Base Electiva trabajo de grado Tecnología En cuanto a infraestructura, el programa de formación de la Universidad Tecnológica de Pereira cuenta con:

Laboratorio de automatización Industrial (simulación y desarrollo de procesos de automatización).

Planta de producción de bioetanol.

Laboratorio de Diseño (Diseño y simulación de sistemas mecánicos y de programación); Uso de Software: Autocad, SolidWorks y Matlab, entre otros.

Laboratorio de Neumática e Hidráulica (simulación y desarrollo de procesos neumáticos e hidráulicos).

Laboratorio de Electrónica y control (simulación, desarrollo y puesta a punto de sistemas de control); Uso de software: Multisim, entre otros.

Actualmente el programa de formación cuenta con un grupo de investigación denominado MECABOT, dirigido por la profesional María Elena Leyes, con las siguientes líneas de investigación activas:

Automatización industrial, Autotrónica, Diseño Mecatrónico, Energías Limpias, Enseñanza de la Mecatrónica por ciclos propedéuticos, Instrumentación y Control Y a través de este, se han desarrollado los siguientes proyectos: Sistema para el control, operación y gestión comunitaria de invernaderos y/o cultivos mediante tecnologías inalámbricas y sistemas SCADA.

Diseño de un banco de pruebas para esterilización de alimentos por alta presión. Sistema automatizado para la tostión de café. Diseño de un secador por atomización para producción de polvos saborizados. Diseño de controlador pi analógico para control de posición de motor dc. Implementación de un sistema SCADA con interfaz web para la celda de manufactura del programa de ingeniería en Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Pereira. Ruteadora CNC. Identificación de la metodología para la integración de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la matemática en el desarrollo de experiencias educativas. Diseño y construcción de un limpia brisas para buses de transporte urbano. Automatización de máquina para empacado de pulpa de fruta. Sistema de enfriamiento adiabático.

1.6.7 Análisis de brechas.

La brecha tecnológica en la Región del Eje Cafetero con relación a la industria 4.0 actualmente es relativamente significativa, considerando que en algunos campos que comprende dicha revolución, son abordados desde los grupos de investigación de las diferentes instituciones educativas y aplicados en la industria ya sea a través de los desarrollos de dichos grupos de investigación, de la compra de maquinaria importada o de la mejora de los procesos de producción actual y de los modelos de mercado.

Sin embargo, parte de la industria aún se encuentra en un estado de transición entre la segunda revolución industrial y la tercera revolución industrial, dado que algunos sectores aún continúan realizando procesos de producción en masa, con niveles mínimos de automatización o simplemente con mecanismos básicos; Otros sectores ya poseen niveles de automatización elevados e incluyen dentro de sus procesos estrategias y filosofías de la manufactura esbelta que les permitirá fácilmente integrarse a las nuevas tecnologías de la industria 4.0.

Con relación a lo anterior, se expone la siguiente gráfica, elaborada por el Doctor Jaime Franky Rodríguez – Vicerrector de la Universidad Nacional de Colombia, institución que organizó la transferencia de conocimientos en el marco de Expo-industria 2018, quien además menciona: “es algo que ya está sucediendo y a lo cual no hemos abierto los ojos”; En la gráfica, se observan algunas fechas estimadas, donde se acuñan los términos de cada revolución industrial, debido al surgimiento, aceptación y adaptación de las tecnologías y nuevos modelos de producción en la industria.

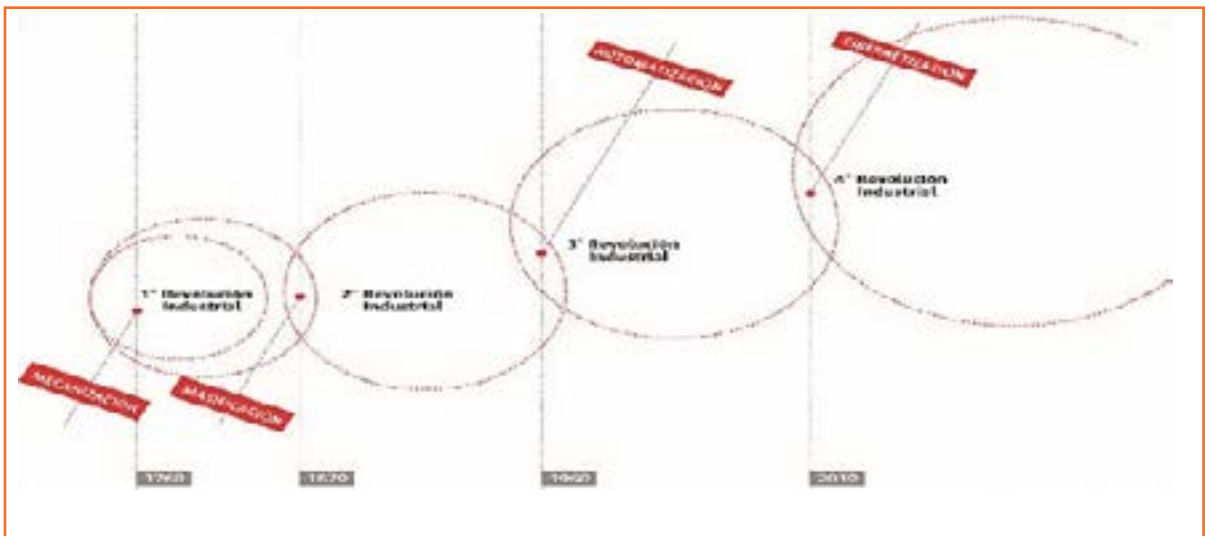


Gráfico 53. Evolución de la revolución industrial
Fuente: “Una Revolución Permanente se Aproxima”
Jaime Franky Rodríguez, PhD



Vigilancia científico -tecnológica y
competitiva especialidad Mecánica
Industrial

RED DE MECÁNICA INDUSTRIAL

Gustavo Adolfo Fernandez Ordoñez

Jimmy Marín Cano

Luz Adriana Gómez

Rodolfo Antonio Ramírez

1.7. Vigilancia científico -tecnológica y competitiva especialidad Mecánica Industrial

Considerando tres ejes temáticos; el diseño mecánico, la fabricación de productos metalmecánicos y el mantenimiento mecánico industrial, por ser los que han marcado el mayor desarrollo en las últimas dos décadas para la región y el país, obedeciendo al estudio de caracterización del sector Industrial y manufacturero y el área de soldadura desarrollado por la Dirección General del SENA en el año 2012, y haciendo énfasis en los entornos organizacional, ocupacional, tecnológico, económico, educativo y ambiental; se pretende informar cómo se ha transformado la industria metalmecánica nacional en la actualidad y con base en este comportamiento ligado a los avances tecnológicos consultados en un panorama mundial lograr establecer las tendencias al 2030 que dominarán y permitirán el desarrollo productivo y competitivo de las empresas y la formación profesional asociada al sector.

Por tal razón, el objetivo del presente estudio es identificar la situación actual y futura del sector Industrial y manufacturero de la región y su articulación con la industria nacional en términos de las necesidades de modernización tecnológica y sistemática, formación y capacitación de nuevos perfiles ocupacionales y estrategias organizacionales. La metodología empleada es la prospectiva cualitativa que inicia con la identificación y descripción del sector objeto de estudio, el análisis de las dinámicas de cambio y la interpretación de escenarios futuros.

Tras una búsqueda de información en Internet (Biblioteca Sena, Dialnet, Redalyc, Scopus, Scholar Google, Intelligo), se procede a analizar de los principales recursos informativos en las disciplinas pertenecientes al diseño mecánico, la fabricación de productos metalmecánicos y el mantenimiento mecánico industrial; para después

mostrar los sistemas de recuperación de las fuentes de información asociadas a estos tres ejes temáticos. Para ello, partiendo de criterios de estudio de las fuentes de información y de búsqueda, entramos a analizar los contenidos de la información y la pertinencia de la misma, utilizando filtros de información con la ayuda de palabras claves que logran hacer más específica la búsqueda, tales como: *Informática, Diseño, Revolución Industrial, Industria 4.0 y Software Mantenimiento*, de esta información se tiene en cuenta: tecnología de punta, artículos, noticias, patentes, Investigaciones, Instituciones educativas que orientan programas similares, empresas que lideran y desarrollan su actividad en estas áreas, países y autores más destacados en estas temáticas.

1.7.1. Análisis de vigilancia científica con base en análisis de publicaciones científicas.

Evolución de las publicaciones científicas

Las publicaciones científicas relacionadas Fábricas inteligentes, Industria 4.0, fabricación asistida por computador, Impresión 3D en metales, Industria basada en diseño CAD y tecnología en mantenimiento mecánico industrial, han tenido un comportamiento al alza como se evidencia para la manufactura asistida por computador desde el año 2013 con 809 publicaciones (base de datos bibliográfica scopus) y con un aumento acelerado crecimiento, alcanzando para el año 2018 unas 1355 publicaciones, al igual que para el mantenimiento mecánico industrial iniciando en 2013 con 82 publicaciones presentando fluctuaciones hasta llegar al 2018 con 97 publicaciones.

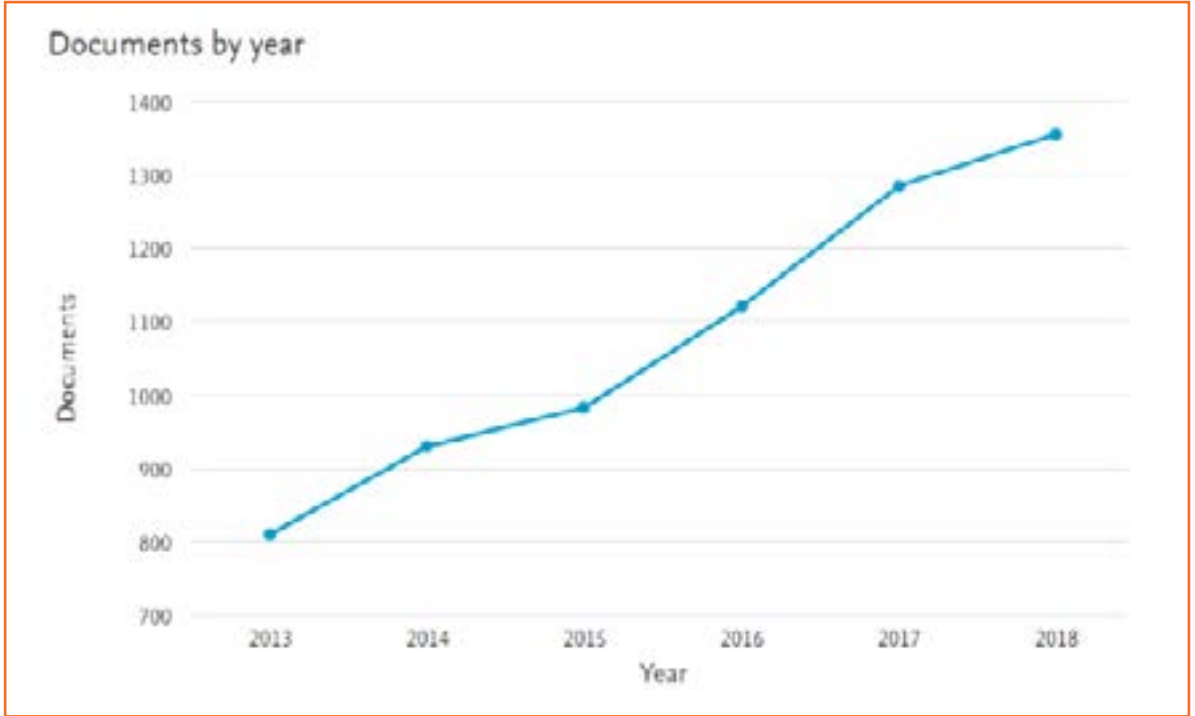


Gráfico 54. Producción académica en manufactura asistida por computador por año

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020.

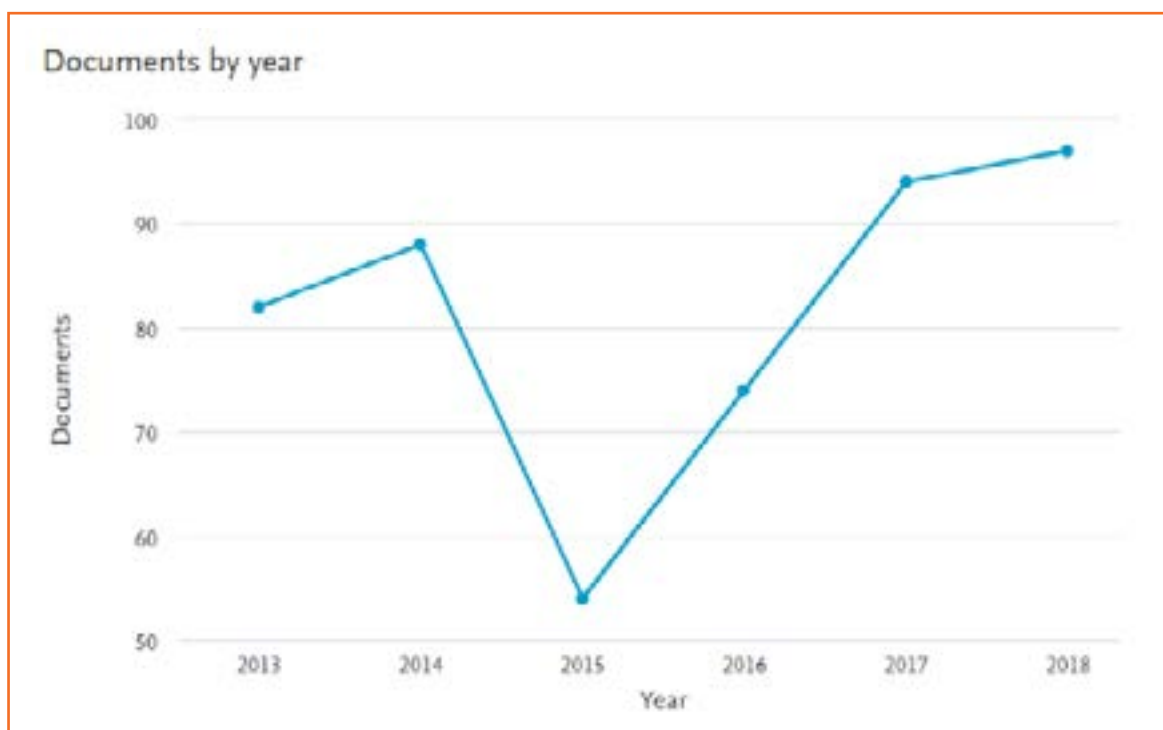


Gráfico 55. Producción académica en mantenimiento mecánico industrial por años

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020

Principales autores en la temática

Para los temas relacionados con Fábricas inteligentes, Industria 4.0, fabricación asistida por computador, Impresión 3D en metales, Industria basada en diseño CAD y tecnología en mantenimiento mecánico industrial,. Además, se evidencia que los autores con mayor producción de documentos son los chinos, entre los que se destaca Zhang, L. con 39 artículos, Li, D y Wan, J. con un promedio de 18 artículos cada uno, los Alemanes Milewski, J.O. Mitschang, B. con 5 documentos desarrollados en el área de Fábricas inteligentes e impresión 3d en metales.

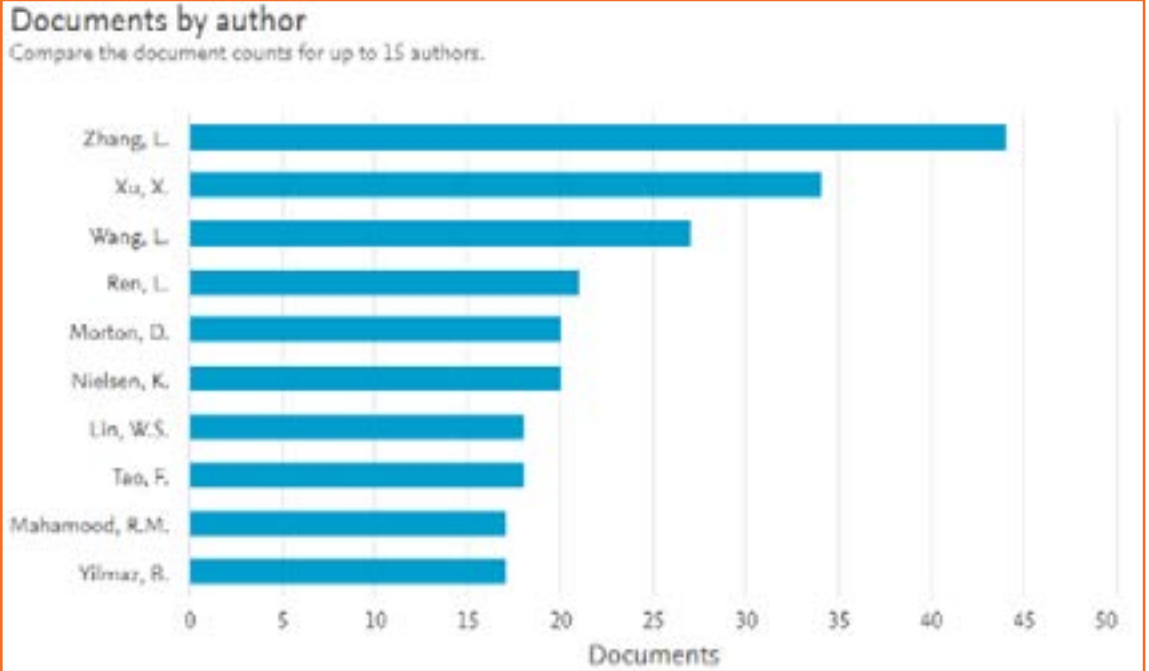


Gráfico 56. Producción académica en manufactura asistida por computador por autor

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020.

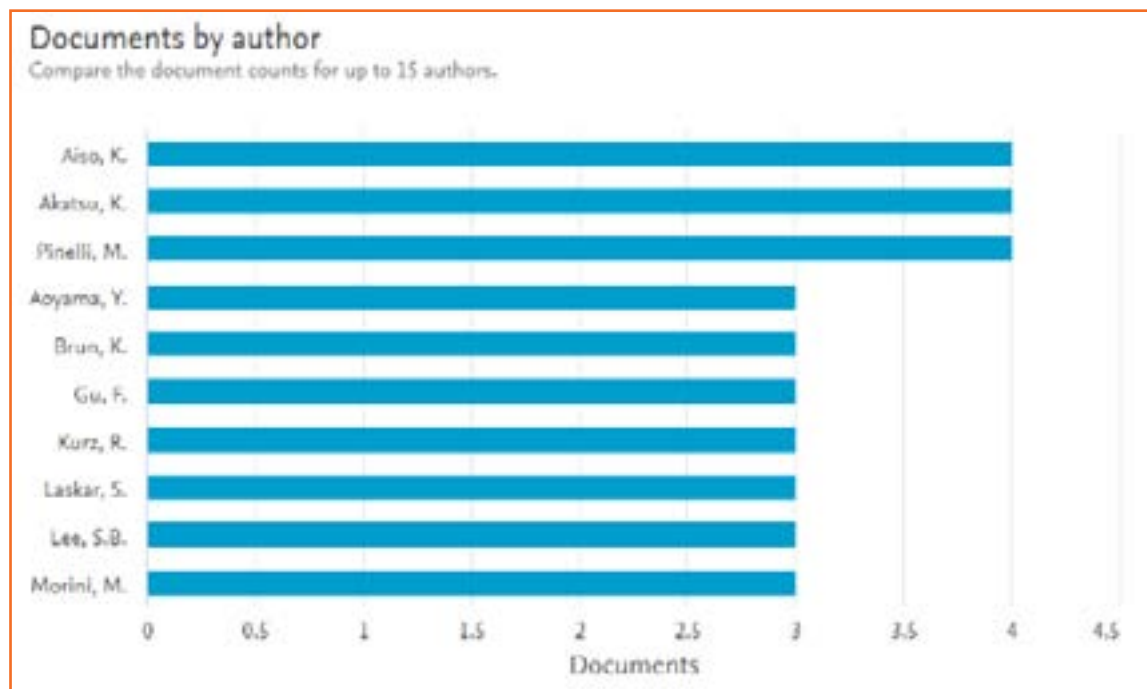


Gráfico 57. Producción académica en mantenimiento mecánico industrial por autor

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020

Instituciones de origen de las publicaciones

Los documentos encontrados en su gran mayoría están asociados a Universidades que se destacan por su desarrollo científico como son: University at Buffalo, University North Carolina State, Georgia Institute, Univesitat Stuttgart, y Rheinisch-Westfalisc.

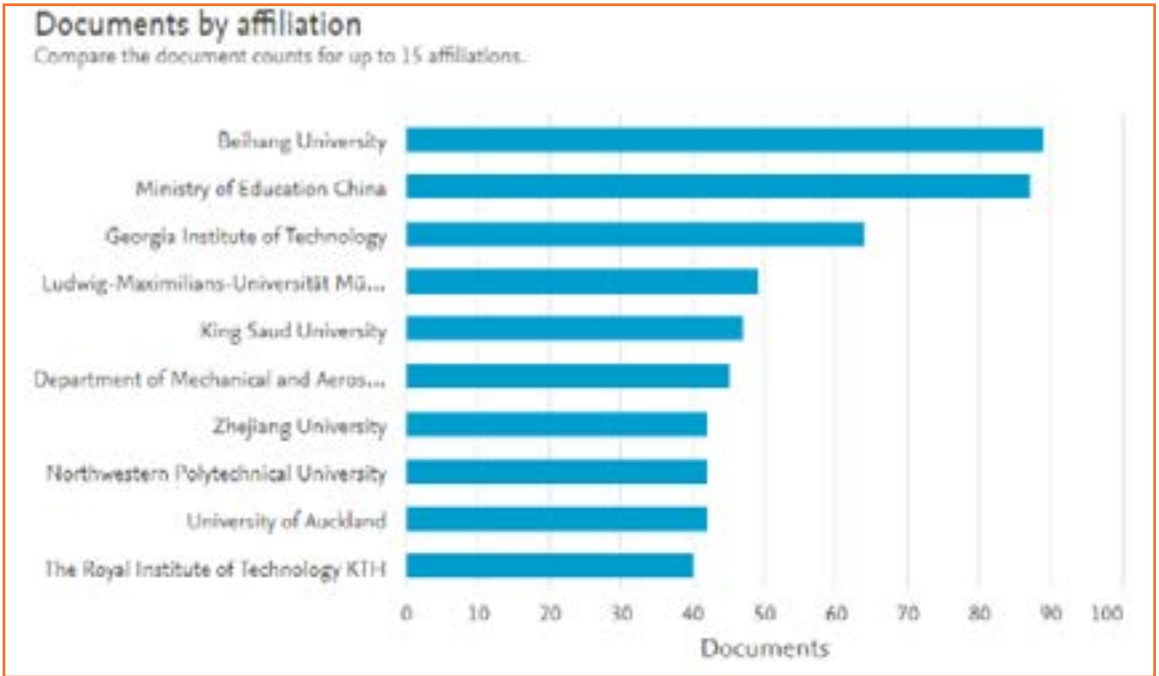


Gráfico 58. Producción académica en manufactura asistida por computador por institución

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas. - SCOPUS Tomado el 18/10/2020.



Gráfico 59. Producción académica en mantenimiento mecánico industrial por institución

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas. - SCOPUS Tomado el 18/10/2020

Entre los principales años de publicación y desarrollo científico en todas las áreas mencionadas se encuentra el 2017, con artículos científicos y documentos de conferencia, centrados en áreas de Ingeniería, Ciencia Computacional y Ciencia de los materiales.

Documents by subject area

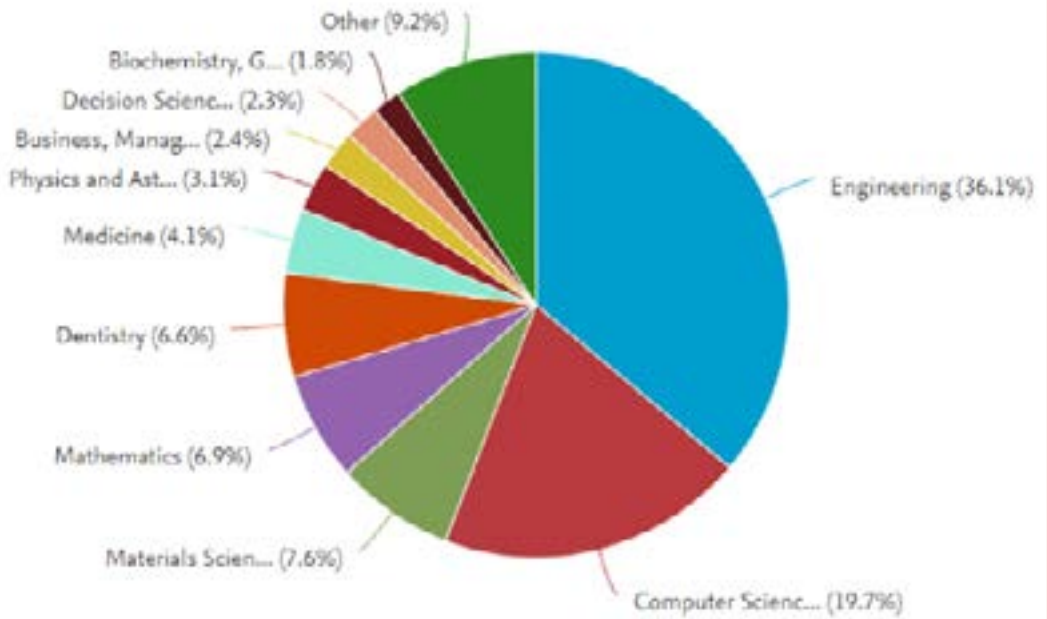


Gráfico 60. Producción académica en manufactura asistida por computador por áreas de conocimiento

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas. - SCOPUS Tomado el 18/10/2020.

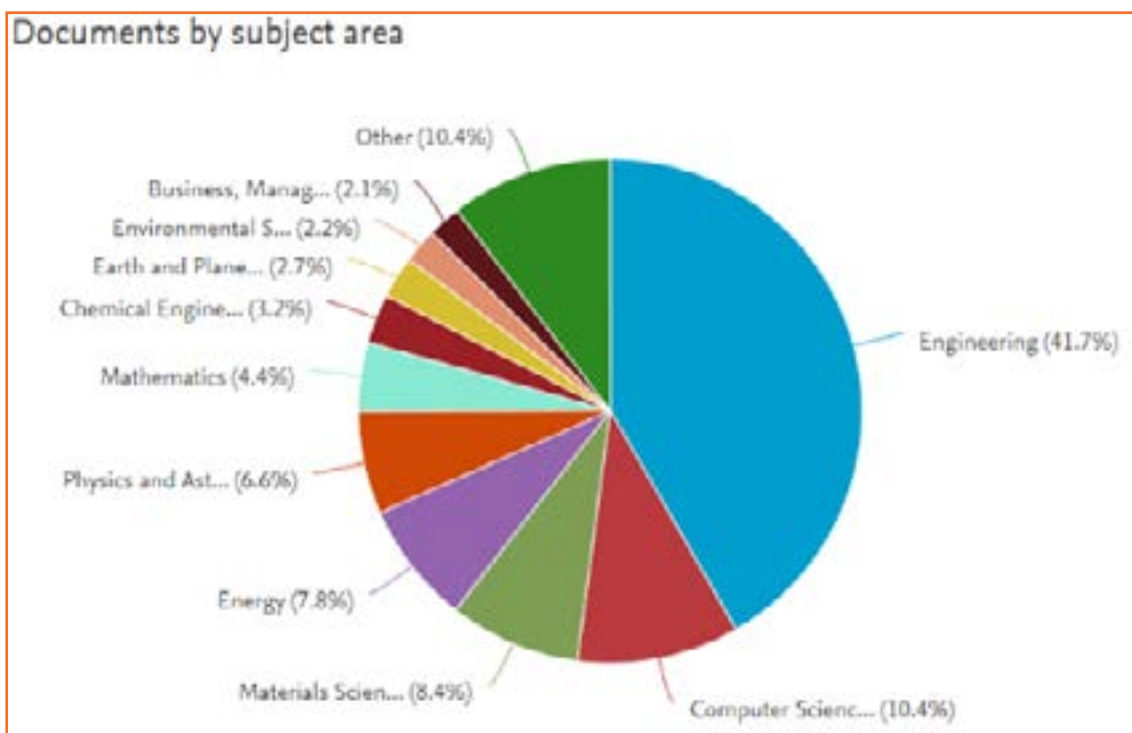


Gráfico 61. Producción académica en mantenimiento mecánico industrial por áreas del conocimiento

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas. - SCOPUS Tomado el 18/10/2020

Países líderes de publicación

Se encontró que los países más destacados a nivel de producción, patentamiento y producción científica son: Alemania, Estados Unidos y China.

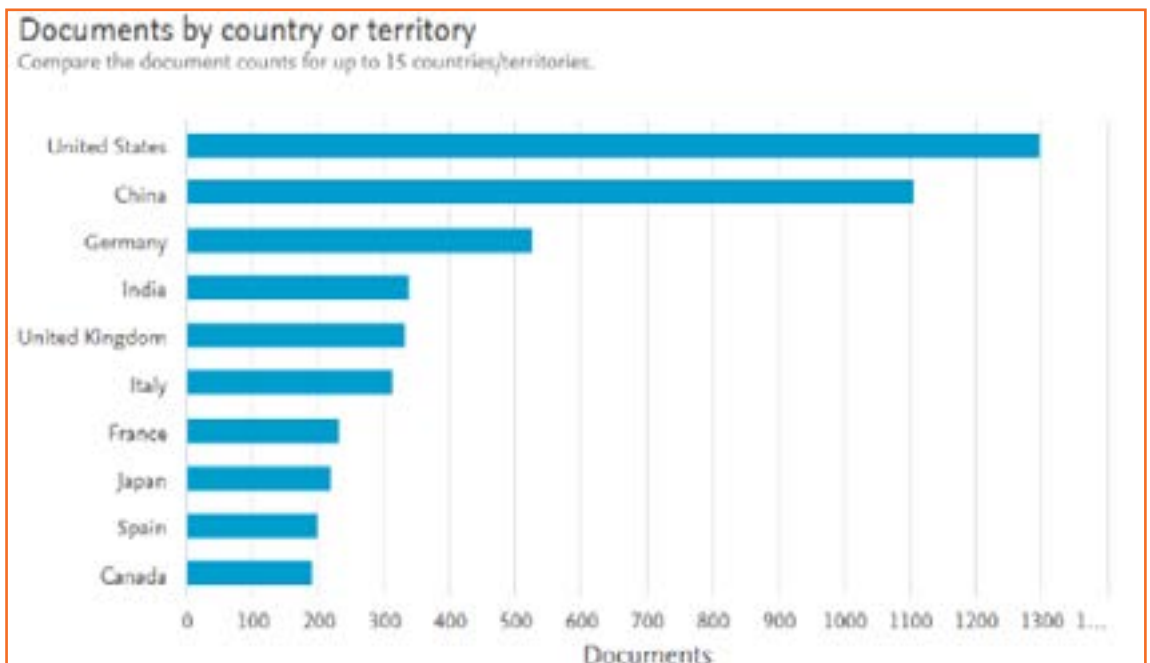


Gráfico 62. Producción académica en manufactura asistida por computador por país.

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020.



Gráfico 63. Producción académica en mantenimiento mecánico industrial por país.

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020.

Resumen de los resultados (tendencias encontradas)

El área que más desarrollo científico demuestra es la Impresión 3D, donde se encuentra en el año 2017 una producción de 500 artículos, seguido de la Industria 4.0 donde se desarrollaron 400 documentos científicos.

1.7.2. Análisis de vigilancia tecnológica con base en análisis de patentes.

Evolución de patentabilidad:

En cuanto a la evolución del número de patentes relacionadas con cada foco vigilancia se puede decir lo siguiente: Hace referencia a los

conteos estadísticos descriptivos sobre el campo en estudios relacionados con temas de mecánica industrial y mantenimiento enfocados en las fábricas inteligentes y el software de mantenimiento desde el año 2015 con 40 patentes (base de datos bibliográfica scopus) y con un pequeño aumento de 7 patentes para el año de 2016 situándose en 47 patentes, en el año 2017 se tienen un descenso en el número de patentes registradas de 40 patentes, en el año siguiente 2018 se registraron a la fecha 30 patentes con un decrecimiento de 7.5%, pero en resumen el comportamiento ha tenido durante los últimos cuatro años un promedio de 39 patentes. en relación con el foco de vigilancia de sinterizado industrial e impresión 3D se tiene los siguientes datos relacionados desde el año 2012 hasta el año 2019: para el año 2012 se produjeron 16 patentes, seguida por un incremento del 300%. Para el año de 2013 de 48 patentes, para el año 2014 este incremento fue de 50%. Situándose en 125 patentes, para el año 2015 presentó un importante crecimiento situándose en 191 patentes seguido con un pequeño incremento 12 patentes para el año 2016, para el año 2017 regreso con un importante crecimiento acercando a las 500 patentes y para el año 2018 decrece nuevamente alcanzando tan solo 259 patentes. Clasificación internacional de patentes.

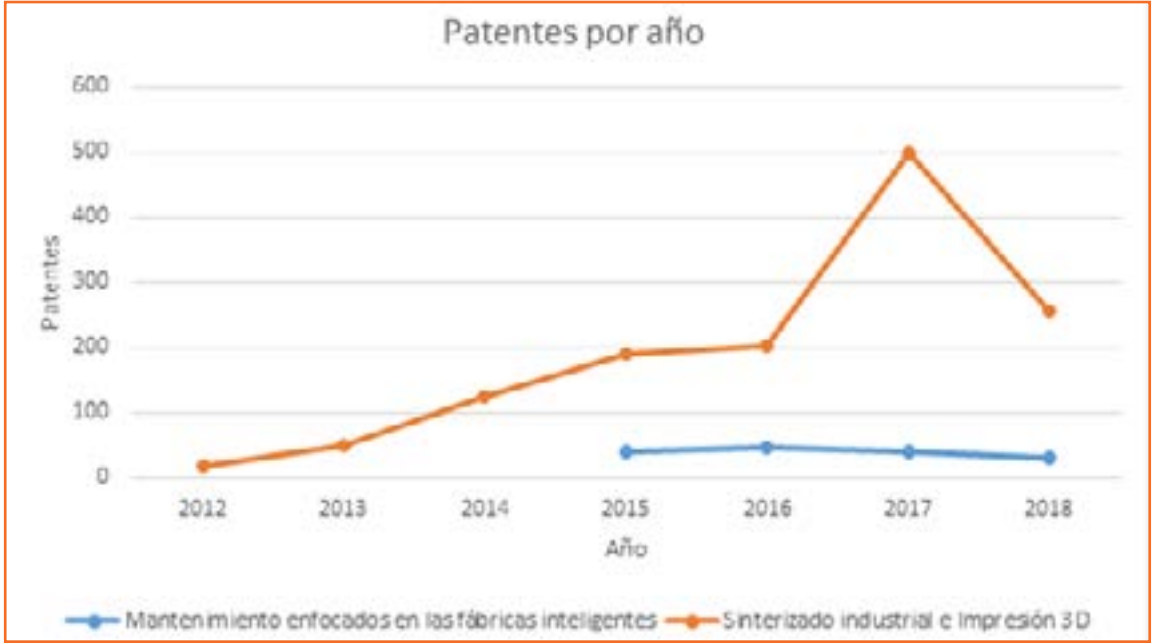


Gráfico 64. Patentes en mantenimiento mecánico, sinterizado industrial e impresión 3D por año.

Fuente: Equipo Previos - Adaptado de la base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS

Países con patentes otorgadas

Estados Unidos, china, Canadá, Arabia Saudita, sur Korea, India, Reino Unido, Brasil y Taiwán.

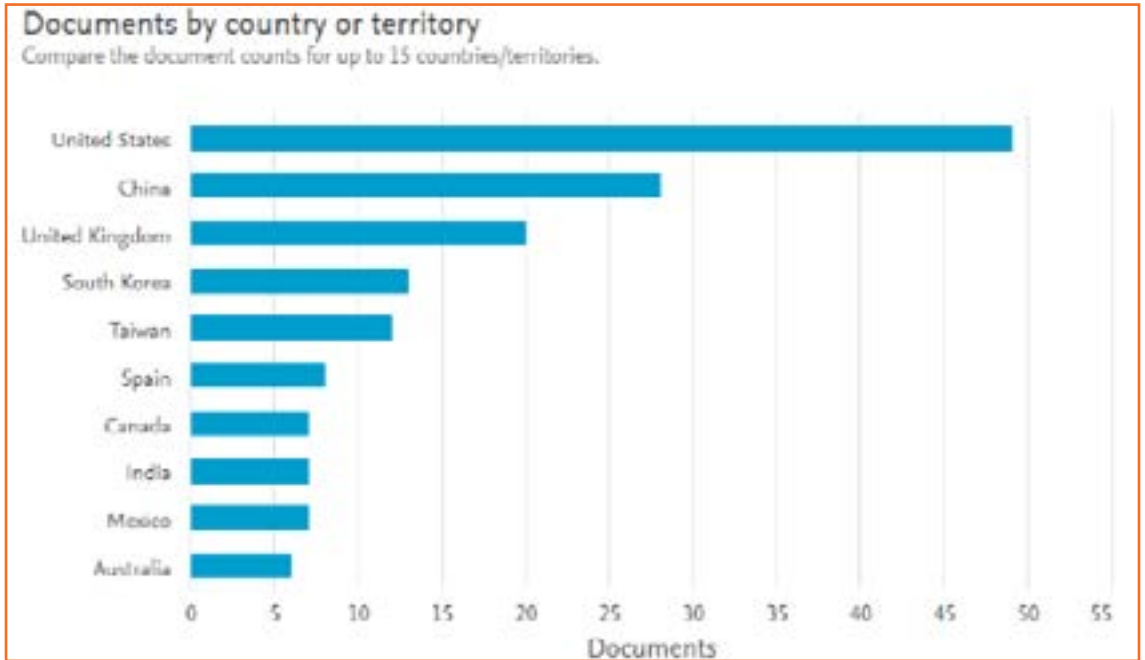


Gráfico 65. Patentes en impresión 3D por país

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020.

Inventor principal

Bai, X. , Liu, Y. , Trappey, A.J.C. , Ballardini, R.M. , Byrne, N. , Colla, V. , De Kestelier, X. , Dini, E. , Duty, C. , Failla, J. , Forte, M.N.V. , Garcia-Garcia, L.A. , Greene, G.A. , Hibino, N. , Huang, L. , Jiang, S. , Jun, S. , Kim, S. , Kunc, V. , Lindahl, J. , Lyu, J. , Noh, I. , Ong, C.S. , Pambaguian, L. , Park, S. , Rodríguez-Salvador, M. , Shi, Y. , Slomowitz, S.M. , Tinari, N.M. , Trappey, C.V. , Valverde, I. , Wang, L. , Xiao, Y. , Xu, Z. , Yang, Y. , Zhang, G. , Zheng, H.

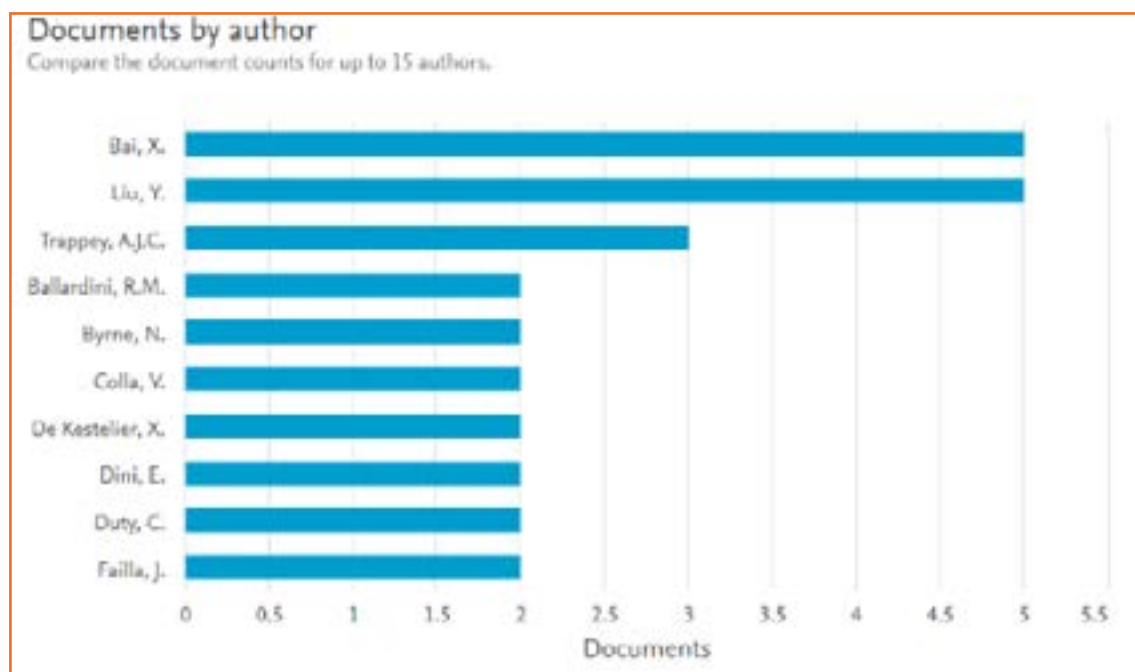


Gráfico 66. Patentes en impresión 3D por autor

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020

Organismos solicitantes en el campo

Dentro de las instituciones que más ha solicitado patentes en tecnologías de manufactura avanzada de impresión 3D están: Tecnológico de Monterrey, Beijing Institute of Technology, National Tsing Hua University y Tsinghua University.



Gráfico 67. Patentes en impresión 3D por institución

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020

1.7.3. Identificación de tecnologías y sublíneas tecnológicas.

Las tecnologías empleadas son el mantenimiento industrial utilizando la tecnología de la industrial del mantenimiento basado en la condición, así mismo nos referimos a el uso de la tecnología del mecanizado inteligente usando equipos CNC y metalurgia de materiales como es el sinterizado y la pulvimetalurgia, así como la impresión 3D y por último haciendo uso de las tecnologías que aporta la industria 4.0 y las fábricas inteligentes realizando monitoreo e inspección en línea.

1.7.4. Vigilancia competitiva Referente internacional.

Universidad a Distancia de Madrid UDIMA, Estructura Curricular. Tecnología Mecánica.

Contenidos Didácticos

UD 1 Tolerancias Dimensionales y Metrología Dimensional. Medición y errores. Tolerancias. Normalización de las dimensiones. Tolerancias Dimensionales. Tolerancias Geométricas. Acabado superficial. Rugosidad. Representación e indicadores de la rugosidad. Metrología Dimensional.

UD 2 Introducción a la Resistencia de Materiales. Equilibrio y tensión. El sólido elástico Tracción. Torsión Cortadura Esfuerzos en vigas rectas. Tensiones producidas por la flexión simple.

UD 3 Transmisiones por correa. Potencia máxima transmitida. Relación de transmisión. Longitud de la correa. Tensiones producidas en las correas.

UD 4 Transmisiones por cadena. Relación de transmisión. Longitud de la cadena. Potencia nominal.

UD 5 Ejes y árboles de transmisión. Diseño de árboles de transmisión. Consideraciones de cálculo de ejes y árboles. Elementos de unión: cuña plana.

UD 6 Engranajes. Tipos de engranajes. Nomenclatura de los engranajes. Cinemática de los engranajes rectos. Cremalleras. Trenes de engranajes. Análisis de esfuerzos en engranajes rectos.

UD 7 Engranajes epicicloidales. Mecanismos planetarios diferenciales. Mecanismo diferencial de un automóvil. Tren planetario con engranajes fijos.

UD 8 Rodamientos y otros elementos auxiliares. Rodamientos. Cojinetes de fricción. Diferencias de uso.

UD 9 Frenos y embragues. Frenos de banda-tambor Frenos de tambor Frenos de disco.

UD 10 Tribología y Lubricación. Lubricación Fricción Desgaste.

Contenidos Prácticos

Durante el desarrollo de la asignatura se realizarán las siguientes actividades prácticas:

- Problemas sobre los contenidos de cada uno de los temas desarrollados.
- Realización de casos de análisis.
- Realización de prácticas en software especializado (Autodesk Inventor ©).

Materiales didácticos

Para el desarrollo del aprendizaje teórico, sobre el que versará el examen final, se proporcionará al estudiante un manual constituido por unidades didácticas, que se corresponden con la descripción de contenidos de la asignatura. Este manual podrá tener diferentes formatos dependiendo de la asignatura.

La bibliografía recomendada y los materiales complementarios asociados al desarrollo de cada asignatura serán facilitados en el Aula Virtual al hilo del desarrollo de las unidades didácticas.

La UDIMA también cuenta con múltiples recursos para el aprendizaje de sus estudiantes, como pueden ser:

Librería Virtual e-brary: Nuestros alumnos tienen a su disposición una librería virtual con más de 65.000 títulos.

YouTube: UDIMA dispone de su propio canal donde los profesores pueden colgar vídeos interesantes para la formación de los estudiantes. (www.youtube.com/universidadudima)–Manual de la asignatura: Robert L. Mott, “Diseño de elementos de máquinas” (4ª edición), Ed: Pearson.

1.7.5. Referente latinoamericano.

Instituto Tecnológico Superior “Central Técnico” Mecánica Industrial

El Instituto Tecnológico Superior Central Técnico es una institución de educación superior, pública, laica, dedicada a la formación profesional de Tecnólogos, sustentada en las áreas de ciencia, tecnología y humana, con énfasis en el sector técnico – industrial

Estructura de formación actual

Tabla 6. Contenido Programático

Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6
Mecánica de Taller I	Matriceria I	Tecnología de la Construcción	Matriceria II	Maquinas Herramientas Mantenimient o Automotriz	Mantenimient o Mecánico II

Mecánica de Taller II	Neumática - Hidráulica	Materiales II	Maquinado por erosión y abrasión	Máquinas Herramientas CNC	Automatismos Eléctricos
Soldadura de Producción	Materiales I	Resistencia de Materiales II	Electrotecnia	Mantenimiento Mecánico I	Mecatrónica
Metrología	Resistencia de Materiales I	Matemáticas III	Tecnología de la Fundición	Electrónica	Perfil Proyecto
Química Industrial	Matemáticas II	Física III	Estructuras Metálicas	Prácticas Pre profesionales	Ensayo de Materiales

Matemática I	Física II	Inglés Técnico III	Inglés Técnico IV	Tecnología de Tratamientos Térmicos	Proyecto
Física I	Inglés Técnico II	Administración III	Informática IV	Informática V	Software aplicado
Inglés Técnico I	Informática II	Matrícula II	Administración IV	Administración V	Administración VI
Informática I	Administración II	Informática III			
Administración I					

Fuente: Equipo area mecanica industrial CDITI 2018

Tabla 7. Proyecto de grado

PROYECTO DE GRADO				
Líneas de Investigación				
AUTOTRÓNICA	CNC	HIDRÁULICA	NEUMÁTICA	MECATRÓNICA

Fuente: Equipo area mecanica industrial. CDITI 2018

Proyectos de Investigación

Componente de desarrollo tecnológico (innovación) pedagógico o artístico debidamente motivado y justificado Debido a que, en la actualidad, la investigación es un eje fundamental dentro del proceso educativo, para estar acorde al desarrollo tecnológico de la sociedad, por lo que la Escuela de Mecánica Industrial trata de mantener y satisfacer los requerimientos de esta realidad mediante los proyectos de grado que ellos mismos lo han investigado y construido. Dentro de estos proyectos citaremos algunos de ellos:

a) *Brazo Robótico* el cual ha sido construido y programado por los estudiantes de la Escuela de Mecánica Industrial, cabe mencionar que este brazo se lo construyó con materiales de bajo costo pero que despertaron el interés de nuestros estudiantes en el proceso de automatización.

b) *Carro con motores de corriente continua*, en este caso se construyó un vehículo que funciona con motores de corriente en base a baterías de 12 voltios, y que se auto recarga, se ha construido en su primera fase, ya 72 que por motivos de tipo económico está pendiente la parte de autogeneración.

c) Se ha implementado equipos didácticos de Control Numérico Computarizado, Hidráulica, Neumática, Automatismos Electrónica, Instalaciones eléctricas, así como también se ha repotenciado maquinaria de los talleres de máquinas herramientas.

Infraestructura tecnológica (física, software)

Taller De Máquinas Herramientas (Taladro de pedestal–Rectificadora para levas–Troqueladora–Rectificadora vertical–Torno revolver–Mesa de mármol 1,20m x 0,90m–Limadora–Afiladora–Rectificadora plana–Limadora–Torno copiador–4 Torno paralelo–2 Fresadoras universal–Rectificadora de cabezotes).

Laboratorio de Tratamientos Térmicos (Horno estacionario, Sistema para baños de temple: construido en material de acero Brillante calidad 430 espesor 2mm, va incorporado u, Sistema de extracción de gases,–Durómetro de banco Rockwell código: hr – 150).

Laboratorio Diversos como: Ensayos No Destructivos, Laboratorio De Neumática–Hidráulica, Sala Virtual, Taller de Soldadura, Laboratorio de Fundición Biblioteca con 405 títulos y 493 volúmenes.

1.7.6. Referente nacional.

Universidad Tecnológica de Pereira

Estructura de formación actual:

Tabla 8. Contenido Programático Tecnología mecánica

Semestre I	Semestre II	Semestre III	Semestre IV	Semestre V	Semestre VI
DEPORTES I	DEPORTES II	MATEMÁTICAS III	PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORES	SALUD OCUPACIONAL	ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

Semestre I	Semestre II	Semestre III	Semestre IV	Semestre V	Semestre VI
<u>DEPORTES I</u>	<u>DEPORTES II</u>	<u>MATEMÁTICAS III</u>	<u>PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORES</u>	<u>SALUD OCUPACIONAL</u>	<u>ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA</u>
		<u>III</u>	<u>COMPUTADORES</u>	<u>OCUPACIONAL</u>	<u>DE LA EMPRESA INDUSTRIAL</u>
<u>MATEMÁTICA S I</u>	<u>MATEMÁTICA S II</u>	<u>MECÁNICA I</u>	<u>MATEMÁTICAS IV</u>	<u>TERMODINÁMICA</u>	<u>CONTROL NUMÉRICO</u>
<u>CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD</u>	<u>ÁLGEBRA LINEAL</u>	<u>TÉCNICAS INDUSTRIALES</u>	<u>MECÁNICA II</u>	<u>LABORATORIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES</u>	<u>DISEÑO DE MÁQUINAS</u>
<u>CONSTITUCIÓN POLÍTICA, ÉTICA Y LEGISLACIÓN</u>	<u>FÍSICA I</u>	<u>ELECTRICIDAD Y ELECTROTECNIA</u>	<u>MECATRÓNICA</u>	<u>MECÁNICA DE FLUIDOS Y BOMBAS</u>	<u>MANTENIMIENTO INDUSTRIAL</u>
<u>DIBUJO I</u>	<u>LABORATORIO DE FÍSICA I</u>	<u>INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA</u>	<u>ESTANDARIZACIÓN Y METROLOGÍA</u>	<u>MECÁNICA DE MAQUINARIA</u>	<u>MÁQUINAS TÉRMICAS</u>
<u>QUÍMICA GENERAL</u>	<u>INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA MECÁNICA I</u>	<u>MECÁNICA II</u>	<u>RESISTENCIA DE MATERIALES</u>	<u>PROCESOS DE MANUFACTURA</u>	<u>INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL</u>
	<u>DIBUJO II</u>	<u>DIBUJO III</u>	<u>CIENCIA DE MATERIALES</u>		
ELECTIVAS					
<u>MÉTODOS NUMÉRICOS, PROCESOS INDUSTRIALES EN LOS INGENIOS, MATERIALES SINTÉTICOS, MÁQUINAS DE COMBUSTIÓN INTERNA, ELECTRÓNICA, TRIBOLOGÍA, CORROSIÓN, ENERGÍA SOLAR, DISEÑO DE REDES DE GN Y GLP, DISEÑO CONSTRUCTIVO, GESTIÓN TECNOLÓGICA, PROCESAMIENTO DE POLÍMEROS, TROQUELADO, VIBRACIONES MECÁNICAS</u>					

Fuente: Equipo área mecánica industrial CDITI 2018

Líneas de Investigación

1.- AGRÍCOLA, 2.- ENERGÍAS ALTERNATIVAS, 3.- MANTENIMIENTO INDUSTRIAL, 4.- MECATRÓNICA, 5.- MOTORES DE COMBUSTIÓN, 6.- PROCESOS DE MANUFACTURA

Tabla 9. Proyectos de investigación

TEMA TRABAJO DE GRADO	PROFESOR	ESTADO
Reductor sinfin-corona Etapas-eje corona	Ing. Ivan Yesid Moreno Ortiz	Disponible
Sinfin-corona Materiales	Ing. Dairo Heman Mesa Grajales	Disponible
Sinfin-corona Materiales compuestos	Ing. Luz Adriana Cañas Mendoza	Disponible
CNC-Didáctica+Extrusora+MMC Tomo CNC	Ing. Ricardo Acosta Acosta	En ejecución
Rehabilitación de módulo neumático para prácticas de control	Ing. Wilson Pérez Castro	Disponible
Diseñar-ensamblar e instrumentar un banco de prácticas de vacío	Ing. Wilson Pérez Castro	Disponible
Diseño e implementación de prácticas de mantenimiento industrial	Ing. Carlos Alberto Montilla M	En ejecución
Bancos de ensayos de resistencia de materiales	Ing. Carlos Alberto Romero P	En ejecución
Banco didáctico para procesos Bomba-resistencia-H Compresor-resistencia-N Calderín-T	Ing. Wilson Pérez Castro Ing. Carlos Alberto Romero P.	Disponible

Fuente: Equipo área mecánica industrial CDITI 2018

Infraestructura tecnológica (física, software): Laboratorio de materiales, Laboratorio de Ensayos Mecánicos, Laboratorio de hidráulica, Laboratorio de neumática, Laboratorio de Física, Dos salas de cómputo, Cuatro Aulas para formación, Taller de máquinas herramientas, Centro de mecanizado CNC, Biblioteca, Software de Dibujo Cad, Software de Hidráulica, Software de Neumática, Software de Campus universitario.

1.7.7. Análisis de brechas.

De acuerdo al análisis de brechas y el desarrollo del departamento de Risaralda, el centro de diseño e innovación tecnológica industrial, debe fortalecer estrategias como investigación, desarrollo tecnológico, capacitación del personal docente.

El centro debe ser líder y competente para la gestión del conocimiento, la innovación y el desarrollo tecnológico que le permita solucionar problemas y necesidades del sector industrial de la región, en procesos de sinterizado 3D de metal, mantenimiento predictivo y software relacionados con fábricas inteligentes.

Estrategias planteadas

Inversión tecnológica en ambientes de formación y laboratorios para que el centro esté a la vanguardia del sector privado, para el desarrollo de prácticas que mejoren la construcción del conocimiento e impulsen la capacidad de innovación en el aprendiz.

Capacitación a la planta de instructores, para mejorar los programas de formación y motivar a la investigación, reducir años de atraso tecnológico que a la fecha tiene el país.

Gestión del conocimiento para el desarrollo tecnológico y la innovación de las empresas de la región, apoyo fundamental del departamento de servicios tecnológicos, implementando tecnología de punta en procesos de sinterizado y software de mantenimiento que ayude a reducir tiempos de mecanizado y tiempos muertos de mantenimiento.

Actualización de la oferta profesional del centro, acorde a los perfiles laborales del sector industrial en la región, motivado por la implementación de nuevas tecnologías del sector productivo.



Vigilancia científico -tecnológica y competitiva especialidad Informática, diseño y desarrollo de software

RED DE INFORMÁTICA, DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE

Cesar Augusto Valencia Camacho
Diego Marín Cano
Luz Miryam Vivas Espinal
Olga Liliana Cortés Ramírez
Yosip Van León Zapata

1.8. Vigilancia científico -tecnológica y competitiva especialidad Informática, diseño y desarrollo de software

Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), se han convertido en la base para fortalecer la capacidad institucional y favorecer la competitividad en las organizaciones de hoy. Es así como de manera transversal se han encargado de jalonar el desarrollo de los sectores económicos, agilizando sus procesos, mejorando su cobertura y dinamizando las relaciones con clientes y partes interesadas. Igualmente, las TIC han apoyado la innovación y su apropiación a todo nivel facilitará su real aprovechamiento en procura de una mejor calidad de vida de quienes las usan.

El área de Teleinformática en el Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial (CDITI) de la regional Risaralda, pertenece a las redes de conocimiento de informática, análisis y desarrollo de sistemas de información, y telecomunicaciones, en cuyo caso y desde el análisis técnico pedagógico se han establecido áreas específicas de formación que agrupan la oferta, los ambientes de aprendizaje y la tecnología educativa. Estas áreas específicas y su descripción se presentan a continuación:

Tabla 10 – Áreas temáticas de formación en Teleinformática.

Áreas temáticas	Descripción
Software	Imparte formación en herramientas y lenguajes de desarrollo, que de acuerdo a las tendencias en este ámbito, las empresas de la región han venido adquiriendo con el fin de suplir las necesidades que demanda el mercado laboral. La visión es responder a las necesidades que las empresas de desarrollo y comerciales necesiten a futuro, fortaleciendo el área temática con las herramientas que están marcando la pauta en tecnología, de tal forma que se garantice talento humano capacitado y competitivo en las áreas relacionadas con el análisis y desarrollo de sistemas de información, con conocimientos que sean acordes a las tendencias en Colombia y a nivel global.

Áreas temáticas	Descripción
Infraestructura	Área de formación que comprende programas relacionados con la instalación y la gestión de redes de datos, las telecomunicaciones y el soporte de servicios TI. Se ofertan programas en formación titulada y complementaria, en ambientes de aprendizaje compuestos de laboratorios, talleres y aulas. Adicionalmente, el desarrollo curricular se apoya en convenios internacionales para el aprendizaje, la certificación y la transferencia tecnológica.
Contenidos Digitales	Es la unión de múltiples conocimientos de industrias creativas que generan conocimiento y desarrollan nuevas formas de pensamiento en la parte digital a través de la tecnología, a partir de fomentar la creatividad, desarrollar las capacidades, fortalecer los procesos de pre-producción, producción y postproducción para facilitar el acceso a mercados con mecanismos de financiación y aseguramiento de calidad, lo cual facilite el acceso a mercados con formas de financiación y aseguramiento de calidad.

Fuente: Elaboración propia.

1.8.1 Resultados de la vigilancia científica con base en análisis de publicaciones científicas

1.8.1.1 Área temática de software

El área temática de software forma parte del ambiente de teleinformática del Centro de Diseño e Innovación tecnológica Industrial, la cual cuenta con siete instructores, que se encargan de impartir la formación distribuidos de acuerdo a sus habilidades, el enfoque que se ha tomado hasta la fecha es de impartir formación en herramientas y lenguajes de desarrollo, que de acuerdo a las tendencias en este ámbito las empresas de la región han venido adquiriendo, esto para suplir las necesidades que demanda el mercado laboral en la actualidad en la región.

La visión es poder suplir con todas las necesidades que las empresas de la región necesiten a futuro fortaleciendo las áreas de tecnologías de la información con personal capacitado en herramientas (Big Data, Machine Learning, IA,), que están marcando la pauta en tecnología a nivel mundial.

1.8.1.1.1 Áreas de aplicación computación al borde e inteligencia artificial.

1.8.1.1.2 Software computación aplicada.

1.8.1.2 Área temática infraestructura TI

El área temática de infraestructura del ambiente de Teleinformática del centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial hace parte de la red de conocimiento de informática, diseño y desarrollo de Software del SENA. Cuenta con 12 instructores quienes imparten formación profesional integral para aportar a la transformación del talento humano que requiere el mundo de hoy, logrando que los aprendices se incorporen al sector productivo con habilidades técnicas en la implementación de infraestructura TI (Tecnologías de la información), redes convergentes de alta disponibilidad, internet de las cosas (IoT), telemandos, computación en la nube y seguridad informática.

Desde el área de infraestructura, el SENA aporta al desarrollo tecnológico y al crecimiento del país con la cuarta revolución industrial, teniendo en cuenta que constantemente se evoluciona en las propuestas educativas, oferta y en la innovación de sus procesos formativos. Es de esta manera como se describen en este documento las visiones que se tienen para el área, a través de la determinación de los focos de investigación que orientarán el desarrollo técnico, tecnológico y profesional del nuevo talento humano de la región y del país.

1.8.1.3 Área temática contenidos digitales

El área temática de Contenidos Digitales forma parte del ambiente de teleinformática del Centro de Diseño e Innovación tecnológica Industrial, la cual cuenta con nueve instructores, que se encargan de impartir la formación distribuidos de acuerdo a sus habilidades, el enfoque que se ha tomado hasta la fecha es de impartir formación en

herramientas de creación, diseño y postproducción para contenidos digitales, que de acuerdo a las tendencias en este ámbito las empresas de la región han venido adquiriendo, esto para suplir las necesidades que demanda el mercado laboral en la actualidad en la región.

La visión que se tiene hacia futuro es satisfacer las necesidades de las empresas de la región referente al diseño gráfico, audiovisual, material publicitario que fundamente la creación, producción y distribución de bienes y servicios protegiendo la propiedad intelectual, con personal capacitado en el manejo de herramientas que están a la vanguardia de la tecnología de punta acordes al plan de gobierno nacional con respecto al desarrollo de la economía naranja.

1.8.1.4 Contenidos digitales, industrias creativas de transmisión de última generación.

1.8.1.4.1 Actividades de la economía naranja por categorías.

1.8.1.5 Líneas transversales.

1.8.1.5.1 Desarrollo tecnológico para el sector de teleinformática.

1.8.1.5.2 Innovación en servicios TIC.

1.8.2 Determinación de los focos de investigación

En este apartado se presenta la focalización del proyecto prospectivo de vigilancia e inteligencia organizacional del área de teleinformática. Es importante tener en cuenta que estos factores estarán especificados por cada una de las áreas temáticas del conocimiento que se han definido en los puntos anteriores de este documento.

1.8.2.1 Focos de investigación en software

El vertiginoso avance en las metodologías para el desarrollo de software ha facilitado la implementación de aplicaciones que facilitan las operaciones cotidianas en todos los sectores y actividades de nuestra vida. Un sistema basado en el conocimiento integrado con

software es el facilitador esencial para la ciencia y la nueva economía. Crea nuevos mercados y nuevas direcciones para una sociedad más confiable, flexible y robusta. Potencia la exploración de nuestro mundo con mayor profundidad. (Fujita, 2018).

A continuación, se presenta la tabla con los focos de vigilancia científico tecnológica en el área de software:

Tabla 11 - Focos de investigación en software.

FOCO DE VIGILANCIA – LÍNEAS MEDULARES	DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL DEL FOCO DE VIGILANCIA	PALABRAS CLAVE PRELIMINARES	
		Español	Inglés
Implementación y Producción de Servicios Informáticos	Según Hamilton, Eric La computación perimetral es un paradigma de computación distribuida en el que la computación se realiza en gran parte o completamente en nodos de dispositivos distribuidos conocidos como dispositivos inteligentes o dispositivos perimetrales en lugar de tener lugar principalmente en un entorno de nube centralizado.	Aprendizaje automatizado; ciencia de datos; Inteligencia artificial; computación centralizada, servicios en la nube	Machine Learning; IA; Data Science; Centralized Computing, Bussiness Intelligence, cloud services, software as a service
Computación aplicada	Microsoft: "Big Data es un término cada vez más utilizado para describir el proceso de aplicación de alta potencia de cómputo, machine learning y de inteligencia artificial a información masiva y a menudo de gran complejidad.", (Microsoft, 2012). Machine Learning: Es un campo de estudio que ofrece a las computadoras la capacidad de aprender sin ser programadas explícitamente (Samuel, 1959).	Proyectos; ciencia de datos; centralizados, big data	Projects; data science; Edge computing, big data

Fuente: Elaboración propia.

1.8.2.1.1 Inteligencia artificial

1.8.2.1.2 Computación aplicada

1.8.2.2 Focos de investigación en infraestructura

En el área temática de infraestructura se han analizado y definido unas líneas de desarrollo a tener en cuenta en el futuro inmediato de la oferta educativa, debido al avance tecnológico y los requerimientos que se han evidenciado en el departamento de Risaralda y sus municipios. A través de procesos de investigación como el que se está presentando, se ha podido mostrar como las tradicionales en telecomunicaciones, y las empresas emergentes, han realizado solicitudes para ampliar el catálogo de programas de formación relacionados, manifestando necesidades de capacitación en cableado de redes de última generación, redes de datos inalámbricas para contextos locales y globales, y la ciberseguridad como un área transversal y fundamental para el mantenimiento de la infraestructura TI.

Como resultado de este análisis se muestra en la siguiente tabla la definición de los focos para esta área temática, resaltando que dentro de estas visiones prospectivas coexisten áreas de conocimiento relacionadas que serán objeto de estudio en la oferta educativa, en los proyectos formativos y en las propuestas de inversión y desarrollo de los ambientes de aprendizaje.

Tabla 12 – Focos de investigación en el área temática de infraestructura.

FOCO DE VIGILANCIA – LÍNEAS MEDULARES	DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL DEL FOCO DE VIGILANCIA	PALABRAS CLAVE	
		PRELIMINARES	
		Español	Inglés
Cableado de última generación	Es el conjunto de medios de transmisión que sirven como soporte físico en la transmisión de los datos para un sistema informático y de telecomunicaciones. Aquí se hará referencia a su uso como parte de	Cableado de fibra óptica; cableado de cobre; cableado red	Fiber optic cabling; copper cabling; subscriber network wiring; last

FOCO DE VIGILANCIA – LÍNEAS MEDULARES	DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL DEL FOCO DE VIGILANCIA	PALABRAS CLAVE PRELIMINARES	
		Español	Inglés
	<p>estructurado o Structured Cabling System (SCS) es un conjunto de productos de cableado, conectores, y equipos de comunicación que integran los servicios de voz, data y video, en conjunto con sistema de administración dentro de una edificación, tales como los sistemas de alarmas, seguridad de acceso y sistemas de energía, entre otros) [1].</p> <p>En resumen, es una infraestructura de cableado para todos los servicios que implican información y control en una edificación." (p2).</p>		
Ciberseguridad	<p>De acuerdo a Rodríguez (2019), ciberseguridad es la práctica por medio de la cual se defienden los sistemas informáticos de forma que los datos que estén contenidos en ellos sean prevenidos de un ataque digital, y es por esto que cada persona que tenga acceso a una terminal de datos debe tener en cuenta los puntos mínimos de protección para que su información no sea vulnerada.</p>	<p>Ciberseguridad; Seguridad Informática</p>	<p>Cybersecurity, cybersecurity y trend</p>
Redes Inalámbricas	<p>Como lo define Andreu (s.f) las redes inalámbricas son "redes sin cable que se suelen comunicar por medios no guiados a través de ondas electromagnéticas" (p. 212), este es el conjunto de tecnologías y metodologías de transmisión de redes de datos sin conexiones físicas, en cuyo caso</p>	<p>Redes inalámbricas para banda ancha; Tecnología WIFI; redes inalámbricas para áreas</p>	<p>Cybersecurity, cybersecurity y trend</p>

FOCO DE VIGILANCIA – LÍNEAS MEDULARES	DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL DEL FOCO DE VIGILANCIA	PALABRAS CLAVE PRELIMINARES	
		Español	Inglés
			el estudio se enfocará en la búsqueda de las nuevas tendencias de comunicación para las tipologías locales y de área extensa, con el objetivo de implementar procesos de educación acordes a los nuevos requerimientos de la región.

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado de este análisis previo basado en la visión del ambiente de formación de redes de datos, los requerimientos de las empresas que actualmente operan en la región, quienes solicitan la capacitación del nuevo talento humano, y las tendencias técnicas, tecnológicas e investigativas del sector TI, se presenta en los siguientes apartados la vigilancia, las propuestas de proyectos y de investigación para esta importante área , en donde el trabajo colaborativo y la formación profesional integral generarán los resultados que impulsarán el desarrollo de la institución alrededor del beneficio de los municipios y demás sectores del departamento.

1.8.2.3 Focos de investigación en contenidos digitales

Las industrias creativas y los contenidos digitales orientan sus procesos para masificar e implementar diseños y desarrollos de nuevas alternativas de comunicación gráfica y visual, para generar contenidos que impacten todas las culturas, razas, creencias, idiomas y edades.

La tabla a continuación presenta los focos de vigilancia científico tecnológica en contenidos digitales.

Tabla 13 - Focos de investigación en contenidos digitales

FOCO DE VIGILANCIA – LÍNEAS MEDULARES	DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL DEL FOCO DE VIGILANCIA	PALABRAS CLAVE	
		PRELIMINARES	
		Español	Inglés
Contenidos Digitales	Los Contenidos Digitales abarcan todos los sectores de la industria para desarrollar nuevos conocimientos y que desarrollen nuevas formas de pensamiento en la parte digital a través de la tecnología. A partir de fomentar la creatividad, desarrollar las capacidades, fortalecer los procesos de preproducción, producción y postproducción para facilitar el acceso a mercados.	Diseño, desarrollo de productos, video, animación, videojuegos , 3d, web, apps.	Design, product development , video, animation, video games, 3d, web, apps.

Fuente: Elaboración propia

Los contenidos Digitales son aquellos productos que obedecen a una serie de características técnicas como los datos o información en forma digital es decir un producto intangible y que está enmarcado dentro de unos criterios específicos, como: gráficos, fotos, videos y software que ayudan a su misma creación.

1.8.2.4 Focos de investigación transversales

Las tecnologías de la información y las comunicaciones TIC, se han convertido en la base para fortalecer la capacidad institucional y favorecer la competitividad en las organizaciones de hoy. Es así como de manera transversal se han encargado de jalonar el desarrollo de los sectores económicos, agilizando sus procesos, mejorando su cobertura

y dinamizando las relaciones con clientes y partes interesadas. Igualmente, las TIC han apoyado la innovación y su apropiación a todo nivel facilitará su real aprovechamiento en procura de una mejor calidad de vida de quienes las usan. En tal sentido, el SENA incursiona en la transformación digital para que, en cumplimiento de su misión, mejoremos la prestación de nuestros productos y servicios.

La siguiente tabla, presenta los focos de vigilancia investigados en el sector de Teleinformática y que son transversales para el Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial:

Tabla 14. Focos de vigilancia transversales

FOCO DE VIGILANCIA – LÍNEAS MEDULARES	DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL DEL FOCO DE VIGILANCIA	PALABRAS PRELIMINARES		CLAVE
		Español	Inglés	
Desarrollo tecnológico para el Sector de Teleinformática	Tendencias en el desarrollo de la Teleinformática como promotor del desarrollo y la competitividad	Desarrollo tecnológico, teleinformática, tendencias, informática, TIC	Technological development, trends, teleinformatics, informatics, ICT	
Innovación en servicios TIC	Nuevos productos y servicios mediados por las tecnologías de la información y las comunicaciones para el mejoramiento de la calidad de vida.	Innovación, servicios TIC, Innovación digital,	ICT Innovation services, technology, Digital Innovation	

Fuente: Elaboración propia

1.8.2.4.1 Desarrollo tecnológico para el sector de teleinformática

1.8.2.4.2 Innovación en servicios TIC

La Dirección general enfatiza la importancia de acercar al SENA a la transformación digital para optimizar su gestión. “No solamente para que los aplicativos y software nos entreguen datos precisos, oportunos y confiables, sino para que la relación entre el ciudadano colombiano y el SENA sea más amigable. (SENA, 2018)

1.8.3 Resultados de la vigilancia científica con base en análisis de publicaciones científicas.

Con el objetivo de revolucionar la metodología educativa que ha empleado el SENA, en beneficio de la mejora continua de los procesos institucionales, y en la búsqueda de una respuesta pertinente a los sectores productivos del país, se implementa la investigación dentro de los procesos de formación profesional integral a través del programa SENNOVA. El objetivo es vincular la comunidad educativa y la oferta de programas de formación titulada a una nueva forma de desarrollar el conocimiento, en donde el principal aporte sea la innovación y la especificidad de las soluciones de acuerdo con las características que presentan las empresas y los clientes particulares de la región.

Como efecto positivo de este pensamiento nace el proyecto PREVIOS, en donde el análisis prospectivo de las áreas de formación es el principal factor de desarrollo del proceso educativo de la institución. La metodología del SENA, cuya filosofía se encuentra en el modelo pedagógico institucional (Modelo Pedagógico de la Formación Profesional Integral, 2012) establece una educación bajo el enfoque laboral, en el cual la investigación hace su aporte en cuanto al análisis de los sectores productivos de la región; propende por una didáctica basada en la solución de problemas, en donde la investigación se hace fuerte a través del planteamiento de proyectos; y finalmente, promueve la evaluación desarrolladora, sistemática y concertada, en cuya función de un proyecto se realiza al culminar los productos y servicios aportados.

Ahora bien, con el objetivo de desarrollar la visión prospectiva de vigilancia tecnológica del área teleinformática, se describe el proceso investigativo desde cada uno de los focos y líneas descritas en los puntos anteriores, para concluir al final el análisis integral de todo el ambiente de formación. Es de esta manera como a continuación se presenta las siguientes secciones del trabajo prospectivo.

1.8.3.1 Software–inteligencia artificial

Según Hamilton, Eric La computación perimetral es un paradigma de computación distribuida en el que la computación se realiza en gran parte o completamente en nodos de dispositivos distribuidos conocidos como dispositivos inteligentes o dispositivos perimetrales en lugar de tener lugar principalmente en un entorno de nube centralizado.

La ecuación de búsqueda DOCTYPE (ar) OR DOCTYPE (ip) OR DOCTYPE (bz) (edge computing) AND (artificial intelligence) PUBYEAR >= 2016

La ecuación de búsqueda (edge computing) AND (artificial intelligence)and(Colombia) PUBYEAR >= 2016

Queda restringida a artículos científicos, Informe de sector, Informe de sector, Artículos Principales de Investigación de Mercado, Noticias, Reseñas Literarias publicados en los últimos 3 años, desde el año 2016 a la fecha, se encontraron 99 relacionados en Colombia y otros 7.841 a nivel mundial, tomados como referencia del servicio ProQuest.

El siguiente gráfico totaliza la cantidad de documentos que se han publicado desde el año 2016 hasta la fecha relacionados con Computación al borde e Inteligencia Artificial(Edge Computing e Artificial Intelligence).

La cadena de búsqueda utilizada en PROQUEST incluyó las palabras claves de machine learning, Artificial Intelligence, Edge al componentes transversales hoy día para todas las disciplinas se optó por no hacer exclusiones de palabras.

Por último, el gráfico 69 muestra la gran diferencia en publicaciones con respecto a otros países en temas relacionados con la inteligencia artificial y la computación al borde aplicada.



Gráfico 68 – Publicaciones Relacionadas Edge computing Inteligencia Artificial.

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de búsqueda Proquest



Gráfico 69. Inteligencia Artificial

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de búsqueda Proquest

Temas relacionados con los elementos de Búsqueda: Se puede observar que el factor predominante en relación a los elementos de búsqueda Edge computing e Inteligencia Artificial esta muy relacionado con los algoritmos, seguido de la inteligencia artificial aplicada en general, así sucesivamente tiene mucho un alto índice en las redes neuronales acompañado con el aprendizaje automatizado y al final una no despreciable injerencia en la clasificación general, se puede concluir que el campo de acción de estos dos focos de abarcan un conglomerado muy general.

Para finalizar al observar el gráfico 71 se puede concluir que en Colombia son muy pocos los documentos que abordan los campos de inteligencia Artificial como la computación al borde y que se encuentren actualmente en el campo de aplicabilidad como de investigación.

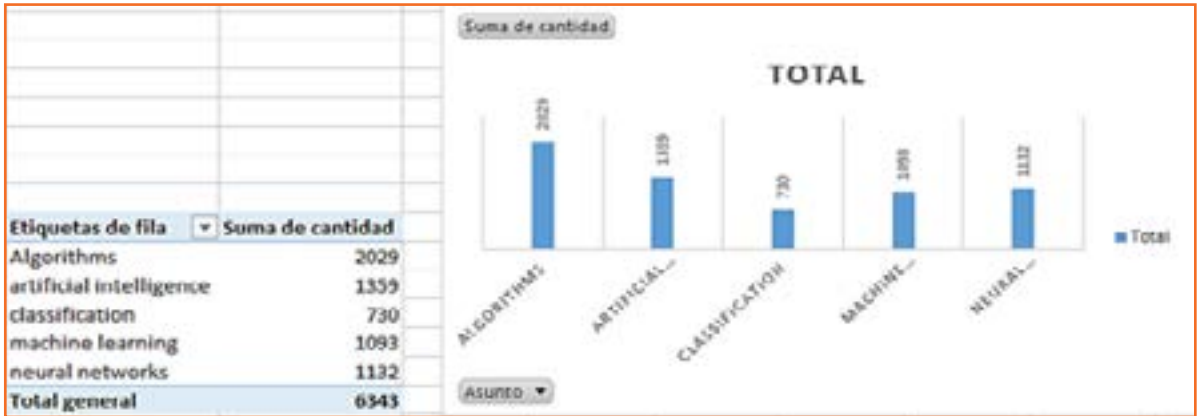


Gráfico 70 – Documentos Relacionados Edge computing Inteligencia Artificial

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de búsqueda ProQuest.

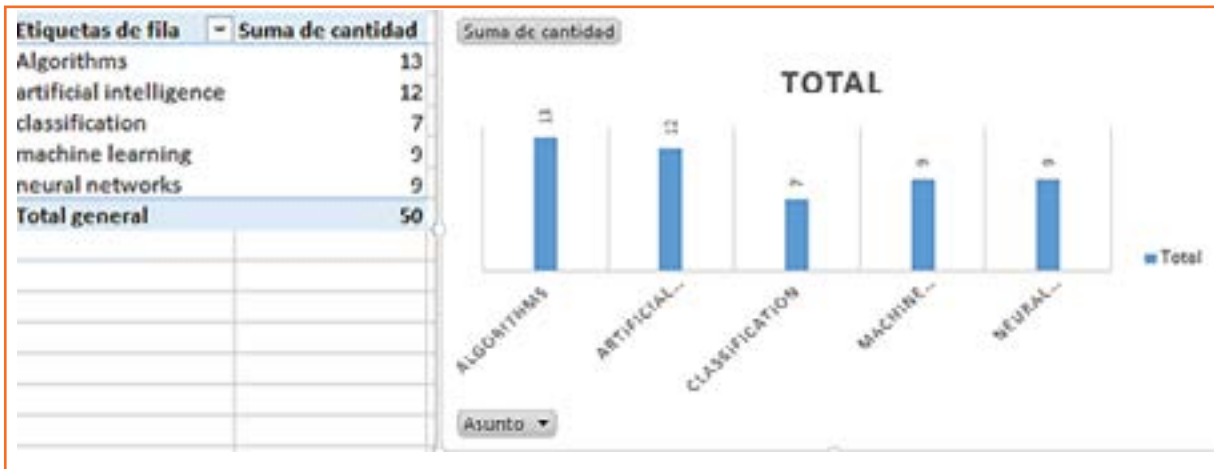


Gráfico 71– Áreas de Aplicación Relacionadas Edge computing

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de búsqueda Proquest.

1.8.3.1.1 Áreas de aplicación computación al borde e inteligencia artificial:

El gráfico siguiente relaciona la cantidad de documentos cuyos nombres se relacionan y que han sido publicados donde predomina lo relacionado con multimedia aplicada con un porcentaje mayor, seguidamente de revistas científicas o Plos One, temas relacionados con Sensores que tiene un total de 241 sobre los 1775 del total de títulos, también se encuentra con la inteligencia aplicada con un total de 196 sobre el total general, reportes científicos con total de 193, en conclusión la gran mayoría de títulos están relacionados con la línea multimedia aplicada.

Ahora si lo comparamos con los títulos que en Colombia se están trabajando en estos campos a la fecha se puede observar que son pocos campos sobre los que se aborda la computación al borde y la inteligencia artificial a la fecha de hoy.



Gráfico 72 – Títulos de Documentos relacionados con Edge computing Inteligencia Artificial

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de búsqueda Proquest

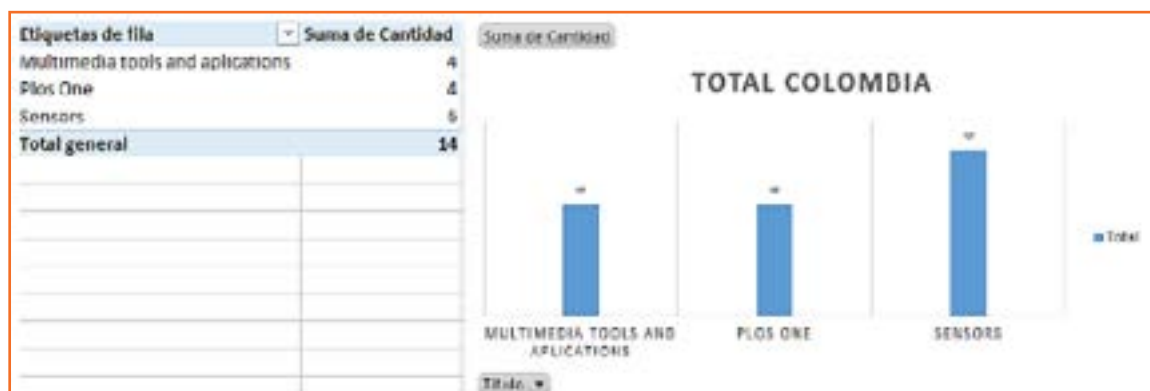


Gráfico 73 – Títulos de Publicaciones Relacionadas Edge computing Inteligencia Artificial

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de búsqueda Proquest

Países que han realizado publicaciones a la fecha: Se encuentra que los países que más involucrados están en lo relacionado con computación al borde e inteligencia artificial son los países desarrollados, como se ve en la tabla y grafica USA, es el país con mayor cantidad de publicaciones de 2016 a la fecha con un total de 648 publicaciones, seguido por China con 253, Reino Unido con 103 y por ultimo Alemania con 90, y es lógico dado que estos países son los pioneros en la aplicación e investigación relacionado con la inteligencia artificial y la computación al borde.

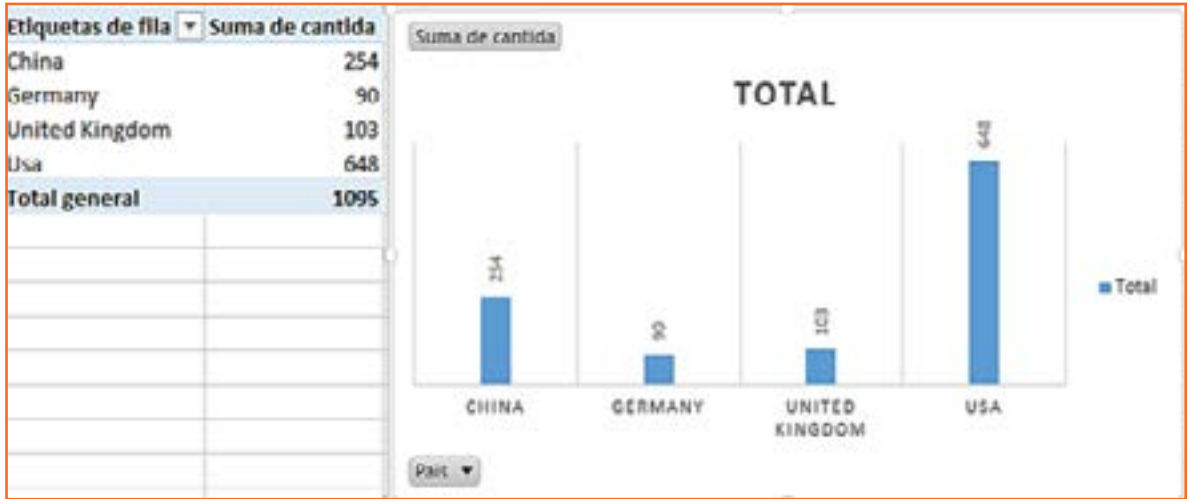


Gráfico 74. Países con más publicaciones relacionadas con Edge computing Inteligencia Artificial

Fuente: Resultados de búsqueda Proquet

1.8.3.1.2 Software-computación aplicada

Microsoft: “Big Data es un término cada vez más utilizado para describir el proceso de aplicación de alta potencia de cómputo, machine learning¹ y de inteligencia artificial a información masiva y a menudo de gran complejidad.”, (Microsoft, 2012). ¹Machine Learning. Es un campo de estudio que ofrece a las computadoras la capacidad de aprender sin ser programadas explícitamente (Samuel, 1959).

La ecuación de búsqueda utilizada fue la siguiente:

DOCTYPE (ar) OR DOCTYPE (ip) OR DOCTYPE (bz) (big data)
AND (edge computing) AND (artificial intelligent) PUBYEAR >= 2016

De esta búsqueda resultaron 2138 documentos:

(big data) AND (edge computing) AND (artificial intelligent)
AND(Colombia) PUBYEAR >= 2016

De esta otra busqueda dio un total 33 Documentos.



Gráfico 75. Cantidad con más publicaciones relacionadas con Big Data-Edge computing Inteligencia Artificial

Fuente: Resultados de búsqueda PROquet

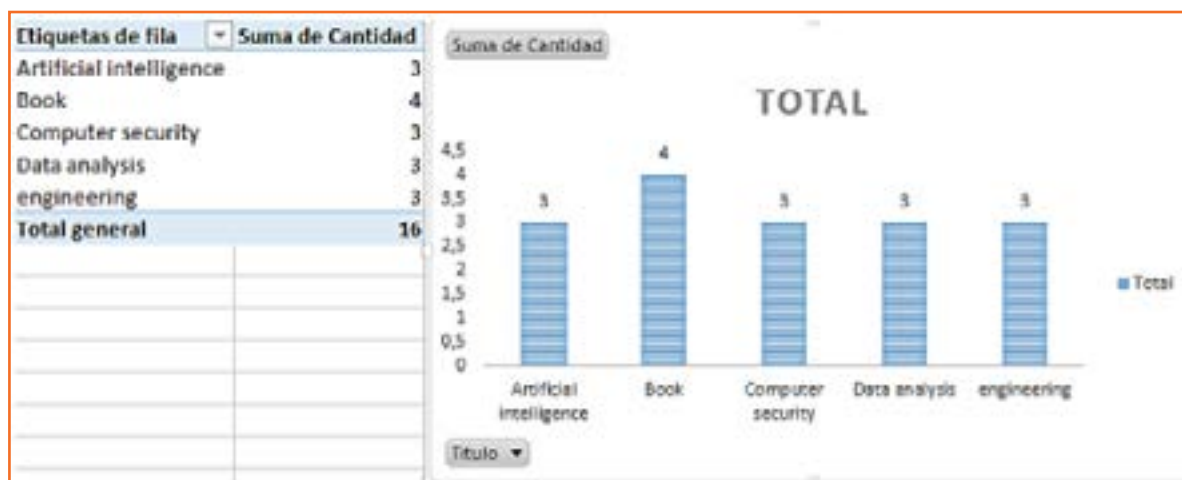


Gráfico 76. Cantidad de publicaciones relacionadas con Big Data-Edge computing Inteligencia Artificial Colombia

Fuente: Resultados de búsqueda Colombia Proquest



Gráfico 77 – Tipos de documentos. relacionadas con Big Data–Edge computing Inteligencia Artificial

Fuente: elaboración propia basada en resultados de búsqueda Proquest



Gráfico 78 – Áreas de aplicación relacionadas en Big Data–Edge computing Inteligencia Artificial.

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de búsqueda Proquest

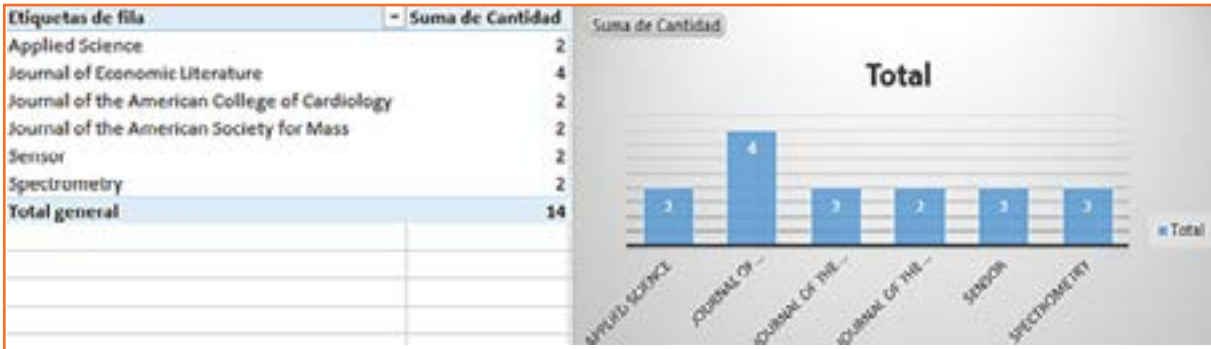


Gráfico 79 – Titulos de documentos relacionadas en Big Data–Edge computing Inteligencia Artificial.

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de búsqueda en Colombia Proquest

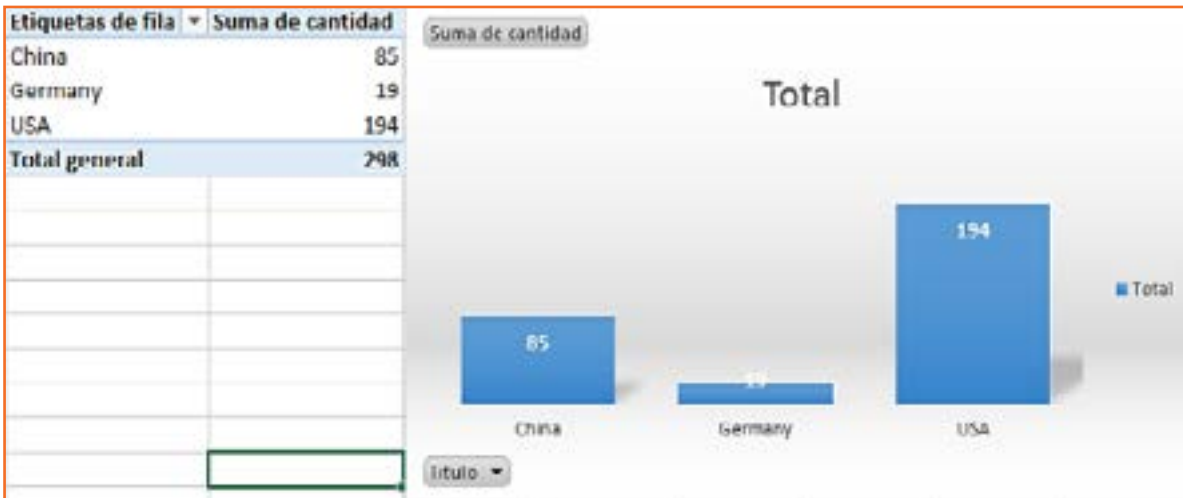


Gráfico 80 – Países líderes de publicación en Big Data–Edge computing Inteligencia Artificial

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de búsqueda Proquest



Gráfico 81 – Bases de datos de consultas con temas relacionados en Big Data-Edge computing Inteligencia Artificial.

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de búsqueda Proquest

Con la explosión de las tecnologías cloud, la necesidad de echarle el lazo a un mar creciente de datos ha pasado a ser uno de los primeros puntos a la hora de diseñar una arquitectura digital. En un mundo en el que las transacciones, el inventario e incluso la infraestructura informática pueden existir en un estado puramente virtual, un buen enfoque de big data crea una visión panorámica completa al ingerir datos desde muchas fuentes; Hasta el análisis más conservador de las tendencias de big data apunta a una reducción continua de las infraestructuras físicas presenciales y una creciente confianza en las tecnologías virtuales. Esta evolución vendrá de la mano de una dependencia cada vez mayor de herramientas y socios capaces de gestionar un mundo en el que las máquinas están siendo reemplazadas por bits y bytes que las emulan.

Big data no es tan solo una parte importante del futuro, sino que bien podrían ser el futuro en sí mismo. La manera en la que las empresas, las organizaciones y los profesionales de la informática que los respaldan enfocan sus misiones seguirá viéndose condicionada por cómo evoluciona la forma en la que almacenamos, transferimos y entendemos los datos. De ahí el creciente auge en las investigación

relacionada con el machine learning y la inteligencia artificial, el panorama que se visualiza es bastante alentador pues cada día se requieren de más y más expertos en el manejo de herramientas para big data, y en profesionales que interpreten la información que arrojan estas herramientas.

Ya para terminar si nos referimos tomamos lo el estudio de IDC FutureScapes: Latin America Predictions 2017, la consultora estimó que el gasto TIC alcanzará los US\$274,200 millones el año próximo en la región. Asimismo, predijo que el impacto de la transformación digital en las empresas determinará su nivel de crecimiento.

“El año que viene es crítico, ya que representa un punto de inflexión para los próximos tres o cuatro años, prevemos que los esfuerzos de transformación digital ya no serán proyectos o iniciativas aisladas en las empresa. En efecto, cada empresa –cada vez más, sin importar su edad o industria– se convertirá en un ‘nativo digital’ en la forma en que sus ejecutivos y empleados piensan y operan, integrando la digitalización en todos los niveles y procesos”, comentó Ricardo Villate, vicepresidente de grupo IDC Latinoamérica. A través del estudio permanente de tendencias globales y locales de los diferentes mercados de tecnologías de la información y telecomunicaciones, los analistas de IDC identificaron a los siguientes como los principales tópicos que impactarán a las empresas en la región en el 2017 y adelante:

El crecimiento de la economía de la Transformación Digital (DX) – En 2020, el 40% de las 3000 principales empresas latinoamericanas verán que la mayoría de sus negocios dependen de su capacidad para crear productos, servicios y experiencias mejoradas digitalmente; Para el 2020, las tecnologías y servicios de la 3ª plataforma impulsarán casi el 40% del gasto en TI – este gasto crecerá cinco veces más rápido que el gasto tradicional. Para el mismo año el 55% de toda la

infraestructura empresarial de TI y el gasto en software provendrán de ofertas basadas en la nube, estas se vuelven distribuidas, confiables, inteligentes, y orientadas por industria; Se estima que para el mismo 2020, el 10% de todas las iniciativas de transformación digital, y el 60% de todos los esfuerzos efectivos de internet de las cosas, usarán capacidades cognitivas (inteligencia artificial).

Las interfaces de inmersión ganarán terreno – En 2017, 1 de cada 10 compañías líderes latinoamericanas orientadas al consumidor experimentará con realidad aumentada / virtual como parte de sus esfuerzos de marketing. La adopción de realidad aumentada superará los 30 millones de personas a finales 2018. Se observa que para este año 2019, el número de nubes colaborativas por industria en América Latina se duplicará a más de 50 en muchas de ellas; la mayoría de ellas provendrá de las asociaciones entre los principales proveedores de nube o los esfuerzos de colaboración entre el sector público y privado.

Para concluir Hay una 4ª plataforma en el horizonte – En 2020, un tercio de las empresas de Ciencias de la Salud y de las compañías de productos de consumo comenzarán a desarrollar los primeros productos y servicios que integran firmemente tecnologías de la 3ª plataforma que interactúan con el cuerpo humano; las ofertas de “Humanidad Aumentada” serán comunes en la década de 2020.

“Las empresas de América Latina deben ser conscientes que la economía digital nace global; por lo que mantenerse al día significa ser capaz de ser competitivo en su industria digital no solo a nivel local o regional; sino también a nivel mundial. Las empresas que se rezaguen verán la disrupción llegar de todas partes del planeta. Las empresas que adopten rápidamente una visión de transformación digital accederán a oportunidades a escala global.” concluyó Villate. Si bien el panorama no es del todo muy alentador si observamos los cuadros comparativos relacionados con el Big Data – Edge

computing y la Inteligencia Artificial, pues la región se encuentra bastante rezagada si la comparamos con los países que están a la vanguardia, pero cabe destacar el gran esfuerzo que el gobierno está implementando ayudado de las estrategias relacionadas con la economía naranja la cual está ayudando a impulsar a muchas instituciones de carácter privado y público en el sector educativo invirtiendo en la capacitación de sus docentes para llevar todos esos conocimientos a una escala mucho más global y así poder generar proyectos investigativos relacionados con Big Data – Edge computing y la Inteligencia Artificial para sirvan como apoyo al fortalecimiento de los procesos en las empresas y así volverlas más competitivas. *Fuente: ITWARE Latam.*

1.8.3.1.3 Vigilancia competitiva a nivel nacional

1.8.3.1.4 Vigilancia competitiva a nivel local

1.8.3.2 Infraestructura–Ciberseguridad

La ciberseguridad es un tema de gran relevancia para todas las empresas que hoy por hoy llevan gran parte de sus procesos a través de sistemas informáticos, los cuales no están libres de ser atacados por un pirata o cyber delincuente experto en estos procedimientos, quienes pueden causar daños irreparables en toda una organización. Es por esto que se aplicó la cadena de búsqueda: (TITLE-ABS-KEY (IT AND Cybersecurity)) AND (trends) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2014)), la cual genero 486 resultados tomados de la base de datos multidisciplinar SCOPUS representados en área temáticas, publicaciones científicas por años, documentos por autor y países líderes en publicaciones.

Las áreas temáticas muestran la distribución de la producción académica con mayor representación en las ciencias de la computación, ciencias sociales e ingeniería que son aplicadas tanto en el centro de formación como la región. Ver el siguiente gráfico 82.

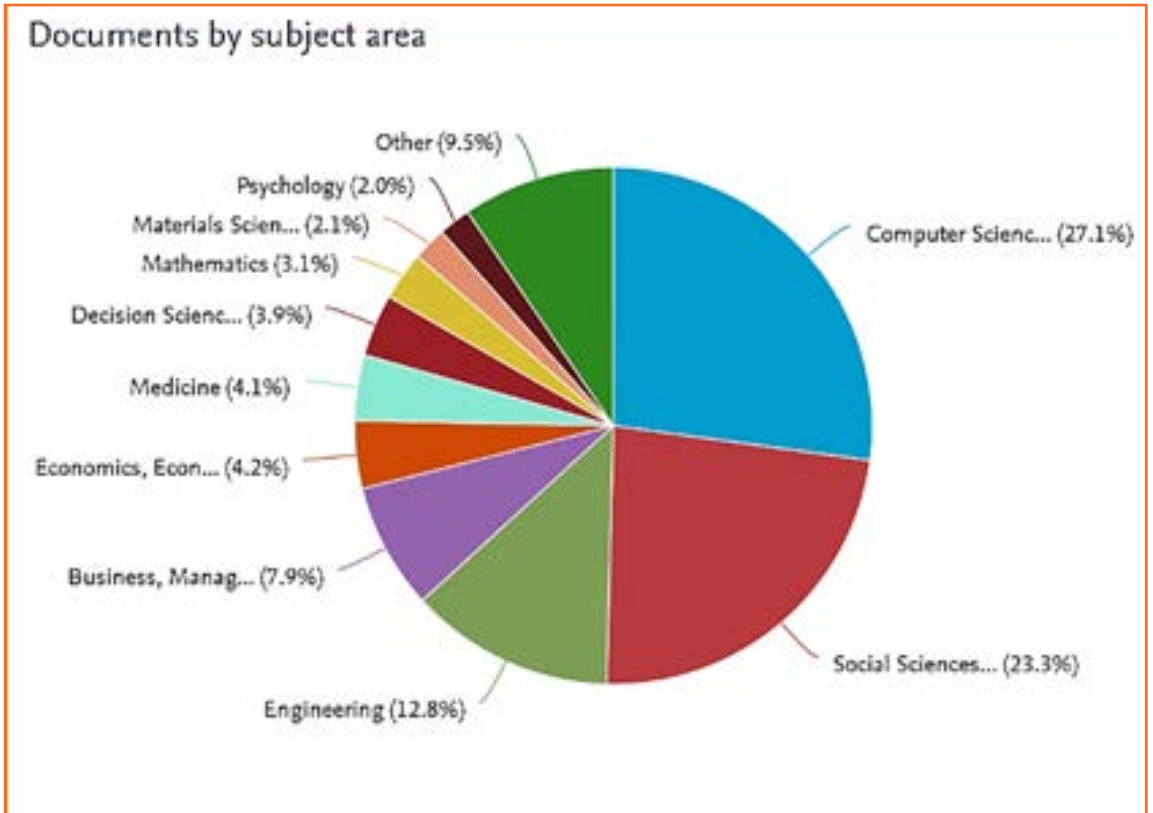


Gráfico 82 – Documentos por áreas temáticas.

Fuente: Tomado de <https://www-scopus-com>. (2014-2019)

En la siguiente tabla 15, se muestra la evolución de publicaciones científicas por años en el tema de tendencias en ciberseguridad se nota un alto incremento entre el año 2017 al 2018 con respecto al rango base en el 2014, lo que argumenta que es una temática priorizada a implementar en las empresas frente a la transformación digital que se vive en el momento.

Tabla 15 – Producción académica últimos 5 años.

AÑO	DOCUMENTOS
2018	133
2017	78
2016	84
2015	47
2014	39
TOTAL PUBLICACIONES EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS.	381

Fuente: Producción academia últimos 5 años. Adaptada de búsqueda de resultados en SCOPUS

Con respecto a los autores cabe destacar los 10 más prolíficos en documentos publicados en la temática de ciberseguridad, como se observa en la siguiente tabla donde se ilustra a Lee, N. con 5 artículos, seguido de Fraga-Lamas, P, y Shackelford, S.J con 4 documentos cada uno y los otros autores con 3 y 2 artículos respectivamente para un total de 31 documentos, lo que reafirma la tendencia en seguridad informática y como se debe continuar con estudios que permitan identificar y prevenir los ataques más frecuentes en el ciberespacio.

Tabla 16 – Documentos por autor.

Autores	Documentos
Lee, N.	5
Fraga-Lamas, P.	4
Shackelford, S.J.	4
Choo, K.K.R.	3
Fernández-Caramés, T.M,	3
Kshetri, N.	3
Mazurczyk, W.	3
Botz, I.	2
Brantly, A.F.	2

Autores	Documentos
Bryant, R.	2
TOTAL DOCUMENTOS DE AUTORES MÁS PROLÍFICOS	31

Fuente: Documentos por autor. Adaptada de búsqueda de resultados en SCOPUS

En cuanto a los países líderes en publicación en el tema de ciberseguridad encontramos en la siguiente tabla se relacionan países líderes en un top 10 de publicaciones, a Estados Unidos de América con 202 documentos publicados seguido de United Kingdom con 57 y Australia con 34 artículos. Cifras que confirman a Estados Unidos como un país líder en tecnología con mayor presupuesto en defensa como lo dice Nagy (2019), siempre a la vanguardia en temas de ciberseguridad al igual que países como china que a pesar de estar en un sexto lugar de publicaciones, también cuenta con una ley de ciberseguridad y una oficina dedicada al control del ciberespacio para los 772 millones de usuarios que al año 2017 tenía conectados a internet.

Tabla 17 – Países líderes top 10 de publicaciones.

Autores	Documentos
United States	202
United Kingdom	57
Australia	34
Canada	28
Germany	28
China	24

Autores	Documentos
India	20
Italy	15
Spain	13
Greece	11
TOTAL DOCUMENTOS PUBLICADOS EN TOP 10 DE PAISES.	432

Fuente: Países líderes Top 10 de publicaciones adaptada de búsqueda de resultados en SCOPUS

1.8.3.2.1 Referente internacional

1.8.3.2.2 Referente naciona

1.8.3.2.3 Referente local

1.8.3.3. Infraestructura–Implementación en medios de transmisión de última generación.

El ambiente de aprendizaje redes de datos perteneciente al área de teleinformática, desarrolla procesos de Formación Profesional Integral (en adelante, FPI) en las líneas temáticas de cableado de redes de información, tecnologías de interconexión, sistemas operativos para servicios de red y ciberseguridad. Con el ingreso de la red de telecomunicaciones al centro de formación, las temáticas nuevas tienen relación con electricidad aplicada, cableado de distribución, servicios convergentes y mantenimiento de infraestructura. Estas líneas están inmersas en el desarrollo curricular de los siguientes programas de formación:

- Técnico en Instalación de Redes de Computadoras (en adelante, TIRC).
- Tecnología en Gestión de Redes de Datos (en adelante, TGRD).

- Técnico en instalación de redes híbridas en fibra óptica y cobre.
- Tecnologías en servicios de telecomunicaciones.
- Especializaciones tecnológicas en telecomunicaciones.

Con base en esta oferta educativa se ha estimado como se detalló en los apartados anteriores, que uno de los focos de investigación tiene relación directa con el cableado de redes de última generación. Esta propuesta se plantea ante la necesidad de incursionar en desarrollos tecnológicos y de innovación para procesos de capacitación basados en el cableado de fibra óptica y de cobre de alto desempeño para usuarios finales, grandes centros de datos y para equipos servidores de gran desempeño.

La fibra óptica y el cableado de cobre de alto desempeño representan el futuro de las conexiones físicas de las redes de datos, debido a su eficiencia, seguridad y versatilidad en la transmisión de servicios. Por esta razón, es importante definir los temas específicos que serán objeto de capacitación, innovación e investigación en un futuro cercano. Esta prospectiva lleva a pensar que el área de las telecomunicaciones en la región ha tenido un crecimiento acorde a las expectativas departamentales y nacionales, y por consecuencia es necesario pensar que las líneas troncales que hoy en día existen pueden llegar con sus beneficios hasta los usuarios finales (o al menos hasta donde los dispositivos de usuario lo permitan). Por esta razón, se hablará de tecnologías específicas como el estándar FttH (Fiber to the Home), redes ópticas pasivas enmarcadas en el estándar XPON (redes de fibra óptica pasiva), redes en cableado de cobre UTP (cable de par trenzado no blindado), redes en cableado de cobre STP (cable de par trenzado blindado) y redes inalámbricas para el sector rural WLAN (Redes inalámbricas de área extensa).

El contexto de las tecnologías anteriormente descritas estará enmarcado en el servicio al usuario final, en implementación de última

milla, para garantizar la conexión y los servicios de última generación como la internet de banda ancha, televisión digital de alta definición, control doméstico e industrial y conexión a clientes remotos de difícil acceso físico. Este concepto desde la investigación y la innovación amerita que se desarrollen propuestas técnicas y tecnológicas que permitan instalar y configurar dispositivos y aplicaciones que lleven de manera más eficiente los servicios mencionados con más eficiencia que los actualmente empleados. Bajo esta conjetura, se requiere de investigaciones aplicadas que apoyen el cambio generacional de las tecnologías y las metodologías empleadas actualmente en la región.

En el SENA Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial, a través del equipo ejecutor de desarrollo curricular y su semillero de investigación, se adelantan proyectos de investigación aplicada que siguen esta línea de investigación e innovación, cuyos objetivos están enmarcados en la atención pertinente al sector productivo de la región en cuanto a las áreas de las redes de datos y las telecomunicaciones, tanto en procesos de capacitación de nuevas tecnologías, como en implementación de servicios de última milla. Así mismo, el fortalecimiento de los ambientes de aprendizaje es prioridad con el fin de contar con espacios para ejecutar la formación profesional, los cuales deberán poseer los elementos para orientar los programas que beneficiarán el personal capacitado en las nuevas tecnologías. Los ambientes de aprendizaje con los cuales cuentan las áreas de redes de datos y telecomunicaciones:

Laboratorio de redes de datos y voz.

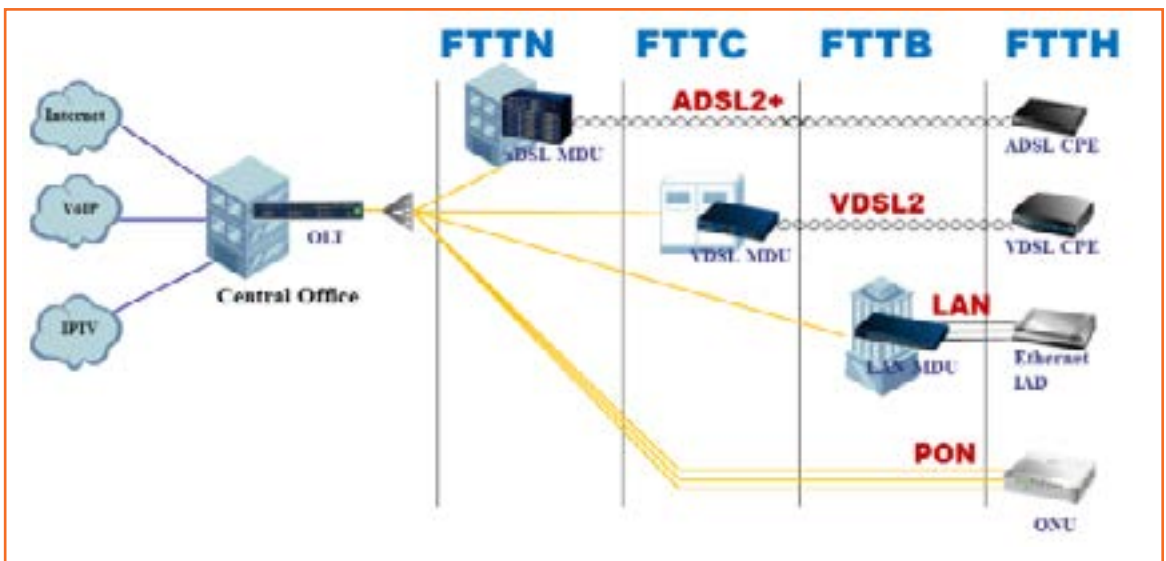
Laboratorio de telecomunicaciones.

Aula polivalente de teleinformática zona 4.

Laboratorio de tecnologías de interconexión (proyectado para construcción y entrega en la vigencia 2019).

A continuación, en cada una de las siguientes subsecciones se presenta la vigilancia que se tecnológica e investigativa en cada uno de los focos relacionados con anterioridad.

Redes de fibra óptica de última milla: Esta parte en la implementación de las telecomunicaciones es la última sección del sistema completo, tal y como se ve en la siguiente imagen:



Gráfica 83 – Redes de acceso en última milla.
Fuente: Mundo telecomunicaciones. Wordpress (s.f).

Haciendo un análisis acerca de este tema, se ha encontrado que a nivel mundial existen focos de desarrollo que apuntan hacia la expansión de la tecnología y las implicaciones que la misma puede tener sobre los usuarios finales, tal y como el caso de España en el aumento de redes de fibra óptica cercanas al usuario, en donde se alcanza una cobertura y mercadeo del 71% del total de las conexiones, siendo superado sólo por países como Portugal, Eslovenia y Lituania (Frias y Martínez, 2018). Este artículo sugiere que la expansión de este

tipo de redes es una realidad en varios países, y que su uso representa más eficiencia y mejoras sustanciales en todos los aspectos donde las TIC tienen participación. Por lo tanto, es importante que Colombia, y especialmente el departamento de Risaralda debe iniciar esfuerzos en la implementación de las nuevas tecnologías de cableado como fibra óptica para el acceso de los usuarios finales.

Ahora bien, en Colombia no se han encontrado estudios en cantidad sobre el tema para hacer una vigilancia profunda (al menos no documentados bajo parámetros de investigación), lo cual ha sido difícil establecer un punto de partida tanto para el país como para la región. Ante esta afirmación se trae en mención un estudio realizado en la ciudad de Medellín, basado en la expansión de redes ópticas pasivas (Correa y Serpa, 2010). En este caso específico, se analizaron los parámetros técnicos en una situación específica, con el objetivo de determinar resultados en una puesta real de funcionamiento.

En un método similar de análisis, en Ecuador se realizó un estudio que permite comparar la tecnología basada en fibra óptica con la anterior empleando medios de transmisión basados en cobre (. Este tipo de casos permiten valorar la eficiencia de las nuevas generaciones del cableado en contextos similares a Colombia y sus regiones (Caicedo, Acuña, et. Al, 2016). Aunque todos estos estudios tengan el similar objetivo de mejorar el acceso a los servicios de internet, otras indagaciones muestran como se compara las diferentes cualidades entre las tecnologías XPON, tales como GPON y EPON en el artículo donde se realiza un estudio comparativo (Lopez, Moschim y Rudge, 2009).

Ahora es importante aclarar que la fibra óptica no es el único medio de transmisión que presenta prospectiva de investigación, ya que las redes inalámbricas siempre han sido una alternativa para lograr acceso a lugares donde aún no es factible la conectividad por métodos guiados

de transmisión. Esto quiere decir que en el contexto tecnológico actual se hacen estudios para determinar la versatilidad y desarrollo de estas redes con el fin de que ambas soluciones (medios guiados y no guiados) puedan coexistir como una convergencia conveniente para todo tipo de situaciones. En primer lugar se encuentra el análisis de un artículo que analiza una red híbrida entre las tecnologías FTTX y Wireless (Andreagiovanniab, Mettc, Nardine, at. al, 2017). Aquí es interesante para los investigadores observar como una solución no necesariamente es específica a un tipo de tecnología, sino que la convergencia con similares objetivos se puede presentar.

De la misma forma, los medios de transmisión basados en cobre no han dejado de ser operantes y efectivos en la transmisión de datos. De hecho, aún se tienen en cuenta este tipo de medios dentro de la prospectiva de investigación en cuanto al análisis de los nuevos productos y servicios que se ofrecen o que están en proceso de emplearse, como parte de la mejora que se hace en tecnologías de cableado existente. A momento de realizar este informe, desde el SENA como institución educativa, y en Colombia como país que emplea tecnologías de comunicaciones en su mayoría de redes de datos, el uso del cable blindado y no blindado es la cotidianidad en las soluciones de servicios convergentes, siendo las categorías 5e, 6 y 6A los productos certificados con mayor número de usuarios en todos los ámbitos.

Actualmente, los proveedores mundiales de estos elementos, y las organizaciones internacionales de estándares para esta industria trabajan en la utilización de tecnologías basadas en el cable de categorías 8 y 9, aportando una eficiencia en cuanto a velocidad de transmisión y ancho de banda sólo comparables con el rendimiento presentado por la fibra óptica (aunque sin ser iguales). Las comparaciones en el rendimiento de estos medios de transmisión se hacen evidentes en el estudio sobre mediciones de atenuación en cables que emplean

componentes metálicos para la transmisión de datos en frecuencia altas (Lafata, 2015). Esto demuestra que la prospectiva en estos temas sigue avanzando en la búsqueda de una integración de la tecnología actual con las nuevas propuestas, y no en la exclusión de un medio de transmisión convencional que ha demostrado su versatilidad y mercado a lo largo del análisis del acceso a las redes de comunicaciones de alto rendimiento.

Al respecto de esta última afirmación, en el CDITI a través del semillero de investigación, se adelantan estudios que permiten comprobar que la convergencia es una forma adecuada de involucrar las nuevas tecnologías de la información con la innovación, a través del proyecto “Implementación de un Módulo de Entrenamiento en Redes de Datos Convergentes del Abonado con tecnología de interconexión de fibra óptica y cobre de última generación” (León, Muñoz, García, 2019). La propuesta integra soluciones para redes cableadas en cobre, comunicaciones inalámbricas y la innovación en tecnología de fibra óptica para el acceso al usuario final. Esto es, la posibilidad de contar en un mismo espacio de formación con elementos que integran la actualidad y el futuro de las telecomunicaciones.

Finalmente, esta apuesta en el área en mención propende en su finalidad por el soporte de los nuevos servicios que actualmente se utilizan y por los requerimientos que a futuro se definirán en los proyectos de infraestructura TI. Así se describe en estudios basados en prospectivas de recursos para redes 5G el cual proveerá el soporte para conexiones de telefonía móvil y otras aplicaciones (Kliks, Musznicki, Kowalik, et. al, 2018). Por otra parte, el tema de la seguridad informática es transversal para todas las áreas de las tecnologías TI, por lo cual su aplicación dentro de la infraestructura también se puede analizar desde la prospectiva investigativa, tal y como se denota en el artículo sobre seguridad en redes inalámbricas, como parte de un análisis de ejemplo desarrollado en la ciudad de Tunja, Boyacá

(Monsalve, Aponte, Chaparro, 2015).

Tabla 18 – Listado de artículos relacionados con cableado.

Identificación Documento	Autor	Temática	Revista Publicación /	Año	País	Ciudad Región /
FichaArtículo1FO	Zoraida Frías - Jorge Perez Martínez	Fibra Óptica	Telecommunications Policy	2018	España	No Identificada
FichaArtículo2FO	CORREA MUÑOZ, ALEJANDRO + SERPA IMBETT, CLAUDIA M	Fibra Óptica	Tecnológicas	2010	Colombia	Medellín
FichaArtículo3FO	Caicedo Plúa, Christian Ruperto1	Fibra Óptica	3ciencias	2016	Ecuador	Jipijapa
FichaArtículo4W	Elkin Fabián Aguas-Martínez, Gustavo Adolfo Puerto-Leguizamón*, Carlos Arturo Suárez-Fajardo	Redes Inalámbricas	Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia	2016	Colombia	Medellín
FichaArtículo5FO	LÓPEZ BONILLA, MAURICIO; MOSCHIM, EDSON, RUDGE BARBOSA, FELIPE	Fibra Óptica	Scientia Et Technica	2009	Colombia	Pereira
FichaArtículo6W	FabioD'Andreagiovan niab - FabianMettc - AntonellaNardine - JonadPulajc	Redes Inalámbricas	Applied computing soft	2017	Francia	No Identificada
FichaArtículo7FO	Bruno Cornaglia a, ñ, Gavin Young b, Antonio Marchetta c	Fibra Óptica	Optical Technology Fiber	2015	Italia	No Identificada
FichaArtículo8FO	Christian Ruperto Caicedo Plúa; Roberto Wellington Acuña Caicedo; Antonieta Del Carmen Rodríguez González; Kleber Plutarco Castro Valeriano.	Fibra Óptica	3C TIC Edición 18 - Volumen 5	2016	Ecuador	No Identificada

Identificación Documento	Autor	Temática	Revista Publicación /	Año	País	Ciudad / Región
FichaArtículo9FO	Cely, Manuel; Muñoz, Rafael; Gustavo; Carlos	Fibra Óptica	Ingeniare: Revista de Ingeniería	2016	Chile	No Identificada
FichaArtículo10Cu	Pavel LAFATA	Cobre	INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AND SERVICES	2015	República Checa	No Identificada
FichaArtículo11W	Adrian Kliks; Bartosz Musznicki; Karol Kowalik; Pawel Kryszkiewicz	Redes Inalámbricas	Security dealer & integrator	2018	Polonia	No Identificada
FichaArtículo12FO	Tim Kuhlman	Cobre	Consulting Specifying Engineer	2015	Estados Unidos	No Identificada

Fuente: Elaboración propia.

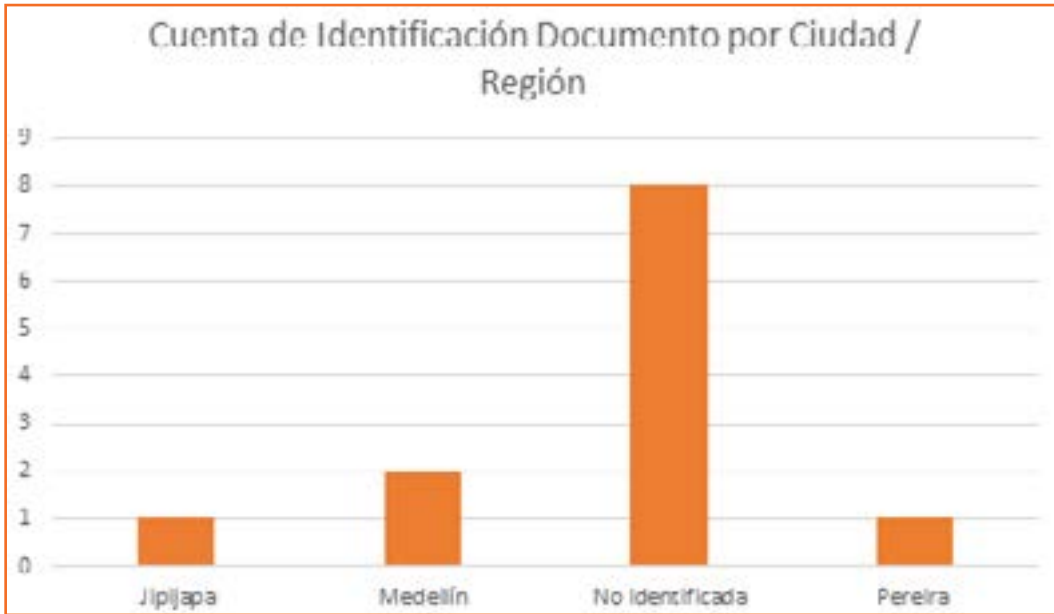


Gráfico 84 – Cantidad de artículos por ciudad.
Fuente: Elaboración propia.



Gráfico 85 – Cantidad de artículos por temática.
Fuente: Elaboración propia.

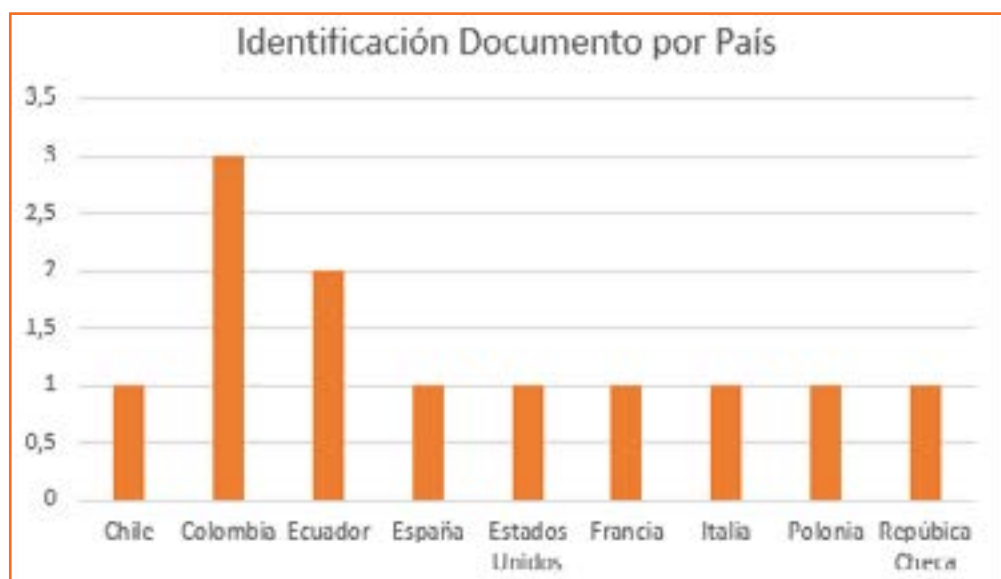


Gráfico 86 – Cantidad de artículos por país.

Fuente: Elaboración propia.

En suma, los focos de investigación descritos son una importante orientación para el futuro de la investigación en la temática general de infraestructura. A través de ellos se han podido establecer y comparar tendencias de desarrollo que coincidan con los requerimientos y situaciones que se presentan en los contextos de la región y del país, generando pertinencia en la respuesta a los sectores productivos que solicitan el acompañamiento del SENA como la principal institución educativa de formación para el trabajo y el desarrollo humano.

1.8.3.3.1 Referente internacional

1.8.3.3.2 Referente latinoamericano

1.8.3.3.3 Referente nacional

1.8.3.3.4 Referente local

1.8.3.4 Contenidos digitales, industrias creativas y economía naranja.

Indagando en las distintas bases de datos, se evidencia que las

industrias creativas o los contenidos digitales no crean conocimiento para artículos científicos sobre estas tecnologías, ya que estos procesos en la línea de producción de estas industrias son muy reservados por no decir nula. Sin embargo, también se evidencia que existe producción científico-académica entorno a estas tecnologías, pero enfocadas hacia otras industrias las cuales no son el foco de nuestra investigación, como las ciencias médicas, ciencias del deporte, electrónica, robótica. En ese sentido, se demuestra que desde las industrias creativas se realiza poca investigación divulgativa generando poca evolución y, desde el campo académico, es decir universidades, se aprecia el esfuerzo por la utilización de dichas tecnologías pero utilizando tecnología o muy desactualizada o tecnología que no está hecha para tal fin, por tanto, los resultados obtenidos en estas investigaciones no tiene igual de relevancia o precisión como la tecnología privativa: Principales autores en la temática, Instituciones de origen de las publicaciones, Países líderes de publicación en el tema.

Según la definición de la Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo en el año 2004; Las industrias discográfica, cinematográfica, editorial; las producciones musicales y teatrales; la industria de los programas informáticos; la fotografía, el arte comercial, la publicidad, la radio, la televisión, los videojuegos, la arquitectura, el diseño y la moda, son algunos de los sectores de los contenidos digitales y también de las industrias creativas, estas a su vez son beneficiadas en Colombia por la Ley Naranja, según la ley 1834 del 2017.

En Colombia, la llamada Economía Naranja representa cerca del 3,3% del Producto Interno Bruto (PIB), genera 1,1 millones de empleos y se ubica por encima de sectores como el café o la minería; todo esto de acuerdo con informes del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Debido a su auge y a su relevancia en el desarrollo del país, el Congreso de la República decidió apostar y aprobar la Ley Naranja, cuyo propósito es “desarrollar, fomentar, incentivar y proteger las industrias creativas, entendidas como aquellas que generan valor en razón de sus bienes y servicios, los cuales se fundamentan en la propiedad intelectual”.

En un contexto mas razonal y coloquial si se quiere decir, podemos definir esta según palabras textuales del actual presidente de la republica de Colombia, doctor Iván duque. “La economía naranja es la economía creativa donde se encuentran la cultura, el emprendimiento, la propiedad intelectual y el patrimonio.”

Podemos definir los pilares de la economía naranja como:

- Revolución digital
- Economía del conocimiento y la información
- Cuarta revolución Industrial: industrias 4.0 (Big data y análisis de datos Cloud Computing, Ciberseguridad Robótica, Internet de las cosas, imulación y prototipado 3D, Realidad aumentada)
- Paso de la industria manufacturera a industria del conocimiento

En nuestro país, la sola economía naranja aporta hoy mucho más al PIB (un 3,4 por ciento, según la Organización Mundial de Propiedad Intelectual) que sectores tradicionales como el café (0,8%) y la minería (2,2%).



Gráfico 87. Aporte de las industrias creativas al PIB nacional
Fuente: Cálculos Invest in Bogotá, 2018.; banco interamericano de desarrollo (BD)

Los bienes y servicios culturales además de tener valor de cambio tienen un valor especial al ser transmisores de identidad y tienen un valor simbólico.

Un bien o servicio cultural se caracteriza por 3 razones:

1. Su producción involucra algún tipo de creatividad
2. Genera o comunican un significado simbólico
3. Implica una forma de propiedad intelectual.

Los países emergentes son generalmente los que abastecen la cadena productiva con materia prima y manufactura, maquila, mientras los países desarrollados hacen los diseños y dotan estos productos de significado identitario.

1.8.3.4.1 Actividades de la economía naranja por categorías



Gráfico 88. Tipos de industrias en economía naranja

Fuente: Min Comercio Industria y Turismo en: <https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/1456788/REC-354.pdf/de7d9524-23e6-42f0-b3b2-549b5aba0ce3>



Gráfico 89. Clases de industria en arte y patrimonio

Fuente: Min Comercio Industria y Turismo en: <https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/1456788/REC-354.pdf/de7d9524-23e6-42f0-b3b2-549b5aba0ce3>

Industrias culturales convencionales

Editorial

1. Libros, periódicos y revistas
2. Industria gráfica (impresión)
3. Edición
4. Literatura
5. Librerías

Audiovisual

Cine, Televisión y Video

Fonográfica

Radio y Música Grabada

Creaciones funcionales, nuevos medios y software

Diseño

1. Interiores
2. Artes gráficas e ilustración
3. Joyería
4. Juguetes
5. Industrial (productos)

Software de contenidos

1. Videojuegos
2. Otros contenidos interactivos audiovisuales
3. Medios de soporte para contenidos digitales

Agencias de noticias y otros servicios de información

Publicidad

Moda-prêt-à-porter

Gráfico 90. Tipo de industria culturales y funcionales

Fuente. Min Comercio Industria y Turismo en: <https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/1456788/REC-354.pdf/de7d9524-23e6-42f0-b3b2-549b5aba0ce3>

Luzardo, De Jesús y Michelle , 2017, <https://publications.iadb.org/es/publicacion/17263/economia-naranja-innovaciones-que-no-sabias-que-eran-de-america-latina-y-el>

Ley de Economía Naranja: Ley 1834 de 2017

Objetivo:

Fomentar, incentivar y proteger las industrias creativas colombianas y concederles mayor relevancia en la economía nacional.

Es la primera de este tipo en Latinoamérica y la tercera en el mundo. Busca mejorar los mecanismos de financiación, de manera que los emprendedores culturales y creativos puedan contar con créditos de largo plazo y en mejores condiciones así como generar una serie de

incentivos.

<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201834%20DEL%2023%20DE%20MAYO%20DE%202017.pdf>

Informática y tendencias

La informática es el concepto que origina el estudio del hardware y software dentro de la industria, esta misma es la encargada de generar los conceptos y principios que rigen esta unidad y engloba todos los saberes de las áreas afines a estas. En este caso los contenidos digitales.

Tabla 19. Rejilla de busqueda teleinformatica

Plataforma de búsqueda	Resultados	Rango de Tiempo
SCOPUS	329	2015-2019

Fuente : Equipo previos / SCOPUS

Para la primera búsqueda se utilizó la siguiente cadena de búsqueda:

Fuente: (TITLE-ABS-KEY (design) AND TITLE-ABS-KEY (animation) AND TITLE-ABS-KEY (3d) OR TITLE-ABS-KEY (multimedia)) AND DOCTYPE (ar OR re) AND PUBYEAR > 2013.

Evolución de las publicaciones científicas sobre las líneas medulares.

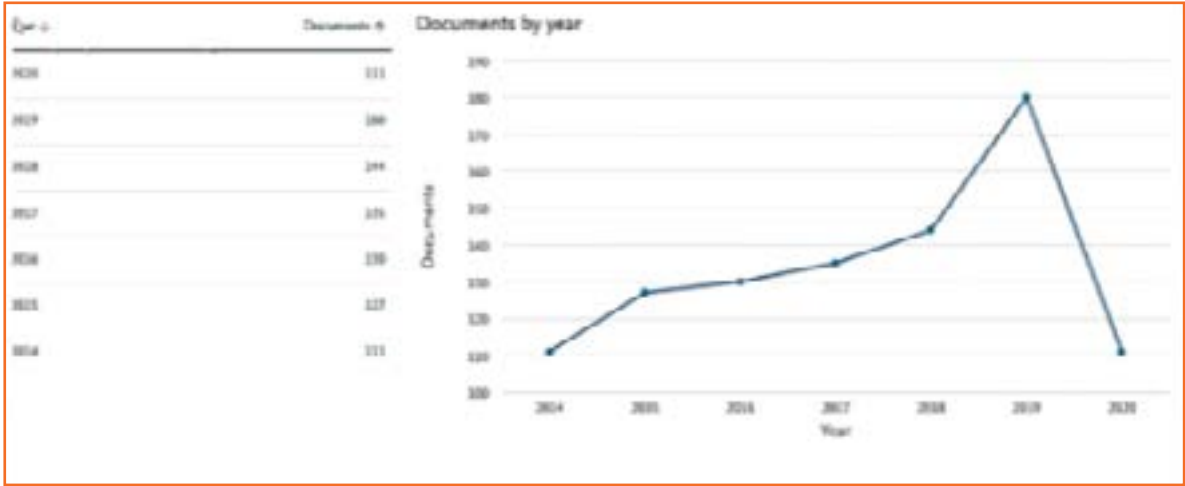


Gráfico 91. Creación de contenidos por año
Fuente. Equipo previos / SCOPUS

Para el año 2019 se obtuvo un mayor nuevo de documentos con un total de 185. Respectivamente el año 2018 fue de 144. Los demás años fueron disminuyendo, lo que demuestra una tendencia a crecer cada año.

Principales autores en la temática.

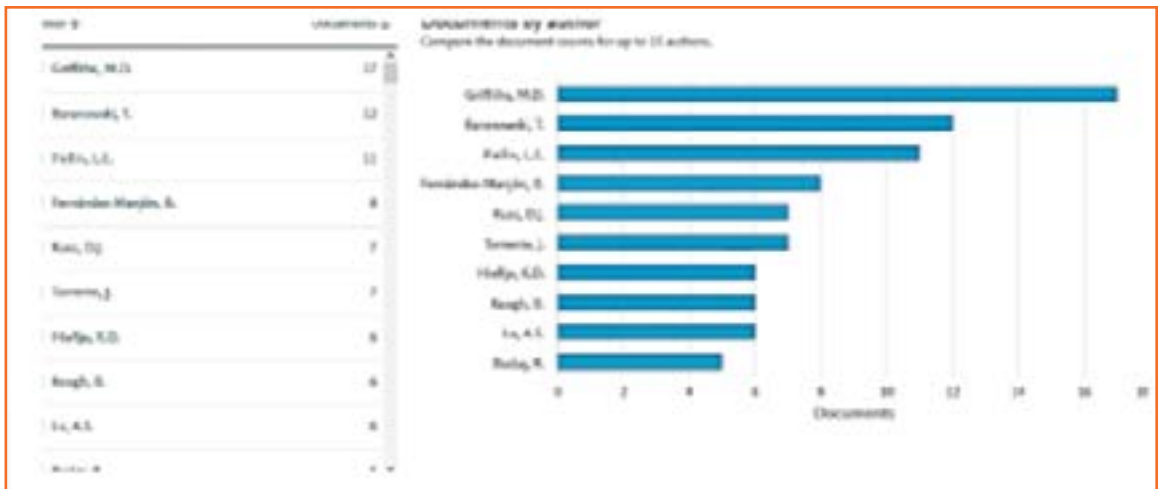


Gráfico 92. Cantidad de documentos por Autores en los años
Fuente. Equipo previos / SCOPUS

Dentro de los 10 autores principales, cada uno tiene mínimo 5 documentos a lo largo de por lo menos 5 años.

Instituciones de origen de las publicaciones.



Gráfico 93. Universidades con mayor número de documentos
Fuente. Equipo previos / SCOPUS

Las universidades mas representativas del mundo se pueden encontrar en estos datos, demostrando la importancia de estos temas para estas universidades. Las universidades de origen latino son las que mas se encuentran en las estadísticas.

Países líderes de publicación en el tema.

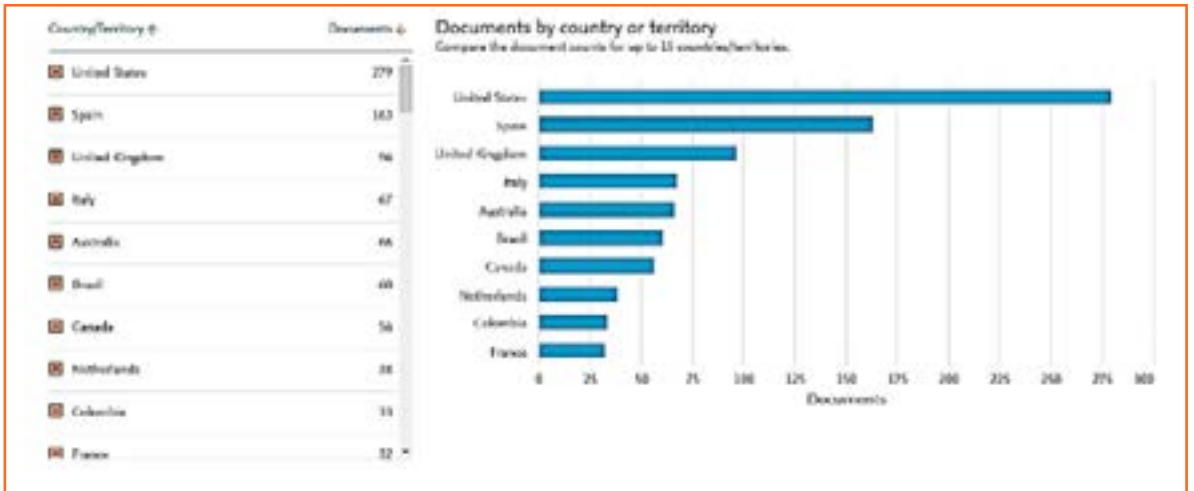


Gráfico 94. Países con mayor representación

Fuente. Equipo previos / SCOPUS

El primer país latinoamericano es España con mas de 100 publicaciones, estados unidos lidera esta estadística. Se encuentra Colombia con mas de 25 documentos una gran evolución en estos temas para nuestro país.

Juegos y Videojuegos (Games and Videogames).

La industria de los videojuegos es una de las mas grandes del mundo, en constante evolución y crecimiento, aportando un gran número de personal profesional y especializado, uno de los integrantes más importantes de los contenidos digitales.

Tabla 20. Juego y videojuegos

Plataforma de búsqueda	Resultados	Rango de Tiempo
SCOPUS	938	2015-2019

Fuente. Equipo previos / SCOPUS

Para la primera búsqueda se utilizó la siguiente cadena de búsqueda:
(TITLE-ABS-KEY (game) AND TITLE-ABS-KEY (videogame)) AND
DOCTYPE (ar OR re) AND PUBYEAR > 2013

Evolución de las publicaciones científicas sobre las líneas medulares.

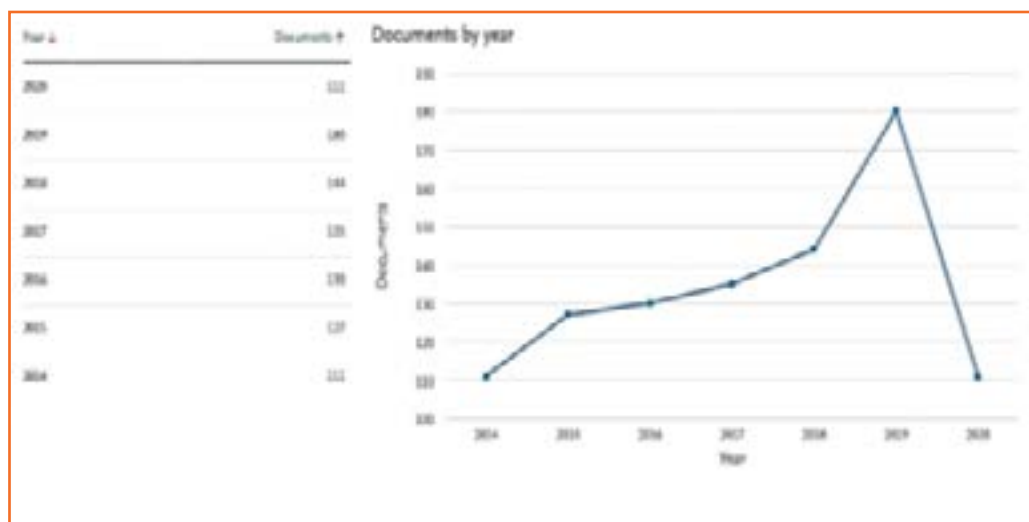


Gráfico 95. Creación de contenidos por año

Fuente. Equipo previos/ SCOPUS

Las cifras de creación de documentos notablemente cada año va en incremento para el año 2019 se obtiene el mayor número de documentos con un total 180.

Países líderes de publicación en el tema

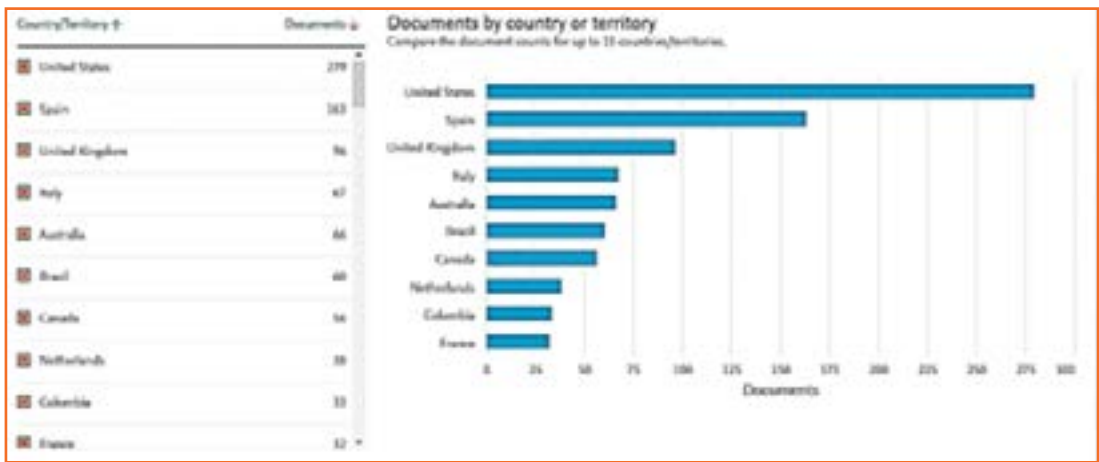


Gráfico 96. Países con mayor representación.
Fuente. Equipo previos/ SCOPUS

Los países con mayor número de publicaciones son Estados Unidos y España, con más de 100 de estas. Colombia tiene un total de 55 publicaciones.

Instituciones de origen de las publicaciones

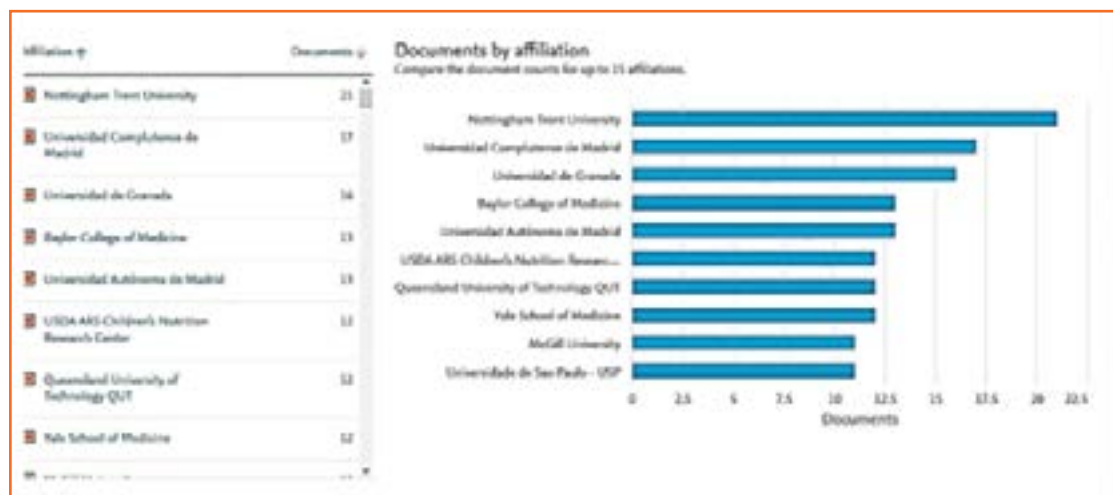


Gráfico 97. Universidades con mayor número de documentos
Fuente. Equipo previos / SCOPUS

Las universidades que aparecen en esta grafica son muy parejas en el número de creación de estos contenidos.

Principales autores en la temática

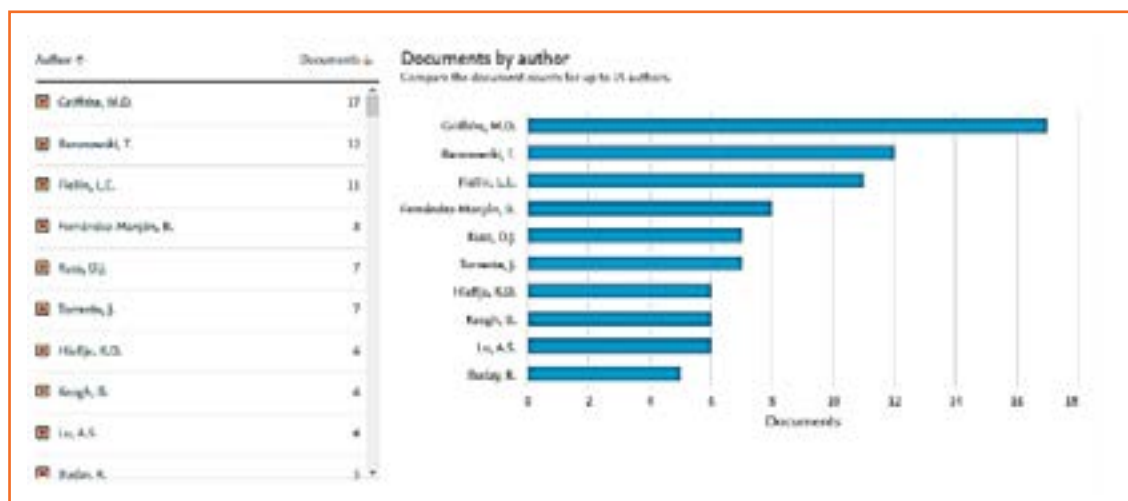


Gráfico 98. Cantidad de documentos por Autores en los años.
Fuente. Equipo previos / SCOPUS

Encontramos que la mayoría de los autores tienen una representación de 4 publicaciones por lo mínimo y un máximo de 17. Pero el promedio es de 5 publicaciones a lo largo del rango de búsqueda.

Impresión 3D.

El método de creación de piezas más utilizado actualmente, a demandado su utilización de sus impresoras gracias a la apertura universal del software libre.

Para la primera búsqueda se utilizó la siguiente.

Tabla 21. Impresión 3D

Plataforma de búsqueda	Resultados	Rango de Tiempo
SCOPUS	181	2015-2019

Fuente. Equipo previos / SCOPUS

cadena de búsqueda: (TITLE-ABS-KEY (product AND 3d) AND TITLE-ABS-KEY (print)) AND DOCTYPE (ar OR re) AND PUBYEAR > 2013 AND PUBYEAR < 2020

Evolución de las publicaciones científicas sobre las líneas transversales.

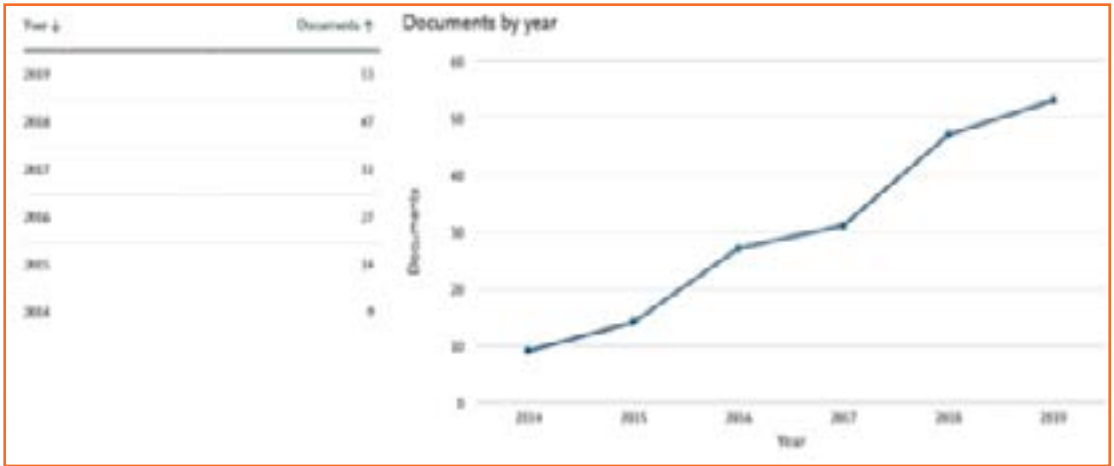


Gráfico 99. Creación de contenidos por año
Fuente. Equipo previos / SCOPUS

Estas cifras por año tienen un leve crecimiento, se puede observar que el año 2019 fue el de mas creaciones de documentos y el año 2014 el de menor con 9 creaciones.

Instituciones de origen de las publicaciones.

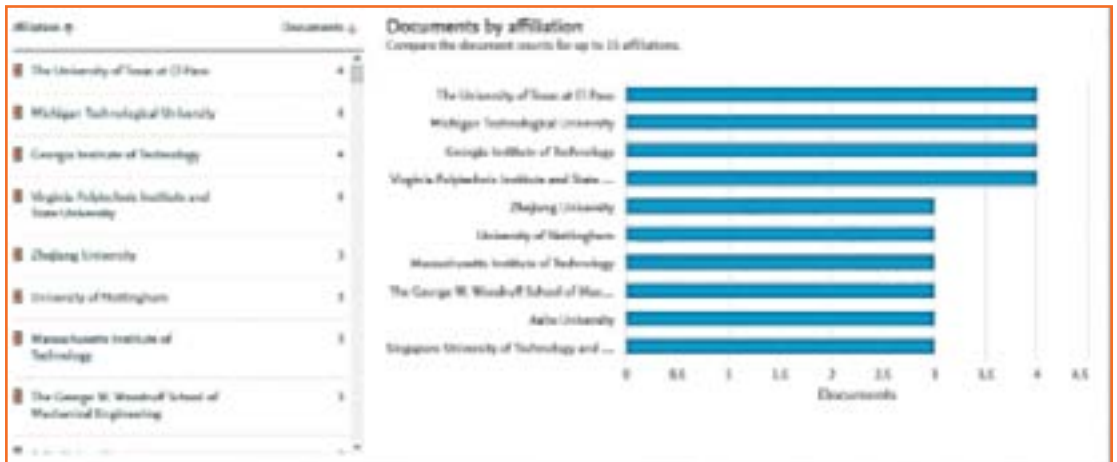


Gráfico 100. Universidades con mayor número de documentos
Fuente. Equipo previos / SCOPUS

Las universidades en creación de contenidos son todas del país de estados unidos. Casi todas tienen como mínimo 3 publicaciones.

Principales autores en la temática.



Gráfico 101. Cantidad de documentos por Autores en los años
Fuente. Equipo previos / SCOPUS

Cada autor en esta lista tiene como mínimo 2 publicaciones en el rango de búsqueda.

Países líderes de publicación en el tema.

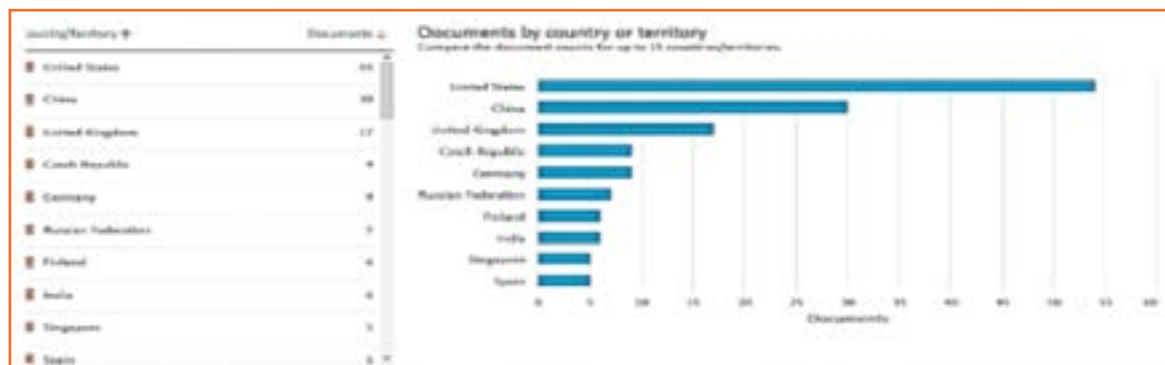


Gráfico 102. Países con mayor representación
Fuente. Equipo previos / SCOPUS

Los estados unidos son el país con mas publicaciones, seguido de china y en tercer lugar el reino unido, estos países son generalmente los que han marcado la diferencia frente al desarrollo de esto conocimiento.

1.8.3.5 Líneas transversales

Gran parte de los resultados de esta búsqueda están referidos al desarrollo de las TIC en la educación, en la medicina, en el transporte multimodal, en el desarrollo sostenible, TIC verdes (amigables con el medio ambiente), las competencias digitales para el liderazgo. Otras tendencias se reflejan en el desarrollo de nuevos materiales y su correspondiente impresión en 3D. Igualmente, el apoyo de la informática en la genética apoyado en grandes volúmenes de datos analizados–Big data. Por otro lado, las tendencias en la informática se enfocan en pronósticos efectivos de los cambios en el ecosistema, de manera tal que utilizan métodos estadísticos con aplicación computacional, de informática e infraestructura cibernética. Finalmente, las megatendencias emergentes (p. Ej., Móvil, social, en la nube y big data) están presentando nuevos

desafíos para el futuro de Internet, para los que la accesibilidad ubicua, el alto ancho de banda y la gestión dinámica son cruciales. (ia, 2014)

1.8.3.5.1 Desarrollo tecnológico para el sector de teleinformática:

El argumento de búsqueda elegido para presentar en forma resumida los resultados de búsqueda es el siguiente:

(TITLE-ABS-KEY (ict AND development) AND TITLE-ABS-KEY (trends)) AND DOCTYPE (ar OR re) AND PUBYEAR > 2013

Queda restringida la búsqueda a artículos científicos o revisiones publicadas en los últimos 5 años, desde el año 2014 a la fecha, se encontraron 277 documentos, tomados como referencia del servicio SCOPUS. Evolución de las publicaciones científicas sobre las líneas medulares:

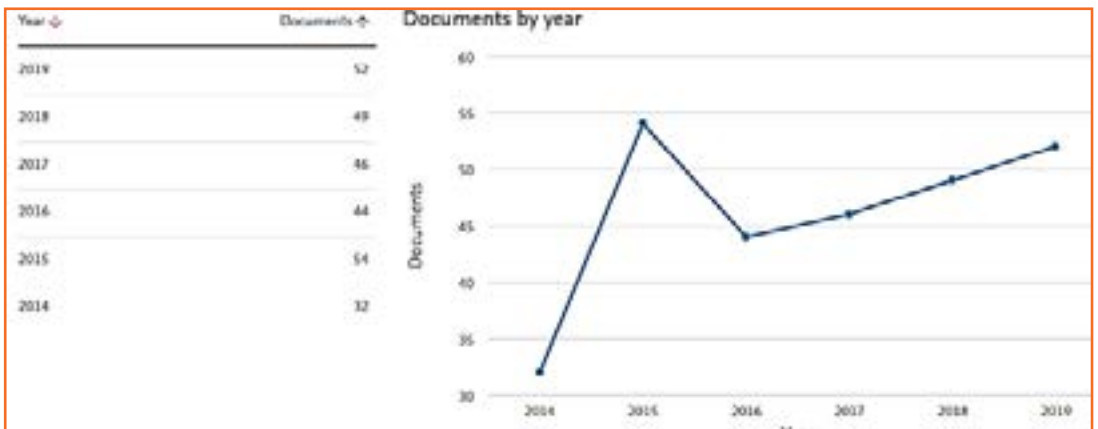


Gráfico 103 – Documentos por año de publicación – Desarrollo de las TIC

Fuente: Resultados de búsqueda / SCOPUS

El año que más publicaciones generó en materia de tendencias y desarrollo de las TIC, fue el 2015 con 54 artículos. Para el año 2016 se presenta una gran baja en la producción académica de artículos con 44 y en los años siguientes el comportamiento que se presenta es con tendencia al alza. En lo que llevamos del año 2019 se encuentra una producción de 52 artículos, a dos meses de terminar la vigencia.



Gráfico 104 – Principales autores en la temática.

Fuente: Resultados de búsqueda / SCOPUS

En su mayoría, los autores de las publicaciones cuentan con dos o tres publicaciones sobre el tema. Es así como Bibri, S.E., Naveed, K., Neittaanmaki, P., y Watanabe, C., registran tres publicaciones cada uno, y los subsiguientes autores cuentan con dos publicaciones de su autoría.



Gráfico 105 – Instituciones de origen de las publicaciones.

Fuente: Resultados de búsqueda / SCOPUS

La National Research University Higher school of economics, es la institución con más publicaciones (5). Las universidades siguientes cuentan cada una uno tres publicaciones para completar así las 10 universidades más destacadas entre los resultados de la búsqueda.

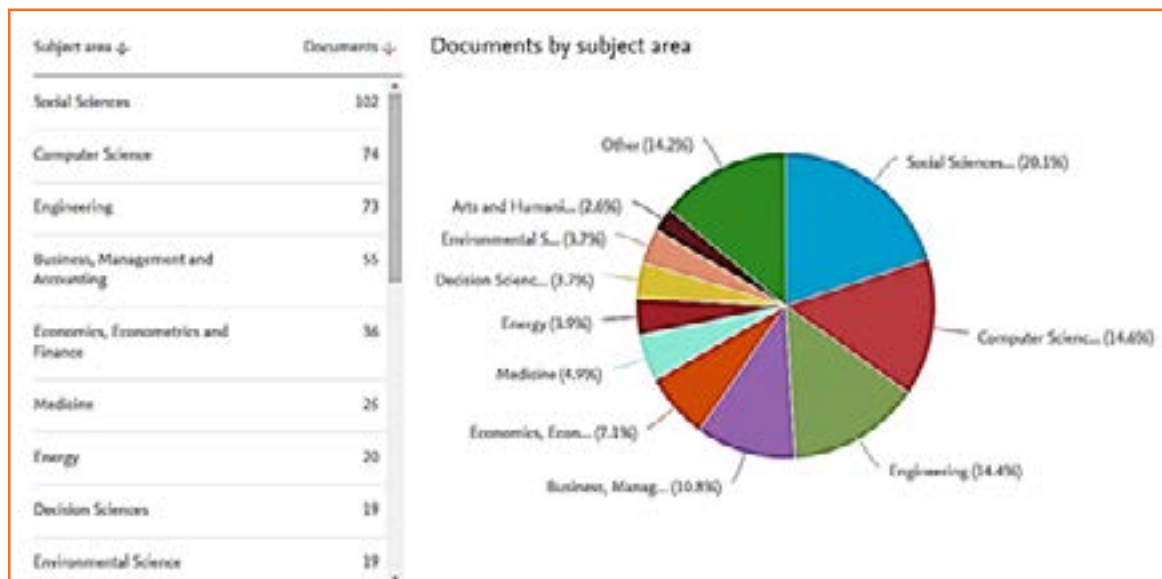


Gráfico 106 – Área específica de consulta.
Fuente: Resultados de búsqueda / SCOPUS

Es importante destacar que de las 277 publicaciones resultantes de la búsqueda, el 20.1% pertenecen al área de ciencias sociales, seguidas por el área de ciencia de la computación con un 14.6% y en tercer lugar el área de Ingeniería con un 14.4% de las publicaciones.

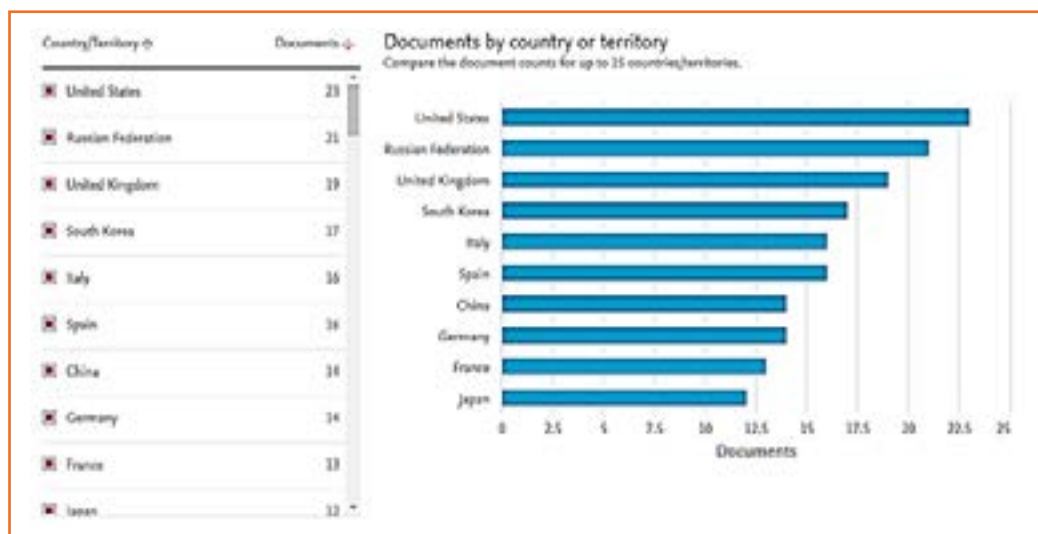


Gráfico 107 – Países líderes de publicación en el tema.
Fuente: Resultados de búsqueda / SCOPUS

Los Estados Unidos es el país que presenta el mayor número de publicaciones con 23, seguido por la Federación Rusa con 21 artículos y en tercer lugar el Reino Unido con 19 artículos. España aparece en sexto lugar seguido por China y Alemania con 14 publicaciones cada uno.

Ningún país latinoamericano aparece como generador de publicaciones relacionadas con el argumento de búsqueda utilizado y que está en idioma inglés.

1.8.3.5.2 Innovación en servicios TIC:

Para la búsqueda de artículos relacionados con este foco de vigilancia la cadena de búsqueda utilizada fue la siguiente:

TITLE-ABS-KEY (ict AND innovation AND services) AND PUBYEAR > 2013.

Como resultado, fueron encontrados 795 documentos referidos a la innovación de servicios TIC, especialmente en analítica de datos para el sector industrial, innovación en servicios turísticos, servicios en salud (medicina preventiva, predictiva, servicios de salud, internet de las cosas, ciudades inteligentes (smart cities), computación en la nube, las TIC como apoyo a la gestión del conocimiento en las organizaciones, Gobierno electrónico, servicios de robótica en la nube para ayuda a la salud del adulto mayor entre otros.

Al hablar de innovación, “El uso de sitios de redes sociales puede proporcionar una gran cantidad de información sobre las personas y sus redes, que se puede utilizar para diversos fines comerciales. Permite a las empresas crear comunidades en línea y compartir contenido creado por el usuario. En este contexto, las empresas interactúan activamente con actores externos. como clientes, instituciones públicas y otras

empresas para adquirir y absorber conocimiento, y luego generar innovación” (Scuotto, 2017)

En este caso la búsqueda también se limitó a artículos publicados en los últimos 5 años, desde el 2014 y hasta la fecha. El idioma utilizado en la cadena de búsqueda fue el idioma inglés a fin de asegurar una mayor cobertura de países, dado que cuando la búsqueda se realiza en idioma español, los resultados tienden a presentar las publicaciones sólo de países de habla hispana.

A continuación, se presenta la gráfica con la evolución a través de los últimos 5 años de las publicaciones científicas generadas:

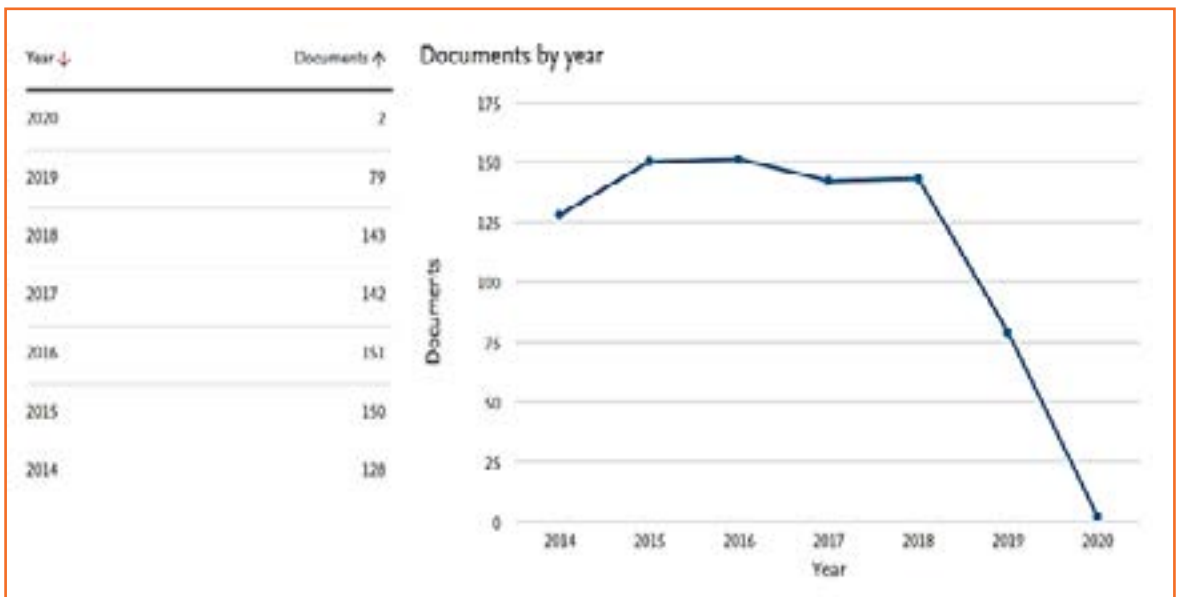


Gráfico 108 – Evolución de las publicaciones científicas sobre las líneas medulares.

Fuente: Equipo previos / SCOPUS

A pesar de que a partir del año 2014 se incrementó la producción académica para los años 2015 con 150 artículos seguido del año 2016 con 151 artículos, se presenta caída en la generación de publicaciones para los años subsiguientes llegando a 143 documentos en el año 2018 y para el 2019 tenemos sólo 79 artículos en innovación en servicios TIC.

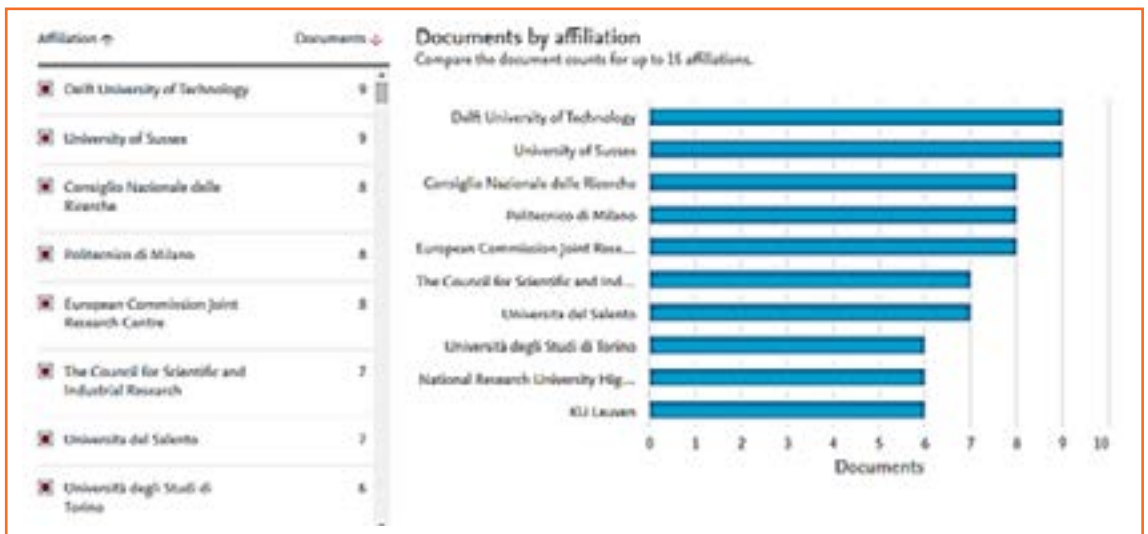


Gráfico 109 – Principales autores en la temática.

Fuente: Equipo previos / SCOPUS

Misuraca, G. es el autor con más publicaciones para un total de 6, seguido por Pereira-Klen y Rabelo con 5 publicaciones cada uno. Los siguientes 6 autores cuentan con 4 publicaciones cada uno y Bresciani en el puesto 10 cuenta con 3 artículos de su autoría.

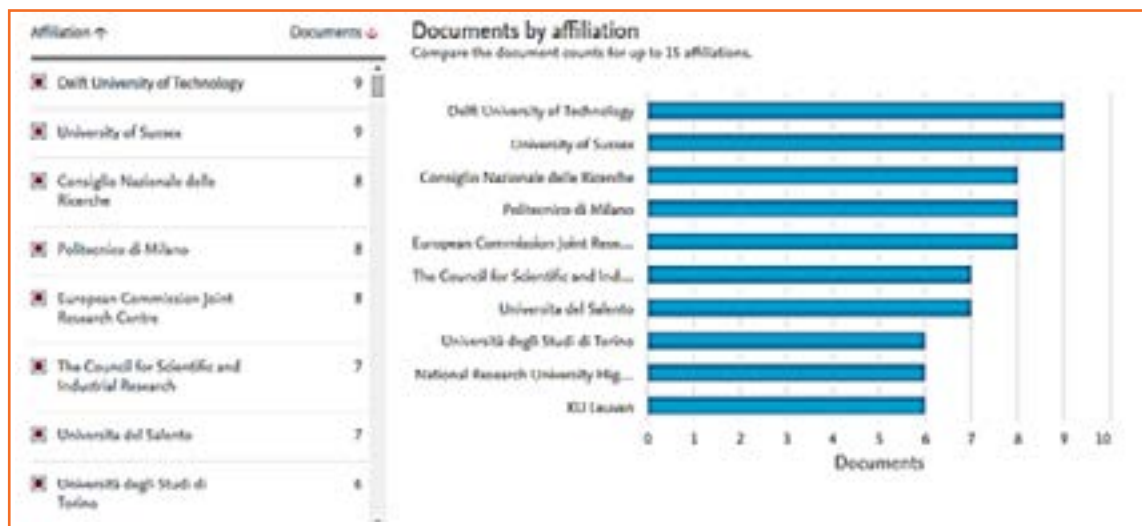


Gráfico 110 – Instituciones de origen de las publicaciones.

Fuente: Equipo previos / SCOPUS

En el primer lugar entre las instituciones generadoras de publicaciones en innovación en servicios TIC, se encuentran Delft University of Technology y La Universidad de Sussex ambas con 9 artículos, seguidas en segundo lugar con 8 artículos cada uno por el Consiglio Nazionale delle Ricerche, el Politécnico di Milano y el European Commission Joint Research Center.

Es importante destacar que, del total de las publicaciones encontradas, el 25.4% son del área de Ciencias de la computación, seguidas por el área de Ingeniería con un 14.4% y en tercer lugar el área de ciencias sociales con el 14.3 %. En el cuarto lugar se encuentra el área de Negocios y Administración con un 13.4% de los artículos resultantes de la búsqueda.

A continuación, se presentan los resultados de los 10 países con el mayor número de publicaciones en el tema de innovación en servicios TIC:

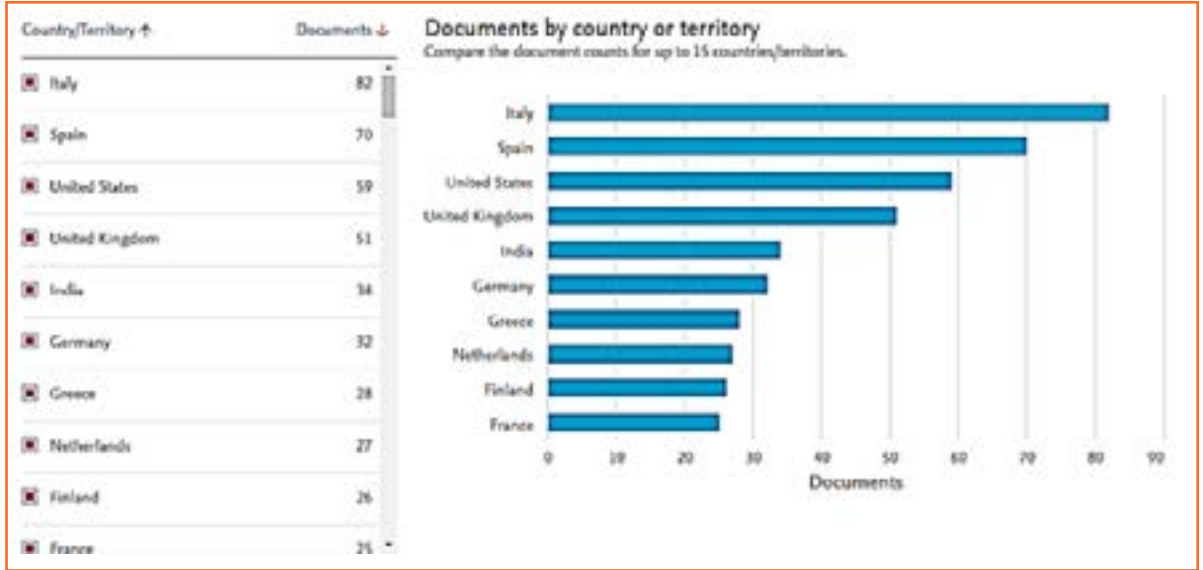


Gráfico 111 - Países líderes de publicación en el tema.

Fuente: Equipo previos / SCOPUS

Italia se encuentra como el país con más publicaciones con un total de 82, seguido por España con 70 y en tercer lugar los Estados Unidos con 59 artículos. El Reino Unido (51), India (34), Alemania (32), Grecia (28), Países Bajos (27) y Finlandia (26) son los países destacados luego de tercer lugar. Finalmente, Francia se encuentra en el lugar 10 con 25 artículos.

Es de anotar con que en esta ocasión no aparece ningún país de habla hispana entre los generadores de publicaciones relacionadas con la búsqueda de innovación en servicios TIC.

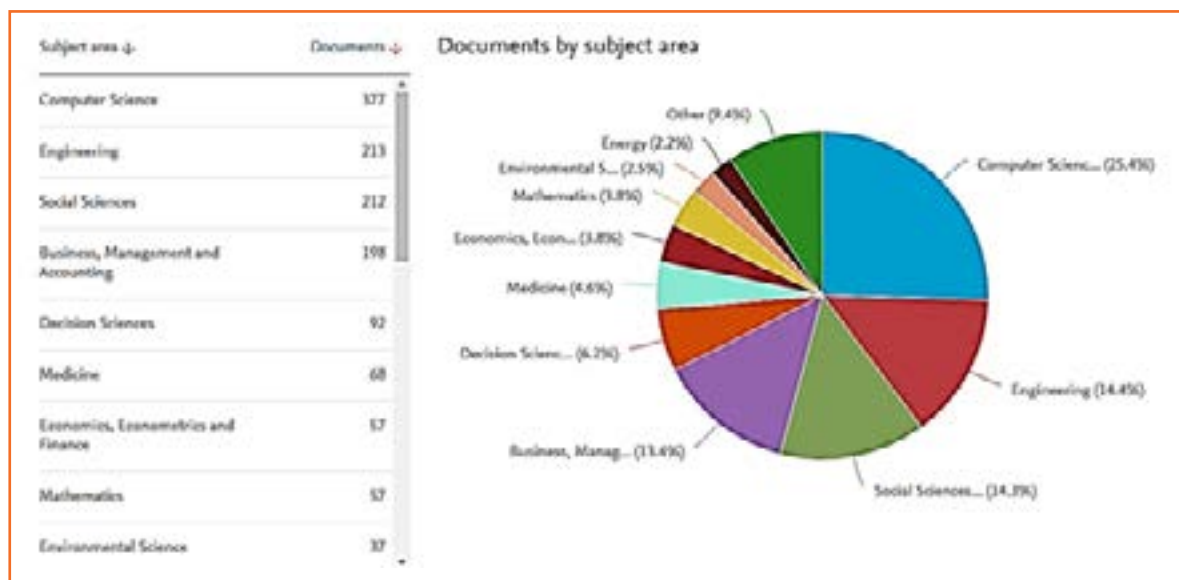


Gráfico 112 - Estadística por área específica.
Fuente: Equipo previos / SCOPUS

Posterior a este análisis, y como parte de la sustentación de las conjeturas realizadas anteriormente, se muestra el mapa de patentes y el respectivo análisis estadístico que representa la producción investigativa citada en este informe.

1.8.4 Resultados de vigilancia tecnológica con base en análisis de patentes

A continuación, se presenta en análisis de la vigilancia prospectiva según la producción de patentes. Así como en las secciones anteriores, el análisis se presenta en cada una de las áreas temáticas en las cuales se compone el área de Teleinformática.

1.8.4.1 Software

1.8.4.1.1 Inteligencia artificial

Resultados de vigilancia tecnológica con base en análisis de patentes.

Inteligencia Artificial (Big Data, Machine learning, Servicios cloud).

A Continuación se presenta la tabla con el resumen de las patentes encontradas:

Tabla 22. Resultados de vigilancia tecnológica con base en análisis de patentes e Inteligencia Artificial

Países	Solicitantes	Inventores	código CIP	Fechas publicación	
China137	ACCENTURE GLOBAL SOLUTIONS LIMITED4	CHEN GANG3	G06F62	2016	4
Estados Unidos de América17	APPLE INC.3	ABHISHEK MISHRA2	G06Q56	2017	20
PCT11	CHONGQING LIANMAI NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.3	AUGUSTO GUGLIOTTA2	H04L48	2018	40
India0	JINAN INSPUR HI-TECH INVESTMENT AND DEVELOPMENT CO., LTD.3	CHEN QINGSHUN2	G06N33	2019	92
República de Corea8	SHANDONG INSPUR ARTIFICIAL INTELLIGENCE RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.3	CHEN XIN2	G16H20	2020	33
Oficina Europea de Patentes (OEP)3	SMARTCLIFAN TECHNOLOGIES, PTE. LTD.3	CHEN ZUBIN2	G06K16		
Australia2	THOMSON LICENSING3	CHRISTOPHER WICKES2	G05B14		

Países	Solicitantes	Inventores	código CIP	Fechas publicación
Singapur ²	ACCENTURE GLOBAL SOLUTIONS LTD ²	CLEVENGER BRIAN DUANE ²	G10L11	
Canadá ¹	BEIJING BAIDU NETCOM SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD. ²	GOUTAM KUMAR SAHOO ²	G08B8	
	BRITESCAN, LLC ²	HANG CONG ²	H04N	

Fuente: Equipo previos

La investigación relacionada con inteligencia artificial (big data, machine learning) dan como resultado 189 patentes asociadas con métodos para el manejo del talento humano como servicio basado en la computación en la nube, métodos de sistemas de entrenamiento con inteligencia artificial de métricas en la nube, métodos distribuidos de inteligencia artificial de aplicaciones basados sobre contenedores, método para construir programas de tratamiento médico en dispositivos móviles, métodos para sistema de evaluación en línea del rendimiento de la batería y un modelo de aprendizaje profundo de inteligencia artificial y big data, métodos para la implementación de estrategias dinámicas para infraestructura computaciones empleando inteligencia artificial, métodos robots para agricultura, métodos para producción de hidrogeno, métodos para sistemas de llamadas o control center usando machine learning.

Resumen de patentes relacionadas con los temas.

- Evolución de patentes.

Se observa un incremento año tras año hasta el 2019, ya para el

2020 ha decaído el registro de patentes relacionadas con inteligencia artificial, big data y machine learning.



Gráfico 113. Evolución de patentes en inteligencia artificial, big data y machine learning.

Fuente: Equipo previos / SCOPUS

Es así como en el año 2019 se presentó el mayor número de patentes para un total de 92, seguido por lo que va recorrido del año 2020 con 33 en 2018 con 40 patentes, El año 2017 se presentaron 20, y finalmente para el año 2016 solo 4, para un total consolidado de 189 patentes relacionadas con inteligencia artificial en la nube, big data y machine learning.

- Clasificación internacional de patentes.

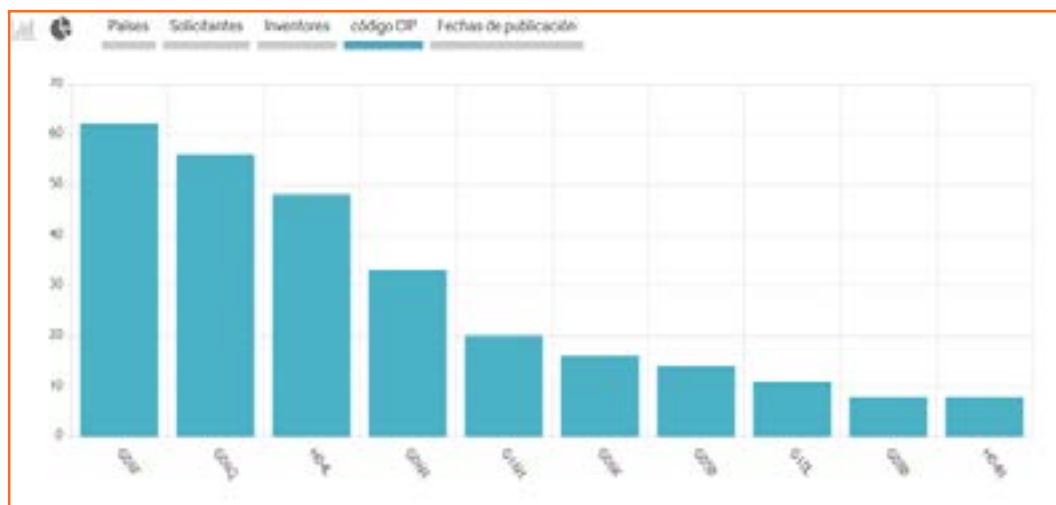


Gráfico 114. Evolución de patentes de acuerdo a su código

Fuente: Equipo previos / SCOPUS

Las principales clasificaciones bajo las cuales se registraron las patentes software (inteligencia artificial, Big data, machine learning):

G06F: Procesamiento de datos digitales eléctricos (sistemas informáticos basados en métodos de modelos computacionales específicos. En esta clasificación se encuentran registradas 62 patentes.

G06Q: Sistemas o métodos de procesamiento de datos, adaptados especialmente para fines administrativos, comerciales, financieros, de gestión, supervisión o pronósticos; sistemas o métodos adaptados especialmente para fines administrativos, comerciales, financieros, gerenciales, de supervisión o de pronóstico, no disponibles de otra manera. Aquí se encuentran clasificadas 56 patentes de métodos usando inteligencia artificial, big data y machine learning.

H04L: Técnica de comunicación eléctrica. Esta clasificación cubre los sistemas de comunicación eléctrica con rutas de propagación que emplean haces de radiación corpuscular, ondas acústicas u ondas electromagnéticas, por ejemplo. Comunicación por radio u óptica. Bajo esta clase, se encuentran registradas 48 patentes de métodos basado en la nube, plataformas de trabajo, sistemas de almacenamiento con uso de la inteligencia artificial.

G06N: Servicios en la nube metodos de distribucion de control basados sobre contenedores de inteligencia artificial, Metodos de servicios de sistemas basados en Big data e inteligencia Artificial, Los simuladores que ponen en ejecución los métodos de cálculo de condiciones existentes o anticipadas en el interior del dispositivo o del sistema real; los simuladores que presentan, por medios que comprenden el cálculo, el funcionamiento de un aparato o sistema, si no están previstos en otro lugar; el tratamiento o la generación de datos de imagen patentes encontradas 33.

G16H Informática para la atención sanitaria, Tecnologías de la información y de la comunicación [tic] adaptadas especialmente al tratamiento o al procesamiento de datos médicos o del sistema sanitario, método de servicio de nube de salud china de medicina tradicional basado en inteligencia artificial diagnóstico de lengua patentes encontradas 20.

G06K: Reconocimiento de datos; presentación de datos. portadores de registros; manejo de portadores de registros. En este grupo se encuentran clasificadas 16 patentes encontradas.

G05B: Sistemas de control o de regulacion en general; elementos funcionales de tales sistemas; dispositivos de monitorizacion o ensayos. Terminal inteligente basado en grandes datos e inteligencia artificia patentes encontradas 14.

G10L: Análisis o síntesis de la voz; reconocimiento de la voz; procesamiento de la voz o el habla; codificación o decodificación del audio o la voz. Método y sistema de conversación de voz basado en inteligencia artificial patentes encontradas 11.

G08B: Sistemas de señalización o de llamada; transmisores de órdenes; sistemas de alarma. Método y sistema de vigilancia basada en video basada en alerta automática de delitos patentes encontradas 8.

H04N: Comunicación pictorial. Televisión. Esta subclase cubre: transmisión de imágenes o su reproducción transitoria o permanente, ya sea local o remotamente. En esta subclase se encuentran registradas 8 patentes

- Países con patentes otorgadas.

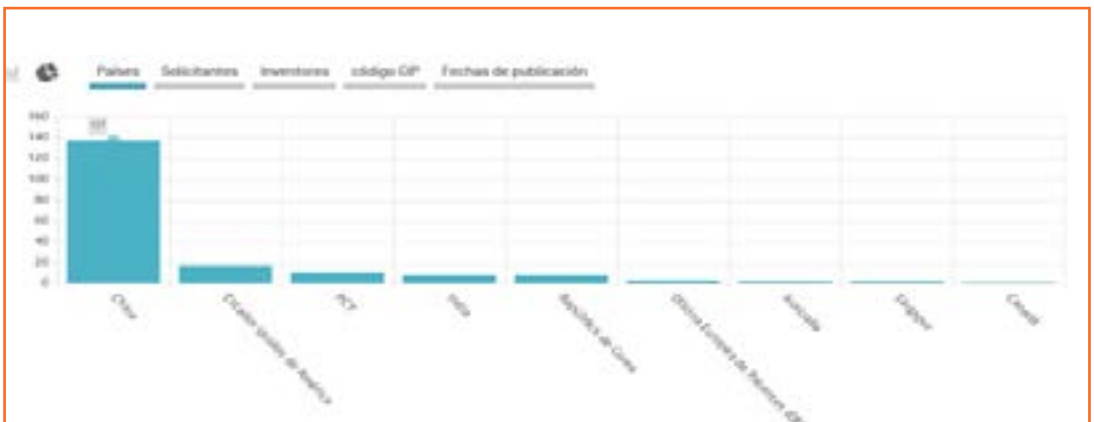


Gráfico 115. Evolución de patentes de acuerdo a los solicitante.

Fuente: Equipo previos / SCOPUS

China es el país con mayor número de patentes relacionadas con el desarrollo en el área de software (Inteligencia artificial, Big data, computación en la nube) con un total de 137. Los Estados Unidos de América ocupa el segundo lugar con 17 patentes registradas. En tercer lugar se encuentra el PCT con 11, seguido muy de cerca por India con 8, República de Corea con 8, la Oficina Europea de Patentes (OEP) en sexto lugar con 3 registros.

Australia y Singapur ocupan el séptimo lugar con 2 cada país y por último Canadá con 1 patente.

Aquí es importante detenernos a explicar el significado de la sigla PCT.

El Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT) es un sistema de “presentación” de solicitudes de patente, no un sistema de “concesión” de patentes.

El PCT es un tratado internacional administrado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), que se celebró en una conferencia diplomática desarrollada en Washington, en Junio de 1970, entró en vigor el 24 de Enero de 1978 y comenzó a aplicarse el 01 de Junio de ese mismo año, con un primer grupo de 18 Estados contratantes, como un mecanismo alternativo al sistema tradicional de patentes, visto en el punto anterior.

- Inventor principal: grafica que representa los inventores de patentes relacionadas con el área de software (inteligencia artificial, Big data, machine learning).

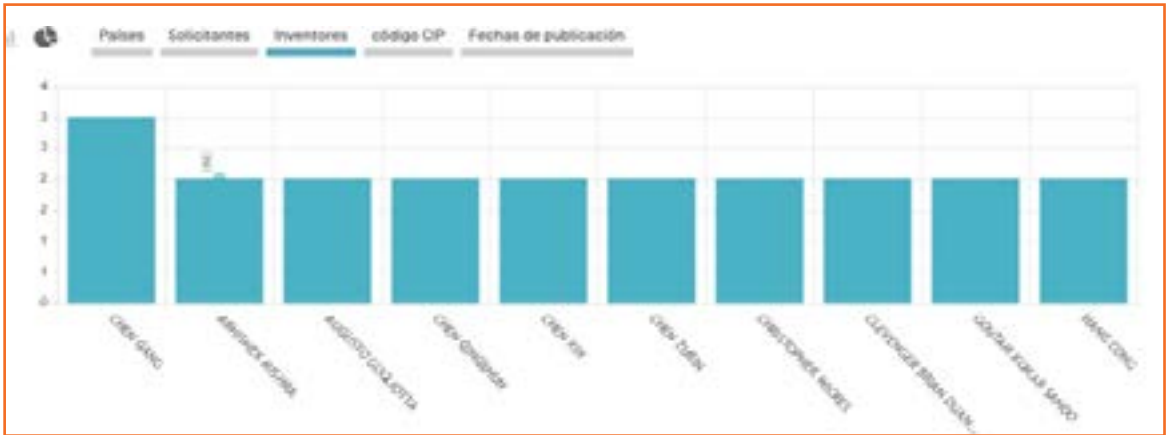


Gráfico 116. Evolución de patentes según investigadores en el área de software

Fuente: Equipo previos / SCOPUS

Se observa una paridad en inventores de patentes donde Chen Gang con 3 patentes encabeza la lista, el resto de inventores con una representación cada uno de 2 patentes están en segundo lugar.

- Organismos solicitantes en el campo: en esta grafica está representado las patentes solicitadas relacionadas con el área de software (inteligencia artificial, Big data, machine learning).



Gráfico 117. Evolución de patentes según los organismos solicitantes

Fuente: Equipo previos / SCOPUS

Empresas como Accenture global solutions limited encabeza la lista con un total de solicitudes de 4, en segundo lugar lo ocupan Apple inc, chongqing Liamai newyork technology, Jinan isupur hi-tech, shandong ispur artificial intelligence, smarthclean technologies, Thomson licensing con 3 patentes cada una, luego las siguen empresas como Accenture Global, Bigin Baidu Netcom, BriteScan cada una con 2 patentes.

1.8.4.1.2 Computación aplicada

Resultados de vigilancia tecnológica con base en análisis de patentes Computación aplicada y Computación al Borde.

A Continuación se presenta la tabla con el resumen de las patentes encontradas:

Tabla 23. Resumen de patentess

Países	Solicitantes	Inventores	código CIP	Fechas de publicación	
China ⁹³	BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS ⁸	XIA YANG ⁵	H04L 49	2016	7
Estados Unidos de América ¹⁰	LOS ALAMOS NATIONAL SECURITY, LLC ⁵	ALEXANDER KENT ⁴	G06F 30	2017	12
PCT ⁷	GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. ⁴	ALEXANDER WILLIAM BRUGH ⁴	H04W 23	2018	18
Australia ⁴	OPPO GUANGDONG MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD. ⁴	CURTIS BYRON STORLIE ⁴	G06N 15	2019	57
Oficina Europea de Patentes (OEP) ²	CHONGQING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS ³	JOSHUA CHARLES NEIL ⁴	H04N 13	2020	25

Países	Solicitantes	Inventores	código CIP	Fechas de publicación
India ¹	HONG KONG APPLIED SCIENCE AND TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED ³	MICHAEL EDWARD FISK ⁴	G06K 10	
Japón ¹	SHANGHAI FUDIAN INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD. ³	BENJAMIN UPHOFF ³	G06T 9	
República de Corea ¹	UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA ³	WU YU ³	H01L 3	
	ADOBE SYSTEMS INCORPORATED ²	BAI BING ²	G01D 2	
	APPLIED MATERIALS, INC. ²	CURTIS LEE HASH, JR. ²	G05B 2	

Fuente: Equipo previos

La investigación sobre patentes relacionados con computación al borde y computación aplicada arrojan como resultado 119 patentes asociadas con métodos de aprendizaje en la nube aplicando machine learning y computación al borde, métodos para procesamiento de datos a dispositivos electrónicos, terminales de distribución transformación inteligente instalados sobre computación al borde, métodos para procesamientos de tareas y sistemas de dispositivos en la nube, puertas de enlace computación al borde para blockchain e internet de las cosas.

Resumen de patentes relacionadas con los temas.

- Evolución de patentes.

Se observa un incremento año tras año hasta el 2019, ya para el 2020 ha decaído el registro de patentes relacionadas.

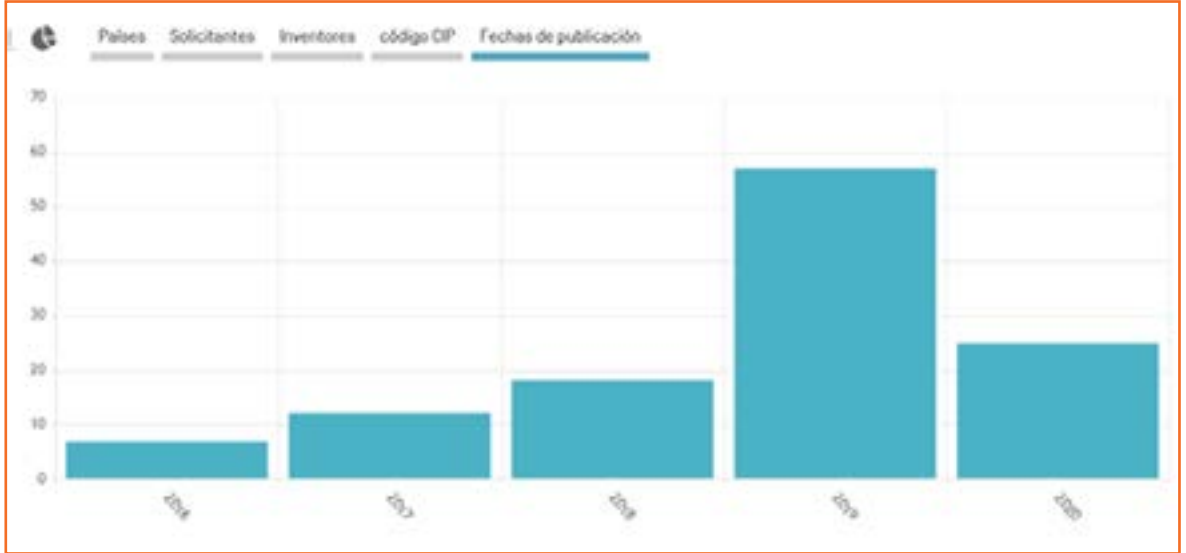


Gráfico 118. Evolución de patentes por fecha de publicación

Fuente: Equipo previos / SCOPUS

Es así como en el año 2019 se presentó el mayor número de patentes para un total de 57, seguido por lo que va recorrido del año 2020 con 25 en 2018 con 18 patentes, El año 2017 se presentaron 12, y finalmente para el año 2016 solo 7, para un total consolidado de 119 patentes relacionadas con computación aplicada y computación al borde.

- Clasificación internacional de patentes.

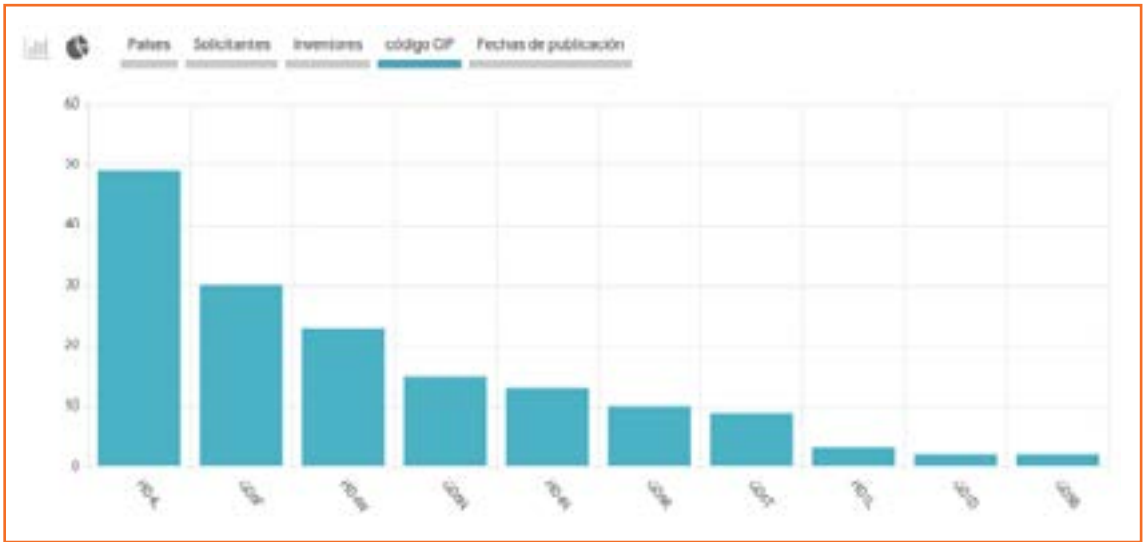


Gráfico 119. Evolución de patentes según código de patentes para software y computación aplicada
Fuente: Equipo previos / SCOPUS

Las principales clasificaciones bajo las cuales se registraron las patentes software (computación aplicada y computación al borde):

H04L: Técnica de comunicación eléctrica. Esta clasificación cubre los sistemas de comunicación eléctrica con rutas de propagación que emplean haces de radiación corpuscular, ondas acústicas u ondas electromagnéticas, por ejemplo. Comunicación por radio u óptica. Bajo esta clase, se encuentran registradas 49 patentes de métodos basado en dispositivos y medios de almacenamiento aplicados a dispositivos móviles y computación al borde, métodos de distribución de datos aplicados sobre computación al borde.

G06F: Procesamiento de datos digitales eléctricos (sistemas informáticos basados en métodos de modelos computacionales específicos y computación al borde, sistemas de bases de datos relacionales de alto rendimiento sobre sistemas no volátiles sobre

computación aplicada. En esta clasificación se encuentran registradas 30 patentes.

H04W: Services specially adapted for wireless communication networks, método basado en la predicción de datos de almacenamiento bidireccional bajo el agua y computación al borde, juegos basados en mutinodos sobre computación aplicada, métodos de cálculos basadas en grupos dinámicos para movilidad al borde, método para el manejo y control de la comunicación entre dispositivos basado en computación aplicada y computación al borde, patentes encontradas 23.

G06N: Servicios en la nube metodos de distribucion de control basados computacion al borde, dar servicio a un método de implementación de cadena de funciones para la informática de borde móvil, método de reconocimiento facial aplicado a equipos de computadora edge, métodos de monitoreo basado en computación al borde total de patentes encontradas 15.

H04N: Comunicación pictorial. Televisión. Esta subclase cubre: transmisión de imágenes o su reproducción transitoria o permanente, ya sea local o remotamente. En esta subclase se encuentran registradas 13 patentes.

G06K: Reconocimiento de datos; presentación de datos. portadores de registros; manejo de portadores de registros. En este grupo se encuentran clasificadas 10 patentes encontradas.

G06T: Tratamiento de datos de imagen, de aplicación general, mapeo digital de sistemas gemelos basados sobre imágenes virtuales, sensores de envió de información sobre computación al borde, unidad dispositivos adaptados a sistemas gráficos expandibles en plataformas computación aplicadas patentes encontradas 9.

H01L: Dispositivos semiconductores; dispositivos eléctricos de estado sólido no suministrado, dispositivos eléctricos de estado sólido que no están cubiertos por ninguna otra subclase y detalles de los mismos, e incluyen: dispositivos semiconductores adaptados para rectificar, amplificar, oscilar o conmutar patentes encontradas 3.

G05B: Sistemas de control o de regulación en general; elementos funcionales de tales sistemas; dispositivos de monitorización o ensayos. Terminal inteligente basado en grandes datos e inteligencia artificial patentes encontradas 2.

- Países con patentes otorgadas.

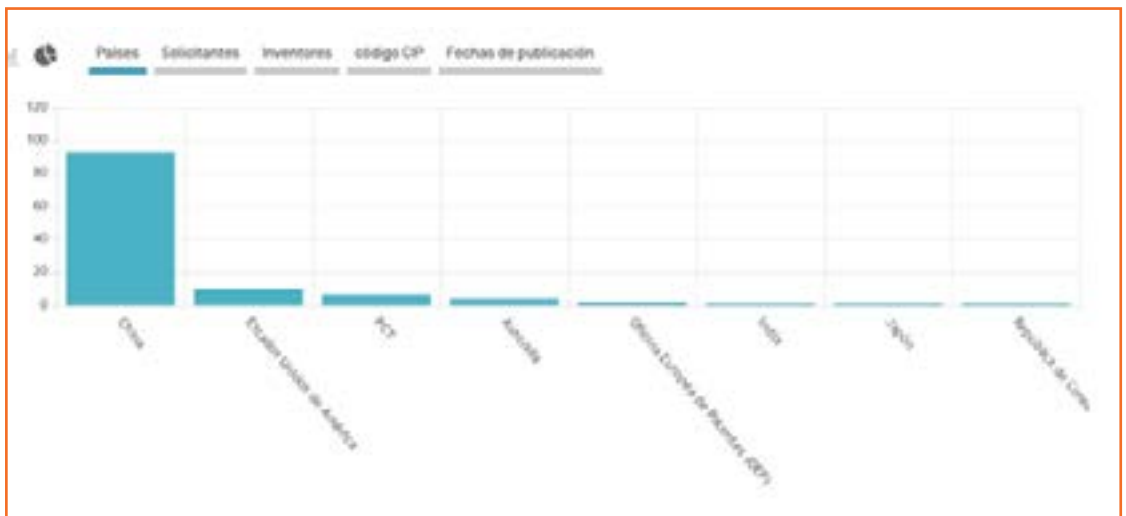


Gráfico 120. Evolución de patentes según países solicitantes en el área de software y computación aplicada.

Fuente: Equipo previos / SCOPUS

China es el país con mayor número de patentes relacionadas con el desarrollo en el área de software (computación aplicada y computación al borde) con un total de 93. Los Estados Unidos de América ocupa el segundo lugar con 10 patentes registradas. En tercer lugar se encuentra el PCT con 7, seguido muy de cerca por Australia 4, la Oficina Europea de Patentes (OEP) en quinto lugar con 2 registros. India y Japón y Republica de corea ocupan el sexto con 1 patente para cada país.

Aquí es importante detenernos a explicar el significado de la sigla PCT.

El Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT) es un sistema de “presentación” de solicitudes de patente, no un sistema de “concesión” de patentes.

El PCT es un tratado internacional administrado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), que se celebró en una conferencia diplomática desarrollada en Washington, en Junio de 1970, entró en vigor el 24 de Enero de 1978 y comenzó a aplicarse el 01 de Junio de ese mismo año, con un primer grupo de 18 Estados contratantes, como un mecanismo alternativo al sistema tradicional de patentes, visto en el punto anterior.

- Inventor principal: grafica que representa los inventores de patentes relacionadas con el área de software (computación aplicada y computación al borde).

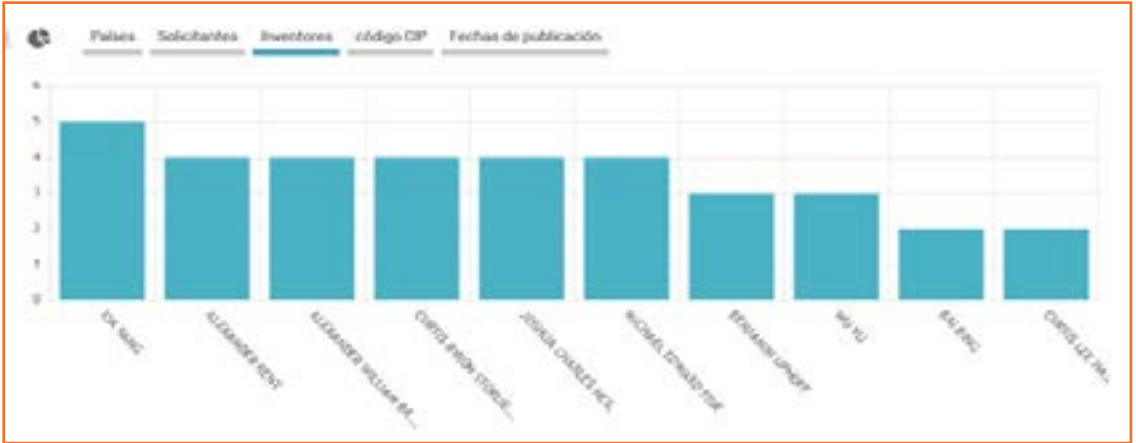


Gráfico0 121. Evolución de patentes según inventor especial
Fuente: Equipo previos / SCOPUS

Se observa que XIA YANG con 5 inventores de patentes encabeza el listado, seguido de Alexander Kent, Alexander William Brugh, Curtis Byron storlie, Joshua charles Neil, Michael Edward Fisk todos con 4 invenciones, en el tercer lugar Benjamin Uphoff, WU YU, ambos con 3 invenciones, por ultimo Bai Bing y Curtis Lee con dos invenciones.

- Organismos solicitantes en el campo: en esta grafica está representado las patentes solicitadas relacionadas con el área de software (computación aplicada, computación al borde).

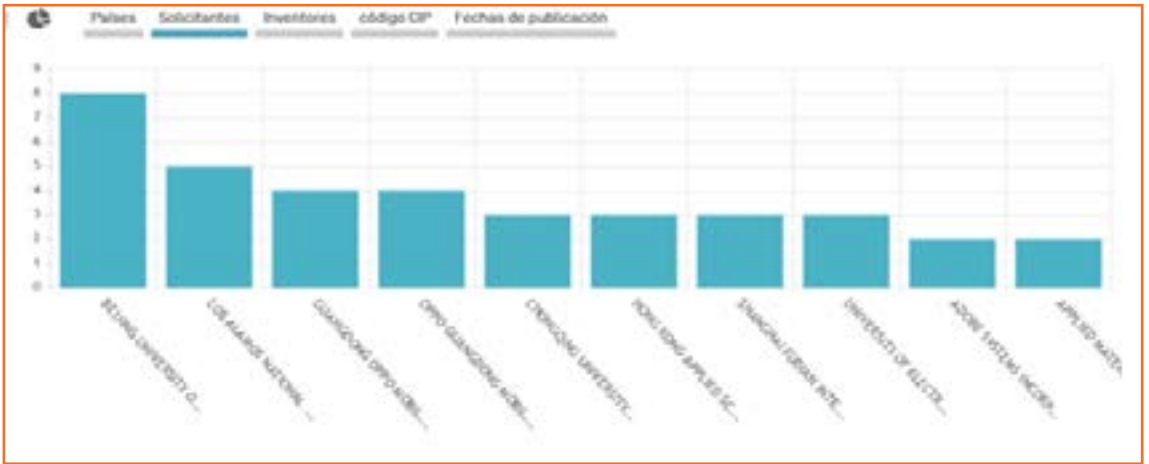


Gráfico 122. Evolución de patentes según el área de software computación aplicada.
Fuente: Equipo previos / SCOPUS

En primer lugar la universidad de Beijing de comunicaciones con 8 solicitudes, los Alamos National Security con 5 solicitudes de patentes, Guandon Oppo mobile y Guandon mobile Oppo ambas con 4 cada una, Shongqing University, Hong kong Applied Science, Shanghai Fundian Intelligent, University Electronic Science cada una con 3 solicitudes de patentes, por ultimo Adobe Systems Incorporate y Applied Material INC ambas con 2 solicitudes de patentes.

1.8.4.2. Infraestructura.

A continuación se relacionan los códigos IPC de las patentes citadas en este informe: H04L29/06, G06F11/00, H04K1/08, G06F9/46, H04L12/22, H04L12/26, H04L9/32, G06F15/16, G06F21/30, H04L29/08, H04L12/26, H04B10/00, F16J9/20, F16K3/24, H04B/10, H04B/07, G02B/02, G02B/B, G02B 6/46, G01M 11/00, G02B 6/44, H04J 14/02, G02B 6/38, G02B 6/44, G02B 6/28, H04Q 11/00, H04B 10/2575.

Con estos códigos se desarrolla el mapa de patentes, así como otros esquemas que muestran datos estadísticos para para el análisis prospectivo de este documento.

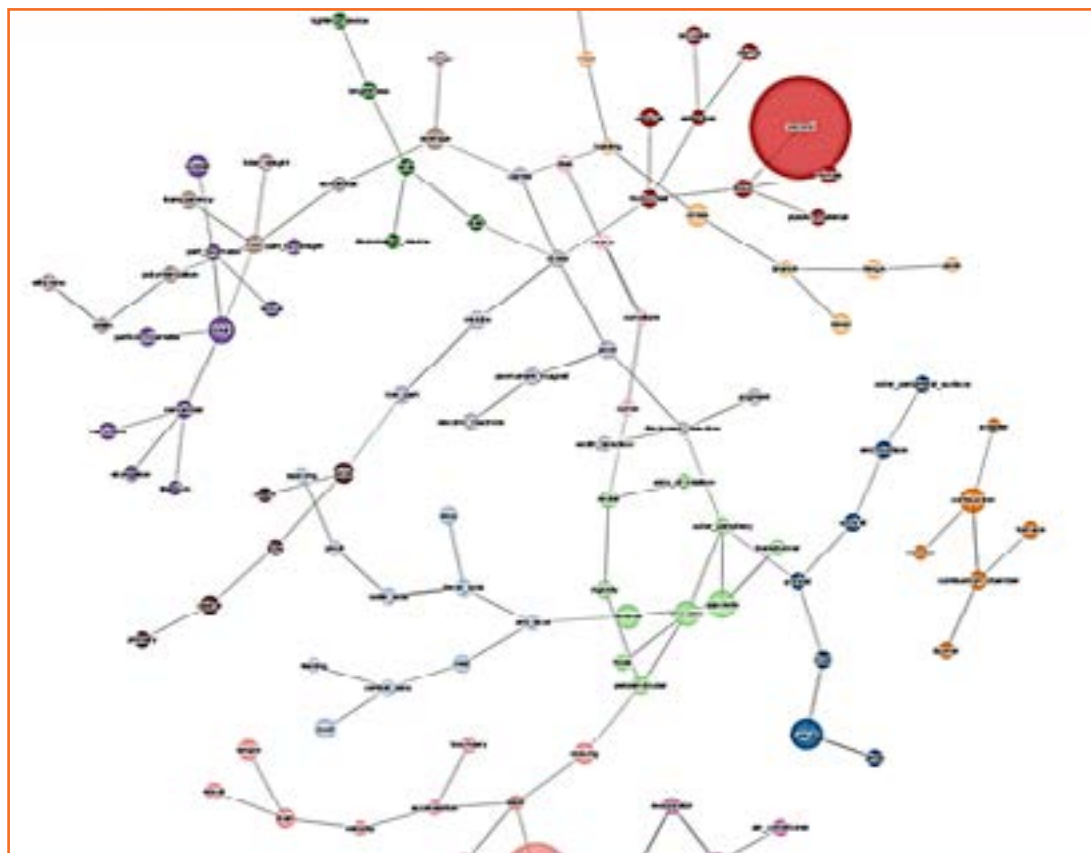


Gráfico 123 – Mapa de patentes (Conceptos).

Fuente: *Intelligo*, 2018.

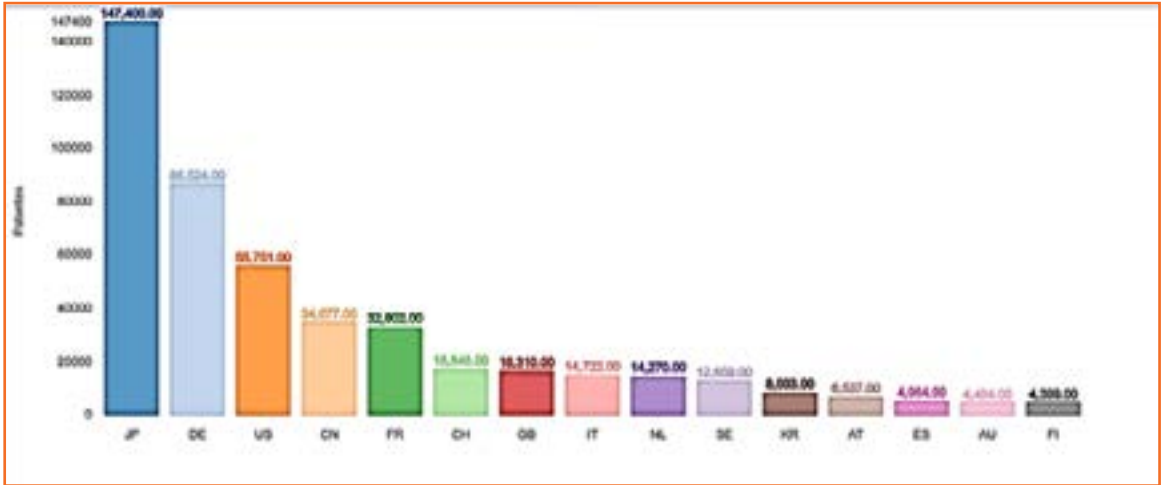


Gráfico 124 – Países solicitantes de patentes.
Fuente: Intelligo, 2018.

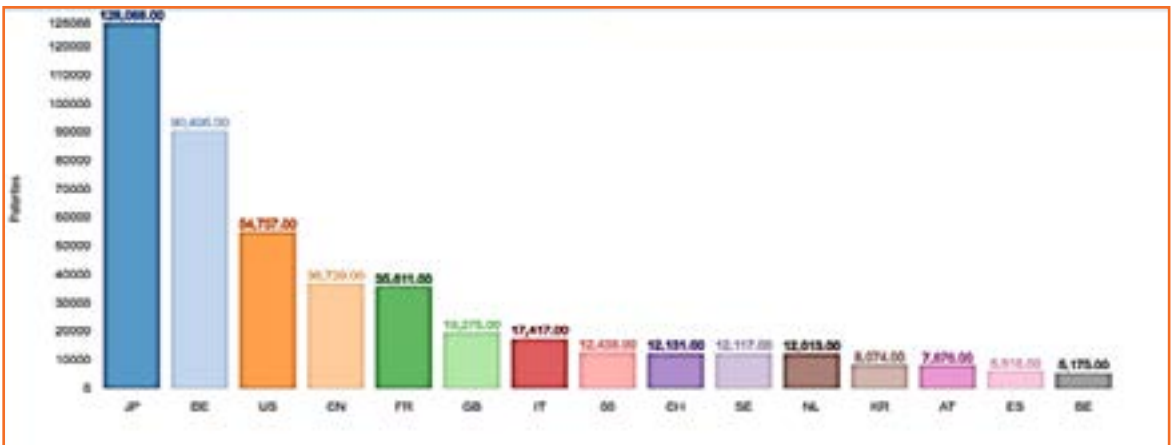


Gráfico 125 – Estadística por país inventor.
Fuente: Intelligo, 2018.

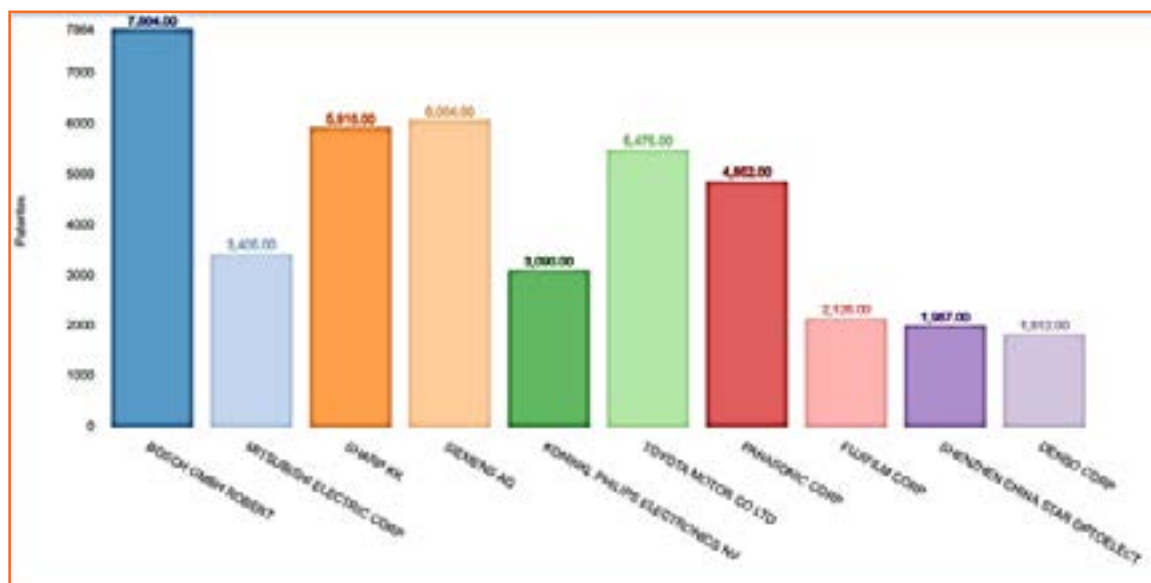


Gráfico 126 – Entidad o persona solicitante
Fuente: Intelligo, 2018.

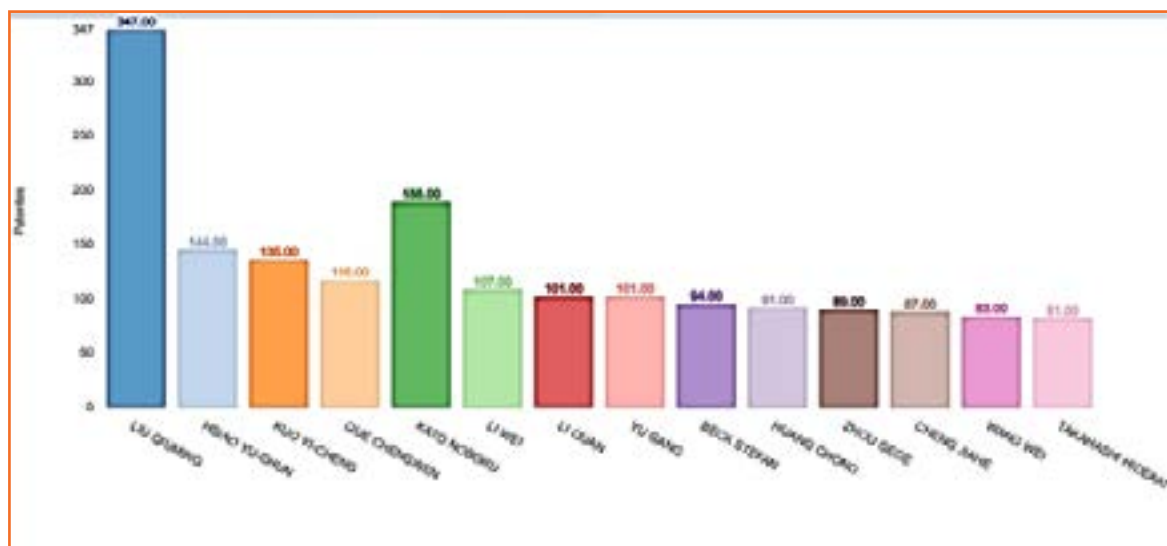


Gráfico 127 – Inventor.
Fuente: Intelligo, 2019.

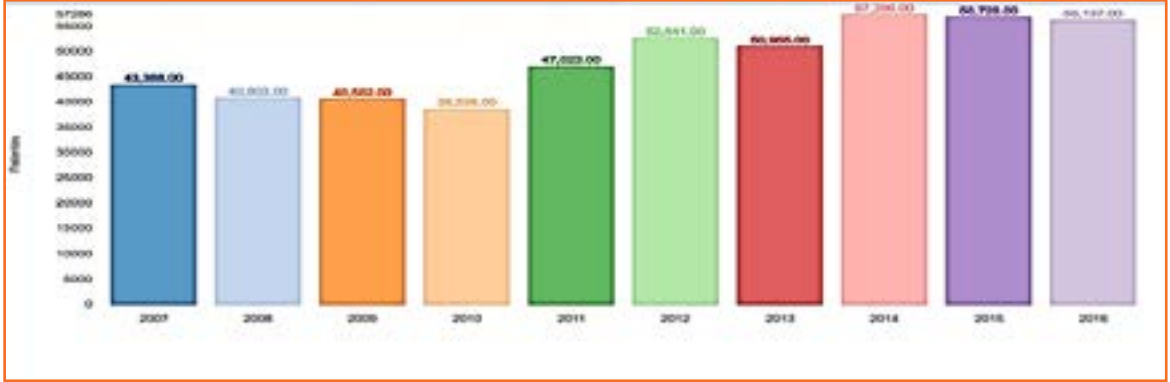


Gráfico 128 – Año publicación.
Fuente: Intelligo, 2019.

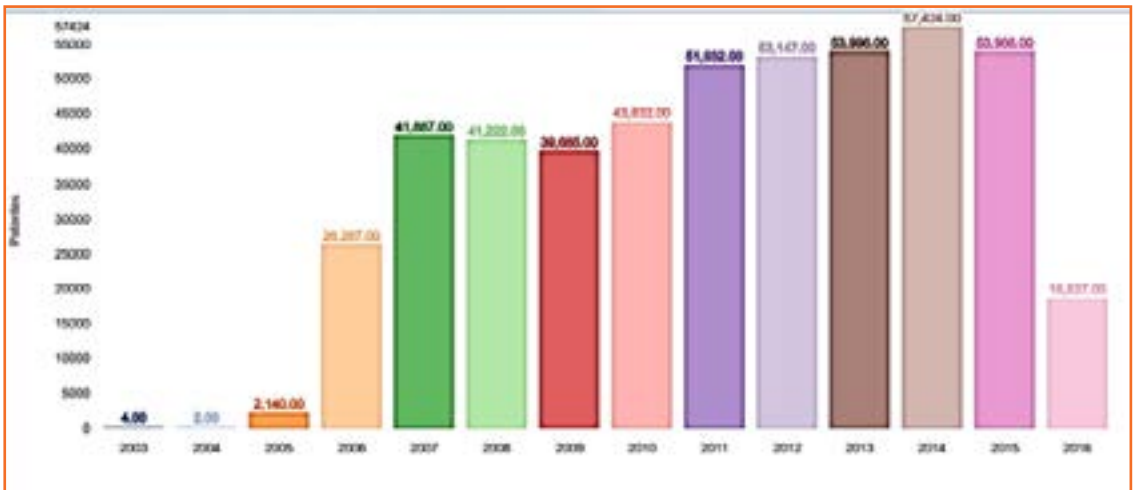


Gráfico 129. Año de solicitud.
Fuente: Intelligo, 2019.

1.8.4.2.1 Ciberseguridad

En cuanto al foco de ciberseguridad perteneciente a la temática de infraestructura se tiene el siguiente análisis de las patentes relacionadas. Se encontraron para el tema 334 patentes con la palabra de búsqueda FP:(CYBERSECURITY) Oficina(s): all descriptos en la figura 2 Análisis de patentes en “Cybersecurity” mostrada por países, solicitantes, inventores, código CIP y fecha de publicación, en la que se denota al país de Estados Unidos de América como el número uno en registración de patentes en el tema de ciberseguridad con un total de 145, lo que demuestra una vez más que es un estado que siempre ha velado por la seguridad informática desde los inicios de la red arpanet.

Tabla 24 – Patentes en cyber seguridad.

Países		Solicitantes		Inventores		código CIP		Fechas de publicación	
Name	No	Name	No	Name	No	Name	No	Name	No
Estados Unidos de América	145	CASSIDIAN CYBERSECURITY SAS	36	Kurt Wescoe	14	H04L	234	2019	100
		Wombat Security Technologies, Inc.	14	Norman Sadeh-Konieczni	14	G06F	191	2018	86
PCT	65	GLOBAL DIGITAL CYBERSECURITY AUTHORITY CO., LTD.	11	Andrew Sellers	9	G06Q	44	2017	70
Oficina Europea de Patentes (OEP)	37	Fractal Industries, Inc.	9	Jason Crabtree	9	G06H	30	2016	27
China	21	IRONNET CYBERSECURITY, INC.	7	ZHANG YONGQIANG	9	H04B	7	2014	22
Canadá	19	CARBON BLACK, INC.	6	Alan Hinder	7	G05B	5	2011	2
Francia	15	Carbon Black, Inc.	6	John T. Campbell	7	G06K	5	2013	2
Australia	10	Security Scorecard, Inc.	6	Joseph A. Ferreira	7	G09B	5		
Reino Unido	4	The Boeing Company	6	Trevor T. Hawthorn	7	E05D	4		
India	4	FIDELIS CYBERSECURITY, INC.	5	Aleksandr Yampovskiy	5				
Malasia	4								

Fuente: Resultados de búsqueda Patenscope – WIPO

En la siguiente tabla 25, “Evolución de patentabilidad” se nota el incremento significativo entre los años 2017 a 2019 en la registraci3n de patentes en el tema de ciberseguridad, y es as3 como los expertos en esta tem3tica generan investigaciones a diario debido a la transformaci3n digital del momento prevenir situaciones de riesgos de sus equipos inform3ticos.

Tabla 25 – Evoluci3n de patentabilidad.

Años	Número de patentes
2019	108
2018	86
2017	70
2016	27
2015	14
TOTAL, EVOLUCIÓN PATENTES	

Fuente: resultados de b3squeda Patenscope – WIPO.

Clasificaci3n internacional de patentes: A continuaci3n, se describen los resultados obtenidos en la b3squeda de patentes registradas en la tem3tica de ciberseguridad en la organizaci3n WIPO de acuerdo a la clasificaci3n internacional.

1.8.4.3 Contenidos digitales

105 resultados se encontraron en las diferentes patentes con la palabra de búsqueda: FP:(contenidos Digitales) y a estas se encuentran las palabras asociadas como: multimedia, video, fotografía, audio, e imagen, a continuación se muestra los datos dados por la página de internet https://patentscope.wipo.int/search/es/result.jsf?_vid=P12-KET4PT-15319.

Tabla 26. Análisis de patentes en contenidos digitales

Países	Solicitantes	Inventores	código CP	Fecha de publicación
España	44 NETFLIX, INC.	4 ANTHONYNEAL PARK	7 H06N	40 2010
México	24 GENERAL INSTRUMENT CORPORATION	2 ANTHONYNEAL PARK	2 G06F	23 2010
Argentina	10 SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.*	3 BYUNG-DW LEE	3 H04L	10 2010
China	5 THE DISC TV GROUP, INC.	3 KYUNG-UN JUNG	7 G06D	5 2014
Colombia	4 THOMPSON CONSUMER ELECTRONICS, INC.	2 HANJ-SYED	2 G7B	9 2016
PCI	4 EQUITY DIGITAL CORPORATION	2 WARETT OLLERMAN	2 H04H	4 2016
Perú	2 MICROSOFT CORPORATION*	2 TAE-SUNG KIM	2 H04B	3 2017
Ecuador	1 MOTOROLA, INC./MOTOROLA, INC.	1 WEI WEI	1 H04L	3 2018
Uruguay	1 NORDENSON S.A.	2 WEI WEI	2 H04M	3
	NETFLIX, INC.*NETFLIX, INC.*	2 YUN-SUNG OH	2 H06C	7

- Evolución de patentabilidad

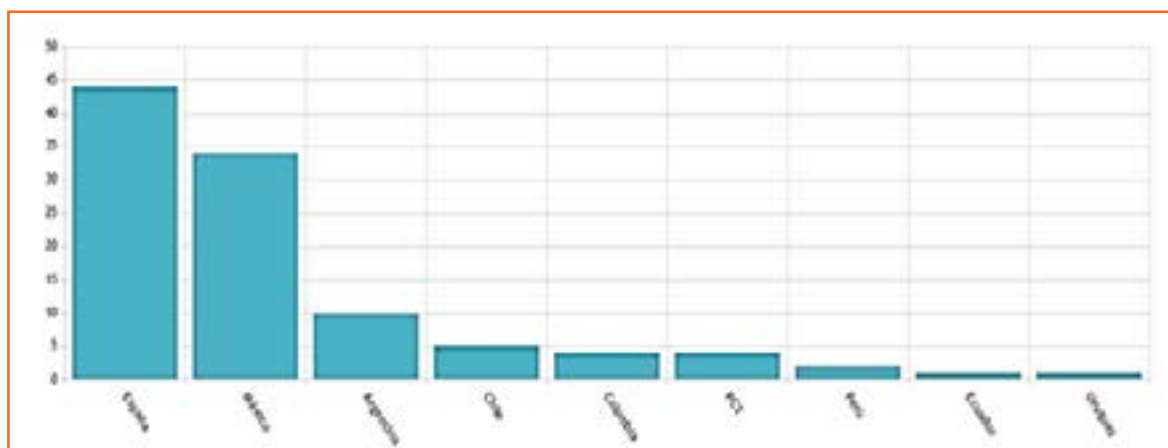


Gráfico 130. Evolución de patentabilidad de países
Fuente: Equipo de previos

se nota el incremento significativo entre los años y la evolución que se a tenido en los países.

- Clasificación internacional de patentes

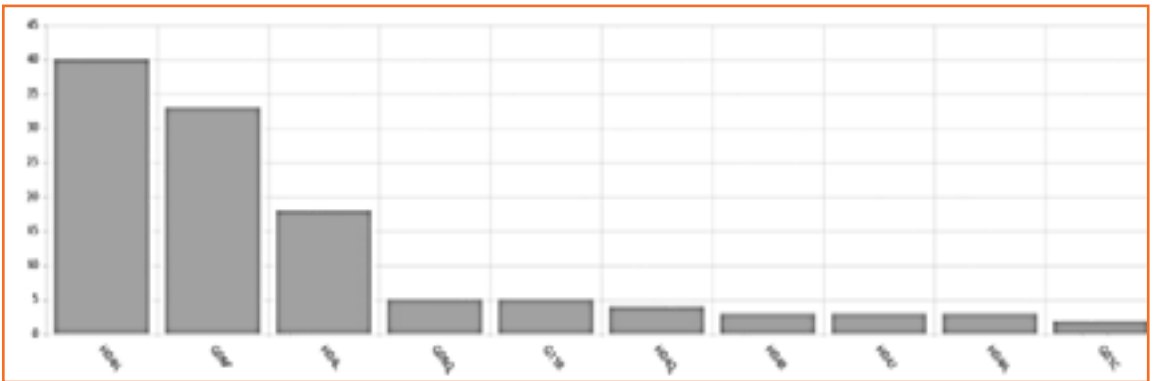


Grafico 131. Clasificación internacional de patentes

Fuente: Equipo de previos

Las principales clasificaciones bajo las cuales se registraron las patentes contenidos Digitales son las siguientes:

H04N: Tecnología audiovisual, con un total de 40 patentes

G06f: Informática, con un total de 33 patentes

H04L: Comunicación Digital, 18 patentes

G06Q: Tecnología Informática. 5 patentes.

- *Inventor principal*

A continuación se presenta la gráfica con los inventores más destacados con patentes referidas a los Contenidos Digitales.



Gráfico 132. Evolución de patentes referidas a los
Contenidos Digitales

Fuente: Equipo de previos

Se observa en la gráfica que la mayoría de los autores tienen un número igual de creación de patentes.

- Organismos solicitantes en el campo

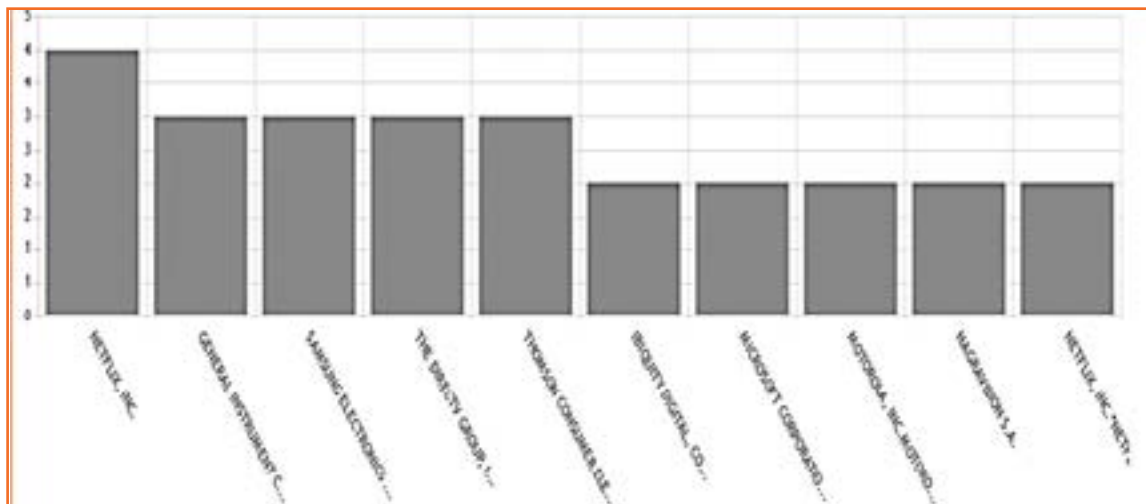


Gráfico 133. Organismos solicitantes en el campo

Fuente: Equipo de previos

Para esta tabla se muestra el aporte que le da en número de patentes la multinacional Netflix con las de 10, luego sigue Samsung y direct Tv.

1.8.4.4 Análisis de patentes en áreas transversales

1.8.4.4.1 Desarrollo tecnológico para el sector de teleinformática:

Los resultados de las 176.777 patentes encontradas, están asociadas a servicios de multimedia, datos compartidos, comercio electrónico, servicios de plataformas en la nube, negocios basados en Smart grid para el uso del almacenamiento de energía. Otras invenciones están referidas a sistemas de monitoreo y supervisión remotos, control de vehículos, nuevos sistemas de educación virtual, sistemas de procesamiento y almacenamiento de datos para apoyar cadenas de abastecimiento y la industria.

Tabla 27 - Patentes encontradas en áreas medulares.

Países		Solicitantes		Inventores		código CIP		Fechas de publicación	
Name	No	Name	No	Name	No	Name	No	Name	No
China	142.919	ZHENGZHOU YUNHAI INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.	5.520	THE INVENTOR HAS WAIVED THE RIGHT TO BE MENTIONED	2.558	G06F	41.520	2018	51.847
Estados Unidos de América	13.534	HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.	4.202	WANG WEI	664	H04L	33.005	2017	41.400
				ZHANG WEI	484	G06Q	30.103	2019	33.520
PCT	9.258	STATE GRID CORPORATION OF CHINA	1.847	ZHANG LEI	432	H04W	16.659	2016	20.015
Oficina Europea de Patentes (OEP)	2.583	Huawei Technologies Co., Ltd.	1.618	LIU WEI	403	G06K	11.777	2015	15.773
				LI WEI	392	H04N	10.532	2014	14.222
República de Corea	2.479	BEIJING JINGDONG SHANGKE INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.	1.177	ZHANG YI	357	G05B	7.470		
				WANG LEI	353	G08G	5.802		
India	1.697	TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) COMPANY LIMITED	1.177	ZHANG YU	351	G07C	5.655		
Fed. de Rusia	1.420			LI JUN	350	H04B	4.871		
Japón	746	MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC	1.161						

Países		Solicitantes		Inventores		Código CIP		Fechas de publicación	
Name	No	Name	No	Name	No	Name	No	Name	No
Australia	529	BEIJING JINGDONG CENTURY TRADING CO., LTD.	1.142						
Canadá	494	TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.	1.050						
		NANJING UNIVERSITY OF INFORMATION SCIENCE & TECHNOLOGY	821						

Fuente: Equipo de previos

De manera positiva se evidencia un incremento año tras año en el registro de patentes relacionadas con el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

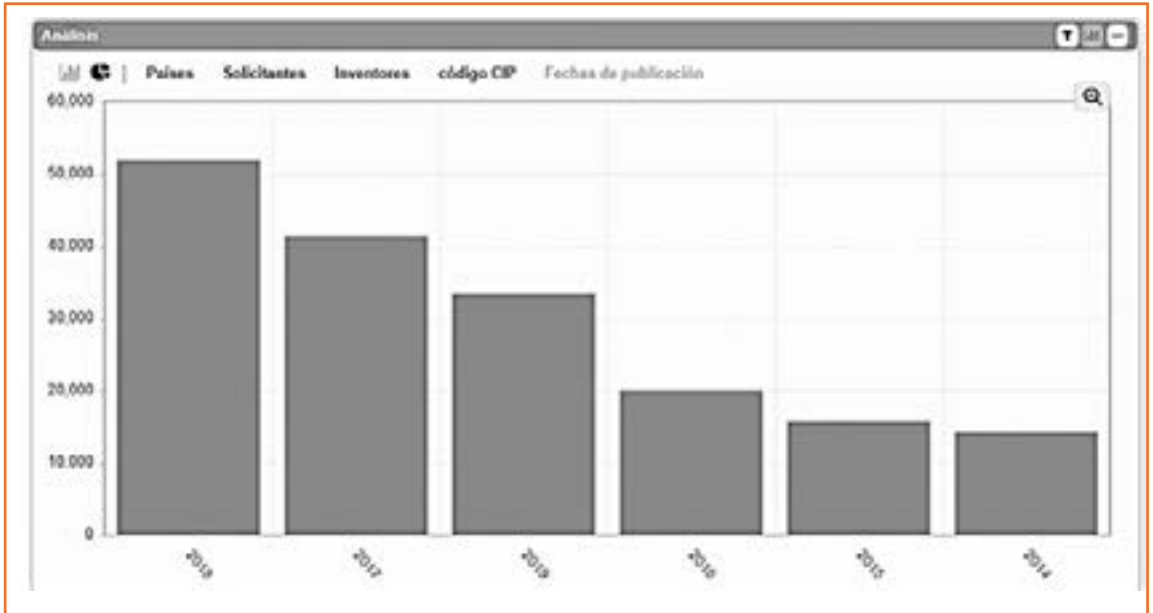


Gráfico 134 - Evolución de la patentabilidad.
Fuente: Equipo de previos

Es así como en el año inmediatamente anterior se presentó el mayor número de patentes para un total de 51.847, seguido por el año 2017 con 41.400 y en lo que va corrido del año 2019 se han registrado 33.520 patentes.

El año 2016 se presentaron 20.015, el 2015 con 15.773 y finalmente el año 2014 con 14.222 patentes.

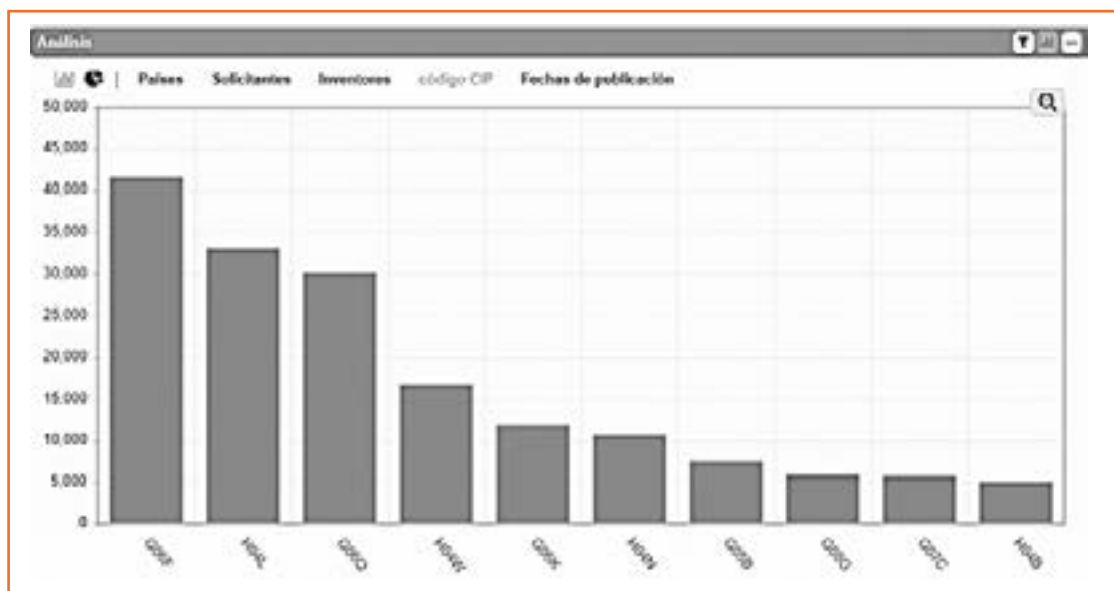


Gráfico 135 – Certificación internacional de patentes.

Fuente: Equipo de previos

Las principales clasificaciones bajo las cuales se registraron las patentes en innovación en servicios TIC, son las siguientes:

G06F: Procesamiento de datos digitales eléctricos (sistemas informáticos basados en modelos computacionales específicos. En esta clasificación se encuentran registradas 41.520.

H04L: Técnica de comunicación eléctrica. Esta clasificación cubre los sistemas de comunicación eléctrica con rutas de propagación que emplean haces de radiación corpuscular, ondas acústicas u ondas electromagnéticas, por ejemplo. Comunicación por radio u óptica. Bajo esta clase, se encuentran registradas 33.005 patentes en desarrollo de las TIC.

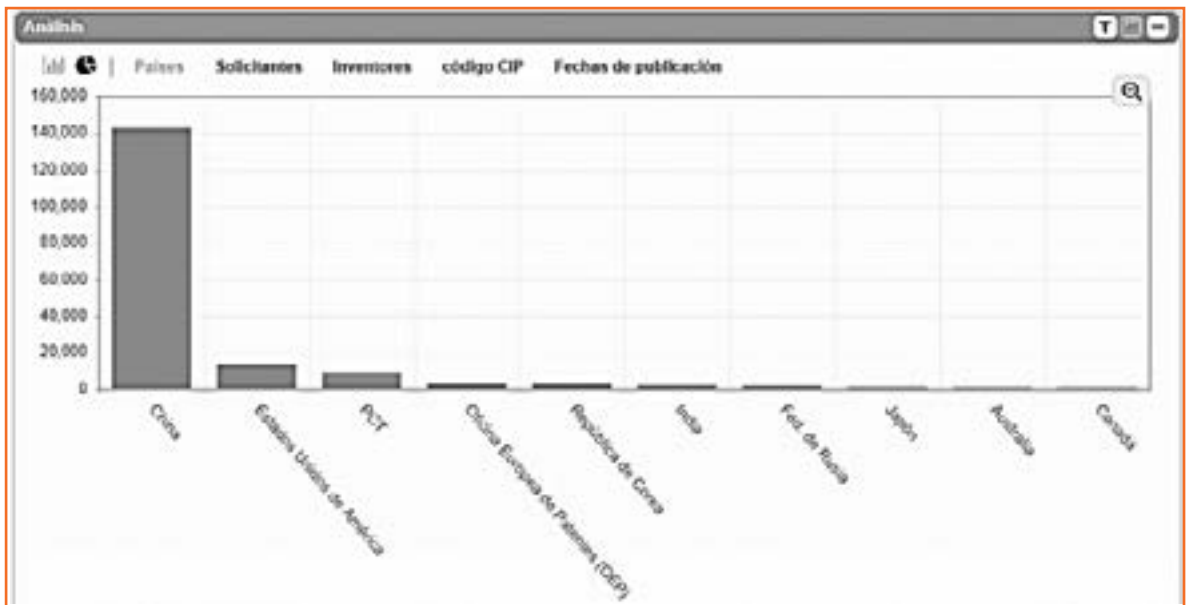
G06Q: Sistemas o métodos de procesamiento de datos, adaptados especialmente para fines administrativos, comerciales, financieros, de gestión, supervisión o pronósticos; sistemas o métodos adaptados

especialmente para fines administrativos, comerciales, financieros, gerenciales, de supervisión o de pronóstico, no disponibles de otra manera. Aquí se encuentran clasificadas 30.103 patentes.

H04W: Redes de comunicación inalámbrica (comunicación de difusión H04H; sistemas de comunicación que utilizan enlaces inalámbricos para comunicación no selectiva. Bajo esta clasificación se encuentran registradas 16.659 patentes.

G06K: Reconocimiento de datos; presentación de datos; portadores de registros; manejo de portadores de registros. En este grupo se encuentran clasificadas 11.777 patentes encontradas.

H04N: Comunicación pictorial, por ejemplo. Televisión. Esta subclase cubre: transmisión de imágenes o su reproducción transitoria o permanente, ya sea local o remotamente. En esta subclase se encuentran registradas 10.532 patentes.



Gráfica 136 – Países con patentes otorgadas.

Fuente: Equipo de previos

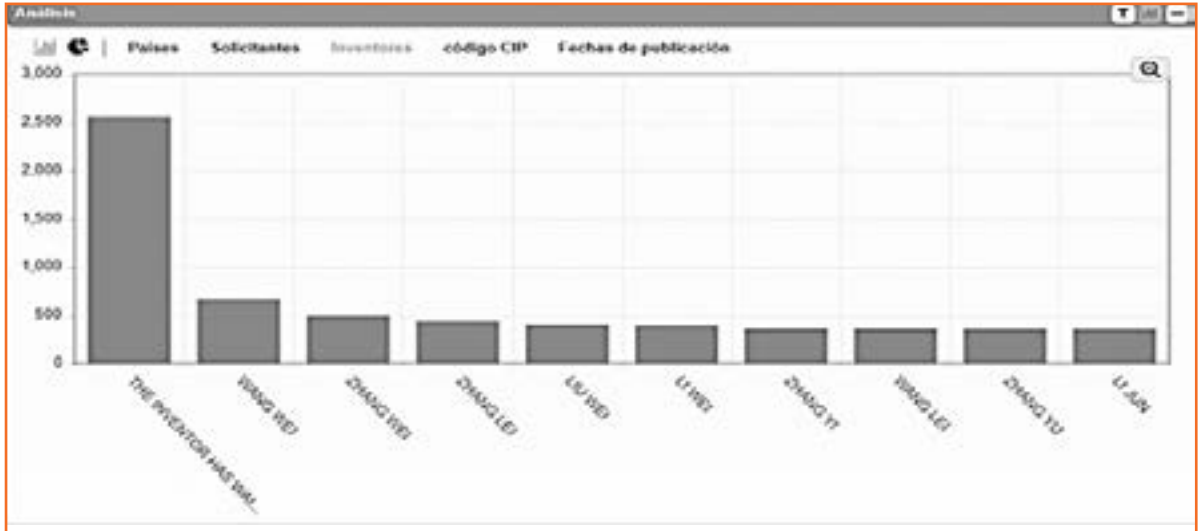
China es el país con mayor número de patentes relacionadas con el desarrollo en el área de teleinformática con un total de 142.919. Los Estados Unidos de América ocupa el segundo lugar con 13.534 patentes registradas. En tercer lugar, se encuentra el PCT con 9.258, seguido por la Oficina Europea de Patentes (OEP) en cuarto lugar con 2.583 registros. La República de Corea se encuentra en el quinto lugar con 2.479 patentes.

Aquí es importante detenernos a explicar el significado de la sigla PCT. El Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT) es un sistema de “presentación” de solicitudes de patente, no un sistema de “concesión” de patentes.

El PCT es un tratado internacional administrado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), que se celebró en una conferencia diplomática desarrollada en Washington, en Junio de 1970, entró en vigor el 24 de Enero de 1978 y comenzó a aplicarse el 01 de Junio de ese mismo año, con un primer grupo de 18 Estados contratantes, como un mecanismo alternativo al sistema tradicional de patentes, visto en el punto anterior.

Frecuentemente se considera que PCT marca el progreso más notable realizado en la cooperación internacional en el campo de las patentes de invención desde la adopción del propio Convenio de París. De hecho, se trata esencialmente de un tratado destinado a racionalizar y a poner bajo el signo de la cooperación, la presentación de solicitudes de patente, la búsqueda y el examen, así como la divulgación de la información técnica contenida en las solicitudes. PCT no dispone la concesión de “patentes internacionales”: la tarea y la responsabilidad de la concesión de patentes compete de manera exclusiva a las oficinas de patentes de los países donde se busca la protección o de las Oficinas que actúan en nombre de esos países (las “Oficinas designadas”) (INAPI, S.F.).

A continuación se presenta la gráfica con los inventores más destacados con patentes referidas al desarrollo de las TIC:



Gráfica 137 – Patentes en desarrollo de las TIC.

Fuente: Equipo de previos

En primer lugar se encuentran 2.558 patentes clasificadas como the inventor has waived the right to be mentioned, es decir, que el inventor ha renunciado al derecho a ser mencionado y aparece como anónimo. En segundo lugar se encuentra WANG WEI con 664 patentes y el tercer lugar es para ZHANG WEI con 484. ZHANG LEI con 432 patentes y LIU WEI con 403 ostentan el cuarto y quinto lugar respectivamente.

La grafica a continuación, presenta la organizaciones solicitantes de patentabilidad en el campo relacionado con el desarrollo de las TIC:

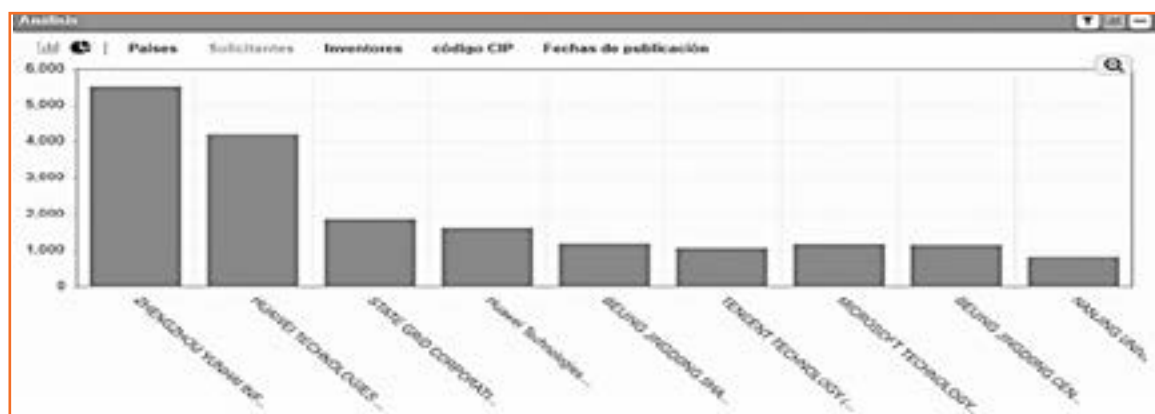


Gráfico 138 – Organismos solicitantes en TIC.

Fuente: Equipo de previos

Huawei Technologies Co., Ltd. Se encuentra en primer lugar como organización solicitante de 5.820 patentes, seguida en segundo lugar por Zhengzhou Yunhai Information Technology Co., Ltd. Con 5.520 patentes y en tercer lugar Tencent Technology (Shenzhen) Company Limited con 2.237.

State Grid Corporation Of China ocupa el cuarto lugar con 1.847 patentes. Microsoft Technology Licensing, Llc ocupa el sexto lugar con 1.161 solicitudes de patentes.

1.8.4.4.2 Innovación en servicios TIC:

Fueron encontrados 2.273 resultados de patentes relacionadas con esta búsqueda. El argumento de búsqueda final que contuviera los términos relacionados con la innovación en servicios TIC utilizado fue el siguiente:

((information AND technolog* AND service*) OR (communication AND technolog* AND service*) OR (smart cities)) AND DP:[2014 TO 2015] Se estableció limitación a patentes generadas en los últimos 5

años, es decir a partir del año 2014 y hasta la fecha, de igual forma, se realizó con palabras en idioma inglés.

Estos resultados estuvieron relacionados con patentes en servicios asociados a casas y ciudades inteligentes, apoyo a la agroindustria, sistemas de monitoreo, servicios de almacenamiento (data-centers) y en la nube, sistemas de geo referenciación, transmisión de datos, automatización de procesos y simulación. Otras patentes encontradas se relacionan con sistemas de automatización de edificios para diversos servicios incluida la recuperación de desastres, conexiones universales para cadenas de abastecimiento, sistemas y métodos usando recursos computacionales. Nuevos protocolos de transporte con contenido anticipatorio, data-center independientes con inmersión y sistema de enfriamiento, así como métodos para asignar automáticamente rutas para tendido de cables en una red de cable, Método de producción del dibujo eléctrico instructivo para la instrucción de construcción de líneas externas, Dispositivo integrado móvil inteligente de captura, transporte y etiquetado de peces en tierra, entre otros. A continuación, se presenta el resumen de los resultados de búsqueda:

Tabla 28 –Resultado búsqueda en TIC.

Países		Solicitantes		Inventores		código CIP		Fechas de publicación	
Name	No	Name	No	Name	No	Name	No	Name	No
China	1.934	SHANDONG INSPUR CLOUD SERVICE INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.	162	ZHU XIAOHENG	73	G06Q	377	2018	956
España	218			YANG RUFENG	72	G06F	373	2019	473
México	55	ZHONGAN INFORMATION TECHNOLOGY SERVICE CO., LTD.	137	FANG JING	54	H04L	239	2017	429
PCT	28			GAO ZHENYU	50	A61K	104	2016	179
Estados Unidos de América	18	JIESHOU JINGHUA TECHNOLOGY INFORMATION CONSULTING SERVICE CO., LTD.	67	CHEN NINGBIN	43	C07K	84	2015	158
		ZHONGAN INFORMATION TECHNOLOGY SERVICES CO., LTD.	46	LUO XIN	39	G06K	79	2014	78
Singapur	5			SHANG SHENGJIE	36	H04W	78		
Australia	2	NANTONG HUIJIN TECHNOLOGY INFORMATION CONSULTING SERVICE CO., LTD.	43	DU XING	32	G01N	73		
Costa Rica	2	ANHUI FENGYAXUAN SCIENCE & TECHNOLOGY INFORMATION SERVICE CO., LTD.	40	THE INVENTOR HAS WAIVED THE RIGHT TO BE MENTIONED	30	A61P	68		
Reino Unido	2					H04N	56		
India	2	NINGBO PUBLIC INFORMATION TECHNOLOGY SERVICES COMPANY LIMITED	36	LI YUFENG	29				
		YINCHUAN TERUIBAO INFORMATION TECHNOLOGY SERVICE CO., LTD.	36						
		ZHONG INFORMATION TECHNOLOGY SERVICE CO., LTD.	34						
		HAINING CITY XIASHI XUNQI TECHNOLOGY INFORMATION CONSULTING SERVICE DEPARTMENT	31						

Fuente: Equipo de previos



Gráfica 139 – Evolución de la patentabilidad.

Fuente: Equipo de previos

A partir del año 2014 se presenta incremento año tras año en el registro de patentes relacionadas con la innovación en servicios TIC. Es así como el año 2018 se ubica en el primer lugar con el registro de 956 patentes, seguido por el año 2019 quien a la fecha cuenta con 473 y en tercer lugar el año 2017 con 429 registros. El año 2016 en cuarto lugar con 179 patentes y finalmente los años 2015 y 2014 con 158 y 78 patentes respectivamente.



Gráfico 140 – Clasificación internacional de patentes.

Fuente: Equipo de previos

Las principales clasificaciones bajo las cuales se registraron las patentes en innovación en servicios TIC, son las siguientes:

G06Q: Sistemas o métodos de procesamiento de datos adaptados especialmente para fines administrativos, comerciales, financieros, de gestión, supervisión o pronósticos; sistemas o métodos adaptados especialmente para fines administrativos, comerciales, financieros, gerenciales, de supervisión o de pronóstico, no disponibles de otra manera. Con 377 patentes ocupa el primer lugar.

G06F: Procesamiento de datos digitales eléctricos (sistemas informáticos basados en modelos computacionales específicos. En esta clasificación se encuentran registradas 373 patentes ocupando el segundo lugar en los resultados de búsqueda.

H04L: Técnica de comunicación eléctrica. Esta clasificación cubre los sistemas de comunicación eléctrica con rutas de propagación que emplean haces de radiación corpuscular, ondas acústicas u ondas electromagnéticas, por ejemplo. Comunicación por radio u óptica. Ocupa el tercer lugar con 239 patentes.

A61K: Preparaciones para fines médicos, dentales o de inodoro, (dispositivos o métodos especialmente adaptados para llevar productos farmacéuticos a formas físicas o de administración particulares).

La subclase A61K se refiere específicamente a Preparaciones para odontología (preparaciones de limpieza dental).

A61K. con 104 patentes ocupa el cuarto lugar.

C07K: Procesos generales para la preparación de péptidos.

C07K ocupa el quinto lugar con 84 patentes.

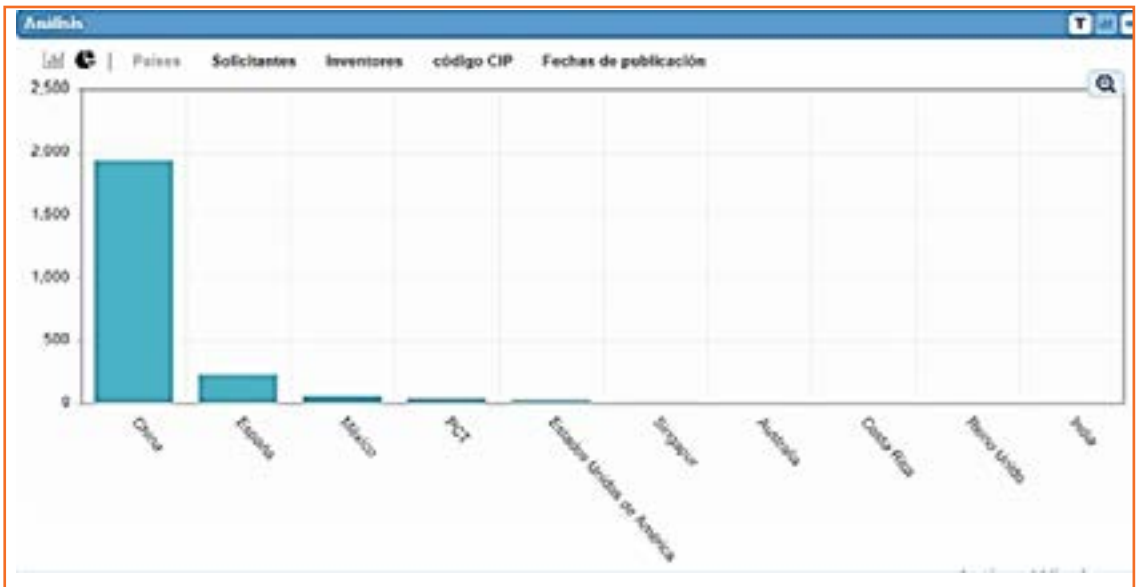


Gráfico 141 – Países con patentes otorgadas.

Fuente: Equipo de previos

China es el país con mayor número de patentes registradas para un total de 1.934, seguido por España (218), México (55) y PCT (28) en el cuarto lugar. Los Estados Unidos de América ocupa el cuarto lugar con 18 patentes y Costa Rica ocupa el séptimo lugar por encima de Reino Unido e India con 2 patentes.

Zhu Xiaoheng con 73 patentes es el inventor que ocupa el primer lugar en el área de innovación en servicios TIC. Yang Rufeng se encuentra en el segundo lugar con 72 patentes y en tercer lugar Fang Jing con 54 patentes. El cuarto y quinto lugar lo ocupan respectivamente Gao Zhenyu con 50 registros y hen Ningbin con 43 patentes.

Zhongan Information Technology Service Co., Ltd. Ocupa el primer lugar entre las organizaciones solicitantes de patentes con 183 registros, seguido por Shandong Inspur Cloud Service Information Technology Co., Ltd. (162) y en tercer lugar Jieshou Jinghua Technology Information Consulting Service Co., Ltd. Con 67 patentes solicitadas.

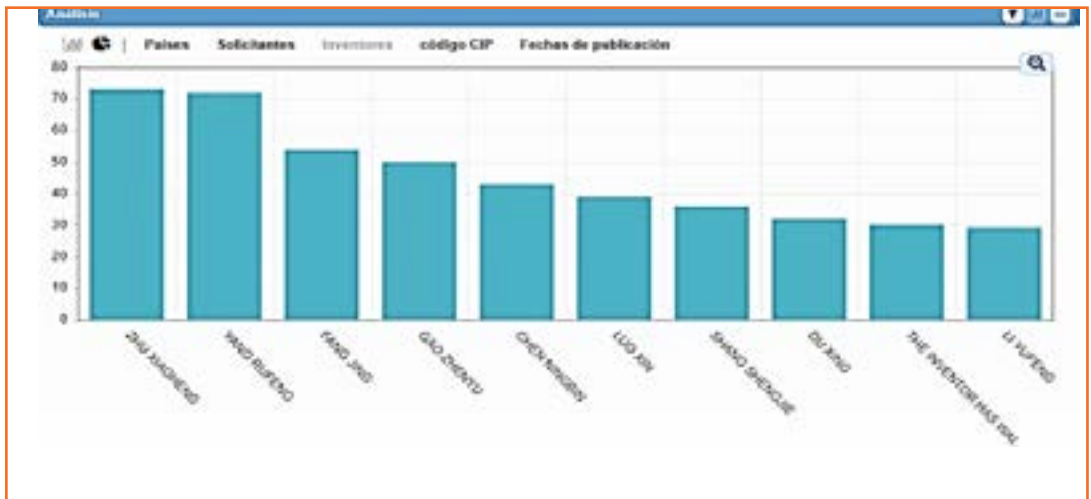


Gráfico 142 – Patentes por autor.

Fuente: Equipo de previos

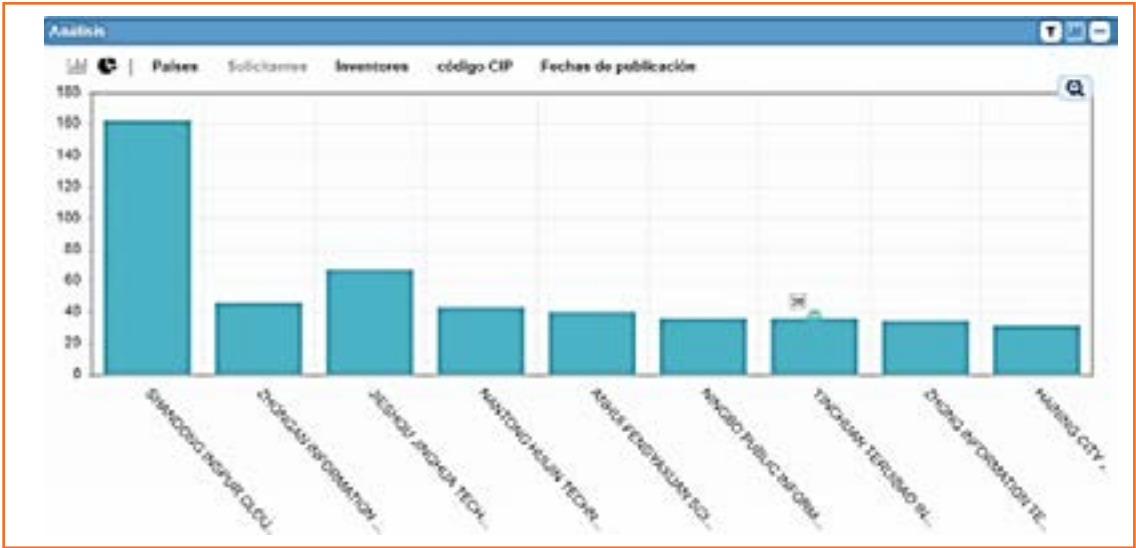


Gráfico 143 – Evolución de patentes por Organismos solicitantes.

Fuente: Equipo de previos

1.8.5 Análisis de la competitividad

A partir de esta sección se describirá el estado de la oferta educativa del SENA en su Centro de Formación de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial, en el área de Teleinformática, con el respecto a las demás instituciones educativas del departamento, el país y el ámbito internacional semejante, con el objetivo de analizar la competencia directa e indirecta según los programas de formación consolidados actualmente, y con aquellos que según la prospectiva, serán diseñados o ajustados para atender a los requerimientos de la comunidad educativa y los sectores productivos.

1.8.5.1 La competencia en los procesos educativos para el área de software.

A continuación, se presenta en análisis de la vigilancia prospectiva según la producción de patentes. Así como en las secciones anteriores, el análisis se presenta en cada una de las áreas temáticas en las cuales se compone el área de Software a nivel regional, nacional como global, y se sacan las conclusiones relacionadas.

1.8.5.1.1 Vigilancia competitiva referente a nivel internacional

El referente mundial con el cual se hará la vigilancia competitiva está dado por:

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos

Universidad Politécnica de Madrid

Profesional: Ingeniería del software.

Doble titulación en ingeniería del software y en tecnologías para la sociedad de la información.

Formación Complementaria:

Grado en Ingeniería Informática

Grado en Matemáticas e Informática

Ingeniería Informática

Máster Universitario en Ingeniería Informática

Máster Universitario en Software y Sistemas

Máster Universitario en Ingeniería del Software

Doctorado en Software y Sistemas

Doctorado en Software, Sistemas y Computación

Doctorado en Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de Software.

Doctorado en Tecnologías para el Desarrollo de Sistemas Software Complejos.

Investigación:

La universidad tiene múltiples áreas con grupos de investigación, se adjuntan los relacionados con software:

CC de computación e inteligencia artificial:

Hidroinformática y Gestión del Agua

Tecnologías de Apoyo a la Vida

Grupo de Modelización Matemática y Biocomputación

Grupo de Inv. en Seguridad e Impacto Medioambiental de Vehículos y Transportes (GIVET)

Computational Intelligence Group

Ontology Engineering Group

Grupo de Computación Natural

Minería de Datos y Simulación (MIDAS)

Laboratorio de sistemas distribuidos (LSD)

Grupo de Investigación en nutrición, ejercicio y estilo de vida saludable. ImFINE

Visión por Computador y Robótica Aérea

Interacción Persona Ordenador y Sistemas Interactivos Avanzados

Grupo de Investigación en Tecnología Informática y de las Comunicaciones: CETTICO

Grupo de Sistemas Inteligentes

Computación lógica, Lenguajes, Implementación y Paralelismo (CLIP)

Ingeniería del Software

SEMEPRO: Seguridad y Mejora de Procesos

Teoría de Aproximación Constructiva y Aplicaciones

Grupo de análisis de decisiones y estadística

Grupo de Inteligencia Artificial (LIA)
Grupo de Informática Biomédica (GIB)
Grupo de investigación en Información y Computación Cuántica (GIICC)
Grupo de Validación y Aplicaciones Industriales
Grupo de Simulación Numérica en Ciencias e Ingeniería

Lenguajes y sistemas informáticos:

Computación lógica, Lenguajes, Implementación y Paralelismo (CLIP)
Grupo de Modelización Matemática y Biocomputación
Grupo de Validación y Aplicaciones Industriales
Ingeniería del Software
Grupo de investigación en Información y Computación Cuántica (GIICC)
Grupo de Computación Natural

BABEL: Desarrollo de Software Fiable y de Alta Calidad a partir de Tecnología Declarativa
Grupo de tecnología de software y sistemas
Laboratorio de Sistemas Autónomos
Laboratorio de sistemas distribuidos (LSD)
Grupo de Señal Fotónica
Computational Intelligence Group
Minería de Datos y Simulación (MIDAS)
MERCATOR Tecnologías de la GeoInformación
SEMEPRO: Seguridad y Mejora de Procesos
Grupo de Investigación en Tecnología Informática y de las Comunicaciones: CETTICO

Cursos de Extensión:

Gestión de las TIC en la empresa 4.0
Gestión de proyectos
Gestión de proyectos con Microsoft Project
Gestión de sistemas de información
Big data aplicado a la toma de decisiones
Big data for decision making
Hacking ético

Infraestructura tecnológica–visualización avanzada:

CeSViMa proporciona servicios avanzados de visualización mediante la cueva de realidad virtual (infraestructura compartida de la UPM con T-Systems).

La cueva es una habitación de 3 x 3 x 3 metros donde se proyectan imágenes en 5 caras (paredes frontal y laterales, suelo y techo) cada una con su propio sistema de proyección estéreo pasivo utilizando la tecnología Infitec basada en el proyector Barco Galaxy 12 Hb. La proyección coordinada sobre las cinco caras crea una sensación de inmersión total.

Virtualización:

Los servicios de Virtualización que proporciona el CeSViMa son posibles gracias a 14 nodos IBM BladeCenter HS22. Cada uno de estos nodos tiene 8 cores Intel Xeon E5540, 96 GB de RAM, 2 puertos 10 Gb Ethernet y 2 discos locales SAS de 73 GB. En total se dispone de 112 cores y 1,34 TB de RAM.

El almacenamiento de las imágenes de virtualización se lleva a cabo en una cabina IBM N3150. Esta cabina está equipada con 12 discos de 2 TB accesible a través de 2 controladoras con 2 puertos 10 Gb Ethernet. En total se dispone de 24 TB de capacidad con tolerancia a fallos que se dedica al almacenamiento de plantillas e imágenes.

La comunicación entre los nodos de virtualización y la cabina de almacenamiento se realiza mediante 2 switches IBM Virtual Fabric de 10 Gb.

Almacenamiento masivo:

Para facilitar el almacenamiento de la información de los usuarios en nuestros servicios se dispone de una capacidad total de almacenamiento de más de 430 TB en disco on-line y más de 1 PB de capacidad en cinta. La infraestructura de almacenamiento está dividida en dos niveles jerárquicos:

Cabinas de discos: Se dispone de dos configuraciones diferenciadas.

Almacenamiento online primario: Dos cabinas DCS3700 con 60 discos de 2 TB en RAID6 que proporciona una capacidad de almacenamiento de 240 TB.

Almacenamiento online secundario: Ocho cabinas DS4700 con 32 discos de 750 GB cada una, configurados en RAID5 + HotSpare (2 por cabina). Esta configuración proporciona una capacidad total de almacenamiento de 190 TB. En ambos casos se utiliza GPFS, un sistema de ficheros distribuido y tolerante a fallos, desarrollado por IBM.

Librería de cintas: El almacenamiento en cinta consiste en una librería TS-3500 con una capacidad de 727 cartuchos y configurada con cabezales del tipo LTO-4 y LTO-6, lo que proporciona una capacidad de almacenamiento superior a 1 PB.

Para la gestión de esta librería se utiliza TSM de IBM, mediante el cual es posible realizar copias tanto del almacenamiento en disco como de equipos individuales. También es posible utilizarlo como almacenamiento masivo a largo plazo.

HPC–Computación de alto rendimiento: Magerit es un clúster compuesto por nodos Power7 e Intel Xeon. Esto permite proporcionar la infraestructura más adecuada a cada necesidad de cómputo de alto rendimiento.

Características de Computación de alto Rendimiento.

Tabla 29 . Características de computación de alto Rendimiento.

Arquitectura Power		
Tiempo de espera muy alto		
# Procesadores:	3920	Cores
Memoria:	7480	GB
Potencia:	103,50	TFLOPS Rpeak
	72,03	TFLOPS Rmax
Arquitectura Intel		
Tiempo de espera muy alto		
# Procesadores:	656	Cores
Memoria:	2.624	GB
Potencia:	13,64	TFLOPS Rpeak
	12,69	TFLOPS Rmax

Fuente: Equipo de previos

Software:

Tanto para la arquitectura Power como Intel se dispone de una amplia plataforma software, que día a día se amplía. Si se necesita un software que no aparece en la relación adjunta, se solicita al Centro de Atención a Usuarios (CAU) y se analizará la viabilidad de su implantación.

Dentro del catálogo existe software que necesita licencia o es un producto comercializado. Todo grupo de investigación que necesite acceder a este tipo de software o requiera se instale uno nuevo, deberá acreditar que dispone de licencia que le autoriza para su instalación en las infraestructuras del CeSViMa.

Emprendimiento:

En el sitio web de la universidad si tiene información de emprendimiento. Seguimiento desde la fase inicial hasta la constitución de la empresa, es un programa completo que se denomina ACTUAUPM que ofrece las siguientes actividades:

Análisis de la viabilidad del proyecto.

Asesoramiento continuado.

Orientación en la redacción del Plan de Negocio.

Acciones formativas orientadas a las necesidades del equipo.

Visibilidad para inversores y apoyo en la búsqueda de financiación.

La Competición de Creación de Empresas actúa upm (catorce ediciones, las catorce con plazo de inscripción cerrado). A través de la competencia ACTUAUPM han creado múltiples start-ups de base tecnológica como Sportlab, DataEye beeOT, Faraday Lenz.

Se observa que la tendencia de la universidad es la de aplicar el desarrollo de software a la inteligencia artificial, computación de alto desempeño, desarrollo de software con nuevos paradigmas, análisis de datos, entre otras tecnologías nuevas y experimentales.

1.8.5.1.2 Vigilancia competitiva a nivel latinoamericano.

Universidad Tecnológica del Perú: Los siguientes son las áreas que contiene el programa de software, se puede observar que contiene

componentes de las diferentes líneas de la universidad de España, la universidad del Perú tiene el desarrollo de software enfocado a inteligencia artificial, análisis de datos, desarrollo de video juegos, bases de datos, seguridad informática.

Componentes de software:

Ciclo 2: principios de algoritmos.

Ciclo 3: taller de programación

Ciclo 4: bases de datos, algoritmos y estructuras de datos

Ciclo 5: programación orientada a objetos, taller de programación web, herramientas para la toma de decisiones.

Ciclo 6: teoría de lenguajes de programación y métodos de traducción 1, programación lógica funcional, desarrollo web integrado, análisis y diseño de sistemas de información, curso integrador de sistemas.

Ciclo 7: desarrollo de software 1, interacción hombre-máquina, programación de video juegos con c++, teoría de lenguajes de programación y métodos de traducción 2. seguridad informática.

Ciclo 8: desarrollo de software 2, desarrollo de aplicaciones móviles 2, diseño y desarrollo de juegos interactivos 1, inteligencia de negocios, programación de interfaces y dispositivos periféricos.

Ciclo 9: criptografía 1, diseño y desarrollo de juegos interactivos 2, gestión de proyectos, curso integrado de software 2.

Ciclo 10: pruebas de software, calidad de software, inteligencia artificial, auditoria de sistemas.

Componentes adicionales de la ingeniería de software:

Aprende de manera práctica en laboratorios especializados de Redes y Comunicaciones CISCO.

Aprende a desarrollar aplicaciones empresariales con GENEXUS.

Maneja programas de acuerdo con el avance tecnológico que solicitan las empresas: Oracle, Microsoft, Google y otros.

Practica en laboratorios especializados con tecnología de primer nivel para estar altamente capacitado para el campo laboral.

Cursos de inglés como parte de la carrera.

Ciclo 9: criptografía 1, diseño y desarrollo de juegos interactivos 2, gestión de proyectos, curso integrado de software 2-

Ciclo 10: pruebas de software, calidad de software, inteligencia artificial, auditoria de sistemas.

Componentes adicionales de la ingeniería de software:

Aprende de manera práctica en laboratorios especializados de Redes y Comunicaciones CISCO.

Aprende a desarrollar aplicaciones empresariales con GENEXUS.

Maneja programas de acuerdo con el avance tecnológico que solicitan las empresas: Oracle, Microsoft, Google y otros.

Practica en laboratorios especializados con tecnología de primer nivel para estar altamente capacitado para el campo laboral.

Cursos de inglés como parte de la carrera.

Investigación.

Ciencias e Ingenierías–La universidad tiene varias líneas de investigación, pero la única que está relacionada con software es la siguiente.

Aplicaciones TIC, electrónica, robótica y telecomunicaciones para competitividad, salud, educación y seguridad ciudadana.

Infraestructura tecnológica (física, software).

No hay información sobre el hardware, pero si hay información sobre el software y las certificaciones adicionales comprendidas dentro del programa de ingeniero del software, estas son:

Certificación Tutor STEM–Física; Certificación Tutor STEM–Matemática; Certificación Tutor STEM–Algorítmica; Excel Intermedio; Soporte Técnico de Computadoras; Certificación Internacional CCENT (Cisco Certified Entry Networking Technician) Desarrollador de Aplicaciones Móviles; Emprendimiento:

En el sitio web de la universidad si tiene información de emprendimiento, pero no tienen información de emprendimiento de base tecnológica o relacionada con software.

1.8.5.1.3 Vigilancia competitiva a nivel nacional.

Universidad Autónoma de Manizales. Tiene el programa de formación en pregrado, en los cuales se encuentra un tecnólogo en análisis y programación de sistemas de información, una ingeniería en sistemas, una especialización en ingeniería de software y una maestría enfocada a la gestión y desarrollo de proyectos de software, la malla curricular es la siguiente:

Tecnólogo en análisis y programación de sistemas de información nivel de formación: tecnológico número de créditos: 97 snies: 54000.

Los componentes son:

SEMESTRE I:

Fundamentos de programación Créditos: 3

SEMESTRE II:

Programación procedimental Créditos: 3

Programación orientada a objetos Créditos: 3

SEMESTRE III:

Programación orientada a objetos Créditos: 3

SEMESTRE IV:

Bases de datos Créditos: 3

Técnicas de pruebas: Créditos 3

Estructura de datos: Créditos 3

Desarrollo de plataformas de software Créditos: 3

SEMESTRE V:

Programación en la red Créditos: 3

Programación Web 1 Créditos: 2

SEMESTRE VI:

Sistemas de información Créditos: 3

Programación Web 2 Créditos: 2

Y en la ingeniería tenemos los componentes anteriores y unos adicionales enfocados a: Simulación, teoría y traducción de lenguajes, profundización en ingeniería de software, desarrollo de sistemas embebidos, diseño de algoritmos, profundización en bases de datos, sistemas distribuidos, gestión de proyectos tecnológicos y 4 cursos libres de forma complementaria pero que se deben realizar.

Investigación: Líneas en Ingeniería de Software; Calidad de Software; Sistemas Inteligentes; Computación concurrente; Grupo de investigación: Escalafón B.

Convenios Nacionales: Los convenios contemplan varias facultades, incluyendo la de ingeniería de sistemas la cual tiene el componente de software. Universidad Simón Bolívar; Universidad Ibagué; Universidad Autónoma de Occidente; Escuela Nacional del Deporte; Universidad Uniminuto; Sergio Arboleda; Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito; Escuela Colombiana de Rehabilitación; Universidad Católica de Pereira; Universidad Central; Universidad Tecnológica de Bolívar; Universidad Autónoma de Bucaramanga; Universidad Pontificia Bolivariana; Universidad San Buenaventura.

Convenios Internacionales: Universidad Federal Do Rio Grande, Brasil; Universidad Nacional de Quilmes, Argentina; Universidad Mayor de Chile y sede Temuco, Santiago; Universidad de Guadalajara, México; Convenio crepuq: ofrecen programas de francés.

Emprendimiento:

En el sitio web de la universidad solo tiene información de un emprendimiento de base tecnológica o relacionada con el software, se denomina Coworkers: desarrollo inteligente de software, sitio web : <http://co-workers.com.co/>.

Universidad EAFIT.

La universidad EAFIT tiene su sede en la ciudad de Medellín el programa de formación: Ingeniería de sistemas, Código SNIES: No. 1248. Registro calificado: Resolución número 17780 del 29 de octubre de 2015. La malla curricular es la siguiente:

1 semestre: bienestar universitario, calculo, lógica, fundamentos de programación, principio desarrollo de software, seminario ingeniería de sistemas.

2 Semestre: calculo 2, estructuras discretas, física 1, lenguajes de programación, estructuras de datos y algoritmos.

3 Semestre: calculo 3, física 2, bases de datos, estructuras de datos y algoritmos 2, electrónica digital, lenguajes formales y compiladores.

4 Semestre: algebra lineal, teoría de la comunicación, ingeniería de software, proyecto integrador.

5 Semestre: economía, sistemas de información, pensamiento sistémico.

6 Semestre: estadística general, ingeniería económica, organización de computadores, telemática, análisis numérico.

7 Semestre: métodos cuantitativos, pre práctica, sistemas operativos, proyecto integrador 2, tópicos especiales ingeniería de software, tópicos especiales en sistemas de información, tópicos especiales en telemática.

8 Semestre: periodo de práctica.

9 Semestre: gestión de proyectos informáticos.

Postgrados:

Se tiene una especialización Big Data para TI- Medellín, el cual Presenta los fundamentos de Big Data, las técnicas, las herramientas y la metodología para llevar a cabo proyectos que involucren el

tratamiento de grandes volúmenes de datos. La universidad hace parte del Centro de Excelencia y Apropiación en Big Data y Data Analytics Alianza Caoba.

Caoba está basada en una alianza entre universidades, el Gobierno Nacional y el sector privado para crear herramientas que permitan gestionar grandes volúmenes de datos.

Fundamentos de Big Data: Introducción a Big Data; Factores empresariales y tecnológicos; Características y tipos de datos en entornos de Big Data; Casos de uso; Big Data: ciclo de vida de proyectos; Tipos de analítica en Big Data; Evolución de BI hacia Big Data; BI tradicional; BI de Big Data; Reportería, dashboards; Evolución de BI; Frameworks para Big Data; Ecosistema Hadoop; Ecosistema Framework spark; Otros frameworks: Kafka, Storm, Flint, Drill; Big Data en la cloud; Oportunidades de Big Data en la nube.

Principales jugadores de big data en la nube: Amazon AWS; Microsoft AZURE.

Google Data Platform; Gestión de datos en entornos Big Data ; Planificación, control y supervisión de la gestión de datos; Manejo de datos de referencia y gestión de datos maestros (MDM); Gobernanza de la información en la cloud.

Investigación.

De acuerdo con el sitio web, se tiene las siguientes líneas de investigación:

Sistemas autónomos; computación ubicua; contenidos digitales; información y conocimiento; informática educativa ; infraestructura TIC; ingeniería de software y métodos formales; realidad mixta y videojuegos.

Convenios Internacionales:

Google Data Plataform; Gestión de datos en entornos Big Data ; Planificación, control y supervisión de la gestión de datos; Manejo de datos de referencia y gestión de datos maestros (MDM); Gobernanza de la información en la cloud.

Investigación.

De acuerdo en con el sitio web, se tiene las siguientes líneas de investigación:

Sistemas autónomos.; Computación ubicua; Contenidos digitales; Información y conocimiento; Informática educativa ; Infraestructura TIC; Ingeniería de software y métodos formales; Realidad mixta y videojuegos.

Convenios Internacionales:

El programa de pregrado tiene convenio de doble titulación con la universidad Poitiers Francia.

Emprendimiento:

En el sitio web de la universidad hay información de emprendimiento, pero ninguno sobre base tecnológica o relacionada con el software.

1.8.5.1.4 Vigilancia competitiva a nivel local.

Universidad Católica de Pereira.

La universidad Católica de Pereira tiene dos programas de formación relacionados con Software, una Tecnología en Desarrollo de Software

y una Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones. En el Tecnólogo la Malla Curricular es la siguiente:

1 semestre: Desarrollo de software I

2 semestre: Desarrollo de software II

3 trimestre: Desarrollo de software III, bases de datos I

4 trimestre: Bases de datos II

El enfoque es de programación y bases de datos, no hay ningún componente web, ni de programación enfocada a ninguna línea diferente al software por sí mismo, esto a diferencia de la autónoma de Manizales que tiene múltiples áreas de conocimiento.

La malla curricular en la ingeniería es la siguiente:

Lógica matemática I SEMESTRE

Lógica II SEMESTRE

Metodología de la programación II SEMESTRE

Metodología de la programación III SEMESTRE

Metodología de la programación IV SEMESTRE

Metodología de la programación V SEMESTRE

Teoría de la información V SEMESTRE

Diseño de bases de datos VI SEMESTRE

Sistemas de bases de datos VII SEMESTRE

Ingeniería de software I VIII SEMESTRE

Ingeniería de software II X SEMESTRE

Convenios Nacionales:

Es de aclarar que la universidad católica tiene convenio de convalidación de créditos con el Sena de Dosquebradas, con el programa de Ingeniería

de sistemas y telecomunicaciones para los aprendices Sena del programa de Gestión de Redes y el programa de Análisis y Diseño de sistemas de Información.

El enfoque del programa es Software y telecomunicaciones.

En el año 2018 la universidad católica ofrece un programa de tecnología similar al del Sena: Tecnología en desarrollo de software.

En conclusión de acuerdo con el análisis realizado de artículos científicos, patentes la revisión de una universidad referente a nivel mundial en tecnologías y software, podemos concluir que el desarrollo de relacionado con la computación aplica y servicios en la región se realiza al nivel requerido por la región, mas no a nivel mundial y eso solo abarcando las líneas de software a la medida o mantenimiento del mismo; Los artículos de revistas científicas relacionadas con el computación aplica y servicios, contienen procedimientos sobre la aplicación de metodologías para solucionar problemas sobre seguridad en el desarrollo de software autónomo, aplicaciones de metodologías para solucionar problemas en la minería de datos, aplicación de metodologías para realizar efectivamente procesamiento de datos, validar la seguridad en el desarrollo de software y aplicación de metodologías ágiles, también se observa que para poder tener un acceso a este tipo de datos procesarlos, almacenarlos viene en auge a nivel mundial lo relacionado con el Edge Computing (Computación

al borde), muy contrario de lo que hoy se viene empleando en la nube como computación de datos centralizados.

En la revisión de universidades y referentes mundiales se puede determinar que de acuerdo con los desarrollos en la UPM el enfoque del software es diferenciador, múltiples líneas: inteligencia artificial, IoT, análisis de datos, aplicación del software a las ciencias. Respecto al análisis de Latinoamérica la universidad del Perú brinda el enfoque más similar a las diversas tendencias mundiales, en el programa de formación se encuentran inmersas varias líneas, apuntando realmente a lo que es el software (Niquette, 1953) A program comprised sequences of written — changeable — instructions each endowed with the power to command the behavior of the permanently crafted machinery — the "hardware.". Ya que el software son rutinas para darle poder a la máquina, debe ser utilizado para ejecutar rutinas o tareas donde se requiera velocidad, grandes volúmenes de información y solucionar cálculos complejos y rutinarios.

Al analizar la región y el sector local se puede observar que las líneas son similares para la región, pero no hay un enfoque sobre tendencias mundiales: minería de datos, big data, iot, inteligencia artificial, software aplicado a las ciencias.

Tabla 30 – Definición de direccionadores de desarrollo.

Direccionadores del desarrollo	Áreas tecnológicas	Líneas tecnológicas	Sub líneas tecnológicas
Principales tendencias que condicionan limitan u orientan el desarrollo de los procesos, servicios o productos de un sector	Campo de trabajo tecnológico en un determinado eslabón de la cadena de valor del sector analizado que delimita los esfuerzos realizados	Familia de procesos, productos, servicios tecnológicos que se contemplan en el campo de trabajo identificado y que evidencian el grado	Desglose de procesos, productos y servicios

Direccionadores del desarrollo	Áreas tecnológicas	Líneas tecnológicas	Sub líneas tecnológicas
<p>determinado (posibles fuentes de información: documentos de tendencias, proyección, informes sectoriales de fuentes fidedignas)</p> <p>Implementación de las TIC para el desarrollo sostenible y sustentable de las regiones</p>	<p>acordes con el direccionador de desarrollo identificado. (artículos científicos y patentes)</p> <p>Producción de servicios TIC</p>	<p>de desarrollo actual y potencial dentro del mencionado campo (artículos científicos y patentes)</p> <p>TIC como apoyo a los negocios, y a todos los sectores productivos.</p> <p>Smart Cities</p>	<p>tecnológicos. (Artículos científicos y patentes)</p> <p>Big data</p> <p>Internet de las cosas (IOT)</p> <p>Generación inteligente de materiales</p> <p>Impresión 3D</p> <p>Business Intelligence</p> <p>Inteligencia Artificial</p> <p>Robótica</p> <p>Simuladores</p> <p>Sistemas de monitoreo</p> <p>Sistemas de Seguridad</p>
Contenidos Digitales	Diseño para la comunicación gráfica e interactiva	Impresión 3D	Nuevos Materiales
			Sistemas de Impresión 3D
		Interactividad del Usuario	Realidad Aumentada
			Realidad Mixta
Multimedia	Sistema de Captura de Movimiento		
	Trans media		
		Cross Media	

Fuente: Equipo de previos

1.8.5.2 La competencia en los procesos educativos para el área de infraestructura.

Actualmente, el centro de formación de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial del SENA en la regional Risaralda, orienta programas de formación en el área de infraestructura bajo las temáticas redes de datos y las telecomunicaciones. Una muestra del análisis competitivo se realiza a través de uno de los programas de formación que por su nivel y complejidad reúne temáticas y contenidos propios

de la oferta educativa del área de infraestructura.

El programa de formación Tecnología en Gestión de Redes de Datos (TGRD), que como se ha mencionado, contempla los procesos de enseñanza y aprendizaje en las líneas temáticas cableado de redes de información, tecnologías de interconexión, sistemas operativos de red y la seguridad informática. Lo anterior implica que existe en la comunidad educativa Risaraldense que ha pasado por la institución, una base conceptual que ha desarrollado competencias en las líneas temáticas objeto de este estudio (cableado de redes de información en fibra óptica y seguridad informática). Esto conlleva a deducir que los procesos educativos con innovación e investigación en estas líneas temáticas son posibles y representan una necesidad como lo demuestran los estudios e invenciones referenciados en esta propuesta. La labor que prosigue es el establecimiento del estado actual de la infraestructura educativa, la base conceptual en las temáticas referidas y la prospectiva de innovación e investigación que se tiene en el área en cuestión. Todo ello bajo la relación comparativa de competencia en la región, en el país y en el mundo. El programa de formación TGRD se compone de nueve (9) competencias, las cuales suman un total de 3984 horas de orientación, en la modalidad presencial, distribuidas en las etapas lectiva y productiva, tal y como lo indica la estructura curricular (Programa Gestión de Redes de Datos, 2013). Esto equivale a 84 créditos universitarios según las disposiciones del Ministerio de Educación Nacional (en adelante MEN). Dentro de estas competencias existen cuatro (4) que de manera específica desarrollan las habilidades básicas que se describen como sub líneas temáticas en este proyecto. Estas competencias suman un total de 1420 horas, que representan 30 créditos aproximadamente. Las competencias se nominan a continuación:

Tabla 31 –Competencias del programa tecnología en gestión de redes de datos.

Competencia	Intensidad Horaria	Créditos
220501012 – Implementar la estructura de la red de acuerdo con un diseño preestablecido a partir de normas técnicas internacionales.	200	4 (Aproximados)
220501013 - Utilizar software de administración de red para garantizar accesibilidad de los servicios y optimizar los recursos.	500	10 (Aproximados)
2201501014 - Administrar hardware y software de seguridad en la red a partir de normas internacionales.	420	8,75 (Aproximados)
220501077 - Diseñar la estructura de la red de datos de acuerdo con las necesidades del cliente.	300	6,25 (Aproximados)

Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, la base tecnológica y la infraestructura hallada en la institución educativa, se compone de ambientes de formación, recursos educativos, materiales de formación y personal docente, los cuales soportan los procesos educativos del programa de formación en mención. A continuación, se detallan algunos de estos aspectos con el fin de determinar la capacidad instalada del centro de formación. Para el área de redes de datos se cuenta con tres espacios de formación (Laboratorio de Redes de Datos y Voz, Laboratorio de Telecomunicaciones y el Aula Polivalentes Zona 4), los cuales suman 144 metros cuadrados de espacios para la formación.

Se vinculan al área las academias multinacionales de CISCO SYSTEM, REDHAT y MICROSOFT, las cuales aportan la base conceptual estandarizada y la didáctica de desarrollo conceptual. Esta infraestructura sirve de apoyo a las líneas temáticas desarrolladas en el programa. Se cuenta en los inventarios con equipos, herramientas y materiales de consumos para el desarrollo de la formación, así como

con equipos de cómputos (aproximadamente 50 estaciones de trabajo), software licenciado en sistemas operativos, paquetes ofimáticos, aplicaciones de diseño y conexiones de red alámbricas e inalámbricas para el acceso a los servicios de red de datos del SENA.

En cumplimiento del registro calificado, la institución cuenta con espacios de uso general para éste y otros programas de formación (áreas comunes), programas de bienestar, programas de innovación e investigación y el acceso al sistema de bibliotecas de la institución. Los servicios básicos de salud, esparcimiento y actividades extracurriculares igualmente están disponibles para todos los programas de formación orientados en la sede.

1.8.5.2.1 Referente internacional

Tabla 32 – Oferta competitiva IES parte 2.

Institución	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LAS AMÉRICAS	COLEGIO INTEGRADO NACIONAL ORIENTE DE CALDAS - IES CINOC	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA OTEIMA	SENA
Tipo de Institución		Oficial	Institución de educación superior carácter privado.	Oficial
Ciudad	República Dominicana	Caldas	Panamá	Risaralda
Enlace	https://www.illa.edu.do/images/pdf/pensums-web-2019-redes.pdf	https://wp.iescinoc.edu.co/wp-content/uploads/2019/02/Plegable-Tecnolog%C3%A1a-en-Sistemas-Inform%C3%A1ticos.pdf	http://www.oteima.ac.pa/tecnico-en-informatica/	www.Senasofiaplus.edu.co
				Gestión de Redes de Datos e Implementación

Institución	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LAS AMÉRICAS	COLEGIO INTEGRADO NACIONAL ORIENTE DE CALDAS - IES CINOC	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA OTFIMA	SENA
Nombre del Programa	Tecnología en Redes de Información	Tecnología en Sistemas Informáticos	técnico en informática, redes y telecomunicaciones.	Operación de infraestructura de las tecnologías de la información y las comunicaciones
Duración	7 semestres	6 semestres		18 meses
Registro Calificado		Si		Si
Código Snies		102562		
Asignaturas/competencias	Por asignatura : - sistemas operativos - fundamentos de redes - laboratorio deconmutación y enrutamiento - bases de datos - instalación de redes- tecnología WAN - redes inalámbricas -	Por asignaturas: - diseño multimedial para la web - bases de datos - redes - laboratorio de las redes - desarrollo de aplicaciones cliente servidor - redes LAN - instalación y administración de sistemas operativos para servidor - seguridad informática	Sistemas de gestión de datos, información y conocimiento. Sistemas distribuidos accesibles via Internet o teléfonos móviles. Sistemas de tiempo real y de control electrónico-industrial con tolerancia a fallos y tratamiento de señal.- Tecnologías de Red, en particular las basadas sobre TCP/IP. Tecnologías de Gráficos y multimedia. Sistemas empotrados. Sistemas electrónicos y digitales. Bases de datos relacionales. Programación orientada a objetos. El uso de APIs (application programmer interfaces) sofisticadas. Interacción hombre-máquina.	

Institución	INSTITUTO TECNOLOGICO DE LAS AMERICAS	COLEGIO INTEGRADO NACIONAL ORIENTE DE CALDAS - IES CINOC	UNIVERSIDAD TEGNOLOGICA OTEIMA	SENA
			Seguridad y criptografía. Dominios de aplicaciones informáticas. Metodologías y herramientas de desarrollo, de SI (Sistemas de Información), SGBD (Sistemas de Gestión de Bases de Datos) y herramientas para la automatización.	
Créditos	141	107	101	98
		Líneas de investigación establecidas. El CINOC establece como líneas de investigación aquellas que surgen de las áreas de formación y los programas académicos existentes, las cuales están adscritas a las áreas de investigación aprobadas. Desarrollo de Software Permitir a los estudiantes interactuar tanto con la comunidad educativa como con otros contextos a nivel		

Institución	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LAS AMÉRICAS	COLEGIO INTEGRADO NACIONAL ORIENTE DE CALDAS - IES CINOC	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA OTEIMA	SENA
Línea de Investigación	<p>Entidades trabajarán conjuntamente en proyecto de investigación de Software Libre...</p>	<p>local y regional mediante la creación de aplicativos informáticos que permitan dar soluciones a problemas puntuales reales asociados a la Institución o a entidades externas a esta, tales como empresas u otro tipo de entidades.</p> <p>Software Empresarial. Software Educativo. Técnica Profesional en Informática y Sistemas.</p> <p>74</p> <p>- Tecnologías libres</p> <p>Con esta área se busca acercar a la comunidad universitaria a uso de las tecnologías libres, como una estrategia de solución a los problemas de licenciamiento de software, a la violación de los</p>	<p>D- learning desafíos y situación real</p> <p>Caracterización: implementación de herramientas ofimáticas y telemáticas para el desarrollo e tutorías en docencia superior a distancia que faciliten el equilibrio de las experiencias de aprendizaje de su formación.</p>	

Institución	INSTITUTO TECNOLOGICO DE LAS AMERICAS	COLEGIO INTEGRADO NACIONAL ORIENTE DE CALDAS - IES CINOC	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA OTEIMA	SENA
		<p>derechos de autor y como una oportunidad de estudiar y conocer una filosofía que tiene un marco de trabajo definido y unas políticas que se transforman en oportunidades con beneficios económicos y sociales.</p>		
<p>Infraestructura tecnológica</p>	<p>El Campus ITLA está compuesto por 4 edificios de aulas donde operan los centros de excelencia y áreas administrativas.</p> <p>Además cuenta con:</p> <p>Residencia Académica Biblioteca tecnológica BookShop Salón de estudiantes Área deportiva Enfermería 3 auditorios</p>	<p>La institución cuenta con tres sedes en la ciudad, y sus diferentes dependencias de control interno, contabilidad, financiera, planeación, rectoría, bibliotecas, bienestar institucional.</p> <p>- Cuenta con el centro de transferencia tecnológica (Granja San José)</p>		
		<p>El CINOC crea la Unidad de Emprendimiento; se establece como una dependencia de la Vicerrectoría Académica dedicada al apoyo</p>		

Institución	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LAS AMÉRICAS	COLEGIO INTEGRADO NACIONAL ORIENTE DE CALDAS - IES CINOC	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA OTEIMA	SENA
Emprendimiento	<p>ITLA Emprende: Es una iniciativa interdisciplinaria del Instituto Tecnológico de las Américas (ITLA), que busca despertar en sus estudiantes el interés por aportar soluciones tecnológicas a los diferentes problemas del país.</p> <p>Objetivos de la competencia: Apoyar a emprendedores que desarrollen proyectos para contribuir al desarrollo social y económico del país</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomentar el espíritu emprendedor y las iniciativas innovadoras con elementos de progreso. - Poner de manifiesto el importante papel de la formación en la creación de nuevas empresas. 	<p>de las iniciativas empresariales de toda la comunidad académica de la IES CINOC. Su finalidad es desarrollar y potencializar competencias emprendedoras en la comunidad académica, que permitan convertir las iniciativas innovadoras que resulten de la actividad académica e investigativa en nuevas empresas y liderará en la institución todas las actividades relacionadas con el emprendimiento, el fomento de la cultura emprendedora; así como la integración del CINOC con entornos productivos empresariales, tecnológicos, innovadores y de financiación.</p>	<p>Instalaciones : Pinacoteca de Arte Sala Vive Verde Sala de Conferencia La Ballesta Sala de Maestría y Doctorado el Inmigrante Ideal Sede de Santiago Áreas Recreativas Facilidades para discapacitados</p> <p>http://www.oteima.ac.pa/oteima/instalaciones/</p>	

Fuente: Elaboración propia.

1.8.5.2.2 Referente nacional

A continuación se presenta algunas de las IES que a nivel nacional imparten formación en áreas relacionadas con las sub líneas temáticas definidas, con el fin de determinar el contexto competitivo nacional que tiene el programa TGRD del SENA.

Tabla 33 –IE que orientan en Colombia programas afines a Redes de Datos.

Institución Educativa	Tipo de Institución Educativa	Título	Materias / Áreas / Competencias (relacionadas con redes de datos)
Universidad del Cauca	Superior	Ingeniero en Electrónica y telecomunicaciones.	No especificado en sitio WEB.
Universidad del Cauca	Superior	Ingeniero en Sistemas.	No especificado en sitio WEB.
Universidad Nacional	Superior	Ingeniero de Sistemas y Computación.	Infraestructura Computacional, de Comunicaciones y de Información
Universidad de Antioquia	Superior	Ingeniería de Sistemas	No especificado en sitio WEB.
Universidad de Antioquia	Superior	Ingeniería en Telecomunicaciones.	No especificado en sitio WEB.
Universidad de Manizales	Superior	Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones	Teoría de señales. Redes I y II Transmisión de Datos Telemática Sistemas de Comunicaciones. Ondas electromagnéticas
Universidad Sergio Arboleda	Superior	Ingeniero en Sistemas y Telecomunicaciones	Sistemas Operativos de Red. Redes de Computación. Sistemas de Telecomunicaciones I, II y III. Ondas y campos electromagnéticos. Telemática I y II. Análisis de Señales. Sistemas de Conmutación.

Institución Educativa	Tipo de Institución Educativa	Título	Materias / Áreas / Competencias (relacionadas con redes de datos)
Universidad Autónoma del Caribe.	Superior	Ingeniero de Sistemas.	Redes. Seguridad Informática.
Universidad Autónoma del Caribe.	Superior	Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones.	Señales y Sistemas. Comunicaciones Análogas. Comunicaciones Digitales. Sistemas de Transmisión. Laboratorio de Sistemas de Telecomunicaciones. Sistemas de Conmutación. Sistemas de Telecomunicaciones. Comunicaciones Ópticas. Laboratorio de Telemática. Telemática. Gestión de Redes de Telecomunicaciones.

Fuente: Elaboración propia.

Al igual que ocurre en las instituciones educativas de la región, las IES en Colombia ofrecen programas de Tecnología e Ingeniería de Sistemas y/o Telecomunicaciones, las cuales tiene su base conceptual en ciencias básicas como las matemáticas y la física. Nuevamente es necesario advertir que la diferencia con el SENA radica allí, en el análisis profundo que se hace en este tipo de disciplinas, lo que permite desarrollar procesos de investigación en estas áreas, ya que como se evidencia en los artículos consultados, los estudios se orientan en temas como el análisis de las señales a través de cálculo integral y diferencial, métodos estadísticos y probabilísticos, algoritmo y funciones computacionales, y el diseño de artefactos que requieren conocimientos físicos y mecánicos.

Tabla 34 – Oferta competitiva IES parte 1.

Institución	POLITECNICO COLOMBIANO	FUNDACIÓN ESCUELA COLOMBIANA DE MERCADOTECNIA - ESCOLME	UNIVERSIDAD DE SANTANDER - UDES	INSTITUTO PROFESIONAL DE CHILE	FUNDACIÓN UNIVERSITARIA COMFAMILIAR
Tipo de Institución	Institución universitaria de carácter público	Institución Universitaria de Carácter Privado	Institución Universitaria de Carácter Privado	Institución de Carácter Privado	Institución de educación superior carácter privado.
Ciudad	Medellin	Antioquia	Bucaramanga	Chile	Risaralda
Enlace	https://www.politecnico.edu.co/index.php/programas/49-tecnologia-en-infraestructura-de-telecomunicaciones	www.escolme.edu.co/registros/tecnologia-redes-seguridad-informatica/#plan-estudios	https://www.udesa.edu.co/	https://www.ipchile.cl/carreras/tecnico-en-conectividad-y-redes/	www.uc.edu.co
Nombre del Programa	Tecnología en Infraestructura de Telecomunicaciones	Tecnología en redes y Seguridad informática	Tecnología en Gestión de redes de datos y sistemas informativos.	Técnico de nivel superior en conectividad y redes.	Tecnología en gestión de Sistemas.
Duración	6 semestres	6 semestres	6 semestres	5 semestres	6 semestres
Registro Calificado	Si	Si	Si		Si
Código Snies	102933	102424	106859		105990
Asignaturas/competencias	Por Asignaturas: - redes de información - comunicaciones ópticas - normativas TIC - plataforma de comunicaciones inalámbricas - medios de transmisión - Radio propagación y antenas - sistemas digitales - diseño y planeación de redes inalámbricas - seguridad en	Por Asignaturas: - fundamentos de seguridad informática - redes de datos - estructura de datos - programación orientada a la web - arquitectura de los sistemas operativos - configuración de redes y servicios - hacking ético - seguridad e implementación de redes inalámbricas y computación móvil - criptografía - seguridad	No especifica.	Por asignaturas: - Tecnología en redes - Instalación de redes - Arquitectura de computadores - Certificación de redes cableadas y fibra óptica - seguridad de datos - redes WAN - comunicación unificada	Por competencia: - cultura de emprendimiento - estructura y arquitecturas de redes - Ingeniería de Software - fundamentos de seguridad

Institución	POLITECNICO COLOMBIANO	FUNDACIÓN ESCUELA COLOMBIANA DE MERCADOTECNIA - ESCOLME	UNIVERSIDAD DE SANTANDER - UDES	INSTITUTO PROFESIONAL DE CHILE	FUNDACIÓN UNIVERSITARIA COMFAMILIAR
	redes - redes ópticas - Infraestructura TIC.	en internet - seguridad y monitoreo.		- redes inalámbricas - Telefonía IP - taller de emprendimiento.	informativa.
Créditos	103	100	90	No especifica.	96
Línea de Investigación	<p>Línea Matriz de Investigación en Ingenierías. Código LMI-ING. Esta línea matriz constituye un espacio teórico-conceptual y práctico interdisciplinario dispuesto para desarrollar procesos de investigación en torno al proceso de gestión de la tecnológica a través de los procedimientos inherentes a la Ingeniería.</p>	<p>COMMUNITY MANAGER - con temáticas en el área de sistemas como - Gestión de redes sociales - Incorporación de TIC a los procesos organizacionales + administración de redes y seguridad informática.</p> <p>Proyectos aprobados por el comité técnico de investigación: Implementación de nuevas tendencias tecnológicas que ayuden al mejoramiento e innovación de las empresas en</p>	<p>Semilleros de Investigación + Área de Ingeniería, Tecnología y Computación</p>	<p>No especifica.</p>	<p>Semillero MiPymes Gestión Tecnológica: El semillero de investigación MiPymes Gestión Tecnológica realizar procesos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación, orientados a mejorar la competitividad para la micro, pequeña y mediana empresa de la región, mediante la apropiación social del conocimiento, contribuyendo a la solución de problemas, construcción de propuestas de valor y</p>

Institución	POLITECNICO COLOMBIANO	FUNDACIÓN ESCUELA COLOMBIANA DE MERCADOTECNIA - ESCOLME	UNIVERSIDAD DE SANTANDER - UDES	INSTITUTO PROFESIONAL DE CHILE	FUNDACIÓN UNIVERSITARIA COMFAMILIAR
		Medellin. -Artículos Publicados: Las tecnologías de la información y la comunicación en entornos de aprendizaje rural como mecanismos de inclusión social.			generando transformación es digitales continuas desde la gestión tecnológica en los diferentes sectores productivos.
Infraestructura tecnológica	Cuenta con una extensión de 16 mil metros cuadrados, con 2.000 mts ² construidos, lo que la pone como la segunda sede más grande en infraestructura, espacios físicos y laboratorios.		En 37 años de existencia cuenta con 4 sedes en diferentes ciudades, cuenta en sus campus con zonas verdes y cuenta con 5 laboratorios cada uno para una de las facultades.	No especifica.	No especifica.
Emprendimiento	La Coordinación de Fomento Empresarial, adscrita a la Vicerrectoría de Extensión, es una unidad de trabajo que tiene como objetivo fomentar la cultura emprendedora y apoyar la generación de emprendimientos que proporcionen valor e impacten positivamente el desarrollo social y económico a nivel regional y nacional; mejorando la calidad de vida de nuestros emprendedores.	Semana del Emprendimiento Escolme, un espacio oportuno para la visibilización y acompañamiento de los diferentes proyectos empresariales de los integrantes de nuestra institución. Con la Semana del Emprendimiento queremos enfocarnos en fomentar la cultura emprendedora entre las diferentes comunidades que interactúan con la institución universitaria, para favorecer la creación de ecosistemas de emprendimiento y desarrollo de ideas de negocios.	No tiene información	No especifica.	Dentro de sus clases cuentan con varias materias de emprendimiento, pero no especifica proyectos o actividades desempeñadas por los estudiantes.

Fuente: Elaboración propia.

1.8.5.2.3 Referente local

El estado de la competencia se puede determinar a través del análisis comparativo con programas de formación similares que se orientan en la región, lo cual para el caso específico, el SENA es la única institución educativa que orienta esta estructura curricular, por lo que se tendría que relacionar programas que contengan áreas con similitud a las líneas temáticas referenciadas en este estudio, desarrollados por instituciones de educación superior o de formación para el trabajo y el desarrollo humano.

Tabla 35 –IE que orientan en Risaralda programas afines a Redes de Datos.

Institución Educativa	Tipo de Institución Educativa	Título	Materias / Áreas / Competencias (relacionadas con redes de datos)
American Business School	Formación para el trabajo y el desarrollo humano	Técnico en Sistemas	<ul style="list-style-type: none"> • Configuración de Redes • Instalador de Redes de Computadora • Electricista de Redes Internas
Universidad Tecnológica de Pereira	Superior	Ingeniero de Sistemas	Electiva - Redes y Telecomunicaciones I y II
Universidad Tecnológica de Pereira	Superior	Especialista en Redes de Datos.	Todas las áreas basadas en redes de datos, proyectos y seguridad.
Universidad Tecnológica de Pereira	Superior	Magister en Ingeniería de Sistemas.	Electiva – Redes de Datos. Electiva – Redes y Telecomunicaciones Avanzado.
Universidad Católica de Pereira	Superior	Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones	Introducción a la Ingeniería de Sistemas Y Telecomunicaciones. Procesamiento de señales. Redes y Comunicaciones I. Redes y Comunicaciones II.

Institución Educativa	Tipo de Institución Educativa	Título	Materias / Áreas / Competencias (relacionadas con redes de datos)
			Teoría de las Telecomunicaciones. Telecomunicaciones.
Universidad Libre Pereira.	Superior	Ingeniero de Sistemas.	Materia Semestre 8: Redes de Computadores.
UNAD	Superior	Ingeniero de Sistemas.	Materia Semestre 7: Ingeniería de las Telecomunicaciones. Materia Semestre 8: Telemática. Electiva Trimestre 4: Redes Locales Básico.
CIDCA	Superior	Técnico Profesional en Soporte de Telecomunicaciones.	Todas las áreas son relacionadas.
CIDCA	Superior	Tecnólogo en Servicios de Telecomunicaciones.	Todas las áreas son relacionadas.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla anterior, en Risaralda existen diferentes instituciones educativas de formación para el trabajo y el desarrollo humano, las cuales tienen entre su oferta educativa, programas relacionados con el área de las redes de datos, las telecomunicaciones y la seguridad informática. Estas IES son el principal foco de competencia técnica y tecnológica para el SENA (en cuanto al programa TGRD), ya que la naturaleza de gratuidad del Servicio Nacional de Aprendizaje, no permiten a otras IES competir en costos de operación.

Ahora bien, analizando los planes de estudio de estas instituciones, el programa TGRD se encuentra bien posicionado en cuanto a las temáticas específicas orientadas (Líneas temáticas como el cableado de redes de información, tecnologías de interconexión de redes de datos, sistemas operativos de red y seguridad informática). De hecho, la mayoría de las instituciones citadas no contemplan en sus programas estos cuatro componentes; sólo algunos de ellos, lo cual hace del programa una buena alternativa en cuanto a las competencias específicas y técnicas propias de esta área. Pero existen desventajas del TGRD en cuanto a la orientación de competencias básicas y transversales, ya que la estructura curricular del SENA no contempla áreas como las matemáticas, la física y la metodología de la investigación, lo que representa una debilidad en el momento de plantear proyectos de innovación e investigación con los instructores y aprendices del centro de formación.

Lo anteriormente descrito, ha ocasionado que la cantidad y profundidad de trabajos de investigación en esta área no sea la esperada por parte del SENA. Adicionalmente, la participación de aprendices en estos grupos no ha sido masiva como consecuencia de la desvinculación metodológica y curricular de la investigación en el programa TGRD.

Como inferencia de este análisis, se puede decir que las competencias desarrolladas en el SENA están a la vanguardia de las tendencias tecnológicas del mundo, pero que a mediano plazo las instituciones educativas de la región, por su compromiso investigativo plasmado en sus planes de estudio, generarán más producción de este tipo para la región y para el país. Este hecho motivará a que los procesos de diseño curricular del SENA opten por una política educativa que propendan por una estructura curricular integral que avance de la mano de las ciencias básica y la investigación, fortalecidos por programas como SENNOVA.

Realizando una comparación en áreas de conocimiento no específico se encuentra la siguiente situación actual.

Tabla 36 – Comparativo áreas básicas y transversales SENA e IES de Colombia.

SENA	IES (Colombia)
Ética y Valores	Matemática (I, II, III y IV)
Salud Ocupacional	Cálculo integral y diferencial
Ambiental	Física
Cultura Física (actividad física y deportes)	Electrónica
Emprendimiento	Inglés
Inglés	Metodología de investigación.

Fuente: Elaboración propia.

Este tipo de diferencias hacen que las IES tengan un compromiso tanto profesional como curricular con los procesos de investigación, generando conocimientos, recursos y espacios que propicien los desarrollos requeridos en el país y en el mundo. Las áreas específicas o técnicas están diseñadas bajo el enfoque de las competencias laborales que definen las necesidades de capacitación de los sectores productivos del país, por lo que es necesario resaltar que la fortaleza del SENA consiste en su pertinencia y aporte al desarrollo técnico y tecnológico de Colombia. Sin embargo, es necesario aclarar que, si los objetivos institucionales tienen como meta la incursión en la investigación, será necesario dotar de las herramientas necesarias a los nuevos programas de formación y a sus docentes en estas nuevas tareas de la producción investigativa.

1.8.5.3 Área contenidos digitales

Actualmente el centro de formación de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial del SENA en la regional Risaralda ofrece diversos programas de formación en diferentes áreas del saber. Una de las líneas más importantes que posee el centro es la de Teleinformática, agrupando en ellas diferentes temáticas relacionadas con las Tics. Una de ellas es la de Contenidos Digitales, que cuenta con una oferta variada para la región y así poder potencializar este nuevo región de la economía y siguiendo las políticas de estado y los planes de gobierno departamental y locales.

Es por ello por lo que el centro tiene estos programas a continuación:

Tabla 37. Programas ofertados por la institución SENA CDITI área de Contenidos Digitales

NOMBRE DEL PROGRAMA	TITULO	DURACIÓN
Animación Digital	Tecnólogo	24 meses
Producción de Medios Audiovisuales	Tecnólogo	24 meses
Producción de Multimedia	Tecnólogo	24 meses
Diseño E Integración de Multimedia	Técnico	12 meses

Fuente: Elaboración Propia

Estos programas cuentan con una fortaleza ya que todos son transversales entre sí, lo que permite que en la gran mayoría de estos la temática y conceptos sean similares, variando entre cada uno en la intensidad de horas y dedicación de los conocimientos conceptuales propios del programa, se puede deducir que las habilidades necesarios con que salen los aprendices de estos programas son: Edición de

video, Manejo de cámaras, Expresión Artística, Lenguaje Audiovisual, Diseño Visual, Programación, Manejo de Software de diseño, fotografía, animación 2d y 3d, Asistencia de Arte, entre otras.

Esto último nos servirá para realizar nuestra vigilancia en los diferentes niveles solicitados, ya que propiamente no se encontrará ningún programa con alguna denominación igual, pero si se tendrá una relación claro con los conceptos y habilidades dados por los programas de formación del SENA.

1.8.5.3.1 Referentes internacionales

Tabla 38. Instituciones Educativas que orientan en el mundo programas afines en pregrados y presencial

Institución Educativa	Tipo de Institución Educativa	Título	Materias / Áreas / Competencias (Contenidos Digitales)	Enlace WEB
The New School Parsons	Universitaria	Communication Design	Historia del diseño, tipografía, fotografía y video	https://opencampus.newschool.edu/school/parsons-school-design/overview
Aalto University	Universitaria	La licenciatura: Maestría en Artes (Arte y Diseño)	Sin información	https://www.aalto.fi/en/study-options/masters-programme-in-film-and-television-film-and-television-producing
The Hong Kong Academy for Performing Arts	Universitaria	Licenciatura en cine y televisión	Sin información	https://www.hkapa.edu/ftv/study-programmes/bachelor-of-fine-arts-honours

Fuente: Elaboración Propia

En el contexto internación la vigilancia da cuenta que los programas relacionados con los contenidos digitales se encuentran desligados de una universidad, son mas dependencias de estas mismas con nombre de institutos, escuelas y colegios. Ya que estas profesiones son figuradas como arte y un oficio, y no una profesión como normalmente se tiene en los países latinoamericanos.

Con esto se desprenden propiamente de una metodología de educación normalmente vista en las carreras tradicionales del mundo. Ayuda a potenciar las habilidades y técnicas de sus estudiantes al no tener un pensum definido, sino todo lo contrario es una educación modular y pensada en el éxito del aprendizaje.

1.8.5.3.2 Referente latinoamericano

Tabla 39. Instituciones Educativas que orientan en latinoamérica programas afines en pregrados y presencial

Institución Educativa	Tipo de Institución Educativa	Título	Materias / Áreas / Competencias (Contenidos Digitales)	Enlace WEB
Universidad Nacional Autónoma De México	Universitaria	Licenciado en Diseño y comunicación Visual	Tipografía, diseño, dibujo, fotografía, laboratorio de video, grafico, audio. Teoría de la Imagen	http://oferta.unam.mx/dise%C3%B1o-y-com-visual.html
Tecnológico de monterrey	Universitaria	Licenciado en Diseño	Cultura Visual Y sonora, narrativas, fotografía y diseño	https://tec.mx/es/estudios-creativos/licenciado-en-diseno
Tecnológico de monterrey	Universitaria	Licenciado en Arte Digital	Dibujo, animación 3d, fotografía, Sonido y video, historia de la animación,	https://tec.mx/es/estudios-creativos/licenciado-en-arte-digital
Universidad de Palermo	Universitaria	Diseñador/a de Imagen y Sonido	Producción digital, audio, video, guion, montaje y edición, cámara e iluminación.	https://www.palermo.edu/dyc/diseño_imagen_sonido/plan.html

Institución Educativa	Tipo de Institución Educativa	Título	Materias / Áreas / Competencias (Contenidos Digitales)	Enlace WEB
Pontificia Universidad Católica de Chile	Universitaria	Director Audiovisual	Narración, lenguaje Audiovisual, formatos, guiones	https://admisionyregistros.uc.cl/futuros-alumnos/conoce-la-uc/carreras/1049-carreras-pregrado-direccion-audiovisual#t%C3%ADtulo-y-grado

Fuente: *Elaboración Propia*

A nivel latinoamericano vemos una gran oferta académica en diferentes disciplinas de las industrias creativas, cada país cuenta con un buen número de ellas y de diferentes habilidades en el diseño y creación de contenidos audiovisuales.

1.8.5.3 Referente nacional

Tabla 40. Instituciones Educativas que orientan en Colombia programas afines en pregrados y presencial

Institución Educativa	Tipo de Institución Educativa	Título	Materias / Áreas / Competencias (Contenidos Digitales)	Enlace WEB
Universidad de San Buenaventura	Universitaria	Ingeniero(a) Multimedia	Video Juegos, Modelado y animación 3d y 2d, diseño multimedia, audio. Video y fotografía. Realidad Mixta.	https://www.usbbog.edu.co/facultades/facultad-de-ingenieria/pregrados/ingenieria-multimedia/

Institución Educativa	Tipo de Institución Educativa	Título	Materias / Áreas / Competencias (Contenidos Digitales)	Enlace WEB
Corporación Unificada Nacional de educación Superior	Universitaria	Diseño Gráfico	Teoría de color y diseño, diseño básicos y avanzados, dibujo, historia, ilustración, preproducción, producción y postproducción.	https://cun.edu.co/programa-diseno-grafico/metodologias-plan-de-estudios-y-costos
Universidad Pontificia Bolivariana	Universitaria	Ingeniería en Diseño de Entretenimiento Digital	Dibujo, Narrativa, animación 2d, audio, animación 3d, diseño, guion, programación y video.	https://www.upb.edu.co/es/pregrados/ingenieria-diseno-entretenimiento-medellin
Pontificia Universidad Javeriana	Universitaria	Maestro en artes visuales con énfasis en expresión audiovisual o expresión plástica o expresión gráfica.	Dibujo, fotografía, diseño visual, historia del arte, estética, video digital	https://www.javeriana.edu.co/carrera-artes-visuales
Universidad de los Andes	Universitaria	Diseño	Lenguaje, Branding, tipografía, diseño interactivo, video,	https://erqdis.uniandes.edu.co/design/#oferta-de-cursos-dep-dise
Universidad Jorge Tadeo Lozano	Universitaria	Profesional en Cine y Televisión	Edición Audiovisual, guion, libretos, dirección de arte, fotografía y movimiento, efectos especiales.	https://www.utadeo.edu.co/es/facultad/ciencias-sociales/programa/bogota/cine-television
Universidad del Rosario	Universitaria	Diseñador/a	Historia y Diseño, comunicación visual,	https://www.urosario.edu.co/Facultad-de-Creacion/Diseño/
Universidad de Caldas	Universitaria	Diseñador(a) Visual	Talleres de Diseño, historia. Teoría del color, foto diseño, herramientas digitales	https://artesyhumanidades.ucaldas.edu.co/diseño-visual/

Fuente: Elaboración Propia

En esta vigilancia que se le hizo algunas instituciones educativas del país, se observa que en su gran mayoría oferta programas de nivel profesional, otro dato interesante es que estas universidades son de carácter privado.

1.8.5.3.4 Referente local

Tabla 41. Instituciones Educativas que orientan en Risaralda programas afines en pregrados y presencial

Institución Educativa	Tipo de Institución Educativa	Título	Materias / Áreas / Competencias (Contenidos Digitales)	Enlace WEB
Universidad Cooperativa de Colombia	Universitaria	Diseñador Crossmedia	Edición y Producción de Imágenes y audio, diseño Visual, Lenguaje Audiovisual, Ilustración, programación, Desarrollo Web.	https://www.ucc.edu.co/programas-academicos/percira/Paginas/pregrado-diseno-crossmedia.aspx
Universidad Católica de Pereira	Universitaria	Comunicador(a) Social - Periodista	Fotografía, Edición Gráfica, Medios Audiovisuales, Medios Sonoros, Narrativas	https://www.ucp.edu.co/pregrado/comunicacion-social-periodismo/
Universidad del Área Andina	Universitaria	Profesional en Mercado y Publicidad	Conceptos de Diseño, Fotografía Publicitaria, Merchandising, Producción Audiovisual, Plan de medios.	https://www.araandina.edu.co/es/content/mercadeo-y-publicidad-pereira
Universidad del Área Andina	Universitaria	Comunicador Audiovisual y Digital	Historia Audiovisual, Fotografía Básica, Narrativa, Guiones, estética Producción, publicidad, mercadeo	https://www.araandina.edu.co/es/content/comunicacion-audiovisual-y-digital-pereira
Uni-técnica	Institución Técnica	Técnico laboral por competencias en Diseño Gráfico.	Fotografía, diseño básico, animación, bocetación, diseño, marketing, modelos 3d.	https://unitecnica.net/sede-pereira/tecnico-en-diseño-gráfico-digital/

Institución Educativa	Tipo de Institución Educativa	Título	Materias / Áreas / Competencias (Contenidos Digitales)	Enlace WEB
Uni-técnica	Institución Técnica	Técnico laboral por competencias en Animación 3D y Video Digital.	Modelado 3d, stopmotion, imagen digital, animación 2d sonido digital, animación 3d, modelado orgánico, edición de video.	https://unitecnica.net/sede-pereira/tecnico-en-animacion-3d-y-desarrollo-de-videojuegos/

Fuente: Elaboración Propia

El departamento del Risaralda cuenta con instituciones que ofrecen formación de nivel superior o igual que el SENA, cabe resaltar que todas estas son de carácter privado, lo cual hace que la institución sea la única publica en el departamento en ofrecer estos programas, importante diferencial con las demás instituciones.

Otro punto importante es que se evidencia que los programas ofertados en la región cuentan con un gran número de materias, áreas o competencias técnicas iguales que los programas de formación del SENA, pero la fortaleza que tiene la institución es la cantidad de horas y dedicación que se le da específicamente a estas, mientras que en las otras instituciones solo son materias o créditos y cuentan con mínimo de horas de dedicación a estos conocimientos.

Investigación, tecnología, infraestructura y emprendimiento.

Todas las instituciones relacionadas en este documento cuentan con semilleros de investigación de diferentes temáticas, en este orden se encuentra que la gran mayoría de ellas tiene una bajo el nombre de contenidos digitales, las universidades con mayor reconocimiento internacional en el país tienen áreas propias para la investigación, así como también asignaturas o materias donde se hace investigación, desarrollo e innovación.

Estas instituciones gozan de una infraestructura de alta tecnología, talleres con tecnología de punta lo que facilita el proceso de desarrollo y de apropiación del conocimiento, como también el de investigación. Se debe de considerar que la gran mayoría de instituciones en este cuadro son de índole privado y estos recursos de modernización son de necesidades puntuales para la enseñanza e investigación en sus programas académicos.

Se destaca el poco desarrollo que las instituciones les da en el ámbito del emprendimiento, si bien es sabido que el estado es el máximo referente en cuanto a este punto, se podría desarrollar en cada institución un componente que ayude a dinamizar el mercado, crear necesidades y resolver problemas que la comunidad en general tiene referente a los contenidos digitales.

1.8.6 Análisis de brechas.

Aunque en los últimos años el país ha presentado avances en la incorporación de tecnología y conectividad en todos sus sectores, nos falta camino por recorrer a fin de mejorar nuestros índices de competitividad:

La velocidad de conexión a internet en Colombia no supera el promedio de América Latina y es una tercera parte del promedio OCDE (Akamai, 2019). (Consejo Privado de Competitividad, 2020).

La adopción de tecnologías avanzadas en empresas es baja: solo el 8% utiliza internet de las cosas, el 3% realiza impresión 3D y el 1% usa robótica en sus procesos (Observatorio de Economía Digital, Cámara de Comercio de Bogotá y MinTIC). (Consejo Privado de Competitividad, 2020).

Falta de divulgación y reconocimiento de las distintas ofertas dadas

por el centro en el área de contenidos digitales para atraer posibles aspirantes.

Es así, que para el área de informática, diseño y desarrollo de software se han identificado las siguientes brechas:

- Disponibilidad de tecnología de punta, herramientas que faciliten y potencialicen los productos generados por los aprendices del centro.
- Fortalecimiento de los proyectos formativos y de investigación que generan los aprendices al mercado laboral teniendo en cuenta el alto impacto que estos pueden tener para los empresarios del SENA.
- Metodología de formación más flexible y medular, ya que estos programas son transversales entre sí, y se podría aportar los diferentes conocimientos dados en el centro.
- Políticas nacionales, regionales y locales que impulsen la industria TIC y de los contenidos digitales, incluyendo el plan del gobierno y su economía naranja.
- Alianzas con organizaciones públicas, privadas, la academia y los clústeres existentes que favorezcan no solo la ejecución de proyectos y la cadena de formación de nuestros egresados, sino también el empleo y el emprendimiento.

1.8.7 Mapa de trayectoria

Para el área de informática se consolidó un mapa de trayectoria con todas las líneas y sublíneas de acuerdo con las diferentes áreas de conocimiento

Tabla 42. Mapa de trayectoriae acuerdo con las diferentes áreas de conocimiento

DIRECCIONADORES DEL DESARROLLO	ÁREA TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
Principales tendencias que condicionan limitan u orientan el desarrollo de los procesos, servicios o productos de un sector determinado (posibles fuentes de información: documentos de tendencias, proyección, informes sectoriales de fuentes fidedignas)	Campo de trabajo tecnológico en un determinado eslabón de la cadena de valor del sector analizado que delimita los esfuerzos realizados acordes con el direccionador de desarrollo identificado. (artículos científicos y patentes)	Familia de procesos, productos, servicios tecnológicos que se contemplan en el campo de trabajo identificado y que evidencian el grado de desarrollo actual y potencial dentro del mencionado campo (artículos científicos y patentes)	Desglose de procesos, productos y servicios tecnológicos. (Artículos científicos y patentes)
Implementación de las TIC para el desarrollo sostenible y sustentable de las regiones	Infraestructura para servicios TIC	Cableado de última generación	Cableado de fibra óptica Cableado de cobre Cableado red de abonado Cableado última milla Redes inalámbricas para banda ancha
		Redes inalámbricas	Tecnología WIFI Redes inalámbricas para áreas rurales
	Software	Ciberseguridad	Ciberseguridad a todo nivel
		Implementación de servicios informáticos	Machine Learning Inteligencia artificial Edge computing Servicios en la nube Ciencia de datos
		Computación aplicada	Big data Bussiness Intelligence Internet de las cosas

DIRECCIONADORES DEL DESARROLLO	ÁREA TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS	
	Producción e Innovación en Servicios TIC	TIC como apoyo a los negocios, y a todos los sectores productivos.	Simuladores	
		Smart Cities	Sistemas de monitoreo	
			Sistemas de seguridad	
	Contenidos Digitales: Diseño para la comunicación gráfica e interactiva	Impresión 3D	Nuevos Materiales	
			Sistemas de Impresión 3D	
		Interactividad del Usuario	Realidad Aumentada	
			Realidad Mixta	
			Sistema de Captura de Movimiento	
				Cross Media

Fuente: Equipo de previos



Vigilancia científico -tecnológica y
competitiva especialidad materiales
para la industria

RED DE MATERIALES PARA LA INDUSTRIA

Alejandro Ozaeta Eidelman
Luz Adriana Gómez

1.9. Vigilancia científico -tecnológica y competitiva especialidad materiales para la industria

Este capítulo incluye información que proviene de un estudio de Vigilancia Tecnológica centrado en el estudio de materiales como metales y maderas, por ser estos los que se tienen en cuenta para la red de materiales del Centro de Innovación Tecnológica Industrial. El estudio no solo pretende exponer algunos indicadores de interés y conclusiones, sino hacer relevante la introducción de nuevos procesos de transformación de estos materiales.

La tarea apuesta por la implementación de procesos de transformación de metales y maderas de forma competitiva enmarcados en una dinámica de cambio donde la innovación y el desarrollo apunten a factores de análisis internos y externos que conduzcan al cumplimiento de objetivos estratégicos del CDITI y del sector Industrial de la región que manejan este tipo de materiales.

La Red de Materiales del CDITI, cuenta en la actualidad con un programa de formación tecnológico denominado: Tecnólogo en Diseño de Productos Industriales, el SENA es la única institución educativa que en la región ofrece este programa a nivel tecnológico, ofreciendo formación profesional integral que procura por implementar factores sociales, tecnológicos, culturales, metodologías de aprendizaje innovadoras y acceso a tecnologías de última generación; lo anterior explica el porqué de la importancia que existe con la vinculación de las nuevas tendencias tecnológicas, que proyecten al programa y a la institución en una visión prospectiva de 10 años.

1.9.1. Análisis de vigilancia científica con base en análisis de publicaciones científicas.

Evolución de las publicaciones científicas.

Para conocer la evolución que se ha dado en torno a la vigilancia tecnológica de la red de materiales puntualmente en procesos de transformación de metales y maderas, se realizaron búsquedas de artículos científicos y patentes desde el año 2014 al año 2108.

Centrando el foco de vigilancia alrededor de artículos científicos que tratan temas relacionados con:

- Procesos de impresión 3d para metales
- Modelado de solidos por computador y robots
- Tinta respetuosa con el medio ambiente y reutilizable para la impresión3D de estructuras metálicas
- Modelado de piezas metálicas mediante tecnología CNC
- Programación automática para doblado de metales.
- Sistema de programación automática de visualización de dobladoras basado en visión artificial
- Laboratorios virtuales para la educación en Ingeniería. Industria 4.0
- Procesamiento de materiales por medio de la tecnología láser.
- Diseño de muebles infantiles
- Prensado en caliente con material Linuceluloso
- Industria 4.0 en la industria del mueble
- Muebles híbridos por modelado de simulación
- Producción limpia en la industria del mueble (reducción de residuos)
- Corte de madera con parámetros laser por medio de CO2
- Madera impresa en 3d- transformaciones Higroscópicas
- Diseño y análisis estructural de la espiga de muebles de madera, |modificados por análisis de elementos finitos
- Carpintería por medio de fabricación digital

Encontrando para estos artículos autores que se destacan por su producción académica en temas relacionados con las temáticas anteriormente expuestos así:

Para procesos en materiales metálicos: Enrique, PD, Mahmoodkhani, Y. , Marzbanrad, E. , Toyserkani, E. , Zhou, NY; Xu, C. , Wu, Q. , L'Espérance, G. , Lebel, LL , Therriault, D.; Garg, A. , Lam, JSL , Savalani, MM; Milewski, JO; Patel, K. , Kalaichelvi, V. , Karthikeyan, R. , Bhattathiri, S.; Wu, Xie, J. , Chen, G. , Lin, H. , Kong, L. , Zhang, C.; Padmanabham, G. , Bathe, R.; Merja, PaEmail Author, Harri, E.b.; Grodotzki, J. , Ortelt, TR , Tekkaya, AE.; Grum, M. , Gronau, N.

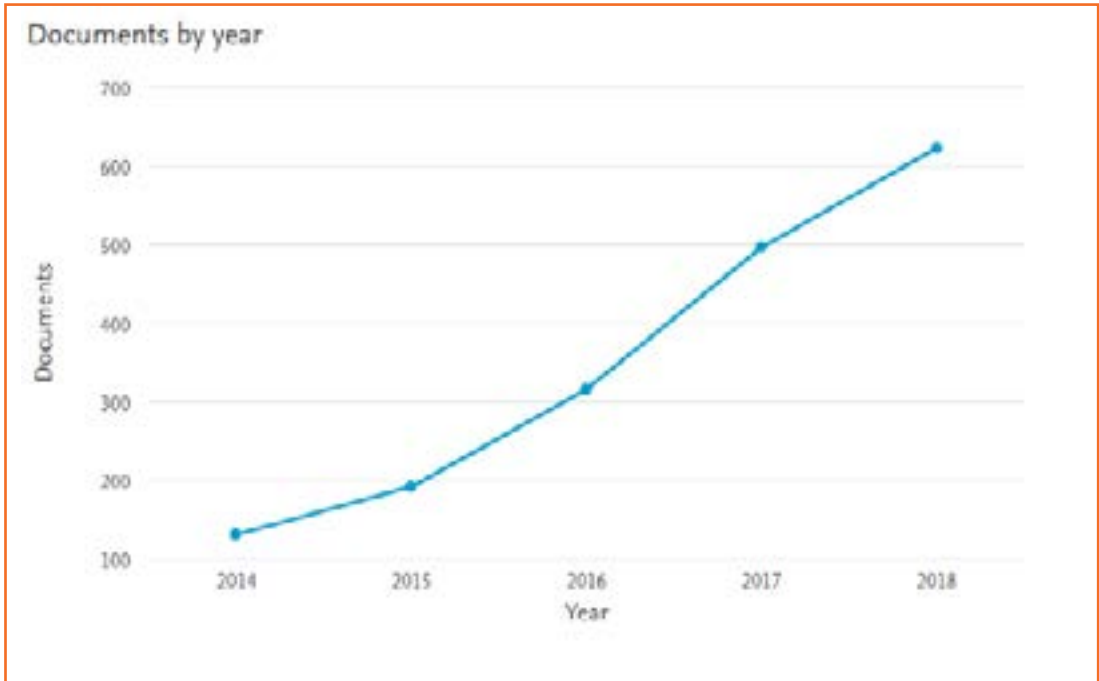


Gráfico 144 – Producción académica Impresión 3D en metales por año
Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020.

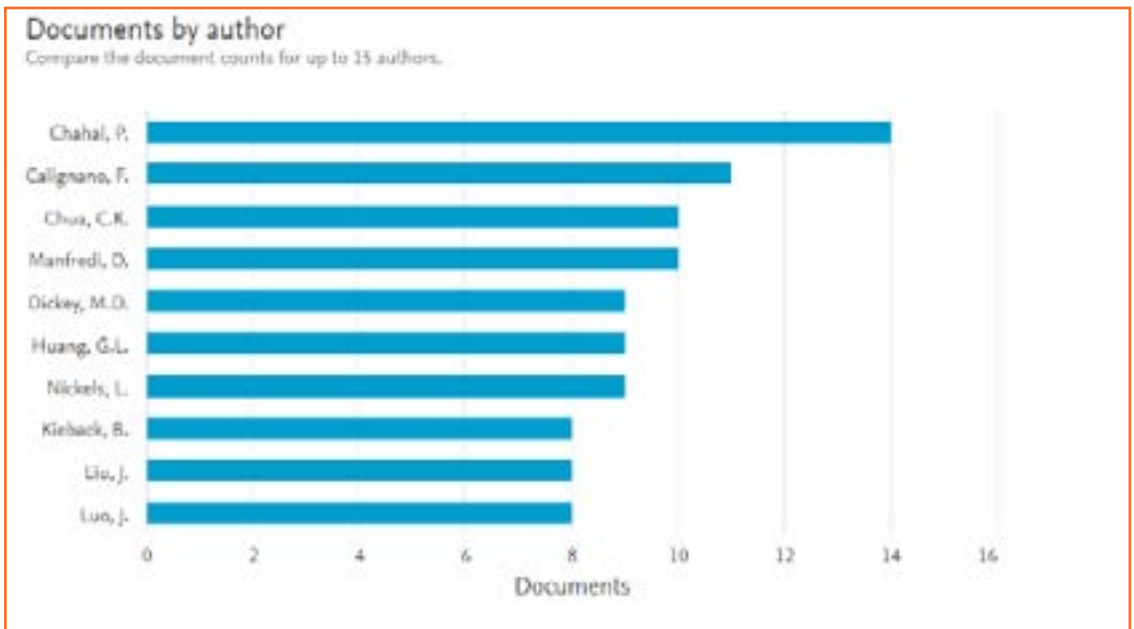


Gráfico 145 – Producción académica Impresión 3D en metales por autores
Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020.

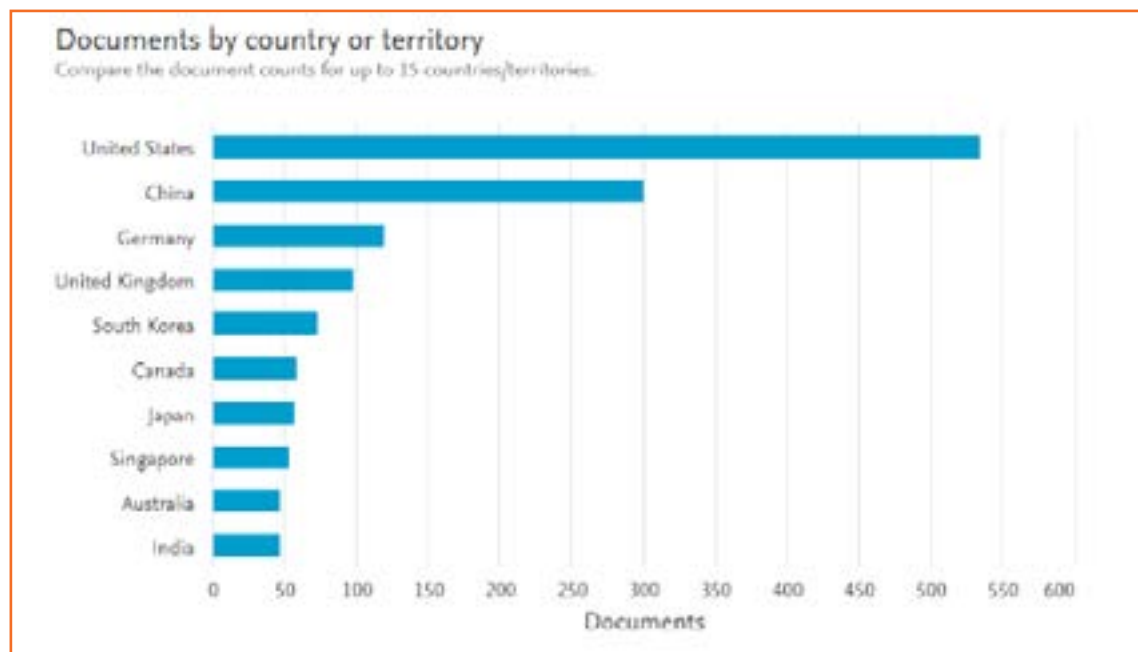


Gráfico 146 – Producción académica Impresión 3D en metales por territorio

Fuente: Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas. SCOPUS Tomado el 18/10/2020



Gráfico 147 – Producción académica Impresión 3D en metales por institución

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020.

Documents by type

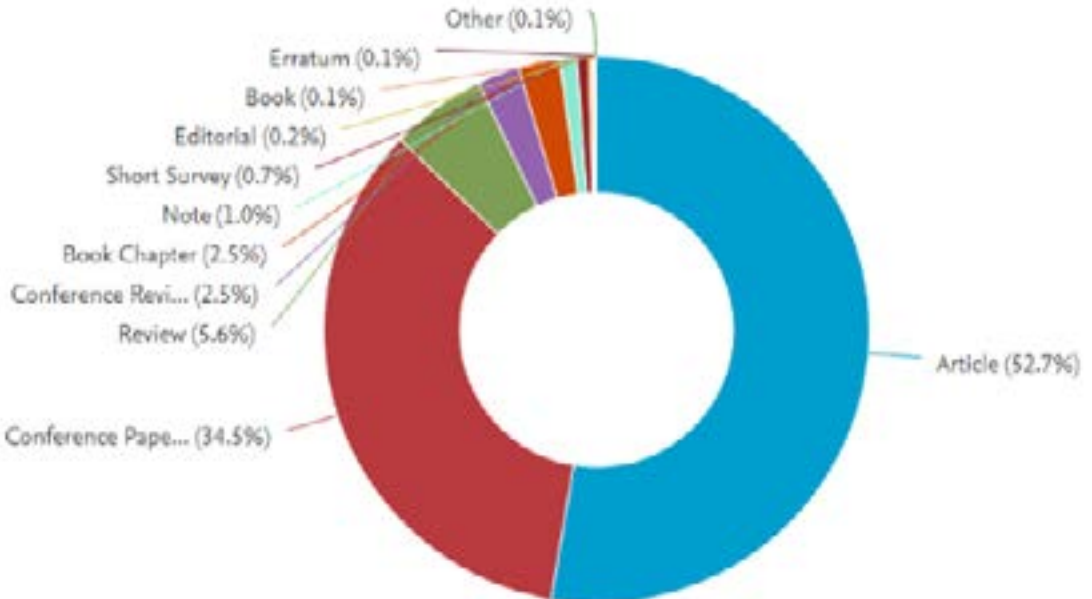


Gráfico 148– Producción académica Impresión 3D en metales
por tipo de publicación

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas
de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020

Para procesos en madera se destacan los siguientes autores: Salvador, c.; Qian, T. , Dang, B. , Chen, Y. , Sun, Q. , Jin, C.; infoPLC Bran.; Rosienkiewicz, M. , Kowalski, A. , Helman, J. , Zbieć, M.; Murmura, F. , Bravi, L.; Aguilar, CMG , Panameño, R. , Velázquez, AP , (...), Kiperstok, A. , César, SF.; Lazov, L. , Narica, P. , Valiniks, J. , (...), Deneva, H. , Klavins, D. ; Correa, D. , Papadopoulou, A. , Guberan, C. , (...), Menges, A. , Tibbits, S. ; Chen, Y. , Wu, Z.; Tian, R. , Sterman, S. , Chiou, E. , Warner, J. , Paulos, E.

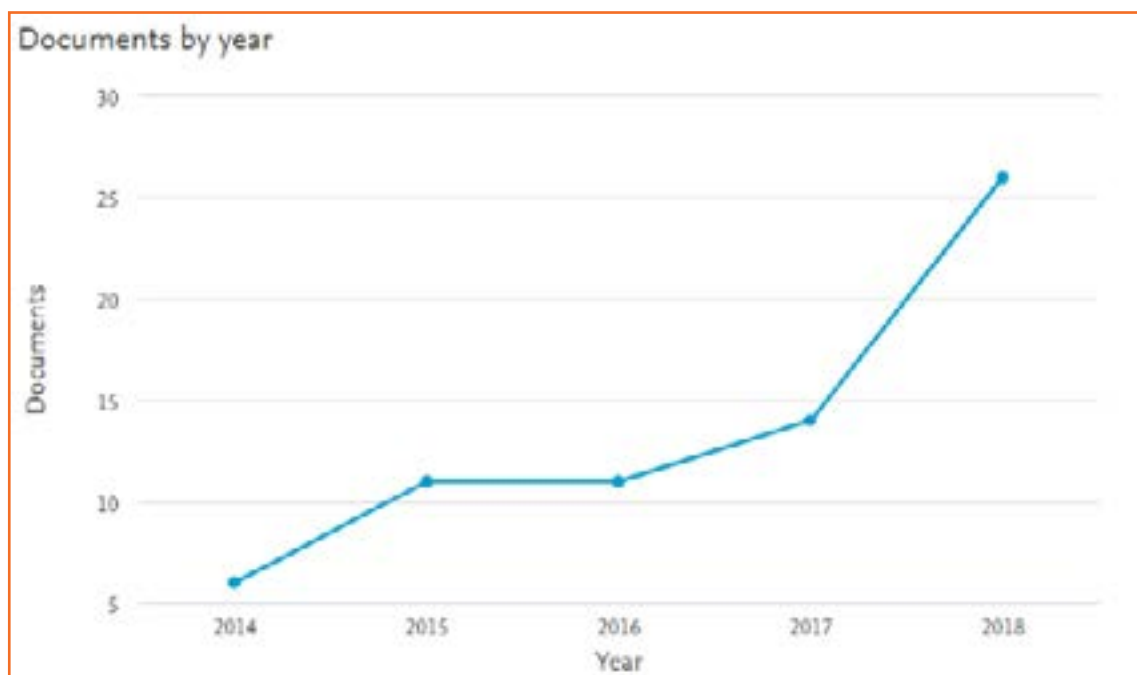


Gráfico 149- Producción académica Impresión
3D en madera por año

Fuente: Equipo Previos Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes
y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020.

Documents by author

Compare the document counts for up to 15 authors.

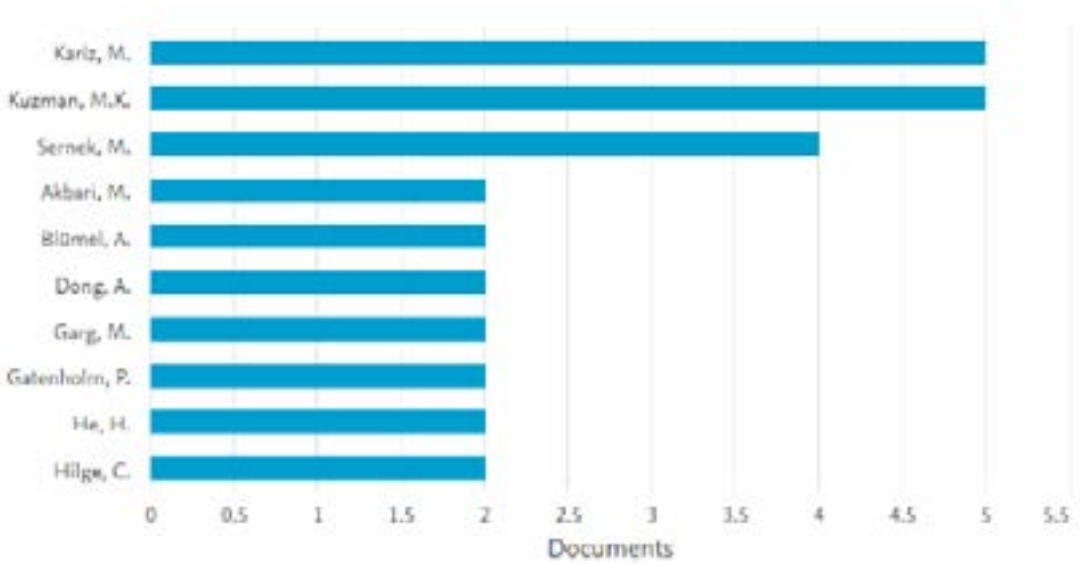


Gráfico 150 – Producción académica Impresión 3D en madera por autor

Fuente: Equipo Previos Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020.

Documents by country or territory

Compare the document counts for up to 15 countries/territories.

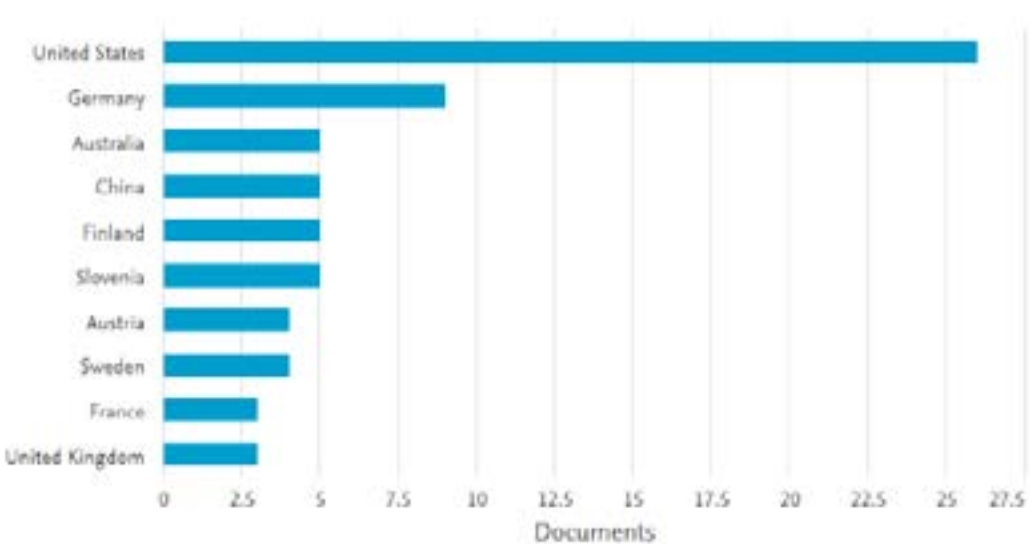


Gráfico 151 – Producción académica Impresión 3D en madera por territorio

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020.



Gráfico 152 – Producción académica Impresión 3D en madera por institución
Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020.

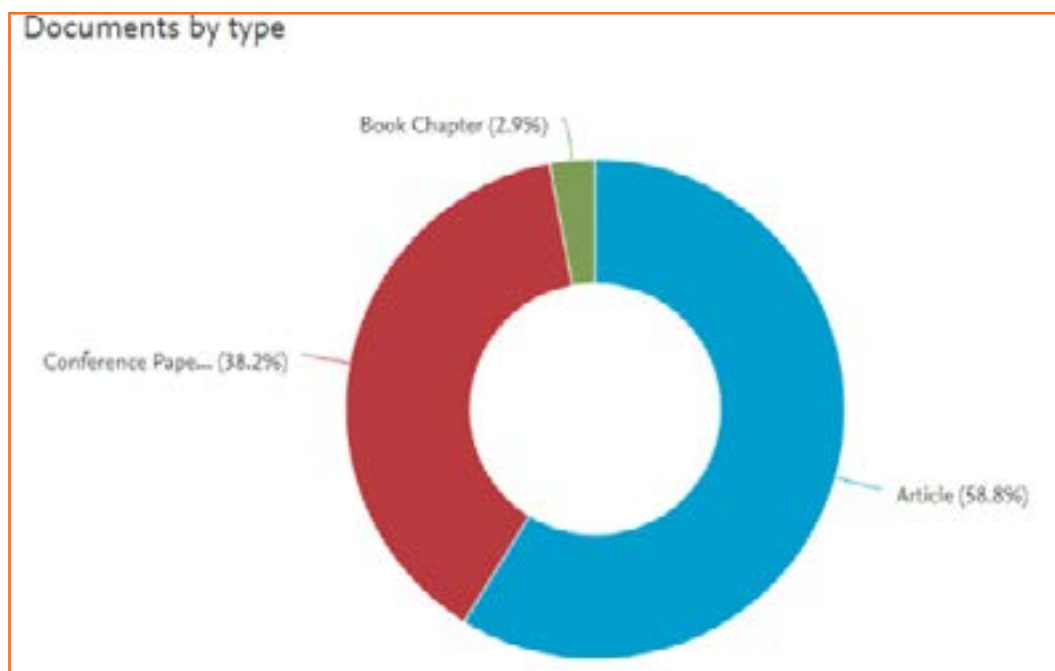


Gráfico 153 – Producción académica Impresión 3D en madera por tipo de publicación
Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020.

En cuanto a las instituciones de origen de las publicaciones, se encontraron las siguientes:

Revistas asociadas a materiales y diseño, la ciencia de los materiales, procedimientos y manufactura, Info PLC, recursos y medio ambiente e impresión 3D y fabricación aditiva.

A nivel de documentos, los hallazgos tuvieron lugar en artículos con publicaciones de avances en manufactura y tecnología, avances en sistemas inteligentes y computación y gestión de tecnología de fabricación.

Los documentos de conferencias internacionales sirvieron de insumo a esta vigilancia en temas relacionados con información y automatización de procesos industriales.

Los países que lideran la vigilancia tecnológica para los procesos de transformación de materiales metálicos en orden de avances tecnológicos son: España, Estados Unidos, China, Alemania, Reino Unido, Korea del Sur, Singapore, Italia, Japón y Australia.

1.9.2. Análisis de vigilancia tecnológica con base en análisis de patentes.

Resumen de los resultados (tendencias encontradas): Para Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial (CDITI) de Dosquebradas Risaralda por medio del programa Tecnólogo en Diseño de Productos Industriales, es muy importante conocer las tendencias a nivel mundial que se relacionen con los materiales, específicamente en las áreas de dominio del CDITI como son metales y maderas, para una prospectiva de 10 años; para lo anterior se consideró la vigilancia tecnológica con mega tendencias como:

Fabricación aditiva con impresión 3D en metales, el cuales un proceso para fabricar elementos a partir de un modelo 3D realizado mediante Software especializado, para luego mediante la superposición de capas de material realizar la impresión del objeto. Siendo España uno de los países que tiene una presencia puntera dedicada al diseño y fabricación de piezas metálicas con estructuras y geometrías complejas, teniendo esta tecnología una de las ventajas más competitivas “ahorro de tiempo en producción”.

Simulación de modelado de piezas metálicas, donde el Software es el protagonista del proceso, quien por medio de una simulación se pueden verificar estructuras mecánicas a través de un método de elementos finitos, con capacitación y formulación de proyectos de innovación tecnológica. Esta tecnología también contribuye con el diseño, rediseño de máquinas y componentes metalmecánicos, por medio de modelado 3D, planimetría, diseño y desarrollo de dispositivos y plantillas para producción.

Laboratorios virtuales de aprendizaje, una de las herramientas que marcan tendencia en ambientes de aprendizaje para el área del diseño y prototipado, puesto que proporciona al alumno dos herramientas, el software y un entorno de simulación y tele-operación de robots industriales y así poder comprobar el funcionamiento de una forma intuitiva.

Mobiliario en madera, es otra de las tendencias que se evidencian en esta vigilancia tecnológica con diseños adaptables a los usuarios, a los espacios, funcionales, con calidad en características visuales – táctiles y de confort, además, teniendo en cuenta aspectos relevantes de sostenibilidad del medio ambiente y bajo nivel de residuos.

Transformación digital del mueble y la madera, la industria 4.0 se vincula a esta tendencia de transformación de la madera haciendo procesos más eficientes y productos de mayor calidad, incluyendo recursos

como software a medida, robótica, interconexión, personalización y maquinas inteligentes. El sector mobiliario vive años de crecimiento y viene siendo constante desde el 2014 a la actualidad, justificándose así la implementación de nuevas tecnologías para este sector que faciliten los procesos de diseño y producción.

1.9.3. Identificación de tecnologías y sublíneas tecnológicas.

El Centro de Diseño e innovación tecnológica industrial de acuerdo con la vigilancia tecnología establece las siguientes líneas para la red de materiales en el centro de formación.

- Inmobiliario – Madera
- Transformación de plásticos
- Impresiones materiales 3D metálicos

1.9.4. Vigilancia competitiva referente internacional.

Universidad Alfonso por el sabio:

Información tomada de www.uax.es/grado-en-ingenieria-en-diseno-industrial-y-desarrollo-de-producto.html *Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto: 240 créditos*, surge como respuesta a las necesidades de la industria. La sociedad necesita productos ya no solo funcionalmente operativos, sino que también reclama que dichos productos combinen aspectos estéticos, funcionales, constructivos y logísticos, que permitan diferenciarlos de sus competidores.

El ingeniero en diseño industrial es el encargado en determinar las propiedades de los objetos producidos industrialmente. Estas propiedades no son sólo las características exteriores o estéticas, sino que son siempre el resultado de la integración de factores distintos:

funcionales, culturales, tecnológicos y económicos.

El plan de estudios incluye tres itinerarios distintos:

Bloque I: Diseño para el Hábitat

Bloque II: Diseño de Automoción y Transporte

Bloque III: Diseño y Desarrollo de Producto

Proyectos: Diseño Industrial como Agente para la Gestión de la Innovación y Protección del Medioambiente en La Sociedad Contemporánea. Diseño Industrial y Sociedad.

Diseño Industrial y Medio Ambiente. Diseño Industrial y Empresa.

Diseño y Fabricación de una Moto de competición (Concurso MotoStudent)

Programas de Intercambio Internacionales con importantes universidades americanas, canadienses y europeas.

CREPUQ: Universidades como Concordia, Politécnica de Montreal,

ISEP: Universidades como UTAH, Politécnica de Tennessee, VirginiaTech, ERASMUS +

Instalaciones: La Universidad Alfonso X el Sabio cuenta con modernas instalaciones equipadas con materiales de última generación y preparadas para tu desarrollo práctico.

Laboratorios transversales: Física, Química, Informática,.

Laboratorio de fabricación y mecánica: Mecanismos, Equipos de extensometría, Torno y Fresadora por control numérico (CNC), Metrología (Calidad), Impresión 3D.

Laboratorio de Materiales: Equipos para el estudio del comportamiento

mecánico de materiales, para realizar procesos de soldadura, fundición de metales y fabricación de materiales compuestos, tratamientos térmicos, de evaluación del comportamiento ante la corrosión de materiales.

Laboratorio de Electrotecnia y Máquinas Eléctricas: Fuentes de alimentación, Circuitos eléctricos, Motores eléctricos, Transformadores.

Laboratorio de Modelos y Prototipos: Capacidad para 20 estudiantes. Dispone del equipamiento básico adecuado para llevar a cabo el aprendizaje de las técnicas básicas que permitan al estudiante la realización de maquetas de trabajo que sirvan de apoyo dentro del proceso proyectual.

Laboratorio de Análisis de Formas: Puestos de dibujo vertical, puestos de dibujo sobre superficie horizontal, modelos estáticos, focos para iluminación de modelos.

Sala de Ideación Gráfica: Puestos de trabajo con mesa basculante de dibujo.

1.9.5. Vigilancia competitiva Referente Latinoamericano.

Universidad de Santiago de Chile

Información tomada de: <https://www.factec.usach.cl/facultad-tecnologica>

Departamento de tecnologías de gestión

Desarrolla y aplica tecnología vinculada estrechamente al medio productivo y social del país, mediante un trabajo académico interdisciplinario centrado en la formación de profesionales de orden táctico como lo es el Tecnólogo en sus ocho menciones:

Administración de Personal, Alimentos, Automatización Industrial, Control Industrial, Construcciones, Diseño Industrial, Mantenimiento Industrial y Telecomunicaciones. Además, complementa su oferta académica, con las carreras de Ingeniería de Alimentos, Ingeniería en Agronegocios, Publicidad y la Licenciatura en Organización y Gestión Tecnológica.

Tecnólogo en diseño industrial

Duración: Este plan de estudios tiene una duración de 6 semestres académicos, 3.230 horas de clases pedagógicas y 180 SCT Chile. Plazas ofertadas 35.

Perfil profesional

La carrera de Tecnólogo en Diseño Industrial de la Universidad Santiago de Chile formará a un profesional táctico con capacidad de contribuir social y económicamente al desarrollo del país, participando en la generación y gestión de desarrollo de productos y/o sistemas industriales, incrementando su valor agregado, previendo su ciclo de vida con creatividad e innovación.

Mundo laboral

El egresado de La carrera de Tecnólogo en Diseño Industrial de la Universidad Santiago de Chile podrá desempeñarse en empresas productivas y organizaciones que desarrollan y fabrican bienes de consumo y productos industriales.

Perfil de egreso

La egresada o egresado de la Carrera Tecnología en Diseño Industrial de la Universidad de Santiago de Chile, posee los resultados de aprendizaje y desempeños integrales, que a continuación se señalan:

Infraestructura: Laboratorio de Computación Carrera de Tecnólogo en Control Industrial, Laboratorio de Computación Carrera de Tecnólogo en Diseño Industrial, Laboratorio de Manufactura Asistida por Computación. <https://www.dtg.usach.cl/>

1.9.6. Vigilancia competitiva referente nacional

Institución a nivel nacional para el tecnólogo en diseño de productos industriales.

ITM Instituto Tecnológico Metropolitano

El Instituto Tecnológico Metropolitano–ITM es un instituto de educación situado en Medellín, Colombia. El ITM tiene orientación, vocación y tradición tecnológica, de carácter público y de orden municipal. Los orígenes del ITM como institución de educación se remontan al año 1944 cuando el Concejo de Medellín creó el Instituto Obrero Municipal, con el propósito de brindar formación a las clases trabajadoras de la ciudad que, en aquel entonces, crecía como la ciudad industrial de Colombia. Está orientado a la formación integral de talento humano en ciencia y tecnología, con fundamento en la excelencia de la investigación, la docencia y la extensión, que habilite para la vida y el trabajo, desde el aprender a ser, aprender a hacer, aprender a aprender y aprender a convivir, en la construcción permanente de la dignidad humana, la solidaridad colectiva y una conciencia social y ecológica.

Estructura de formación

Es un programa que pertenece a la Facultad de Artes y Humanidades, con nombre de programa: Tecnólogo en Diseño Industrial, título que otorga:

Tecnólogo en Diseño Industrial, modalidad presencial, con una

duración de 6 semestres.

Investigación (líneas de investigación y proyectos de investigación)

La Dirección de Investigaciones del ITM hace parte de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión y es la encargada de liderar y apoyar el desarrollo de la investigación como línea misional del ITM, la Fortalece las estrategias de investigación para dar respuesta a las necesidades de la Ciudad y del País, promoviendo la transferencia de conocimiento al sector productivo como motor de desarrollo económico y social.

En el Plan de Desarrollo Institucional “ITM: Modelo de Calidad, para una Ciudad Innovadora y Competitiva 2016 – 2019 esta línea misional hace parte del Eje Temático 2. Consolidación de una cultura investigativa, innovadora y competitiva al servicio de la Ciudad y el País.

El ITM promueve la investigación, el desarrollo y la innovación a las necesidades de la Ciudad y el País, mediante la vinculación de los investigadores con soluciones que contribuyan a la competitividad.

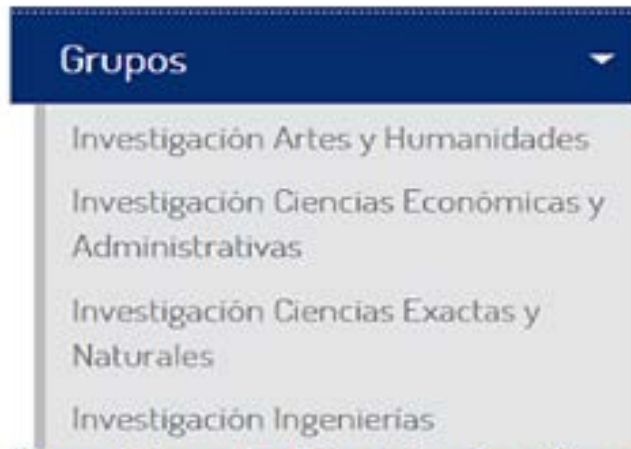
Infraestructura: Son 5 campus de los cuales se describe su infraestructura así: Los bloques que componen el Campus Robledo están denominados letras de la siguiente manera: Bloques A y B, Funcionamiento administrativo; C y D, Académicos; E, Docencia, Bienestar y Sede de Visitantes; F, Biblioteca e Investigación; G y H, Laboratorios y Docencia; I, Auditorio, Oficinas de docentes, Radio y Televisión. Así mismo cuenta con placa polideportiva cubierta; zona húmeda: piscinas, sauna, turco y gimnasio.

Campus Prado: Es en esta Sede donde funciona la Imprenta de la Institución, el Archivo Histórico, Laboratorios de Idiomas y algunos

programas de Extensión. Hoy el Campus Prado sirve a la institución con aulas de clase, aulas de cómputo y un laboratorio de música que le sirve de apoyo al área de Cultura.

Campus La Floresta cuenta para su funcionamiento con espacios bien dotados de aulas de clase, dentro de las cuales se cuentan aulas convencionales y especializadas; una sala de cómputo; un auditorio, dotado para presentaciones de teatro y musicales; una biblioteca; cafetería, dos plazoletas y zonas verdes. Para las prácticas y experimentación el Campus cuenta con laboratorios y talleres determinados por las diferentes áreas del conocimiento que en él se enseñan.

Grupos de investigación



<https://www.itm.edu.co/investigacion-8/proyectos/>

Proyectos de investigación

Proyectos vigentes	Cantidad
Investigación (I)	38
Desarrollo (D)	1
Investigación + Desarrollo (I+D)	26
Investigación + Desarrollo + Innovación (I+D+I)	4

<https://www.itm.edu.co/investigacion-8/proyectos/>

Gráfico 154. Grupos de investigación de instituto tecnologico metropolitano

Fuente: <https://www.itm.edu.co/investigacion-8/proyectos/>

Laboratorios Asociados: Laboratorio de Curaduría y Laboratorio de Artes Digitales

Líneas de Investigación: Arte, Diseño y Nuevos Medios Museos, Patrimonio y Memoria, Ecomateriales Línea de investigación: Ecomateriales Líder línea: Giovanni Barrera Torres

Estudios: Doctorado en Ciência e Tecnologia dos Materiais CvLAC.

1.9.7. Análisis de brechas.

Dentro de los elementos que se deben considerar para que el Centro de Innovación Tecnológico Industrial de Dosquebradas Risaralda en la red de materiales mejore y encamine sus esfuerzos en la reducción de las brechas que se tienen frente al comparativo con otras entidades de formación a nivel nacional, latinoamericano y global se propone:

La adecuación de ambientes de formación propicios para poner en práctica laboratorios de modelos y prototipos, que tengan el equipamiento básico que permitan al aprendiz la realización de maquetas que complementen el apoyo del proceso proyectual.

Creación de puestos de trabajo para dibujo vertical y horizontal, modelos estáticos y focos para iluminación de modelos.

Implementar tecnología en procesos de transformación de plásticos como son: procesos de inyección, procesos de extrusión, procesos de moldeo por soplado y empaques.

Capacitación a instructores en el manejo de nuevas tecnologías propuestas por la industria 4.0, así como la ampliación de conocimiento en el manejo y aplicación de nuevos materiales para la industria en el área de metales, maderas y plásticos.



Vigilancia científico -tecnológica y competitiva especialidad Automotor

RED AUTOMOTOR

Alexander Vargas Diaz
Augusto Tobón Marín
Carlos Andrés Otalvaro Ramírez
Jorge Iván Giraldo González

1.10. Vigilancia científico -tecnológica y competitiva especialidad Automotor

El gran impacto ambiental causado por el sector automotriz es tema preocupante, a medida que la población va creciendo hay cierto incremento en su producción, lo cual implica un mayor consumo de materias como: Combustibles, vidrios, plásticos, acero, entre otros.

La razón está en los altos niveles de contaminación que se registran en importantes centros urbanos del mundo. Por esta razón, se ha ido comprometiendo con un futuro ecológico implementando soluciones como: Vehículos eléctricos, Vehículos híbridos, Materiales reciclables, entre otros.

Los vehículos híbridos y eléctricos han empezado a ganar peso dentro del comercio mundial. Colombia ha ingresado en esta iniciativa para evitar los problemas de polución en algunas ciudades de país.

1.10.1. Análisis de vigilancia científica con base en análisis de publicaciones científicas.

Vehículos eléctricos: Su aplicación no es nueva porque desde el comienzo del automóvil ya se tenían, pero la diferencia en la actualidad es que tienen rangos de autonomía que cada vez más los van haciendo viables. Son los carros más ecológicos de todos, pero aún falta mucho para su masificación y se estudian diversas formas de generación de electricidad, como el hidrógeno. No emiten gases contaminantes y ahora tienen presentaciones y prestaciones que no hacen añorar los carros con motor de combustión. No dependen del petróleo y sus derivados.

Vehículos híbridos: Esta es otra solución alternativa a la dependencia

del petróleo. Un carro híbrido es la combinación, en diversas configuraciones, de un motor de combustión pequeño con uno o varios eléctricos. Las variantes dependen de cada marca y del perfil de cada carro, y de estos el más ecológico es aquel en el que el motor de combustión sólo funciona para cargar las baterías del vehículo mientras que el o los eléctricos son los que trabajan para mover el carro.

Hay unas variantes que permiten cargar las baterías de la misma forma que en un eléctrico. Son muy eficientes, en su gran mayoría tienen una mejor autonomía que los eléctricos, sus emisiones son bajísimas si se comparan con autos del mismo tamaño.

Principales autores en la temática en vehículos de propulsión eléctrica:

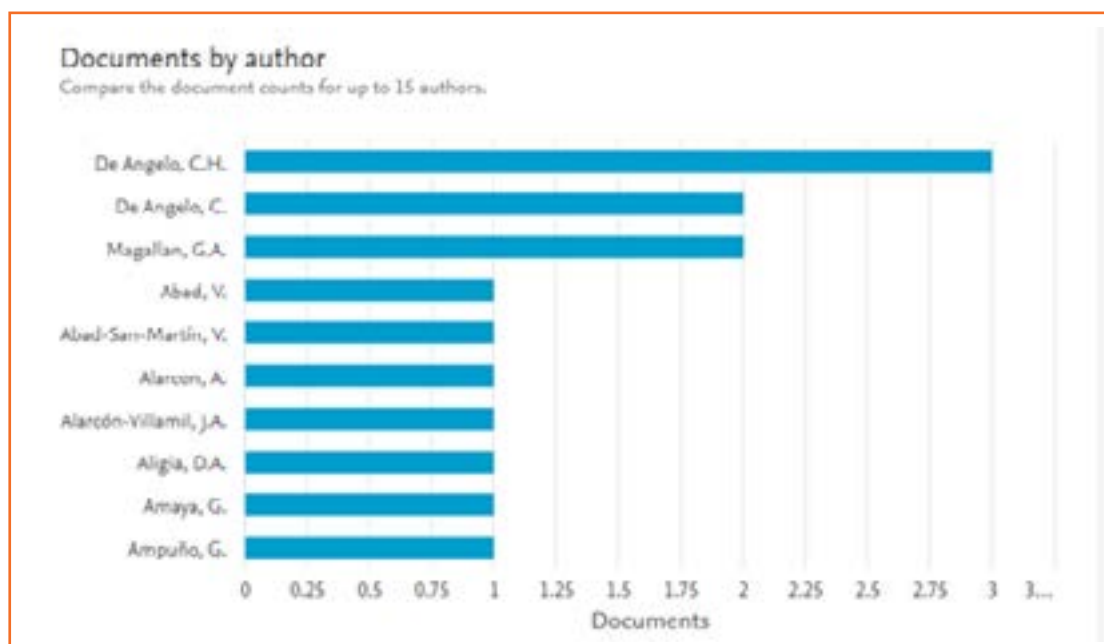


Gráfico 155– Producción académica propulsión eléctrica en automotor por autor

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículo de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020.

Instituciones de origen de las publicaciones:



Gráfico 156 – Producción académica propulsión eléctrica en automotor por institución

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020

Contribución por países.

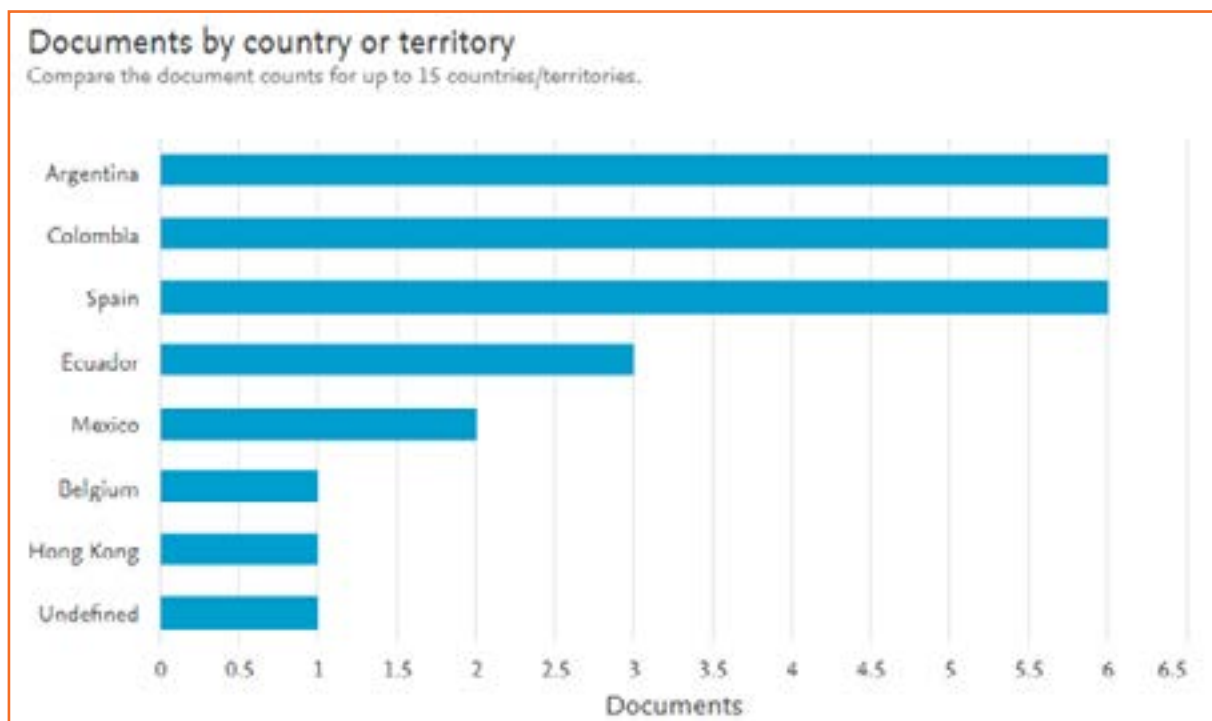


Gráfico 157 – Producción académica propulsión eléctrica en automotor por territorio

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020.

Vigilancia científico –tecnológica

La vigilancia tecnológica realizada se tomó en un margen de tiempo de cinco años del 2014 al 2018, vigilando el comportamiento alcanzado con base a publicaciones científicas, patentes, tecnologías y sublíneas tecnológicas.

Para el Futuro en el Sector Automotriz en el Mundo, las Fuerzas impulsoras y tecnologías son clave para su desarrollo en el marco de políticas que promuevan la calidad de vida y la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales” releva y analiza especialmente las perspectivas que los expertos plantean respecto a la dinámica esperada del sector, teniendo en cuenta la influencia de distintos factores. Entre los que se destacan por su potencial impacto: el futuro de las energías con sus consecuencias para la motorización, las posibilidades del auto eléctrico e híbrido, y otras tecnologías como los sistemas de comunicatividad en los automotores. La consideración de estos factores en la dinámica sectorial, con sus incertidumbres y consecuencias.

Evaluación basada en el perfil de la misión de tecnologías de semiconductores para aplicaciones automotrices.

En este documento, proponemos un marco para evaluar diferentes tecnologías de semiconductores para componentes típicos de electrónica de automoción considerando tanto las especificaciones de temperatura AEC-Q100 como los perfiles de temperatura ambiental automotriz del mundo real proporcionados por los perfiles de misión. La calificación basada en AEC-Q100 también subestima ligeramente la potencia y el rendimiento, sin embargo, la cantidad de subestimación se reduce por la escala de la tecnología. Además, nuestro análisis muestra que la ampliación de la tecnología no conduce a un aumento del rendimiento en las aplicaciones automotrices típicas debido a los graves desafíos de confiabilidad de los nodos de tecnología avanzada en entornos automotrices.

Posibles técnicas de reparación para los compuestos de automóviles: una revisión con base en el aumento en el uso de materiales compuestos, existe un interés creciente por una técnica de

reparación en la industria automotriz. Junto con estos aumentos en la demanda, surge la necesidad de un artículo de revisión con todo incluido y el objetivo de este artículo es abordar esta necesidad. Dos técnicas de reparación, concretamente la reparación de escarificación y la reparación de inyección, tienen el potencial de ser utilizadas en la industria del automóvil. Este documento recopila los diversos trabajos de investigación realizados en este campo de la reparación, junto con diversos pasos de procesamiento asociados. Además, este artículo revisa la técnica no destructiva que se puede usar para la identificación de daños y la evaluación de reparaciones.

De sistema mecánico a sistema tecnológico complejo. El caso de los automóviles: Para dar cuenta de las transformaciones profundas ocurridas en las últimas cuatro décadas es necesario integrar en la explicación la manera en que los componentes y los sistemas electrónicos han transformado la naturaleza de los vehículos automotores. El objetivo de este trabajo es analizar la naturaleza de los procesos evolutivos implicados en la transición del vehículo automotor: de un sistema complejo a un sistema complejo adaptable.

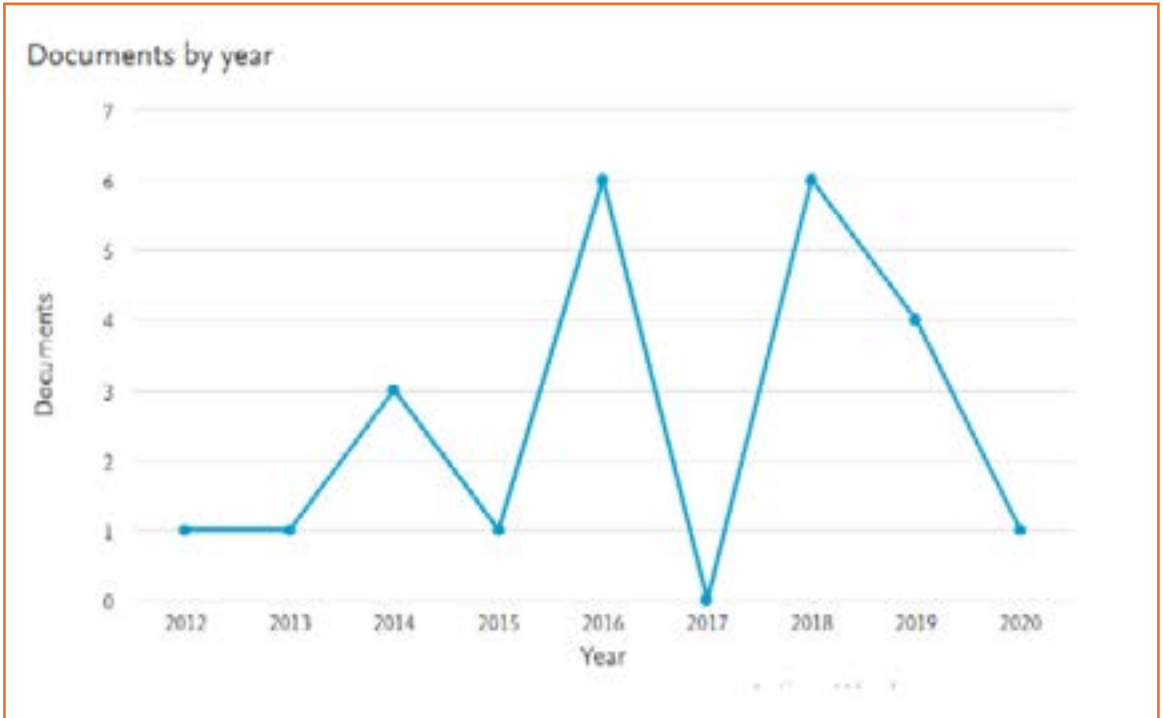


Gráfico 158 – Producción académica propulsión eléctrica en automotor por año

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020.

1.10.2. Análisis de vigilancia científica con base en análisis de patentes.

Evolución de patentabilidad

El desarrollo de la electrónica, la sensórica y la conectividad ha confluído en una tendencia reducir la contaminación en los motores de combustión interna, dando como resultado un fuerte avance en la industria de los motores eléctricos y la combinación de los motores térmicos con eléctricos, logrando de esta manera mejorar la eficiencia de los vehículos, además de la seguridad de los pasajeros que se ha

visto favorecida con sistemas de frenado más efectivos y versátiles además de los elementos de seguridad pasiva que aumentan las posibilidades de salir ileso en una colisión. Por otro lado la rapidez en la detección y diagnóstico de fallas, que permiten mayor confiabilidad para el conductor.



Gráfico 159 – Evaluación de la creación de patentes en propulsión eléctrica en automotor por año

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - WIPO Tomado el 18/10/2020

Países con patentes otorgadas

El desarrollo del automóvil generado en países de lengua Española como España, México entre otros.

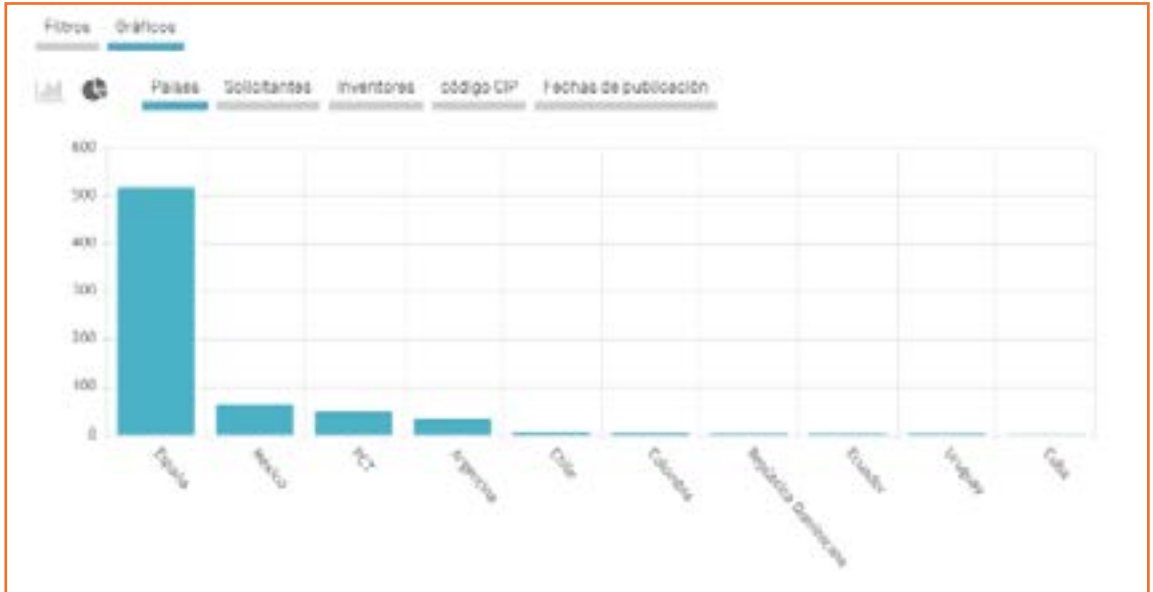


Gráfico 160– Países donde se crearon las patentes en propulsión eléctrica en automotor

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - WIPO Tomado el 18/10/2020

Inventor(es) principal(es)

En la gráfica 161 se observan los diferentes inventores de patentes de los países antes mencionados durante el periodo 2011-2020.

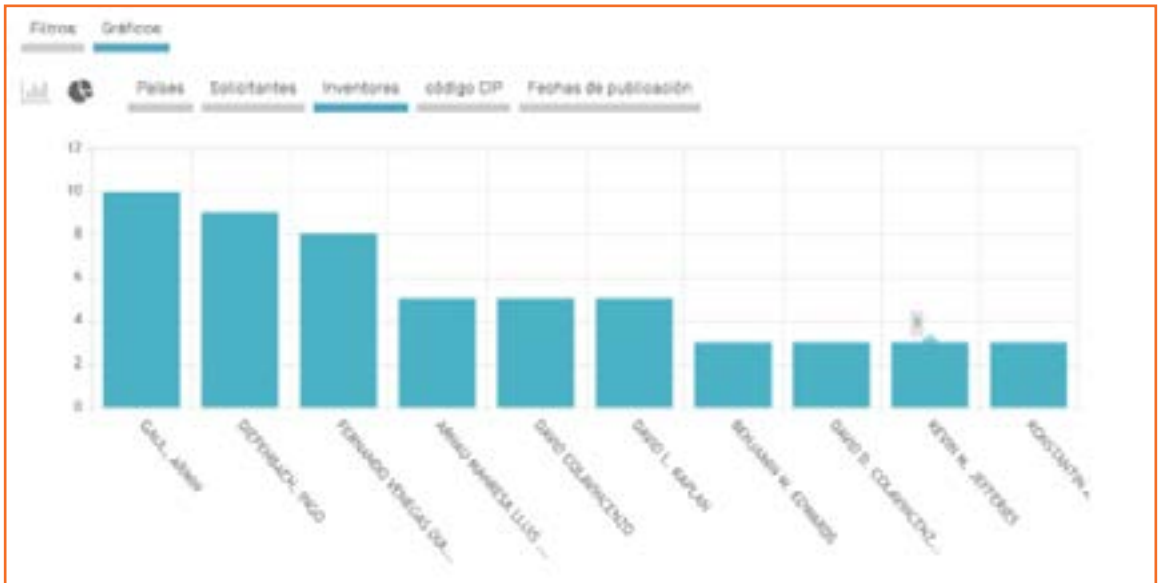


Gráfico 161– Principales inventores de las patentes en propulsión eléctrica en automotor

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - WIPO Tomado el 18/10/2020

Organismos solicitantes en el campo, Resumen de los resultados (tendencias encontradas): Dispositivo de protección para ruedas de vehículos en general. el referido dispositivo tiene por función la protección del borde contornante externo del aro metálico, Cables ecológicos de encendido para la disminución de la emisión de gases contaminantes, controlador para monitorizar la temperatura ambiental del sensor industrial o de automóvil y un medio de calentamiento activo o enfriamiento de manera que el sensor no está expuesto al frío extremo o temperaturas calientes.

Se describe un acristalamiento laminado que comprende al menos una primera placa de vidrio del tipo de sosa, cal y sílice. También se describen el proceso para la fabricación de este acristalamiento y su uso como acristalamiento en la industria automotriz.

Un conjunto de entrada de combustible para un vehículo automóvil.

Bisagra automotriz para protección de peatones incluye un conjunto de liberación con un clip soportado en uno de los extremos primero y segundo y un pasador de parada soportado por el otro de uno de los miembros primero y segundo.

Mecanismo de seguridad sincronizado que se puede usar para bloquear y desbloquear una cubierta de llantas.

Sistema de acondicionamiento de aire para automóviles respetuoso con el medio ambiente.

La invención se refiere a un novedoso sistema de iluminación de tipo LED que puede adaptarse a las condiciones de la carretera y la conducción en términos de vehículos de motor.

1.10.3. Identificación de tecnologías y sublíneas tecnológicas.

Los vehículos eléctricos de batería volvieron a clasificarse como la tendencia más importante, por delante de la digitalización y la conectividad. Es contundente que los OEM (Fabricantes de equipos originales) se encuentran en un dilema entre tomar las decisiones de inversión correctas, cumplir con los objetivos de emisiones y gestionar diferentes ciclos de desarrollo. En definitiva, los motores clásicos de combustión interna seguirán siendo importantes desde el punto de vista tecnológico. Sin embargo, hoy en día, son socialmente inaceptables.

La revolución viene de la mano de los automóviles híbridos y eléctricos, pero la disrupción, aunque en parte ya está llegando a través de los vehículos compartidos, se producirá principalmente como consecuencia de los autos sin conductor; la conectividad y la digitalización de los vehículos; y la creación de valor, por tanto,

ingresos, procedentes del big data.

1.10.4. Vigilancia competitiva Referente Internacional.

HAN University of Applied Sciences: *Licenciatura en Ingeniería Automotriz*

Ubicación: Arnhem *Duración:* 4 años *Título:* Licenciado en Ciencias. Los ingenieros automotrices son profesionales versátiles con habilidades de ingeniería específicas relevantes para el comercio automotriz. Están involucrados en el diseño, prueba, administración, producción y mantenimiento de vehículos. Los ingenieros automotrices toman decisiones basadas en la combinación de consideraciones tecnológicas, comerciales y comerciales Teoría y práctica. En HAN University of Applied Sciences, la teoría y la práctica están estrechamente relacionadas. En asignaciones prácticas y proyectos enfocados en conceptos de movilidad futuros.

Investigación automotriz: Tren de potencia futuro, Movilidad inteligente y Aplicaciones reales del vehículo. HAN Automotive Institute lanza revista de acceso abierto 'International Journal of Driving Science. <https://www.han.nl/international/english/research/automotive/>-<https://specials.han.nl/sites/automotive-research/>.

1.10.5. Vigilancia competitiva referente latinoamericano.

El Curso Técnico de Mantenimiento Automotriz tiene por objetivo habilitar profesionales para realizar el mantenimiento y la inspección de sistemas automotores, participar en la gestión de recursos utilizados en los procesos productivos y de mantenimiento y participar del proceso productivo de vehículos automotores, siguiendo las normas técnicas.

Servicios laboratorios: El análisis y control de los materiales son esenciales para la gestión de la calidad de los productos y para el cumplimiento de las exigencias legales. SENAI-SP cuenta con una red de laboratorios reconocidos por órganos y entidades. Los laboratorios tienen sistema de gestión de calidad implantado y prestan servicios de evaluación de la conformidad, calibración, dosificación, pruebas y ensayos, según normas y reglamentos técnicos, nacionales e internacionales.

Prototipado: El prototipado rápido es una importante técnica para el desarrollo de productos y procesos. Con ella es posible probar y validar nuevas ideas de forma ágil, anticiparse a posibles errores de funcionalidad y producción, ahorrando tiempo y dinero.

1.10.6. Vigilancia competitiva referente nacional.

Tecnólogo en Mecánica Automotriz Universidad ECCI: Perfil Tecnológico

El tecnólogo en Mecánica Automotriz de la Universidad ECCI tendrá la destreza para el desarrollo de diagnósticos y mantenimiento de vehículos diésel y a gasolina. Así mismo, podrá ejercer la planeación, jefatura y administración de labores técnicas y tecnológicas, como la enseñanza de la disciplina en programas de formación técnica.

Infraestructura tecnológica (física, software)

Investigación: laboratorio de materiales.

El laboratorio de Materiales de la Vicerrectoría de Investigación cuenta con los equipos; Máquina Universal de ensayos TINIUS OLSEN H10KS Ensayo: Resistencia a la tensión, Líneas de Investigación, Análisis de Sistemas Energéticos Convencionales, Aprovechamiento Energético de Biocombustibles.

Infraestructura tecnológica (física, software)

Investigación: laboratorio de materiales.

El laboratorio de Materiales de la Vicerrectoría de Investigación cuenta con los equipos; Máquina Universal de ensayos TINIUS OLSEN H10KS Ensayo: Resistencia a la tensión, Líneas de Investigación, Análisis de Sistemas Energéticos Convencionales, Aprovechamiento Energético de Biocombustibles.

1.10.7. Análisis de brechas.

De acuerdo con el análisis de brechas y el desarrollo del departamento de Risaralda, en Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial, debe fortalecer estrategias como integración, desarrollo tecnológico en nuevas tecnologías de Hidrógeno, Biodiesel, Vehículo Eléctrico e Híbridos.

Los elementos deberían adquirir en el centro de formación para mejorar sus capacidades son: Scanner Automotrices, Vehículos Eléctricos, Vehículos Híbridos y Motores dedicados a GNCV y así encaminados hacia los referentes mencionados, este análisis de brechas debe contener las estrategias planteadas para encaminar los esfuerzos hasta el cierre de estas.



Vigilancia científico -tecnológica
y competitiva especialidad Textil,
confección y diseño

**RED TÉXTIL COFECCIÓN
Y DISEÑO**

Juan Alberto Sepulveda
Lina Marcela Córtes Velásquez
Nyrida Marín Flórez
Pedro Antonio Gómez

1.11. Vigilancia científico -tecnológica y competitiva especialidad Textil, confección y diseño

La vigilancia tecnológica es un proceso de búsqueda, recolección, organización, seguimiento, y difusión de la información estratégica en las organizaciones, instituciones, empresas y la academia.

Lo que se pretende con la recolección de esta información es obtener una visión al futuro acerca de la prospectiva tecnológica desde un punto de vista del entorno global, el cual es cambiante constantemente a nivel competitivo debido al continuo proceso de innovación al que estamos sometidos, para nuestro interés particular específicamente el sector de las confecciones que es el que nos compete.

Consideramos así vital conocer de primera mano todas las actuaciones y alertas que acontecen en el sector y cómo proyectarnos en contribuir al impulso del mismo.

El cambio en el sector textil es inevitable; experimenta presiones desde los cambios de conducta de los consumidores, la necesidad de hacer la industria sostenible, el cambio climático, la escasez de recursos y la oferta de nuevos mercados como competencia poderosa ante nuestra producción y comercialización.

Pese a estos factores el sector textil ha demostrado una gran capacidad para transformarse y potencializar sus recursos para incursionar en nuevos mercados, el aprovechamiento de este potencial se puede alcanzar por supuesto de la mano de los avances tecnológicos, el desarrollo de nuevos materiales y la cooperación de entidades especializadas que son el músculo actual para promover los mercados tanto a nivel nacional como internacional.

El presente informe es una primera visión que se tiene desde la institución hacia el sector confecciones, buscando realizarlo de manera clara y oportuna basado en la recolección de información secundaria.

1.11.1. Análisis de vigilancia científica con base en análisis de publicaciones científicas

Evolución de las publicaciones científicas

La necesidad de vigilancia tecnológica en Colombia estriba en la ausencia de investigación, esto se debe al recorte presupuestal que existe para la ciencia, tecnología e innovación, así en el 2015 el presupuesto de ciencia y tecnología en el país fue de 414.000 millones de pesos. Un monto que fue reducido hasta los 333.000 millones en 2016 y que en 2017 apenas alcanzó los 284.000 millones.

La investigación en Colombia a la fecha, requiere 3,7 billones de pesos para actividades de desarrollo y vigilancia; 1,4 billones para innovación empresarial y transferencia de conocimiento y 290 mil millones para crear cultura. Cifras que hasta el momento son imposibles de cumplir por el gobierno que se propuso destinar en ciencia, tecnología e innovación el 2 % del PIB en 2016 y a día de hoy solo se ha invertido entre el 0,2 y el 0,5 %.

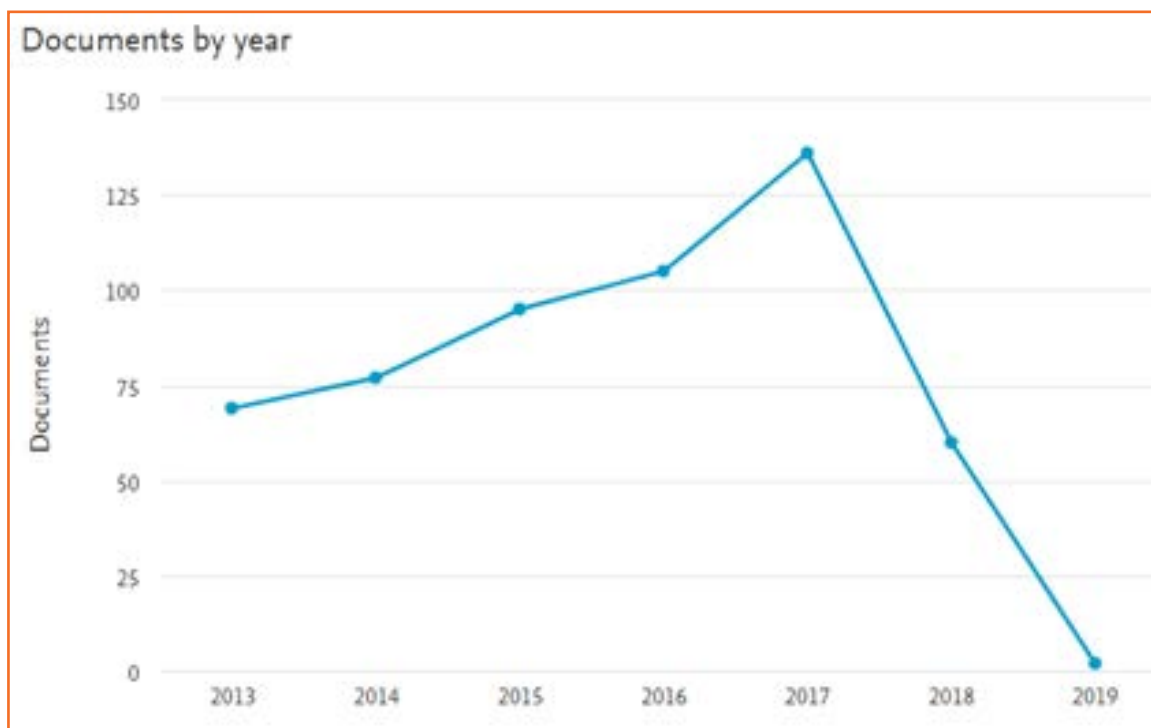


Gráfico 162– Tendencia de la producción académica en s
ustentabilidad y moda

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020

Principales autores en la temática

El país ha intentado mejorar en este campo. En la última década, Colombia pasó de tener 4.000 investigadores a más de 20.000; de 400 grupos a más de 2.000 y de 15 instituciones de educación interesadas en el tema, Sin embargo, aún falta.

Para algunos expertos, el país requeriría capacitar al menos 2.000 científicos por año para que en 2017 se tuvieran los investigadores que el país requiere, según los estándares por población activa.

También es alentador que en Colombia se investigan problemas que atañen a la realidad y que se plantean soluciones desde la academia. La Universidad Javeriana destaca que entre sus preocupaciones más grandes están las investigaciones relacionadas con sistemas productivos, hidrociencias, genética de poblaciones.

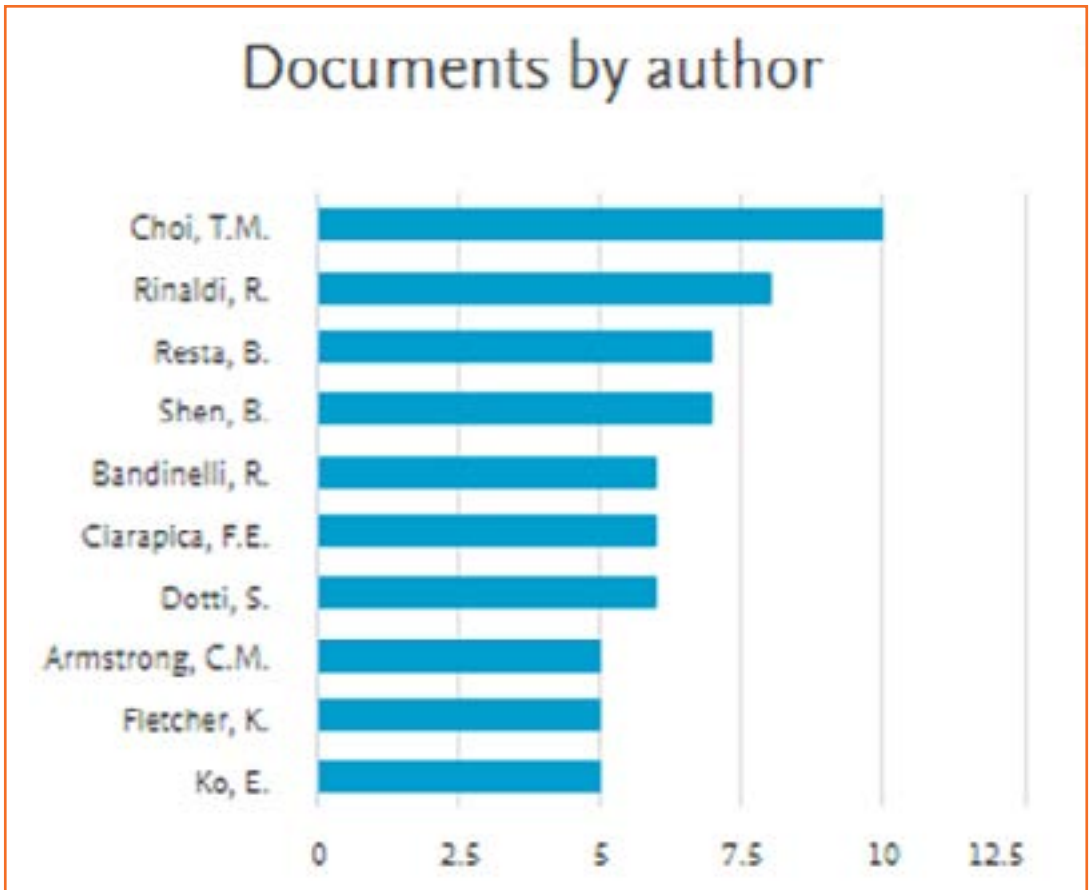


Gráfico 163 – Principales autores de la producción académica en sustentabilidad y moda

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020

Instituciones de origen de las publicaciones

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA desarrolla estrategias de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación orientada al logro de la pertinencia y calidad en la Formación Profesional Integral,

fundamentado en el Decreto 585 de 1991 que dispuso la función de adelantar actividades de formación profesional con reglas vigentes, dirigida a transferir tecnologías de utilización inmediata en el sector productivo, realizar programas y proyectos de investigación aplicada y desarrollo tecnológico.

Esto posibilita que la comunidad académica en el SENA, tenga un rango mucho más amplio de participación y contribuya a la formación integral de los aprendices de manera más eficaz, al desarrollo profesional, técnico y tecnológico de los instructores investigadores y de la comunidad que interviene en las acciones formativas, bajo estas directrices vemos la investigación y la vigilancia tecnológica como una oportunidad para crecer en el conocimiento así como para la generación de una cultura de investigación, innovación y producción académica en la institución con el objetivo de fortalecer los procesos mediante la conformación, desarrollo y consolidación de Grupos de Investigación y Semilleros de Investigación en los Centros de Formación.

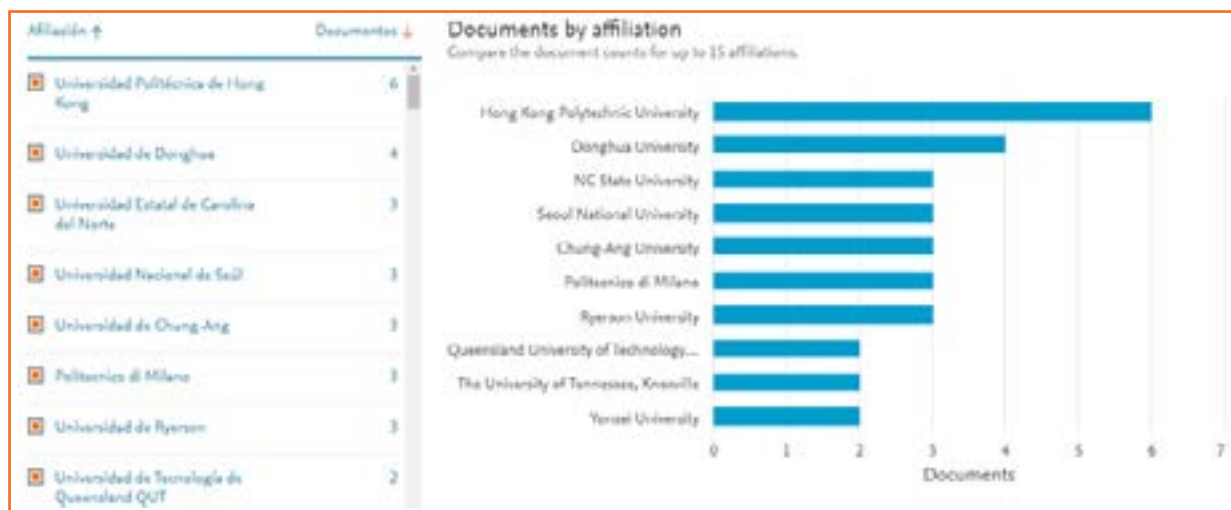


Gráfico 164 – Principales instituciones líderes de la producción académica en sustentabilidad y moda

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020

Países líderes de publicación

Entre los países líderes en publicación se encuentra; Estados Unidos con dos (2) patentes, España con dos (2) patentes y Japón con dos (2) patentes encabezando se encuentra los tres países nombrados anteriormente.



Gráfico 165 – Principales países líderes de la producción académica en sustentabilidad y moda

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas - SCOPUS Tomado el 18/10/2020

Resumen de los resultados (tendencias encontradas)

El resultado de la vigilancia tecnológica es una construcción colectiva del conocimiento que define las rutas de innovación para los sectores, más allá de la inmediatez de los productos o servicios, que no obstante deben ser indispensables, no son suficientes para dar respuesta a los retos del mediano y largo plazo. Para el establecimiento de la prospectiva tecnológica se partió del entendimiento de las condiciones actuales que caracterizan las ofertas de valor, las tecnologías y los modelos de negocio

de los sectores, para ser contrastadas con las tecnologías a la luz de las dimensiones de innovación deseadas, en un ejercicio que exigió priorizaciones para poder definir una visión del informe posible, que invite a una transformación real y profunda.

El diagnóstico del estado de los mismos y la definición de las dimensiones de innovación en las que se funda el presente informe de prospectiva tecnológica, fue construido por los actores en la búsqueda de la realidad, teniendo como meta trascender lo incremental que genera ingresos y resultados de corto plazo por una visión de largo plazo apoyada en la generación de capacidades que puedan responder permanentemente a los retos que se presentan en el mundo empresarial, cada vez con menos fronteras geográficas y económicas, en el que la diferenciación la aporta el conocimiento, a través de sus aplicaciones, investigaciones o tecnologías.

El informe representa una versión breve que les permite a los lectores identificar rápidamente y con exactitud, el contenido de la vigilancia y prospectiva al 2028 sobre la tecnología y lo que visualiza a nivel global.

Para el desarrollo de dicho informe tomamos unas palabras de interés o claves así: Manufactura, reciclaje, sustentable, Maquinaria, equipo, Confección, tecnología, Impresión 3D, moda, Sostenibilidad, textil, Cadena de valor, Manufactura esbelta, Estrategia, Mercadeo vigilancia, tecnología, producción y prospectiva que posteriormente serán sometidas a la búsqueda , análisis, seguimiento, y de dicha información con una vigencia de 5 años, permitiendo ubicar en esta búsqueda los investigadores y patentes concernientes a dichos temas bajo una exhaustiva búsqueda científica que nos permitan como institución para el trabajo visualizar una prospectiva del sector confección textil y mirar a futuro como proyectar la formación técnica y tecnológica de la institución más que querida para los colombianos.

1.11.2. Análisis de vigilancia científica con base en patentes

Evolución de patentabilidad

Para la selección de los países se realiza un filtrado (estado del arte) de esta selección se resalta los países que tienen mayor producción académica (artículos de investigación, trabajos de grado y tesis doctorales) Los países seleccionados fueron escogidos aleatoria según información encontrada en los diversos buscadores.

Colombia fue tomado como país de referencia en primera instancia para la realización del análisis comparativo, para la sorpresa del equipo ejecutor fue muy poca la información encontrada en el sector confección textil en artículos y nula en patentes para lo cual la búsqueda se extendió a otros países. Como principales países se encuentra Estados unidos con dos (2) patentes, España con dos (2) patentes y Japón con dos (2) patentes.

Países	Solicitantes	Inventores	Código IPC	Fechas de publicación
Canadá	TABE JOSEPH AKWO 2	TABE JOSEPH AKWO 2	G06F 4	2012 1
Estados Unidos de America	VOON, GERARD 2	DEEFGHOKIA PANDE KATARE 1	G06Q 4	2013 0
	UNIVERSIDAD AMITY 1	EUN JU KO 1	A61K 2	2014 1
India	FUNDACIÓN DE COOPERACIÓN INDUSTRIAL-ACADÉMICA, UNIVERSIDAD DE YONSEI 1	GUNJAN SHARMA 1	A60F 2	2015 0
Japón	UNIVERSIDAD DE YONSEI 1	KANEKI HIROYUKI 1	G06N 2	2016 0
República de Corea	SHISEIDO CO LTD 1	KO, EUN JU 1	G93Z 2	2017 0
	FUNDACIÓN DE LA INDUSTRIA DE LA UNIVERSIDAD DE YONSEI 1	MIYAHARA REIJI 1	C06F 1	2018 2
	UNIVERSIDAD DE YONSEI 1	NAKANE TOSHIHIKO 1		2019 0
	JOVEN, MARTIN PETER GERHKE 1	NANDA TOMIYUKI 1		2020 1
		(IMORI TAKASHI) 1		

Gráfico 166 – Evolución de patentes en sustentabilidad y moda

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas – WIPO-OMPI Tomado el 18/10/2020

Clasificación internacional de patentes

Sustentabilidad: Hace referencia a la capacidad que haya desarrollado el sistema humano para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer los recursos y oportunidades para el crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras.”

- manufactura+reciclaje
- Impresion 3D+ Confeccion
- Moda +Sostenibilidad + textil
- Vigilancia +Tecnologica+confecciones
- produccion+prospectiva+confeccion
- Tecnologia de Informacion+Comunicacion

Inventor(es) principal(es)

GARCIAREIGVICENTE patentado en España manufactura+reciclaje+sustentable: Nuevo tejido multicapa con propiedades transpirables e impermeables para fundas de sofa o similares ; donde se pretende un nuevo tejido multicapa con propiedades transpirables e impermeables para fundas de sofá o similares caracterizado por presentar la siguiente configuración, desde su capa frontal hasta su capa trasera:– Una primera capa estética de acabado textil en su parte visible y externa con hilaturas planas o elásticas.–Una lámina conformada por materiales adhesivos transpirables e impermeables, preferentemente de pre-polímero de poliuretano.–Una capa de tejido o forro textil.

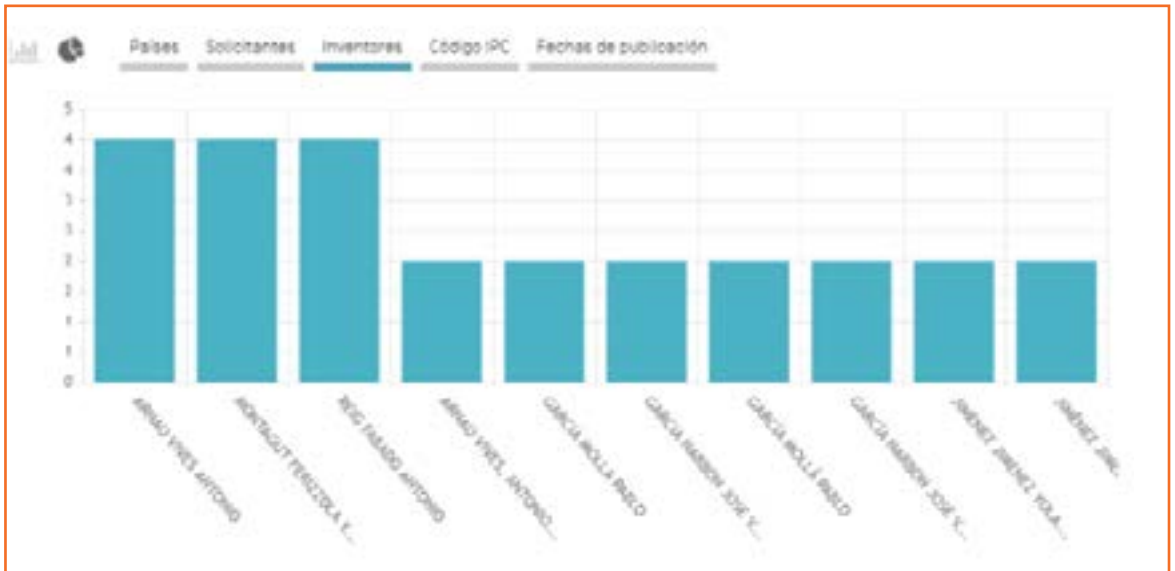


Gráfico 167– Inventores de patentes en sustentabilidad y moda

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas – WIPO-OMPI Tomado el 18/10/2020

Jesus Eladio Muñis patentado en Estados Unidos 2016Maquinaria+equipo+Confeccion: Método y sistema de impresión 3D para la fabricación aditiva de objetos; Método y sistema de impresión 3D para la fabricación aditiva de objetos. #El método comprende el diseño tridimensional de al menos una serie de modelos 3D de objetos a fabricar y el dimensionado de dichos objetos para consumir una misma cantidad predeterminada, o múltiplos y combinaciones de un rango acotado de cantidades, de material de aportación en la fabricación de cada uno de ellos en un sistema de impresión 3D y la generación con un código máquina de unos archivos para la fabricación de forma automática de cualquier modelo 3D seleccionado, utilizando uno o vanos contenedores de producto, que contienen la cantidad de material adecuada para el objeto a fabricar. La invención también incluye un sistema de impresión 3D.



Gráfico 168– Inventores de patentes en Método y sistema de impresión 3D para la fabricación aditiva de objeto en confecciones

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas – WIPO-OMPI Tomado el 18/10/2020

Rueda Rafael Martin patentado en España 2017 Se describe un producto para aplicación sobre un soporte textil o de otro tipo, que muestra un aspecto cambiante en función de parámetros externos tales como la temperatura, la iluminación recibida u otros aspectos ambientales. El producto consiste en una combinación obtenida en base a la mezcla de dos pigmentos, un primer pigmento luminiscente y un segundo pigmento elegido entre termocrómico o fotocromático, con una resina acrílica en dispersión acuosa. También se describe un procedimiento de aplicación del producto de aspecto cambiante que incluye la utilización de alguna técnica convencional de impresión o de estampación para la aplicación del producto sobre las porciones seleccionadas de la superficie textil o de otro soporte.

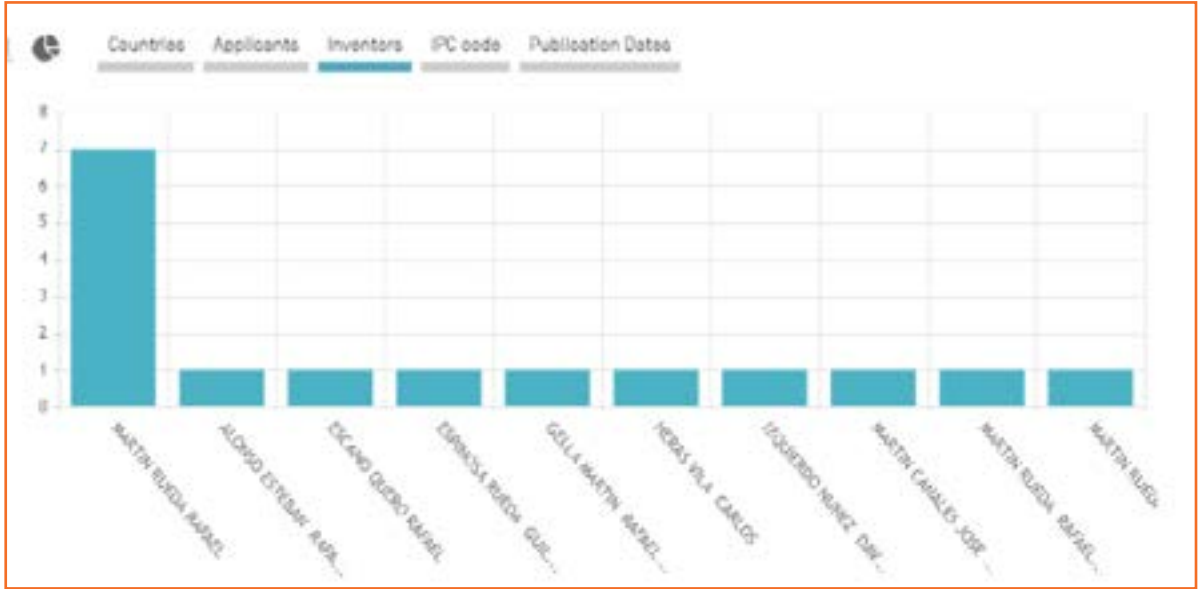


Gráfico 169 – Inventores de patentes en productos de aplicación textil
 Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas
 de artículos de revistas científicas – WIPO-OMPI Tomado el 18/10/2020

IKUO TACHIBANA patentado en Japón en 2016.

Método para fabricar una prenda de vestir desechable Antecedentes de la invención Campo de la invención: se refiere a un método para fabricar una prenda de vestir desechable usando una lámina elástica.



Gráfico 170 – Inventores de patentes en productos de Método para fabricar una prenda de vestir desechable

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas – WIPO-OMPI Tomado el 18/10/2020

REIYAO ZHU patentado en Corea en el año 2016 La presente invención proporciona fibras compuestas retardantes de la llama, y los hilos del núcleo del 1 al 50% en peso, de 1 a 10% en peso, y que se produce un 40 al 90% en peso de acrilato mediante el procesamiento del aire en la textura técnica. base del anillo. Las telas y los productos textiles preparados reduciendo el coste de fabricación, las fibras compuestas retardantes de llama tienen un excelente efecto retardante de la llama, de acuerdo con la presente invención descrita anteriormente.

Países		Solicitantes	Inventores	Código IPC		Fechas de publicación	
España	31	EI DU PONT DE NEMOURS Y EMPRESA. *	RENBAO ZHU	D09F	13	2011	1
México	dieciséis	ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA	SUSAN L. LOVASIC	D02G	10	2012	1
Argentina	2	ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA	BRYAN BENEDICT SAUER	D06M	8	2013	0
PCT	1	ECKENHORE CHEMICAL PATENTS INC.	DATTA, SUDHIN	C08G	7	2014	1
		KURARAY CO., LTD.	OSAKI SEIKI	C38E	7	2016	1
		INVISTA TECHNOLOGIES SARE	FURUMOTO, KATSUNORI	D03D	7	2016	6
		CORPORACIÓN QUÍMICA MITSUBISHI	KATO, JUNICHIRO	A43D	6	2017	2
		TEIJIN LIMITED	MARK GARY WEINBERG	B22D	6	2018	3
		ASAHI KASEI KOGYO KABUSHIKI KAISHA	RALPH BIRCHARD LLOYD	D08H	6	2019	7
		BASF SE	RONALD JAMES HOKINNEY	C08K	5	2020	2
		BLÖCHER GMBH					

Gráfico 171– Inventores de patentes fibras compuestas retardantes de la llama

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas – WIPO-OMPI Tomado el 18/10/2020

Organismos solicitantes en el campo

En la línea de impresión 3D y confecciones las tendencias a entre el 2011 y 2020 se muestran en la grafica 170 al igual que los organismos solicitantes de las patentes en la gráfica 171



Gráfico 172 – Inventores de patentes fibras compuestas retardantes de la llama

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas – WIPO-OMPI Tomado el 18/10/2020

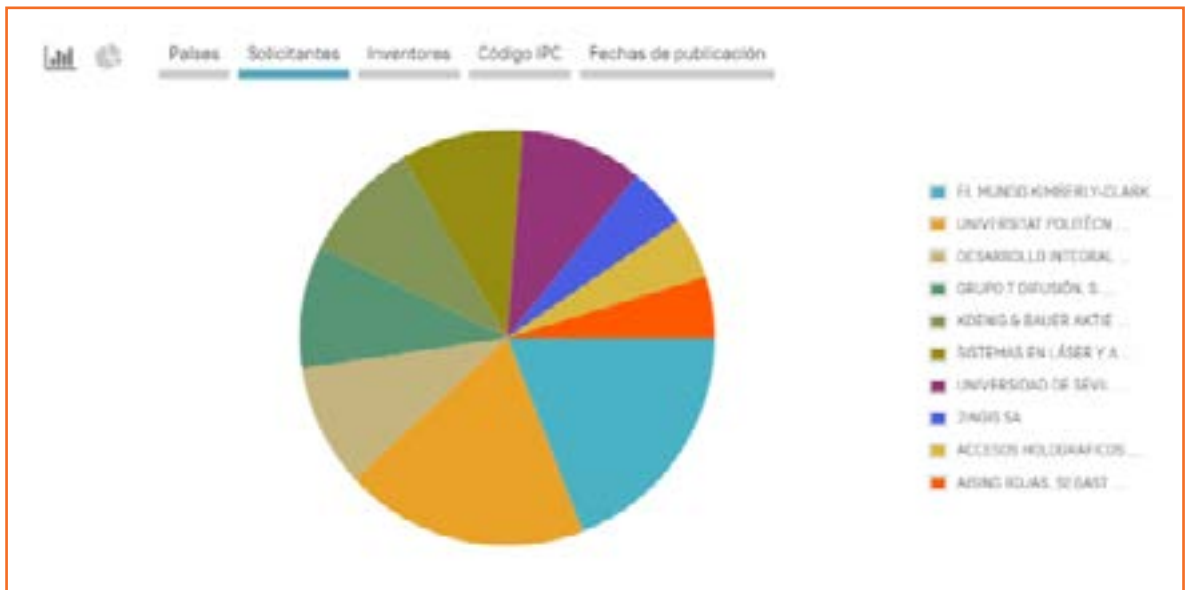


Gráfico 173 - Instituciones solicitantes de las patentes para impresión 3D en confecciones

Fuente: Equipo Previos - Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas – WIPO-OMPI Tomado el 18/10/2020

1.11.3. Identificación de tecnologías y sublíneas tecnológicas.

manufactura sostenible
Impresión 3D
Manufactura Esbelta
Digitalización de producto.

1.11.4. Vigilancia competitiva referente internacional.

Politécnico de Hong Kong

Centro de Capacitación Internacional, líder en formación en confección. Se evidencian diferencias marcadas en los programas debido a: La intensidad horaria es más extensa, el pensum académico es de mayor contenido, existen cadenas de formación con contenidos de fundamentación comunes a todos los programas de formación textil (son obligatorios antes de elegir alguna especialidad).

Permite al aprendiz escoger la especialidad que le sea más afín de acuerdo a su desempeño académico (ocurre después de cumplir con el entrenamiento básico). Exigen el manejo mínimo de dos idiomas (nativo e inglés), la cadena de formación permite llevar al aprendiz a altos niveles académicos que van desde postgrados hasta maestrías, Facilitan salidas internacionales que permiten una visión holística tecnológica.

En Investigación: El enfoque principal se sustenta en el uso, la utilidad y comodidad o confort del vestuario, además existe interés acerca de investigación por el desarrollo de nuevos materiales y textiles que permiten la generación de artículos científicos y patentes de procesos y productos.

En Infraestructura: La brecha que se observa en la estructura física está dada en laboratorios altamente dotados con tecnología de punta e impresión en 3D, además fabricación avanzada y nanotecnología entre otros.

1.11.5. Vigilancia competitiva referente latinoamericano

SENAI (BRAZIL): Institución privada de carácter nacional e interés público, que promueve la formación para el trabajo y se centra en la asistencia técnica y tecnológica, producción y disseminación de la formación.

Programas de formación: La brecha que existe con el SENATI parte desde la finalidad en la cadena formativa, puesto que va desde el nivel técnico, tecnológico hasta profesional; y el Sena ofrece desde nivel operativo, técnico, técnico profesional y tecnológico. Cabe destacar que la formación del Sena es gratuita.

Investigación: La existencia de los laboratorios de postgrado tecnológicos es la diferencia con la que se cuenta para el Sena, ya que ofrecen niveles de especialización profesional y MBA en confección

Infraestructura: En cuanto a la distancia tecnológica con el SENAI la brecha es diferenciadora, este cuenta con 6 laboratorios, concentración de incubadoras, parques tecnológicos y empresas participantes.

Emprendimiento: Consideramos que frente al SENAI existen similitudes en el eje de emprendimiento; debido a que el propósito principal de programa aporta en ambas instituciones al desarrollo de la productividad y la competitividad de la industria y promueve ideas de negocio innovadoras para las pymes.

SENATI PERU: Centro nacional de adiestramiento en trabajo industrial.

Programas de formación: Aunque existe similitud en los programas de formación respecto al Sena, la educación es dual, ya que esta se presenta en concordancia con las empresas del sector de confección de Perú.

La cadena de formación llega hasta Master internacional en ingeniería de plantas y gestión de operaciones en convenio con la universidad de Cataluña de España, lo que representa para el egresado una mayor proyección laboral.

Otra brecha para destacar es la formación a nivel operativo, ya que la intensidad horaria permite que el aprendiz desarrolle habilidades más puntuales y con mayor experticia en un término de 24 meses.

Investigación: SENATI es consciente de impulsar la investigación de procesos mediante laboratorios textiles que permiten que los aprendices desarrollen competencias y se apropien de manera práctica del conocimiento concerniente a textiles.

Infraestructura: En los últimos 5 años se encuentran dotando con tecnología de punta varias sedes del país, incluyendo nuevas edificaciones tecnológicamente modernas.

1.11.6 Vigilancia competitiva referente nacional

Como referente nacional se utilizó el centro de formación en Diseño Confección y Moda de la ciudad de Medellín.

Programas de formación: Con respecto al centro de confección y moda

de Itagüí, en cuanto a los nombres de los programas ofertados no se evidencia ninguna diferencia, encontrando luego del análisis una diferencia importante en el programa de Confección Industrial, puesto que el ofertado en Itagüí es de 8 trimestres y el ofertado en el CDITI es de 6 trimestres.

Investigación: Considera el equipo que la investigación en el Sena a nivel nacional cuenta con los mismos servicios y procesos, difiere en la relevancia que cada centro de formación le brinda dentro de su planeación y ejecución de los diferentes proyectos investigativos, algunas de estas diferencias también se pueden encontrar en los laboratorios y espacios para investigación con que cuenta cada centro.

Infraestructura: Se evidencia en cuanto a estructura física con respecto al Centro de Diseño y confección de Itagüí muchas diferencias en los espacios, ya que cuenta con bloques especializados en temas de textiles y confección, además están dotados con un laboratorio textil que proporciona servicios internos (formación) y externos (empresas) los cuales se manejan como servicios tecnológicos y a su vez contribuyen al desarrollo de las pequeñas y medianas empresas que no tienen acceso a laboratorios particulares ya que sus servicios son muy costosos. También podemos mencionar en cuanto a equipos tecnológicos, es centro de Diseño Confección y Moda se encuentra mejor dotado.

1.11.7 Análisis de brechas

Como estrategias para cerrar las brechas que se han planteado frente a los referentes comparados se plantea la compra de equipos que permitan hacer el diseño y elaboración de prendas de vestir en 3D, la capacitación del talento humano del ambiente de manufactura textil en el manejo y aplicación de esta tecnología con el fin de brindar formación mucho más actualizada y acorde a los requerimientos de las grandes empresas de la región, así como la prestación del servicio y asesoría a las empresas que no cuentan con capacidad económica para acceder a este tipo de tecnologías.

El fortalecimiento de la formación dual como herramienta de gran relevancia para cualificar en ambientes reales de producción el talento emergente de cada uno de los programas de formación de la especialidad, la cual por su carácter práctico requiere de un constante entrenamiento en los procesos industriales de confección que se encuentran vigentes en las empresas de la región, además de aportar información valiosa para el ajuste de los programas de formación a las necesidades reales de las empresas.

Se hace bastante imperativo el evaluar la posibilidad de pasar de los programas de nivel tecnológico que se ofertan en la actualidad a ofertar programas de nivel profesional o superior, puesto que la región y el país adolecen de este tipo de formación encaminada específicamente al sector de las confecciones, esto permitirá ir cerrando la brecha frente a las demás instituciones de capacitación de la región, las cuales ya ofertan en su portafolio de servicios estudios de postgrado y MBA relacionados con la especialidad.

Por otra parte se pretende brindar más capacitación a los instructores del área de manufactura textil en temas tales como: Manufactura 3D, economía naranja, industria 4.0, sostenibilidad en la industria de la

confección y demás temas que sean de relevancia para mantener un talento humano actualizado y a la altura de los retos que día a día se plantea la industria de la confección para seguir ocupando un lugar importante dentro de la economía nacional y tener un lugar diferenciador en el campo mundial.



Vigilancia científico -tecnológica y competitiva especialidad construcción e infraestructura.

**RED DE CONSTRUCCIÓN
E INFRAESTRUCTURA**

Carlos Andres Henao

1.12. Vigilancia científico -tecnológica y competitiva especialidad construcción e infraestructura.

Como es sabido uno de los pilares fundamentales de la economía en Colombia se ha fundamentado en gran parte en la construcción de edificaciones e infraestructura no solo en la edificación de vivienda sino también en la construcción de infraestructura física para el país, vías, puentes, carreteras entre otros conforman un vasto eslabón en el desarrollo económico. El área de procesos constructivos del Centro de diseño e innovación tecnológica industrial (CDITI), cuenta con dos programas de formación tecnológica denominados: Tecnólogo en Obras de Infraestructura Vial y Urbanismo, y un Tecnólogo en Construcción de Edificaciones, dichos programas brindan y suplen la necesidad de personal capacitado y formado en los procesos relacionados con la construcción, la infraestructura vial, la comercialización de materiales y la administración de obra.

1.12.1. Análisis de vigilancia científica con base en análisis de publicaciones científicas

Definidos los focos de vigilancia en el centro de formación sobre los que se proyecta el área de construcción e infraestructura, como construcciones sostenibles, Concreto inteligente y materiales bioclimáticos. Se cotejaron los avances a nivel nacional e internacional sobre cada una de las líneas tecnológicas que los agrupan, dicho proceso comparativo será realizado tomando como referente las publicaciones científicas académicas y las patentes otorgadas en cada una de las líneas definidas, a continuación, se presenta un análisis por las líneas definidas para el área de procesos constructivos, de la siguiente manera. Materiales y bioclimática, Construcción Sostenible y Concretos Inteligentes.

Bioclimática

En los últimos cinco años comprendido entre el 2014 y 2019 se evidencian en buscadores especializados tan solo 3 publicaciones de orden científico en relación al eje temático de la construcción y la infraestructura fundamentado en la bioclimática aplicada a procesos de la construcción y el diseño, es de entender que gran parte de otros textos reposan a la espera de ser revisados o publicados.

La Universidad Nacional con 23 publicaciones, y la Universidad del Valle con 11 publicaciones, en diversos temas relacionados a nuestro eje temático, estas instituciones universitarias son las que más producción científica relacionada se les reconoce al momento; de igual forma la búsqueda de documentos se fundamenta bajo el concepto de Bioclimática enfocado a diseño y la construcción.

Relacionando la cantidad de obras de orden científico a nivel continental se evidencia la prevalencia de Brasil con 14 publicaciones, México y Ecuador con 6 publicaciones Argentina con 3 y Costa Rica con 1.

A nivel mundial, uno de los principales creadores de este tipo de publicaciones, durante el mismo periodo de tiempo Son España, Italia y Estados Unidos, que sumado entre todos abarcan una totalidad de 72 elaboraciones entre artículos científicos, capítulos de libros, y libros relacionados con el tema.

Producción Académica Bioclimática por países.



Gráfico 174 . Grupos de investigación a 2018 en Colombia

Fuente: Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas. SCOPUS Tomado el 18/09/2019

Construcción Sostenible.

Las Universidades del Valle en Cali, la Pontificia Bolivariana de Medellín, la Javeriana y la de los Andes en Bogotá lideran la producción de literatura científica en relación con la construcción sostenible, la Universidad del Valle cuenta con una producción de 40 textos entre artículos, tesis de maestría y pregrado en relación al diseño y construcción sostenible, de igual forma las universidades Javeriana y de los Andes, poseen 4 productos cada una Con respecto a otros países China y Estados Unidos cuentan con más de 300 producciones científicas, entre investigaciones patentes, artículos y journals, cada una en la misma proporción, le siguen india y reino unido como más de 200 publicaciones cada una, también España e Italia le corresponden

150 y 100 publicaciones, a nivel continental Canadá, México, Brasil, Chile y Ecuador cuentan con más de 112 publicaciones, relacionadas aproximadamente.



Gráfico 175. Producción académica construcción sostenible

Fuente: Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas. SCOPUS Tomado el 18/09/2019

Concreto Inteligente.

Con respecto a Colombia a lo que se refiere a temas relacionados con Concreto Inteligente las Universidades Nacional, Julio Garabito y la Universidad de los Andes han desarrollado y publicado varios textos de orden científico en un total aproximado de 15 textos, siendo la Universidad Nacional la que más producción contiene al momento.

En el ámbito internacional China y Estados Unidos con un total de 200 publicaciones en China y 100 en Estados Unidos, en Europa encabeza Alemania con 54, Italia con 52 reino Unido con 41, Francia con 31 y España con 26 publicaciones, en lo que respecta al continente americano Canadá cuenta con 31 publicaciones Brasil con 14, Ecuador con 2 y Argentina con 1 texto de producción científica relacionada al tema.

Es de anotar que para Colombia el ente más representativo en estos temas es el concejo colombiano de construcción sostenible, seguido por la Universidad Nacional de Colombia, las Universidades Javeriana, la de los Andes, Pontificia Bolivariana y la del Valle.



Gráfico 176. producción académica concreto inteligente

Fuente: Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas. SCOPUS Tomado el 18/09/2019

1.12.2. Análisis de vigilancia científica con base en patentes

El análisis de las patentes se realiza teniendo en cuenta como variable los focos de vigilancia así: patentes de Materiales y bioclimática, Construcción Sostenible y Concretos Inteligente, año de publicación de las patentes y enfoque.

En el área de bioclimática se evidenciaron 27 patentes siendo España la que más patentes presenta desde el 2008 hasta el 2017 teniendo 12 patentes en correlación a procesos constructivos afines con la bioclimática, le siguen México con 9 patentes presentadas entre los años 2012 a 2015, de otro lado le sigue Colombia con tan solo 3 patentes entre el 2008 y el 2016 De otro lado en el área de Construcción sostenible España cuenta con 10 patentes México con 7 y Colombia con 3 patentes, ya en el campo de concretos inteligentes México supera a España con 12 patentes, España solo Cuenta con 5 patentes y Colombia tan solo con 2 patentes, estas cifras son tomadas a partir de la búsqueda de patentes en los buscadores WIPO y ESPACENET, dicha búsqueda se ejecuta reseñando palabras claves la cuales son las líneas definidas para el área de procesos constructivos, Materiales y bioclimática, Construcción Sostenible y Concretos Inteligentes.

Cuadro de patentes en las líneas seleccionadas

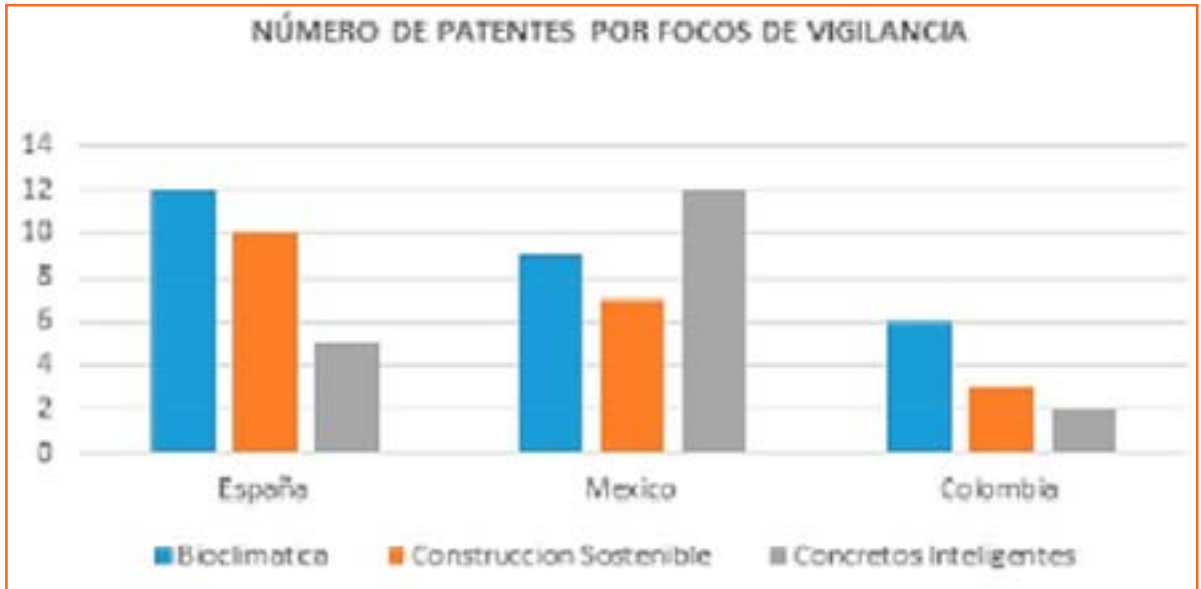


Gráfico 177. Patentes en las líneas seleccionadas
Fuente: Base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas.

SCOPUS Tomado el 18/09/2019

Por lo anterior es evidente dos aspectos, el primero que el desarrollo de productos, procesos o herramientas que sirvan a dichas finalidades como los son la Bioclimática, la construcción sostenible y los concretos inteligentes, están focalizadas en dos áreas, las cuales de igual manera domina España y México, esto hace de lado el estudio más a profundidad de los Concretos.

Inteligentes, de otro lado la baja producción de patentes en este último abre la ventaja de poder indagar y desarrollar más productos y procesos que se relacionen con esta temática, permitiendo focalizar el potencial creativo he investigativo de la red de Construcción e infraestructura del CDITI.

1.12.3. Identificación de tecnologías y sublíneas tecnológicas.

Contemplando las tecnologías empleadas en los procesos constructivos enfocados hacia los materiales, maquinaria, herramientas y equipos usados; con base en las líneas tecnológicas, se buscan potenciar el desarrollo de nuevos conocimientos y procesos dentro del sector de la construcción en las cuales se definen las siguientes sublíneas tecnológicas.

Materiales compuestos e híbridos: Materiales cementantes a partir de componentes de residuo o demolición, utilización de residuos agroindustriales para la fabricación de materiales biocompuestos, residuos o desechos industriales utilizados como materiales de carga, entre otros, aglutinantes alternativos o hidráulicos, aglomerados, maquinaria para la fabricación de bloques o ladrillo.

Materiales Naturales: Pinturas ecológicas a partir de pigmentos naturales, maderas sintéticas o plásticas que sustituyan las maderas naturales, materiales compuestos a base de agua, paneles suelo cemento, tapia pisada o bloques en cinvarram.

Prefabricados: Elaboración de elementos prefabricados (Paneles, bloques, mobiliarios elementos no estructurales entre otros) a partir de materiales de residuo industriales o de obra.

Construcciones ecológicas y sostenibles: Desarrollo de materiales resistentes a exposiciones extremas o cambios abruptos, instalaciones hidráulicas y eléctricas eficientes y ahorradoras de agua y energía, reutilización de materialidades potenciales.

Asfalto con grano caucho: elaboración de mezclas asfálticas calientes densas con materiales residuales a partir del caucho.

Estabilización de suelos: estabilización de suelos con materiales y técnicas alternativas, aplicando métodos de construcción sostenible.

Estructuras con materiales alternativos: Modelación de elementos finitos, resistencia de materiales, elementos constructivos en base de guadua, sistemas constructivos en bambú o guadua, piezas prefabricadas en guadua.

Por último, la construcción sostenible y sus otras ramas están creciendo a nivel mundial, toda vez que se comienza a percibir como una oportunidad de investigación, desarrollo y por ultimo de negocio en el mediano y largo plazo, de igual manera, el mercado de los materiales sostenibles para la construcción se encuentra en crecimiento impulsado principalmente por el aporte de los mismos a la obtención de certificaciones ambientales, las regulaciones más estrictas y la búsqueda de eficiencia en el empleo de recursos.

1.12.4. Vigilancia competitiva referente internacional

Universidad de Aveiro (Portugal). Cuenta con catorce unidades de investigación y cuatro laboratorios asociados en diferentes áreas. En el área de interés tiene dos grupos de investigación, CICECO (Centro de Investigación en Materiales Compuestos y Cerámicos) e I3N (Instituto de Nanoestructuras, Nanomodelación y Nanofabricación). Tecnologías que implementan.

1. Metodologías para la obtención de materiales aislantes alternativos, como mazorca de maíz y residuos de la industria textil.

2. Incorporación de materiales de cambio de fase a estructuras de mampostería.

University Of Florida (EEUU). Es una de las universidades más antiguas y más completa del estado de Florida. Los estudios relacionados con materiales de construcción son ejecutados por la Escuela Politécnica Superior de Edificación de la Universidad de Florida. Tecnologías que Implementan.

1. Estudios de filtración y obstrucción de pavimentos permeables.
2. Investigaciones relacionadas con el uso estructural de los ladrillos elaborados con tierra.
3. Metodologías para la evaluación del ciclo de vida (LCA) de materiales de construcción.

Loughborough University (Reino Unido). Universidad de alta investigación de Inglaterra. Cuenta con veinticuatro departamentos académicos y más de treinta institutos de investigación, repartidos entre diez escuelas. Las investigaciones relacionadas con los materiales de construcción son ejecutadas por el departamento de construcción e ingeniería civil. Tecnologías que Implementa.

1. Metodologías de análisis de ciclo de vida basadas en un sistema de registro de emisiones de carbono e identificación de radiofrecuencia.
2. Revisión de estudios anteriores sobre el enfoque de los arquitectos en la minimización de residuos de construcción.

Aiheiyo Cement Corporation (Japón). Es una multinacional japonesa organizada en cuatro compañías que cubren el cemento, los recursos minerales, el medio ambiente y los negocios internacionales. Sus productos se basan en tecnología de reciclaje desarrollado para procesar y reutilizar grandes volúmenes de residuos y subproductos. Tecnologías que Implementa.

1. Tratamiento de materiales aglomerados (de desechos o basura) especialmente adaptados para mejorar sus propiedades de carga, en

los morteros, hormigón o piedra artificial.

2. Aditivos de hormigón fácilmente manipulable y producido mediante el uso de un aditivo inorgánico en polvo.

3. Concreto reforzado con fibras orgánicas e inorgánicas.

Saint-Gobain Weber (Alemania). Compañía alemana, líder mundial en fabricación de productos para la construcción con soluciones para interiores y exteriores de edificios. Gracias a sus marcas de alto perfil y a su amplia presencia geográfica tiene soluciones para todas las necesidades de la construcción, incluyendo particiones, productos de aislamiento acústico y térmico, revestimientos de pared y productos para techos y tuberías. Tecnologías que Implementa.

1. Materiales aislantes de lana mineral, fibra de vidrio, fibra de roca y fibra de celulosa; contienen aglutinantes libres de formaldehído.

2. Incorporación de agentes antiestáticos y materiales de cambio de fase dentro de la matriz del aislante.

3. Composiciones y paneles de amortiguación acústica, que incluye una resina aglutinante y un polímero.

Owens Corning (EEUU). Es el mayor fabricante del mundo de fibra de vidrio y de productos relacionados. En su amplio portafolio se destacan los aislantes de fibra de vidrio y otros sistemas de materiales de construcción y soluciones compuestas que incluyen tejas, accesorios y materiales compuestos de vidrio empleados en transporte, electrónica, telecomunicaciones, aplicaciones de alto rendimiento y soluciones acústicas. Tecnologías que Implementa.

- Metodologías para el reciclaje de vidrio.
- Paneles acústicos de fibras de poliéster.

1.12.5. Vigilancia competitiva referente latinoamericano.

Basados en los ejes temáticos (Construcciones sostenible, concreto inteligente, y bioclimática) se fundamentó la búsqueda de referentes latinoamericanos la cual arroja como principales centros de investigación y producción bibliográfica.

Universidad de Sao Pablo (Brasil). Instituto de Energía y Ambiente Promover la interacción entre las necesidades de la sociedad, la ciencia y la tecnología, estimulando el intercambio y la colaboración interdisciplinaria para enfrentar los desafíos en energía y medio ambiente, trabajando en actividades de enseñanza, investigación y extensión, desarrollando soluciones innovadoras, actuando como un centro de integración. y articulación con las otras unidades de la Universidad de São Paulo y sus socios, contribuyendo al desarrollo sostenible.

Universidad Autónoma de México (México). Coordinación de la investigación Científica.

Actualmente, el Subsistema de la Investigación Científica se compone de 20 institutos y 10 centros, agrupados en tres grandes áreas del conocimiento: Ciencias Químico-Biológicas y de la Salud, Ciencias Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra e Ingenierías. Forma parte del SIC, también, la Coordinación de la Investigación Científica, con la administración de cinco proyectos del Programa de Investigación Multidisciplinaria de Proyectos Universitarios de Liderazgo Académico (IMPULSA), cinco Programas Universitarios de Ciencia, la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, la Coordinación de Plataformas Oceanográficas (los Buques Oceanográficos) y la Secretaría Ejecutiva de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel.

Pontificia Universidad católica de Chile (Chile). Escuela de Ingeniería

Contamos con cuatro importantes focos de actividad interdisciplinaria: la salud, la sustentabilidad, la información, y la ingeniería como capacidad habilitante para facilitar el descubrimiento científico.

1.12.6. Vigilancia competitiva referente nacional.

Como referentes Nacionales en relación a los ejes temáticos (Construcciones sostenible, concreto inteligente, y bioclimática) podemos contar con, la universidad nacional, Instituto para la Investigación e Innovación en Ciencia y Tecnología de los materiales – INCITEMA, la Universidad Javeriana, la Universidad de los Andes y la Universidad del Valle, son referentes a Nivel Nacional en lo relacionada a procesos de investigación aplicada a la ingeniería de materiales, la bioclimática y la construcción sostenible, sin embargo algunos de sus grupos de investigación no cuentan con una divulgación muy amplia o se encuentran en etapa de desarrollo por lo cual no cuentan o gozan de suficiente divulgación en internet y otros medios.

Universidad Nacional de Colombia (Sedes Bogotá, Medellín y Manizales). Por medio de la Vicerrectoría de investigación la Universidad Nacional en sus distintas sedes conlleva el liderazgo académico y científico en la educación superior en el país, es un hecho que se deriva del cumplimiento de sus tres funciones misionales: la formación, la extensión y la investigación.

En este sentido, los esfuerzos que ha hecho la Institución, en especial durante la última década, se han enfocado en fortalecer su función investigativa. Es así como, desde el año 2004, el 25% de sus recursos de inversión y parte de los producidos a través de sus programas se han destinado a su financiamiento Esto la ha llevado

a liderar la producción científica colombiana, con el aporte de sus programas se han destinado a su financiamiento, esto la ha llevado a liderar la producción científica colombiana, con el aporte del 28% de esta mediante la producción impresa de la editorial y los artículos indexados en revistas nacionales e internacionales, según reporta la base de datos internacional Scopus.

Por otra parte, al optar por alejarse de la tradicional universidad “profesionalizante” y convertirse en una “universidad de investigación”, ha demostrado que es posible aportar conocimiento y traducirlo en desarrollo, innovación e impacto en la sociedad y en la calidad de vida de los colombianos.

Por lo anterior podemos reseñar el grupo de investigación en análisis, diseño y materiales GIES, cuyo objetivo es Fortalecer y promover el trabajo investigativo en el comportamiento de las estructuras y de sus materiales constituyentes utilizados en la construcción de obras civiles, también busca contribuir con a la solución de problemas locales y globales relacionados con los sistemas estructurales y los materiales de construcción y proponen metodologías, técnicas y normas aplicables a la ingeniería estructural y de materiales.

Instituto para la Investigación e Innovación en Ciencia y Tecnología de los Materiales – INCITEMA. (Tunja).

Es un Instituto dedicado al desarrollo y coordinación de la investigación e innovación en ingeniería y tecnología de los materiales. Su actividad investigadora es la base para el desarrollo de programas de maestría y doctorado y cursos de especialización para la universidad y la industria, propendiendo para ello, con la articulación con otros institutos de investigación e investigadores nacionales e internacionales. Los resultados de la investigación y nuestra infraestructura científica y tecnológica son los componentes

de transferencia para servicios de asesorías, análisis y desarrollo especializados. Su Centro de investigación se reconoce por Colciencias como actor del SNCT e mediante resolución 486 DE 2018 y se encuentra vigente hasta mayo de 2021.

Universidad Pontificia Javeriana (Bogotá). En la vicerrectoría de Investigación de la Pontificia Universidad Javeriana, la investigación es considerada como una actividad estratégica y prioritaria para el cumplimiento de sus propósitos fundamentales. Los estatutos, la misión y el proyecto educativo javerianos le otorgan un papel protagónico en el logro de sus fines. La misión señala a la investigación, junto con la docencia y el servicio de excelencia, como una de sus tres tareas esenciales, en el marco de una universidad integrada a un país de regiones, con perspectiva global e interdisciplinar. Concibe la creación y el desarrollo de conocimiento y de cultura en una perspectiva crítica e innovadora, para el logro de una sociedad justa, sostenible, incluyente, democrática, solidaria y respetuosa de la dignidad humana. Así las cosas, uno de sus grupos de investigación dedicado al tema de materiales es GRIME–Grupo de Investigaciones en Materiales y Estructuras, enfocado en capacitar a los profesionales involucrados en el estudio de materiales de construcción y estructurar laboratorios de pruebas en este tema, utilizando la infraestructura y equipos existentes en la universidad, dar un conocimiento básico para la comprensión de las microestructura y propiedades fisicoquímicas de los materiales inorgánicos que conforman nuestro patrimonio y por último identificar los factores que originan el deterioro de los materiales de construcción, causas y mecanismos de alteración.

Universidad de los Andes (Bogotá)

La Universidad cuenta la vicerrectoría de investigación la cual dispone de varias disciplinas que difieren en su naturaleza y en las cuales la investigación/creación puede tener diferentes matices. Sin

embargo, la Universidad de los Andes define la investigación de la siguiente manera:

La investigación/creación es el proceso sistemático mediante el cual se desarrolla, se valida y se evalúa nuevo conocimiento, eventualmente se reevaluará conocimiento existente, teorías propuestas, para avanzar en la construcción de nuevo conocimiento.

Uno de los grupos de investigación dedicado al tema de materiales es Centro de Investigación en Materiales y Obras Civiles (CIMOC), cuyas áreas de investigación están fundamentalmente orientadas al desarrollo de nuevas tecnologías, herramientas de análisis y materiales, así como al diseño que contribuya al conocimiento científico y cuya aplicación pueda resolver diferentes problemas productivos y sociales de la situación nacional.

El grupo de investigación tiene como misión fundamental: contribuir activamente al desarrollo académico, científico, tecnológico y productivo del país en todas las áreas relacionadas con el análisis, diseño y comportamiento de materiales y obras de infraestructura, las áreas de investigación están fundamentalmente orientadas al desarrollo de nuevas tecnologías, herramientas de análisis y materiales, así como al diseño que contribuya al conocimiento científico y cuya aplicación pueda resolver diferentes problemas productivos y sociales de la situación nacional, CIMOC está clasificado como Grupo de Investigación A1 en la evaluación del sistema de grupos de investigación del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias).

Universidad del Valle (Cali)

Con la intención de fortalecer la investigación formativa, desarrollar las capacidades de creación artística-humanística en la Universidad y la publicación de artículos de investigación.

La Universidad del Valle trabaja en líneas de acción para la visibilidad y la comunicación estratégica, para la participación ciudadana, con espacios físicos para la interacción con la ciudadanía y la apropiación e innovación abierta, además de una estrategia digital institucional, uno de sus principales centros de investigación es el CENM Centro de Excelencia en Nuevos Materiales, donde la fortaleza del CENM está en los integrantes de los grupos de investigación que lo conforman, sus profesores, investigadores, postdoc, estudiantes de pregrado y posgrado, sus laboratorios e infraestructura de investigación, para aunar esfuerzos y como un todo ampliar capacidad de análisis, experticia en los temas de conocimiento que abarcan: física, química, ciencia de materiales, ingeniería de materiales y en diferentes campos del saber de ingeniería. Así, las líneas actuales de investigación del CENM son: recubrimientos avanzados, materiales compuestos, nano magnetismo, y materiales para la energía.

1.12.7. Análisis de brechas

Es de entender que en la actualidad se viene fomentando la utilización y uso de nuevas tecnologías y materiales en la construcción, el uso de tecnologías alternativas permite la experimentación y el desarrollo de procesos alternativos al igual de materialidades que no solo dinamicen los procesos constructivos si no que a su vez aporten a la reducción de la contaminación y huella de carbono.

Si bien el SENA y en especial el CDITI se perfilan como instituciones que aportan a la disminución de la contaminación y la huella de carbono el Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial en su red de construcción, a la fecha posee pocos avances y desarrollos referidos al tema de materiales y reutilización de estos en la construcción, los aportes que se evidencian a la fecha son fundamentados en un proceso de investigación naciente enfocado en: establecer la " factibilidad técnica en la aplicación de escombros de concreto y escorias

industriales" para su uso en obras de construcción o ingeniería civil, por lo anterior se hace necesario establecer unos objetivos claros a corto mediano y largo plazo, que posicionen el CDITI como un referente a nivel nacional en el desarrollo de tecnologías y materiales.

Adicionalmente se hace necesario la adquisición de equipos herramientas y materiales acordes a las necesidades que esta prospectiva requiere, de igual forma la consecución de materias primas para el desarrollo de pruebas y ensayos que instituyan los datos adquiridos y arrojen información que aporte a la solución de problemas, todo esto reflejado a la par en producción científica y bibliográfica, como artículos, capítulos de libros y libros que expongan ante la comunidad científica hallazgos que sean replicables en el sector de la construcción y las obras civiles.

1.13. Vigilancia científico-tecnológica y competitiva servicios tecnológicos.

En los últimos años en nuestro país ha notado un crecimiento considerable de los estándares de calidad requeridos en los productos para que puedan permanecer o ingresar en el mercado, esto se da frente a la necesidad pro mejorar la seguridad de los bienes y servicios ue circulan en el mercado (CONPES 3957, 2019), muestra de ello es el decreto número 926 del 19 de marzo del 2010, modificado por los Decretos números 2525 de 2010 y 092 de 2011 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial 2011), en el cual se actualiza el reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial 2010), incorporando en el titulo C, numeral 3.5 y el cumplimiento en todo el territorio nacional de la Norma Técnica Colombiana NTC 2289 Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación, para refuerzo de concreto, así mismo expide por medio de la resolución número 0227 del 2015 el reglamento técnico aplicable al alambre de acero liso,

grafilado y mallas electrosoldadas para el refuerzo de concreto que se fabrique, importe o comercialicen en Colombia. (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2015).

En el departamento de Risaralda los sectores manufactureros y construcciones componen el 34,2 % de la estructura de producción de bienes y servicios, lo que representa de manera directa el 23% del total de ocupación laboral del departamento (Pérez M. 2018) y un aporte del 20.84% su producto interno bruto PIB. Según la encuesta mensual manufactura del DANE, el departamento de Risaralda fue el de mayor crecimiento industrial en el primer mes del 2019, con respecto al mismo mes del 2018 (DANE 2018), razones por las cuales los sectores manufactureros y de construcciones responden favorablemente a los cambios en la dinámica de la economía del departamento y el país, permitiendo impulsar el empleo y el crecimiento de la productividad del tejido empresarial. Para el departamento Risaralda no puede ser ajena la preocupación por la seguridad de los bienes y servicios se circulan en el mercado, así como la necesidad de incrementar la calidad de los productos del tejido empresarial en vías del cumplimiento de estándares nacionales o internacionales, muestra de ello es la presencia de objetivos estratégicos en el plan de competitividad de Risaralda PCR los cuales buscan fortalecer las empresas existentes en temas relacionados al control de calidad y mejoramiento de los estándares de sus productos (Gobernación de Risaralda 2018).

Con las actuales aplicaciones de reglamentaciones para los sectores manufacturero y construcciones, las supervisiones técnicas de los procesos presentan nuevas exigencias que tienen una tendencia al cumplimiento de nuevos estándares. La mayoría de las aplicaciones requieren el uso de ensayos mecánicos, físicos y dimensionales de laboratorio que puedan demostrar su capacidad técnica para emitir resultados confiables. Es por ello que el área de servicios tecnológicos del Centro de Diseño e innovación Tecnológica Industrial del SENA

Regional Risaralda a través de la aplicación de la vigilancia estratégica busca identificar aspectos normativos de productos y/o servicios que permitan articular sus laboratorios para el desarrollo de servicios viables y de alta aceptación que permita convertir el área de servicios tecnológicos en un aliado que facilite la solución de problemas e impulse a la industria para el mejoramiento de sus estándares de calidad con miras a la internacionalización de sus productos y para el cumplimiento de requerimientos técnicos de los entes de control.



**Fase II–formulación
estratégica**

2. Fase II–formulación estratégica

La fase II de Formulación Estratégica permite articular las diferentes estrategias y variables identificadas para el cierre de brechas en cada una de las etapas de la fase I, y plantear cuatro comportamientos futuros conocidos como escenarios. (Escenario apuesta, escenario tendencial, escenario catastrófico y el escenario exploratorio).

A partir de la vigilancia científico tecnológica se identifican los direccionadores, áreas, líneas o sub-líneas tecnológicas para la construcción del Mapa de Trayectoria Tecnológica, que nos permitirá identificar requerimientos de modernización de infraestructura física y tecnológica del Centro de Formación, información para la actualización, creación o eliminación de programas de formación del Centro, identificación de ocupaciones emergentes, y proyectos estratégicos del Centro de Formación.

Cada una de las especialidades del centro generaron un mapa de trayectoria que se articularon con las redes de conocimiento respectiva, los diferentes mapas se presentan a continuación y se finaliza con un mapa de trayectoria del centro donde se articulan las diferentes áreas de conocimiento.

2.1. Mapa de trayectoria tecnológica

Se presenta a continuación la explicación de cada columna que hace parte del mapa de trayectoria tecnológica, para continuar con los mapas de cada línea medular del centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial:

Tabla 43. Componentes del mapa de trayectoria tecnológica

DIRECCIONADORES DEL DESARROLLO	ÁREA TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
Principales tendencias que condicionan, limitan u orientan el desarrollo de los procesos, servicios o productos de un sector determinado (posibles fuentes de información: documentos de tendencias, proyección, informes sectoriales de fuentes fidedignas)	Campo de trabajo tecnológico en un determinado eslabón de la cadena de valor del sector analizado que delimita los esfuerzos realizados acordes con el direccionador de desarrollo identificado. (artículos científicos y patentes)	Familia de procesos, productos, servicios tecnológicos que se contemplan en el campo de trabajo identificado y que evidencian el grado de desarrollo actual y potencial dentro del mencionado campo (artículos científicos y patentes)	Desglose de procesos, productos y servicios tecnológicos. (Artículos científicos y patentes)

Fuente: Equipo de previos

2.1.1. Mapa de trayectoria área de Energía Eléctrica.

Tabla 44. Mapa de trayectoria tecnológica área de Energía Eléctrica

DIRECCIONADORES DEL DESARROLLO	ÁREA TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
Área de Energía Eléctrica			
Implementación de una red alimentada a través de energía solar fotovoltaica	Producción de energía limpia, mediante el uso de energía solar fotovoltaica.	Características de las redes de generación de energía solar fotovoltaica	<p>Tipología de las redes de alimentación, mediante paneles solares.</p> <p>Tipos de almacenamiento de energía.</p> <p>Características de los inversores y reguladores.</p> <p>Sistemas aislados de energía solar fotovoltaica.</p>

DIRECCIONADORES DEL DESARROLLO	ÁREA TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
Área de Energía Eléctrica			
Disminución en el consumo energético de una instalación eléctrica.	Identificación de materiales para la producción de energía solar fotovoltaica.	Tipos de materiales empleados en los paneles solares, eficiencia y tipos de instalación	Característica de los módulos fotovoltaicos. Materiales empleados en la construcción de módulos solares. Disposición final de materiales.
Disminución del impacto ambiental producido por el empleo de energía convencionales	Avances tecnológicos en el uso de la energía solar fotovoltaica.	Desarrollo de nuevos equipos empleando energía solar fotovoltaica en su aplicación	Desarrollo de nueva tecnología en energía solar fotovoltaica. Medidores de energía bidireccionales inteligentes
Evaluación de la eficiencia energética en sistemas eléctricos	Metodología para evaluar la eficiencia energética	Estándares que permitan evaluar la eficiencia energética de un sistema.	Prototipos que permitan evaluar la disminución del consumo energético
Implementación de equipos de medida, que permitan valorar el nivel de eficiencia energética en sistemas eléctricos.	Equipos de medición para la eficiencia energética en sistemas eléctricos	Sistemas de monitoreo y gestión energética	Medidores inteligentes GIDI
Identificación de equipos que permitan optimizar el recurso energético propio de un sistema eléctrico	Implementación de equipos para mejorar la eficiencia energética en sistemas eléctricos	sistemas de corrección de factor de potencia Sistemas de filtros de armónicos Sistemas de control de niveles de iluminación	Prototipos para el filtrado de armónicos
Implementación de un sistema doméstico	Protocolos de comunicación	KNX -EIB LON works BACnet ModBUS DALI	Características de los protocolos Gestión energética
Disminución en el consumo energético de una instalación	Identificación de equipos que permitan la disminución del	sensores de presencia sensores de luminosidad	Características técnicas de los sensores Características técnicas de los

DIRECCIONADORES DEL DESARROLLO	ÁREA TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
Área de Energía Eléctrica			
eléctrica.	recurso energético de una instalación	Actuadores ETS BMS	actuadores
Disminución del impacto ambiental producido por la disminución del recurso Disminución del mantenimiento preventivo y correctivo con aumento del rendimiento de maquinaria industrial	Avances tecnológicos en Mantenimiento basado en condición	Desarrollo de nuevos equipos bajo protocolos Termografía	Desarrollo de nuevos equipos en sistemas domotizados - Termografía de equipos mecánicos - Termografía de sistemas eléctricos - Termografía de sistemas térmicos
		Vibraciones mecánicas	- Vibraciones en equipos mecánicos - Alineación y balanceo - Vibraciones en equipos eléctricos
		Análisis de aceites	- Análisis fisicoquímicos de aceites de maquinaria industrial - Análisis de aceites en tiempo real
		Ultrasonido	- Ultrasonido en equipos mecánicos - Ultrasonido en equipos eléctricos
		Sistemas de monitoreo y diagnóstico en tiempo real de maquinaria industrial	- Software de mantenimiento - Adquisición de datos de operación de maquinaria en tiempo real para el mantenimiento - Algoritmos de diagnóstico automático de maquinaria
Aumento en la agilidad y calidad de prototipado y manufactura de productos	Conformado de materiales	Conformado por Impresión 3D	- Impresión 3D en polímeros - Impresión 3D en metales
		Conformado por arranque de viruta	- Mecanizado CNC en metales - Mecanizado CNC en madera - Mecanizado CNC en polímeros
		Conformado por laser	- Corte y grabado en madera - Corte y grabado en polímeros - Corte y grabado en metales
		Conformado por deformación	- Doblado CNC - Rolado CNC - Estampado
		Conformado por moldeo	- Sinterizado - Inyección de polímeros

DIRECCIONADORES DEL DESARROLLO	ÁREA TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
Área de Energía Eléctrica			
Aumento en la agilidad y calidad del modelado y prototipado virtual de productos	Virtualización de productos	Presentación virtual de productos	- Realidad virtual - Realidad aumentada
		Modelado y simulación paramétrica	- Modelado paramétrico de productos - Simulaciones por elementos finitos - Simuladores operativos de productos
Aumento en la producción de elementos con materiales biodegradables	Desarrollo de tecnologías para la madera	Transformación de la madera como materia prima	- Recubrimientos para la madera - Prensado en caliente para la madera - Mezcla de materiales madera - polímeros

Fuente: Elaboración propia

2.1.2. Mapa de trayectoria área de Electrónica y Automatización

Tabla 45. Mapa de trayectoria tecnológica área de Electrónica y Automatización

DIRECCIONADORES DEL DESARROLLO	ÁREA TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
Área de Electrónica y Automatización			
	Conectividad	redes inalámbricas	Zigbee, LoRa, LoRaWan, ZigFox, WiFi, 5G, LTE.
		Ciberseguridad	sensores inteligentes (tecnología blockchain)
	Agricultura	Invernaderos inteligentes	Aplicación de la inteligencia artificial para el control de riego, suministro de productos, climatización.
		Big data	Recolección de datos de cultivos
			Sensórica para diferentes cultivos
		Drones	Mediciones remotas de parámetros técnicos de cultivos

DIRECCIONADORES DEL DESARROLLO	ÁREA TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
Área de Electrónica y Automatización			
Eficiencia Energética	IoT (Internet de las Cosas)	Inteligencia artificial (IA)	Generación del lenguaje natural
			Reconocimiento de voz, imagen y emociones
			Automatización de procesos robóticos (automatización de publicidad digital)
			Gemelos digitales o Digital Twins
			Mantenimiento predictivo
			Hardware optimizado con inteligencia artificial
		Realidad Aumentada (AR)	Mantenimiento ágil
			Mantenimiento predictivo
			SCADA /Proficy iFIX, Programmable Logic Controller (PLC), Programmable Automation Controller (PAC)
	Electricidad y Electrónica	Instrumentación Industrial en la nube	Realidad aumentada y su aplicación en el control de procesos automatizados
			Instrumentación analítica basada en espectrometría y cromatografía
			Comunicaciones industriales
		Manufactura Electrónica	Programación de sistemas embebidos
			Surface-mount device SMD
			Printed Circuit Board PCB
Recuperación y reutilización de residuos electrónicos	Códigos M y Códigos G		
	Reciclaje electrónico		
	Manejo de residuos electrónicos		
Electrónica de Potencia	Redes inteligentes de potencia		
	Sistemas de control de potencia eléctrica		
	Recursos Energéticos Renovables		
			Servomecanismos industriales
	Automatización Industrial	Mecatrónica industrial	Computer-aided design CAD, Product Lifecycle Management PLM
			Cinemática inversa e impresión 3D
			Sistemas de refrigeración con amoníaco
			Sistemas de refrigeración con CO2
			Instalación doméstica de micro

DIRECCIONADORES DEL DESARROLLO	ÁREA TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
Área de Electrónica y Automatización			
	Refrigeración, Ventilación y Climatización	Sistemas de enfriamiento	generación
			Montaje de cámaras y centrales frigoríficas
			Tele gestión aplicada a una instalación centralizada
			Cool Training
			Transporte refrigerado

Fuente: Elaboración propia

2.1.3. Mapa de trayectoria Área de Mecánica.

Tabla 46. Mapa de trayectoria tecnológica Área de mecánica

DIRECCIONADORES DEL DESARROLLO	ÁREA TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
Área de Mecánica			
Disminución del mantenimiento preventivo y correctivo con aumento del rendimiento de maquinaria industrial	Mantenimiento basado en condición	Termografía	- Termografía de equipos mecánicos - Termografía de sistemas eléctricos - Termografía de sistemas térmicos
		Vibraciones mecánicas	- Vibraciones en equipos mecánicos - Alineación y balanceo - Vibraciones en equipos eléctricos
		Análisis de aceites	- Análisis fisicoquímicos de aceites de maquinaria industrial - Análisis de aceites en tiempo real
		Ultrasonido	- Ultrasonido en equipos mecánicos - Ultrasonido en equipos eléctricos
		Sistemas de monitoreo y diagnóstico en tiempo real de maquinaria industrial	- Software de mantenimiento - Adquisición de datos de operación de maquinaria en tiempo real para el mantenimiento - Algoritmos de diagnóstico automático de maquinaria
		Manufactura láser	- Corte láser en polímeros y/o compuestos - Corte láser en metales - Manufactura por láser CNC en múltiples ejes

DIRECCIONADORES DEL DESARROLLO	ÁREA TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
Área de Mecánica			
Disminución de tiempos de manufactura con mejoramiento de la calidad y facilidad en operación.	Métodos de manufactura avanzada	Manufactura aditiva	- Manufactura aditiva en metales - Manufactura aditiva en polímeros y/o compuestos
		Pulvimetalurgia	- Manufactura de elementos metalmecánicos por sinterizado
		Mecanizado	- Simulación de estrategias avanzadas de mecanizado
			- Selección de herramientas para estrategias avanzadas de mecanizado
			- Mecanizado de alta velocidad.

Fuente: Elaboración propia

2.1.4. Mapa de trayectoria Área de Informática

Tabla 47. Mapa de trayectoria tecnológica Área de Informática y Telecomunicaciones

DIRECCIONADORES DEL DESARROLLO	ÁREA TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
Área de Informática y Telecomunicaciones			
Implementación de las TIC para el desarrollo sostenible y sustentable de las regiones	Infraestructura para servicios TIC	Cableado de última generación	Cableado de fibra óptica
			Cableado de cobre
			Cableado red de abonado
			Cableado última milla
		Redes inalámbricas	Redes inalámbricas para banda ancha
			Tecnología WIFI
	Ciberseguridad	Redes inalámbricas para áreas rurales	
		Ciberseguridad a todo nivel	
	Software	Implementación de servicios informáticos	Machine Learning
			Inteligencia artificial
		Computación aplicada	Edge computing
			Servicios en la nube
Producción e	TIC como apoyo a los negocios, y a	Ciencia de datos	
		Big data	
			Bussiness Intelligence
			Internet de las cosas

DIRECCIONADORES DEL DESARROLLO	ÁREA TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS	
	Innovación en Servicios TIC	todos los sectores productivos.	Simuladores	
		Smart Cities	Sistemas de monitoreo Sistemas de seguridad	
	Contenidos Digitales: Diseño para la comunicación gráfica e interactiva	Impresión 3D	Nuevos Materiales	Sistemas de Impresión 3D
			Realidad Aumentada	Realidad Mixta
		Interactividad del Usuario	Sistema de Captura de Movimiento	Trans media
			Multimedia	Cross Media

Fuente: Elaboración propia

2.1.5. Mapa de trayectoria Área de Materiales

Tabla 48. Mapa de trayectoria tecnológica Area de Materiales

DIRECCIONADORES DEL DESARROLLO	ÁREA TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
Área de Materiales			
Aumento en la agilidad y calidad de prototipado y manufactura de productos	Conformado de materiales	Conformado por Impresión 3D	- Impresión 3D en polímeros - Impresión 3D en metales
		Conformado por arranque de viruta	- Mecanizado CNC en metales - Mecanizado CNC en madera - Mecanizado CNC en polímeros
		Conformado por laser	- Corte y grabado en madera - Corte y grabado en polímeros - Corte y grabado en metales
		Conformado por deformación	- Doblado CNC - Rolado CNC - Estampado
		Conformado por moldeo	- Sinterizado - Inyección de polímeros
		Presentación virtual de productos	- Realidad virtual - Realidad aumentada

DIRECCIONADORES DEL DESARROLLO	ÁREA TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
Área de Materiales			
Aumento en la agilidad y calidad del modelado y prototipado virtual de productos	Virtualización de productos	Modelado y simulación paramétrica	<ul style="list-style-type: none"> - Modelado paramétrico de productos - Simulaciones por elementos finitos - Simuladores operativos de productos
Aumento en la producción de elementos con materiales biodegradables	Desarrollo de tecnologías para la madera	Transformación de la madera como materia prima	<ul style="list-style-type: none"> - Recubrimientos para la madera - Prensado en caliente para la madera - Mezcla de materiales madera - polímeros

Fuente: Elaboración propia

2.1.6. Mapa de trayectoria Área de Automotor

Tabla 49. Mapa de trayectoria tecnológica Área de Automotor

DIRECCIONADORES DEL DESARROLLO	ÁREAS TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
Área de Automotor			
Capacidad de diseño	Propulsión	Combustibles alternativos	<ul style="list-style-type: none"> Combustibles verdes Hidrogeno - alcohol
		Propulsión alternativa	<ul style="list-style-type: none"> Híbridos Eléctricos Celdas fotovoltaicas
		Propulsión tradicional	<ul style="list-style-type: none"> Etanol Biocombustibles
Medio ambiente	Electrónica y tecnologías de la información y la comunicación (TIC)	Sistemas de ayuda	<ul style="list-style-type: none"> GPS Seguridad
		Sistema de entrenamiento	Modelado
		Sistema de accesibilidad	Conectividad
		Conducción autónoma	Vehículos autónomos
		Electrónica y telemática	Digitalización - intercomunicación red can
		Sistemas inteligentes de transporte	Movilidad - logística de transporte
Diseño y software	Aplicaciones móviles		

Fuente: Elaboración propia

2.1.7. Mapa de trayectoria área de Confecciones

Tabla 50. Mapa de trayectoria tecnológica Área de Cofecciones

DIRECCIONADORES DEL DESARROLLO	ÁREA TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
Área de Confecciones			
Aumento de la eficiencia en producción y conservación ambiental mediante herramientas Tecnológicas en el sector textil.	Desarrollo de prendas de vestir bajo parámetros Ambientales, Tecnológicos y Eficientes.	manufactura sostenible	Manufactura 4.0 mitigación del impacto ambiental Nuevos métodos de trabajo
		Impresión 3D	Creación de prototipos Prendas personalizadas precisión en patrones
		Confección y Moda	Mayor eficiencia en Corte Textiles funcionales desarrollo de estrategias ambientales,
		Manufactura Esbelta	Mayor eficiencia en planta, Mayor Flexibilidad en la producción Uso de Herramientas Tecnológicas
		Prospectiva,	Eficiencia en el desarrollo de modelos Simulación virtual Uso de la Nanotecnología textil Escaneo de medidas corporales.
		Cadena de valor y Mercados	Hiper competencia Mayores ventas on-line Menor intermediación

Fuente: Elaboración propia

2.1.8. Mapa de trayectoria consolidado



Gráfico 178. Mapa de trayectoria consolidado

Fuente: Elaboración propia

2.2. Validación con expertos

El desarrollo de esta fase involucra varios ejercicios prospectivos que permiten de una forma metodológica determinar los posibles escenarios a los que el Centro de Formación se puede ver enfrentado y elegir entre ellos el escenario apuesta para los próximos 10 años. A continuación, se presenta la ruta de trabajo llevada a cabo y se explica cada una de sus actividades:

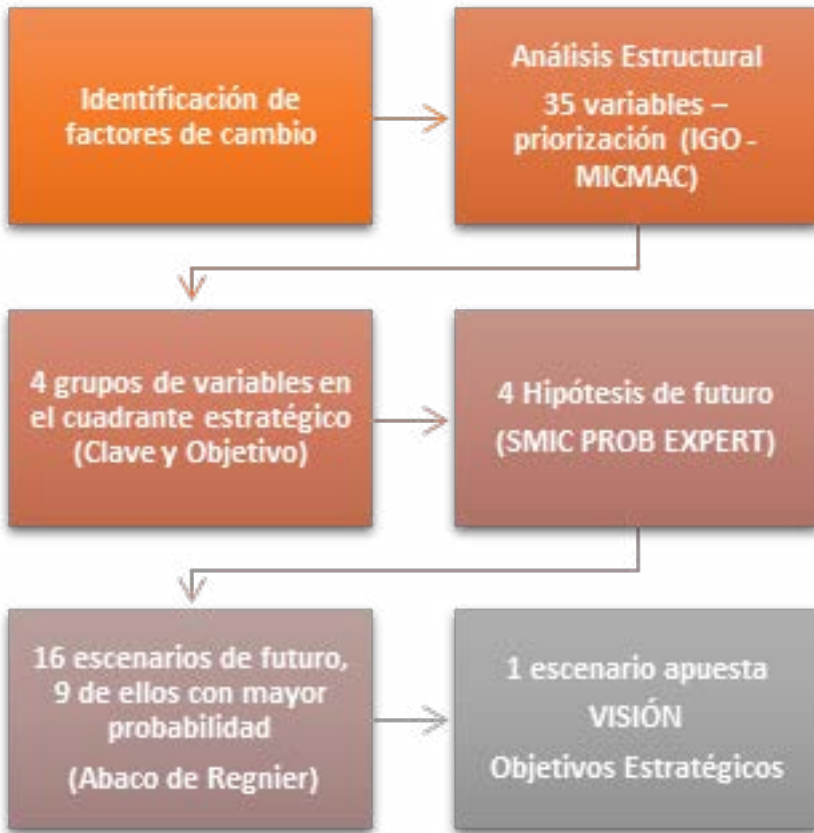


Gráfico 179. Consulta a expertos–Mapa de actividades y métodos utilizados

Fuente: Elaboración propia

Los factores de cambio surgen del cruce DOFA, los resultados de la vigilancia científico – tecnológica y competitiva, así como la consulta a expertos y partes interesadas realizada mediante encuesta de nivel regional a las organizaciones públicas y privadas de la Región.

2.2.1. Consulta tipo Delphi /panel de expertos.

A raíz del trabajo prospectivo que simultáneamente se estaba realizando en los 3 Centros de Formación de la Regional Risaralda: Comercio y Servicios, Atención al Sector Agropecuario y Diseño e Innovación Tecnológica Industrial, se determinó realizar una encuesta

conjunta que indagara tanto aspectos generales de la entidad como aquellos temas propios de cada centro según su vocación. Una consulta Delphi consiste en la selección de un grupo de expertos a los que se les pregunta su opinión sobre cuestiones referidas a acontecimientos del futuro. (SENA, PREVIOS, 2017).

Las preguntas propias del Centro de Formación fueron construidas previamente en 4 reuniones generales con el concurso de los expertos técnicos y todo el equipo PREVIOS. Allí se incluyeron temas relacionados a tendencias en cada línea medular objeto de la vigilancia científico-tecnológica.

Un total de 42 preguntas principales muchas de ellas con elección múltiple contempladas en la encuesta a los expertos de organizaciones públicas y privadas de todos los sectores económicos de la región y con los cuales el SENA se relaciona. La tabla 51 siguiente muestra la clasificación de las preguntas y la cantidad de estas:

Tabla 51. Temas consultados en la encuesta a expertos

Tipo de pregunta	Cantidad de Preguntas	Observación
caracterización del experto	9	Organización representada, Datos de contacto, años de experiencia, autorización tratamiento de datos
Generales	5	Servicios del SENA que conoce, áreas que debe fortalecer el SENA, qué áreas modernizar, instancias de participación en I+D+i, en qué enfocar su Innovación tecnológica
Formación Profesional Integral	4	Pertinencia de los programas de formación, pertinencia del egresado (perfil, desempeño laboral), competencias a fortalecer
Tendencias	3	Nuevas ocupaciones, nuevos programas de formación, nuevas tecnologías a incorporar
Centro Atención Sector Agropecuario	7	Temas propios de la prospectiva del Centro y sus líneas medulares: Agrícola, pecuaria, agroindustrial, medioambiental, turismo e informática

Tipo de pregunta	Cantidad de Preguntas	Observación
Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial	9	Temas propios de la prospectiva del Centro y sus líneas medulares: Mecánica Industrial, Automotriz, Construcción e Infraestructura, Diseño Industrial, Confección, Informática: Desarrollo SW Telecomunicaciones y contenidos digitales, Energía eléctrica, Electrónica y Automatización, Materiales para la industria
Centro de Comercio y Servicios	5	Temas propios de la prospectiva del Centro y sus líneas medulares: Actividad física, recreación y deporte, Arte y cultura, Ciencias de la salud, Comercio y ventas, Gastronomía, Gestión administrativa, Gestión de la producción, Gestión financiera, Gestión logística, Servicios personales, Transporte, Turismo
Total	42	

Fuente: Elaboración propia

La Oficina de Relaciones Corporativas de la Regional Risaralda suministró la información de 300 empresas y personas de contacto a quienes inicialmente se enviaron las encuestas de parte del Director Regional vía correo electrónico.

Posteriormente, se incorporaron 319 datos de contacto de empresas y organizaciones relacionadas al Centro de Diseño e Innovación Tecnológica gracias a un arduo trabajo de la oficina de contratación de aprendices, los instructores de seguimiento a la etapa práctica y los integrantes del equipo PREVIOS a fin de aumentar el listado de expertos, todo esto apoyado por el subdirector de Centro para el envío de las encuestas desde su correo electrónico invitando al diligenciamiento del formulario Web.

Se presenta a continuación en el gráfico 180, el resultado de la consulta realizada mediante encuesta lanzada vía correo electrónico inicialmente desde el Director Regional y posteriormente apoyada desde el subdirector de Centro para el diligenciamiento del formulario Web.

Validación de Expertos (encuesta)



Total Correos 1052

Respuestas recibidas: 213

Actores SENA: 55

Externos: 158



Gráfico 180. Total de respuestas recibidas de expertos

Fuente: Elaboración propia

Los actores SENA que fueron consultados, corresponden a metodólogos, gestores y asesores de las diferentes redes de conocimiento, líderes SENNOVA y semilleros de investigación, Tecnoparques y Tecnoacademias. Por decisión del equipo PREVIOS de Centro y para contar con una mirada totalmente ajena al SENA, se decidió tabular los resultados con base en actores externos a la organización y por separado revisar las respuestas de los actores SENA anteriormente mencionados y que también son de importancia para la prospectiva de Centro.

La tabla 52 a continuación presenta los sectores a los que pertenecen los expertos encuestados:

Tabla 52. Expertos que contestaron la encuesta y sector representado

Actividades económicas	Cantidad de expertos
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	7
Actividades profesionales, científicas y técnicas	4
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	3
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	9
Alojamiento y servicios de comida	2
Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores y motocicletas	13
Construcción	8
Educación	16
Industrias manufactureras	42
Información y comunicaciones	8
Otras actividades de servicios	32
Transporte y almacenamiento	10
Individuales como productores de bienes y servicios para uso propio	1
Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	1
Actividades inmobiliarias	1
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	1
Total general	158

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta los años de experiencia de los expertos que aportaron a la encuesta.



Experiencia	Cantidad de Expertos
De 2 a 5 años	22
Más de 5 años	116
Menos de 2 años	20
Total, general	158

Gráfico 181. Experiencia de los expertos encuestados

Fuente: Elaboración propia

Se resalta que el 73% de los encuestados cuentan con más de 5 años de experiencia en el sector al que representan siendo sus respuestas de gran aporte para el estudio prospectivo.

A continuación, se presentan los resultados de la encuesta en temas específicos

Cuál de las siguientes áreas Transversales considera que debe fortalecer el SENA para el Desarrollo de las empresas de la Región

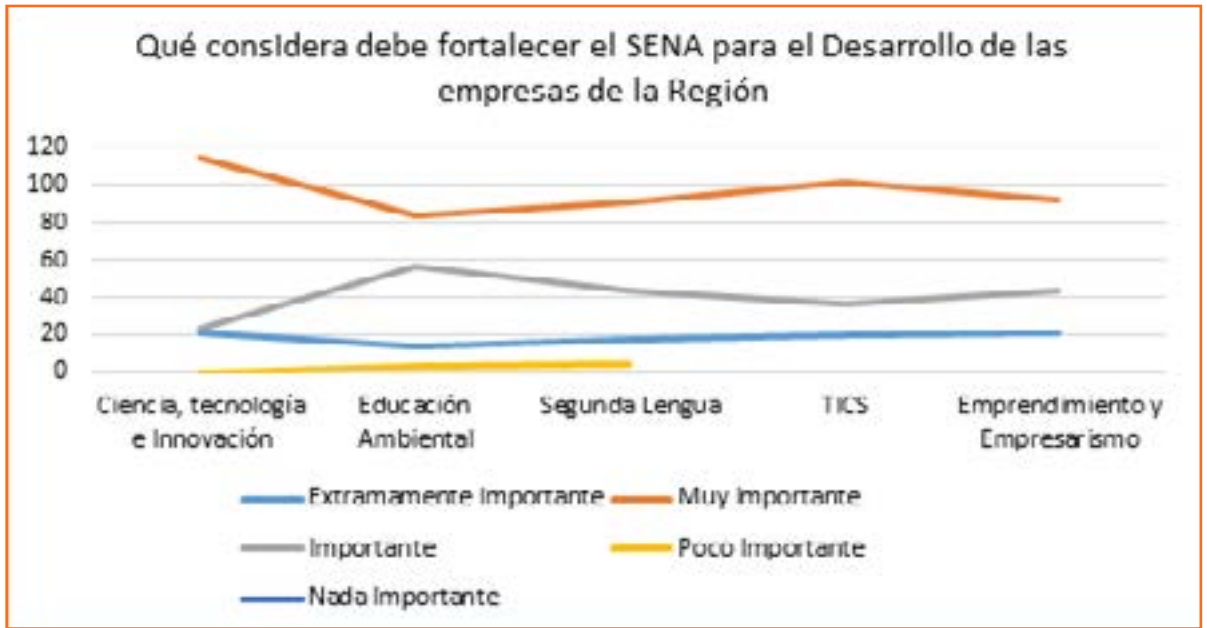


Gráfico 182. Desarrollo de las empresas de la Región

Fuente: Equipo de previos

La ciencia, tecnología e innovación seguido de las tecnologías de la información y la comunicación Tics para el desarrollo de las empresas fueron los aspectos con mayor puntaje de parte de los expertos. En tercer lugar y con diferencia de un punto se encuentran el emprendimiento y empresarismo, así como el manejo de una segunda lengua.

Qué competencias de los aprendices se deben fortalecer para mejorar su desempeño laboral?

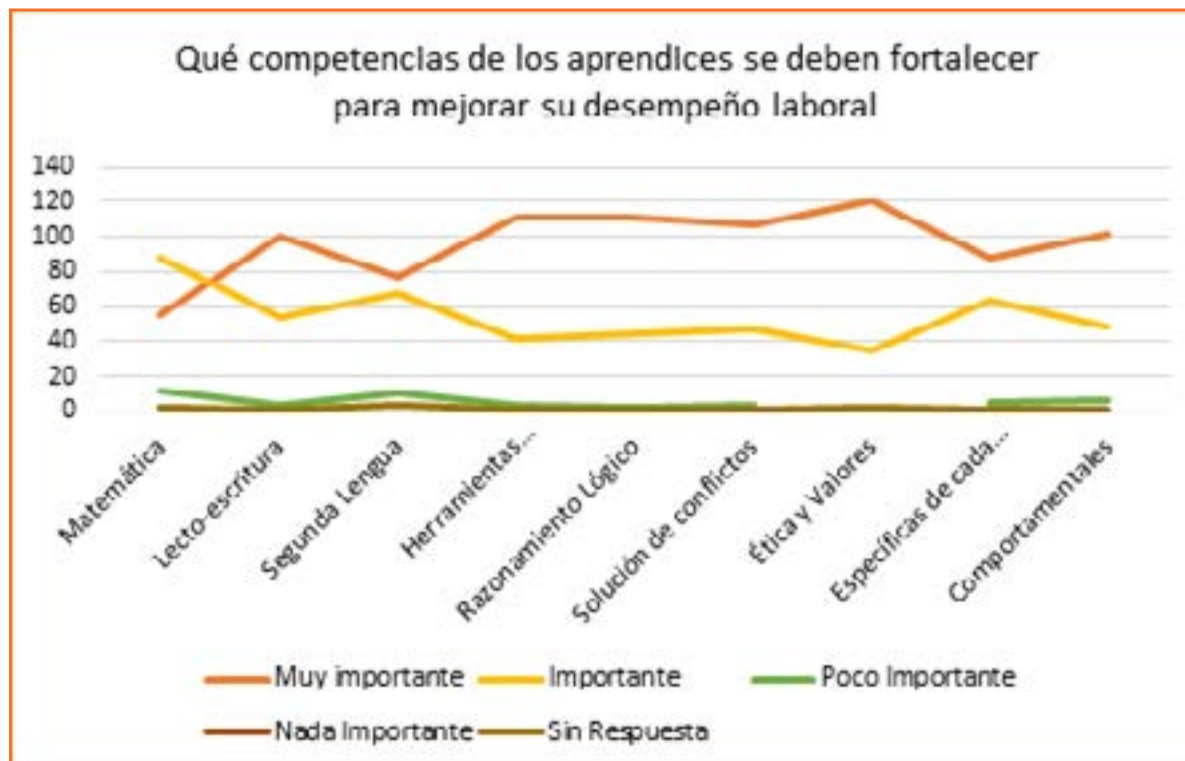


Gráfico 183. Competencias de los aprendices que se debe mejorar.

Fuente: Equipo de previos

La ética y valores fue la competencia que consideran los expertos deben fortalecer los aprendices para mejorar su desempeño laboral con 121 respuestas, seguida del razonamiento lógico y herramientas ofimáticas en segundo lugar con 111 respuestas cada una. La solución de conflictos y lecto-escritura se ubican en tercer y cuarto lugar con 110 y 107 respuestas respectivamente.

Las siguientes respuestas atienden preguntas consideradas de importancia para el Centro de Formación y su puntaje se realizó en la escala de 1 a 5 siendo 1 nada importante y 5 extremadamente importante. NR significa No responde.

¿Qué tan pertinentes son los programas de formación que ofrece actualmente el SENA en la región?

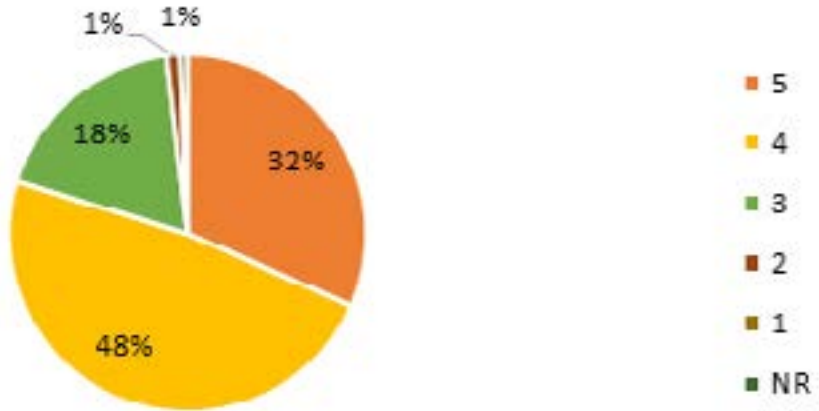


Gráfico 184. Programas que ofrece el SENA en la región

Fuente: Elaboración propia

El 32% considera extremadamente importantes los programas de formación que ofrecemos en la región, seguido por un 48% que lo consideran muy importantes y un 18% que opinan que son importantes.

¿En qué medida considera que el perfil de egresado es coherente con las tendencias y oportunidades laborales en el ámbito local, regional, nacional e internacional?

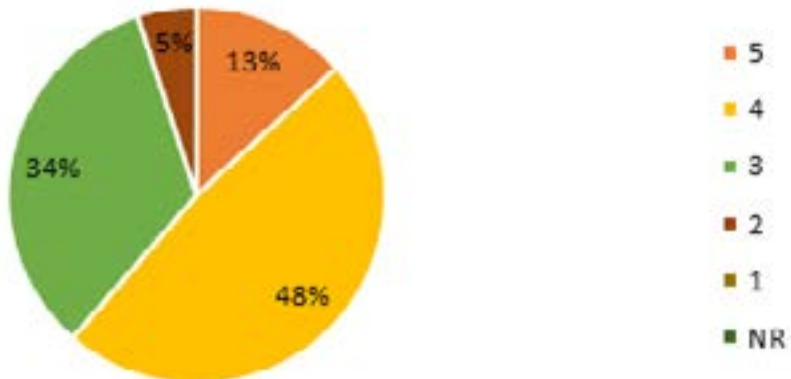


Gráfico 185. Encuestas de perfil de egresado

Fuente: Elaboración propia

El 61% de los expertos considera extremadamente y muy importante la coherencia del perfil de nuestros egresados con las tendencias y oportunidades laborales en los diferentes entornos. Un 34% considera importante este nivel de coherencia del perfil del egresado. Un 6% no cree que haya coherencia entre el perfil del egresado con las tendencias y oportunidades en el aspecto laboral.

¿En qué medida considera que el perfil ocupacional y laboral de egresado es pertinente y coherente con el desempeño laboral?

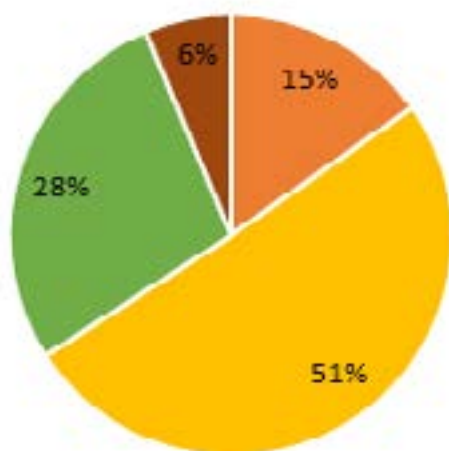


Gráfico 186. Encuesta de perfil ocupacional y laboral de egresado

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la pertinencia del perfil ocupacional de egresado y la coherencia con su desempeño laboral el 15% de los encuestados lo considera extremadamente coherente, seguido por un 51% que considera que lo considera muy coherente. El 28% lo considera coherente con puntaje de 3 en la escala de 1 a 5.

¿En qué medida conoce los mecanismos e instancias de participación en actividades de investigación, innovación y desarrollo tecnológico que ofrece el SENA?

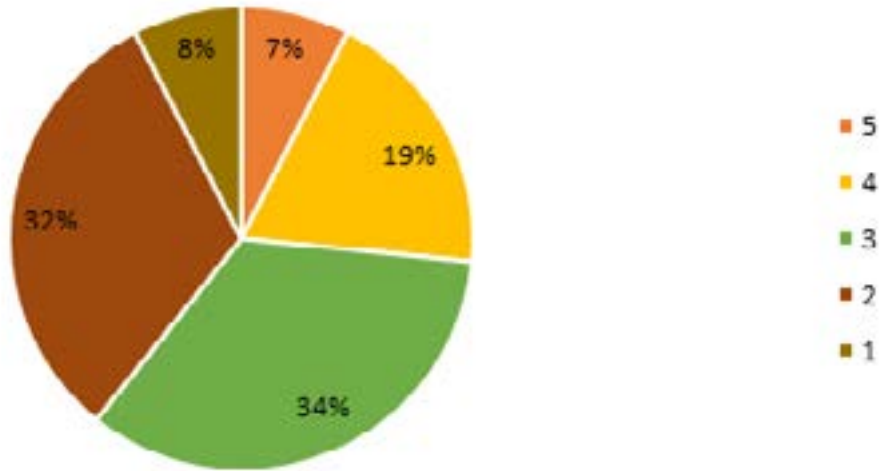


Gráfico 187. Participación en actividades de investigación y desarrollo tecnológico.

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos en esta pregunta evidencian una oportunidad de mejora en cuanto a la difusión de los mecanismos e instancias de participación en las actividades de I+D+i con que cuenta el SENA Risaralda, ya que sólo el 7% realmente conoce dichos mecanismos seguidos por el 19% de los encuestados que califica este nivel de conocimiento con puntaje de 4 y el 66% le otorga puntaje de 2 y 3 (34% y 32%).

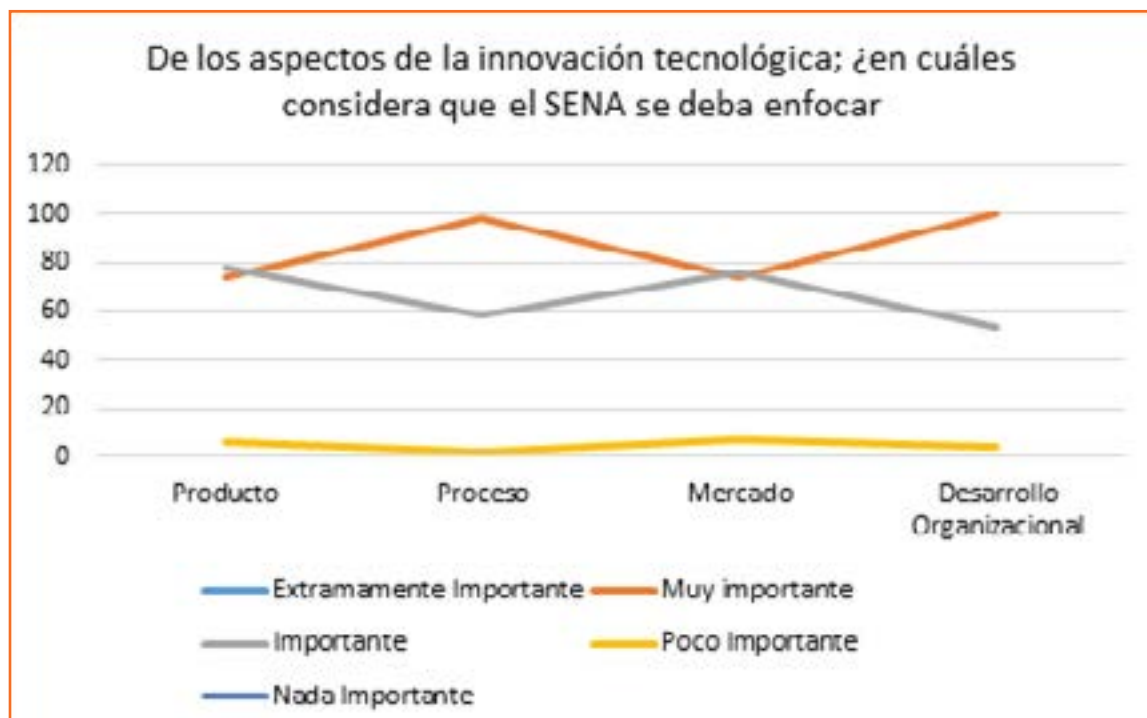


Gráfico 188. Encuesta de aspectos de la innovación tecnológica

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a innovación tecnológica, los encuestados dieron el mayor puntaje al desarrollo organizacional (100), seguido por la innovación en procesos (98) como aspectos en los que el SENA debe enfocar sus esfuerzos para apoyar al sector productivo. En tercer lugar y con igual puntaje (74) se encuentran innovación en producto y servicio.

Las siguientes gráficas presentan los resultados a las preguntas sobre las tendencias identificadas por el Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial en cada una de sus líneas medulares. De los 158 encuestados, 39 expertos aportaron sus respuestas a dichas tendencias:



Gráfico 189. Resultados a las preguntas sobre las tendencias identificadas por el Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial.

Fuente: Elaboración propia



Gráfico 190. Línea de mecánica industrial

Fuente: Elaboración propia

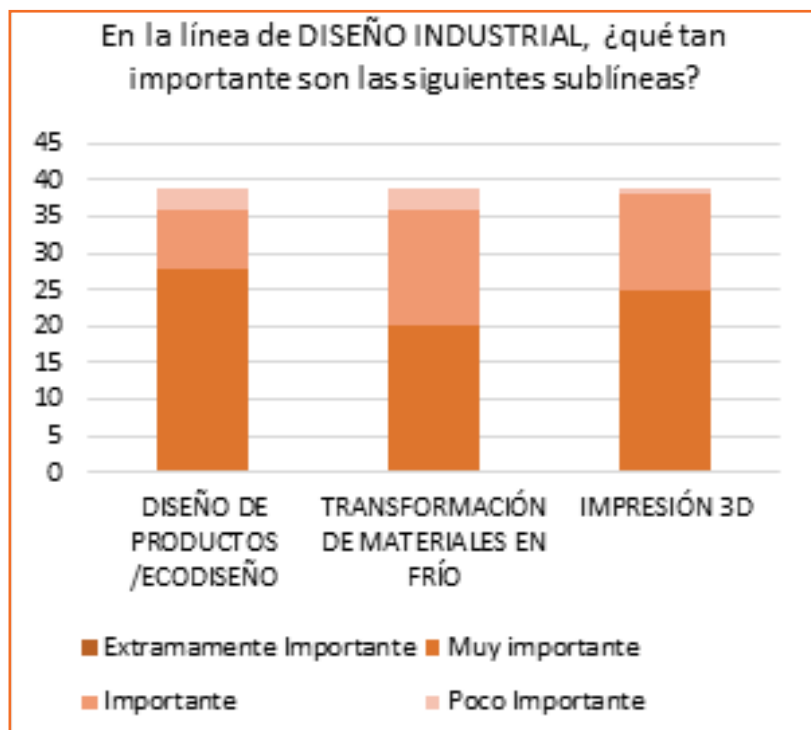


Gráfico 191. Línea de Diseño industrial

Fuente: Elaboración propia

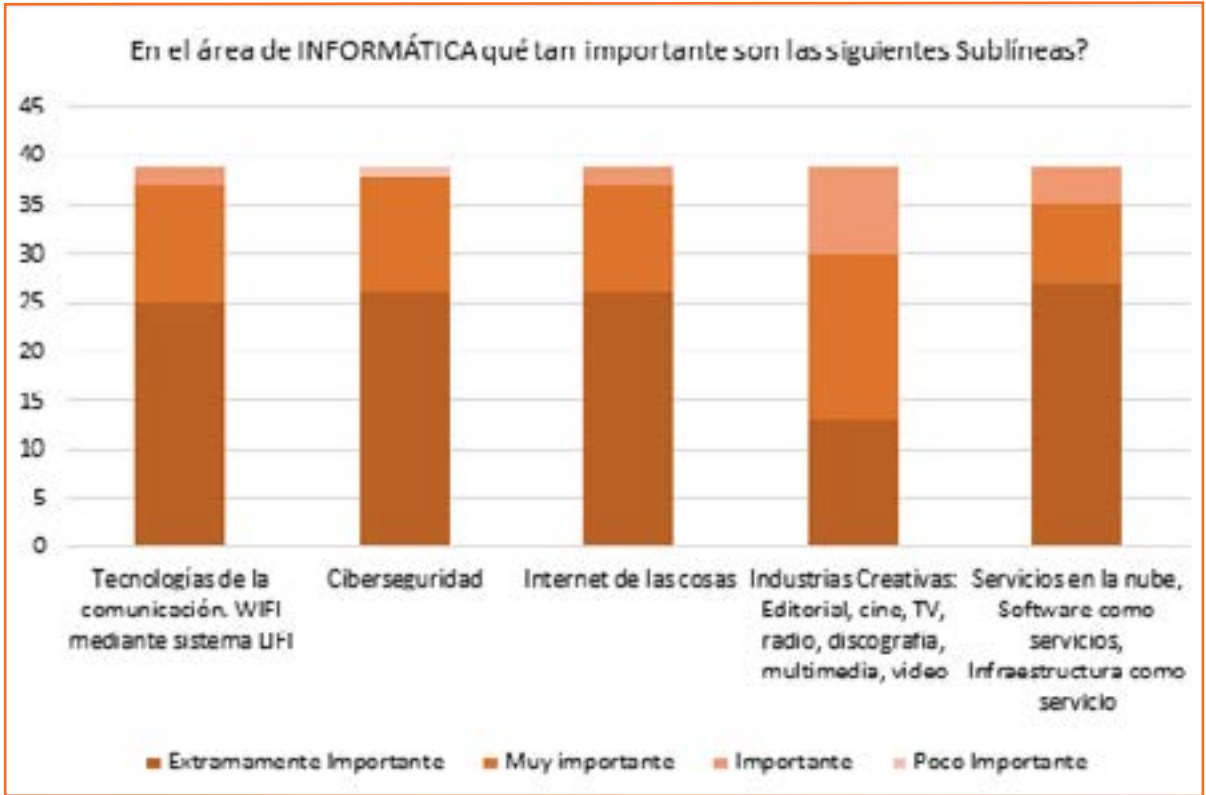


Gráfico 192. La importancia del área de informática en la sublíneas
Fuente: Elaboración propia

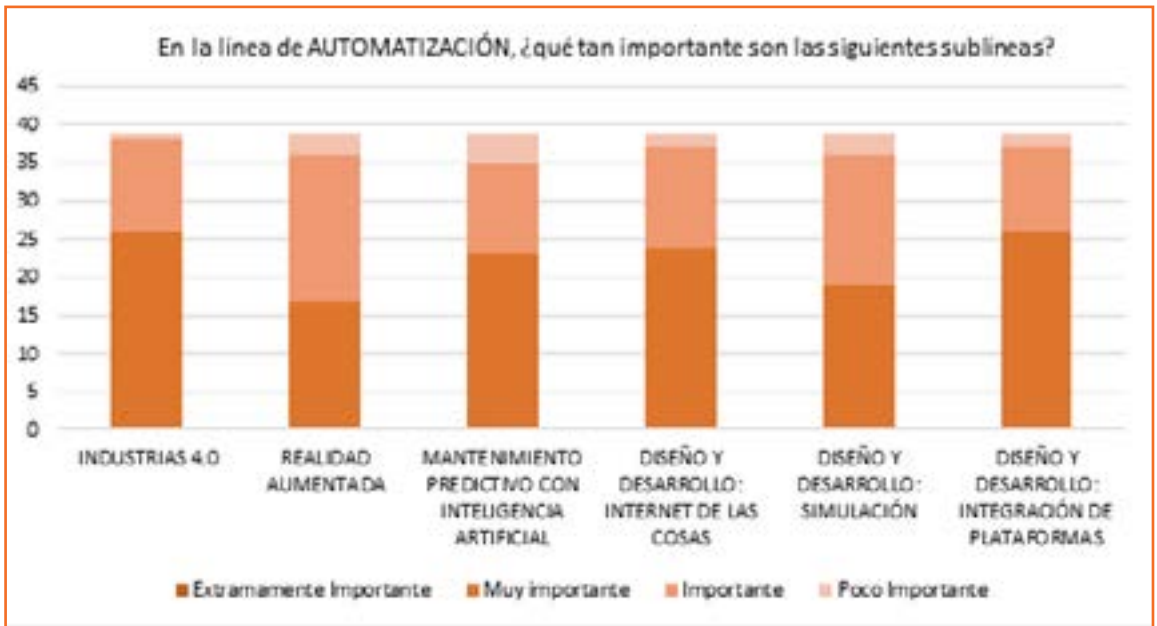


Gráfico 193. La importancia de la sublíneas en Automatización
Fuente: Elaboración propia

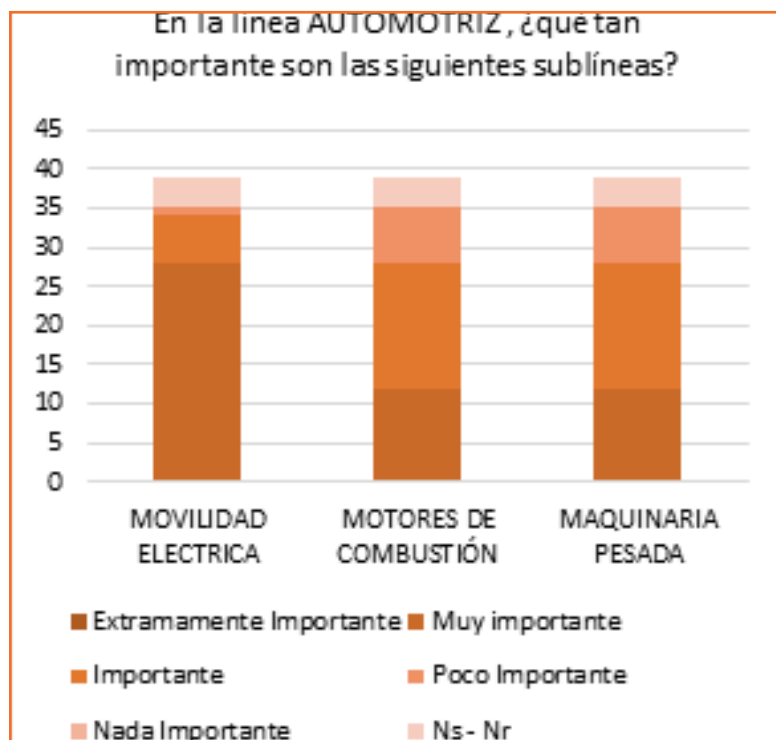


Gráfico 194. La importancia de la sublíneas en Automotriz
Fuente: Elaboración propia



Gráfico 195. La importancia de la sublíneas en Construcción
Fuente: Elaboración propia

La siguiente tabla 53 presenta las respuestas de los expertos a tendencias consultadas en el SENA Regional Risaralda por el Centro de Comercio y Servicios, pero que se encuentran relacionadas con las líneas medulares del Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial. Es por esto que fueron consideradas de importancia para este trabajo prospectivo:

Tabla 53. De acuerdo con las siguientes tendencias tecnológicas en qué medida considera que son importantes para el desarrollo de su empresa?

Tendencias	Extramamente importante	Muy importante	Importante	Poco importante	Nada importante
Automatización Industrial	14	10	4	1	4
Big Data - Analítica de Datos	21	4	3	1	4
Blockchain (Criptomoneda)	5	2	11	8	7
Ciberseguridad	17	8	1	3	4
Servicios en la nube	19	7	3	1	3
Conducción autónoma	7	10	7	2	7
Conectividad 5G	17	6	5	1	4
Domótica	11	8	10	3	1
Ecodiseño	12	11	6	2	2
Eficiencia energética	13	9	4	4	3
Energías renovables	16	7	4	2	4
Gestión del conocimiento	20	5	4		4
Impresión 3D	5	13	6	3	6
Inteligencia artificial	5	13	6	3	6
Internet de las cosas	19	6	2	3	3
M2M	11	10	5	3	4
Machine Learning	13	12	3	3	2
Mantenimiento predictivo – Inteligencia Artificial	14	6	6	4	3
Materiales inteligentes	10	10	4	4	5
Realidad aumentada	9	10	6	6	2
Reutilización de materiales	8	15	4	1	5
Robótica	14	8	4	4	3
Simulación por computadora	14	9	5	3	2
TOTAL	294	199	113	65	88

Fuente: Equipo de previos

El Big data, la gestión del conocimiento y el internet de las cosas ocuparon los tres primeros lugares respectivamente como aquellas tendencias consideradas por los expertos de gran importancia para el desarrollo de la empresa.

Dado que esta encuesta se realizó de manera unificada con preguntas de interés general para el SENA Risaralda y para cada uno de los tres centros de formación, existen análisis de las preguntas de nivel transversal a cargo del equipo PREVIOS de la Regional Risaralda así como los temas específicos de cada Centro en su correspondiente plan tecnológico.

Los resultados detallados de la encuesta se encuentran en el anexo “Respuestas Sin SENA PREVIOS Risaralda.xlsx”. Se aclara que el nombre del archivo está referido a que fueron descartadas las respuestas de los actores SENA y sólo se tuvieron en cuenta representantes de organizaciones externas a la entidad en la prospectiva de este Centro.

2.2.2. Factores de cambio

Hasta el momento, el ejercicio prospectivo permite identificar un total de 35 variables que fueron objeto de análisis morfológico y su incidencia para el centro de formación. La siguiente tabla presenta las variables resultantes:

Tabla 54. Variables identificadas

Var	Descripción	Var	Descripción
V1	Innovación en procesos y gestión	V19	Desarrollo y evaluación de capacidades pedagógicas en ámbitos presenciales y virtuales
V2	Grado de Conciencia ambiental	V20	Continuidad (instructores, administrativos y directivos)
V3	Economía circular	V21	Formación virtual, a distancia, Combinada

Var	Descripción	Var	Descripción
V4	Incorporación de otros materiales	V22	Desarrollo de capacidades en la formulación de proyectos aplicado de acuerdo con el programa
V5	Servicios de Certificación de calidad de producto y servicios (normalización técnica, metrología, evaluación y pruebas) a través de servicios tecnológicos	V23	Desarrollo de capacidades en la gestión contractual de los instructores y administrativos
V6	Grado de Inversión tecnológica	V24	Flexibilización de la formación dual.
V7	SENNOVA (Investigación aplicada, semilleros, proyectos)	V25	Desarrollo de una estructura sólida y participativa de toma de decisiones
V8	Nivel de desarrollo de E-commerce	V26	Desarrollo de proyectos de vigilancia científico - tecnológica
V9	Articulación con la Agencia Pública de Empleo	V27	Actualización permanente de la oferta de productos y servicios
V10	Grado de Presupuesto (Ejecución) de recursos en áreas técnicas	V28	Fortalecimiento de capacidades técnicas de instructores
V11	Nivel de prestigio del oficio relacionada con el área tecnológica	V29	Nivel de apropiación de las plataformas tecnológicas
V12	Nivel de Formalización empresarial y emprendimiento	V30	Velocidad de respuesta a los cambios productivos, económicos y sociales
V13	Desarrollo de capacidades Logísticas	V31	Velocidad de respuesta a los cambios técnicos y tecnológicos
V14	Nivel de Gestión del conocimiento	V32	Desarrollo de capacidades de innovación
V15	Grado de satisfacción del cliente (CRM)	V33	Industria 4.0 (Automatización, Big Data, Internet de las Cosas, Manufactura Aditiva, Simulación)
V16	Estructuración del equipo de análisis y vigilancia estratégica y su interacción con empresas	V34	Estrategias de Divulgación (Eventos de Divulgación Tecnológica, Revista, Congreso) y retroalimentación de procesos productivos con la industria del sector
V17	Alianzas estratégicas (Local e internacional)	V35	Integración y fortalecimiento con el sector productivo y redes de conocimiento (Mesas sectoriales, Comité Técnico de Centro, Relaciones Corporativas, Estudios Prospectivos, Gremios)
V18	Coordinación e integración entre áreas y centros proceso interdisciplinario		

Fuente: Elaboración propia

Para la clasificación de variables y su priorización se utilizó el análisis morfológico y la matriz de impacto cruzado, este último con el uso del software micmac licencia libre de uso y desarrollada por el Institut d'Innovation Informatique pour l'Entreprise. El análisis estructural es una herramienta para estructurar la agrupación de ideas. Ofrece la posibilidad de describir un sistema mediante una matriz que combina el elemento constitutivo del sistema. Al estudiar sus interrelaciones, el método identifica las principales variables que son influyentes y dependientes, aquellas, por lo tanto, que son esenciales para la evolución del sistema inicialmente a través de la clasificación directa (fácil de hacer) a través del método MICMAC, que significa el acrónimo francés traducido más o menos como Matriz de Multiplicaciones de Impacto Cruzado Aplicadas a la Clasificación. (Godet, 2000)

El grafico 196 presenta el resultado de la priorización de variables



Gráfico 196. Priorización de variables

Fuente: Elaboración propia basada en resultado de software MICMAC

En el cuadrante de variables objetivo y variables clave, se identificaron 20 variables asociadas en 4 grupos que serán las variables priorizadas así como en el cuadrante denominado palanca secundaria se identificaron 2 variables que deben tenerse en cuenta para apalancar a las variables objetivo y variables clave.

A continuación, la tabla presenta de manera ampliada y con el mismo código de colores las variables más relevantes:

Tabla 55. Agrupación de variables priorizadas

Tema	Variable	Descripción
I+D+i	V1	Innovación en procesos y gestión
	V7	SENNOVA (investigación aplicada, semilleros, proyectos)
	V14	Nivel de Gestión del conocimiento
	V34	Estrategias de Divulgación (Eventos de Divulgación Tecnológica, Revista, Congreso) retroalimentación de procesos productivos con la industria del sector
Lincamientos, Políticas	V27	Actualización permanente de la oferta de productos y servicios
	V30	Velocidad de respuesta a los cambios productivos, económicos y sociales
	V31	Velocidad de respuesta a los cambios técnicos y tecnológicos
	V35	Integración y fortalecimiento con el sector productivo y redes de conocimiento (Mesas sectoriales, Comité Técnico de Centro, Relaciones Corporativas, Estudios Prospectivos, Gremios)
Talento Humano	V18	Coordinación e integración entre áreas y centros - proceso interdisciplinario
	V22	Desarrollo de capacidades en la formulación de proyectos aplicado de acuerdo al programa
	V28	Fortalecimiento de capacidades técnicas de instructores
	V29	Nivel de apropiación de las plataformas tecnológicas
	V32	Desarrollo de capacidades de innovación
Desarrollo	V2	Grado de Conciencia ambiental
	V3	Economía circular
	V4	Incorporación de otros materiales
	V6	Grado de Inversión tecnológica

Tema	Variable	Descripción
Tecnológico	V8	Nivel de desarrollo de E-commerce
	V26	Desarrollo de proyectos de vigilancia científico - tecnológica
	V33	Industria 4.0 (Automatización, Big Data, Internet de las Cosas, Manufactura Aditiva, Simulación)
Palancas secundarias	V16	Estructuración del equipo de análisis y vigilancia estratégica y su interacción con em presas
	V20	Continuidad (instructores, administrativos y directivos)

Fuente: Elaboración propia

2.3. Construcción de escenarios

La priorización de variables dio origen a la definición de 4 Hipótesis para la formulación y construcción de escenarios posibles para los próximos 10 años.

Este ejercicio prospectivo requirió de 8 sesiones de todo el equipo PREVIOS de Centro, en el que fueron revisadas las herramientas metodológicas suministradas por la Dirección General del SENA para la construcción de los escenarios y material audiovisual obtenido de internet de parte de la líder PREVIOS para su estudio de parte de todo el equipo de trabajo. Se usaron herramientas de trabajo colaborativo en la nube para el registro de respuestas de los expertos en cuanto a las Hipótesis planteadas.

Con el apoyo del software SMIC Prob Expert - licencia libre de uso y desarrollada por el Institut d'Innovation Informatique pour l'Entreprise se registraron las Hipótesis que a continuación se presentan:

Tabla 56. Hipótesis para la construcción de escenarios

#	Hipótesis	Descripción
1	Desarrollo de capacidades e integración	Para el 2028 los instructores del CDITI estarán en capacidad de formular, coordinar e integrar proyectos interdisciplinarios entre áreas que permitan fortalecer los programas de formación y las capacidades técnicas e innovadoras de los instructores, a través del uso eficiente de las plataformas tecnológicas.
2	Políticas y Lineamientos	Como respuesta a los cambios productivos, económicos, sociales y tecnológicos, para el 2028 el CDITI ofrecerá una oferta de productos y servicios pertinente articulados con las redes de conocimiento para el fortalecimiento del sector productivo.
3	Tecnología e inversión en áreas tecnológicas	Para el 2028 el CDITI aportará significativamente a la consolidación de la industria 4.0 para los sectores de la manufactura industrial, la producción de aplicaciones móviles y de soporte de redes, y la apropiación de nuevas fuentes de energía aplicadas a la movilidad, la domótica y la fábrica inteligente, garantizando mantener una infraestructura tecnológica que potencialice los procesos, productivos y la investigación aplicada acorde al desarrollo económico del País con proyección mundial.
4	Innovación y Gestión del Conocimiento	En el 2028, el CDITI implementa procesos productivos, de acuerdo con las necesidades del entorno en las tecnologías medulares impartidas en sus procesos formativos. Apoyándose en la realización de proyectos en investigación aplicada, innovación y modernización con base en las necesidades del sector productivo. Realizando proyectos en alianzas con el gremios y sectores productivos. estructurando el equipo PREVIOS para la modernización permanente de todas las redes de conocimiento. Realizando proyectos de vigilancia científico-tecnológica que apunta a la productividad del sector para competir con la industria a nivel internacional. Realiza la divulgación del conocimiento de los proyectos realizados a nivel Regional. Participando en congresos internacionales y talleres de la mano de los gremios e industriales Asimismo gestiona el conocimiento de todos los procesos; con la implementación de un sistema integrado de información.

Fuente: Elaboración propia

Mediante la consulta a expertos sobre las probabilidades simples de ocurrencia de cada Hipótesis, así como la consulta compuesta de la probabilidad de ocurrencia de las 3 Hipótesis restantes en caso de no cumplirse la 1ª o la 2ª o la 3ª o la 4ª se determinaron 16 escenarios posibles arrojados por el aplicativo, de los cuales 9 tenían la mayor probabilidad de ocurrencia. Sobre estos 9 escenarios posibles se aplicó la consulta a los expertos de cada área temática o línea medular del centro, así como expertos del área administrativa y del Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico SENA – SENNOVA que hacen parte del equipo PREVIOS de Centro.

Una herramienta alternativa para generar escenarios a través de la conformación de consensos alrededor de los actores y expertos del territorio es el Ábaco de Regnier (Guillermina Baena, 2004; Godet, 2007a; Miklos y Arroyo, 2012). Fue creada por Regnier en la década de los 70 y ha tenido múltiples usos en la industria farmacéutica (Godet, 2007a). (SENA, PREVIOS, 2017).

El gráfico 57 a continuación presenta el resultado de esta consulta mediante el método de ábaco de Regnier cuya valoración de probabilidad está asociada a un color específico.

Tabla 57. Valoración de escenarios con mayor probabilidad

		Experto No. 1 ELECTRICIDAD	Experto No. 2 AUTOMATIZACION	Experto No. 3 CONFECCIONES	Experto No. 4 AUTOMOTRIZ	Experto No. 5 MECANIZADO	Experto No. 6 MANTENIMIENTO	Experto No. 7 CONSTRUCCIONES	Experto No. 8 SENNOVA	Experto No. 9 SIGA	Experto No. 10 ADMINISTRACION	
Altamente probable	1.0											
Muy probable	0.7											
Probable -duda	0.5											
Poco recomendable	0.3											
Muy poco probable	0.0											
Sin respuesta-voto blanco												
Escenario	Descripción											Puntaje Obtenido
01 - 1111	Todas las Hipótesis se cumplen	0,5	0,3	0,3	0,5	0,0	0,0	0,5	0,3	0,5	0,5	0,24
16 - 0000	Ninguna de las Hipótesis se cumplen	0,0	0,6	0,6	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,15
03 - 1101	NO se cumple la Hipótesis tecnológica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,7	0,0	0,0	0,3	0,3	0,23
09 - 0111	NO se cumple la Hipótesis Capacidades instructores	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3	0,3	0,6	0,37
02 - 1110	NO se cumple la Hipótesis Innovación	0,0	0,3	0,3	0,6	1,0	0,6	0,3	0,6	0,6	0,6	0,45
05 - 1011	NO se cumple la Hipótesis Oferta servicios y redes conocimiento	0,0	0,0	0,0	0,7	0,3	0,7	1,0	1,0	0,6	0,3	0,45
12 - 0100	Solamente se cumple la Hipótesis de oferta de servicios y redes de conocimiento	0,3	1,0	0,7	0,0	0,7	0,3	0,0	0,0	0,7	0,7	0,59
14 - 0010	Solamente se cumple la Hipótesis de Tecnología	1,0	0,7	0,7	0,6	0,6	0,3	0,7	1,0	1,0	1,0	0,68
15 - 0001	Solamente se cumple la Hipótesis de Innovación	1,0	0,7	1,0	0,3	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,62


Fuente: Elaboración propia

El resultado de la valoración establece como escenario más probable aquel en donde sólo se cumple la Hipótesis del desarrollo tecnológico para el Centro de Formación.


A continuación, se presenta la tabla 56 con el escenario apuesta elegido para los próximos 10 años:

Tabla 58. Valoración de escenarios con mayor probabilidad

Formulación y Construcción de escenarios



#	Hipótesis	Descripción
3	Tecnología	Para el 2028 el CDITI aportará significativamente a la consolidación de la industria 4.0 para los sectores de la manufactura industrial, la producción de aplicaciones móviles y de soporte de redes, y la apropiación de nuevas fuentes de energía aplicadas a la movilidad, la domótica y la fábrica inteligente; garantizando mantener una infraestructura tecnológica que potencialice los procesos productivos y la investigación aplicada acorde al desarrollo económico del País con proyección mundial.



Fuente: Elaboración propia

2.4. Formulación estratégica

2.5.1. Métodos prospectivos utilizados.

A continuación, se detallan los diversos métodos prospectivos utilizados por el equipo PREVIOS de Centro en cada una de las actividades de la Formulación estratégica:

- La consulta a expertos de gremios, organizaciones públicas y privadas para determinar aspectos relevantes para la institución se hizo mediante el método Delphi vía encuesta enviada por correo electrónico.
- Para la priorización de variables fue utilizado el análisis morfológico y la matriz de impacto cruzado y para su registro, valoración y cálculo se utilizó el software MICMAC con licencia libre de uso y desarrollado por el Institut d'Innovation Informatique pour l'Entreprise.
- Para el registro de Hipótesis, valoración de probabilidad de estas y generación de escenarios se utilizó el software SMIC PROB EXPERT con licencia libre de uso y desarrollado por el Institut d'Innovation Informatique pour l'Entreprise.

La elección del escenario apuesta entre los escenarios de mayor probabilidad de ocurrencia utilizó la consulta a expertos mediante el método de ábaco de Regnier.

2.6. Formulación estratégica

La formulación de la Visión del Centro de Formación es el resultado del consenso entre los expertos técnicos y demás integrantes del equipo PREVIOS de Centro quienes presentaron a consideración del equipo primario de Centro conformado por los coordinadores académicos, coordinadora de formación profesional integral y el subdirector de Centro. Luego de ajustada y validada se presenta la visión del Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial en el grafico 197:

2.6.1. Reformulación de la visión.

**VISION del Centro de Diseño e Innovación
Tecnológica Industrial – Regional Risaralda** 

Ser al 2030 el centro referente a nivel nacional en el uso de tecnologías emergentes y sustentables que ofrece formación profesional Integral y servicios de calidad , desarrolle competencias blandas y tecnológicas con carácter investigador e innovador, para afrontar cambios coyunturales acorde con los principios y valores institucionales, apoyado en su talento humano para la formulación, coordinación e integración de proyectos interdisciplinarios de las redes de conocimiento asociadas que dan respuesta efectiva a los diferentes sectores económicos y grupos de valor e interés con impacto en la competitividad y productividad de la Región



Gráfico 197. Visión 2030 del Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, esta Visión responde a lo propuesto por el equipo PREVIOS y a lo observado por el equipo Primario de Centro en lo que esperamos lograr al año 2030.

2.6.2. Formulación de objetivos estratégicos.

Los objetivos estratégicos que deben llevarse a cabo para alcanzar la visión 2030 y en cumplimiento de nuestra misión institucional se enmarcan en 6 aspectos que buscan la calidad y pertinencia de la

formación, la disposición de una infraestructura suficiente y moderna, la actualización permanente del portafolio de servicios, las alianzas con organizaciones públicas y privadas, el fortalecimiento las capacidades de su talento humano, la gestión del conocimiento e I+D+I y finalmente la ampliación y cobertura de los servicios tecnológicos. La siguiente figura 198 presenta los objetivos estratégicos definidos:



Gráfico 198. Objetivos estratégicos del Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial

Fuente: Elaboración propia

Para el desarrollo de los objetivos el equipo PREVIOS formuló iniciativas estratégicas, actividades relacionadas con su respectivos responsables, indicadores de desempeño y vigencias de ejecución que fueron ajustadas y validadas igualmente por el equipo primario de Centro. Aquí también se contó con el apoyo de funcionarias de la oficina de planeación regional y el asesor PREVIOS de la Dirección General. El documento de apoyo “Documentación Objetivos e Iniciativas Estratégicas – CDITI” se constituye en el Plan Táctico y cuadro de mando integral 2020 – 2030, sujeto a revisión periódica y ajustes para llegar al camino trazado en la visión propuesta. Este documento incorpora las recomendaciones estratégicas de la siguiente y última fase y que nos ayudarán a cerrar las brechas existentes en el desempeño actual y el que esperamos para el Centro de Formación.



**Fase III- Recomendaciones
Estratégicas**



3. Fase III- Recomendaciones estratégicas

Durante el desarrollo de la Fase I de Análisis y Diagnóstico Estratégico y la fase II – de Formulación Estratégica se han identificado estrategias que nos permitirán hacer conclusiones y recomendaciones con una visión del largo plazo 2018 – 2028, y que será el gran reto por parte de los Centros de Formación durante estos años, el trabajar en el cierre de las brechas identificadas.

En esta fase III de Recomendaciones Estratégicas se materializa con la identificación que a lo largo de la ruta metodología se ha venido visionando y analizando en relación a modernización de infraestructura física y tecnológica, creación, actualización y/o eliminación de programas de formación, identificar tecnologías y ocupaciones emergentes, actualización de perfiles de los instructores, emprendimiento y empresarismo, proyectos I+D+i, y tipo de formación, servicios tecnológicos y/o de innovación, fase que entregará de manera coherente e integral las recomendaciones para los próximos diez años a los subdirectores con el fin de apoyar a los centros de formación en la mejora de los niveles de calidad y pertinencia de los servicios institucionales con criterios de innovación, competitividad y productividad.

Para finalizar, esta Fase III debemos tener presente el desarrollo de un documento de informe ejecutivo que resuma las conclusiones a las cuales se llegaron por parte del centro y que permitirá ser insumo a nivel Directivo para la toma de decisiones estratégicas informadas resultado del análisis y la estructura metodológica de los Planes Tecnológicos.

3.1. Recomendaciones estratégicas especialidad energía eléctrica

3.1.1. Proyectos estratégicos de I+D+I procesos eléctricos

El área de procesos eléctricos del Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial (CDITI), proyecta la formación de aprendices con altas capacidades técnicas y tecnológicas en las siguientes áreas: energías renovables (solar fotovoltaica), eficiencia energética y domótica e Inmótica, por lo que a mediano plazo se debe invertir en la construcción de espacios de formación y la adquisición de equipos que permitan la orientación teórica y práctica de las áreas antes mencionadas.

A continuación, se presentan los proyectos requeridos para el ambiente de procesos eléctricos, definidos en un espacio de tiempo no mayor a 10 años y que permitirán dar cumplimiento a la visión proyectada del CDITI al 2028:

Tabla 59. Proyectos estratégicos de I+D+I

PROYECTO	IMPACTO	TIEMPO DE EJECUCIÓN
Construcción mezanine procesos eléctricos	Posibilita la creación de 2 ambientes de formación destinados a la Eficiencia Energética y la Domótica e Inmótica	1 año (2021-2022)
Dotación de ambiente de formación en Domótica	Posibilita la formación en las áreas de la Domótica e Inmótica, que permita impactar el sector Residencial y Comercial de la región.	3 años (2022-2025)
Dotación de ambiente de formación en Eficiencia energética	Permite impartir formación en el área de la eficiencia energética y calidad de energía, conocimiento del cual se podrá beneficiar el sector comercial e industrial de la región.	3 años (2022-2025)
Dotación del ambiente de formación en energía renovables (Solar Fotovoltaica)	El creciente uso de la energía solar fotovoltaica en la región, sumado a un excelente recurso energético, hace que sea necesario para los diferentes sectores (Residencial, Comercial e Industrial), personal calificado para su Diseño, Instalación y mantenimiento.	4 años (2022-2026)

Fuente: Elaboración propia

A nivel mundial, se ha determinado a través de patentes, artículos de investigación científica y tesis (en diferentes niveles de formación), la importancia que tienen las tres líneas definidas para el área de procesos eléctricos, por tanto, los proyectos de investigación aplicada y desarrollos en innovación se pueden fortalecer soportados en la tecnología emergente que a través de proyectos de modernización podrán ser adquiridos.

4 Las líneas de investigación científica e innovación tecnológica, podrán estar enmarcadas en:

- Fotovoltaica: desarrollo de materiales avanzados para semiconductores novedosos.
- Integración de energías renovables y almacenamientos.
- Estabilidad de redes eléctricas con alta penetración de energías renovables.
- Fiabilidad de los sistemas de energía con un alto porcentaje de generación distribuida y almacenamiento.
- Integración de sistemas de energía solar fotovoltaica en zonas rurales
- Aplicación de la domótica en los sectores Comerciales e industriales
- La Domótica como factor esencial en la optimización del recurso energético
- Sistemas domóticos en las redes de energía del sector confecciones
- Sistemas de control y regulación de iluminación vial (telegestión)
- Caracterización de los consumos energéticos de los diferentes sectores industriales
- Auditorias energéticas en el sector industrial
- Estudio del mejoramiento de la calidad de la energía eléctrica en la industria
- Gestión inteligente de la demanda y eficiencia energética en edificios, hogares, comercios e industrias.

3.1.2 Alianzas estratégicas

El sector eléctrico y en especial el área dedicada a la formación para el trabajo, requiere continuamente de alianzas estratégicas que le permitan una apropiada articulación con el mundo laboral actual, por lo que en nuestra región se encuentran diferentes aliados estratégicos, que van desde el sector académico hasta el sector industrial.

Como propuesta de fortalecimiento del plan proyectado para el área de procesos eléctricos del CDITI, se cuenta como objetivo principal la Universidad Tecnológica de Pereira, mediante la articulación con los grupos de investigación en las áreas de energías renovables y eficiencia energética de ambas instituciones; Adicionalmente, se proyecta que a través del área SENNOVA, se logre la articulación con el sector académico internacional y que a través de videoconferencias y sesiones asincrónicas, se logre enriquecer la labor investigativa mediante y la formación a distancia tanto de instructores como de los aprendices asociados a los procesos investigativos.

Así mismo, las alianzas estratégicas deben construirse con industrias que fortalezcan el sector académico a través de equipos para la formación, equipos que representen los avances tecnológicos del sector productivo y que permitan fortalecer los conocimientos técnicos de los aprendices; A nivel regional existen industrias con las cuales se pueden proyectar alianzas estratégicas en cuanto a la puesta en marcha de los diferentes semilleros de investigación aplicada, permitiendo que en retribución de un conocimiento desarrollado en favor de la industria, los aprendices logren tener un contacto directo con el sector industrial.

Formación a distancia tanto de instructores como de los aprendices asociados a los procesos investigativos. internacional y que a través de videoconferencias y sesiones asincrónicas, se logre enriquecer

la labor investigativa mediante y la formación a distancia tanto de instructores como de los aprendices asociados a los procesos investigativos.

Así mismo, las alianzas estratégicas deben construirse con industrias que fortalezcan el sector académico a través de equipos para la formación, equipos que representen los avances tecnológicos del sector productivo y que permitan fortalecer los conocimientos técnicos de los aprendices; a nivel regional existen industrias con las cuales se pueden proyectar alianzas estratégicas en cuanto a la puesta en marcha de los diferentes semilleros de investigación aplicada, permitiendo que en retribución de un conocimiento desarrollado en favor de la industria, los aprendices logren tener un contacto directo con el sector industrial.

3.1.3. Oferta de formación pertinente

El área de procesos eléctricos del CDITI, proyecta diferentes niveles de formación para cada una de las tres líneas de acción definidas, dichos niveles de formación dan respuesta a las necesidades del sector industrial y comercial de la región, así mismo fortalece el emprendimiento en los aprendices egresados del área.

Los programas de formación se proyectan teniendo como base los programas actuales con que cuenta el área (Tecnólogo en Electricidad Industrial y Técnico en Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión), y que no permitirán a futuro dar una respuesta efectiva a las necesidades de diferentes sectores productivos en constante cambio.

A continuación, se mencionan los diferentes niveles de formación propuestos para el área de procesos eléctricos:

Tabla 60. Formación de propuestos para el área de procesos eléctricos

TÉCNICO	Operación y Mantenimiento de sistemas solares fotovoltaicos
TECNÓLOGO	Diseño y Operación de sistemas solares fotovoltaicos
PROFUNDIZACIÓN TÉCNICA	Operación de sistemas solares fotovoltaicos
ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA	Diseño y Operación de sistemas solares fotovoltaicos
TECNÓLOGO	Gestión eficiente de la energía eléctrica.
PROFUNDIZACIÓN TÉCNICA	Medición de parámetros de la calidad de energía eléctrica
ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA	Evaluación de la eficiencia energética en el sector industrial
PROFUNDIZACIÓN TÉCNICA	Instalación de sistemas domóticos residenciales
ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA	Diseño, Instalación y operación de sistemas domóticos residenciales y comerciales.

Fuente: Elaboración propia grupo de previos electricidad

El ambiente de procesos eléctricos, cuenta con Instructores capacitados en diferentes áreas del conocimiento, sin embargo, es necesario contar con procesos de actualización permanente a través de programas de formación complementaria, profundizaciones técnicas y especializaciones tecnológicas, en temáticas enfocadas a las tres líneas de acción propuestas para el área, los procesos de capacitación deben ser proyectados a través de la red de conocimiento de Energía eléctrica en articulación con la Escuela Nacional de Instructores (ENI).

3.2. Recomendaciones estratégicas especialidad electrónica y automatización.

3.2.1. Proyectos estratégicos de I+D+I

El ambiente de Automatización del Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial–CDITI – Regional Risaralda, conformado por áreas como Refrigeración, Electrónica, Instrumentación y control de procesos y, Mecatrónica, junto con el equipo de instructores y administrativos que intervienen en los procesos formativos que allí se desarrollan, aúnan esfuerzos para proyectar y caracterizar el ambiente de formación con aprendices fortalecidos en competencias humanas y tecnológicas, con capacidades de impactar positivamente el medio ambiente, la sociedad y la industria regional, nacional e internacional. Cimentando sus competencias humanas en el aprendizaje y aplicación de la ética y los valores como personas y como profesionales, con énfasis en el desarrollo de su capacidad de autoaprendizaje y otorgándole fundamentación en las áreas propias de cada disciplina, a la vez que se complementa y actualiza en temas como:

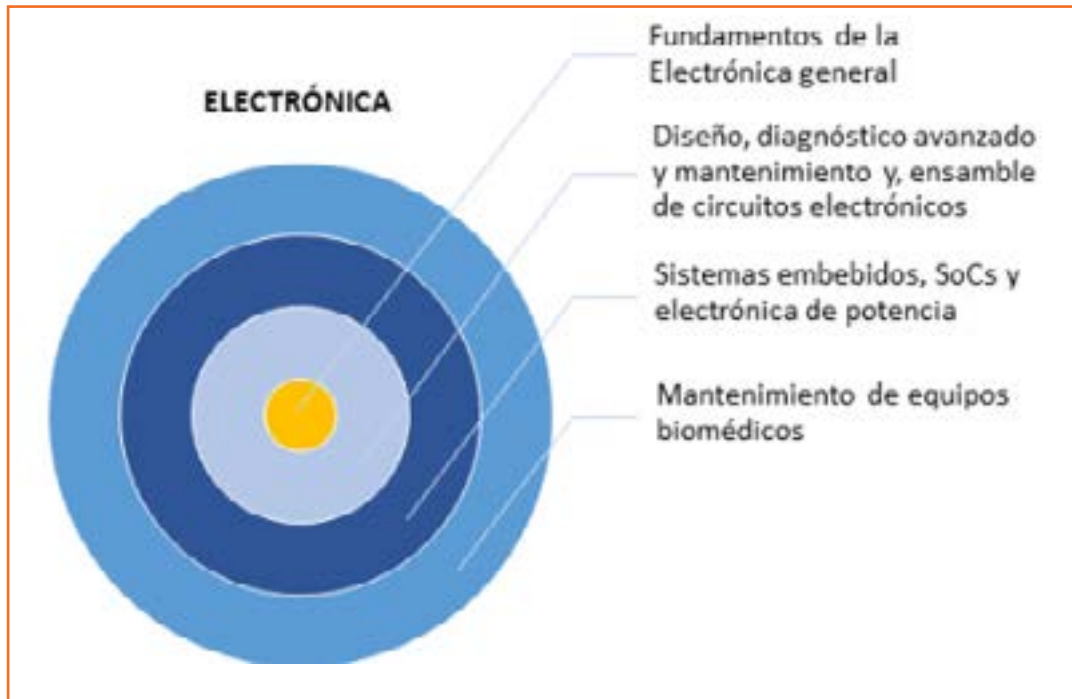
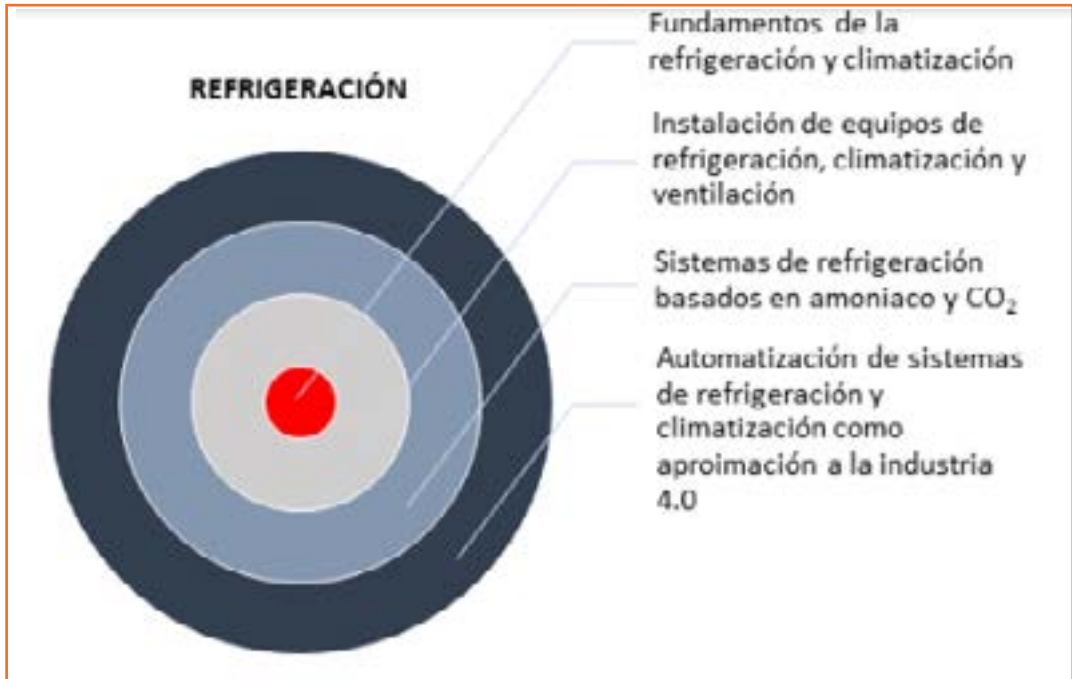


Gráfico 199. Proyectos estratégicos en regeneración electrónica

Fuente: Elaboración de grupo de previos

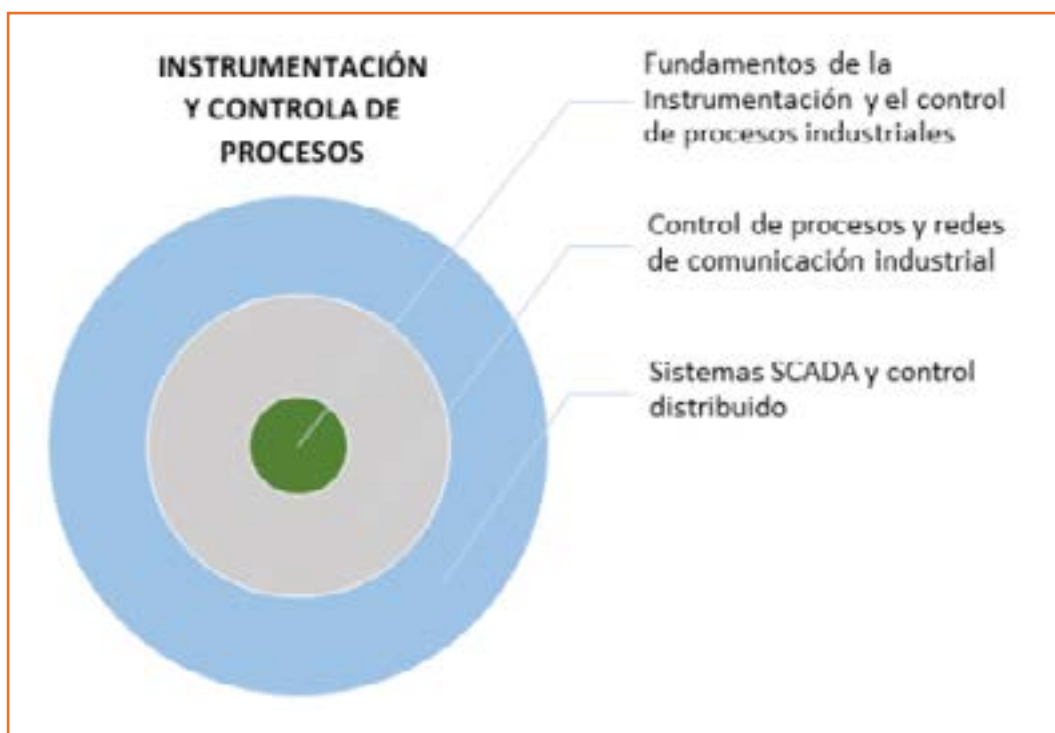
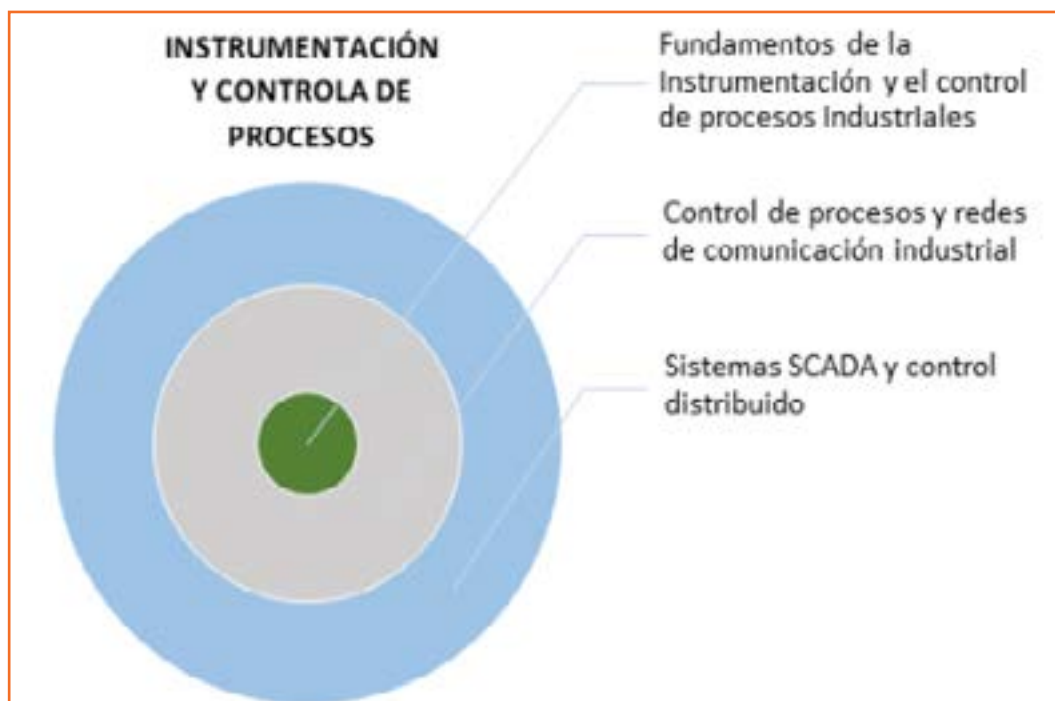


Gráfico 200. proyectos estratégicos en instrumentación y control de procesos

Fuente: Elaboración de grupo de previos



Gráfico 201. **Proyectos estratégicos en mecatrónica y automatización**
Fuente: Elaboración de grupo de previos

Sin embargo, para llevar a cabo la ejecución asertiva de dicha proyección se requiere de inversión en equipos e infraestructura que facilite el desarrollo de habilidades y competencias, por ello, se presentan a continuación los proyectos requeridos por el ambiente de Automatización del CDITI:

Tabla 61. Proyectos área de automatización 2020.2030

PROYECTO	IMPACTO	TIEMPO DE EJECUCIÓN
Adquisición de equipos de cómputo portátiles y software. - Refrigeración - Electrónica - Instrumentación - Mecatrónica	Alto: permitirá el aprendizaje de nuevas tecnologías asociadas a las diferentes tecnologías de la automatización y mejorará la interacción de los aprendices con las plataformas de aprendizaje.	1 año (2021), con la necesidad de actualización en 5 años de acuerdo con las características de los equipos, así, será necesario ejecutar nuevamente en 2026 y 2030.
Adquisición de bancos de calibración con herramientas, para manometría y temperatura.	Alto: facilita el aprendizaje de los fundamentos de la instrumentación industrial y podría usarse para la prestación de servicios a empresas de la región en la calibración de instrumentos de medición de presión y temperatura.	2 años no consecutivos (2021 y 2024) considerando el alto costo de los equipos.
Adquisición de instrumentación electrónica e instrumentos patrón para calibración y ajuste.	Medio: Los escasos equipos con los que cuenta el ambiente se encuentran al borde de la obsolescencia, la adquisición requiere de instrumentos de última tecnología que facilite la interacción de los aprendices con la instrumentación de la industria regional y nacional principalmente.	3 años consecutivos (2022 al 2024) Dada la cantidad y el costo de los equipos necesarios.
Repotenciación de estaciones de control con controladores dedicados y estaciones para el control de variables como torque, velocidad y posición.	Alto: Considerando que estas variables individuales o combinadas son la base de cualquier industria, estos equipos permiten el reconocimiento de la planta y la implementación de diferentes sistemas de control.	2 años consecutivos (2021, 2022) dada la cantidad de equipos, el alto costo, el alcance y el impacto, se requiere dividir el proyecto en 3 fases, ejecutando las siguientes fases en 2024, 2025 y finalmente en 2027 y 2028.
Repotenciación de estaciones de control con módulos de comunicación industrial.	Alto: Como parte fundamental para la implementación de la industria 4.0, las redes de comunicación industrial son un punto álgido para la industria moderna.	Proyectado en 4 fases: <ul style="list-style-type: none"> • 2023: implementación de redes actuales. • 2026: Implementación de redes de última generación. • 2028, 2029: implementación de redes de última generación y tendencias.
Adquisición de equipos de climatización Y/O Refrigeración especiales e inteligentes.	Medio: En la actualidad este tipo de equipos está haciendo arribo en la población en general y en la industria, sin embargo, es necesario estar preparados para su masificación.	Proyectado en dos fases de dos años: <ul style="list-style-type: none"> - 2022, 2023: Equipos posicionados en la industria. - 2026, 2027: Equipos posicionados en el sector comercial y residencial.

PROYECTO	IMPACTO	TIEMPO DE EJECUCIÓN
Adquisición de equipos de refrigeración industrial y equipos para medición y manipulación de Amoníaco y CO2.	Alto: Los equipos que requieren de este tipo de elementos son cada vez más usados en todos los sectores.	3 años: 2023, 2024 con los elementos necesarios para la formación en esta materia y 2026 para la inclusión de nueva tecnología.
Adquisición de equipos para la automatización de sistemas de refrigeración doméstica e industrial, equipos para la automatización de sistemas de climatización de pequeña y mediana escala.	Alto: El desarrollo de sistemas de automatización para el sector de la refrigeración y la climatización permitirá mejorar los procesos de producción agrícola, los procesos de conservación de carnes y lácteos y, la generación de sistemas innovadores e incluso patentes.	Proyectado en 6 fases: 2021: Elementos básicos de automatización. 2023: Elementos de visualización, monitoreo y control. 2025: Elementos de comunicación 2027: Nuevos materiales.
Adquisición de equipos para el montaje de sistemas de control industrial y accionamientos eléctricos. Adecuación de ambiente para la formación en montaje de sistemas de control industrial y redes de comunicación industrial.	Alto: Permitirá la implementación de sistemas de control convencional, control estadístico de procesos, control con metaheurísticas, control con redes neuronales, inteligencia artificial, logística de producción, gestión de la producción y la implementación gradual de la industria 4.0 en la industria regional.	4 años consecutivos (2022 al 2025), debido a los altos costos, tendencias, impacto e implementación gradual.
Adquisición de líneas de desarrollo y ensamble de circuitos electrónicos. Adecuación de espacios para la instalación de los equipos y la extracción de gases.	Alto: La región del eje cafetero no cuenta con empresas dedicadas al desarrollo de circuitos electrónicos y el desarrollo de prototipos se realiza de manera artesanal, impidiendo el despliegue efectivo de nuevos desarrollos o encareciéndolos, desmotivando a los desarrolladores.	2 años (2020, 2021)
Adquisición de bancos para el aprendizaje de electrónica de potencia y control.	Alto: La electrónica de potencia es el medio que comunica el control con los actuadores en los procesos productivos industriales, por lo que su aplicación es total y el mantenimiento muy necesario, además de costoso cuando se llega al punto de realizar mantenimientos correctivos.	2 años (2020, 2021)
Adquisición de instrumentos de medición electrónica para el diagnóstico efectivo y mantenimiento correctivo de equipos electrónicos.	Alto: Los instrumentos de medición electrónica permiten identificar los fenómenos que ocurren en diferentes elementos constitutivos de un circuito electrónico, como parte de un sistema o como un sistema completo.	2 años (2021, 2022)

PROYECTO	IMPACTO	TIEMPO DE EJECUCIÓN
Adquisición de equipos para el mantenimiento correctivo de equipos electrónicos portátiles y herramienta para microelectrónica.	Medio: Permitirá formalizar y mejorar la calidad de los servicios de mantenimiento y reparación de dispositivos móviles actuales, contribuyendo a la creación de nuevos micro negocios.	2 años (2022, 2023)
Adquisición de equipos para el diagnóstico avanzado de circuitos electrónicos.	Alto: El diagnóstico avanzado de circuitos electrónicos permitirá reducir los tiempos y costos de reparación de circuitos electrónicos de tipo industrial principalmente, donde el tiempo afecta la producción.	1 año (2024)

Fuente: Elaboración propia

Todos estos proyectos permitirán no solo mejorar los procesos formativos, sino que abre la oportunidad de generar servicios en tiempos de formación a empresas de la región; También, considerando las nuevas tecnologías, las posibilidades de generar material de carácter científico en la aplicación de nuevas tecnologías y métodos podría catapultar la imagen del centro de formación y de los programas de formación ante las instituciones de formación superior y las empresas, incrementando la demanda de aprendices y generando alianzas estratégicas.

3.2.2. Alianzas estratégicas

El ambiente de Automatización cuenta con alianzas estratégicas con la multinacional Festo a través del ambiente certificado internacionalmente, dicho convenio fue generado desde la Dirección General del SENA, sin embargo, esta alianza ha permitido a nivel de centro de generar nuevos proyectos, participación en eventos y formación de instructores y aprendices, todo esto permitiendo mejorar los procesos formativos y la articulación con las empresas del sector.

Otra alianza generada desde la Dirección general y aprovechada en el centro de formación es con la multinacional Bosch Rexroth, con la cual se han desarrollado proyectos de modernización y capacitación de instructores en tecnologías de la automatización e incluso en industria 4.0 con certificación internacional.

Otras alianzas estratégicas a nivel regional se proyectan con entidades como:

- *Universidad Tecnológica de Pereira:* A través de la cadena de formación principalmente con el programa de Ingeniería en Mecatrónica, además de los proyectos orientados a fortalecer la industria regional aprovechando recursos del estado para tal fin.
- *Cámara de Comercio de Dosquebradas y Cámara de Comercio de Pereira:* a través de la generación de espacios y recursos para la creación de nuevas empresas dedicadas a la automatización y el mantenimiento de los sistemas automatizados.
- *Empresas de la Región:* empresas con la intención de mejorar sus procesos de producción a través de la investigación aplicada con la participación de las instituciones de formación superior.

3.2.3. Oferta de formación pertinente

El área de Automatización del CDITI proyecta diferentes niveles de formación para las diferentes áreas que la conforman, teniendo en cuenta que dichos programas deben contener mejoras significativas con relación a los programas actuales, además de dar respuesta pertinente, oportuna y real a las necesidades del sector productivo de la región y del país principalmente.

Con base en lo anterior, se exponen a continuación los programas proyectados por cada una de las sub-áreas que conforman el área de Automatización y a su vez a la *Red de Electrónica y Automatización*.

Tabla 62. Programas de formación en área de automatización

NIVEL DE FORMACIÓN	DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA
TÉCNICO	INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
TÉCNICO	MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN BASADOS EN AMONÍACO Y CO2
TÉCNICO	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS PORTÁTILES
TECNÓLOGO	AUTOMATIZACIÓN DE SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN
TECNÓLOGO	INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL
TECNÓLOGO	GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
TECNÓLOGO	AUTOMATIZACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS
TECNÓLOGO	DESARROLLO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS INDUSTRIALES
TECNÓLOGO	MANTENIMIENTO DE EQUIPO BIOMÉDICO
ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA	CONTROL DE PROCESOS Y REDES DE COMUNICACIÓN INDUSTRIAL
ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA	ELECTRÓNICA APLICADA AL AGRO

Fuente: Equipo de previos

De igual manera cabe destacar que los instructores también deben ser formados en áreas como:

Tabla 63. Temas de formación técnica para instructores de área automatización

Nuevas tecnologías en instrumentación industrial
Estrategias para el control óptimo de procesos industriales
Gestión de la producción industrial
Logística de producción
Lean Manufacturing

Simulación de sistemas discretos y continuos
Desarrollos a través del Gemelo Digital
Integración gradual de las tecnologías de la industria 4.0 a la industria actual
Producción inteligente
Agricultura de precisión
Mantenimiento predictivo
Administración de sistemas MES y ERP
M2M
Programación en Python y uso de herramientas para inteligencia artificial

Fuente. Elaboración propia de equipo previos de automatización y electrónica

3.3. Recomendaciones estratégicas especialidad mecánica industrial

3.3.1. Proyectos estratégicos de I+D+I mecanizado

El área de Mecanizado CNC del ambiente de fabricación mecánica del Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial (CDITI), de acuerdo con los objetivos estratégicos formulados, proyecta la formación de aprendices en las siguientes temáticas: Mecanizado eficiente de geometría compleja con equipos multiejes, Control en tiempo real de las variables del proceso, puesta a punto, programación y operación de equipos (Industria 4.0), Componentes y entorno empresarial de una fabricación flexible tecnología FMS, Impresión 3D de metales de elementos y conjuntos ensamblados de piezas; lo cual hace necesario un riguroso plan de inversión para la adquisición de equipos industriales y software que permitan la orientación y fortalecimiento de las temáticas propuestas.

Las características propias de estas tecnologías han de requerir

planes de formación y capacitación de instructores para que desarrollen las competencias acordes con los niveles de prestación y la formación de nuevo talento humano genera confianza en los empresarios para ampliar sus horizontes competitivos.

Los proyectos propuestos dentro del área de Mecanizado CNC para su ejecución a durante el periodo 2020 a 2028 y que busca el cumplimiento de los objetivos estratégicos del centro de formación son:

Tabla 64. Proyectos área de mecanizado CNC 2020.2030

PROYECTO	IMPACTO	TIEMPO DE EJECUCIÓN
Modernización del ambiente de manufactura metalmecánica (Taller de mecanizado CNC) con la adquisición de equipos de Control Numérico Computarizado multiejes de alta gama que incorporen tecnologías de la industria 4.0	Permite equiparar tecnológicamente el ambiente de manufactura CNC del centro de formación a los equipos con que cuenta la industria metalmecánica y que pueda brindar formación acertada y congruente con las necesidades de la industria, además de permitir la realización de investigaciones sobre la eficiencia de los procesos de manufactura en la región, y fortalecer la oferta de servicios tecnológicos en la línea de diseño mecánico, fabricación de prototipos y manufactura metalmecánica.	1 año (2021)
Dotación del ambiente de manufactura metalmecánica (Taller de Mecanizado CNC) con una celda de manufactura flexible integrada a los equipos de alta gama con sistema de programación y monitoreo remoto.	Potencializa la dinámica de transformación de las empresas de manufactura metalmecánica hacia empresas de talla mundial permitiendo una alta competitividad jalonada por la demanda de sectores como el automotor, electrodomésticos, aeronáutico y medicina. Fortalece la formación en mecanizado avanzado dentro de los programas de tecnólogos en producción de componentes mecánicos con máquinas de CNC y fabricación de moldes y troqueles, generando personal capacitado en la puesta a punto, programación y operación de equipos modernos con sólida aplicación de metodologías propias de la industria 4.0.	1 año (2024 - 2025)
Dotación del ambiente de mecanizado CNC con equipos de impresión 3D de metal (1ª fase: Materiales no ferrosos; 2ª fase materiales ferrosos).	Innova los procesos de producción de partes mecánicas acercando a las empresas metalmecánicas a altos niveles productivos con implementación de manufactura aditiva elevando su competitividad (Productores de tecnología). Amplia el campo de aplicación de los egresados de los programas de formación del área a múltiples sectores industriales de avanzada como el aeroespacial.	2 años (2028 - 2030)

Fuente. Elaboración propia de equipo previos de automatización y electrónica

3.3.2. Alianzas estratégicas mecanizado

El área de Mecanizado CNC requiere de alianzas que le permitan una apropiada articulación con las industrias y centros académicos, contando en nuestra región con diferentes posibles aliados con los cuales se puede cooperar para la actualización del centro de formación en tecnologías y metodologías aplicadas a la manufactura metalmeccánica que mantengan la pertinencia de la oferta de los programas de formación del área.

Una alianza con el grupo de investigación tecnología mecánica de la Universidad Tecnológica de Pereria es fundamental para el fortalecimiento del centro de formación en el área de mecanizado, ejecutando proyectos investigativos de manera conjunta que mediante el conocimiento y la técnica desarrollen productos y estrategias innovadoras para el desarrollo de elementos mecánicos, máquinas, equipos y herramientas por medio del mecanizado CNC, que permitan avanzar a industrias de campos emergentes como la aeronáutica, aeroespacial y médica.

Adicionalmente, es importante una constante participación en proyectos de investigación académica por medio de SENNOVA, para mantener una apropiada relación con el mundo de la ciencia y la tecnología que permita la innovación de los diseños curriculares y las metodologías de formación relacionadas con el mecanizado CNC.

De igual manera es necesario generar convenios con el sector industrial y la academia que permita el fortalecimiento de ambos a través de equipos con tecnología de punta, los cuales se pueden promover por medio del fortalecimiento de la oferta de servicios tecnológicos que, desde sus inicios, ha tenido una buena acogida por parte de las empresas de la región en el apoyo a la solución de procesos de mecanizados espaciales. Algunas de estas empresas

son: NORMARH, INTEGRANDO, SOLOMOFLEX, BUSSCAR DE COLOMBIA, SUZUKI, AYCO, MAGNETRON, MODUPLAST, entre otras, con las cuales se pueden proyectar alianzas estratégicas permitiendo que los aprendices fortalezcan sus competencias y presten servicios a la industria local.

3.3.3. Oferta de formación pertinente mecanizado

El área de Mecanizado CNC del CDITI, oferta actualmente los siguientes programas:

Tabla 65. Programas actuales en área de Mecanizado CNC del CDITI

TÉCNICO	MECANIZADO DE PRODUCTOS METALMECÁNICOS
TECNÓLOGO	FABRICACIÓN DE MOLDES Y TROQUELES

Fuente. Elaboración propia de equipo previos

Sin embargo, con el avance tecnológico de las máquinas herramientas de control numérico y las modernas técnicas de manufactura flexible; y con el fin de ampliar la oferta de manera que se impacte positivamente tanto la comunidad como a las industrias de la región, se proyecta la oferta de programas de formación afines a las temáticas definidas anteriormente, dichas formaciones también posibilitan el emprendimiento en los aprendices egresados del área.

A continuación, se mencionan los diferentes programas de formación propuestos para el área de mecanizado CNC en el CDITI, los cuales podrían ser ofertados de acuerdo con el desarrollo de los proyectos estratégicos del ambiente:

Tabla 66. Programas propuesto en área de mecanizado CNC

TÉCNICO	MEDICIONES FÍSICAS
TÉCNICO	DIBUJO MECÁNICO
TECNÓLOGO	PRODUCCIÓN DE COMPONENTES MECÁNICOS CON MÁQUINAS DE CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO

Fuente. Elaboración propia de equipo previos

3.3.4. Proyectos estratégicos de I+D+I mantenimiento

El área de mantenimiento mecánico del ambiente de fabricación mecánica del Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial (CDITI), de acuerdo a los objetivos estratégicos formulados, proyecta la formación de aprendices en las siguientes temáticas: monitorización online de parámetros operativos de maquinaria, gestión del mantenimiento, mantenimiento predictivo, inteligencia artificial aplicada al mantenimiento, por lo que se considera necesario invertir en la construcción y adquisición de equipos didácticos, industriales y software que permitan la orientación y fortalecimiento de las temáticas propuestas.

Los proyectos propuestos dentro del área de mantenimiento para su ejecución a durante el periodo 2021 a 2028 y que busca el cumplimiento de los objetivos estratégicos del centro de formación son:

Tabla 67. Proyectos estratégicos de I+D+I mantenimiento

PROYECTO	IMPACTO	TIEMPO DE EJECUCIÓN	DE
Dotación del ambiente para gestión del mantenimiento con software de mantenimiento y gestión de activos.	Posibilita la formación de especialización tecnológica en gestión del mantenimiento, impactando el sector industrial de la región.	1 año (2023)	
Modernización de las maquinas herramientas del ambiente de formación en mecanizado convencional	Fortalece la formación en mecanizado dentro del mantenimiento mecánico, generando personal capacitado en la operación de maquinaria moderna.	1 año (2021 - 2022)	
Dotación del ambiente con bancos didácticos y equipos industriales para el mantenimiento de sistemas mecánicos modernos	Fortalece la formación en mantenimiento correctivo y preventivo dentro del mantenimiento mecánico, generando personal altamente capacitado en el diagnóstico, reparación y mantenimiento de sistemas mecánicos modernos.	1 año (2023 - 2024)	
Dotación del ambiente con bancos didácticos y equipos industriales de mantenimiento predictivo.	Posibilita la formación en especialización tecnológica en mantenimiento predictivo, que permita impactar el sector industrial de la región y el emprendimiento de empresas en mantenimiento predictivo.	1 año (2025-2026)	
Diseño y desarrollo de un banco didáctico de monitorización online de condiciones de operación de maquinaria industrial para mantenimiento basado en condición.	Fortalece la formación en especialización tecnológica en mantenimiento predictivo, impactando el sector industrial de la región y el emprendimiento de empresas en mantenimiento predictivo.	1 año (2027 -2028)	
Desarrollo e implementación de software de identificación del estado de salud del activo basado en inteligencia artificial	Fortalece la formación en especialización tecnológica en mantenimiento predictivo, que permita impactar el sector industrial de la región y el emprendimiento de empresas en mantenimiento predictivo.	1 año (2029- 2030)	

Fuente. Elaboración propia de equipo previos

Nota: la dotación y modernización de equipos y maquinaria requieren de capacitación a los instructores de las capacidades y bondades de los mismos.

3.3.5. Alianzas estratégicas mantenimiento

El área de mantenimiento requiere de alianzas que le permitan una apropiada articulación con las industrias y centros académicos, contando en nuestra región con diferentes posibles aliados con los cuales se puede cooperar para la actualización del centro de formación en tecnologías y metodologías aplicadas al mantenimiento y el desarrollo de equipos y estrategias que fortalezcan los procesos de mantenimiento a nivel regional.

Una alianza con el grupo de investigación tecnología mecánica de la Universidad Tecnológica de Pereria es fundamental para el fortalecimiento del centro de formación en el área de mantenimiento, ejecutando proyectos investigativos de manera conjunta que mediante el conocimiento y la técnica desarrollen productos y estrategias innovadoras para el mantenimiento; Adicionalmente, se proyecta por medio de SENNOVA, se articule con el sector académico internacional en formación técnica afín al mantenimiento mecánico, enriqueciendo la investigación y la formación.

De igual manera es necesario generar convenios con el sector industrial y la academia que permita el fortalecimiento de ambos a través de equipos con tecnología de punta, y se apoye en la solución a procesos de mantenimiento específicos requeridos por los industriales; A nivel regional existen industrias tales como: Soluctem, Tecniservicios Ingeniería, Soluciones Generales para Mantenimiento Industrial, etc, con las cuales se pueden proyectar alianzas estratégicas permitiendo que los aprendices fortalezcan sus competencias y presten servicios a la industria local.

3.3.6. Oferta de formación pertinente mantenimiento

El área de mantenimiento del CDITI, oferta actualmente los siguientes programas:

Tabla 68. Programas actuales en mantenimiento

TÉCNICO	MECANICO DE MAQUINARIA INDUSTRIAL
TECNÓLOGO	MANTENIMIENTO MECANICO INDUSTRIAL
TECNÓLOGO	MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO INDUSTRIAL

Fuente. Elaboración propia de equipo previos

Sin embargo, con el avance de las tecnologías en el área de mantenimiento y con el fin de ampliar la oferta de manera que se impacte positivamente tanto la comunidad como a las industrias de la región, se proyecta la oferta de programas de formación afines a las temáticas definidas anteriormente, dichas formaciones también posibilitan el emprendimiento en los aprendices egresados del área.

A continuación, se mencionan los diferentes programas de formación propuestos para el área de mantenimiento en el CDIT lo cuales podrían ser ofertados de acuerdo con el desarrollo de los proyectos estratégicos del área:

Tabla 69. Programas propuestos en el área de mantenimiento

TÉCNICO	MECANIZADO EN TORNO Y FRESADORA CONVENCIONAL
TÉCNICO	DIBUJO MECÁNICO
ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA	GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO
ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA	MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Fuente. Elaboración propia de equipo previos

3.3.7. Proyectos estratégicos de I+D+I soldadura

El área de Soldadura del ambiente de fabricación mecánica del Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial (CDITI), de acuerdo con los objetivos estratégicos formulados, proyecta la formación de aprendices en las siguientes temáticas: procesos de juntabilidad de materiales ferrosos y no ferrosos, Control en tiempo real de las variables del proceso, puesta a punto, programación y operación de equipos (Industria 4.0), Componentes y entorno empresarial de una fabricación flexible tecnología FMS, implementación de procesos de calificación de habilidades en soldadura con entrenamiento virtual; lo cual requiere un riguroso plan de inversión para la adquisición de equipos industriales y software que permitan la orientación y fortalecimiento de las temáticas propuestas.

Las características propias de estas tecnologías han de requerir planes de formación y capacitación de instructores para que desarrollen las competencias acordes con los niveles de prestación y la formación de nuevo talento humano que genera confianza en los empresarios para ampliar sus horizontes competitivos.

Los proyectos propuestos dentro del área de soldadura para su ejecución a durante el periodo 2020 a 2028 y que busca el cumplimiento de los objetivos estratégicos del centro de formación son:

Tabla 70. Proyectos área de soldadura

PROYECTO	IMPACTO	TIEMPO DE EJECUCIÓN
	Permite al ambiente de soldadura liderar tecnológicamente y ser modelo en el uso y formación en el manejo de equipos para corte térmico de materiales ferrosos y no ferrosos y contribuir a la	

PROYECTO	IMPACTO	TIEMPO DE EJECUCIÓN
Modernización del ambiente de Soldadura (Fase 1). Industria 4.0 en el sistema integrado de corte térmico y soldadura (GMAW). Robotizado.	<p>productividad de la industria metalmecánica de la región.</p> <p>Permite, además, entrenar el talento humano para la certificación internacional, en acreditar habilidades y destrezas en un mercado global y fortalecer la oferta de servicios tecnológicos en la línea de soldadura, diseño mecánico, fabricación de prototipos y manufactura metalmecánica.</p>	1 año (2021)
Modernización del ambiente de Soldadura (Fase 2). Industria 4.0 en el sistema integrado de corte térmico y soldadura (GMAW). Robotizado.	<p>Potencializa la dinámica de transformación de las empresas de manufactura metalmecánica hacia empresas de talla mundial permitiendo una alta competitividad jalonada por la demanda de sectores como el automotor, electrodomésticos, aeronáutico y medicina.</p> <p>Fortalece la formación en procesos y técnicas de soldadura avanzadas cumpliendo con las exigencias de normas internacionales dentro de los programas de tecnólogos en procesos productivos en soldaduras especializadas, técnico en soldadura de productos metálicos y profundización técnica en soldadura con procesos GTAW y FCAW en la industria naval; con sólida aplicación de metodologías propias de la industria 4.0.</p> <p>Dinamiza los procesos formativos al permitir la motivación y vocación hacia los procesos de la soldadura.</p>	1 año (2022 - 2023)
Dotación del ambiente de Soldadura con un módulo de entrenamiento virtual para el desarrollo de habilidades motrices propias del área.	<p>Facilita la perfilación de los aprendices en los procesos de selección de personal para las empresas de la región en el área de soldadura.</p>	1 año (2025)

Fuente. Elaboración propia de equipo previos

3.3.8. Alianzas estratégicas soldadura

El área de Soldadura requiere de alianzas que le permitan una apropiada articulación con las industrias y centros académicos, contando en nuestra región con diferentes posibles aliados con

los cuales se puede cooperar para la actualización del centro de formación en tecnologías y metodologías aplicadas a la aplicación de soldadura que mantengan la pertinencia de la oferta de los programas de formación del área.

Una alianza con la Universidad Tecnológica de Pereria directamente con la facultad de ingeniería mecánica y la escuela de tecnología es fundamental para el fortalecimiento de la región en temas de soldadura a fin de que los egresados de ambas instituciones coincidan en la apropiación y aplicación de las nuevas tecnologías, ejecutando proyectos investigativos de manera conjunta que mediante el conocimiento y la técnica desarrollen productos y estrategias innovadoras para el área de soldadura que permitan avanzar a industrias de campos emergentes como la automotriz, aeronáutica, aeroespacial y la construcción, entre otras.

Alianza con proveedores estratégicos de equipos y conocimientos de los procesos de la soldadura como WEST ARCO y LINCOLN ELECTRIC para mantener una adecuada actualización de los contenidos curriculares de los programas de formación ofertados y proyectados; a fin de indicar los caminos de avance tecnológicos para las empresas de la región en el campo de la soldadura.

De igual manera es necesario generar convenios con el sector industrial que permita el fortalecimiento de ambos a través de equipos con tecnología de punta, los cuales promueven el fortalecimiento de la productividad de las empresas de la región en el apoyo a la solución de procesos de “juntabilidad” (joinability) de diversos materiales y ensambles mecánicos. Algunas de estas empresas son: ABB, MAGNETRON, buscar de Colombia, SUZUKI MOTORS, EXCO Colombiana, entre otras, con las cuales se pueden proyectar alianzas estratégicas permitiendo que los aprendices fortalezcan sus competencias y presten servicios a la industria local.

3.3.9. Oferta de formación pertinente soldadura

El área de Soldadura del CDITI, oferta actualmente los siguientes programas:

Tabla 71. Programas actuales en el área de soldadura

TÉCNICO	SOLDADURA DE PRODUCTOS METÁLICOS
---------	----------------------------------

Fuente. Elaboración propia de equipo previos

Sin embargo, con el avance tecnológico de los procesos de soldadura y las modernas técnicas de manufactura flexible; y con el fin de ampliar la oferta de manera que se impacte positivamente tanto la comunidad como a las industrias de la región, se proyecta la oferta de programas de formación afines a las temáticas definidas anteriormente, dichas formaciones también posibilitan el emprendimiento en los aprendices egresados del área.

A continuación, se mencionan los diferentes programas de formación propuestos para el área de Soldadura en el CDITI, los cuales podrían ser ofertados de acuerdo con el desarrollo de los proyectos estratégicos del ambiente:

Tabla 72. Programas propuestos para el área de Soldadura

PROFUNDIZACIÓN TÉCNICA	SOLDADURA CON PROCESOS GTAW Y FCAW EN LA INDUSTRIA NAVAL
TECNÓLOGO	PROCESOS PRODUCTIVOS EN SOLDADURAS ESPECIALIZADAS

Fuente. Elaboración propia de equipo previos

3.4. Recomendaciones estratégicas especialidad Informática, diseño y desarrollo de software.

3.4.1. Proyectos estratégicos I+D+I

Es necesario la formulación, aprobación y ejecución de proyectos de modernización de los ambientes de formación del área de informática, telecomunicaciones, contenidos digitales y audiovisuales que permitan estar a la par de las tendencias tecnológicas que impulsen la región. Es así como se recomiendan a continuación los siguientes proyectos:

Tabla 73. Proyectos de modernización de los ambientes de formación del área de informática y software.

PROYECTO	IMPACTO	TIEMPO DE EJECUCIÓN
Implementación de un nuevo ambiente de tecnologías de interconexión	Fortalecimiento de la infraestructura tecnológica del Centro para formar de forma pertinente a los aprendices del área de Telecomunicaciones	2 años (2021-2022)
disponer de un nuevo espacio para albergar las tecnologías de comunicación y servicios de red, tales como la academia CISCO y FORTINET.	Ofrecer al sector productivo egresados con altas competencias en la implementación de redes de datos y seguridad informática	2 años (2021-2022)
modernización del taller y zona 6 para atender los nuevos programas que entran en vigencia	Ofrecer al sector productivo egresados con altas competencias en la informática, diseño y desarrollo de software	2 años (2021-2022)
Modernización del taller de mantenimiento de equipos para atender el nuevo programa de tecnólogo en implementación de infraestructura de tecnologías de la información y las comunicaciones	Ofrecer al sector productivo egresados con altas competencias para apoyar proyectos de infraestructura de las TICS	2 años (2021-2022)
Modernización de ambientes del área de contenidos digitales	Ofrecer al sector productivo egresados con altas competencias en las tecnologías multimediales.	2 años (2021-2022)
Nuevos talleres para orientar la formación en los programas de audiovisuales	Fortalecimiento de la infraestructura tecnológica del Centro para formar de forma pertinente a los aprendices del área de audiovisuales	3 años (2021 – 2023)

Fuente. Elaboración propia de equipo previos

- Sumado a lo anterior, es necesario el mantenimiento de la actual infraestructura del aula polivalente, taller de mantenimiento de computadores, Laboratorio de Redes de Datos y Voz, y Telecomunicaciones:

- Aula Polivalente de Teleinformática – Zona 4, en la cual se ubica la academia Red Hat de Linux, dispuesta hace 5 años.

- Modernización de la tecnología dispuesta para redes de datos (formulado).

- Implementación de la tecnología necesaria para Telecomunicaciones (formulado).

3.4.2 Alianzas estratégicas

Para favorecer la formación tanto de aprendices como de sus instructores en las áreas relacionadas con las TIC, El SENA ha realizado alianzas importantes con empresas de hardware y software a nivel nacional e internacional que han permitido acopiar su tecnología con la dotación de ambientes, sino también permitir formación pertinente y de calidad. A continuación, se recomiendan alianzas con organizaciones del sector Ciberseguridad, servicios en la nube, así como con la academia y las redes de conocimiento de las cuales aún no hacemos parte integral a pesar de impartir sus programas de formación asociados.

- Empresa FORTINET líder en ciberseguridad para dotación de equipamiento para ambientes, así como capacitación de instructores y vouchers de certificación internacional en ciberseguridad.

- Empresa AMAZON WEB SERVICES para dotación de equipamiento para ambientes, así como capacitación de instructores, aprendices y administrativos sobre servicios en la nube.

- Vinculación NetworkIT–Clúster TIC del triángulo del café (Caldas, Risaralda y Quindío) en donde nuestro aporte son los egresados con competencias en el sector de las TIC y que no solo tienen gran demanda regional sino nacional e internacional.
- Vinculación al Clúster de industrias creativas del Eje Cafetero: en donde nuestro aporte son los egresados que demanda el sector de las industrias creativas para apoyar especialmente el comercio, el turismo y los emprendimientos en economía naranja de la región.
- Vinculación con la red de conocimiento de artes gráficas que permitan visibilizar el centro de formación en los proyectos nacionales de los programas de formación de diseño gráfico y audiovisual.
- Alianzas con la academia para ofrecer la cadena de formación a nuestros egresados:
 - Para los tecnólogos en análisis y desarrollo de sistemas de información con las universidades UTP, LIBRE, CATÓLICA programa de ingeniería de sistemas
 - Para los tecnólogos en Medios audiovisuales digitales con la Fundación universitaria del Área Andina programa de comunicación audiovisual
 - Para los tecnólogos en Animación Digital y producción de multimedia con la Universidad Cooperativa de Pereira programa DISEÑO CROSSMEDIA.

3.4.3 Oferta de formación Pertinente

Se proponen nuevos diseños curriculares con enfoque en las tecnologías emergentes que le aporten a los sectores económicos, a los negocios inteligentes y a la economía naranja:

Tabla 74. Programas propuestos en informática y software

Nivel	Programa de Formación
Especialización Tecnológica	Creación De Contenidos y Administración de Redes Sociales
Especialización Tecnológica	Trasmедia
Especialización Tecnológica	Realidad Virtual Y Aumentada
Especialización Tecnológica	Informática Forense
Especialización Tecnológica	Machine Learning
Técnico	Programación Para Analítica De Datos
Técnico	Animación
Técnico	Videojuegos
Técnico	Computación En La Nube
Tecnólogo	Ciberseguridad
Tecnólogo	Inteligencia Artificial
Tecnólogo	Desarrollo De Videojuegos Y Contenidos Interactivos
Tecnólogo	Diseño Y Desarrollo Full Stack
Tecnólogo	e-commerce y Blockchain
Tecnólogo	Producción De Sonido
Operario	Manejo Y Operación De Drones

Fuente. Elaboración propia de equipo previos

En asocio con las redes de conocimiento y la Escuela Nacional de Instructores – ENI se hace necesario fortalecer el equipo de instructores en los temas de ciberseguridad, informática forense, internet de las cosas, arquitectura TI, redes LIFI, Servicios en la nube, Industrias creativas y nuevas herramientas de desarrollo y calidad de software. Lo anterior, a fin de atender los perfiles de instructores requeridos para atender los nuevos diseños curriculares en ejecución y propuestos.

De igual forma la generación y ejecución de proyectos que impacten los sectores económicos de la región mediados por las TIC: industria, comercio, turismo y principalmente la agroindustria, con

gran proyección por la vocación de los departamentos que conforman la Región Administrativa de Planeación RAP–Eje Cafetero.

Las alianzas con organizaciones públicas y privadas es fundamental para aunar esfuerzos y emprender iniciativas que favorecen el desarrollo de la región apoyados por las tecnologías de la información y las comunicaciones. En tal sentido la región tiene potencial en sectores KPO, BPO, ITO y de ello dan cuenta los clúster constituidos y en operación en los últimos años.

La institución debe generar cultura a todo nivel para la gestión del conocimiento, para la toma de decisiones basados en resultados de vigilancia científico-tecnológica y el análisis e inteligencia de datos–BIG DATA.

3.5. Recomendaciones estratégicas especialidad materiales para la industria.

3.5.1 Proyectos estratégicos de I+D+I Materiales

El área de diseño del ambiente de fabricación mecánica del Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial (CDITI), de acuerdo con los objetivos estratégicos formulados, proyecta la formación de aprendices en las siguientes temáticas: ecodiseño e impresión 3D, por lo que se considera necesario invertir en la construcción y adquisición de equipos didácticos, industriales y software que permitan la orientación y fortalecimiento de las temáticas propuestas.

Los proyectos propuestos dentro del área de diseño para su ejecución a durante el periodo 2021 a 2028 y que busca el cumplimiento de los objetivos estratégicos del centro de formación son:

Tabla 75. Proyectos estratégicos de I+D+I en el área Materiales

PROYECTO	IMPACTO	TIEMPO DE EJECUCIÓN	DE
Dotación del ambiente con al menos 25 equipos de cómputo de alto rendimiento en gráficos y procesamiento para el correcto funcionamiento de software de diseño 3d.	Posibilita la formación en modelado 3d, impresión 3d, modelado con herramientas PLM, impactando el sector industrial de la región y promoviendo el emprendimiento de empresas de diseño.	1 año (2021- 2022)	
Dotación del ambiente con al menos 25 licencias de software de diseño 3D empleado en las industrias nivel regional y nacional, 25 licencias de software de ecodiseño y análisis de ciclo de vida de producto.	Posibilita la formación en modelado 3d y modelado con herramientas PLM, impactando el sector industrial de la región y promoviendo el emprendimiento de empresas de diseño.	1 año (2021- 2022)	
Dotación del ambiente con maquinaria de impresión 3d en metales y polímeros y al menos 25 licencias de software de impresión 3D empleado en las empresas nacionales.	Posibilita la formación en impresión 3d, impactando el sector industrial de la región y promoviendo el emprendimiento de empresas de diseño.	1 año (2023- 2024)	
Dotación del ambiente con rotuladora CNC para madera y software de configuración de la máquina.	Fortalece la formación para el desarrollo de productos industriales en madera, impactando el sector industrial de la región y el emprendimiento de empresas en diseño industrial.	1 año (2025- 2026)	
Dotación del ambiente con scanner para digitalización de modelos para ingeniería inversa, ventilador holográfico para la exposición de modelos 3d y scanner de medición corporal.	Fortalece la formación en desarrollo de productos industriales, impactando el sector industrial de la región y el emprendimiento de empresas en diseño industrial.	1 año (2027- 2028)	
Adecuación del ambiente de diseño para establecer zona de montajes, ensamble y prototipado.	Permite generar un espacio para el proceso de prototipado y ensamble dentro del programa desarrollo de productos industriales, impactando el sector industrial de la región y el emprendimiento de empresas en diseño industrial.	1 año (2023 – 2024)	

Fuente. Elaboración propia de equipo previos

Nota: la dotación y modernización de equipos y maquinaria requieren de capacitación a los instructores de las capacidades y bondades de estos.

3.5.2 Alianzas estratégicas

El área de diseño requiere de alianzas que le permitan una apropiada articulación con las industrias y centros académicos, contando en nuestra región con diferentes posibles aliados con los cuales se puede cooperar para la actualización del centro de formación en tecnologías y metodologías aplicadas al diseño industrial.

Una alianza con el grupo investigación–diseño tecnología cultura de la Universidad Católica de Pereira es fundamental para el fortalecimiento del centro de formación en el área de diseño, ejecutando proyectos investigativos de manera conjunta que mediante el conocimiento y la técnica desarrollen productos innovadores; Adicionalmente, se proyecta por medio de SENNOVA, se articule con el sector académico internacional en formación técnica afín al diseño industrial, enriqueciendo la investigación y la formación.

De igual manera es necesario generar convenios con el sector industrial y la academia que permita el fortalecimiento de ambos a través de equipos con tecnología de punta, y se apoye en la solución de desarrollo de productos específicos requeridos por los industriales; A nivel regional existen industrias con las cuales se pueden proyectar alianzas estratégicas permitiendo que los aprendices fortalezcan sus competencias y presten servicios a la industria local.

3.5.3 Oferta de formación pertinente

El área de diseño del CDITI, ofertaba los siguientes programas:

Tabla 76. Programas actuales en el área de materiales

TECNOLOGO	DISEÑO DE SISTEMAS MECANICOS
TECNOLOGO	DISEÑO DE PRODUCTOS INDUSTRIALES

Fuente. Elaboración propia de equipo previos

Sin embargo, debido a los cambios en los diseños curriculares, se proyecta la oferta de programas de formación afines a las temáticas definidas anteriormente, dichas formaciones también posibilitan el emprendimiento en los aprendices egresados del área.

A continuación, se mencionan los diferentes programas de formación propuestos para el área de diseño en el CDITI los cuales podrían ser ofertados de acuerdo con el desarrollo de los proyectos estratégicos del área:

Tabla 77. Programas propuestos en el área de materiales

TECNICO	MODELADO 3D PARA LA INDUSTRIA
TECNOLOGO	DESARROLLO DE COMPONENTES MECANICOS
TECNOLOGO	DESARROLLO Y MODELADO DE PRODUCTOS INDUSTRIALES
ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA	MODELADO DE PRODUCTO CON HERRAMIENTAS PLM

Fuente. Elaboración propia de equipo previos

3.6. Recomendaciones estratégicas especialidad Automotor

3.6.1 Proyectos estratégicos de I+D+I

El Ambiente Automotriz del Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial en su ruta de modernización y actualización tecnológica, con visión propia de ambiente de formación de Talla Mundial, que aporta a la consolidación de la industria 4.0 y a la apropiación de las fuentes de energías alternativas aplicadas a la movilidad, debe apuntar hacia las tecnologías eléctrica e híbrida en los vehículos, las tecnologías de información y comunicación vehicular, los sistemas de asistencia al conductor, las aplicaciones móviles, IOT en el vehículo e incursionar en las tecnologías que dan soporte a la movilidad autónoma.

Se requiere avanzar en la segunda fase de modernización del ambiente con equipos de entrenamiento didáctico para los sistemas eléctricos e híbridos, en equipos de diagnóstico de las tecnologías presentes en el automóvil y con simuladores automotrices que permitan adaptarse a los cambios y requerimientos actuales en la formación a nivel mundial.

En una tercera fase de modernización se deben incorporar los procesos de lámina y pintura de piezas automotrices, los sistemas eléctricos dedicados con sus dispositivos de acumulación de energía, los sistemas avanzados de asistencia al conductor y sistemas de transporte inteligente, además las tecnologías emergentes del cambiante sector automotriz.

De manera simultánea con proyectos SENNOVA para el programa de formación en motocicletas y motocarros, avanzar en la modernización con equipos de entrenamiento didáctico, simuladores y equipos de diagnóstico, al igual que actualizar las herramientas especializadas y

mobiliario suficiente para una formación pertinente y de calidad.

Se debe contar con nuevos espacios o ambientes para la formación, es así que proyectos como el Hangar 2 y la adecuación de la Cabina de Pintura deben estar presentes entre los proyectos prioritarios de infraestructura, de esta manera y con todo lo expuesto potenciar los procesos productivos de la región y del país.

3.6.2 Alianzas estratégicas

Es importante promover la generación de proyectos de investigación con la academia y la industria automotriz de la región, en temas como movilidad, vehículos híbridos y eléctricos, en requerimientos tecnológicos para la conducción autónoma y otras temáticas que permitan consolidar alianzas de cooperación que potencien las prácticas, las didácticas y pedagogías empleadas en la formación.

Una alianza técnico–académica con la Universidad Tecnológica de Pereira, con programas como Ingeniería Mecánica, Mecatrónica y programas afines que potenciarán estratégicamente las capacidades de ambas instituciones.

De igual manera, unir lazos con entidades del sector privado y centros de formación SENA expertos en materias como laminado y recubrimiento de partes, ensamble de vehículos, peritaje, sistemas diésel, entre otras especialidades.

Avanzar en alianzas, acompañamiento o acuerdos de voluntades que favorezcan los diferentes programas de formación del ambiente automotriz así:

Programas Maquinaria Pesada

Buscar acompañamiento con Centro Operación y Mantenimiento Minero (Actualmente tiene programa de formación dual para aprendices SENA Regional Cesar con la multinacional minera Drummond)

Programas de Recubrimiento

Buscar acompañamiento con el Centro de Tecnologías del Transporte (Actualmente son los únicos que están orientando estos programas desde el centro de formación y formación dual con GM Colmotores fabricante y ensambladora de automóviles con sede en Bogotá)

Explorar alianza con Axalta–PPG–Glasurit, marcas fuertes en el sector de pinturas y PINTUCO que ha lanzado pinturas automotrices.

Programa de Motocicletas y Motocarros

Explorar alianza con centro de entrenamiento para técnicos de la Red Suzuki (Ubicados en la planta de Cerritos) y Red Auteco con su Universidad Corporativa Auteco (Uniauteco).

Programas de Mecatrónica Automotriz

Explorar alianza con Grupo ARO Diesel (En 2019 tenían programa de formación dual para aprendices con el Centro de Tecnologías del Transporte) y actualmente se encuentran trabajando todas las tecnologías de los vehículos Híbridos (Diesel/Eléctrico) con el representante de BOSCH en Colombia.

Colmotores fabricante y ensambladora de automóviles con sede en Bogotá)

Colmotores fabricante y ensambladora de automóviles con sede en Bogotá)

Explorar alianza con Axalta–PPG–Glasurit, marcas fuertes en el sector de pinturas y PINTUCO que ha lanzado pinturas automotrices.

Programa de Motocicletas y Motocarros

Explorar alianza con centro de entrenamiento para técnicos de la Red Suzuki (Ubicados en la planta de Cerritos) y Red Auteco con su Universidad Corporativa Auteco (Uniauteco).

Programas de Mecatrónica Automotriz

Explorar alianza con Grupo ARO Diesel (En 2019 tenían programa de formación dual para aprendices con el CENTRO DE TECNOLOGÍAS DEL TRANSPORTE) y actualmente se encuentran trabajando todas las tecnologías de los vehículos Híbridos (Diesel/Eléctrico) con el representante de BOSCH en Colombia.

Escuela Nacional de Instructores

De la mano con la ENI consolidar un plan estructurado y pertinente de capacitación para los instructores del ambiente, en campos como: energías alternativas, en tecnologías de la información y comunicación en el vehículo, en IOT y aplicaciones de movilidad, en sistemas eléctricos dedicados, en dispositivos de acumulación de energía, en sistemas avanzados de asistencia al conductor, en sistemas de transporte inteligente, en laminado y pintura de partes, en instrumentos eléctricos y electrónicos del vehículo, en protocolos de comunicación vehicular y en otras tecnologías emergentes del sector.

3.6.3 Oferta de formación pertinente

Ampliar la oferta de formación con programas pertinentes para la región como:

Tabla 78. Programas propuesto en el área automotor

Código Sofia	Denominación del Programa	Nivel	Duración Horas
837304	Mantenimiento De Equipo Pesado Para Infraestructura, Minería Y Transporte	Técnico	2208
838100	Mantenimiento De Los Motores Diésel	Técnico	2208
838318	Mantenimiento De Motocicletas Y Motocarros	Técnico	2208
838109	Mantenimiento De Vehículos Livianos	Técnico	2208
838200	Mantenimiento Eléctrico Y Control Electrónico De Automotores	Técnico	2208
939608	Recubrimiento Con Pintura Para Equipos De Transporte	Técnico	2208
838208	Corrección De Fallas Eléctricas Y Electrónicas Del Automotor	Profundización Técnica	432
838108	Corrección De Fallas En Motores De Combustión Interna	Profundización Técnica	432
838102	Mantenimiento Al Sistema De Alimentación E Inyección Diesel	Profundización Técnica	432
837303	Mantenimiento Al Sistema Electrohidráulico De Equipo Pesado	Profundización Técnica	432
838207	Mantenimiento De Redes Multiplexadas En Vehículos Automotores	Profundización Técnica	432
838107	Mantenimiento De Sistemas De Seguridad Activa De Automotores	Profundización Técnica	432
838103	Mantenimiento De Sistemas De Transmisión De Potencia	Profundización Técnica	432
838106	Mantenimiento Del Sistema De inyección Electrónica En Motores A Gasolina Y/O Gas Natural Vehicular – Gncv	Profundización Técnica	432

Código Sofía	Denominación del Programa	Nivel	Duración Horas
223219	Mantenimiento Mecatrónico de Automotores	Tecnólogo	3825
321618	Tecnólogo Gestión Del Mantenimiento De Automotores	Tecnólogo	3960
821614	Mantenimiento De Vehículos Eléctricos E Híbridos	Especialización Tecnológica	864

Fuente. Elaboración propia de equipo previos

3.7. Recomendaciones estratégicas especialidad Textil, confección y diseño

3.7.1 Proyectos estratégicos de I+D+I

El área de manufactura textil confecciones del centro de diseño e innovación tecnológica industrial Pretende tener en todos sus programas aprendices de altas calidades en toda nuestra cadena de formación contando con la fortuna que nuestro centro cuenta con dicha cadena completa en el ambiente manufactura textil y podemos ofrecer al sector productivo una amplia gama de personas capaces de responder de manera pertinente al sector productivo.

A continuación, se presentan el proyecto requerido para el ambiente de manufactura textil, definidos en un espacio de tiempo no mayor a 10 años y que permitirán dar cumplimiento a la visión proyectada del CDITI al 2028:

Tabla 79. Proyectos propuesto en el area de confecciones y diseño

PROYECTO	IMPACTO	TIEMPO DE EJECUCION
Adecuación de las instalaciones eléctricas del ambiente de confección de prendas del centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial CDITI de Dosquebradas Risaralda.	Adecuación de instalaciones eléctricas para el ambiente de manufactura confección, textil en busca mejorar la calidad de las condiciones físicas del mismo, además de reducir el impacto ambiental causado por el alto consumo energético, en este se incorporan instalaciones eléctricas seguras para el personal en formación, grupo de instructores. Dentro de sus alcances se incluye el reemplazo y modernización de tableros de distribución, alimentadores eléctricos, circuitos ramales, salidas de tomacorriente y luminarias conforme a lo requerido por el ministerio de minas y energía en el reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE.	1 año (2021-2022)

Fuente. Elaboración propia de equipo previos

La finalidad del proyecto es proponer líneas definidas de modernización en el ambiente de confección textil, así como adquirir conciencia de la importancia de fomentar la investigación en tecnologías emergentes las cuales están en el proceso de formulación.

Las líneas de investigación científica e innovación tecnológica podrán estar enmarcadas en:

- Pasarelas virtuales para el diseño de la moda
- Tecnología en 4.0 para el ambiente de manufactura textil
- Modernización de maquinaria y equipos a través de la adquisición del Body scan

3.7.2 Alianzas estratégicas

Como se ha de saber el sector manufactura textil requiere consolidar alianzas que permitan la coyuntura positiva con el sector productivo ya que para nuestra región las confecciones son vitales para el desarrollo económico de nuestra región como línea importante del proceso contamos con la universidad andina como academia mediante la articulación con en el área de diseño de modas y la empresa Co&tex en formación dual la cual se encuentra en la fase I. Adicionalmente se proyecta fortalecer los semilleros de investigación que logre desarrollar proyector pertinentes y aplicables en mediano y largo plazo; Así mismo las alianzas estratégicas deben construirse con industrias que fortalezcan el sector académico a través de equipos para la formación, que representen los avances tecnológicos del sector productivo.

Para la creación de dichas alianzas es muy importante las articulaciones con la academia y el sector productivo mediante procesos sincrónicos y oportunos de manera que permitan fortalecer la formación y la calidad de nuestros programas y robustecer los conocimientos desde la formación para el trabajo.

3.7.3 Oferta de formación pertinente

El área de manufactura textil del CDTI proyecta la formación mediante la consecución de la cadena de formación propuesta y mencionada anteriormente de nuestro ambiente, mediante programas requeridos por el sector que incremente la oferta de nuestros egresados en busca de mejorar los programas de formación que se proyecten teniendo como base los programas actuales con que cuenta el área.

A continuación, se mencionan los diferentes niveles de formación propuestos para el ambiente de manufactura textil.

Tabla 80. Programas compuesto en el área de confecciones y diseño

RED	NIVEL	NOMBRE DEL PROGRAMA
TEXTIL, CONFECCIÓN DISEÑO Y MODA	OPERARIO	Confección Industrial De Ropa Exterior
TEXTIL, CONFECCIÓN DISEÑO Y MODA	OPERARIO	Manejo De Máquinas De Confección Industrial Para Jean
TEXTIL, CONFECCIÓN DISEÑO Y MODA	TECNICO	Control de Calidad en Confección Industrial
TEXTIL, CONFECCIÓN DISEÑO Y MODA	TECNICO	Elaboración de prendas de vestir sobre medidas
TEXTIL, CONFECCIÓN DISEÑO Y MODA	TECNICO	Patronaje Industrial de Prendas de Vestir
TEXTIL, CONFECCIÓN DISEÑO Y MODA	TECNICO	Técnico en Trazo y Corte de Material Textil
TEXTIL, CONFECCIÓN DISEÑO Y MODA	TÉCNICO	Mantenimiento de máquinas de confección Industrial
TEXTIL, CONFECCIÓN DISEÑO Y MODA	TECNOLOGO	Supervisión en Procesos de Confección
TEXTIL, CONFECCIÓN DISEÑO Y MODA	TECNÓLOGO	Desarrollo de Colecciones para la Industria de la Moda

Fuente. Elaboración propia de equipo previos

3.7.4 Proyectos estratégicos de I+D+I calzado y marroquinería

El ambiente de calzado y marroquinería del centro de diseño e innovación tecnológico industrial busca siempre la calidad de la formación, así como egresados competentes capaces de crear y fortalecer unidades productivas que contribuyan a mejorar su calidad de vida.

Así mismo ofrecer al sector del calzado personal calificado en competencias oportunas que fortalezcan el sector.

En la actualidad se hace necesario crear semilleros que generen proyectos que cumplan con las expectativas del plan tecnológico

y a su vez que promuevan la investigación de nuevas tecnologías, con la adquisición de maquinaria que fomenten la modernización del ambiente con maquinaria que impulsen el desarrollo de la formación tales como:

- Repujadora al calor / selladora
- Máquina para pegar broches
- Troqueladora hidráulica
- Ensambladora de suelas
- Máquina venadora
- Máquina para coser vena

Así mismo reconocer y trabajar bajo economía naranja e industria 4.0 y poder estar a la par con los grandes productores del país, en la actualidad la mesa sectorial más representativa en Colombia está en Santander (FLORIDA BLANCA) y Quindío departamento vecino del triángulo del café cuenta con su propio cluster de calzado llamado Artemis.

Esta línea se focaliza en prestar servicios de intermediación laboral y orientación ocupacional que permitan aumentar las posibilidades de vinculación laboral de la población en general en el desarrollo de la actividad productiva de la región como también fomentar un plan de capacitación para los productores de calzado y cuero.

El SENA por su parte busca desarrollar actividades de formación y capacitación dirigidas los instructores del área que contribuyen a robustecer el conocimientos y fortalecer las competencias de los servidores públicos al servicio con el fin de incrementar la capacidad individual y colectiva de los funcionarios para que logren el cumplimiento de la misión propuesta en el plan tecnológico y objetivos institucionales, mejorando la calidad en la prestación del servicio a la ciudadanía y el eficaz desempeño del cargo.

3.7.5 Alianzas estratégicas calzado y marroquinería

El propósito de la visión 2018-2028 del CDTI es generar alianzas que nos permitan poner en el gremio del calzado cuero y marroquinera a nuestros aprendices con entidades como el cluster del Quindío Artemis el cual busca desarrollar mercados de alta gama donde los eslabones de la cadena comercial son cada vez menores desde el tratamiento de la piel hasta el producto terminado y su vez que este deje mayores márgenes de ganancia.

Es importante desarrollar dichas estrategias mediante la articulación de la academia con las necesidades del sector, crear la capacidad de involucrar la investigación, desarrollo e innovación al servicio del sector para que los empresarios estén a la vanguardia en nuevos procesos de producción, innovación en materiales y optimización de procesos.

Dichas alianzas apalancaran el sector y por ende la apertura de nuevos puestos de trabajo donde se involucren nuestros aprendices, así como maquilar y tener producto propio para el desarrollo de sus propias empresas.

Otra de las alianzas que a futuro pueden fortalecer el sector del calzado en Risaralda es con ACICAM asociación de industriales del calzado y sus manufacturas; ya que desde el punto de vista de la institución nuestros objetivos están alineados con los suyos desde el punto de vista de la formación SENA ya que propende a la protección del talento humano desarrollo, tecnificación, dignificación, engrandecimiento de la industria colombiana del calzado, la marroquinería, los insumos para su fabricación y entidades afines dentro del territorio nacional.

Lo cual coloca a nuestros aprendices en un puesto privilegiado ya que cuentan con una formación oportuna, competitiva y coherente con la realidad socioeconómica del país siendo competentes en el

oficio desde el desarrollo hasta la elaboración del producto.

3.7.6 Oferta de formación pertinente calzado y marroquinería

El ambiente de marroquinería calzado y cuero del CDTI cuenta con programas de formación capaces de certificar aprendices competentes a nivel operativo, y en diseño, así como también formar sus propias unidades productivas en esta ocupación; aun así, como estrategia para promover los programas y crecer la oferta educativa se deben proponer nuevos programas que sean pertinentes y acordes con las necesidades del gremio del calzado y marroquinería.

A continuación, se mencionan los diferentes niveles de formación propuestos para el ambiente de Calzado marroquinería y cuero.

El programa tecnólogo en producción de calzado y marroquinería en la actualidad esta en proceso de registro calificado y en espera de ser aprobado para el CDTI del cual es una extensión de la sede principal en el centro Manufactura textil y cuero en la ciudad de Bogotá.

Tabla 81. Programas actuales en calzado y marroquinería

TECNICO	TÉCNICO EN MODELAJE DE CALZADO.
TECNICO	TÉCNICO EN MONTAJE Y ENSUELADO DE CALZADO
TECNÓLOGO	CONFECION INDUSTRIAL
PROPUESTO	TECNÓLOGO EN PRODUCCIÓN DE CALZADO Y MARROQUINERÍA COMO PROPUESTA DE FORMACION 2018-2028

Fuente. Elaboración propia de equipo previos

3.8. Recomendaciones estratégicas especialidad construcción e infraestructura.

3.8.1. Proyectos estratégicos de I+D+I

El área de procesos constructivos del Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial (CDITI), viene en un procesos de transformación y busca proyectar que la formación de aprendices con altas capacidades técnicas y tecnológicas en las siguientes líneas de trabajo: materiales–concretos inteligentes, bioclimática–construcción sostenible y BIM – Realidad Virtual y Aumentada, por lo que se hace necesario el desarrollo a corto y mediano plazo de una inversión en construcción de espacios de formación y además de la adquisición de equipos que permitan la orientación teórica y práctica de las áreas antes mencionadas.

A continuación, se presentan los proyectos requeridos para el ambiente de procesos Constructivos, definidos en un espacio de tiempo no mayor a 10 años y que permitirán dar cumplimiento a la visión proyectada del CDITI al 2028:

Tabla 82. Proyectos I+D+I en construcción e infraestructura

PROYECTO	IMPACTO	TIEMPO DE EJECUCIÓN
Construcción de un Nuevo Edificio para los Ambientes de Procesos Constructivos, ubicado en el Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial de Dosquebradas Risaralda	La generación de un edificio que permite crear nuevos ambientes de formación adecuados a los estándares y requerimientos del momento, contar con nuevos talleres y laboratorios modernos	3 años (2021-2024)
-Modernización Tecnológica Fase 1-2-3 del Ambiente de Procesos Constructivos con impacto social y ambiental, de acuerdo con las	Posibilita Dotar esos nuevos ambientes de equipo de última generación y nos fortalece en la formación para los nuevos programas de formación que se esperan	4 años (2022-2025)

PROYECTO	IMPACTO	TIEMPO DE EJECUCIÓN
<p>necesidades, Estrategia frente al COVID-19 y tendencias del mercado de la Construcción, de la "Economía Naranja" y la "Industria 4.0".</p> <p>FASE 1 TOPOGRAFIA DIGITAL DEL TERRENO</p> <p>FASE 2 MEDICION E IMPRESIÓN DIGITAL DE LA EDIFICACION</p> <p>FASE 3 SIMULACION Y REALIDAD VIRTUAL DE LA EDIFICACION</p>	<p>obtener registro calificado</p> <p>Este proyecto por su magnitud se dividió por fases teniendo como eje estructural y conceptual el proceso de construcción y por ende impactaría en diferentes tiempos diferentes formaciones</p>	

Fuente. Elaboración propia de equipo previos

A nivel mundial, se ha determinado a través de patentes, artículos de investigación científica y tesis (en diferentes niveles de formación), la importancia que tienen las tres líneas definidas para el área de procesos constructivos, por tanto, los proyectos de investigación aplicada y desarrollos en innovación se pueden fortalecer soportados en la tecnología emergente que a través de proyectos de modernización podrán ser adquiridos.

Las líneas de investigación científica e innovación tecnológica, podrán estar enmarcadas en:

- Materiales: Desarrollo e implementación de materiales avanzados y novedosos que impacten los procesos constructivos.
- Materiales: desarrollo e implementación de Concretos Inteligentes.
- Bioclimática aplicada a Construcciones sostenibles y sustentables rurales.
- BIM: desarrollo e implementación de metodología BIM en proyectos del CDITI.
- BIM: desarrollo e implementación de metodología BIM que permita la automatización de proceso en la industria de la construcción.

- BIM: Implementando realidad virtual y aumentada en BIM
- Realidad virtual y aumentada: implementada en los procesos de presentación y venta de proyectos de construcción.

3.8.2 Alianzas estratégicas

El sector de la construcción al estar en un proceso continuo de formación para el trabajo requiere perennemente de alianzas estratégicas que le permitan una apropiada articulación con el mundo laboral actual, por lo que en nuestra región se encuentran diferentes aliados estratégicos, que van desde el sector académico hasta el sector de la construcción.

Como propuesta de fortalecimiento del plan proyectado para el área de procesos constructivos del CDITI, se cuenta con un convenio, con la Universidad Católica de Pereira, mediante la articulación con los grupos de investigación en las áreas de Arquitectura y Construcción de ambas instituciones; Adicionalmente, se proyecta que a través del área SENNOVA, se logre la articulación con el sector académico internacional y que a través de videoconferencias y sesiones asincrónicas, se logre enriquecer la labor investigativa mediante y la formación a distancia tanto de instructores como de los aprendices asociados a los procesos investigativos.

Así mismo, las alianzas estratégicas deben construirse con Camacol, SCA y otras instituciones académicas de la región como son las Universidades Antonio Nariño, Universidad Libre, que fortalezcan el sector académico a través de equipos para la formación, equipos que representen los avances tecnológicos del sector productivo y que permitan fortalecer los conocimientos técnicos de los aprendices en área de Ingeniería Civil y Topografía; a nivel regional existen empresas de la construcción, con las cuales se pueden proyectar diferentes semilleros de investigación aplicada, permitiendo que en retribución

de un conocimiento desarrollado en favor de la industria de la construcción, y que los aprendices logren tener un contacto directo con el sector.

3.8.3 Oferta de formación pertinente

El área de procesos constructivos del CDITI, proyecta diferentes niveles de formación para cada una de las tres líneas de acción definidas, dichos niveles de formación dan respuesta a las necesidades del sector construcción de la región, así mismo fortalece el emprendimiento en los aprendices egresados del área.

Los programas de formación se proyectan teniendo como base los programas actuales con que cuenta el área operarios, técnico y tecnólogo, y que no permitirán a futuro dar una respuesta efectiva a las necesidades de diferentes sectores productivos en constante cambio.

A continuación, se mencionan los diferentes niveles de formación propuestos para el área de procesos eléctricos:

El ambiente de procesos constructivos, cuenta con instructores capacitados en diferentes áreas del conocimiento, sin embargo, es necesario contar con procesos de actualización permanente a través de programas de formación complementaria, profundizaciones técnicas y especializaciones tecnológicas, en temáticas enfocadas a las tres líneas de acción propuestas para el área, los procesos de capacitación deben ser proyectados a través de la red de conocimiento de construcción e infraestructura en articulación con la Escuela Nacional de Instructores (ENI).

Tabla 83. Programas compuesto en construcción e infraestructura

OPERARIO	CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO
OPERARIO	MAMPOSTERIA
TÉCNICO	CONSTRUCCION DE VIAS
TÉCNICO	OPERACION DE MAQUINARIA PESADA PARA EXCAVACION
TÉCNICO	CONSTRUCCIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS DE GUADUA
TÉCNICO	CONSTRUCCIONES LIVIANAS INDUSTRIALIZADAS EN SECO
TÉCNICO	INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO Y CONVERSIÓN DE GASODOMESTICOS
TÉCNICO	MODELADO ARQUITECTÓNICO
PROFUNDIZACIÓN TÉCNICA	IMPLEMENTACION DE PROCESOS DE MODELADO BIM
TÉCNICO	INSTALACIONES PARA SUMINISTRO DE GAS COMBUSTIBLE EN EDIFICACIONES RESIDENCIALES Y COMERCIALES
TÉCNICO	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE EDIFICACIONES
TÉCNICO	INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS EN EDIFICACIONES RESIDENCIALES Y COMERCIALES
TÉCNICO	INSTALACION SE SISTEMAS DE REDES CONTRAINCENDIO
TECNÓLOGO	CONSTRUCCION EN EDIFICACIONES
TECNÓLOGO	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y URBANISMO
TECNÓLOGO	DIBUJO Y MODELADO ARQUITECTÓNICO Y DE INGENIERÍA
TECNÓLOGO	TECNOLOGÍA EN LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS Y GEOREFERENCIACION
ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA	SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA	INSPECCION EN INTERVENTORIA DE OBRAS
ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA	IMPLEMENTACION DE PROCESOS DE MODELADO BIM
ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA	CONSTRUCCION SOSTENIBLE

Fuente. Elaboración de equipo previos

3.9. Recomendaciones estratégicas Sennova

3.9.1. Proyectos estratégicos de I+D+I Sennova

Con el fin de desarrollar acciones en caminadas a fortalecer los procesos de ciencia tecnología e innovación, teniendo en cuenta: La innovación en procesos, patentes, los semilleros y grupo de investigación, incremento en las capacidades de desarrollo de proyectos de investigación, divulgación y gestión del conocimiento mediante las siguientes iniciativas estratégicas.

- Fortalecer la investigación en los semilleros y grupo de investigación del Centro de Diseño e Innovación Tecnológica industrial que contemplan la categorización de la revista Teinnova, subir la categorización del grupo de investigación TEINNOVA, Diseñar, construir, dotar e implementar un 1 laboratorio de investigación para trabajo colaborativo entre los diferentes semilleros en las especialidades.
- Innovación en procesos de producción y gestión de patentes. A través de potenciar las capacidades en el trámite y elaboración de productos a patentar en el grupo de investigación, Realizar proyectos de vigilancia científico-tecnológica que apunta a la productividad del sector para competir con la industria a nivel internacional, Apoyar actividades de extensionismo tecnológico en las diferentes líneas medulares del centro de formación
- Mejorar la capacidad de desarrollo de proyectos de I+D+I en el Centro mediante el fortalecimiento de trabajos interdisciplinarios entre centro de formación de la regional y participación en proyectos por redes de conocimientos.
- Fortalecer gestión del conocimiento de los productos generados en el centro de diseño e innovación tecnológica industrial

con la implementación de un sistema integrado de información, con una estructura tecnológica en almacenamiento que permita el acceso de la información a los repositorios de acuerdo con los procesos y software generados en el centro para disponibilidad de aprendices y empresarios.

- implementar un sistema integrado de información, con una estructura tecnológica en almacenamiento que permita el acceso de la información a los repositorios de acuerdo con los procesos y software generados en e centro para disponibilidad de aprendices y empresarios

3.9.2. Alianzas estratégicas

- Red de nodos Sociedad en movimiento Risaralda
- Cámara de comercio de Dosquebradas
- Semilleros grupos de investigación UTP, Católica

3.9.3. Vigilancia pertinente

Dentro de las redes de conocimiento que se articulan en el centro se requiere incluir las vigilancia del área temática de calzado y marroquinería, así como lo correspondiente a la ampliación del área mecánica industrial con el tema de soldadura, de la misma forma la ampliación en el área de construcciones lo correspondiente a tecnología virtuales.



4. Servicios Tecnológicos

Breyner Stevens Largo Arboleda
José Daniel López China

4. Servicios Tecnológicos

4.1 Introducción e información general

En los últimos años en nuestro país ha notado un crecimiento considerable de los estándares de calidad requeridos en los productos para que puedan permanecer o ingresar en el mercado, esto se da frente a la necesidad pro mejorar la seguridad de los bienes y servicios ue circulan en el mercado (CONPES 3957, 2019), muestra de ello es el decreto número 926 del 19 de marzo del 2010, modificado por los Decretos números 2525 de 2010 y 092 de 2011 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial 2011), en el cual se actualiza el reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial 2010), incorporando en el título C, numeral 3.5 y el cumplimiento en todo el territorio nacional de la Norma Técnica Colombiana NTC 2289 Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación, para refuerzo de concreto, así mismo expide por medio de la resolución número 0227 del 2015 el reglamento técnico aplicable al alambre de acero liso, grafilado y mallas electrosoldadas para el refuerzo de concreto que se fabrique, importe o comercialicen en Colombia. (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2015).

En el departamento de Risaralda los sectores manufactureros y construcciones componen el 34,2 % de la estructura de producción de bienes y servicios, lo que representa de manera directa el 23% del total de ocupación laboral del departamento (Pérez M. 2018) y un aporte del 20.84% su producto interno bruto PIB. Según la encuesta mensual manufactura del DANE, el departamento de Risaralda fue el de mayor crecimiento industrial en el primer mes del 2019, con respecto al mismo mes del 2018 (DANE 2018), razones por las cuales los sectores manufactureros y de construcciones responden favorablemente a los cambios en la dinámica de la economía del departamento y el país,

permitiendo impulsar el empleo y el crecimiento de la productividad del tejido empresarial. Para el departamento Risaralda no puede ser ajena la preocupación por la seguridad de los bienes y servicios se circulan en el mercado, así como la necesidad de incrementar la calidad de los productos del tejido empresarial en vías del cumplimiento de estándares nacionales o internacionales, muestra de ello es la presencia de objetivos estratégicos en el plan de competitividad de Risaralda PCR los cuales buscan fortalecer las empresas existentes en temas relacionados al control de calidad y mejoramiento de los estándares de sus productos (Gobernación de Risaralda 2018).

Con las actuales aplicaciones de reglamentaciones para los sectores manufacturero y construcciones, las supervisiones técnicas de los procesos presentan nuevas exigencias que tienen una tendencia al cumplimiento de nuevos estándares. La mayoría de las aplicaciones requieren el uso de ensayos mecánicos, físicos y dimensionales de laboratorio que puedan demostrar su capacidad técnica para emitir resultados confiables. Es por ello que el área de servicios tecnológicos del Centro de Diseño e innovación Tecnológica Industrial del SENA Regional Risaralda a través de la aplicación de la vigilancia estratégica busca identificar aspectos normativos de productos y/o servicios que permitan articular sus laboratorios para el desarrollo de servicios viables y de alta aceptación que permita convertir el área de servicios tecnológicos en un aliado que facilite la solución de problemas e impulse a la industria para el mejoramiento de sus estándares de calidad con miras a la internacionalización de sus productos y para el cumplimiento de requerimientos técnicos de los entes de control.

4.2 Planteamiento de la necesidad u oportunidad

El área de Servicios Tecnológicos del Centro de Diseño e Innovación tecnológica Industrial del SENA regional Risaralda, tiene como objetivo

principal, poner al servicio de los clientes internos y externos del departamento de Risaralda los recursos humanos, físicos y tecnológicos institucionales aprovechables con el fin de impulsar, propiciar y apoyar los procesos de innovación de los sectores económicos, para impactar positivamente la productividad y la competitividad de dichos sectores y para lo cual se puede pactar con el cliente un reconocimiento económico de acuerdo con el tipo de servicio realizado. En este orden de ideas, es necesario investigar e identificar cómo puede el área de Servicios Tecnológicos apoyar eficazmente a los sectores económicos de la región que por su naturaleza están relacionados con el Know How del Centro, y por lo tanto, cuales son los principales servicios que por su necesidad, especificidad y costo, los empresarios de la región no pueden acceder a estos con facilidad, y por lo tanto sea el SENA quien oferte dichos servicios generando así el impacto deseado con la modalidad de los servicios tecnológicos los Centros de formación.

4.3 Objetivos

Objetivo general:

Realizar un análisis de la normatividad vigente, aspectos de la economía nacional referente a la industria del sector metalmecánico y de la construcción, con el fin de proyectar los servicios tecnológicos para fortalecer el control de calidad, promover la competitividad y la eliminación de obstáculos (barreras) técnicos al comercio.

Objetivos específicos:

- Analizar la normatividad referente a ensayos y control de calidad para los aceros.
- Examinar a nivel mundial el posicionamiento de Colombia en el mercado de importación de aceros.
- Analizar la tecnología utilizada para ensayos a materiales metálicos.

- Analizar de implementar laboratorios en el eje cafetero para realizar ensayos y control de calidad para los aceros.

4.4 Desarrollo de la vigilancia científico-tecnológica

Como resultado de la culminación de la vigilancia tecnológica, se pueden determinar grandes avances en el campo tecnológico, de investigación y desarrollo de nuevos procesos y metodologías en el amplio campo de los ensayos mecánicos, que permitirán definir horizontes en este campo fortaleciendo el área de servicios Tecnológicos del centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial.

Identificación de focos de vigilancia

- Nuestro primer foco se centró en el campo tecnológico, identificando los avances en este campo, relacionados con los ensayos mecánicos de tracción, compresión y dobléz para diferentes materiales, donde la importancia de este tipo de pruebas ha aumentado, ya que no solo es de interés para los fabricantes de diferentes materiales, sino además para sus compradores.
- Nuestro segundo Foco se centró en el campo investigativo, donde el estudio de nuevas aleaciones para diferentes metales ha aumentado en los últimos años, y por ende han utilizado ensayos mecánicos como tracción, compresión y dobléz para determinar la durabilidad e identificar características de estas aleaciones.
- Por último, nos centramos en el foco metodológico, ya que se han realizado publicaciones importantes donde los diferentes métodos normalizados aumentaron considerablemente, ya que los diferentes laboratorios de ensayos mecánicos, están implementando sistemas de calidad en sus procesos, apoyados en las diferentes normas que existen y realizando modificaciones a las mismas, como fruto de experiencias encontradas implementado los sistemas de calidad.

Resultados de vigilancia científica.

Sin duda alguna la evolución en publicaciones científicas ha aumentado en los últimos 5 años, en el campo tecnológico de acuerdo a las publicaciones encontradas se han realizado avances importantes en el desarrollo de nuevas máquinas, más robustas, y multifuncionales dando soporte a diferentes sectores de la industria.

En el campo investigativo el uso de nuevas aleaciones para los metales utilizados por ejemplo en el campo de la construcción y en el de máquinas y herramientas, ha despertado un interés particular, dado que se requieren laboratorios para ensayar este tipo de materiales y que cumplan con diferentes estándares de calidad.

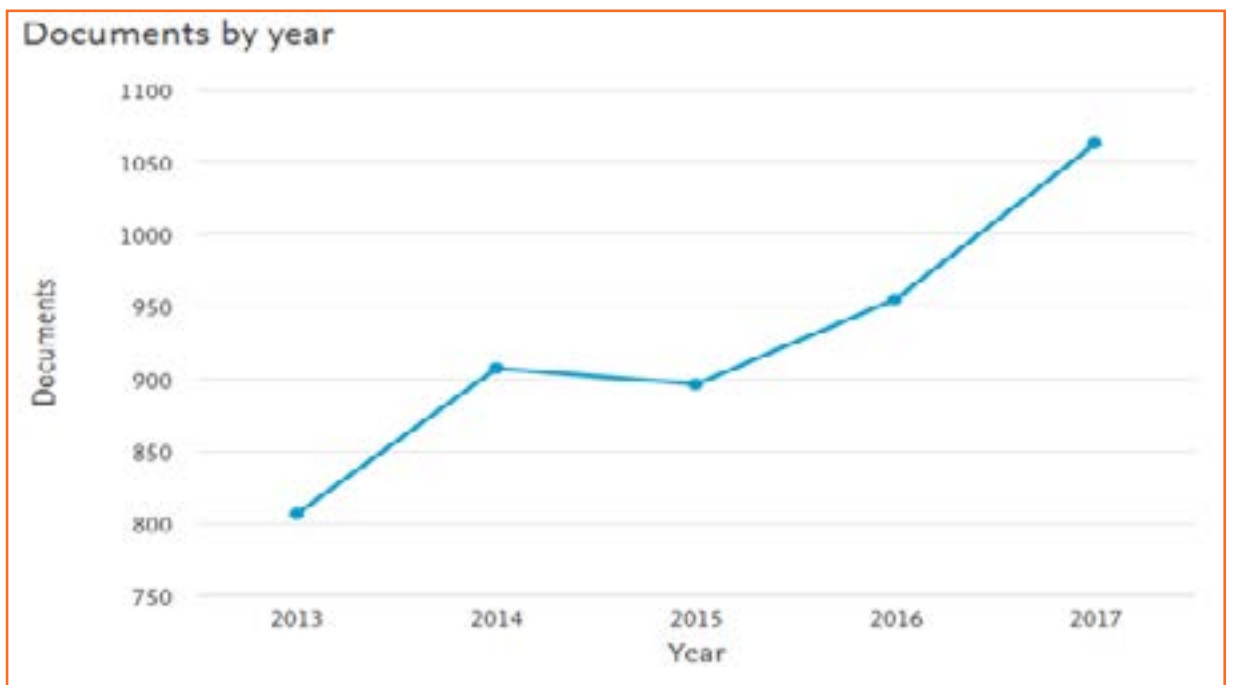


Gráfico 202. Evolución publicaciones científicas.
(Scopus, 2018)

Fuente. publicaciones científicas (scopus,2018)

Los principales autores de las temáticas relacionados con el campo de investigación, desarrollo e implementación de nuevas tecnologías en el campo de los ensayos mecánicos a diferentes materiales han sido principalmente autores de países como Estados Unidos, China y Japón, siendo la fuente principal de estas publicaciones. De acuerdo con el siguiente gráfico 203.

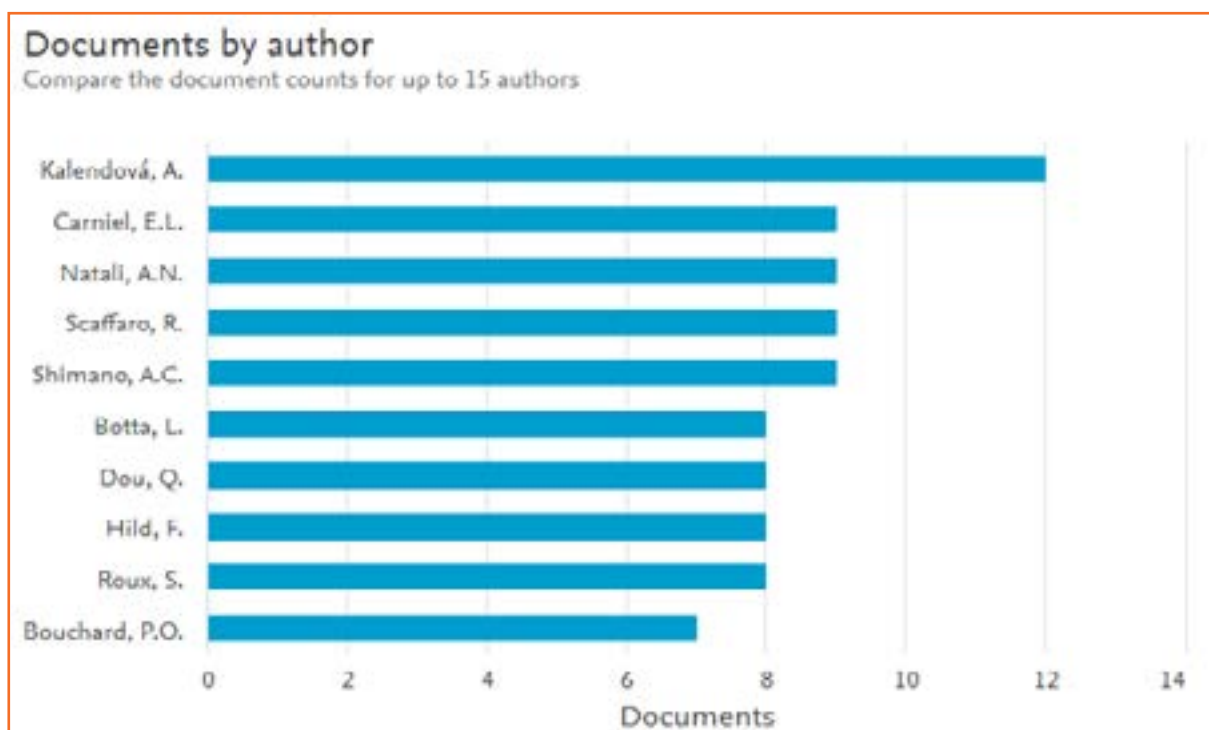


Gráfico 203. Principales autores de publicaciones científicas.
(Scopus, 2018)

Fuente. publicaciones científicas (scopus,2018)

Las instituciones donde se han generado este tipo de publicaciones son en gran parte instituciones de China, Japón y Estados Unidos, esto a nivel de investigación académica donde los autores lideran grupos de investigación. De acuerdo con el siguiente gráfico 204.

Documents by affiliation

Compare the document counts for up to 15 affiliations



Gráfico 204. Instituciones origen de las investigaciones.
(Scopus, 2018)

Fuente. publicaciones científicas (scopus,2018)

Los países líderes en publicaciones relacionadas a los ensayos mecánicos son: China, estados unidos, y Francia, donde la importancia de este tipo de pruebas para sus estructuras sismo resistentes es de gran importancia, ya que es enfocado hacia el sector de la construcción.

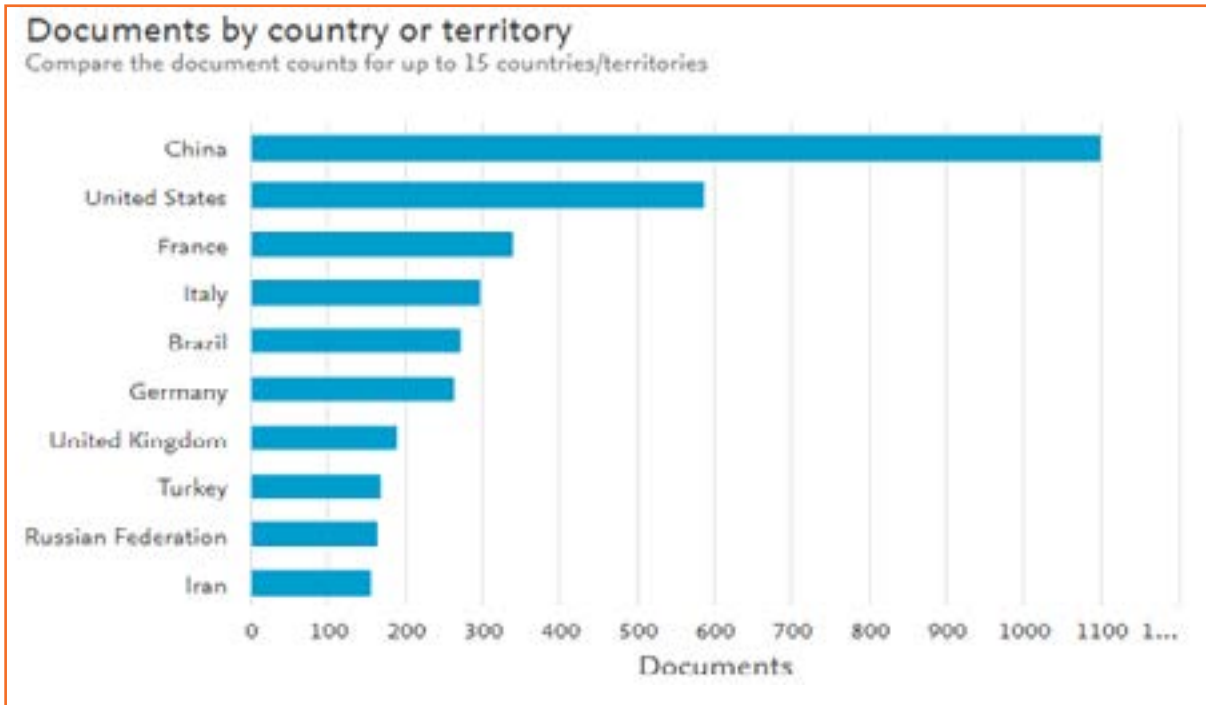


Gráfico 205. Principales países líder en publicaciones.
(Scopus, 2018)

Fuente. publicaciones científicas (scopus,2018)

Los países líderes en publicaciones relacionadas a los ensayos mecánicos son: China, Estados Unidos, y Francia, donde la importancia de este tipo de pruebas para sus estructuras sismo resistentes es de gran importancia, ya que es enfocado hacia el sector de la construcción.

4.5 Resultados de vigilancia tecnológica con base en análisis de patentes.

El análisis de patentes se puede visualizar que cayó levemente en los últimos años, cobrando gran importancia en el sector de la construcción, con innovaciones en diferentes instrumentos, equipos,

métodos e investigaciones relacionadas en el campo de los ensayos mecánicos.

La evolución en patentes, en cuanto a publicación y solicitud ha caído en los últimos años frente a las publicaciones que se tuvieron en el 2014, de acuerdo al siguiente gráfico, de acuerdo al análisis de las patentes encontradas, se han enfocado principalmente en el campo de la construcción siendo leve la invención en cuanto máquinas o dispositivos nuevos, y enfocándose más en el estudio de nuevos compuestos para el concreto.



Gráfico 206 .Evolución de patentes en los últimos años.
(Intelligo, 2018)

Fuente. publicaciones científicas (scopus,2018)

La clasificación internacional de patentes para el campo de los ensayos mecánicos en pruebas destructivas para barras de acero principalmente, se clasifica dentro del grupo C de la metalurgia y Grupo F de maquinaria, de acuerdo al siguiente gráfico.

METALLURGY	
C01	METALLURGY OF IRON
C01B	MANUFACTURE OF IRON OR STEEL, generally treatment of formed iron or steel (C22:100)
C01C	PROCESSING OF PIG IRON, e.g. REFINING, MANUFACTURE OF BROUGHT IRON OR STEEL; TREATMENT IN MOLTEN STATE OF FERROUS ALLOYS
C01D	MODIFYING THE PHYSICAL STRUCTURE OF FERROUS METALS; GENERAL DEVICES FOR HEAT TREATMENT OF FERROUS OR NON-FERROUS METALS OR ALLOYS; MAKING METAL MALLEABLE BY DECARBURISATION, TEMPERING, OR OTHER TREATMENTS (generalization by diffusion processes C02C; surface treatment of metallic material involving at least one process provided for in class C23 and at least one process covered by the subclass C23F 1/00; unidirectional solidification of selected materials or unidirectional densing of selected materials C02B)
C01E	METALLURGY; FERROUS OR NON-FERROUS ALLOYS; TREATMENT OF ALLOYS OR NON-FERROUS METALS
C01F	COATING METALLIC MATERIAL; COATING MATERIAL WITH METALLIC MATERIAL; CHEMICAL SURFACE TREATMENT; DIFFUSION TREATMENT OF METALLIC MATERIAL; COATING BY VACUUM EVAPORATION, BY SPUTTERING, BY ION IMPLANTATION OR BY CHEMICAL VAPOUR DEPOSITION, IN GENERAL; INHIBITING CORROSION OF METALLIC MATERIAL OR INCRUSTATION IN GENERAL [2]
C01G	ELECTROLYTIC OR ELECTROPHORETIC PROCESSES; APPARATUS THEREFOR [2]
C01H	CRYSTAL GROWTH [2]
COMBINATORIAL TECHNOLOGY (2006:01)	
C40	COMBINATORIAL TECHNOLOGY (2006:01)
C09	SUBJECT MATTER NOT OTHERWISE PROVIDED FOR IN THIS SECTION (2006:01)
MACHINES OR ENGINES IN GENERAL; CONVEYING PLANTS IN GENERAL; STEAM ENGINES	
F01B	MACHINES OR ENGINES, IN GENERAL, OR OF POSITIVE-DISPLACEMENT TYPE, e.g. STEAM ENGINES (2006:01) OR OTHER SPECIAL OR PORTABLE ENGINES (F01C) OR ICE-MAKING OR REFRIGERATING MACHINES OR APPARATUS (F01D); INTERNAL-COMBUSTION ENGINES OR ENGINES WITH EXTERNAL-FIREF (F02) [1,100]; FLUID JET PROPULSION OR ROCKET PROPULSION (F03); ELECTRICITY GENERATING OR DRIVING MACHINES (F04); PUMPS OR PUMP DRIVING MACHINES (F05); VALVES OR VALVE ARRANGEMENTS (F06); CYCLES OR CYCLE ENGINES (F07); ENGINES OR ENGINES IN GENERAL (F08); ENGINES OR ENGINES IN GENERAL (F09)

Gráfico 207 . Clasificación internacional de patentes.
Fuente. (Intelligo, 2018)

De acuerdo con el siguiente gráfico, aunque China lidera la parte investigativa y de generación de artículos científicos, se visualiza que países como Estados Unidos, Francia y Alemania son los que más se les ha otorgado patentes, siendo los países donde la propiedad intelectual juega un papel importante.

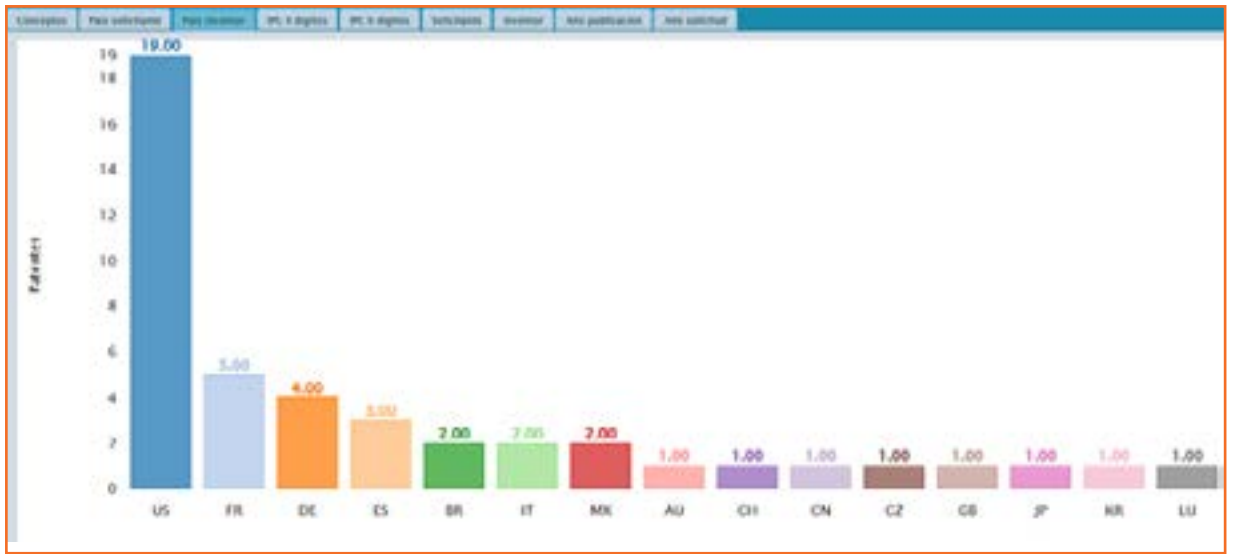


Gráfico 208. Países con más patentes otorgadas.
Fuente. (Intelligo, 2018)

El inventor principal es OH YUNJE, de Estados Unidos, quien de acuerdo a la siguiente figura se le ha concedido 6 patentes.

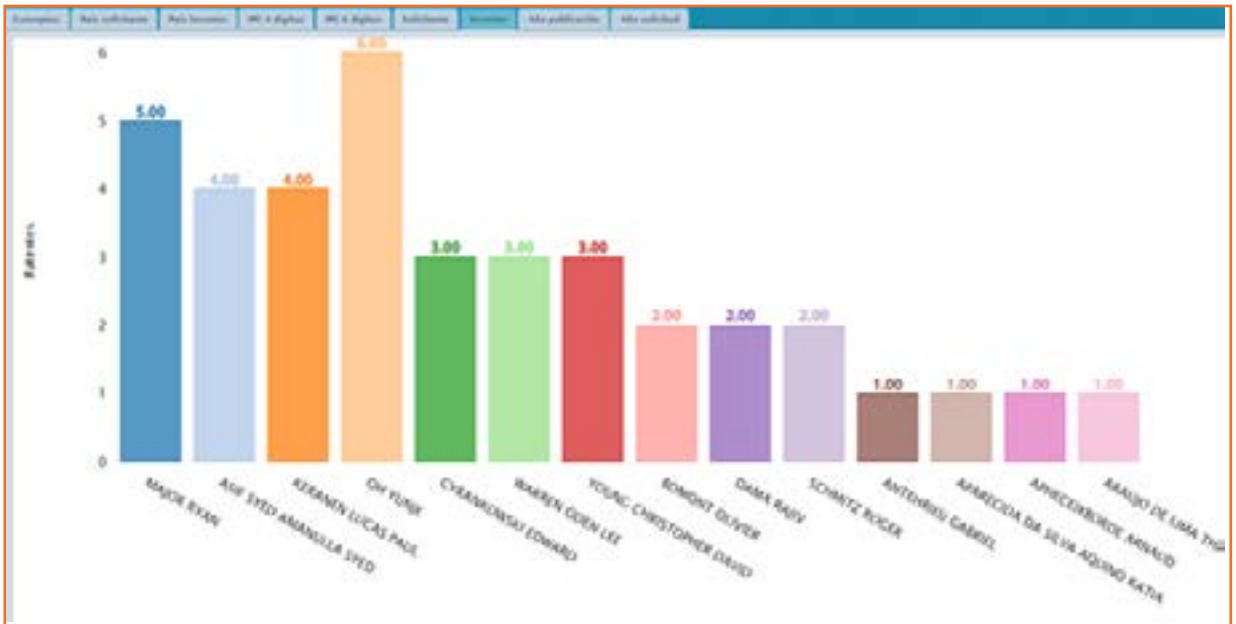


Gráfico 209. Principal inventor.
Fuente. (Intelligo, 2018)

De acuerdo con lo encontrado en la plataforma de Intelligo, el organismo solicitante de patentes en este campo es HYSITRON INC, el cual se dedica al desarrollo de tecnologías innovadoras de caracterización nano mecánica para su éxito continuo. Ver siguiente gráfico.

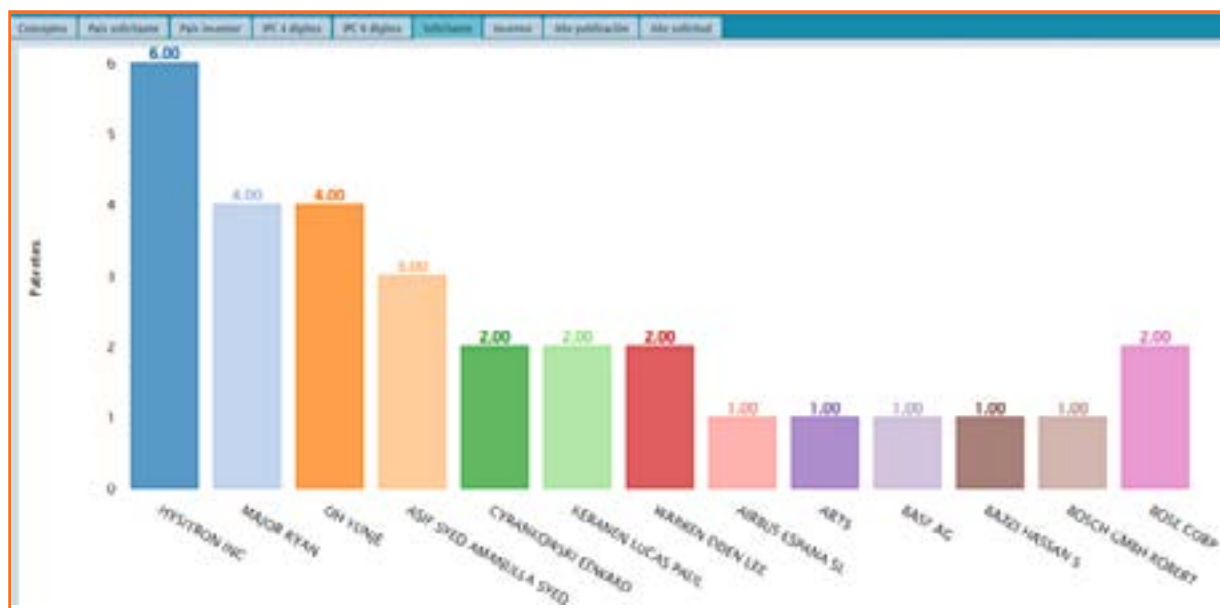


Gráfico 210. Organismos solicitantes.

Fuente. (Intelligo, 2018)

4.6 Identificación de tecnologías y sublíneas tecnológicas

Actualmente, la tecnología se ha convertido en un elemento estratégico para todas las organizaciones, por lo anterior la tecnología que se está experimentando en este campo está relacionada con el “Análisis de materiales mediante ensayos mecánicos”. Teniendo sublíneas tecnológicas basadas en la tecnología emergente que se desarrollan íntegramente dentro de la organización, sublíneas tecnología se desarrolla en colaboración con otros agentes externos

a la organización, sublíneas tecnológica de empuje en donde las organizaciones tiene la necesidad de llevar al mercado sus innovaciones, fruto de la actividad de investigación y desarrollo tecnológico.

Finalmente, la investigación se desarrolla en plataformas de búsqueda y análisis como intelligo-Patentes, ya que ofrece las capacidades del explorador Intelligo convencional adaptadas a las lógicas de búsqueda y recuperación utilizadas por usuarios de bases de datos de patentes de invención.

El explorador de patentes genera mapas que resumen los principales presentes en los documentos recuperados a partir de la consulta ingresada. Además se presentan gráficos sumarizando los principales campos de las patentes resultantes.

Las colecciones están indexadas de manera de maximizar la recuperación de documentos de acuerdo a los campos de interés presentes en los documentos de patente.

El siguiente grafico muestra el mapa arrojado por Intelligo, como fruto de la búsqueda de patentes relacionadas.

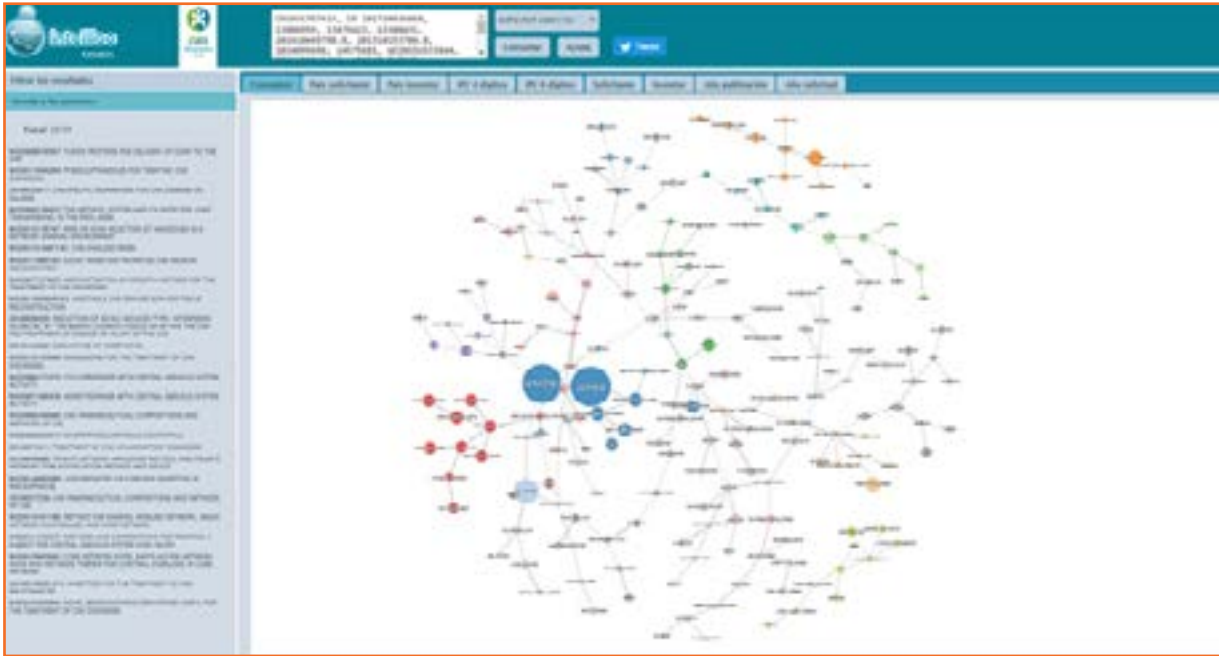


Gráfico 211. Mapa Intelligo de patentes.
(Intelligo, 2018)

Fuente. Equipo de previos (Intelligo, 2018)

4.7 Comportamiento de los aceros.

El mercado de los aceros es un campo amplio de servicios y productos, para Colombia este mercado forma parte importante de su economía, dado que el país en la actualidad viene invirtiendo altas cifras de dinero en infraestructura para sus vías y puentes a nivel nacional.

Según la revista DINERO “Colombia produjo 1,2 millones de toneladas en acero, proveniente en un 80% de chatarra y otro 20% de mineral de hierro, se consumieron 3,5 millones de toneladas de dicho material. De acuerdo con cifras del gremio, el consumo de acero en Bogotá se consumieron 3,5 millones de toneladas de dicho material. De acuerdo con cifras del gremio, el consumo de acero en Bogotá

llegó a 589.984 toneladas en el 2017 y se espera que para este año incrementen a 613.490 toneladas. Por su parte Antioquia, la segunda región de mayor consumo de acero en el país, consumió 482.757 toneladas en 2017 y la proyección para este año es de 502.067 toneladas.” (Dinero, 2018).



Gráfico 212 . Consumo de acero por ciudad.
(CAMADECO, 2018)

Fuente. Equipo de previos (CAMADECO, 2018)

En exportaciones del acero, el país de Estados Unidos determino un arancel del 25% para el acero, sin embargo, para Colombia no representa un problema según lo explica Andrés Ramírez Suárez, presidente de la Cámara Colombiana del Acero (Camacero) “De los 3,5 millones de toneladas de acero que Colombia consumió durante el 2017, la industria local produjo apenas 1,2 millones de toneladas y de los 33 millones de toneladas de material que importa Estados Unidos, nuestro país le vendió el 0,12%.” (Dinero, 2018).

Se puede deducir que la medida arancelaria aplicada por Estados Unidos no afecta en mayor medida a Colombia, dado que su porcentaje de exportación no representa una cifra significativa a este país. Por otra parte, las barras de acero corrugado, que es el objeto de estudio del laboratorio del área de servicios tecnológicos, han tenido cambios normativos, dado que estas estaban bajo el Reglamento Técnico Obligatorio (RTO), donde establece en el *Artículo 63. Del decreto 1523 de 2012 (RTO)* “Las barras corrugadas para refuerzo en concreto en construcciones sismo resistentes deben ser de acero de baja aleación” y en la actualidad se encuentra en vigencia el *Reglamento Técnico aplicable a barras corrugadas de baja aleación para refuerzo de concreto en construcciones sismo-resistentes*, Colombia a través de la Ley 170 de 1994 (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2015). se adhirió al acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) de la Organización Mundial del Comercio (OMC), el cual en el numeral 2.2. Del artículo 2° señala que los reglamentos técnicos no restringirán el comercio más de lo necesario para alcanzar un objetivo legítimo, y estos últimos se consideran, entre otros, los imperativos de la seguridad nacional, la prevención de prácticas que puedan inducir a error, la protección de la salud o seguridad humana, de la vida, la salud animal o vegetal o del medio ambiente. De acuerdo a lo anterior, por medio de la Resolución 1856 de 2017 (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2015) el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo-MCIT expide el Reglamento Técnico aplicable a barras corrugadas de baja aleación para refuerzo de concreto en construcciones sismo resistentes que se fabriquen, importen o comercialicen en Colombia el cual estableció como tiempo límite para que dicho reglamento fuera de obligatorio cumplimiento en todo el territorio nacional seis (6) meses contados a partir de la publicación en el diario oficial, el cual inicia el 4 de octubre de 2017, es decir, el 11 de abril de 2018, y por lo tanto, se hace necesario derogar con el decreto 860 de 2018, el decreto 1513 de 2012 en el cual está establecido el anterior reglamento técnico aplicable a barras corrugadas.

En este nuevo reglamento se definen los tipos de ensayos de laboratorio aplicables a barras corrugadas entre los que se encuentra:

- Ensayo de Tracción: esfuerzo de fluencia, esfuerzo máximo y porcentaje de elongación después de la fractura.
- Ensayo de doblez
- Medición Dimensional: altura de los resaltes, separación de los resaltes.

Para determinar la calidad de las barras corrugas de baja aleación, estas deben cumplir con los requisitos técnicos especificados en la norma técnica colombiana NTC 2289 barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto, en la cual se exige el uso de ensayos de laboratorio para determinación de propiedades de tracción, propiedades de masa, medición de resaltes, propiedades bajo ensayo de doblez, entre otros. Con el fin de asegurar que en el caso de un sismo las barras de refuerzo tengan un comportamiento adecuado y las edificaciones no colapsen. Para efectos de aplicabilidad de la evaluación de las barras corrugadas y en concordancia con lo señalado en el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al comercio, los resultados de la evaluación de la conformidad de dichos ensayos deben comprender informes de laboratorio y no solo certificados de fábrica.

Por otra parte, el crecimiento económico puede influir fuertemente en materia de exportación, y un estudio realizado por el Centro para el Desarrollo Internacional (CID) de la Universidad de Harvard, que es un centro universitario que trabaja para avanzar en la comprensión

de los desafíos del desarrollo y ofrecer soluciones viables a los problemas de la pobreza mundial. Su principal centro de investigación se enfoca en resolver los dilemas de las políticas públicas asociadas con la generación de prosperidad estable, compartida y sostenible en los países en desarrollo.

Las nuevas proyecciones de crecimiento presentadas por los investigadores del Centro para el Desarrollo Internacional de la Universidad de Harvard (CID) el crecimiento de los países se basan en la Complejidad Económica, una medida única de la economía de cada país que capta la diversidad y sofisticación de las capacidades productivas integradas en las exportaciones de un país, después de una década de crecimiento impulsada por los precios récord del petróleo y los productos básicos, los investigadores encuentran un panorama que se ha movido a favor de economías más diversificadas. (CID, 2018).

El crecimiento proyectado de Colombia para la próxima década es de 3.75% según el estudio realizado por Centro para el Desarrollo Internacional de la Universidad de Harvard (CID).

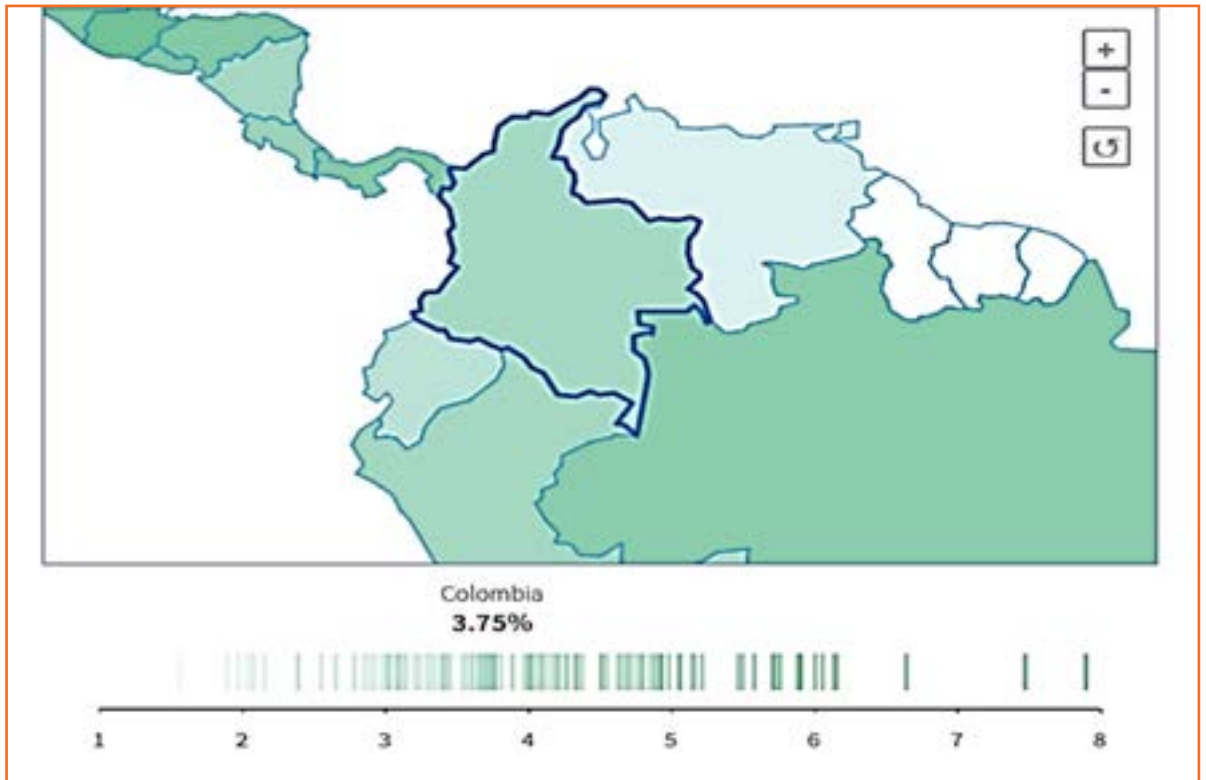


Gráfico 213. Posición de Colombia en el marco del crecimiento económico (CID, 2018)

Fuente. Equipo de previos

A lo largo del tiempo, se puede evidenciar según lo establecido por el CID, que su punto de crecimiento más altos se presencié en el año 2001 y 2009, pero en la actualidad se sostiene en su crecimiento económico entre los años 2010 a 2016.

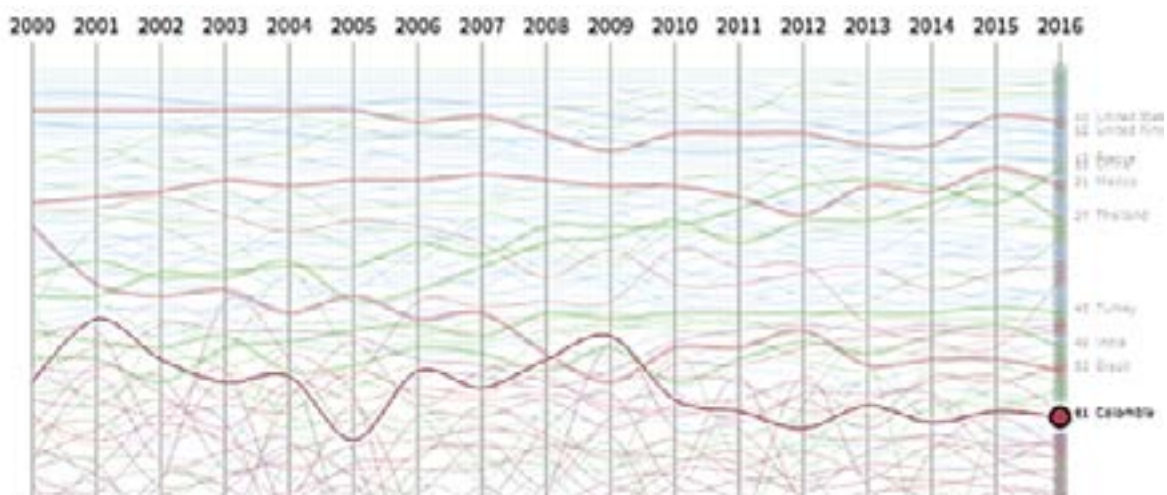


Gráfico 214. Posición en el tiempo de Colombia.
(CID, 2018)

Fuente. Equipo de previos

En el análisis del Centro Internacional de Desarrollo de la Universidad de Harvard, se muestra a detalle las exportaciones realizadas por Colombia en productos hierro y Acero a las 6 áreas geográficas demarcadas por colores característicos, en los que incluyen a Asia, África, Oceanía, Norteamérica, Sudamérica. Se evidencia un alto porcentaje de exportaciones al continente asiático, seguido por Europa y Sudamérica y en puntos porcentuales más bajos, Norteamérica, África y Oceanía.

Este análisis da conocer que las exportaciones de productos como el hierro y el acero tiene sectores altos de aceptación y con la regulación impuesta por el estado, donde hacen una consiente caracterización de los materiales y su requerimiento técnicos de fabricación de estos productos, genera un plus de calidad para los proveedores e importadores de estos. En el siguiente grafico se detalla el análisis realizado por Centro Internacional de Desarrollo de la Universidad de Harvard:

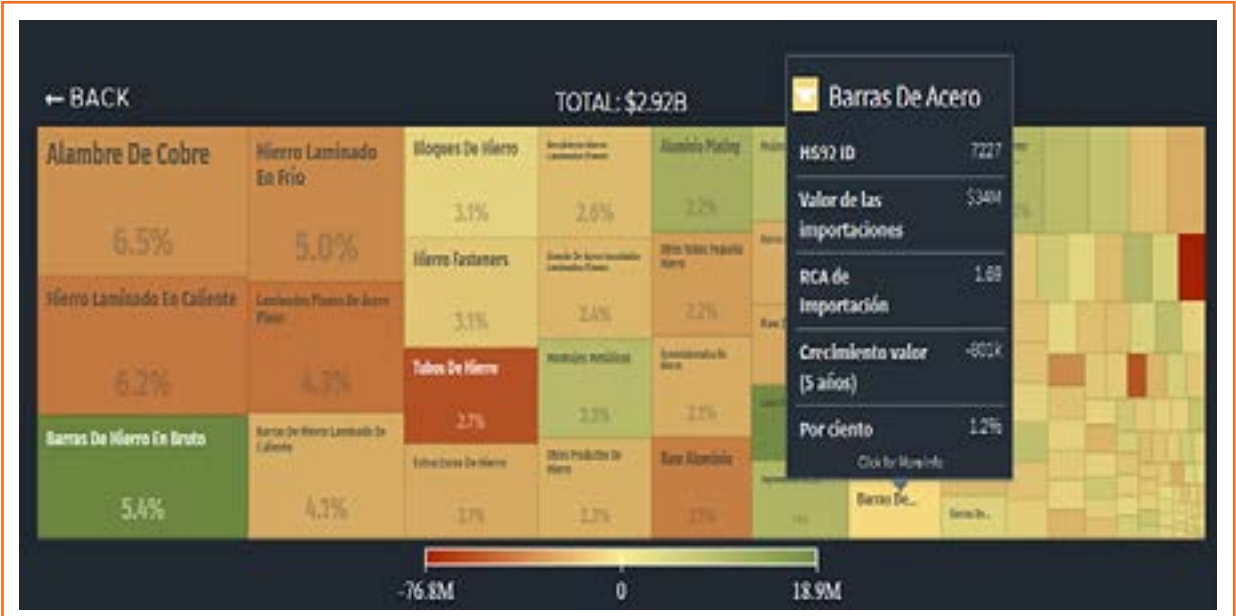


Gráfica 216. Porcentaje de exportación de hierro y acero. (OEC, 2018)

Fuente. Equipo de previos

Según la OEC “en 2016 Colombia importó \$43,2 Miles de millones, lo que es el 51º importador más grande en el mundo. Durante los últimos cinco años las importaciones de Colombia han decrecido a una tasa anualizada del -4%, de \$53,5 Miles de millones en 2011 a \$43,2 Miles de millones en 2016. Las importaciones más recientes son lideradas por Refinado de Petróleo, que representa el 7,7% de las importaciones totales de Colombia, seguido por Coches, que representa el 4,28%.” (OEC, 2018).

En el campo del Hierro y el Acero, Colombia maneja cifras porcentuales bajas, donde sus mayores importaciones están direccionadas al Alambre de cobre y Hierro laminado en caliente, pero respecto a las barras de acero Colombia maneja importaciones del 1.2%, como se evidencia en el siguiente análisis grafico realizado por la OEC:



Gráfica 217. Porcentaje de importación de acero. (OEC, 2018)

Fuente. Equipo de previos

Los países de los cuales Colombia importa barras de acero, son China con un porcentaje del 60%, Brasil con un porcentaje del 34%, Corea del Sur con 3,2%, Estados Unidos con 1,6%, Perú con 0,71% y Ucrania con 0,49%, datos establecidos bajo el análisis de la OEC y se evidencia en el siguiente gráfico:



Gráfico 218. Países que exportan barras de acero.
(OEC, 2018)

Fuente. Equipo de previos

4.8 Vigilancia normativa y regulatoria

Colombia a través de la Ley 170 de 1994 (Ministerio de ambiente, 2011), se adhirió al acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) de la Organización Mundial del Comercio (OMC), el cual en el numeral 2.2. del artículo 2° señala que los reglamentos técnicos no restringirán el comercio más de lo necesario para alcanzar un objetivo legítimo, y estos últimos se consideran, entre otros, los imperativos de la seguridad nacional, la prevención de prácticas que puedan inducir a error, la protección de la salud o seguridad humana, de la vida, la salud animal o vegetal o del medio ambiente. De acuerdo a lo anterior, por medio de la Resolución 1856 de 2017 (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2015), el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo-MCIT expide el Reglamento Técnico aplicable a barras corrugadas de baja aleación para refuerzo de concreto en construcciones sismo

resistentes que se fabriquen, importen o comercialicen en Colombia el cual estableció como tiempo límite para que dicho reglamento fuera de obligatorio cumplimiento en todo el territorio nacional seis (6) meses contados a partir de la publicación en el para refuerzo de concreto en construcciones sismo resistentes que se fabriquen, importen o comercialicen en Colombia el cual estableció como tiempo límite para que dicho reglamento fuera de obligatorio cumplimiento en todo el territorio nacional seis (6) meses contados a partir de la publicación en el diario oficial, el cual inicia el 4 de octubre de 2017, es decir, el 11 de abril de 2018, y por lo tanto, se hace necesario derogar con el decreto 860 de 2018 (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2015), el decreto 1513 de 2012 en el cual está establecido el anterior reglamento técnico aplicable a barras corrugadas. En este nuevo reglamento se definen los tipos de ensayos de laboratorio aplicables a barras corrugadas como se muestra en la tabla 84.

Tabla 84. Requisitos para Barras Corrugadas de acero de baja aleación teniendo en cuenta las consideraciones de la NTC 2289.

Requisitos		Verificación del cumplimiento de los requisitos	
Requisito Técnico Específico	Numeral de Requisito Barra Corrugada NTC 2289	Verificación documental / Visual	Ensayos en Laboratorio
		Numeral de los ensayos de Verificación NTC 2289	Norma Técnica de referencia de Ensayo
R1: Composición Química: C, Mn, P, S, Si, Aleantes y Carbono Equivalente	6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5	Num. 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 16.1.1 Con Informe de Resultados de calidad Emitido por el Fabricante	Num. 6.5 con resultados de ensayo según método NTC 5192 (ASTM A751).

Requisitos		Verificación del cumplimiento de los requisitos	
R2: Resaltes y Vena (Dimensional): Ubicación, espaciamiento, altura y separación de resaltes y ancho de la vena.	7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5	Resultados de ensayo emitidos por el laboratorio	Num. 7.1 a 7.5 con resultados de ensayos según método: NTC 2289 (Num. 8.1, 8.2, 8.3).
R3: Tracción (Tensión): Resistencia, Fluencia, Alargamiento, Relación Resistencia fluencia	9.1, 9.4	Resultados de ensayo emitidos por el laboratorio	Num. 9.1 y 9.4 con resultados de ensayos según método NTC 2289 (Num. 9.2, 9.3, 15.2), NTC 3353 (Num. 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, Anexo A9), NTC 2.
R4: Doblado	10.1	Resultados de ensayo emitidos por el laboratorio	Num. 10.1 con resultados de ensayo según método NTC 2289 (num. 10.1, 10.2, 10.3 y Anexo 9).
R5: Peso (masa)	11.1	Resultados de ensayo emitidos por el laboratorio	Num. 11.1 con resultado de ensayo según método NTC 2289 (Num. 11.1).
R6: Acabado: Imperfecciones superficiales y defecto perjudiciales	12.1, 12.2, 12.3	Numeral 12.1, 12.2 y 12.3 por observación visual y revisión de los resultados de ensayos emitidos por el laboratorio para los requisitos R3 y R4.	No es Aplicable.
Nota. Si no es factible llevar a cabo los ensayos para evidenciar el cumplimiento de los requisitos, las barras corrugadas no deben ser certificadas.			

Fuente. Equipo de previos

4.9 Vigilancia tecnológica

4.9.1 Máquina universal de ensayos

Una Máquina Universal de Ensayos somete cargas (fuerzas) a los materiales de ensayo, acompañadas de sistemas que muestran las variaciones de carga y en algunos casos desplazamientos en un tiempo determinado. Generalmente son utilizadas para realizar ensayos de resistencia de los materiales a tracción y compresión, y su nombre viene del hecho que puede realizar además de los ensayos

anteriormente mencionados varios ensayos más, a componentes o estructuras que usualmente ya están definidos por estándares.

Posee dos partes esenciales:

- Un medio para aplicar una carga a una probeta.
- Un medio para equilibrar y medir la carga aplicada.

Dependiendo del diseño estas partes pueden estar completamente separadas o superpuestas. Además de estos aspectos básicos, hay una variedad de partes o mecanismos accesorios tales como: dispositivos para agarrar o apoyar el elemento a ensayar, la unidad de carga, los controles, los registros, los indicadores de velocidad y amortiguadores de retroceso o choque, la carga puede aplicarse por medio de mecanismos mediante el uso de elementos de engranaje y tornillos, caso en el cual las máquinas son llamadas de “engranaje y tornillo” o mecánicas. Cuando la carga es aplicada por medio de un cilindro o prensa oleo-hidráulicos, el dispositivo es llamado “máquina oleo-hidráulica”. La carga puede proveerse manualmente o por medio de alguna máquina motriz a una bomba o una cadena de engranajes, dependiendo del diseño de la máquina y su capacidad.

4.9.2 Clasificación

Tabla 85 . Clasificación de las máquinas universales de ensayos

Clasificación de MUE	
Según el tipo de carga	Según su principio de funcionamiento
<ul style="list-style-type: none"> • Uniaxial • Multiaxial 	<ul style="list-style-type: none"> • Mecánicas • Electromecánicas • Electrodinámicas • Servohidráulicas

Fuente. Equipo de previos

Ya que la máquina universal de ensayos que posee el complejo de laboratorios es Servohidráulica, sólo se profundiza en este tipo de máquinas en este instructivo.

4.9.3 Máquina servohidráulica

La máquina oleo-hidráulica ofrece un medio para lograr capacidades muy grandes (hasta de 2 MN), además de la robustez y durabilidad que proporciona su sistema de bombeo que acciona el sistema de pistón para proveer la dirección de carga requerida. Otras ventajas son que la carga puede aplicarse rápida y fácilmente con poco ruido y vibración, y con un buen control del ritmo de carga. En un principio las máquinas servo-hidráulicas poseían sistemas individuales de ensayo (solo tracción o solo compresión) de indicación mediante dispositivos pendulares o mediante tubos de Bourdon bajo el principio de funcionamiento de los manómetros.

En la actualidad, las máquinas poseen celdas de carga que convierten la deformación en una diferencia de potencial, la cual, al ser proporcional, puede ser registrada en el distinto software compatible para ensayos mecánicos.

Cabe anotar que la sujeción de las probetas cambió de sistemas manuales a mordazas neumáticas o hidráulicas.

En el Gráfico 219 , se representa esquemáticamente incluyendo el sistema ole-hidráulico.

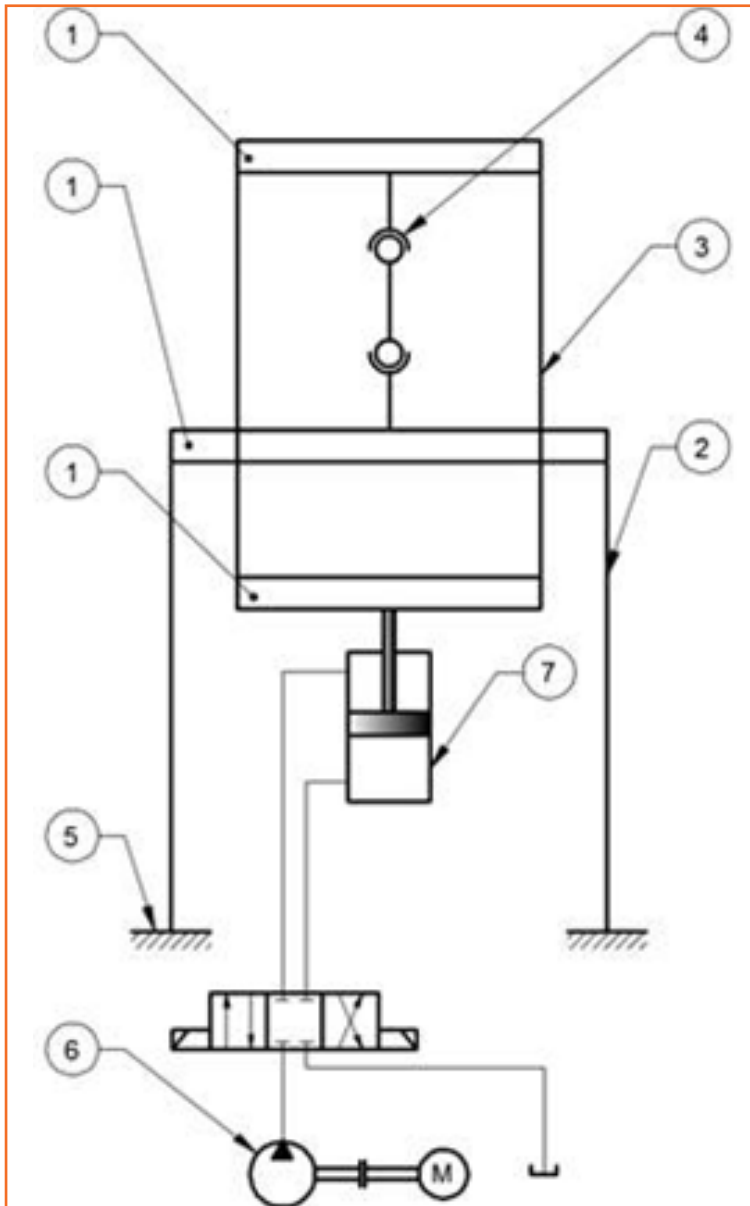
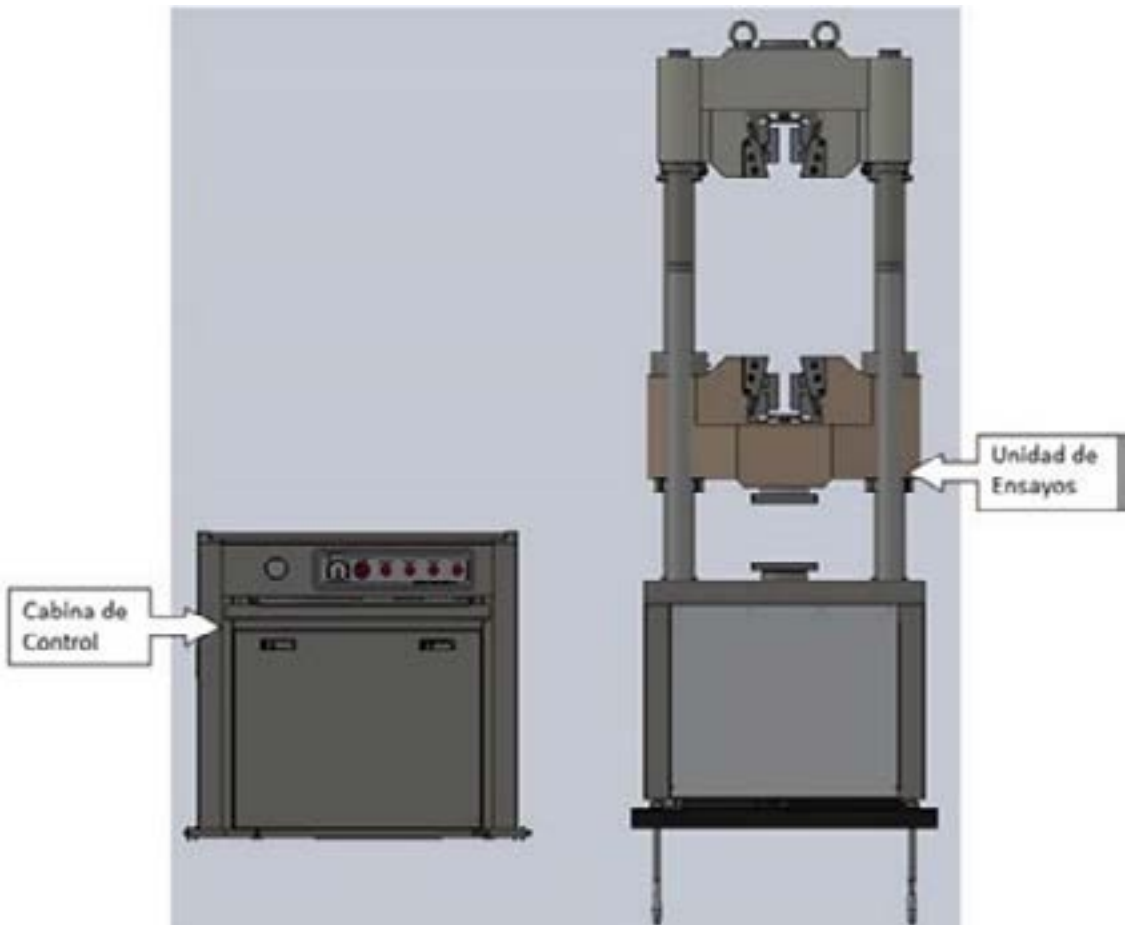


Gráfico 219 . Representación esquemática de la máquina universal junto al sistema servo-hidráulico. Bairoe (2010).

- 1 Cabezal (Puente); 2 Sistema fijo de soporte; 3 Columnas; 4 Mordazas; 5 Anclajes; 6 Bomba servo-hidráulica; 7 Cilindro o Actuador

4.9.4 Elementos constitutivos de la máquina universal de ensayos

En el Gráfico 220 se representan los elementos constitutivos principales de la máquina universal de ensayos, teniendo en cuenta que no se incluyen la UPS, el computador ni elementos del circuito de transmisión de potencia o información.



*Gráfico 220. Elementos constitutivos principales de la máquina universal de ensayos. Bairoe (2010).
Fuente. Equipo de previos*

4.9.5 Elementos de la unidad de ensayos

En el Gráfico 221, se puede apreciar un esquema general con las zonas principales de la unidad de ensayos de la máquina universal.

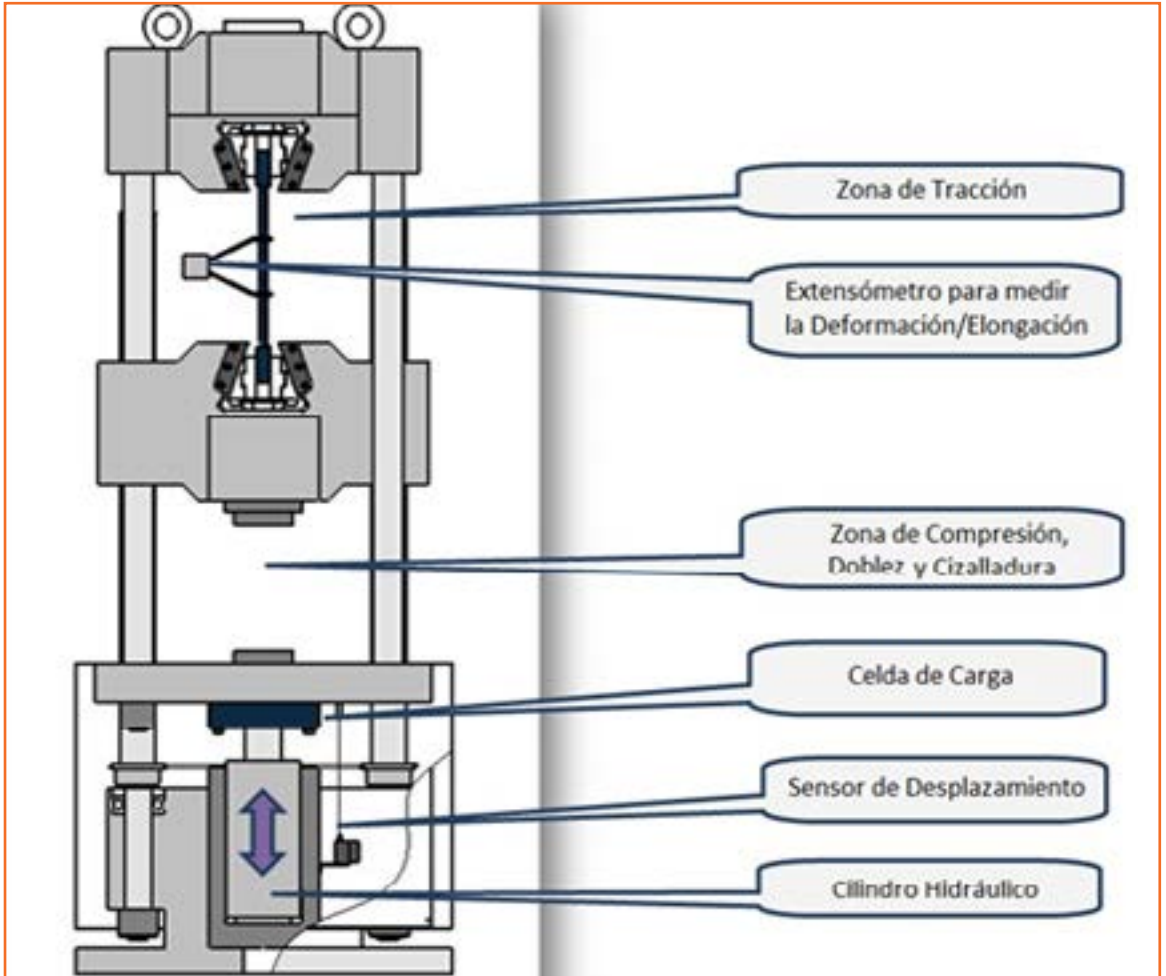


Gráfico 221 . Esquema general de las zonas de la unidad de ensayos. Bairoe (2010).

Fuente. Equipo de previos

4.10 Vigilancia competitiva

El SENA ofrece a los empresarios un portafolio de servicios tecnológicos para que sus empresas sean más productivas, mejoren sus procesos industriales, y eleven la calidad de sus productos

para competir exitosamente en los mercados globalizados.

Servicios Tecnológicos

Centro de diseño e innovación tecnológica industrial

Ensayo de tracción a barra corrugada para cumplimiento de requisitos de la norma NTC 2289 bajo método de la norma NTC 3353.

Ensayo de doblez a barra corrugada para cumplimiento de requisitos de la norma NTC 2289.

Medición de resaltes para barra corrugada para cumplimiento de requisitos de la norma NTC 2289.

Medición de masa por longitud de barra corrugada para cumplimiento de requisitos de la norma NTC 2289.

Ensayo de tracción a malla electrosoldada para cumplimiento de requisitos de la norma NTC 5806.

Ensayo de doblez a malla electrosoldada para cumplimiento de requisitos de la norma NTC 5806.

Laboratorio de Ensayos Mecánicos
Laboratorio de Metrología Dimensional

SENNOVA
Sistema Nacional de Normas Técnicas
Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación

Transversal 7 calle 26 Santa Isabel Dosquebradas
SENA comunica SENA www.SENA.edu.co

Gráfico 222. Portafolio de servicios.

Fuente. Equipo de previos

El Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial (CDITI) – Regional Risaralda ubicado en la ciudad de Dosquebradas, integra la innovación, el recurso humano especializado y los ambientes de formación con infraestructura tecnológica avanzada, estos aspectos conforman los Servicios Tecnológicos para que las empresas encuentren apoyo en su propósito de ser más productivas y competitivas.

Para determinar la viabilidad de la oferta de los servicios del área de Servicios Tecnológicos, se realiza un estudio de Vigilancia Competitiva con la intención de implementar, fortalecer estrategias comerciales incluyentes e innovadoras y comparar estrategias establecidas por la competencia, a su vez delimitar el área de impacto, con base a la visión del Área de Servicios Tecnológicos de ayudar a fortalecer con productos y servicios de calidad al sector metalmecánico y de la construcción del departamento de Risaralda.

Por ende, este estudio permite satisfacer necesidades de tipo:

Administrativos: Ayudar al desarrollo del área de Servicios Tecnológicos mediante una correcta planeación, organización y control del recurso tanto material como humano, para así poder cubrir las necesidades específicas dentro del mercado en el tiempo exacto.

Sociales: Satisfacer las necesidades específicas del cliente mediante un producto o servicio requerido.

Económicos: Determinar el grado económico del éxito o fracaso que pueda tener el área de Servicios Tecnológicos, de acuerdo a las metas establecidas a nivel nacional por el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, al ser una unidad de negocio nueva en el mercado, dando a conocer servicios y productos de alta calidad.

Normativos: dar cumplimiento a los requisitos establecidos por la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO/IEC 17025 de 2017, con el objetivo de lograr la acreditación de los ensayos del laboratorio de Ensayo Mecánicos.

¿Quiénes hacen lo mismo que nosotros?

4.10.1 Evaluación a nivel Regional.

En los departamentos de Risaralda Quindío y Caldas, se realizó el estudio de verificación y análisis de competidores, dando a conocer que en el departamento se cuenta con el laboratorio de ensayos mecánicos de la Universidad Tecnológica de Pereira y el laboratorio de estructuras de la ingeniería de la Universidad del Quindío, los cuales prestan servicios de ensayos mecánicos para barras corrugadas en apoyo al sector de la construcción del eje cafetero.

Competitivas: Obtener ventaja competitiva al conocer los productos y servicios de la competencia, estimar el precio competitivo y estar un paso adelante en la implementación de estrategias de venta.

Tabla 86. Laboratorio Universidad del Quindío.

Entidad	Universidad del Quindío			
Nombre del laboratorio	Laboratorio de estructuras de la ingeniería			
Ciudad, Departamento	Armenia, Quindío			
Servicios		Norma de referencia	Alcance	Acreditado
Ensayo de tracción	si	NTC 2289:2015	600 kN	No
Ensayo de doblez guiado	No	No aplica	No aplica	No aplica
Medición de resaltes	No	No aplica	No aplica	No aplica
Masa por longitud	No	No aplica	No aplica	No aplica

Fuente. Equipo de previos

Tabla 87. Laboratorio Universidad del Tecnología de Pereira (UTP)

Entidad	Universidad Tecnológica de Pereira			
Nombre del laboratorio	Laboratorio de Resistencia de Materiales			
Ciudad, Departamento	Pereira, Risaralda			
Servicios		Norma de referencia	Alcance	Acreditado
Ensayo de tracción	Si	NTC 2289:2015	Barras corrugadas desde designación 2 hasta 10	No
Ensayo de doblez guiado	Si	NTC 2289:2015	Barras corrugadas desde designación 2 hasta 5	No
Medición de resaltes	No	No aplica	No aplica	No
Masa por longitud	No	No aplica	No aplica	No

Fuente. Equipo de previos

Con base en la información anterior se puede observar que los laboratorios de la Universidad Tecnológica de Pereira y la universidad del Quindío no se encuentran en proceso de acreditación.

Estos laboratorios prestan servicio de ensayo de tracción para probetas hasta número 10, solo el laboratorio de la UTP presta servicio de doblez con un alcance desde la designación 2 a la 5, sin poder prestar servicios para el resto de las designaciones.

Ninguno de los laboratorios presta servicios de determinación de la masa por longitud ni medición de resaltes.

Los laboratorios de la UTP y de la universidad del Quindío que tienen actividades principalmente académicas ya que en ellos se imparte formación en temas relacionados a la resistencia de materiales.

4.10.2 Evaluación a nivel nacional

Tabla 88. Laboratorio Universidad de los Andes

Nombre del laboratorio	Laboratorio de ingeniería civil, Universidad de los Andes			
Productos	Barras corrugadas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto			
Ciudad, Departamento	Bogotá, Cundinamarca			
Servicios		Norma de referencia	Alcance	Acreditado
Ensayo de tracción	Si	NTC 2289:2015; NTC 3353.1997	1,6 MPa – 860 MPa	Si
Ensayo de doblez guiado	No	No Aplica	No aplica	No
Medición de resaltes	Si	NTC 2289 : 2015	0,2 mm – 1,8 mm	Si
Masa por longitud	No	No Aplica	No aplica	NO

Fuente: ONAC (2019)

Tabla 89. Laboratorio CONTECOM URBAR S.A.S.

Nombre del laboratorio	Laboratório CONTECOM URBAR S.A.S.			
Productos	Barras corrugadas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto			
Ciudad, Departamento	Bogotá, Cundinamarca			
Servicios		Norma de referencia	Alcance	Acreditado
Ensayo de tracción	Si	NTC 2289:2015; NTC 3353:1997	380 MPa – 918 MPa	Si
Ensayo de doblez guiado	Si	NTC 2289: 2015	90° - 180°	Si
Medición de resaltes	Si	NTC 2289: 2015	Altura de resalte (0,21 mm -2,26 mm) Separación de resaltes (2,12 mm - 6,82 mm) Espaciamiento entre extremos (3,24 mm - 17,58 mm)	Si
Masa por longitud	Si	NTC 2289: 2015	0,22 kg/m a 3382 Kg/m	Si

Fuente: ONAC (2019)

Tabla 90 . Laboratorio CONCRESERVICIOS S.A.S.50

Nombre del laboratorio	Laboratorio CONCRESERVICIOS S.A.S.			
Productos	Barras corrugadas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto			
Ciudad, Departamento	Bogotá, Cundinamarca			
Servicios		Norma de referencia	Alcance	Acreditado
Ensayo de tracción	Si	NTC 2289:2015	360 MPa – 700 MPa	Si
Ensayo de doblez guiado	si	NTC 2289:2015; NTC 3353:1997	90° - 180° Se fisura / No se Fisura	Si
Medición de resaltes	Si	NTC 2289: 2015	0,1 mm – 10 mm	Si
Masa por longitud	No	No Aplica	No aplica	NO

Fuente: ONAC (2019)

Tabla 91. Laboratorio CONTECOM URBAR S.A.S.

Nombre del laboratorio	Laboratorio CONTECOM URBAR SAS			
Productos	Barras corrugadas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto			
Ciudad, Departamento	Bogotá, Cundinamarca			
Servicios		Norma de referencia	Alcance	Acreditado
Ensayo de tracción	Si	NTC 2289:2015; NTC 3353:1997	380 MPa – 918 MPa	Si
Ensayo de doblez guiado	Si	NTC 2289: 2015	90° - 180°	Si
Medición de resaltes	Si	NTC 2289: 2015	Altura de resalte (0,21 mm -2,26 mm) Separación de resaltes (2,12 mm - 6,82 mm) Espaciamiento entre extremos (3,24 mm -17,58 mm)	Si
Masa por longitud	Si	NTC 2289: 2015	0,22 kg/m a 3382 Kg/m	Si

Fuente: ONAC (2019)

Tabla 92. Laboratorio INGECONCRETOS S.A.S.

Nombre del laboratorio	Laboratorio INGECONCRETOS S.A.S.			
Productos	Barras corrugadas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto			
Ciudad, Departamento	Bogotá, Cundinamarca			
Servicios		Norma de referencia	Alcance	Accreditado
Ensayo de tracción	Si	NTC 2289:2015; NTC 3353:1997	403 MPa – 708 MPa	Si
Ensayo de doblez guiado	No	No Aplica	No Aplica	No
Medición de resaltes	No	No Aplica	No Aplica	No
Masa por longitud	No	No Aplica	No Aplica	No

Fuente: ONAC (2019)

A nivel nacional se puede observar que existen 5 laboratorios que prestan servicios acreditados para control de calidad en barras corrugadas, de los cuales 4 se encuentran en la ciudad de Bogotá y 1 se encuentra en Medellín. Cada uno de ellos cuenta con por lo menos 1 servicio acreditado de los 4 más relevantes en la norma NTC 2289:2015.

En la información recopilada de los 5 laboratorios se puede observar que 5 tienen acreditado ensayos de tracción, 4 tienen acreditado ensayo de medición de resaltes, 3 tienen acreditado ensayo de doblez y 2 tienen acreditado ensayo de peso por longitud.

También se observa que varios de los laboratorios cuentan con por lo menos una acreditación en los ensayos de laboratorio para control de calidad a mallas electro soldadas bajo la norma de referencia NTC 5806 la cual se fabrica con barras corrugadas.

4.10.3 Evaluación internacional.

Para el análisis se tomó en cuenta el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) en Argentina, el cual tiene como misión acompañar e impulsar el crecimiento de las pymes argentinas, promoviendo el desarrollo industrial mediante la innovación y a transferencia de tecnología.

Esta entidad tiene un enfoque similar al que tiene el Área de Servicios Tecnológicos con respecto a apoyar los procesos de control de calidad en la obra civil. Para el desarrollo de estas actividades algunos de los servicios que ofrecen los siguientes:

- Análisis, evaluación y verificación experimental del comportamiento estructural de elementos constructivos.
- Extracción de testigos para ensayos de laboratorio.
- Ensayos de carga en obra.
- Estudio de comportamientos de materiales.
- Estudios previos y control de calidad de materiales durante la ejecución de la obra.

Los servicios acreditados de esta entidad son basados en normas del Instituto Nacional de Normalización y Certificación (IRAM) y normas ASTM.

Los tipos de ensayos son:

- Ensayos físicos y mecánicos para cementos
- Ensayos mecánicos para hormigón
- Ensayos químicos a cementos
- Ensayos de resistencia al fuego

4.11 Vigilancia comercial

El comportamiento del sector metalmecánico en el departamento

de Risaralda presenta un crecimiento del recurso humano desde el año 2010, esto ha permitido tener un notable aumento en el en la generación de empleo en la región.



Gráfico 223. Personal del sector metalmecánico
(DANE, 2016)

Fuente. Equipo de previos

El personal ocupado en el sector metalmecánico ha mostrado una tendencia a aumentar año tras año, generando tasas de crecimiento de empleo hasta del 0,11% teniendo un aporte hasta del 34 % en la ocupación de la región comparado con los sectores de alimentos y bebidas, confecciones y mineros no metálicos.

Tabla 93. Personas contratadas por año. (DANE, 2016)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
TOTAL, PERSONAS OCUPADAS EN LA REGIÓN	17148	17736	17971	18118	19859	20164	20261
METALMECÁNICA	5227	5425	6042	5690	6377	6917	6674
%	30%	31%	34%	31%	32%	34%	33%

Fuente. Equipo de previos

Sin embargo, es importante resaltar que a pesar que el empleo en la región ha aumentado, el número de establecimientos industriales dedicados a la metalmecánica han presentado una disminución significativa desde el año 2010. Esto refleja que la inversión en el sector metalmecánico ha sido mínima.



Gráfico 224. Empresas por año. (DANE, 2016)

Fuente. Equipo de previos

El departamento de Risaralda cuenta con 189 establecimientos asociados a las exportaciones dirigidas a 57 economías del mundo y con niveles significativos de concentración en 7 países del mundo: China, Perú, Estados Unidos, México, Corea, Ecuador y Chile.

Según la evaluación de la economía en Risaralda, realizada por la Cámara de Comercio de Pereira, en donde se define “En el periodo comprendido entre enero y noviembre del año 2016 estas empresas registraron exportaciones por valor de US\$404,9 millones, 12,2% menos que en el mismo periodo del año 2015. La industria metalmecánica hizo un aporte no mayor al 1,77% en el total de las exportaciones con US \$7,2 millones en el mismo periodo del año 2015. Sin embargo, a pesar que la industria metalmecánica cuenta con grandes posibilidades para ingresar en mercados internacionales, en el periodo entre enero y noviembre 2016 este sector mostro una marcada reducción del 38% en las exportaciones con respecto al mismo periodo del al año 2015.” (Pérez M. 2018).

Colombia es un país Según el DANE, el 85% de la población está ubicada en zonas consideradas de riesgo sísmico alto y medio, por lo tanto, la superintendencia de industria y comercio ha puesto especial atención en la calidad de los materiales de construcción, especialmente a las barras corrugadas, material que es esencial en las infraestructuras sismo resistentes, dando paso a las reglamentaciones vigentes.

Al analizar los informes presentados en enero de 2018 por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y la evaluación económica de Risaralda de 2016 presentada por la cámara de comercio de Pereira, se observa que el departamento de Risaralda presentó una tasa de crecimiento del 5,3% en su Producto Interno Bruto (PIB), impulsado por los sectores de la construcción que generaron un aporte del 28,2%, lo que indica que la dinámica económica del departamento se movió en torno a la construcción.

Actualmente el departamento de Risaralda se encuentra en proceso de implementación del Plan de Competitividad Regional, cuyos objetivos están dirigidos a aumentar los niveles del PIB, empleo, productividad y competitividad de sectores estratégicos del departamento, apoyándose en procesos de innovación, ciencia y tecnologías. Es por eso que el fortalecimiento de los laboratorios de ensayos mecánicos aplicado al control de calidad en barras corrugadas presenta una gran importancia en los sectores de la Construcción, ya que estos se están convirtiendo en una herramienta importante en el desarrollo de las estrategias de normalización, metrología, aseguramiento de la calidad, sistemas de certificación (normas técnicas) y aplicación de control de calidad.

La interacción estratégica constante del área de servicios tecnológicos con los campos industriales y comerciales del departamento de Risaralda, ha permitido establecer puntos de referencia con base a los nichos de mercado aplicables y destacados para influir comercialmente en la venta directa de servicios y/o productos, a su vez, ha permitido compilar la información necesaria para el desarrollo de bases de datos de clientes potenciales, los cuales están sectorizados y sub-sectorizados en el campo del sector metalmeccánico y el sector de la construcción.



Gráfico 225 . Red de metalmeccánica.
Fuente. Equipo de previos

En el apéndice A se presentan las bases de datos de los clientes, del sector metalmeccánico como resultado del proceso estratégico comercial implementado por el Área de Servicios Tecnológicos.

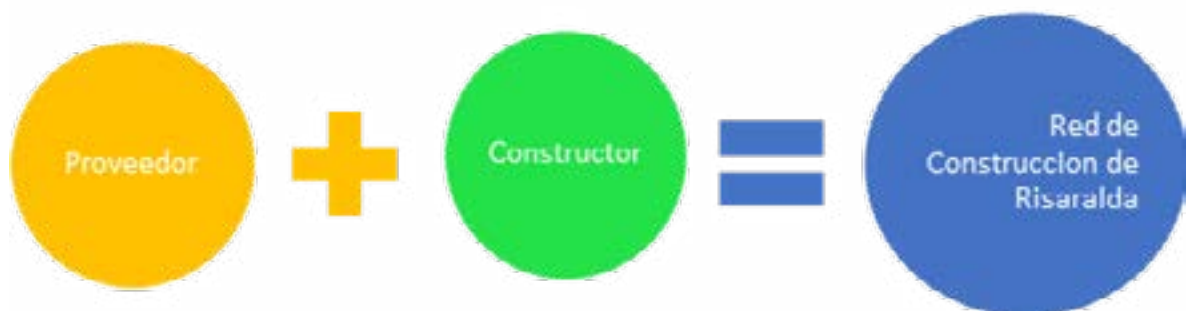


Gráfico 226 . Red de la construcción.

Fuente. Equipo de previos

En el anexo B se presentan las bases de datos de los clientes, del sector de la construcción como resultado del proceso estratégico comercial implementado por el Área de Servicios Tecnológicos.

4.12 Resultados

Los resultados de las vigilancias realizadas por el área de servicios tecnológicos varían en sus interpretaciones, con base a la interpretación del Observatorio Virtual de Transferencia de tecnología acerca de los resultados que se pueden esperar son:

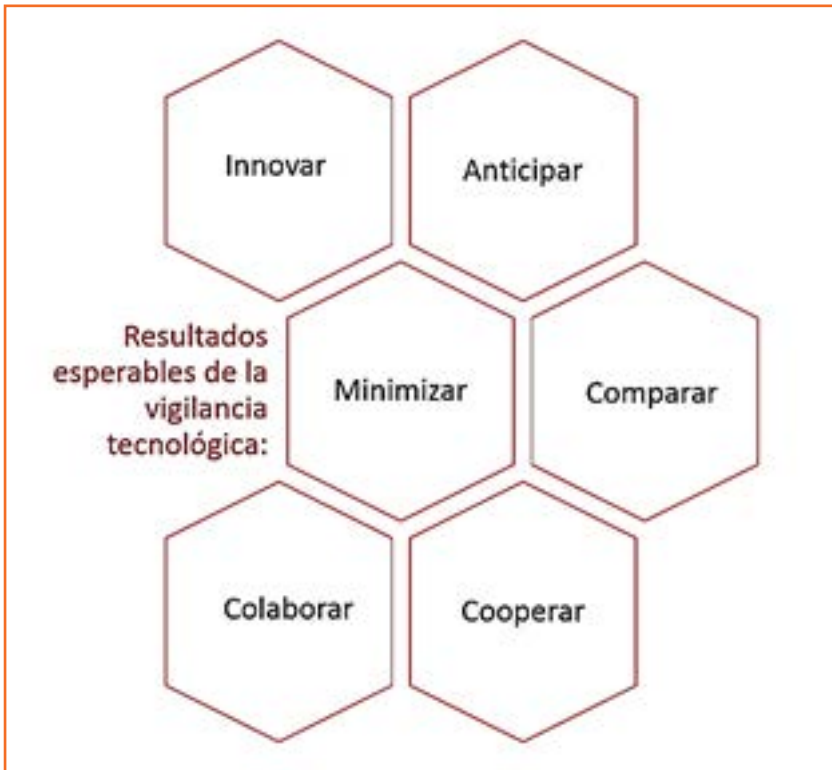


Gráfico 227. Resultados Vigilancia. (MoocVT, 2018)

Fuente. Equipo de previos

Es decir, la vigilancia tecnológica y otras disciplinas prospectivas afines pueden ayudarnos a:

Anticipar los cambios del entorno a partir de una detección temprana de tendencias e información estratégica.

Minimizar los riesgos tecnológicos asociados a la innovación a partir de una detección eficaz de amenazas y cambios del entorno.

Comparar facetas y atributos de nuestro negocio con aquello que existe y acontece en el entorno.

Colaborar y cooperar con socios estratégicos a partir de una detección oportuna de oportunidades de colaboración y cooperación tecnológica.

Innovar al ayudarnos a detectar oportunidades de mejora y fuentes de ideas para mejorar nuestro proyecto empresarial.

Esta vigilancia implementada, han permitido desarrollar en el caso del campo comercial, alianzas estratégicas para la prestación de servicios y generación de nuevas metodologías enfoque para la captación de cliente, dado al conocimiento del entorno, sus limitaciones legales y normativas, y su alta favorabilidad de inmersión en el mercado regional.

4.13 Conclusiones y recomendaciones

- Con base en el análisis de la normatividad vigente, se puede concluir que los servicios de los laboratorios de ensayos mecánicos y metrología dimensional del Área de Servicios Tecnológicos van a desempeñar un papel importante en el sector de la construcción y la metalmecánica, apoyando el cumplimiento de los lineamientos del ministerio de comercio, industria y turismo.
- Teniendo en cuenta que en la región no hay laboratorios acreditados para realizar ensayos para control de calidad a varillas corrugadas, se encuentra un nicho de mercado importante que puede impulsar los servicios ofrecidos desde el Área de Servicios Tecnológicos.
- El Área de Servicios Tecnológicos se puede convertir en un referente en temas relacionados al control de calidad para el apoyo del sector metalmecánico el cual tiene una amplia participación en el gremio de los sectores empresariales de la región.

- La implementación de nuevos laboratorios jugará un papel importante en la ampliación de servicios y cobertura de las necesidades del sector empresarial de la región con el fin de que se puedan internacionalizar.
- Las proyecciones de crecimiento de las empresas de manufactura a nivel mundial se basan en la complejidad de la economía, que capta la diversidad y sofisticación de las capacidades productivas integradas a las exportaciones.
- Las políticas de innovación tienen gran importancia en el crecimiento global de las empresas y se debe impulsar la adaptación de las tecnologías existentes.
- Los países que tienen mayor posibilidad de crecimiento no están generando nuevos productos, si no productos existentes con mejor calidad, impulsándolos en nuevas economías, estos países pueden superar las economías emergentes.
- El decrecimiento de las económicas en el ranking de la competitividad en la última década está ligado con la implementación de políticas adversas a la generación del conocimiento productivo y la libre transferencia de conocimiento.

Bibliografía

- Consejo Privado de Competitividad. (2020). Informe Nacional de Competitividad 2019-2020. Obtenido de <https://compite.com.co/informe/informe-nacional-de-competitividad-2019-2020/economia-digital/>
- Fujita, N. &.V. (2018). New Trends in Intelligent Software Methodologies, Tools and Techniques. Proceedings of the 17th International Conference SoMeT_18. (pág. 4). Amsterdam, Netherlands: IOS Press.
- Godet, M. (2000). The Art of Scenarios and Strategic Planning: Tools and Pitfalls, Technological Forecasting and Social Change,. Obtenido de [https://doi.org/10.1016/S0040-1625\(99\)00120-1](https://doi.org/10.1016/S0040-1625(99)00120-1).: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162599001201>
- ia, W. W. (2014). A survey on software-defined networking. IEEE Communications Surveys and Tutorials, 17(1), 27-51.
- Scuotto, V. D. (2017). The effect of social networking sites and absorptive capacity on SMES' innovation performance. J Technol Transf 42, 409–424.
- SENA. (8 de Noviembre de 2018). SENNA. Obtenido de SENNA: <https://www.sena.edu.co/es-co/Noticias/Paginas/noticia.aspx?IdNoticia=3721>
- SENA, PREVIOS. (2017). MÉTODOS Y HERRAMIENTAS DE PROSPECTIVA, VIGILANCIA E INTELIGENCIA ORGANIZACIONAL. Bogotá D.C.: SENNA.

-DANE, D. A. N. de E. (2019). Boletín Técnico.

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/departamentales/B_2015/Bol_dptal_2019preliminar.pdf

2020, G. de R. (2019). Documento Plan de Desarrollo.

<https://www.risaralda.gov.co/documentos/150205/documento-plan-de-desarrollo/>

Bello Zapata, A. F. (2017).

Análisis de clústeres aeronáuticos referentes para el desarrollo del clúster aeroespacial colombiano. Ciencia y Poder Aéreo, 12(1), 36. <https://doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.560>

Ley 1551 de 2012 - EVA - Función Pública, 19 (2012).

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=48267>

Consejo Privado de Competitividad. (2019).

Informe de Competitividad 2019. In Informe de competitividad 2019 (Vol. 0, Issue 0). <https://www.compite.pe/wp-content/uploads/2019/02/informe-de-competitividad-2019.pdf>

Consejo privado de competitividad, U. del R. (2019).

INDICE DEPARTAMENTAL DE COMPETITIVIDAD 2019. https://compite.com.co/wp-content/uploads/2019/11/CPC_IDC_2019_WEB.pdf

DANE. (2019a). Información para todos.

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/departamentales/B_2015/Presentacion_dptal_2019preliminar.pdf

DANE. (2019b). Mercado laboral de la Juventud Gráfico 1.

Tasa de desempleo de la población joven (14 a 28 años) Total

nacional Trimestre octubre-diciembre (2013-2019).

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/juventud/Bol_eje_juventud_oct19_dic19.pdf

DOSQUEBRADAS, M. (2016).

Compromiso de Todos TU OPINIÓN CUENTA. [https://www.dosquebradas.gov.co/web/descargas/Plan Desarrollo 2016 - 2019.pdf](https://www.dosquebradas.gov.co/web/descargas/Plan%20Desarrollo%202016-2019.pdf)

Estadístico de la Educación Superior Colombiana, C.

Institucional, O., Giha Tovar, Y., Karime Abadía Alvarado, L., Sánchez Perilla, A., Orlando Valero Quintero, W., Pablo Mondragón Pardo, J., Orlando García Bogotá, O., Lucía Villamil Fajardo, E., & Liset Trujillo Ramírez Carlos Ariel Montes Medina Carlos Mauricio Murillo Gualteros Claudia Marcela Galvis Beltrán Diego Alejandro Rodríguez Gracia Lady Moreno Cifuentes Luis Carlos Ricaurte Lora Luisa Fernanda Henao Ramírez Paula Andrea Triana Romero, B. (2016). Compendio Estadístico Educación Superior Colombiana de la Ministerio de Educación Nacional Contenido. https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-360739_recurso.pdf

Estudios Económicos de la OCDE Colombia

<http://www.oecd.org/economy/colombia-economic-snapshot>. (2019). <http://www.oecd.org/economy/colombia-economic-snapshot/>

García, F. M. G. (2018). El SENA debe convertirse en aliado fundamental para los sectores productivos. Noticias Sena. <https://www.sena.edu.co/es-co/Noticias/Paginas/noticia.aspx?IdNoticia=3781>

LUIS ALFONSO SANDOVAL PERDOMO, J. M. G. N. (2015). CÁMARA DE COMERCIO DE PEREIRA COYUNTURA ECONÓMICA PEREIRA Y RISARALDA EVALUACIÓN DE LA ECONOMÍA AÑO 2014 Y PROYECCIÓN 2015 CÁMARA DE COMERCIO DE PEREIRA COYUNTURA ECONÓMICA 2014. [http://www.pereira.gov.co/Transparencia/InformacionFinanciera/Coyuntura económica Pereira y Risaralda evaluación de la economía año 2014 y proyección 2015.pdf](http://www.pereira.gov.co/Transparencia/InformacionFinanciera/Coyuntura_económica_Pereira_y_Risaralda_evaluación_de_la_economía_año_2014_y_proyección_2015.pdf)

Marcelino Márquez GonzálezMauricioCastilloJosé Bertulio PérezCésar Augusto Tobón OsorioAlberto Vanegas Tamis. (2016). Informe e indicadores, compromisos, acción , resultados. www.camado.org.co/web/ley-de-transparencia/informe-e-indicadores/

Mercado, V. S., Ramirez, N. A., Superior, V. D. E., Andre, P., Pulido, T., Andrea, P., María, J., De, R., & Cruz, L. A. (2016). Ministerio de Educación Nacional GINA PARODY D'ECHEONA Ministra de Educación Nacional MARGARITA MARÍA SAENZ GARCÍA Gerente del Programa Todos a Aprender SANDRA MORALES CORREDOR Gerente del Plan Nacional de Lectura y Escritura ROSA MARÍA CELY HERRERA Geren. www.mineduccion.gov.co,

Movimiento, S. en. (2010). Red de Nodos. Utp. <https://www.sociedadenvivimiento.com/es/red-de-nodos-PG5>

Mundial, F. E. (2019). Índice de Competitividad Global. Sistema Nacional de Competitividad e Innovación. <http://www.colombiacompetitiva.gov.co/snci/indicadores-internacionales/indice-competitividad-global>

Murillo Lozano, M. (2018). INFORME DE DINÁMICA EMPRESARIAL EN COLOMBIA.

Nación, C. G. de la. (2019). Categorización de Departamentos, distritos y municipios - Contaduría General de la Nación. <https://www.contaduria.gov.co/categorizacion-de-departamentos-distritos-y-municipios> Risaralda, G. de. (2019). Risaralda con mejor calidad de vida y menor pobreza por regiones de Colombia. JU.<https://www.risaralda.gov.co/publicaciones/152083/risaralda-con-mejor-calidad-de-vida-y-menor-pobreza-por-regiones-de-colombia/>

SAPIENS RESEACH. (2018). Reporte Ranking U-Sapiens 2018-1 | Sapiens Research Group. 2018-1. <https://www.srg.com.co/noticias/reporte-u-sapiens-2018-1/>

Schwab, K. (2019). The Global Competitiveness Report 2019. http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf

CONPES3674 - LINEAMIENTOS DE POLITICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO SFCH, 93 (2009). *er Aéreo*, 12(1), 36. <https://doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.560>

Anexo A

Tabla 94. Empresas Red Metalmecánica de Risaralda – Sector Agroindustrial

AGROINDUSTRIAL				
N		NIT	TELÉFONO	MUNICIPIO
1	INVERZAR RAMIREZ Y COMPAÑIA S.C.A.	8160071293	3170517	66170 - DOSQUEBRADAS
2	INVERSIONES AGRICOLAS Y PANELERAS S.A.S	9006483144	3305343	66170 - DOSQUEBRADAS
3	CERDOS DEL OTUN S.A.S.	9008462073	3170517	66170 - DOSQUEBRADAS
4	PISCIFACTORIAS DEL EJE CAFETERO S.A.S.	9003635841	3307022	66170 - DOSQUEBRADAS
5	GIRALDO BELLO JUAN EMPRESA CARLOS	98721288	3221178	66170 - DOSQUEBRADAS
6	ZEDALUES S.A.S.	9005549489	3337305	66170 - DOSQUEBRADAS
7	AVEAR ARROYAVE Y CIA. S.C.A.	9002731992	3300908	66170 - DOSQUEBRADAS
8	SALAZAR ALEXANDER	100245072	3154627758	66170 - DOSQUEBRADAS
9	FINCA MIRAMAR EXPORTANDO S.A.S.	9010154576	3102147296	66170 - DOSQUEBRADAS
10	MARIN RENDON JORGE ADRIAN	100080336	3246142	66170 - DOSQUEBRADAS
11	AQUATECH FISH S.A.S.	9010274546	3126612135	66170 - DOSQUEBRADAS
12	AGROPINMOBILIARIA TOBON S EN C	9007759795	3106463599	66170 - DOSQUEBRADAS
13	CORTES WILCHES VICTOR MANUEL	194939411	3112676898	66170 - DOSQUEBRADAS
14	HERNANDEZ MARIN JUAN CARLOS	185105384	3231233	66170 - DOSQUEBRADAS
15	CAÑARTE ARBOLEDA JOSE FABIAN	185035084	3108377308	66170 - DOSQUEBRADAS
16	GUADUA Y SECADO DE COLOMBIA S.A.S.	9009056410	3003049180	66170 - DOSQUEBRADAS
17	ARROYAVE PATIÑO JOSE ALEXANDER	100238223	3117057818	66170 - DOSQUEBRADAS
18	WAHAPI SAS	9006514143	3015434513	66170 - DOSQUEBRADAS
19	AGROPECUARIA TOBON MORALES S.EN C.	8160039846	3108206826	66170 - DOSQUEBRADAS
20	PROCOL JC S.A.S EN LIQUIDACION	9007916046	3425053	66170 - DOSQUEBRADAS
21	LLANO ALZATE FEDERICO	185113581	3233659242	66170 - DOSQUEBRADAS
22	MARTINEZ HERNANDEZ NATALIA	1,0538E+10	3116193607	66170 - DOSQUEBRADAS
23	MOVIAGRO S.A.S.	9010460315	3301057	66170 - DOSQUEBRADAS

AGROINDUSTRIAL

N		NIT	TELÉFONO	MUNICIPIO
24	OSPINA PEREZ DIANA CAROLINA	421469645	3166239156	66170 - DOSQUEBRADAS
25	PROF-CAMPO PROYECTOS LTDA	9011317411	3137215411	66170 - DOSQUEBRADAS
26	LOAIZA MARTINEZ DANIEL FERNANDO	1,088E+10	3231053	66170 - DOSQUEBRADAS
27	MIRIAM DEL SOCORRO GONZALEZ GIRALDO	340503596	3332853	66170 - DOSQUEBRADAS
28	PARRA MONTANO OLIVER	167809663	3206188545	66170 - DOSQUEBRADAS
29	RINCON RAVE JOSE REINEL	159400054	3322984	66170 - DOSQUEBRADAS
30	MUÑOZ CARVAJAL VICTOR HUGO	46955022	3658868	66170 - DOSQUEBRADAS
31	FANNY MARIN SERNA	421217902	3053625119	66170 - DOSQUEBRADAS
32	BERNAL PEREZ FABIO IVAN	100277420	3122039588	66170 - DOSQUEBRADAS
33	MENDEZ LOPEZ MYRIAN STELLA	208867152	3225136	66170 - DOSQUEBRADAS
34	OCAÑA VANEGAS ANDRES RODRIGO	1,088E+10	3235131347	66170 - DOSQUEBRADAS
35	JUAN DIEGO SANTACOLOMA AGUDELO	7001016564	3300800	66170 - DOSQUEBRADAS
36	GARCIA ZULUAGA JHON JAIRO	100032386	3147368505	66170 - DOSQUEBRADAS
37	SANTA MARULANDA JAVIER	64802512	3137867278	66170 - DOSQUEBRADAS
38	RINCON HERNANDEZ DIANA CAROLINA	7000806175	3322984	66170 - DOSQUEBRADAS
39	SANCHEZ ESPINOSA RUBEN ANTONIO	1,0882E+10	3502726	66170 - DOSQUEBRADAS
41	CASTAÑO ORTIZ NELSON	100281995	3122588443	66170 - DOSQUEBRADAS
42	FERNANDEZ PALACIO BEATRIZ ELENA	247670468	3205835846	66170 - DOSQUEBRADAS
43	PALACIO GUARIN HECTOR JAIME	185211816	3229605	66170 - DOSQUEBRADAS
44	ROMAN ANTONIO RAMIREZ RUIZ	101252903	3210102	66170 - DOSQUEBRADAS
45	MARTINEZ BLANCA NIDIA	420927842	3155304845	66170 - DOSQUEBRADAS
46	GARCIA MARIN JORGE HUGO	102730093	3307374	66170 - DOSQUEBRADAS
47	MARIN GUERRERO LUIS ALBERTO	185105090	3115914948	66170 - DOSQUEBRADAS
48	HINCAPIE MORALES ROCIO	248512542	3421016	66170 - DOSQUEBRADAS
49	PALACIO RESTREPO TATIANA	1,088E+10	3136103049	66170 - DOSQUEBRADAS
50	BOLAÑOS MARTINEZ SERGIO DENNIS	944316381	3207665683	66170 - DOSQUEBRADAS

AGROINDUSTRIAL

N		NIT	TELÉFONO	MUNICIPIO
51	GUSTAVO LEON SIERRA GALLEGO	705532835	3103897333	66170 - DOSQUEBRADAS
52	CASTAÑEDA BUITRAGO CRISTHIAN CAMILO	1,088E+10	3178103043	66170 - DOSQUEBRADAS
53	MEDINA ALEY FELIX MARIA	49680697	3146145631	66170 - DOSQUEBRADAS
54	MURILO VILLA OMAR ELIAS	45568687	3148756368	66170 - DOSQUEBRADAS
55	HUGO ROMERO		3500475	66170 - DOSQUEBRADAS
56	PUNTO DE VENTA PEDREGALES		3130880	66170 - DOSQUEBRADAS
57	VENTA DE MATERAS Y MATAS ORNAMENTALES Y ARCILLA		3322984	66170 - DOSQUEBRADAS
58	VIVERO EL DOLAR		3122039588	66170 - DOSQUEBRADAS
59	AQUATECH FISH S.A.S.		3126612135	66170 - DOSQUEBRADAS
60	FRUTAS Y VERDURAS EL PROGRESO DE DOSQUEBRADAS		3225136	66170 - DOSQUEBRADAS
61	GANADERIA PACHA MAMA		3235131347	66170 - DOSQUEBRADAS
62	VARIETADES VIVERO GUADALUPE		3136103049	66170 - DOSQUEBRADAS
63	POLICE K9 COLOMBIA		3115914948	66170 - DOSQUEBRADAS
64	PLANTA DE PROCESO POLLO EN CANAL Y DERIVADOS CARNICOS		3130850	66170 - DOSQUEBRADAS
65	PLANTA DE PROCESO CARNES FRIAS		3130804	66170 - DOSQUEBRADAS
66	TECNISEC DE COLOMBIA LTDA		3112523432	66170 - DOSQUEBRADAS
67	PISCIFACTORIAS DEL EJE CAFETERO SAS		3307022	66170 - DOSQUEBRADAS
68	VIVERO EL PROGRESO SAN FERNANDO		3322984	66170 - DOSQUEBRADAS
69	CARNICERIA LA HOLANDESA JH		3127964639	66170 - DOSQUEBRADAS
70	AGROPECUARIA EL PORVENIR		3112676898	66170 - DOSQUEBRADAS
71	GRANJA LA TERESITA		3157421	66170 - DOSQUEBRADAS
72	AGROJARDINES DEL EDEN		3217074552	66170 - DOSQUEBRADAS
73	NUTRIABONOS S.A		3321600	66170 - DOSQUEBRADAS
74	NUTRIABONOS S.A.S. EN LIQUIDACION	8919038312	3321600	66170 - DOSQUEBRADAS

AGROINDUSTRIAL

N	EMPRESA	NIT	TELÉFONO	MUNICIPIO
75	GESTION Y ADMINISTRACION DE PROCESOS E.U EN LIQUIDACION	9001404283	3237342	66170 - DOSQUEBRADAS
76	ALVARAN ORTIZ ASOCIADOS S.EN C.S EN LIQUIDACION	8160083058	3321200	66170 - DOSQUEBRADAS
77	UNIPOLLOS E.A.T. EN LIQUIDACION		3392971	66170 - DOSQUEBRADAS

Fuente: Elaboración propia, con base a la información de la Red de Metalmecánica de Risaralda – Cámara de Comercio de Dosquebradas.

Tabla 95. Empresas Red Metalmecánica de Risaralda – Sector Autopartes

AUTOPARTES

N	EMPRESA	NIT	TELEFONO	MUNICIPIO
1	FASECOL SAS	9001210731	3171213	66170 - DOSQUEBRADAS
2	INDUSTRIA DE PARTES PARA AUTOMOTORES LTDA	8002542553	3307115	66170 - DOSQUEBRADAS
3	ROMERO YESID	100940783	3400882	66170 - DOSQUEBRADAS
4	SAFARI ACCESORIOS LTDA	8002020848	3306671	66170 - DOSQUEBRADAS
5	SOLOMOFLEX S.A.S.	9008092202	3400882	66170 - DOSQUEBRADAS
6	INDUSTRIAS GOBY S.A.S.	9003154469	3301116	66170 - DOSQUEBRADAS
7	MECANISMOS S.A.S.	9005865279	3173000472	66170 - DOSQUEBRADAS
8	LOPERA YEPES SERGIO DAVID	98613366	3107457513	66170 - DOSQUEBRADAS
9	SANCHEZ PEREZ JORGE WILLIAM	160536051	3103848967	66170 - DOSQUEBRADAS
10	RESTREPO CARLOS MARIO	98652121	3304319	66170 - DOSQUEBRADAS
11	SERVICIOS INDUSTRIALES DE DOSQUEBRADAS SAS	9008970186	3400643	66170 - DOSQUEBRADAS
12	DIAZ VIVEROS ALAIN	164945940	3174426985	66170 - DOSQUEBRADAS
13	AYALA FLOREZ JOSE ALDEBIER	101140118	3136514412	66170 - DOSQUEBRADAS

AUTOPARTES				
N	EMPRESA	NIT	TELEFONO	MUNICIPIO
14	JOSE IGNACIO VALENCIA VALENCIA	185154049	3321003	66170 - DOSQUEBRADAS
15	CARDONA SANCHEZ YAMID	185120581	3173630991	66170 - DOSQUEBRADAS
16	AGUDELO ORTIZ CARLOS ARTURO	101106860	3246578	66170 - DOSQUEBRADAS
17	SOLOMOFLEX INDUSTRIAS & MANUFACTURAS		3400882	66170 - DOSQUEBRADAS
18	ROBOTIZAMOS		3107457513	66170 - DOSQUEBRADAS
19	FAPAR CNC		3173630991	66170 - DOSQUEBRADAS
20	DISTRICASCOS 2 BODEGA		3136514112	66170 - DOSQUEBRADAS
21	INPAT LTDA		3307115	66170 - DOSQUEBRADAS
22	ENLACE METALMECANICO DE COLOMBIA		3304319	66170 - DOSQUEBRADAS
23	PROMOTO DISTRIBUCIONES		3304319	66170 - DOSQUEBRADAS
24	DISTRICASCOS PEREIRA		3103848967	66170 - DOSQUEBRADAS
25	INDUSTRIA ALAIN		3174426985	66170 - DOSQUEBRADAS
26	TALLER CARLOS AGUDELO		3246578	66170 - DOSQUEBRADAS
27	VIDRIOS Y MAS		3321003	66170 - DOSQUEBRADAS

Fuente: Elaboración propia, con base a la información de la Red de Metalmecánica de Risaralda – Cámara de Comercio de Dosquebradas.

Tabla 96. Empresas Red Metalmecánica de Risaralda – Sector Metalmecánica

METALMECANICA				
N	RAZON SOCIAL	NIT	TELEFONO	MUNICIPIO
1	ALUMINIOS DE COLOMBIA S.A	8001962633	3289889	66170 - DOSQUEBRADAS
2	INDUSTRIAS METALICAS DEL GAS S.A. METALGAS	8160004493	3283747	66170 - DOSQUEBRADAS
3	INGENIERIA Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS METALICAS S.A.S.	9004184042	3301269	66170 - DOSQUEBRADAS

METALMECANICA

N	RAZON SOCIAL	NIT	TELEFONO	MUNICIPIO
4	INDUSTRIA DE PINTURAS Y PARTES METALMECANICAS S.A.S.	9001315283	3397000	66170 - DOSQUEBRADAS
5	COMPAÑIA MULTIACEROS S.A.S.	9001765991	3300944	66170 - DOSQUEBRADAS
6	BIOTECHMEDICAL S.A.S.	9005667491	3256012	66170 - DOSQUEBRADAS
7	GONZALEZ ZULUAGA JAIME ALBERTO	101207791	3171112	66170 - DOSQUEBRADAS
8	INTERNACIONAL DE PERFILES S.A.S.	9003821785	3187643316	66170 - DOSQUEBRADAS
9	INDUSTRIAS METALICAS DE COLOMBIA INMECOL LTDA	8160062369	3303520	66170 - DOSQUEBRADAS
10	SIGMAGAS SAS	9000551776	3306917	66170 - DOSQUEBRADAS
11	ESMON S.A.S.	9007407268	3324594	66170 - DOSQUEBRADAS
12	SOLUCIONES INDUSTRIALES G&P S.A.S	9007135686	3170201	66170 - DOSQUEBRADAS
13	MASESTRUCTURAS S.A.S.	9007137897	3116411698	66170 - DOSQUEBRADAS
14	PINTUEXPRESS DOSQUEBRADAS S.A.S.	9002230937	3439413	66170 - DOSQUEBRADAS
15	STEELINOX S.A.S.	9010164287	3400343	66170 - DOSQUEBRADAS
16	ZERO RIESGOS S.A.S	9005376110	3106425838	66170 - DOSQUEBRADAS
17	INTERALUMINIOS S.A.S.	9004237330	3282152	66170 - DOSQUEBRADAS
18	DISTRIBUIDORA XELTRON PARA SELECCIONADORAS DE CAFE S.A.S.	9004136569	3147732856	66170 - DOSQUEBRADAS
19	DISEÑOS Y ESTRUCTURAS S.A.S.	900638742-0	3228262	66170 - DOSQUEBRADAS
20	IPC SERVICIOS & SOLUCIONES S.A.S.	9005657891	3501554	66170 - DOSQUEBRADAS
21	HECTOR TOLEDO BONILLA	48906746	3221794	66170 - DOSQUEBRADAS
22	MARTINEZ CICACHA JUAN CARLOS	185073119	3433577	66170 - DOSQUEBRADAS
23	VERTICAL ESTRUCTURAS S.A.S.	9008034029	3406837	66170 - DOSQUEBRADAS
24	NIETO ALVAREZ JUAN PABLO	99938410	3280016	66170 - DOSQUEBRADAS
25	ACEROS Y GALVANIZADOS D&M SAS	9006535498	3425695	66170 - DOSQUEBRADAS
26	IMPORTADORA P.M. S.A.S.	9010133998	3302797	66170 - DOSQUEBRADAS
27	INDUSTRIAS DE ALUMINIOS Y METALES BM S.A.S.	9009668353	3420206	66170 - DOSQUEBRADAS

METALMECANICA

N	RAZON SOCIAL	NIT	TELEFONO	MUNICIPIO
28	ESTRUCTURAS ABG S.A.S	9006364767	3228262	66170 - DOSQUEBRADAS
29	INDOMITA LTDA	9011357693	3301881	66170 - DOSQUEBRADAS
30	PROYECTOS INOXIDABLES PROINOX SAS	9010077251	3122881353	66170 - DOSQUEBRADAS
31	INDUSTRIAS INOXIDABLES PELAEZ S.A.S.	9011466868	3185849740	66170 - DOSQUEBRADAS
32	PELAEZ RODRIGUEZ ALEJANDRO	1,1439E+10	3185849740	66170 - DOSQUEBRADAS
33	HEALTHCARE SUPPLIES & SOLUTIONS S.A.S.	9010119830	3104912439	66170 - DOSQUEBRADAS
34	MALLAS CALDAS LTDA	8914095667	3220086	66170 - DOSQUEBRADAS
35	ESTRUCTURAS JC S.A.S	9010424753	3308267	66170 - DOSQUEBRADAS
36	MUÑOZ ROSSO JHON FABIO	185071302	3168210031	66170 - DOSQUEBRADAS
37	DOORTEC S.A.S.		3106186143	66170 - DOSQUEBRADAS
38	JMD ENERGY S.A.S.	9008497243	3422447	66170 - DOSQUEBRADAS
39	TRANSFORMAR METALMECANICAS S.A.S.	9006596605	3217118307	66170 - DOSQUEBRADAS
40	ECO TECHNOLOGY S.A.S	9003910366	3448012	66170 - DOSQUEBRADAS
41	INGENIERIA MECANICA APLICADA Y ESTRUCTURAL SAS	9006394857	3430836	66170 - DOSQUEBRADAS
42	JULIO CESAR SANTANA ROBLEDO	100675543	3300540	66170 - DOSQUEBRADAS
43	NIETO ALVAREZ MARIA OMAIRA	420900459	3284796	66170 - DOSQUEBRADAS
44	ALUMINIOS SANTI SAS	9006653431	3308348	66170 - DOSQUEBRADAS
45	SUMINISTROS DEL EJE S.A.S.	9009314944	3104918642	66170 - DOSQUEBRADAS
46	ARBOLEDA URREGO JHON JAIRO	45137541	3105012157	66170 - DOSQUEBRADAS
47	HORTUA OSPINA ISABEL CRISTINA	531312334	3132127588	66170 - DOSQUEBRADAS
48	AGUIRRE GALLEGU JULIAN ANDRES	100639666	3113523271	66170 - DOSQUEBRADAS
49	JIMENEZ BOTERO WILLIAM	159899605	3108399203	66170 - DOSQUEBRADAS
50	ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIONES METALICAS E.C.M S.A.S	9007327676	3236353	66170 - DOSQUEBRADAS
51	METALICAS HENAO S.A.S.	9008962496	3104105358	66170 - DOSQUEBRADAS
52	INOXYMAS S.A.S.	9008750966	3113984192	66170 - DOSQUEBRADAS

METALMECANICA

N	RAZON SOCIAL	NIT	TELEFONO	MUNICIPIO
53	ESTRADA SANCHEZ GUILLERMO	101157134	3152705661	66170 - DOSQUEBRADAS
54	METALVAREZ S.A.S.	9011508458	3174023405	66170 - DOSQUEBRADAS
55	MARIN CAMACHO ALVARO	933683540	3396220	66170 - DOSQUEBRADAS
56	TECNIACERO H&R S.A.S	9010496973	3145816755	66170 - DOSQUEBRADAS
57	DARE CONSTRUCCIONES INTEGRALES SAS	9009364653	3127498974	66170 - DOSQUEBRADAS
58	VARIADORES Y REDUCTORES SAS	9009450999	3206648347	66170 - DOSQUEBRADAS
59	BETANCUR BARRERA JUAN GUILLERMO	1,088E+10	3146090276	66170 - DOSQUEBRADAS
60	OSPINA FRANCO OSCAR ANTONIO	101018091	3231786	66170 - DOSQUEBRADAS
61	GONZALEZ ARENAS ANDREA DEL PILAR	421330351	3308770	66170 - DOSQUEBRADAS
62	VELEZ HENAO JORGE MARIO	100137817	3421122	66170 - DOSQUEBRADAS
63	MEJIA GARCIA ANA MARIA	421630525	3420206	66170 - DOSQUEBRADAS
64	JIMENEZ LOPEZ EMMA FERNANDA	1,0883E+10	3305760	66170 - DOSQUEBRADAS
65	CORTE Y DISEÑO SAS.	9009343964	3045791555	66170 - DOSQUEBRADAS
66	GIRALDO RODAS ESMILSON	101330362	3422053	66170 - DOSQUEBRADAS
67	GARCIA CEBALLOS FRANCIA ELENA	420078136	3236353	66170 - DOSQUEBRADAS
68	HIERROS & ALUMINIOS RICOR SAS	9010852151	3122082570	66170 - DOSQUEBRADAS
69	TECNOMETERS S.A.S.	9009889499	3122727927	66170 - DOSQUEBRADAS
70	RUIZ RAMIREZ JHON JAIRO	796092167	3117906564	66170 - DOSQUEBRADAS
71	JAIME DE JESUS CORREA ZAPATA	100587541	3104506724	66170 - DOSQUEBRADAS
72	INDUSTRIAS INDUFER S.A.S.	9007818032	3282264	66170 - DOSQUEBRADAS
73	ALUMINIOS RUIZ S.A.S	9010840252	3202811294	66170 - DOSQUEBRADAS
74	ASISTEC ENERGY S.A.S.	9008445617	3420521	66170 - DOSQUEBRADAS
75	CARDONA REYES JAIME ALBERTO	101231067	3230569	66170 - DOSQUEBRADAS
76	MARIN RODRIGUEZ ANDRES FELIPE	45149298	3323528	66170 - DOSQUEBRADAS
77	HENAO CARMONA ONEYDA	251649641	3395635	66170 - DOSQUEBRADAS
78	COMERCIAL INDUSTRIAL EL PRINCIPE S.A.S.	9009295043	3204908128	66170 - DOSQUEBRADAS

METALMECANICA

N	RAZON SOCIAL	NIT	TELEFONO	MUNICIPIO
79	GONZALO DE JESUS CORREA HERNANDEZ	185011559	3429081	66170 - DOSQUEBRADAS
80	ARIAS CAMPIÑO MARTHA LILIANA	421269173	3168212627	66170 - DOSQUEBRADAS
81	GONZALEZ SANCHEZ EDWIN FERNANDO	185219456	3137693385	66170 - DOSQUEBRADAS
82	ARIAS HERRERA MARIA DEL CARMEN	391722608	3148406138	66170 - DOSQUEBRADAS
83	SERVI IMPORT LASER S.A.S.	9004483526	3173000472	66170 - DOSQUEBRADAS
84	TANGARIFE HENAO CENAIDA	247286478	3281230	66170 - DOSQUEBRADAS
85	GIRALDO VARGAS JORGE IVAN	185044905	3116192437	66170 - DOSQUEBRADAS
86	RAMIREZ OROZCO JOHN ANDERSON	45195829	3186521173	66170 - DOSQUEBRADAS
87	MENDEZ BETANCOURTH JOBANNY	100263756	3304670	66170 - DOSQUEBRADAS
88	MONTOYA GOMEZ SANTIAGO	1,088E+10	3148167886	66170 - DOSQUEBRADAS
89	IZAO GALLO ADRIANA LUCIA	246955254	3425949	66170 - DOSQUEBRADAS
90	FRANCO DE MARTINEZ MARIA SOLEDAD	248207991	3428239	66170 - DOSQUEBRADAS
91	TORRES MONTOYA MARTHA LUCIA	420705834	3104305408	66170 - DOSQUEBRADAS
92	AMERICANA DE MONTAJES Y METALMECANICA S.A.S.	9009011260	3504560	66170 - DOSQUEBRADAS
93	LOPEZ LOPEZ DIEGO MAURICIO	162324164	3116372875	66170 - DOSQUEBRADAS
94	JULIO CESAR OSPINA LONDONO	101250272	3220657	66170 - DOSQUEBRADAS
95	QUINTERO VALENCIA MARIO ERNEY	185920757	3225723	66170 - DOSQUEBRADAS
96	MUÑOZ RODRIGUEZ LUIS ALBERTO	148849498	3433848	66170 - DOSQUEBRADAS
97	ESTRUCTURAS Y PROYECTOS DIGACOL S.A.S	9006185823	3444195	66170 - DOSQUEBRADAS
98	FRANCO VELASQUEZ JUAN CARLOS	1,0539E+10	3106062958	66170 - DOSQUEBRADAS
99	GIRALDO FLOREZ JORGE HERNAN	185116126	3231232	66170 - DOSQUEBRADAS
100	MORALES ORTIZ JULIAN ALBERTO	45126169	3003107905	66170 - DOSQUEBRADAS
101	LONGAS VELASQUEZ FERNANDO DARIO	100974392	3420962	66170 - DOSQUEBRADAS
102	BOLAÑOS TOMBE HERNAN ALONSO		3015452325	66170 - DOSQUEBRADAS
103	GONZALEZ ARIAS GUSTAVO ADOLFO	163678207	3113352246	66170 - DOSQUEBRADAS

METALMECANICA

N	RAZON SOCIAL	NIT	TELEFONO	MUNICIPIO
104	GRISALES LEON IVAN DARIO	185163346	3422872	66170 - DOSQUEBRADAS
105	OTALVARO CARDONA FRANCISCO JAVIER	750368606	3232933	66170 - DOSQUEBRADAS
106	CARDONA BOTERO JOSE EVER	159911455	3219853850	66170 - DOSQUEBRADAS
107	ZAPATA VALENCIA GUILLERMO	64815124	3306541	66170 - DOSQUEBRADAS
108	SUAREZ QUEBRADA BENIBED ANTONIO	100706044	3301105	66170 - DOSQUEBRADAS
109	LOPEZ CEBALLOS JORGE IVAN	1,088E+10	3134420398	66170 - DOSQUEBRADAS
110	MOSQUERA HERNANDEZ JORGE WILLIAM	185060428	3136949429	66170 - DOSQUEBRADAS
111	LOZANO RENDON FREDY	163659704	3301757	66170 - DOSQUEBRADAS
112	SEDAS ORTEGA JHON JAIRO	100238001	3128175874	66170 - DOSQUEBRADAS
113	VELEZ DOMINGUEZ JHON FREDY	185186199	3123020089	66170 - DOSQUEBRADAS
114	RESTREPO OCAMPO JAMES		3206618520	66170 - DOSQUEBRADAS
115	MARIO SANCHEZ VARGAS	102243382	3304766	66170 - DOSQUEBRADAS
116	CARLOS ARTURO CRISTANCHO HOLGUIN	185008229	3146957897	66170 - DOSQUEBRADAS
117	ARIAS MORENO ABEL	100842676	3116253239	66170 - DOSQUEBRADAS
118	ORTEGON LOPEZ HUMBERTO	100779760	3154484528	66170 - DOSQUEBRADAS
119	SEDAS ORTEGA DIEGO HUMBERTO	100072891	3148439182	66170 - DOSQUEBRADAS
120	ARIZTIZABAL MARQUEZ DIEGO ALONSO	159901135	3146690233	66170 - DOSQUEBRADAS
121	ARENAS GIRALDO ANDREA	1,0889E+10	3422116	66170 - DOSQUEBRADAS
122	METALICAS DEL EJE S.A.S.	9010184397	3508981392	66170 - DOSQUEBRADAS
123	HERRERA ALZATE MARIA LUCELIDA	420765451	3231909	66170 - DOSQUEBRADAS
124	HERNANDEZ RESTREPO CESAR AUGUSTO	101381198	3307602	66170 - DOSQUEBRADAS
125	RIOS DIEGO LEON	98617921	3154639440	66170 - DOSQUEBRADAS
126	CARLOS ARTURO HERRERA PUERTA	185000943	3426678	66170 - DOSQUEBRADAS
127	BEDOYA JAMES ARTURO	101922006	3221733	66170 - DOSQUEBRADAS
128	OSORIO MARIN HECTOR FABIO	191362817	3282301	66170 - DOSQUEBRADAS
129	MORENO MURILLO GUSTAVO	963313281	3117064930	66170 - DOSQUEBRADAS

METALMECANICA

N	RAZON SOCIAL	NIT	TELEFONO	MUNICIPIO
130	OSPINA GIRALDO WILMAR	185086085	3104031101	66170 - DOSQUEBRADAS
131	VASQUEZ GUZMAN LUIS ENRIQUE	932399207	3112265054	66170 - DOSQUEBRADAS
132	SERVIC CONTINENTAL GROUP S.A.S. EN LIQUIDACION	9009815011	3195450504	66170 - DOSQUEBRADAS
133	DIMERCA GRUP S.A.S. EN LIQUIDACION	9008892820	3122216802	66170 - DOSQUEBRADAS
134	ESTRUCTURAS Y PARTES DE COLOMBIA S.A.S	9010770253	3105540120	66170 - DOSQUEBRADAS
135	SERVISALUD DEL CAFE S.A.S.		3256624	66170 - DOSQUEBRADAS
136	MULTISERVICE GROUP S.A.S.	9009666508	3219622057	66170 - DOSQUEBRADAS
137	INTERSERVICE GROUP S.A.S.	9009665904	3219622057	66170 - DOSQUEBRADAS
138	G7 SOLUCIONES INTEGRALES S.A.S.	9009603703	3133798792	66170 - DOSQUEBRADAS
139	SERVICIOS INTEGRALES DE OTUN S.A.S.		3256624	66170 - DOSQUEBRADAS
140	PEREZ BERNAL HOOVER FRANKLIN	185222604	3016816249	66170 - DOSQUEBRADAS
141	ALUMINIOS OSPINA		3220657	66170 - DOSQUEBRADAS
142	METALVAREZ S.A.S.		3174023405	66170 - DOSQUEBRADAS
143	DOORTEC S.A.S.		3106186143	66170 - DOSQUEBRADAS
144	MANTENIMIENTOS Y SOLDADURAS J.I.E		3106062958	66170 - DOSQUEBRADAS
145	ESTRUCTURAS METALICAS E Y J		3137693385	66170 - DOSQUEBRADAS
146	HEBOESTRUCTURAS		3015452325	66170 - DOSQUEBRADAS
147	METALICAS LA CURVA		3128175874	66170 - DOSQUEBRADAS
148	METALTEC INGENIERIA		3016816249	66170 - DOSQUEBRADAS
149	METALANDAMIOS		3113352246	66170 - DOSQUEBRADAS
150	PUERTAS Y VENTANAS DE RISARALDA		3112265054	66170 - DOSQUEBRADAS
151	METALICAS Y DOBLADORA LA CAPILLA		3105012157	66170 - DOSQUEBRADAS
152	INDUMETALICAS RISARALDA		3396220	66170 - DOSQUEBRADAS
153	METALICAS Y FORJADOS JHON		3104305408	66170 - DOSQUEBRADAS
154	INDUSTRIAS INOXIDABLES PELAEZ		3185849740	66170 - DOSQUEBRADAS

METALMECANICA

N	RAZON SOCIAL	NIT	TELEFONO	MUNICIPIO
155	ALUMINIOS RUIZ S.A.S		3202811294	66170 - DOSQUEBRADAS
156	CORTE Y DISEÑO S.A.S		3045791555	66170 - DOSQUEBRADAS
157	SOLDA FREDY		3287761	66170 - DOSQUEBRADAS
158	FERREVARIOS CA.		3148406138	66170 - DOSQUEBRADAS
159	FERREMETALICAS WELDER		3113523271	66170 - DOSQUEBRADAS
160	ESTRUCTURAS JC S.A.S		3308267	66170 - DOSQUEBRADAS
161	ALUMPEREIRA		3422116	66170 - DOSQUEBRADAS
162	TALLER M.M.M		3168212627	66170 - DOSQUEBRADAS
163	METAL MALLAS DOSQUEBRADAS		3148167886	66170 - DOSQUEBRADAS
164	ALUMINIOS Y FACHADAS C&O		3132127588	66170 - DOSQUEBRADAS
165	METALICAS Y VIDRIOS LOPEZ		3134420398	66170 - DOSQUEBRADAS
166	INDUSTRIAL COMERCIAL EL PRINCIPE SAS		3204908128	66170 - DOSQUEBRADAS
167	TALLER GALVANIZADOS PEREIRA		3231786	66170 - DOSQUEBRADAS
168	LOMETAL SAS CI		3220657	66170 - DOSQUEBRADAS
169	GALVANIZADOS INDUSTRIALES DEL EJE CAFETERO		3308770	66170 - DOSQUEBRADAS
170	LA CASA DEL MATABURRO		3428350	66170 - DOSQUEBRADAS
171	EXTINTORES Y PARTES METALMECANICAS		3305760	66170 - DOSQUEBRADAS
172	METALICAS ARIAS		3116253239	66170 - DOSQUEBRADAS
173	ESTRUMETALICAS LOPEZ		3116372875	66170 - DOSQUEBRADAS
174	MAQUINAS JF		3168210031	66170 - DOSQUEBRADAS
175	METALICAS ESMILSON		3422053	66170 - DOSQUEBRADAS
176	CENTRAL DE RECURSOS TECNOLOGICOS S.A.S.		3188799497	66170 - DOSQUEBRADAS
177	ALUMINIOS Y SISTEMAS LIVIANOS		3307602	66170 - DOSQUEBRADAS
178	ALUMINIOS SANTI		3308348	66170 - DOSQUEBRADAS
179	DIACO S.A.		3203051921	66170 - DOSQUEBRADAS

METALMECANICA

N	RAZON SOCIAL	NIT	TELEFONO	MUNICIPIO
180	FADES PEREIRA		3146090276	66170 - DOSQUEBRADAS
181	METALICAS J.M.H		3136949429	66170 - DOSQUEBRADAS
182	METALICAS ROYSAN		3304766	66170 - DOSQUEBRADAS
183	MALLAS CALDAS		3220086	66170 - DOSQUEBRADAS
184	IPC SERVICIOS & SOLUCIONES S.A.S.		3501554	66170 - DOSQUEBRADAS
185	PLUERTO IMPORTACION Y COMERCIALIZACION		3165246434	66170 - DOSQUEBRADAS
186	DISEÑOS Y ESTRUCTURAS SAS		3228262	66170 - DOSQUEBRADAS
187	ESTRUCTURAS ADG S.A.S		3228262	66170 - DOSQUEBRADAS
188	CENTRO DE MECANIZADOS DE PEREIRA CEMPER		3323528	66170 - DOSQUEBRADAS
189	O.G ALUMINIO ACERO Y VIDRIO TEMPLADO		3104031101	66170 - DOSQUEBRADAS
190	CREAR ALUMINIO ARQUITECTONICO		3301757	66170 - DOSQUEBRADAS
191	ESTRUCTURAS Y PROYECTOS DIGACOL S.A.S.		3444195	66170 - DOSQUEBRADAS
192	FORNIMETAL		3282301	66170 - DOSQUEBRADAS
193	METALTORNO		3395635	66170 - DOSQUEBRADAS
194	INCOMETAL 2		3152705661	66170 - DOSQUEBRADAS
195	METALICAS JAMES		3221733	66170 - DOSQUEBRADAS
196	EQUIPOS TECNICOS DE COLOMBIA S.A.S.		3386102	66170 - DOSQUEBRADAS
197	METALIZAR RISARALDA		3425949	66170 - DOSQUEBRADAS
198	STEELINOX		3392189	66170 - DOSQUEBRADAS
199	FORMESAN SAS		3303408	66170 - DOSQUEBRADAS
200	INDUSTRIAS OKEY S.A.S.		3324174	66170 - DOSQUEBRADAS
201	METALICAS GUAYACANES		3428239	66170 - DOSQUEBRADAS
202	INDUSTRIAS BRAVO		3287308	66170 - DOSQUEBRADAS
203	FORLIFE PROYECTOS INOXIDABLES		3117906564	66170 - DOSQUEBRADAS

METALMECANICA

N	RAZON SOCIAL	NIT	TELEFONO	MUNICIPIO
204	IMPORTADORA RETRO-PARTS S.A.S		3308108	66170 - DOSQUEBRADAS
205	INGENIERIA Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS METALICAS S.A.S.		3301269	66170 - DOSQUEBRADAS
206	GARCIA METALICAS		3236353	66170 - DOSQUEBRADAS
207	INTERNACIONAL DE PERFILES		3309717	66170 - DOSQUEBRADAS
208	METALICAS LONGAS		3420962	66170 - DOSQUEBRADAS
209	METALICAS OTALVARO		3232933	66170 - DOSQUEBRADAS
210	METALICAS SEDAS		3148439182	66170 - DOSQUEBRADAS
211	DIACO S.A		3226274	66170 - DOSQUEBRADAS
212	EQUIMEDICOS		3171112	66170 - DOSQUEBRADAS
213	FORMAS DISEÑOS Y AMBIENTES ARQUITECTONICOS		3421122	66170 - DOSQUEBRADAS
214	ESTRUCTURAS METALICAS JC		3230569	66170 - DOSQUEBRADAS
215	ACEROS SAN RAFAEL R.L.		3423266	66170 - DOSQUEBRADAS
216	PINTUEXPRESS DOSQUEBRADAS S.A		3439413	66170 - DOSQUEBRADAS
217	CERRAJERIA ZAPATA		3306541	66170 - DOSQUEBRADAS
218	METALICAS BM		3420206	66170 - DOSQUEBRADAS
219	ALUGLAS		3304670	66170 - DOSQUEBRADAS
220	METALICAS ORTEGON		3154484528	66170 - DOSQUEBRADAS
221	ACEROS & FORMAS DISEÑO Y CONSTRUCCION DE EQUIPOS PARA LA INDUSTRIA		3433848	66170 - DOSQUEBRADAS
222	GRISALES TECNOLOGIA EN MAQUINAS GTM		3422872	66170 - DOSQUEBRADAS
223	AMEXI S.A		3229444	66170 - DOSQUEBRADAS
224	REAMBIENCOL		3248680	66170 - DOSQUEBRADAS
225	ARTEALAMBRE JH		3231232	66170 - DOSQUEBRADAS
226	TERREMOTOS		3429081	66170 - DOSQUEBRADAS

METALMECANICA

N	RAZON SOCIAL	NIT	TELEFONO	MUNICIPIO
227	FORJADOS LA MARIANA		3236488	66170 - DOSQUEBRADAS
228	CROMOZINC		3300540	66170 - DOSQUEBRADAS
229	TECNODIESEL		3306102	66170 - DOSQUEBRADAS
230	SIGMAGAS 1		3306817	66170 - DOSQUEBRADAS
231	ACEROS DE RISARALDA		3280016	66170 - DOSQUEBRADAS
232	MORLES SAFE		3003107905	66170 - DOSQUEBRADAS
233	DOBLADORA VALENCIA		3225723	66170 - DOSQUEBRADAS
234	ACEROS GRICAR		3284796	66170 - DOSQUEBRADAS
235	METALICAS SUAREZ		3301105	66170 - DOSQUEBRADAS
236	INDUSTRIAS METALICAS DE COLOMBIA INMECOL LTDA		3303520	66170 - DOSQUEBRADAS
237	INDUSTRIAS J-C		3104506724	66170 - DOSQUEBRADAS
238	INDUSTRIA FUMIGUADANAS		3221794	66170 - DOSQUEBRADAS
239	METALICAS JUPITER		3281230	66170 - DOSQUEBRADAS
240	INDUSTRIAS METALICAS DEL GAS S.A.METALGAS S.A		3283748	66170 - DOSQUEBRADAS
241	ALUMINIOS DE COLOMBIA		3289889	66170 - DOSQUEBRADAS
242	MULTI ACEROS		3300944	66170 - DOSQUEBRADAS
243	MONTAJES TERMICOS		3426678	66170 - DOSQUEBRADAS
244	INDUSTRIAS HERVAL		3306262	66170 - DOSQUEBRADAS
245	INDUSTRIA COLOMBIANA DE ICOPORES S.A.S.	9004309952	3128282	66170 - DOSQUEBRADAS
246	ATLAS COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL S.A.S. EN LIQUIDACION	9003306214	3421842	66170 - DOSQUEBRADAS
247	MECANIZADOS CNC COLOMBIA S.A.S. EN LIQUIDACION	9002949063	3301843	66170 - DOSQUEBRADAS
248	SOCIEDAD DE COMERCIALIZACION INTERNACIONAL LA FORTALEZA LTDA EN LIQUIDACION	9002400305	3229200	66170 - DOSQUEBRADAS

METALMECANICA				
N	RAZON SOCIAL	NIT	TELEFONO	MUNICIPIO
249	DISTRIBUCIONES SALCAR LTDA EN LIQUIDACION	9001596545	3224396	66170 - DOSQUEBRADAS
250	FORMETAL LIMITADA EN LIQUIDACION	8160009788	301274	66170 - DOSQUEBRADAS
251	OTTOSISTEM LIMITADA EN LIQUIDACION	8001197177	300239	66170 - DOSQUEBRADAS
252	INDUMEC LTDA EN LIQUIDACION	8002279785	3304785	66170 - DOSQUEBRADAS

Fuente: Elaboración propia, con base a la información de la Red de Metalmecánica de Risaralda – Cámara de Comercio de Dosquebradas.

Apéndice B

Tabla 97 . Empresas Red de Construcción de Risaralda - Camacol

No.	EMPRESA	TELÉFONO	ACTIVIDAD	MUNICIPIO
1	AGREGADOS DEL OCCIDENTE DE RISARALDA S.A.S.	3450060	Proveedor	Pereira
2	ALBERTO BOTERO SALAZAR	3347257	Constructor	Pereira
3	ALMACÉN PARIS S.A.	3339426	Proveedor	Pereira
4	ARMETALES S.A.	3350691	Proveedor	Pereira
5	ARQUITECTURA LIVIANA S.A.S.	3360467	Proveedor	Pereira
6	ASUL S.A.	3333111	Constructor	Pereira
7	BUEN VIVIR COMPAÑÍA DE CONSTRUCCIONES LTDA	3314975	Constructor	Pereira
8	CENTRO SUR S.A.	3356199	Constructor	Pereira
9	C.G. CONSTRUCTORA DEL RISARALDA LTDA	326799	Constructor	Pereira
10	CARLOS EDUARDO RODRÍGUEZ VELEZ	3141077	Constructor	Pereira
11	CERAMICA ITALIA S.A	3260833	Proveedor	Pereira
12	COLOMBIANA DE CONSTRUCCIONES S.A.S - COLDECON	3341991	Constructor	Pereira

No.	EMPRESA	TELÉFONO	ACTIVIDAD	MUNICIPIO
13	COMCEMENTOS S.A	3205656	Proveedor	Pereira
14	COMFAMILIAR RISARALDA	3267995	Constructor	Pereira
15	CONCRETOS ARGOS S.A.	3204242	Proveedor	Pereira
16	CONENCO S.A.S.	3243371	Constructor	Pereira
17	CONSTRUCCIONES CFC & ASOCIADOS S.A.	3357777	Constructor	Pereira
18	CONSTRUCTORA PALO DE AGUA S.A.	3254143	Constructor	Pereira
19	CONSTRUCTORA SALAZAR E HIJOS S.A.S.	3332697	Constructor	Pereira
20	CONSTRUCTORA Y COMERCIALIZADORA CAMÚ S.A.S.	3330725	Constructor	Pereira
21	CONTECHO LTDA	3245283	Constructor	Pereira
22	CÚPULA S.A.	3378341	Constructor	Pereira
23	CURADURÍA URBANA PRIMERA DE PEREIRA	3354513	Curaduría	Pereira
24	CURADURÍA 2 PEREIRA	3454110/3454111	Curaduría	Pereira
25	GRUPO DECOR S.A.S.	3368585	Proveedor	Pereira
26	DIEGO HERNANDEZ ARQUITECTOS S.A.S.	3217233	Constructor	Pereira
27	EL POBLADO S.A.	3292019	Constructor	Pereira
28	ESPACIO Y DISEÑO CONSTRUCCIONES S.A.S.	3350836	Constructor	Pereira
29	IARCO S.A.	3215898	Constructor	Pereira
30	INGECONSTRUCCIONES MOLINA S.A.S.	3356162	Constructor	Pereira
31	INGENIERIA INMOBILIARIA ZUMI S.A.S.	3252766	Constructor	Pereira
32	INMORIOJA S.A.S.	3350000	Constructor	Pereira
33	INNOVARQ CONSTRUCCIONES S.A.	3350037	Constructor	Pereira
34	INVICOL S.A.S.	3171282	Constructor	Pereira
35	INTECHOS S.A.S.	3204331	Proveedor	Pereira
36	JARDIN S.A.	3330393	Constructor	Pereira
37	JMV CONSTRUCTORA S.A.S.	3203386	Constructor	Pereira
38	JUAN CARLOS GAVIRIA T Y CIA S EN C.S	3206829142	Constructor	Pereira
39	LA CANDELARIA CONSTRUCTORA S.A.S.	3314050	Constructor	Pereira

No.	EMPRESA	TELÉFONO	ACTIVIDAD	MUNICIPIO
40	LADRILLERA LA ESMERALDA S.A.S.	3351291	Proveedor	Pereira
41	LATERIZIO S.A.S.	3260019	Constructor	Pereira
42	LINARES CONSTRUCCIONES S.A.S.	3330393	Proveedor	Pereira
43	LUIS GUILLERMO ARDILA OTERO	3312271	Constructor	Pereira
44	MARTÍN SANCHEZ PALMA	3245066	Constructor	Pereira
45	MEXICHEM COLOMBIA S.A.S.	3216343	Proveedor	Pereira
46	NÚCLEO CONSTRUCTORA S.A.S.	3243333	Constructor	Pereira
47	ORGANIZACIÓN MANANTIAL S.A.S.	3257266	Constructora	Pereira
48	PENTAGRAMA S.A.	3295555	Proveedor	Pereira
49	PORTAL DE SAN JACINTO	3400869	Constructor	Pereira
50	PROYECTOS URBANÍSTICOS PEREIRA S.A.S.	3203658	Constructor	Pereira
51	PROYECTOS Y CONSTRUCCIONES TRIPLE A S.A.S.	3346772	Constructor	Pereira
52	ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS S.A.	3267658	Proveedor	Pereira
53	SODIMAC COLOMBIA S.A.	3138358	Proveedor	Pereira
54	SOLUCIONES VIALES DEL EJE CAFETERO S.A.S.	3337769 3104553100	Proveedor	Pereira
55	TIERRAS INVERSIONES PROYECTOS S.A - TIPSA	3359893	Inmobiliaria	Pereira
56	URBANIZAR PEREIRA S.A	3250129	Constructor	Pereira
57	VERTICAL DE CONSTRUCCIONES S.A.S	3354470	Constructor	Pereira
58	ALUMINIOS DE COLOMBIA S.A. C.I.	3281422	Proveedor	Dosquebradas
59	BASA CONSTRUCCIONES S.A.S.	3231581	Constructor	Dosquebradas
60	COMERCIALIZADORA OKA	3401727	Proveedor	Dosquebradas
61	GERDAU DIACO S.A.	3224802	Proveedor	Dosquebradas
62	GONZÁLEZ PIZANO & CIA. S.A.S.	3323601	Constructor	Dosquebradas
63	FORMESAN S.A.S.	3303408	Proveedor	Dosquebradas
64	HIERROS HB S.A.	3300440	Proveedor	Dosquebradas
65	INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS METALICAS S.A.S - ICEM	3321530	Proveedor	Dosquebradas

No.	EMPRESA	TELÉFONO	ACTIVIDAD	MUNICIPIO
67	JORGE EDUARDO HENAO CARDENAS	3305450	Constructor	Dosquebradas
68	OBRAR CONSTRUCTORA S.A.S.	3237434	Constructor	Dosquebradas
69	PANORAMA S.A.	3307888	Proveedor	Dosquebradas
70	PLAZA MAYOR CONSTRUCTORA N.º 2 S.A.S.	3304365	Constructor	Dosquebradas
71	PROYECTOS URBANOS 3L S.A.S.	3304956	Constructor	Dosquebradas
72	Q-BICA CONSTRUCTORA S.A.S.	3231265	Constructor	Dosquebradas
73	RG DISTRIBUCIONES S.A.	3116550	Proveedor	Dosquebradas
74	SERVIACABADOS	3308097	Proveedor	Dosquebradas
75	CEMEX COLOMBIA S.A.	(2) 6669402	Proveedor	Cali
76	CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE CALDAS S.A E.S.P	(6) 8899000	Prestación De Servicios	Manizales
77	CONSTRUCTORA CENTENARIO S.A.S	(6) 7467377	Constructor	Armenia
78	CONSTRUCTORA LA PLAZA LTDA	(6) 3641307	Constructor	S. Rosa Cabal
79	CONSTRUCTORA LAS GALIAS	(6) 8841762	Constructor	Manizales
80	CUMBRERA S.A	(1) 7427202	Constructor	Bogotá
81	EFIGAS GAS NATURAL S.A E.S.P	(6) 8879090	Proveedor	Manizales
82	ETERNIT PACIFICO S.A.	(2) 6088500	Proveedor	Yumbo-Valle
83	TERNIUM COLOMBIA S.A.S	(6) 8738844	Proveedor	Manizales
84	GEO CASAMAESTRA S.A.S	(6) 7314290	Constructor	Armenia
85	INVERSIONES TORRELAVEGA LTDA	(2) 2136982	Constructor	Cartago
86	LADRILLERA ARCILLAS LTDA	(2) 2109556	Proveedor	Cartago
87	PINARES DEL RIO S.A.S	(6) 3658495	Constructor	S. Rosa De Cabal

Fuente: Elaboración propia, con base a la información de la Cámara Regional de la Construcción en Risaralda (Camacol Risaralda).



www.sena.edu.co

🐦 📷 📺 | @SENAComunica