Educación

PNUD

50 AÑOS 1974 - 2024 COLOMBIA



DOCUMENTO CON LA IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE BRECHAS DE CAPITAL HUMANO DE LOS SUBSECTORES ASOCIADOS AL ÁREA DE CUALIFICACIÓN: CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL (CPSA).

Septiembre de 2024

Marco Nacional de Cualificaciones Colombia

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO **2**
INTRODUCCIÓN **9**
OBJETIVOS **13**
CAPÍTULO 1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA LABORAL ASOCIADO AL ÁREA DE CUALIFICACIÓN CONSERVACIÓN PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL (CPSA) **14**
1. DEMANDA LABORAL ACTUAL DEL SECTOR AMBIENTAL **14**
1.1. Empresas del sector ambiental. **15**
1.1.1. Cantidad y distribución geográfica de empresas en el área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA) en Colombia. 19
1.1.2. Clúster, gremios y asociaciones subsector Conservación y Protección Ambiental en Colombia. 21
1.1.3. Clúster, gremios y asociaciones del subsector Saneamiento Ambiental en Colombia. 23
1.2. Análisis de demanda laboral a partir de fuentes secundarias **25**
1.2.1. Análisis de las ocupaciones según la CUOC. 26
1.2.2. Análisis de las ocupaciones según el Servicio Público de Empleo – SPE. 34
1.2.3. Análisis de principales ocupaciones de CPSA con sus respectivas variables. 38
1.2.4. Análisis de empleos verdes y habilidades ecológicas o habilidades verdes. 43
1.3. Análisis de la demanda laboral a partir de fuentes primarias. **45**
1.3.1. Índice de priorización territorial. 45
1.3.1.1 Metodología índice de priorización. 46
1.3.1.2 Descripción de la muestra por conveniencia: tamaño y empresas entrevistadas. 47
1.3.1.3 Actividades económicas y ubicación geográfica de las empresas entrevistadas. 49
1.3.1.4 Descripción de los cargos, análisis y categorías. 52
1.3.1.5 Demanda laboral satisfecha e insatisfecha 53
1.4. Prospectiva laboral: demanda futura. **60**
1.4.1. Análisis bibliométrico para el área de cualificación Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA) 64
1.4.1.1 Indicadores bibliométricos. 66
1.4.1.2 Relevancia de palabras clave en la producción científica del sector CPSA 66
1.4.1.3 Tendencias de tópicos o temas en la producción científica. 68
1.4.1.4 Análisis de ocurrencia entre palabras o términos clave 69
1.4.1.5 Análisis por país de actividad científica en el sector CPSA 71
1.4.2. Identificación y descripción tendencias del sector ambiental. 72
1.3.1.6 1.4.2.1 Mega tendencia 1: Conservación de ecosistemas estratégicos. 74
1.3.1.7 1.4.2.2 Mega tendencia 2: Adaptación y mitigación al cambio climático y gestión del riesgo. 81
1.3.1.8 1.4.2.3 Mega tendencia 3: Negocios Verdes. 85
1.3.1.9 1.4.2.4 Mega tendencia 4: Sistemas de saneamiento ambiental. 88
1.3.1.10 1.4.2.5 Mega tendencia 5: Economía Circular. 96
1.3.1.11 1.4.2.6 Mega tendencia 6: Ciudades verdes y transición energética. 101
1.3.1.12 1.4.2.7 Mega tendencia 7: Educación ambiental cultural y participativa. 104
1.3.1.13 1.4.2.8. Mega tendencia 8: Normativa ambiental 109
1.3.1.14 1.4.2.9 Mega tendencia 9: Equipos y programas tecnológicos. 112
1.4.3. Validación y análisis de tendencias. 116
1.3.1.15 Matriz de percepción de actores en ejercicio de validación de tendencias grupos focales. 116
1.3.1.16 1.4.3.2 Análisis de importancia de tendencias para el AC CPSA. 117
1.3.1.17 1.4.3.3 Análisis de materialización e impacto de las tendencias 117
1.3.1.18 1.4.3.3.1 Tendencias de acción inmediata 120
1.3.1.19 1.4.3.3.2 Tendencias de acción necesaria. 120
1.3.1.20 1.4.3.3.3 Tendencias menos urgentes. 122
1.3.1.21 1.4.3.3.4 Estrategias de largo plazo. 124
1.4.4. Escenarios prospectivos AC CPSA. 125

1.4.5. Factores críticos....134
1.5. Análisis de impacto ocupacional.... 138
1.5.1. Análisis de fuentes secundarias.... 138
1.5.2. Análisis de fuentes primarias.... 146
1.5.3. Validación de impacto ocupacional en grupos focales en territorios priorizados.. 161
1.6. Conclusiones demanda actual y demanda futura.... 163
CAPÍTULO 2. OFERTA EDUCATIVA Y FORMATIVA DEL ÁREA DE CUALIFICACIÓN CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL (CPSA).... 164
2.1. Análisis cuantitativo de la oferta educativa y formativa del área de cualificación CPSA.... 165
2.1.1. Educación Superior.... 166
2.1.2. Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano - ETDH.... 188
2.1.3. Formación profesional integral (FPI) – Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) 192
2.1.4. Modalidad virtual.... 198
2.1.5. Programas de formación relacionados con el sector ofertados en plataformas – educación informal.... 199
2.1.6. Instituciones educativas y formativas más demandadas.... 200
2.1.7. Programas de educación continua en el sector ambiental.... 200
2.1.8. Estrategias adicionales para el fortalecimiento del talento humano en el sector ambiental. 200
2.2. Análisis cualitativo de la oferta educativa y formativa del área de cualificación Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA).... 201
2.2.1. Análisis de programas académicos a partir de competencias.... 201
2.2.2. Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano -ETDH.... 201
2.2.3. Formación Profesional Integral - Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).... 206
2.3. Análisis de la oferta educativa a partir de fuente primarias.... 206
2.3.1. Caracterización general.... 206
2.3.2. Relacionamiento con el sector productivo y el mercado laboral.... 208
2.3.3. Identificación de brechas y acciones para el cierre.... 210
2.3.4. Análisis de programas educativos y de formación.... 212
2.3.5. Programas faltantes.... 229
2.4. Tendencias tecnológicas y pedagógicas en la educación.... 230
2.4.1. Tendencias pedagógicas y su relación con las tecnologías.... 232
2.4.2. Gestión educativa - Currículos flexibles y transdisciplinares.... 235
2.4.3. Tendencias tecnológicas que impactan la educación y la formación.... 236
2.5. Conclusiones de la oferta educativa del sector cpsa.... 240
CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE BRECHAS DE CAPITAL HUMANO DEL ÁREA DE CUALIFICACIÓN CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL (CPSA).... 242
3.1. Análisis a partir de indicadores cuantitativos de las brechas.... 243
3.1.1. Brechas de cantidad.... 244
3.1.2. Brechas de calidad.... 253
3.1.3. Brechas de pertinencia.... 259
3.2. Análisis a partir de indicadores cualitativos de las brechas.... 266
3.3. Conclusiones análisis de brechas de capital humano.... 279
4. BIBLIOGRAFÍA.... 281
5. ANEXOS.... 296

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1. FASES METODOLÓGICAS PARA EL DISEÑO DE CUALIFICACIONES. 12
GRÁFICA 2. ACTIVIDADES ECONÓMICAS CPSA. 18
GRÁFICA 3. DISTRIBUCIÓN DE EMPRESAS POR DEPARTAMENTO EN COLOMBIA AÑO 2023 20
GRÁFICA 4. TAMAÑO Y NÚMERO DE EMPRESAS DE CPSA. 21
GRÁFICA 5. CONOCIMIENTOS ASOCIADOS A LAS OCUPACIONES DEL ÁREA DE CUALIFICACIÓN DE CPSA, SEGÚN LA CUOC 32
GRÁFICA 6. DESTREZAS POR OCUPACIONES ASOCIADAS AL SECTOR CPSA SEGÚN LA CUOC. 33
GRÁFICA 7. CLASIFICACIÓN MUESTRA DE EMPRESAS POR TAMAÑO 48
GRÁFICA 8. ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y EMPRESAS 51
GRÁFICA 9. INSTRUMENTO DE PROSPECTIVA METODOLOGÍA IMI, ESCALA DE VALORES PARA LAS VARIABLES I: IMPORTANCIA; M: MATERIALIZACIÓN; E, I: IMPACTO, DE LAS TENDENCIAS EVALUADAS EN EJERCICIO DE GRUPO FOCALES 62
GRÁFICA 10. PROCESO METODOLÓGICO DE ANÁLISIS, VALIDACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE TENDENCIAS PARA EL SECTOR AMBIENTAL, ÁREA DE CUALIFICACIÓN CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL (CPSA) 63
GRÁFICA 11. FASES DEL ANÁLISIS DE PROSPECTIVA PARA EL SECTOR CPSA. 64
GRÁFICA 12. TENDENCIA DE TÉRMINOS DE PALABRAS CLAVE PARA EL SECTOR CPSA. 68
GRÁFICA 13. NÚMERO DE CITACIONES RECIBIDAS POR PAÍS (TOP 10). 72
GRÁFICA 14. IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE CONSERVACIÓN BASADAS EN ÁREAS OMEC 81
GRÁFICA 15. ÁREAS INVOLUCRADAS EN ECONOMÍA CIRCULAR Y BIOECONOMÍA. 97
GRÁFICA 16. ÁREAS DE TRABAJO PARA LA GENERACIÓN DE SINERGIAS ENTRE EL COMERCIO INTERNACIONAL Y ASPECTOS DE SOSTENIBILIDAD. 98
GRÁFICA 17. MATERIALIZACIÓN DE TENDENCIAS ESPECÍFICAS DEL ÁREA DE CUALIFICACIÓN CPSA. 119
GRÁFICA 18. ESCENARIOS PROSPECTIVOS AC CPSA. 127
GRÁFICA 19. QUÉ TIPO DE CARGO SE VE MODIFICADO Y/O AFECTADO? 161
GRÁFICA 20. CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DE PROGRAMAS RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 166
GRÁFICA 21. PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE POSGRADO Y PREGRADO RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 168
GRÁFICA 22. PROGRAMAS DE PREGRADO POR NIVEL DE FORMACIÓN RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 169
GRÁFICA 23. PROGRAMAS DE POSGRADO POR NIVEL DE FORMACIÓN RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 170
GRÁFICA 24. PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE POSGRADOS Y PREGRADOS POR NIVEL DE FORMACIÓN RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 172
GRÁFICA 25. PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR POR NIVEL DE FORMACIÓN RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 173
GRÁFICA 26. PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR RELACIONADOS CON LOS SECTORES DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 174
GRÁFICA 27. RELACIÓN DE LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA CINE F DE LOS PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR 174
GRÁFICA 28. PROGRAMAS DE POSGRADO DESTACADOS RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 175
GRÁFICA 29. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 177
GRÁFICA 30. PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR POR MODALIDAD RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 178
GRÁFICA 31. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE PROGRAMAS CON RECONOCIMIENTO DE ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 178
GRÁFICA 32. NATURALEZA: OFICIAL O PRIVADA DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR CON OFERTA RELACIONADA CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 182
GRÁFICA 33. CARÁCTER ACADÉMICO DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR CON OFERTA RELACIONADA CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 182
GRÁFICA 34. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR RELACIONADAS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 183
GRÁFICA 35. MATRICULADOS EN PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 184
GRÁFICA 36. MATRICULADOS Y GRADUADOS EN PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR CORTE 2022 RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL 186

GRÁFICA 37. MATRICULADOS Y GRADUADOS EN PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR POR NIVEL CORTE 2022 RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 187
GRÁFICA 38. MATRICULADOS Y GRADUADOS EN PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR POR GÉNERO CORTE 2022 RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 187
GRÁFICA 39. INSTITUCIONES CON MAYOR NÚMERO DE MATRICULADOS CORTE 2022 EN PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 188
GRÁFICA 40. ÁREAS DE DESEMPEÑO DE PROGRAMAS DE EDTH CON OFERTA RELACIONADA CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 189
GRÁFICA 41. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS PROGRAMAS DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO Y EL DESARROLLO HUMANO RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 191
GRÁFICA 42. PROGRAMAS POR NIVEL DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL – SENA RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL 193
GRÁFICA 43. CERTIFICADOS DE PROGRAMAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL 195
GRÁFICA 44. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE PROGRAMAS CERTIFICADOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL TÉCNICOS LABORALES RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 196
GRÁFICA 45. CERTIFICADOS EN PROGRAMAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL POR GÉNERO CORTE 2022 RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 197
GRÁFICA 46. OFERTA EDUCATIVA POR MODALIDAD RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL 198
GRÁFICA 47. MATRICULADOS Y CERTIFICADOS EN PROGRAMAS DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO Y DESARROLLO HUMANO, RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 202
GRÁFICA 48. CERTIFICADOS EN PROGRAMAS DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO Y DESARROLLO HUMANO RELACIONADO CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 204
GRÁFICA 49. MATRICULADOS Y CERTIFICADOS EN PROGRAMAS DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO Y DESARROLLO HUMANO RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 205
GRÁFICA 50. UBICACIÓN INSTITUCIONES EDUCATIVAS Y CENTROS DE FORMACIÓN. 207
GRÁFICA 51. COMPETENCIAS TRANSVERSALES EN LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS Y FORMATIVOS CONSULTADOS. 228
GRÁFICA 52. COMPETENCIAS SOCIOEMOCIONALES EN LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS Y FORMATIVOS CONSULTADOS. 229
GRÁFICA 53. MATRÍCULA Y GRADUADOS DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS Y FORMATIVOS CONSULTADOS. 230
GRÁFICA 54. DURACIÓN PROMEDIO DE LA OFERTA DE EMPLEO REGISTRADA PARA EL ÁREA DE CUALIFICACIÓN CPSA Y PROMEDIO NACIONAL. 245
GRÁFICA 55. DESBALANCE ENTRE OFERTA Y DEMANDA LABORAL NIVEL NACIONAL Y ÁREA DE CUALIFICACIÓN 247
GRÁFICA 56. INDICADOR DE DESBALANCE ENTRE OFERTA LABORAL POTENCIAL Y OFERTAS LABORALES ACTUAL NACIONAL Y ÁREA DE CUALIFICACIÓN 249
GRÁFICA 57. BRECHA DE INGRESOS POR HORA NACIONAL Y ÁREA DE CUALIFICACIÓN 250
GRÁFICA 58. BRECHA DE SALARIAL POR GENERO NACIONAL Y ÁREA DE CUALIFICACIÓN 251
GRÁFICA 59. BRECHA DE DISPERSIÓN SABER PRO NACIONAL Y ÁREA DE CUALIFICACIÓN, 2020-2022 254
GRÁFICA 60. BRECHA DE DISPERSIÓN SABER TYT NACIONAL Y ÁREA DE CUALIFICACIÓN, 2020-2022 255
GRÁFICA 61. BRECHA DE EXCELENCIA SABER PRO-NIVEL NACIONAL 257
GRÁFICA 62. BRECHA DE EXCELENCIA SABER PRO-ÁREA DE CUALIFICACIÓN. 257
GRÁFICA 63. BRECHA DE EXCELENCIA SABER TYT-NIVEL NACIONAL. 258
GRÁFICA 64. BRECHA DE EXCELENCIA SABER TYT-ÁREA DE CUALIFICACIÓN. 258
GRÁFICA 65. BRECHA DE COMPETENCIAS, NACIONAL Y ÁREA DE CUALIFICACIÓN 259
GRÁFICA 66. BRECHA DE COMPETENCIAS POR GÉNERO, NACIONAL Y ÁREA DE CUALIFICACIÓN (2023) 260

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. ANÁLISIS DEMANDA LABORAL – FUENTES SECUNDARIAS. 38
ILUSTRACIÓN 2. CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN TERRITORIOS PARA GRUPOS FOCALES. 46
ILUSTRACIÓN 3. RESULTADOS DEL ÍNDICE DE PRIORIZACIÓN TERRITORIAL CPSA 47

ILUSTRACIÓN 4. NUBE DE PALABRAS CLAVE DEL SECTOR CPSA....66
ILUSTRACIÓN 5. CO- OCURRENCIA DE PALABRAS CLAVE DE INVESTIGACIÓN ASOCIADA PARA EL SECTOR AMBIENTAL, AC CPSA....70
ILUSTRACIÓN 6. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA POR PAÍS....71
ILUSTRACIÓN 7. INFOGRAFÍA TENDENCIAS AC CPSA....73
ILUSTRACIÓN 8. PROCESO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES SOSTENIBLES EN SANEAMIENTO RURAL INDIVIDUAL....90
ILUSTRACIÓN 9. PALABRAS CLAVE RELACIONADAS CON EL ÁREA DE CUALIFICACIÓN CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL....167
ILUSTRACIÓN 10. CAMINOS A 2050....232
ILUSTRACIÓN 11. CLASIFICACIÓN DE LAS BRECHAS DE CAPITAL HUMANO....243

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. ACTIVIDADES ECONÓMICAS CIIU 04 A.C. RELACIONADAS CON EL ÁREA DE CUALIFICACIÓN CPSA. 15
TABLA 2. PRESTADORES DE SERVICIOS PÚBLICOS AC CPSA....18
TABLA 3. GREMIOS Y ASOCIACIONES DEL SUBSECTOR CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL....21
TABLA 4. CLÚSTERES DEL SUBSECTOR CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL....22
TABLA 5. CLÚSTERES DE SUBSECTOR SANEAMIENTO AMBIENTAL....23
TABLA 6. CLÚSTERES DONDE EL SECTOR AMBIENTAL ES TRANSVERSAL....25
TABLA 7. OCUPACIONES Y DENOMINACIONES OCUPACIONALES DEL AC CPSA....26
TABLA 8. GRANDES GRUPOS Y NIVELES DE COMPETENCIA - CUOC....29
TABLA 9. OCUPACIONES POR NIVEL DE COMPETENCIA....30
TABLA 10. NÚMERO DE VACANTES POR AÑO....35
TABLA 11. PORCENTAJE DE VACANTES DE CPSA POR TERRITORIO....35
TABLA 12. PORCENTAJE DE PUBLICACIONES DE VACANTES POR NIVEL EDUCATIVO....36
TABLA 13. SALARIOS OFERTADOS....37
TABLA 14. EXPERIENCIA LABORAL REQUERIDA....37
TABLA 15. PRINCIPALES OCUPACIONES PARA EL AC CPSA SEGÚN LA CUOC....39
TABLA 16. NOMBRE DE EMPRESAS ENTREVISTADAS Y TAMAÑO....48
TABLA 17. CLASIFICACIÓN EMPRESAS ENCUESTADAS POR TERRITORIO....50
TABLA 18. DISTRIBUCIÓN DE EMPRESAS POR TERRITORIO....51
TABLA 19. DIRECTORES Y GERENTES DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS NO CLASIFICADO EN OTRAS OCUPACIONES....54
TABLA 20. PROFESIONALES AMBIENTALES Y ECOLOGISTAS....55
TABLA 21. INGENIEROS MEDIOAMBIENTALES....56
TABLA 22. PROFESIONALES DE LA SALUD Y LA HIGIENE LABORAL Y AMBIENTAL....57
TABLA 23. ASISTENTES EN SANEAMIENTO AMBIENTAL....58
TABLA 24. PERSONAL DE LOS SERVICIOS DE PROTECCIÓN NO CLASIFICADOS EN OTRAS OCUPACIONES.59
TABLA 25. ECUACIÓN DE BÚSQUEDA CON RELACIÓN DE PALABRAS CLAVE DEL SECTOR DE CPSA. 65
TABLA 26. PROMEDIO DE MATERIALIZACIÓN DE LAS TENDENCIAS. 129
TABLA 27. ESCENARIO DE MATERIALIZACIÓN DE TENDENCIAS A CORTO PLAZO. 131
TABLA 28. ESCENARIO DE MATERIALIZACIÓN DE TENDENCIAS A MEDIANO PLAZO. 132
TABLA 29. ESCENARIO DE MATERIALIZACIÓN DE TENDENCIAS A LARGO PLAZO. 132
TABLA 30. SECTORES ECONÓMICOS IMPACTADOS POR EMPLEOS Y HABILIDADES VERDES....141
TABLA 31. INSTRUMENTO IMPACTO OCUPACIONAL. MEGA TENDENCIA 1 - CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS. 147
TABLA 32. INSTRUMENTO IMPACTO OCUPACIONAL. MEGA TENDENCIA 2 - ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DEL RIESGO....148
TABLA 33. INSTRUMENTO IMPACTO OCUPACIONAL. MEGA TENDENCIA 3 - NEGOCIOS VERDES. 149
TABLA 34. INSTRUMENTO IMPACTO OCUPACIONAL. MEGA TENDENCIA 4 - SISTEMAS DE SANEAMIENTO AMBIENTAL. 151
TABLA 35. INSTRUMENTO IMPACTO OCUPACIONAL. MEGA TENDENCIA 5 - ECONOMÍA CIRCULAR....153
TABLA 36. INSTRUMENTO IMPACTO OCUPACIONAL. MEGA TENDENCIA 6 - CIUDADES VERDES Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA. 154
TABLA 37. INSTRUMENTO IMPACTO OCUPACIONAL. MEGA TENDENCIA 7 - EDUCACIÓN AMBIENTAL CULTURAL Y PARTICIPATIVA. 156
TABLA 38. INSTRUMENTO IMPACTO OCUPACIONAL. MEGA TENDENCIA 8 - NORMATIVA AMBIENTAL. 157
TABLA 39. INSTRUMENTO IMPACTO OCUPACIONAL. MEGA TENDENCIA 9 - EQUIPOS Y PROGRAMAS TECNOLÓGICOS....159

TABLA 40. PROGRAMAS DE PREGRADO CON DENOMINACIONES QUE INTEGRAN LAS PALABRAS CLAVE: AMBIENTAL Y SANEAMIENTO. 169
TABLA 41. PROGRAMAS DE POSGRADO CON DENOMINACIONES QUE INTEGRAN LAS PALABRAS CLAVE: AMBIENTAL, SANEAMIENTO Y SOSTENIBLE 171
TABLA 42. CAMPOS ESPECÍFICO CINE – F 2013 DE LOS PROGRAMAS RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 175
TABLA 43. INSTITUCIONES Y PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR CON ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 179
TABLA 44. UBICACIÓN GEOGRÁFICA POR DEPARTAMENTO DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL 183
TABLA 45. MATRICULADOS EN PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR POR NIVEL RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 185
TABLA 46. PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR CON MAYOR NÚMERO MATRICULADOS RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL 185
TABLA 47. PROGRAMAS POR ÁREA DE DESEMPEÑO RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL 190
TABLA 48. UBICACIÓN GEOGRÁFICA POR DEPARTAMENTO DE PROGRAMAS DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO Y EL DESARROLLO HUMANO RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 191
TABLA 49. PROGRAMAS POR NIVEL DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL – SENA RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 193
TABLA 50. PROGRAMAS COMPLEMENTARIOS POR SUBSECTOR ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 194
TABLA 51. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE PROGRAMAS CERTIFICADOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL TÉCNICOS LABORALES RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 196
TABLA 52. PROGRAMAS DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO Y DESARROLLO HUMANO CON MAYOR NÚMERO DE MATRICULADOS CORTE 2022 RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL 203
TABLA 53. PROGRAMAS DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO Y DESARROLLO HUMANO CON MAYOR NÚMERO DE CERTIFICADOS RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 204
TABLA 54. RELACIÓN DE INSTITUCIONES Y PROGRAMAS EDUCATIVOS Y FORMATIVOS CONSULTADOS. 207
TABLA 55. PROGRAMA 1: ESPECIALIZACIÓN EN AMBIENTE Y DESARROLLO LOCAL 213
TABLA 56. PROGRAMA 2: MAESTRÍA EN MANEJOS, USO Y CONSERVACIÓN DEL BOSQUE. 214
TABLA 57. PROGRAMA 3: MAESTRÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL AMBIENTAL 215
TABLA 58. PROGRAMA 4: TÉCNICO EN MONITOREO AMBIENTAL 216
TABLA 59. PROGRAMA 5: INGENIERÍA AMBIENTAL. 217
TABLA 60. PROGRAMA 6: TECNOLOGÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL. 218
TABLA 61. PROGRAMA 7: BIOLOGÍA. 219
TABLA 62. PROGRAMA 8: INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA 220
TABLA 63. PROGRAMA 9: ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN ENERGÉTICA Y AMBIENTAL. 221
TABLA 64. PROGRAMA 10: INGENIERÍA AMBIENTAL 222
TABLA 65. PROGRAMA 11: MAESTRÍA EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES. 223
TABLA 66. PROGRAMA 12: ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN INTEGRAL AMBIENTAL. 224
TABLA 67. PROGRAMA 13: TÉCNICO PROFESIONAL EN PROCESOS AMBIENTALES. 225
TABLA 68. CLASIFICACIÓN DE BRECHAS CUANTITATIVAS 244
TABLA 69. DURACIÓN PROMEDIO DE LA OFERTA DE EMPLEO REGISTRADA POR GRANDES GRUPOS OCUPACIONALES. 246
TABLA 70. DESBALANCE ENTRE OFERTA Y DEMANDA LABORAL POR GRANDES GRUPOS OCUPACIONALES. 248
TABLA 71. BRECHA DE SALARIAL POR GRAN GRUPO OCUPACIONAL NACIONAL Y ÁREA DE CUALIFICACIÓN. 252
TABLA 72. RESULTADO MODELO (1) MINCER SIMPLE NIVEL NACIONAL 262
TABLA 73. RESULTADO MODELO (1) MINCER SIMPLE NIVEL ÁREA DE CUALIFICACIÓN 263
TABLA 74. RESULTADO MODELO (2) MINCER AMPLIADO NIVEL NACIONAL 264
TABLA 75. RESULTADO MODELO (2) MINCER AMPLIADO ÁREA DE CUALIFICACIÓN. 265
ANEXO 1. TABLA 76. MATRIZ DE PERCEPCIÓN DE ACTORES EN EJERCICIO DE VALIDACIÓN DE TENDENCIAS GRUPOS FOCALES. 296
TABLA 76. MATRIZ DE PERCEPCIÓN DE ACTORES EN EJERCICIO DE VALIDACIÓN DE TENDENCIAS GRUPOS FOCALES 297

TABLA 77. CURSOS RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 318
TABLA 78. DIPLOMADOS RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL. 324

INTRODUCCIÓN

El documento constituye el entregable *"identificación de Brechas de Capital Humano (BCH) del sector de Conservación Protección y Saneamiento Ambiental CPSA",* que hace parte de la etapa B de la ruta metodológica del Marco Nacional de Cualificaciones MNC del convenio 01000571 suscrito entre el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Ministerio de Educación Nacional (MEN), cuyo objeto es el aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros para aplicar los elementos metodológicos del MNC en el diseño de catálogos de cualificaciones en subsectores priorizados por el gobierno nacional, con el fin de contribuir al fortalecimiento del talento humano según las necesidades regionales y nacionales.

Las bases del Plan Nacional de Desarrollo PND 2022-2026 "Colombia, Potencia *mundial de la vida"* ha establecido una hoja de ruta para que el país se convierta en un líder de la lucha mundial por la vida, la humanidad y la naturaleza, a través de cinco (5) grandes transformaciones. Particularmente, la seguridad humana y justicia social contempla el catalizador "C. Expansión de capacidades: más y mejores oportunidades de la población para lograr sus proyectos de vida", en el cual incluye el numeral 5. Educación, formación y reconversión laboral como respuesta al cambio productivo, donde se expone la importancia de:

- Identificar sectores o subsectores económicos con potencial de transición y con ventajas comparativas para estimar la demanda y las brechas de competencias y cualificaciones.

- Diseñar acciones para que la educación superior, la formación para el trabajo, la formación profesional integral responda a las necesidades de la transformación productiva.

- Consolidar el Sistema Nacional de Cualificaciones (SNC) y sus componentes en el marco de la estrategia de país de formación y reconversión laboral.

- Permitir el acceso a las vías de cualificación con calidad de las ofertas educativas y formativas y con movilidad hacia el empleo digno, a través de los componentes del SNC y su relacionamiento con la oferta de la educación posmedia.

En línea con lo anterior, Colombia ha venido avanzando en la consolidación del Sistema Nacional de Cualificaciones (SNC) en el cual incluye al Marco Nacional de Cualificaciones (MNC) como uno de los componentes más importantes, ya que contribuye a garantizar el relacionamiento y la correspondencia de las necesidades de los sectores con la oferta educativa-formativa.

En este sentido, el MNC se presenta como una oportunidad para identificar y dar respuesta a los requerimientos, prospectivas y brechas de las apuestas de transformación productiva. Así mismo, para fortalecer, entre otros aspectos, la articulación entre los sectores público y privado, el reconocimiento de los aprendizajes a lo largo de la vida, la movilidad educativa y laboral y la reconversión de los sectores.

De igual forma, la misma línea educación, formación y reconversión laboral como respuesta al cambio productivo de las Bases del PND, presenta la estrategia "Consolidación del Sistema de Educación Superior Colombiano", en la que expone la necesidad de fomentar la oferta educativa en áreas estratégicas que generen una mayor interacción de las Instituciones de Educación Superior (IES) con los sectores productivo, social y cultural. En este sentido, el Marco Nacional de Cualificaciones se prioriza como un instrumento clave para la oferta de programas en la educación posmedia donde se espera contar con un modelo de educación que articule programas que puedan ser ofertados desde la media con los de la Educación Superior (ES), la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (ETDH) y la Formación para el Trabajo (FT).

En este contexto, a partir de las apuestas enmarcadas en las Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia, Potencia mundial de la vida”, se priorizó avanzar en la vigencia de 2023 en el catálogo de cualificaciones del área "**CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL** (**CPSA**)". Las

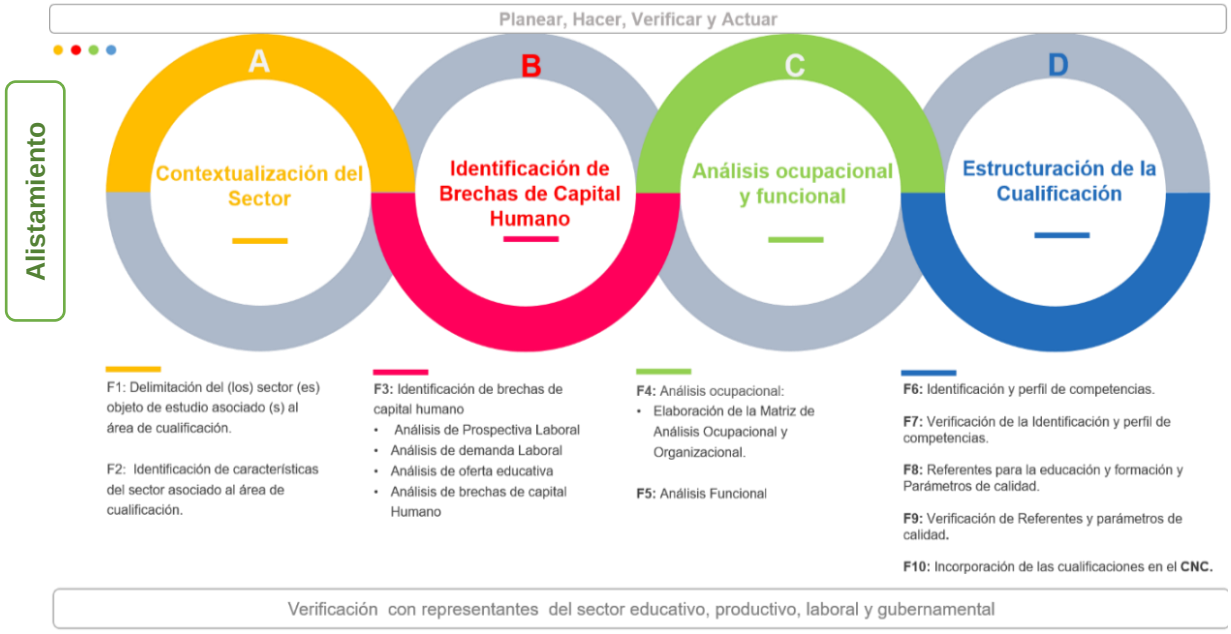
apuestas en los sectores y subsectores en las Bases del PND relacionados con esta área, se evidencian desde el transformador “Transformación productiva, internacionalización y acción climática” en la que se espera que Colombia sea potencial mundial de la vida mediante, la planeación e implementación de acciones que aporten a frenar la pérdida de biodiversidad para transitar en la conservación de los recursos naturales, el aprovechamiento de la biodiversidad y el fomento los servicios ecosistémicos.

Las bases del PND presentan la problemática del país en cuanto a los impactos negativos y la importancia del patrimonio natural para la transformación. En este sentido, el catalizador “Naturaleza viva: revitalización con inclusión social”, incluye el programa de Conservación de la naturaleza y su restauración en donde plantea que “Colombia conservará su patrimonio natural mediante la contención de la deforestación, el fortalecimiento de las estrategias para evitar la alteración y destrucción de sus áreas protegidas y ecosistemas estratégicos y avanzará en su restauración”. Del mismo modo, propone las líneas de restauración participativa de ecosistemas, áreas protegidas y otras áreas ambientalmente estratégicas.

De otra parte, el numeral 4. “Ciudades y hábitats resilientes” propone abordar las líneas de reducción del impacto ambiental del sector residencial y promoción del hábitat verde y uso eficiente de los recursos para el desarrollo de ciudades circulares, estableciendo las estrategias de manejo sanitario, residuos y uso eficiente de los recursos, temáticas incluidas en el área de cualificación.

Como parte de los avances que se tienen en torno al MNC, las entidades que vienen liderando este proceso concertaron una ruta metodológica para el diseño de cualificaciones, como se puede apreciar en la gráfica 1. La ruta consta de cuatro (4) etapas y diez (10) fases consideradas en la metodología de MNC. En el documento se presentan los resultados de la aplicación de la etapa B correspondiente a "Brechas de capital humano del área de cualificación Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA)".

Gráfica 1. Fases metodológicas para el diseño de cualificaciones.



Fuente: Ministerio de Educación Nacional, 2020.

El documento consta de tres secciones. La primera sección, presenta el análisis del tejido productivo del sector ambiental en el ámbito nacional y regional, a partir de la identificación de demanda laboral de instituciones, organizaciones, empresas y unidades productivas del sector y de las ocupaciones y cargos asociados a la demanda, a partir de vacantes ofertadas, la demanda insatisfecha y la prospectiva laboral.

La segunda sección, contiene el análisis cuantitativo y cualitativo de la oferta educativa y de formación caracterizada por instituciones, programas educativos y de formación, niveles, educación superior, educación para el trabajo y desarrollo humano, la formación profesional integral, la educación continua, modalidades, estrategias para el fortalecimiento del talento humano, el análisis cualitativo de los programas a partir de competencias y las tendencias tecnológicas y pedagógicas en la educación.

La tercera sección, presenta el análisis cuantitativo, cualitativo y de pertinencia de brechas de capital humano del área de cualificación Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA).

OBJETIVOS

Objetivo general

Realizar análisis de brechas de capital humano del área de cualificación Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA), a partir de información de demanda, oferta y prospectiva laboral de tendencias tecnológicas y su contraste con la oferta educativa relacionada, con el propósito de construir estrategias de cualificación del talento humano del sector ambiental que aporten al desarrollo de la sociedad.

Objetivos específicos

- Determinar características de demanda y oferta laboral relacionada con el sector de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA), a partir del análisis de fuentes primarias y secundarias y su relación con las brechas de capital humano del sector ambiental.
- Proyectar necesidades de formación del talento humano en el sector CPSA y escenarios de futuro, a partir de la realización de estudio de prospectiva laboral.
- Analizar el comportamiento cuantitativo y cualitativo de la oferta educativa de los subsectores, mediante la consulta a fuentes de información secundaria y su relación con las brechas de capital humano.
- Identificar brechas de capital humano que se presentan en sector de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental CPSA, bajo la metodología utilizada.

CAPÍTULO 1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA LABORAL ASOCIADO AL ÁREA DE CUALIFICACIÓN CONSERVACIÓN PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL (CPSA)

La demanda actual del sector ambiental en el país se identificó a partir de revisión, validación y análisis de fuentes secundarias (Servicio Público de Empleo - SPE) y fuentes primarias (entrevistas estructuradas). Para establecer el tamaño de las organizaciones del sector y su ubicación geográfica en el territorio, se realizó rastreo y análisis de las organizaciones demandantes y ubicación geográfica a nivel nacional, mediante información reportada por Confecámaras, el DANE y el Ministerio del Trabajo. (SPE, 2023) (Confecámaras, 2023) (DANE, 2022).

Se realizó el análisis de cargos identificados para el sector (información primaria y secundaria), enmarcados en las categorías definidas por la metodología de brechas de capital humano, establecida por el Ministerio del Trabajo (Ministerio del Trabajo, 2022) las cuales permiten establecer la demanda laboral satisfecha e insatisfecha, a partir de la identificación de cargos de alta rotación, de difícil consecución y los neutros. Así, se definen los cargos que permiten establecer la demanda laboral satisfecha y la demanda laboral insatisfecha, a través de la consulta con expertos y agentes líderes de las empresas y organizaciones participantes (Consejo Privado de Competitividad, 2019).

1. DEMANDA LABORAL ACTUAL DEL SECTOR AMBIENTAL.

Frente al concepto de “demanda” que deriva del latín *demandāre*[1]. Esta palabra podría definirse como una solicitud o una petición. Sin embargo, presenta un significado dependiendo del área donde se emplee, ya que es un concepto

[1] Real Academia de la lengua española.

utilizado en la economía y en el derecho. El presente estudio de brechas de capital humano toma el concepto de demanda empleado en economía[2].

Desde el punto de vista teórico, la demanda laboral deriva de la necesidad de productos y servicios en cuya producción se utiliza el factor trabajo, es así como, existe una relación directa entre el número de trabajadores y las necesidades de satisfacer el mercado (OIT, 2020). De esta manera, este concepto hace referencia al sector productivo y a los requerimientos específicos requeridos para cumplir la actividad económica propuesta. En la tabla 1 se describen las empresas del sector CPSA y las actividades económicas que lo definen, para comenzar a concretar la demanda laboral para el sector.

1.1. Empresas del sector ambiental.

Se incluyen en el sector ambiental, las empresas prestadoras de bienes y servicios, en los subsectores de conservación, protección y saneamiento ambiental, que provienen de personas naturales y jurídicas, las cuales corresponden a 8 actividades económicas delimitadas en la sección E de la CIIU 04 (A.C, 2023) (Tabla 1).

Tabla 1. Actividades económicas CIIU 04 A.C. relacionadas con el Área de Cualificación CPSA.

Sección	División	Grupo	Clase	Descripción de la Clase	Campo de acción /Subsector
A - Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca.	02 - Silvicultura y extracción de madera.	021 – Silvicultura y otras actividades forestales.	0210 - Silvicultura y otras actividades forestales.	Explotación de madera en pie y conservación de bosques y zonas forestadas.	Conservación y protección ambiental.
		023 – Recolección de productos forestales diferentes a la madera.	0230 – Recolección de productos forestales diferentes a la madera.	La recolección de productos forestales diferentes de la madera y otras plantas silvestres. La recolección de materiales silvestres, como: setas (hongos), trufas, nueces, balata, savia y gomas similares al caucho, corcho, goma laca y resinas; bálsamos y ceras vegetales como carnauba; cera de palma, crin vegetal, bellotas, castañas, musgos y líquenes.	Conservación y protección ambiental.

[2] En economía la demanda representa la cantidad de productos o servicios que una persona quiere y puede adquirir para satisfacer sus necesidades o deseos.

Sección	División	Grupo	Clase	Descripción de la Clase	Campo de acción /Subsector
R - Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación.	91 – Actividades de bibliotecas, archivos, museos y otras actividades culturales.	910 – Actividades de bibliotecas, archivos, museos y otras actividades culturales.	9103 - Actividades de bibliotecas, archivos, museos y otras actividades culturales.	El funcionamiento de zoológicos. El funcionamiento de parques nacionales, reservas naturales, áreas naturales únicas y santuarios de flora y fauna, incluida la preservación de la flora y fauna silvestre, entre otras.	Conservación y protección ambiental.
M - Actividades profesionales, científicas y técnicas.	71 – Actividades de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos.	711 – Actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica.	7112 – Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica.	Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica.	Conservación y protección ambiental. Saneamiento ambiental.
	72 – Investigación científica y desarrollo.	712 – Ensayos y análisis técnicos.	7120- Ensayos y análisis técnicos.	Ensayos y análisis técnicos.	Saneamiento ambiental.
		721 – Investigaciones y desarrollo experimental en el campo de las ciencias naturales y la ingeniería.	7210 – Investigaciones y desarrollo experimental en el campo de las ciencias naturales y la ingeniería.	Investigaciones y desarrollo experimental en el campo de las ciencias naturales y la ingeniería.	Conservación y protección ambiental. Saneamiento ambiental.
	74 – Otras actividades profesionales, científicas y técnicas.	749 – Otras actividades profesionales, científicas y técnicas n.c.p.	7490 – Otras actividades profesionales, científicas y técnicas n.c.p.	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas n.c.p. *Consultoría ambiental desde lo científico técnico*	Conservación y protección ambiental. Saneamiento ambiental.
E - Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental.	36 – Captación, tratamiento y distribución de agua.	360 – Captación, tratamiento y distribución de agua.	3600 – Captación, tratamiento y distribución de agua.	Captación, tratamiento y distribución de agua.	Saneamiento ambiental.
	37 – Evacuación y tratamiento de aguas residuales.	370 – Evacuación y tratamiento de aguas residuales.	3700 – Evacuación y tratamiento de aguas residuales.	Evacuación y tratamiento de aguas residuales.	Saneamiento ambiental.
	38 – Recolección, tratamiento y disposición de desechos, recuperación de materiales.	381 – Recolección, de desechos.	3811 – Recolección de desechos no peligrosos.	Recolección, de desechos no peligrosos.	Saneamiento ambiental.
			3812 – Recolección de desechos peligrosos.	Recolección de desechos peligrosos.	Saneamiento ambiental
		382 – Tratamiento y disposición de desechos.	3821 – Tratamiento y disposición de desechos no peligrosos.	Tratamiento y disposición de desechos no peligrosos.	Saneamiento ambiental
			3822 – Tratamiento y disposición de desechos peligrosos.	Tratamiento y disposición de desechos peligrosos.	Saneamiento ambiental
		383 – Recuperación de materiales.	3830 – Recuperación de materiales.	Recuperación de materiales.	Saneamiento ambiental
	39 - Actividades de saneamiento ambiental y	390 – Actividades de saneamiento ambiental y otros	3900 – Actividades de saneamiento ambiental y otros	Actividades de saneamiento ambiental y otros servicios de gestión de desechos.	Saneamiento ambiental.

Sección	División	Grupo	Clase	Descripción de la Clase	Campo de acción /Subsector
	otros servicios de gestión de desechos.	servicios de gestión de desechos.	servicios de gestión de desechos.		
O – Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria.	84 - Administración pública y defensa; planea de seguridad social de afiliación obligatoria.	841 – Administración del Estado y aplicación de la política económica y social de la comunidad.	8413 –Regulación de las actividades de organismos que prestan servicios de salud, educativos, culturales y otros servicios sociales, excepto servicios de seguridad social.	Las actividades de regulación y orientación del ordenamiento ambiental del territorio y la definición de las políticas y regulaciones a las que se sujetaron la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las actividades ejercidas por otros sectores. La administración de programas de protección ambiental como los relacionados con la depuración de aguas residuales y la lucha contra la contaminación. La administración de programas de suministro de agua potable. La administración de servicios de recolección y disposición de residuos. Las actividades de inspección, vigilancia y control a las entidades y empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios, así como su regulación.	Conservación y protección ambiental. Saneamiento ambiental.

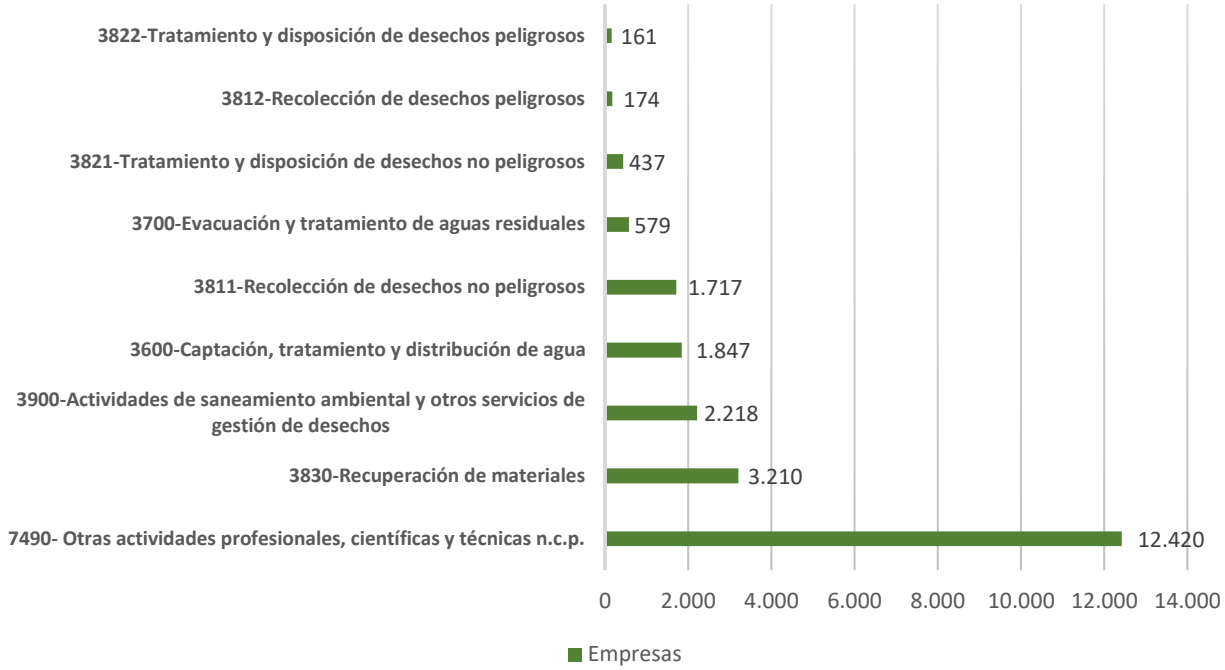
Fuente: elaboración propia a partir de la CIIU 04 A.C. (A.C, 2023)

También se incluye las empresas ubicadas en las secciones "A: *Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca; M: Actividades Profesionales, científicas y técnicas; O: Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria y R: Actividades Profesionales, científicas y técnicas.*

En la gráfica 2, se presenta la distribución de empresas en las diferentes clasificaciones delimitadas para el Área de Cualificación CPSA. En este sentido, se identifican mayormente, empresas ubicadas en la clasificación 7490, que corresponde a la denominación de *"otras actividades profesionales, científicas y técnicas n.c.p."* en la cual, se posicionan principalmente, las Organizaciones No Gubernamentales - ONG y consultoras ambientales (Gráfica 2)

Así mismo, se identifican las empresas ubicadas en las clasificaciones 3830 y 3900, que corresponden a actividades relacionadas con la "*distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental"* y a las actividades de "recuperación de materiales" respectivamente (Gráfica 2)

Gráfica 2. Actividades económicas CPSA.



Fuente: elaboración propia a partir de Confecámaras, octubre 2023.

Igualmente, se analizó la información de empresas de prestación de servicios de aseo, acueducto y alcantarillado en Colombia, contenida en la base de datos denominada Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos-RUPS, emitida por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, actualizada a 15 de Julio de 2022 (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2022). Identificándose, que Colombia cuenta con un total de 9300 prestadores de Servicios Públicos-RUPS, de los cuales es predominante el tipo de prestador «Organización Autorizada», que obedece a prestadores en municipios menores (*Menor O Igual A 2500 Usuarios* y/o *Hasta 2500 Suscriptores)* y prestadores en área rural, asociados a acueductos veredales (Tabla 2)

Tabla 2. Prestadores de servicios públicos AC CPSA.

TIPO DE PRESTADOR	ACUEDUCTO	ALCANTARI-LLADO	ASEO	Total general
Sociedad Privada			1	1
Municipal	1	1	1	3
Productor marginal, independiente o uso particular	10	5	3	18
Prestadores fuera del art. 15 lspd	7	6	10	23

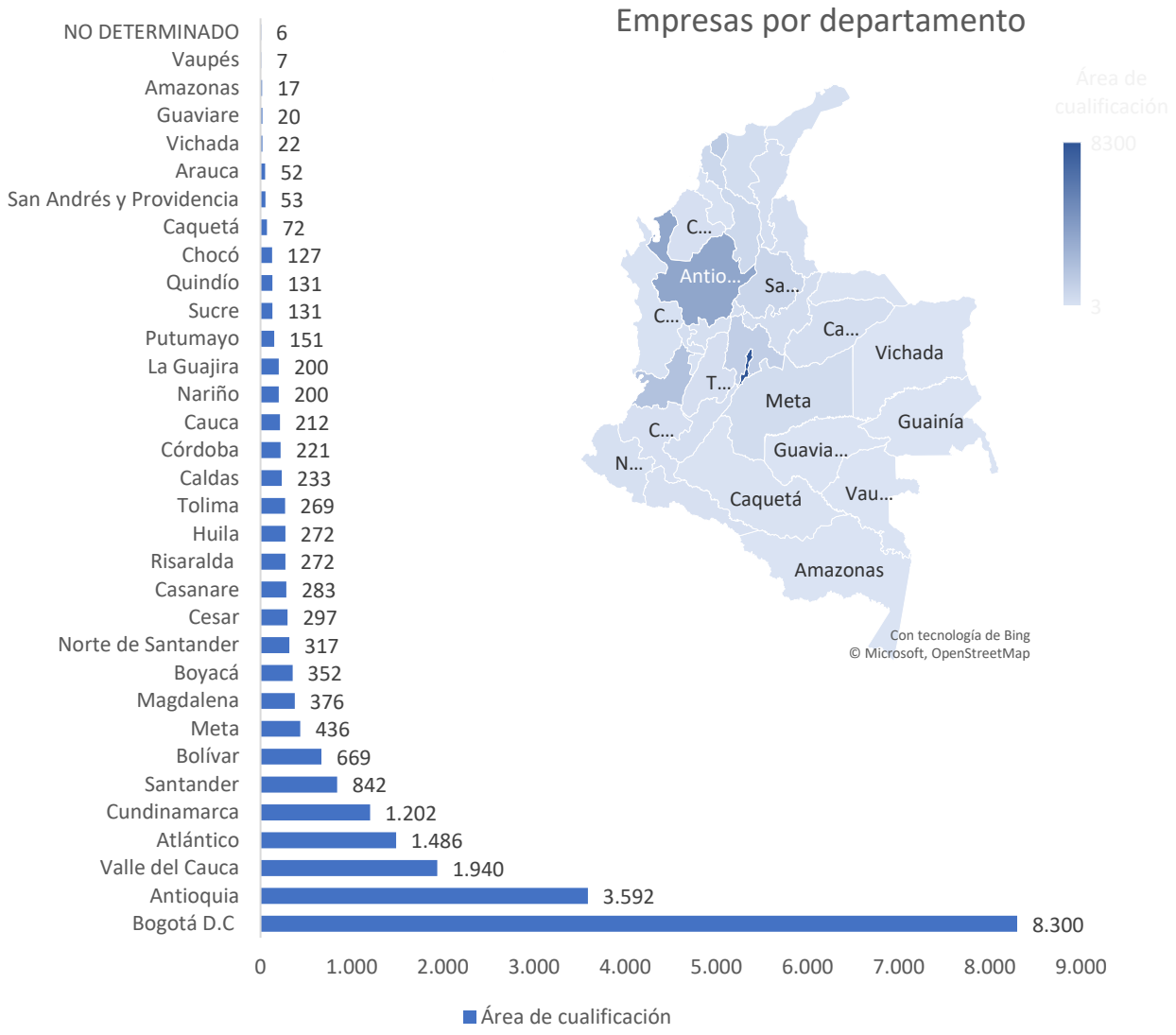
Sin reporte	80	71	321	472
Empresa industrial y comercial del estado	190	174	236	600
Municipio (prestación directa)	326	316	364	1006
Sociedades (Empresa de Servicios Públicos)	674	595	2237	3506
Organización autorizada	1959	283	1429	3671
Total general	**3247**	**1451**	**4602**	**9300**

Fuente: Elaboración propia a partir de la (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2022)

1.1.1. Cantidad y distribución geográfica de empresas en el área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA) en Colombia.

A partir de los datos obtenidos de la Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio – Confecámaras, a corte del 31 de octubre de 2023, el área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA) en Colombia, está compuesta por aproximadamente 22.763 empresas, lo que representa un 1,3 % del total de empresas en el país y la mayor parte de las empresas incluidas para el sector de CPSA, se concentran en la capital de país, seguido de los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca, Atlántico y Cundinamarca (Gráfica 3)

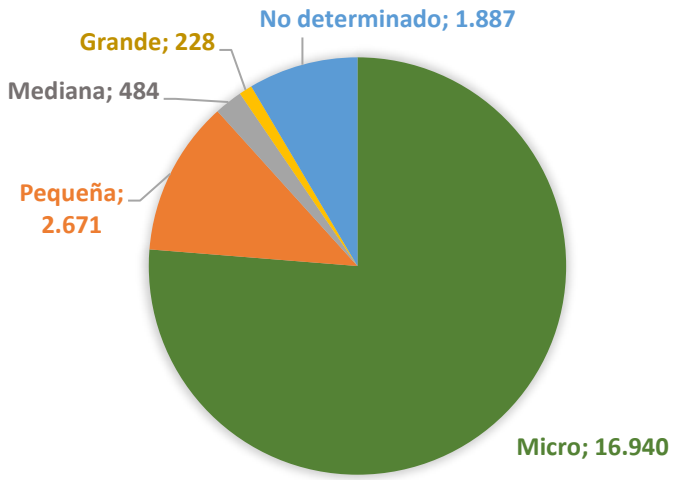
Gráfica 3. Distribución de empresas por departamento en Colombia año 2023



Fuente: elaboración propia con base en Confecámaras, 2023

Con relación al tamaño y su relación con el número de empresas incluidas en el sector CPSA, se identificó que predominan las microempresas con 76,27%; seguido de pequeñas empresas que corresponden 12% del total de empresas identificadas en el estudio. Sólo el 1,02% del total de empresas corresponde a grandes empresas del sector Ambiental, identificándose 228 empresas (Gráfica 4)

Gráfica 4. Tamaño y número de empresas de CPSA.



Fuente: elaboración propia con base en Confecámaras, 2023.

1.1.2. Clúster, gremios y asociaciones subsector Conservación y Protección Ambiental en Colombia.

En la Tabla 3, se relaciona información de gremios y asociaciones del subsector Conservación y Protección Ambiental en Colombia CPSA, obtenida del análisis de fuentes secundarias; principalmente de base de datos de agremiaciones proporcionada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS, aquellos destacados, son:

Tabla 3. Gremios y asociaciones del subsector Conservación y Protección Ambiental.

Cundinamarca	Guajira- Amazonas- Popayán Cauca
Corporación Grupo Semillas. Fundación Gaia Amazonas. Fundación Omacha. Asociación Ambiente y Sociedad. Trébola Organización Ecológica. Fundación Patrimonio Ambiental. Asociación Ecológica Colombiana. Preservar - Fundación colombiana para el desarrollo sostenible. Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente – AIDA. Corporación Geoambiental – TERRAE. Corporación regional para la defensa de los derechos humanos – CREDHOS. Observatorio de conflictos ambientales.	Fundación Eco hábitats de Colombia. Fundación protectora ACUI ambiental. Amazonía emprende. Fundación para el desarrollo integral ambiente y género -FUNDIAG. Fundación Guardabosques de ambiente y paz del DMI Cuenca baja del río Ranchería Painwajirawaa. Fundación Chirigua. Fundación Conservación y Desarrollo.
San Martín, Cesar- Caldas- Boyacá	**Santa Marta, Magdalena-Huila-Valle del Cauca**

Corporación Defensora del Agua, Territorio y Ecosistemas- Cordatec. Federación ONG de Caldas Fundación Cerro Bravo Fundación para el desarrollo Ambiental y social de Colombia FUNDEREC. Corporación Ambiental Colombia Reserva de Vida. Cumbres Blancas de Colombia.	Fundación Herencia Ambiental Caribe. Fundación Social Amigos del Medio Ambiente. Corporación Vallecaucana de las cuencas hidrográficas y el medio ambiente. Fundación Trópico. Fundación pacifico verde. Fundación Tejido Social Nariñense ESP. Corporación por el Desarrollo Ambiental Sostenible de Medio Baudó.

Fuente: elaboración propia a partir del MINAMBIENTE, 2023.

En relación con grupos de empresas y organizaciones que desarrollan actividades vinculadas al sector de CPSA, se identificaron tres clústeres relacionados principalmente con el subsector de Conservación y Protección Ambiental CPA en Colombia; 1). Clúster en bioeconomía, 2). Clúster de desarrollo sostenible inclusivo y 3). Clúster en investigación, Desarrollo tecnológico e innovación (Tabla 4)

Tabla 4. Clústeres del subsector Conservación y Protección Ambiental.

No.	Nombre de Clúster	Temática central	Qué es y quiénes son sus aliados
1	Clúster de bioeconomía	Biodiversidad, responsabilidad, Innovación, Desarrollo, ganancia y educación.	Red de actores multisectoriales para impulsar el desarrollo de estrategias sostenibles de bioeconomía en los sectores agroalimentario y ecoturístico en cuatro regiones de Colombia. Tiene como objetivo reunir a investigadores, académicos, empresa, comunidades y tomadores de decisiones para que, en conjunto, identifiquen los desafíos y las oportunidades para desarrollar estrategias de bioeconomía en cuatro regiones del país (BRIGDE COLOMBIA, 2023)
2	Clúster de Desarrollo Sostenible Inclusivo	El área de desarrollo sostenible implementa proyectos en las temáticas de cambio climático, energía, biodiversidad, recurso hídrico, químicos y contaminantes.	El área de desarrollo sostenible implementa proyectos en las temáticas de cambio climático, energía, biodiversidad, recurso hídrico, químicos y contaminantes. Aliados: PNUD.
3	Clúster 6 en alimentación, bioeconomía, recursos naturales, agricultura y medio ambiente + Misión de Salud del suelo y alimentos + Misión de Salud de océanos, mares y aguas	Investigación en bioeconomía, biodiversidad, recursos naturales y del ambiente, suelo, agricultura alimentarios. Incluye la misión océanos y aguas continentales y la misión salud de suelo.	Es una iniciativa del programa Horizonte Europa para financiar proyectos internacionales de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación Tiene como propósito conectar investigadores colombianos, a fin de aplica en convocatorias europeas. Aliados: Univalle es Punto Nacional de Contacto. Universidad de la sabana y del Rosario, La Corporación Centro de Excelencia en Ciencias Marinas CEMarín, Centro de Investigación e Innovación en Bioinformática y Fotónica- CIBioFi, Tecnnova, Corporación para investigaciones Biológicas y Fundación Universitaria Areandina. (Univalle, 2023)

No.	Nombre de Clúster	Temática central	Qué es y quiénes son sus aliados
	costeras y continentales.		

Fuente: elaboración propia a partir de fuentes secundarias, 2023.

1.1.3. Clúster, gremios y asociaciones del subsector Saneamiento Ambiental en Colombia.

Para el subsector Saneamiento Ambiental en Colombia, se analizó información aportada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), actualizada a 15 de julio de 2022, encontrando un total de 9300 prestadores de servicios, que hacen parte de la base de datos del Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos-RUPS Colombia (Domiciliarios, 2022) De igual forma, en la tabla 5, se relacionan seis clústeres identificados para el subsector Saneamiento Ambiental SA en Colombia.

Tabla 5. Clústeres de subsector Saneamiento Ambiental.

Nombre	Temática central	¿Qué es y quiénes son sus aliados?	Territorio
Clúster CLEANTECH COLOMBIA (CTC).	Clúster colombiano de tecnologías limpias en: Energía Renovable, Saneamiento (aguas residuales y alcantarillado), Economía Circular, residuos y materiales y Costa marina	Cleantech Colombia es miembro del Clúster Internacional de Tecnologías Limpias - ICN (International Cleantech Network). Objetivo promover la transición verde de las empresas en Colombia y su conexión a nivel internacional para resolver los retos ambientales que se presentan. También pretende gestionar el desarrollo de proyectos de innovación para acelerar el desarrollo de iniciativas ambientales. (CTC, 2022) Aliados: Universidad del Bosque, Universidad de los Andes, Universidad EAFIT, Universidad de la Salle, Valopes, ANDI, EPM, INVEMAR, Secretaría de Ambiente, SOCYA y The Consumer Goods fórum.	Región Caribe y en general en todo el territorio Colombiano.
Clúster WASH - En el marco del Plan de Respuesta Humanitario 2022.	Asistencias por parte de las organizaciones del clúster WASH: En 2022.	Iniciativa de coordinación humanitaria efectiva y responsable para el agua, el saneamiento y la higiene (WASH) Aliados: USAID, WASH COLOMBIA, IMMAP, entre otros	Involucra 16 departamentos del país.
Red clúster Colombia.	Producción y comercio sostenible del programa de acompañamiento empresarial especializado en microempresas para el abordaje de brechas en: gestión ambiental	Esta iniciativa, que cuenta con una inversión por parte de la Unión Europea y se desarrolla en coordinación con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, busca responder a los compromisos nacionales establecidos en el Pacto por la Sostenibilidad, el Plan Nacional de Desarrollo y la Estrategia Nacional de Economía Circular. (Red clúster Colombia, s.f.).	Más de 300 empresas y 120 microempresas en Bogotá.

Nombre	Temática central	¿Qué es y quiénes son sus aliados?	Territorio
	(materia prima, residuos sólidos, recursos energéticos e hídricos) y gestión empresarial (mercadeo, ventas, producción, aspectos legales y marketing digital)	Finalmente, aportan a soluciones con el principio de Eco-Innovación Aliados: Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.	
Clúster Energía Sostenible.	Energía sostenible.	Promueve un ecosistema de ciudad-región responsable con el ambiente, con énfasis en eficiencia energética, energías renovables, economía circular y generación de energía a partir de residuos. Aliado: Cámara de comercio de Medellín y empresas aliadas.	Antioquía-Medellín
Clúster de Bioplásticos.	Producción y consumo sostenibles.	El clúster tiene como meta propiciar el intercambio de innovaciones, mejores prácticas, y la cooperación técnica y comercial de bioplásticos en Colombia. Es gestionado por Circular Plastics in The Americas Program (CPAP) - Brazil & Colombia y financiado por Unión Europea en Colombia. Aliados: ACOPLÁSTICOS - Asociación Colombiana de Industrias Plásticas, ALICO SOLUTIONS SAS., Andercol, AOXLAB S.A.S., ASTIN-SENA, AGRO 360 SAS, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Cámara de Comercio de Bogotá, Cámara De Comercio Del Amazonas, CÁSCARA TECH, Colarquim S.A.S, Compostpack, Universidad EAFIT, ESENTTIA, Greenpack, Universidad ICESI, Microplast Coldeplast, MSA group, Natupla: Polímeros y plásticos biobasados, Quimicoplásticos, Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Secretaría Distrital de Ambiente- Bogotá, Instituto SINCHI, Tribío Transforma - Nutresa, Universidad de Cartagena - Colombia, Universidad Industrial de Santander, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Universidad del Cauca, CAMILO OSORIO LÓPEZ, USE and SUGGEST, Cluster Development.	Territorio colombiano.
[3]Clúster 5 en clima, energía y movilidad + misión de adaptación al cambio climático, incluida la transformación social + misión de ciudades inteligentes y climáticamente neutras.	Investigación en energía limpia segura y eficiente; transporte eficiente ecológico e integrado, acción por el clima, medio ambiente eficiencia en el recurso y materias primas.	Es una iniciativa del programa Horizonte Europa para financiar proyectos internacionales de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación. Tiene como propósito conectar investigadores colombianos, a fin de aplica en convocatorias europeas. Aliados: Univalle es Punto Nacional de Contacto. Universidad de la sabana y del Rosario, La Corporación Centro de Excelencia en Ciencias Marinas CEMarín, Centro de Investigación e Innovación en Bioinformática y Fotónica- CIBioFi, Tecnnova, Corporación para investigaciones Biológicas y Fundación Universitaria Areandina. (OPE-oficina de proyectos europeos., 2023)	Todo el territorio

[3] Clúster 5 en clima, energía y movilidad + misión de adaptación al cambio climático, incluida la transformación social + misión de ciudades inteligentes y climáticamente neutras: Clúster de alcance internacional que involucra el territorio colombiano.

Fuente: elaboración propia, 2023.

Finalmente, se destacan clústeres de otras áreas de cualificación que involucran acciones de sostenibilidad ambiental, según información de la cámara de comercio de Bogotá (Tabla 6)

Tabla 6. Clústeres donde el sector ambiental es transversal.

Clúster	Descripción general asociada a la sostenibilidad ambiental.
IC Construcción	Manejo adecuado de RCD y materiales reutilizables.
IC Cosméticos	Proyecto de refill (relleno de envases). El sistema refill es un formato mediante el cual los consumidores pueden rellenar el envase original de la crema con recargas. Con cada acción recarga se consigue disminuir un 82% los residuos plásticos en comparación con la crema estándar. A su vez, reduce un 45% la huella de carbono y minimiza el uso de cartón en un 84% en el packaging. Además, el cartón imprescindible que se emplea cuenta con la certificación PEFC (Proyecto de Reforestación Sostenible). ((INDUSTRIA COSMÉTICA, 2022) y los empaques recargables (doy pays).
IC Cuero, calzado y marroquinería	Manejo de cargas contaminantes, en especial residuos líquidos.
IC Energía eléctrica	Tendencia a sistemas renovables de energía.
IC Gastronomía	Abordar el reto de prevenir y reducir los desperdicios de alimentos como herramienta de producción y consumo, generando una visión de sostenibilidad.
IC Logística	Movilidad sostenible y logística verde.
IC Prendas de vestir	Promover la sensibilización e implementación de buenas prácticas de sostenibilidad ambiental, que contribuyan a la mitigación del impacto que genera la industria de la moda.

Fuente: elaboración propia a partir de la Cámara de comercio de Bogotá, 2023.

1.2. Análisis de demanda laboral a partir de fuentes secundarias

El siguiente apartado describe la demanda actual que presenta el área de cualificación de CPSA en dos momentos; el primero, describe un panorama ideal en cuanto a qué ocupaciones se encuentran contempladas dentro del área de cualificación, cuáles son sus niveles de competencia, conocimientos y destrezas, las funciones a desarrollar y otra información que nos brinda la Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia (CUOC)

En el segundo, se desarrolla un análisis desde la información de la Unidad Administrativa del Servicio Público de Empleo (UASPE) para el área, la cual a través de su sistema de información identifica la demanda de cada una de las ocupaciones,

es decir, se analizan las publicaciones de vacantes que se hacen desde el sector productivo, los territorios en los cuales se realizan, los salarios ofrecidos, la experiencia requerida y otra información que se logra identificar a través de éstas.

De esta forma, se presenta un análisis cualitativo comparado entre las características de las ocupaciones del área de cualificaciones según la Clasificación (el deber ser) y aquello que arroja la base de vacantes del UASPE (lo que está pasando en la realidad con la demanda del sector).

1.2.1. Análisis de las ocupaciones según la CUOC.

Las ocupaciones que se analizan desde el área de cualificación de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental son las identificadas desde la delimitación que realiza el Ministerio de Educación Nacional. Estas se estarán analizando desde la información que aporta la Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia, sobre la clasificación de empleos, cargos y oficios de todo el mercado laboral colombiano. Así mismo, proporciona información frente a cada una de las ocupaciones, su descripción, funciones, destrezas, conocimientos, ocupaciones afines, denominaciones ocupacionales, área de cualificación y equivalencia.

En este apartado se presenta el análisis de los principales componentes de las ocupaciones (código a 5 dígitos) (Departamento Nacional de Estadística DANE, 2022). En la tabla 7 se presenta las diferentes ocupaciones para el área de cualificación, así como su descripción:

Tabla 7. Ocupaciones y denominaciones ocupacionales del AC CPSA.

Código/ Ocupaciones	Descripción
12199 Directores y gerentes de administración y servicios no clasificados en otras ocupaciones	Esta ocupación abarca a directores de administración y servicios del Grupo Primario 1219: Directores y gerentes de administración y servicios no clasificados en otras ocupaciones. Por ejemplo, incluye aquellos que planean, organizan, dirigen y controlan actividades de departamentos y de unidades administrativas y comerciales no clasificadas anteriormente, se incluyen ocupaciones como director de instalaciones, director de servicios de limpieza, director de servicios administrativos, entre otros, ya sea como director de un departamento de una gran empresa u organización o de una empresa que ofrece este tipo de servicios a otras empresas y organizaciones. Se pueden desempeñar en firmas de consultoría administrativa, entre otros.
13210	Planean, coordinan y controlan las operaciones relacionadas con la producción de bienes y servicios y la distribución de servicios públicos, así como la recolección, el tratamiento, aprovechamiento y disposición final de residuos. Estableciendo los controles de inventarios y

Código/ Ocupaciones	Descripción
Directores y gerentes de industrias manufactureras	variables operacionales, indicadores de producción, centro de costos, dirección del grupo de trabajadores a su cargo en la utilización racional de los recursos necesarios para el desarrollo de sus actividades y el cumplimiento de normas de higiene y seguridad laboral, calidad del producto, innovación y sostenibilidad ambiental. Ya sea como director de un departamento o como el gerente general de una empresa u organización que no cuenta con una estructura jerarquizada de directivos. Se pueden desempeñar en empresas de manufactura, empresas de transformación de materias primas, entre otros.
21331 Profesionales ambientales y ecologistas	Estudian, formulan, supervisan, orientan, administran y evalúan los efectos sobre el medio ambiente que ejercen las actividades humanas como la contaminación del aire, agua y ruido, la contaminación del suelo, el cambio climático, la generación de residuos tóxicos y el agotamiento y la degradación de los recursos naturales; ejercen autoridad, representan e influencian en el sistema ambiental mediante el desarrollo de planes y políticas que buscan soluciones para proteger, conservar, restaurar, minimizar y prevenir mayores daños al medio ambiente. Se pueden desempeñar en entidades gubernamentales, organizaciones públicas y privadas, comunidades y entes territoriales, firmas de consultoría, investigación, entre otros.
21430 Ingenieros medioambientales.	Investigan, asesoran y ejercen autoridad sobre el diseño y la ejecución directa de las soluciones para prevenir, controlar o remediar los impactos negativos de la actividad humana sobre el medio ambiente utilizando una variedad de disciplinas de ingeniería, adicionalmente realizan evaluaciones ambientales de los proyectos de construcción y de ingeniería civil y aplican principios de ingeniería para el control de la contaminación, las actividades de reciclaje y la eliminación de residuos. Se pueden desempeñar en organizaciones públicas y privadas, empresas constructoras, comunidades y entes territoriales, firmas de consultoría, investigación, entre otros.
31121 Técnicos en construcción y arquitectura. (31321.005 - Auxiliar de parámetros ambientales)	Apoyan técnicamente en el desarrollo de métodos y sistemas de producción, distribución de planta y en la planeación, cálculo, medición y programación del trabajo. Se pueden desempeñar en empresas industriales y de fabricación, entidades gubernamentales, entre otros. En esta ocupación se encuentra el código y denominación 31321.005 - Auxiliar de parámetros ambientales, propio de CPSA.
31199 Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería no clasificados en otras ocupaciones.	Esta ocupación abarca a los técnicos en ciencias físicas e ingenieros no clasificados en otras ocupaciones del Grupo Primario 3119: Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería no clasificados en otros Grupos Primarios. Por ejemplo, incluye a aquellos que asisten a los científicos e ingenieros que participan en el desarrollo de los procedimientos o en la realización de investigaciones sobre la seguridad, la ingeniería biomédica, ambiental o industrial y de producción. Se pueden desempeñar en laboratorios de investigación de control de calidad, alimentos, bebidas, curtiembres y otras empresas de fabricación y procesamiento, y entidades de salud, entre otros.
31213 Supervisores y analistas de producción de hidrocarburos.	Supervisan, controlan y aseguran la ejecución de las actividades de la operación, mantenimiento e integridad en superficie de los fluidos y equipos, así como la buena administración del recurso humano a su cargo. Se pueden desempeñar en plantas de hidrocarburos, entre otros.
31229 Supervisores de industrias manufactureras no clasificadas en otras ocupaciones.	Esta ocupación abarca a los supervisores de industrias manufactureras no clasificados en otras ocupaciones en el Grupo Primario 3122: Supervisores de industrias manufactureras. Por ejemplo, incluye aquellos que supervisan y coordinan las actividades de trabajadores que operan máquinas de procesamiento, producción de pulpa y fabricación de papel, plástico o caucho, tabaco y otros trabajadores de industrias manufactureras. Se pueden desempeñar en empresas del sector público y privado, entre otros.

Código/ Ocupaciones	Descripción
31321 Operadores de plantas de tratamiento de agua.	Monitorean, controlan, operan equipos y sistemas de captación y procesos unitarios de tratamiento del agua para distribución, consumo humano y disposición de aguas residuales; analizan resultados de ensayos de laboratorio y pruebas de tratabilidad; hacen ajustes a los equipos y procesos de tratamiento de acuerdo con los requisitos de calidad y cantidad de agua; recolectan y analizan muestras de agua para determinar características físicas y químicas de esta. Se pueden desempeñar en empresas u organizaciones con plantas de tratamiento y filtración de agua, acueductos, entre otros
31322 Operadores de incineradores y de rellenos sanitarios.	Monitorean y operan sistemas de control computarizado, equipo y maquinaria requeridos para cumplir con la disposición final de residuos sólidos en un relleno sanitario y el desarrollo de diferentes actividades complementarias y operativas. Operan equipo crematorio y cremación para reducir los restos humanos o animales a fragmentos óseos de acuerdo con el protocolo y la normativa. Se pueden desempeñar en empresas contratistas que cumplen con la operación de rellenos sanitarios o empresas de servicios públicos (públicas o privadas), encargadas de la gestión de residuos sólido y cementerios, entre otros.
31390 Técnicos en control de procesos no clasificados en otras ocupaciones.	En esta ocupación abarca a los técnicos en control de procesos no clasificados en otras ocupaciones del Subgrupo 313: Técnicos en control de procesos. Por ejemplo, incluye aquellas personas que operan equipos de control de procesos múltiples en las líneas de montaje de la industria manufacturera y en la producción de papel y pulpa. Se pueden desempeñar en parques de atracciones mecánicas, empresas productoras de pulpa y papel, entre otros
32571 Inspectores de sanidad, seguridad y salud ocupacional.	Investigan sobre la aplicación de reglamentos y normas técnicas relativos a los factores ambientales que pueden afectar a la salud humana, la seguridad en el lugar y condiciones de trabajo, la seguridad en los procesos de producción de bienes y servicios. Apoyan en el diseño y ejecución de planes de gestión ambiental, realizan actividades para la prevención, mitigación y control de impactos socio ambientales generados en los diferentes sectores productivos. Pueden aplicar y evaluar programas destinados a restaurar o mejorar la seguridad y las condiciones sanitarias bajo la supervisión de un profesional de la salud. Se pueden desempeñar en el gobierno, organizaciones públicas y privadas, comunidades y entes territoriales, firmas de consultoría, investigación, pueden trabajar de forma independiente, entre otros.
32572 Coordinadores de sistemas integrados de gestión.	Realizan actividades para la prevención, mitigación y control de impactos socioambientales generados en los diferentes sectores productivos y entornos geográficos, para garantizar el cumplimiento de la normativa legal y técnica relacionada con emisiones, vertimientos, residuos y demás aspectos ambientales. Se pueden desempeñar en el sector público y privado, entre otros.
32573 Técnicos en prevención, gestión y control ambiental.	Apoyan técnicamente en el desarrollo de métodos y sistemas de producción, distribución de planta y en la planeación, cálculo, medición y programación del trabajo. Realizan actividades relacionadas con la estructuración, implementación, mantenimiento y mejora de los sistemas de gestión de calidad, ambiental y seguridad, salud en el trabajo y otros aplicables a la naturaleza de la organización. Se pueden desempeñar en empresas industriales y de fabricación, entidades gubernamentales, industrias, entre otros.
32574 Asistentes en saneamiento ambiental.	Asisten y apoyan actividades relacionadas con la inspección, vigilancia y control de los factores de riesgo del ambiente y su impacto en la salud de la población tales como la calidad del agua, las condiciones higiénicas en los procesos técnicos y sanitarios en que son sometidos los alimentos, bebidas y medicamentos para el consumo; apoyan la prevención de zoonosis, el control de desechos sólidos y líquidos, la vigilancia y el control de la calidad de los riesgos ocupacionales. Se pueden desempeñar en el sector público y privado, entre otros.
54199 Personal de los servicios de protección no	Esta ocupación abarca al personal de los servicios de protección no clasificadas en otras ocupaciones en el Grupo Primario 5419: Personal de los servicios de protección no clasificados en otros grupos primarios. Por ejemplo, incluye aquellos que prestan servicios de protección como patrullar y realizar acciones para la prevención de accidentes, riesgos y agentes de

Código/ Ocupaciones	Descripción
clasificadas en otras ocupaciones.	control de animales. Se pueden desempeñar en reservas naturales, bosques, parques, jardines públicos, playas, entre otros.
75440 Fumigadores y otros controladores de plagas y malas hierbas.	Ponen trampas o usan productos químicos para erradicar plagas, insectos nocivos, animales pequeños, malezas, plantas silvestres y otros organismos indeseados con el fin de evitar daños a las cosechas, edificaciones, estructuras, entornos y prevenir riesgos para la salud. Se pueden desempeñar en empresas de fumigación especializada, cultivos, viveros, entre otros.
96110 Recolectores de basura y material reciclable	Realizan actividades de recolección, recuperación, clasificación y transformación de residuos sólidos que serán sometidos posteriormente a procesos de reutilización, reciclaje y venta. Se pueden desempeñar en empresas de reciclaje, agremiaciones de recicladores, entre otros.
96120 Clasificadores de desechos	Recogen en empresas, vertederos, inmuebles o lugares públicos elementos como papel, cartón, vidrio, chatarra, plástico, entre otros, que se pueden reutilizar o aprovechar; igualmente, seleccionan, clasifican y venden estos materiales para someterlos a procesos de reutilización y reciclaje. Se pueden desempeñar en empresas de reciclaje, cooperativas de recicladores, entre otros.
96130 Ayudantes y operarios de barrido y limpieza de vías y áreas públicas	Realizan varias labores básicas y rutinarias relacionadas con barrer, lavar, deshierbar, desarenar, limpiar y recoger residuos y desperdicios en calles, sumideros, parques, aeropuertos, estaciones de transporte y otros lugares públicos. Se pueden desempeñar en empresas de servicios públicos, empresas de aseo, cooperativas de trabajo asociado, entre otros.

Fuente: elaboración propia, información tomada del Índice de denominaciones Ocupacionales CUOC, del Departamento Nacional de Estadística DANE, 2022.

Las ocupaciones identificadas para el área de cualificación de CPSA fueron analizadas en la "Etapa A" de caracterización dentro de la ruta metodológica de construcción de las cualificaciones. Cada una de las ocupaciones tiene asignado, según la CUOC, un conjunto de conocimientos clave[4] para su óptimo desarrollo, los cuales dependen del nivel de competencias en los que se clasifican las ocupaciones, estos niveles definen la capacidad de llevar a cabo funciones y cometidos correspondientes de un determinado empleo. Para efectos del análisis se utilizan los cuatro niveles de competencias descritos en la CUOC 2022.

Tabla 8. Grandes grupos y Niveles de Competencia - CUOC

	Grandes grupos de la CUOC	Nivel de competencias
0	Fuerzas militares	1, 2, 3, 4
1	Directores y gerentes	3, 4
2	Profesionales, científicos e intelectuales	4, 3

[4] Asimilación de información por medio del aprendizaje y el acervo de hechos, principios, teorías y prácticas relacionados con un campo de trabajo o estudio concreto que las personas pueden aprender y desarrollar con el paso del tiempo" (Departamento Nacional de Estadística DANE, SENA y Ministerio del Trabajo, 2022, pág. 24)

	Grandes grupos de la CUOC	Nivel de competencias
3	Técnicos y profesionales del nivel medio	3, 2
4	Personal de apoyo administrativo	2
5	Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	2, 3
6	Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios forestales y pesqueros	2, 3
7	Oficiales, operarios, artesanos y oficios relacionados	2
8	Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores	2
9	Ocupaciones elementales	1

Fuente: DANE, SENA y Ministerio del Trabajo, Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia - CUOC, 2022.

Frente a los niveles de competencias se identifica que las ocupaciones relacionadas en CPSA corresponden en un 45% al nivel 3, los niveles 2 y 4 tienen una representatividad del 20% respectivamente y el nivel 1 un 15%, cómo se presenta en la tabla 9:

Tabla 9. Ocupaciones por Nivel de Competencia

Código	Ocupaciones	Nivel de competencia
12199	Directores y gerentes de administración y servicios no clasificados en otras ocupaciones	4
13210	Directores y gerentes de industrias manufactureras	4
21331	Profesionales ambientales y ecologistas	4
21430	Ingenieros medioambientales	4
31121	Técnicos en construcción y arquitectura	3
31199	Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería no clasificados en otras ocupaciones	3
31213	Supervisores y analistas de producción de hidrocarburos	3
31229	Supervisores de industrias manufactureras no clasificadas en otras ocupaciones	3
31321	Operadores de plantas de tratamiento de agua	2
31322	Operadores de incineradores y de rellenos sanitarios	2
31390	Técnicos en control de procesos no clasificados en otras ocupaciones	3
32571	Inspectores de sanidad, seguridad y salud ocupacional	3
32572	Coordinadores de sistemas integrados de gestión	3
32573	Técnicos en prevención, gestión y control ambiental	3
32574	Asistentes en saneamiento ambiental	3
54199	Personal de los servicios de protección no clasificadas en otras ocupaciones	2
75440	Fumigadores y otros controladores de plagas y malas hierbas	2
96110	Recolectores de basura y material reciclable	1

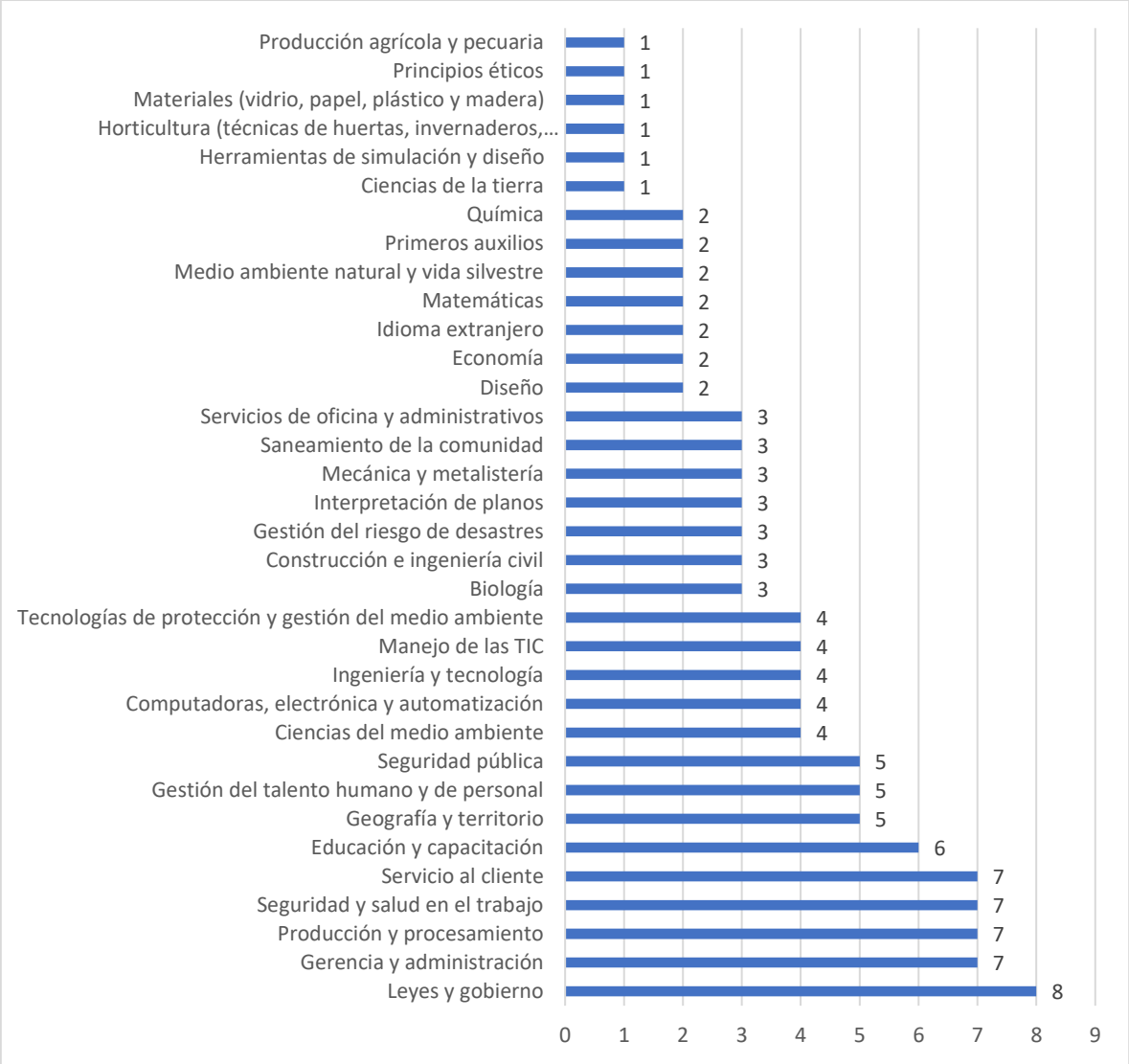
Código	Ocupaciones	Nivel de competencia
96120	Clasificadores de desechos	1
96130	Ayudantes y operarios de barrido y limpieza de vías y áreas públicas	1

Fuente: elaboración propia a partir de la Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia - CUOC, 2022.

Lo anterior, indica que CPSA es un área de cualificación con un nivel de competencias alto en general, es decir, comprende un desempeño de funciones técnicas y prácticas complejas que exigen un conjunto de conocimientos de hecho, técnicos y de procedimientos en un área especializada, sumado a aquello que se asocia al cuarto nivel de competencias: "la solución de problemas complejos, la toma de decisiones y la creatividad sobre la base de un amplio conocimiento teórico y fáctico en una especialización determinada. Las funciones realizadas suelen comprender: el análisis y la investigación para desarrollar los conocimientos humanos en un determinado campo; el diagnóstico y el tratamiento de una enfermedad; la transmisión de conocimientos a terceros, y el diseño de estructuras o maquinarias o procesos para la construcción y la producción" (DANE, 2023).

Ahora bien, frente a los conocimientos relacionados con las ocupaciones identificadas para el área de CPSA, el gráfico 5 evidencia que los conocimientos más importantes, no tienen necesariamente relación directa con el AC, sino que también implica la relación con otras áreas de conocimiento. Es así, como leyes y gobierno; Gerencia y administración; y producción y procesamiento, son conocimientos que más se visibilizan en el conjunto de cualificaciones con 6,8%, 5,9% y 5,9% respectivamente, los cuales no tienen relación directa con el área de cualificación, pero sí son fundamentales y transversales para el desarrollo de la cualificación (gráfica 5).

Gráfica 5. Conocimientos asociados a las ocupaciones del área de cualificación de CPSA, según la CUOC.



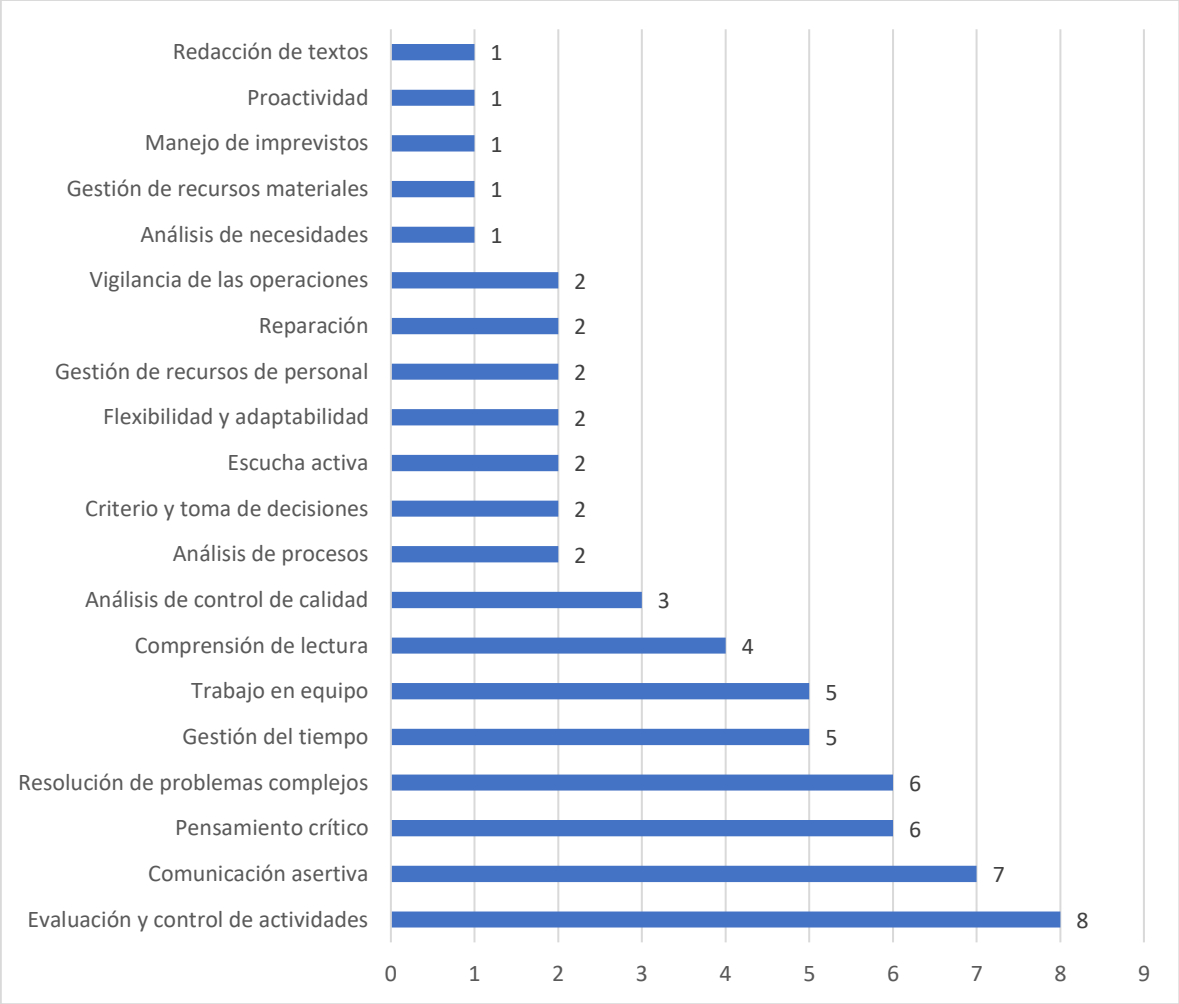
Elaboración propia, información tomada del DANE, SENA y Ministerio del Trabajo, Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia - CUOC, 2022.

Las ocupaciones de nivel gerencial son en las que más se observan conexiones con conocimientos de otras áreas, como es el caso de economía, geografía, territorio, y gestión de manera general. Es interesante ver como el conocimiento de servicio al Cliente se considera necesario para todos los niveles, volviéndolo un conocimiento transversal ya que todas las ocupaciones allí contempladas para el sector pueden llegar a tener contacto directo con clientes, claro está que en algunas ocupaciones y niveles este debe ser manejado con un mayor nivel que otros.

También es importante destacar que las ocupaciones que hacen parte del nivel de competencias III- Técnicos y profesionales de nivel medio, son las en las que se observan más conocimientos específicos frente al área de cualificación (Gráfica 5).

En la gráfica 6 se presentan las destrezas asociadas a las ocupaciones del sector CPSA, con base en la definición propuesta: *"habilidades para aplicar conocimientos y utilizar técnicas a fin de completar funciones y resolver problemas"* (Departamento Nacional de Estadística DANE, SENA y Ministerio del Trabajo, 2022, pág. 24).

Gráfica 6. Destrezas por ocupaciones asociadas al sector CPSA según la CUOC.



Fuente: Elaboración propia, información tomada del DANE, SENA y Ministerio del Trabajo, Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia – CUOC, 2023.

En la gráfica 6 se observan las destrezas asociadas a las ocupaciones y la cantidad de veces que se repiten en las ocupaciones identificadas del área de cualificación de CPSA, destacando que aquellas con mayor frecuencia son: Evaluación y control de actividades (12,7%), Comunicación asertiva (11,1%), Pensamiento crítico (9,5%) y Resolución de problemas complejos (9,5%, demostrando que es un sector donde seguir los lineamientos creados tiene gran importancia, así como la capacidad de comunicar y de utilizar los conocimientos técnicos para llegar a soluciones que se requieren.

Sin duda la cualificación y habilidades se desarrolla desde la base académica, los profesionales, técnicos, y demás personas que se desenvuelven en el área de CPSA requieren actitudes, dadas como la disposición que tienen las personas para actuar y pensar; destrezas; definida como la capacidad de una persona para aplicar conocimientos y utilizar técnicas, con el fin de realizar tareas y resolver problemas en un área de cualificación como la de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.

Así mismo, de acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional – MEN, las destrezas les permiten a las personas conocerse mejor a sí mismas, manejar sus emociones, trazarse metas y avanzar hacia ellas, construir mejores relaciones con los demás, tomar decisiones responsables en su vida, disminuir la agresión y aumentar la satisfacción con su vida (Ministerio de Educación Nacional MEN, 2022).

1.2.2. Análisis de las ocupaciones según el Servicio Público de Empleo – SPE.

Como principal herramienta para el análisis estadístico de la demanda laboral para el área de cualificación de CPSA, se consultaron los datos de la Unidad Administrativa Especial del Servicio Público de Empleo (UAESPE) quien consolida la información de demanda y oferta laboral a través del registro tanto de las vacantes publicadas a nivel nacional por parte de las empresas, como los perfiles de las personas interesadas en conseguir empleo. Es importante aclarar que dentro de la base se tienen en cuenta

todos los prestadores autorizados a nivel nacional, es decir, cajas de compensación, agencias privadas, bolsas de empleo, entes territoriales y APE SENA.

Para el área de CPSA se evidencia disminución del 13,6% en el 2023 frente al año 2020 en las publicaciones de vacantes en los últimos 4 años (Tabla10), lo cual indica una reducción considerable de la necesidad de talento humano desde el sector productivo, al menos desde las fuentes de búsqueda de empleo que se encuentran dentro de la UAESPE:

Tabla 10. Número publicaciones de vacantes por año

AÑO	2020	2021	2022	2023
Número de publicaciones	8255	14203	8140	7133

Fuente: elaboración propia a partir de Servicio Público de Empleo, (SPE, 2023).

Con respecto a los territorios en los cuales se realiza el mayor número de publicaciones se encuentra en primer lugar Bogotá, en donde en promedio para los últimos 4 años se publican el 29,6% de las vacantes, seguido por Antioquia con un promedio de 10,6% (Tabla 11).

Tabla 11. Porcentaje de vacantes de CPSA por territorio.

DEPARTAMENTO	2020	2021	2022	2023
Bogotá, D. C.	30%	26%	32%	30%
Antioquia	10%	9%	11%	13%
Cundinamarca	4%	5%	6%	8%
Valle del cauca	19%	32%	10%	6%
Meta	3%	2%	5%	5%
Santander	5%	3%	5%	4%
Casanare	2%	2%	3%	4%
Huila	3%	1%	3%	4%
Atlántico	4%	3%	2%	3%
Boyacá	1%	2%	2%	3%
Tolima	2%	2%	2%	3%

Fuente: elaboración propia a partir de Servicio Público de Empleo, (SPE, 2023).

Frente a los niveles de educación solicitados en las vacantes, se evidencia, en términos generales, que la mayoría de las publicaciones solicitan bachillerato (sin tener en cuenta el no especifica) para los últimos 4 años analizados, sin embargo, frente al año 2021, esta solicitud de nivel educativo ha venido disminuyendo, mientras que los niveles técnicos, y tecnólogos vienen aumentando en los últimos años.

Tabla 12. Porcentaje de publicaciones de vacantes por nivel educativo.

Nivel de educación solicitados	2020	2021	2022	2023
No especifica	24%	23%	24%	30%
Técnica	12%	16%	17%	18%
Bachillerato	24%	31%	27%	17%
Universitario	28%	14%	12%	13%
Tecnológica	6%	7%	8%	10%
Secundaria	3%	7%	8%	7%
Primaria	1%	1%	4%	4%
Especialización	1%	1%	2%	1%
Maestría	0%	0%	0%	0%

Fuente: elaboración propia a partir de Servicio Público de Empleo, (SPE, 2023).

También es importante destacar el crecimiento que tuvo la categoría en la cual no se especifica el nivel (30%) durante el último año, lo cual puede ser indicativo frente a la forma en la que el sector productivo expresa sus necesidades de talento humano, dado que estarían quitando una barrera de títulos que muchas veces limitan las posibilidades de inserción laboral de las personas (Tabla 12).

En contraste se evidencia un incremento del rango entre $1.000.001 - $1.500.000, en el periodo de análisis. Así mismo, es el rango con mayor representación en el 2023, año en el cual se presentaron aumentos en demanda de personas con niveles de cualificación más altos. Es decir que los niveles salarios no están totalmente acordes con los requerimientos educativos elevados que se han venido dando (Tabla 13).

A pesar de esta situación, también debe reconocerse el aumento significativo que tuvo el rango de $2.000.001 - $3.000.000 en el 2023. Es así como incrementó en

223% en el periodo analizado, sin embargo, aún no son salarios atractivos para personas con altos niveles educativos (Tabla13).

Tabla 13. Salarios ofertados.

Rango salarial	2020	2021	2022	2023
$1.000.001 - $1.500.000	14%	20%	21%	40%
$1.500.001 - $2.000.000	9%	10%	14%	16%
$2.000.001 - $3.000.000	4%	6%	7%	12%
A convenir	5%	5%	10%	11%
Hasta $1.000.000	65%	56%	45%	16%
$3.000.001 - $4.000.000	2%	2%	2%	2%
$4.000.001 - $6.000.000	1%	1%	1%	2%
$1.000.001 - $1.500.000	14%	20%	21%	40%
$1.500.001 - $2.000.000	9%	10%	14%	16%

Fuente: elaboración propia a partir de Servicio Público de Empleo, (SPE, 2023).

En cuanto a la experiencia laboral, el mayor porcentaje de solicitud corresponde entre 7 – 12 meses, la cual viene en aumento en los últimos años, seguido por el rango entre 12 y 14 meses y en tercer lugar se encuentra el no requerimiento de experiencia para ser parte del sector, esto genera una oportunidad para que los jóvenes accedan a su primer empleo viendo como una opción para incursionar en el mercado laboral (Tabla 14).

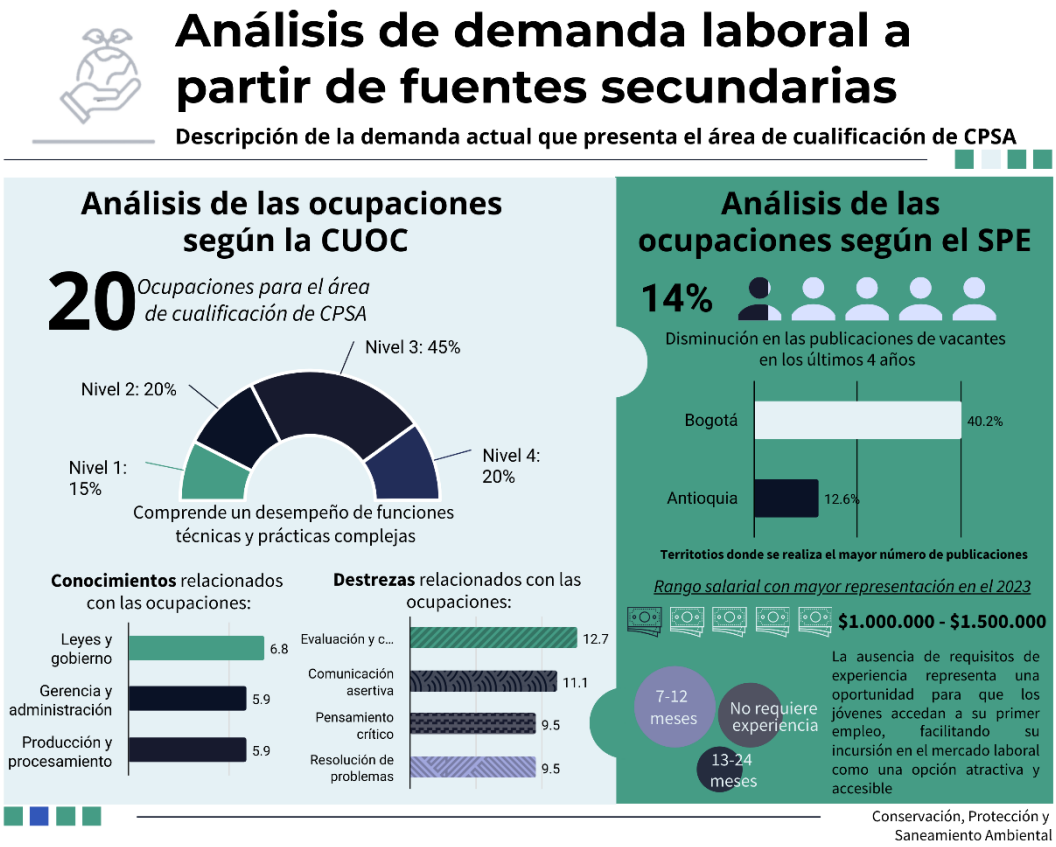
Tabla 14. Experiencia laboral requerida.

Experiencia	2020	2021	2022	2023	Promedio
7-12 Meses	38%	40%	33%	24%	34%
Sin Experiencia	21%	12%	17%	19%	17%
13-24 Meses	12%	17%	15%	15%	15%
Mayor a 60 meses	10%	9%	14%	15%	12%
No especifica	6%	5%	8%	10%	7%
1-6 Meses	7%	8%	4%	6%	6%
25-36 Meses	4%	6%	6%	7%	6%
37-60 Meses	2%	3%	3%	3%	3%

Fuente: elaboración propia a partir de Servicio Público de Empleo, (SPE, 2023).

A continuación, se presenta en la ilustración 1, el resumen del análisis realizado por parte del equipo frente a la demanda laboral del AC- CPSA a partir de fuentes secundarias:

Ilustración 1. Análisis demanda laboral – fuentes secundarias.



Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria.

1.2.3. Análisis de principales ocupaciones de CPSA con sus respectivas variables.

De acuerdo con trabajos previos del Marco Nacional de Cualificaciones MNC, se han descrito las principales 25 ocupaciones y sus códigos a 5 dígitos para el sector, identificados en la Etapa A – Contextualización del sector ambiental (Tabla 15)

Tabla 15. Principales ocupaciones para el AC CPSA según la CUOC

No.	Ocupación CUOC	Código grupo primario
1.	**Directores y gerentes de administración y servicios no clasificados en otras ocupaciones.** **Denominaciones propias del AC CPSA** Director ambiental Director de gestión ambiental Gerente ambiental	**12199**
2.	**Directores y gerentes de industrias manufactureras** **Denominaciones propias del AC CPSA** Administrador acueducto Gerente de planta de tratamiento de aguas residuales Gerente de planta de tratamiento de basuras y desechos Gerente operaciones acueducto	**13210**
3.	**Biólogos, botánicos, zoólogos y afines** Biólogo (CNME) Biólogo de hidrobiología (CNME) Biólogo del medio ambiente (CNME) Biólogo marino (CNME) Botánico (CNME) Etólogo (CNME) Ictiólogo (CNME) Zoólogo (CNME)	**21310**
4.	**Profesionales ambientales y ecologistas** **Denominaciones propias del AC CPSA** **Existen 71 códigos de denominaciones de esta ocupación relacionados en la CUOC.** **Se recomienda analizar la inclusión en el AC CPSA del código 21331.031 Ecologista de platas de la AC CNME.**	**21331**
5.	**Profesionales en gestión de riesgo de desastres** Analista de gestión del riesgo de desastres (CNME) Gestor de riesgo de desastres (CNME)	**21332**
8.	**Ingenieros medioambientales** **Denominaciones propias del AC CPSA. Hay 15 denominaciones en la CUOC, dentro de las que se destacan:** Analista ambiental Analista de impacto ambiental	**21430**

No.	Ocupación CUOC	Código grupo primario
	Ingeniero ambiental Ingeniero ambiental y de saneamiento Ingeniero de recursos naturales y medio ambiente Ingeniero de saneamiento y desarrollo ambiental **Se recomienda analizar la inclusión en el AC CPSA del código 21430.016 Planificador del medio ambiente (CNME)**	
7.	**Técnicos en construcción y arquitectura** Auxiliar de parámetros ambientales **Denominaciones propias del AC CPSA**	**31121**
8.	**Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería no clasificados en otras ocupaciones** **Denominaciones propias del AC CPSA** Técnico de análisis de vibración Técnico de análisis de vibración acústica Técnico de emisión acústica	**31199**
9.	**Supervisores y analistas de producción de hidrocarburos** **Denominación propia del AC CPSA** Supervisor planta tratamiento de aguas y desechos	**31213**
10.	**Supervisores de industrias manufactureras no clasificadas en otras ocupaciones** **Denominaciones propias del AC CPSA** Capataz de planta purificadora agua Técnico en fabricación industrial	**31229**
11.	**Operadores de incineradores, instalaciones de tratamiento de agua y desechos** **Denominaciones propias del AC CPSA** Operador de planta de tratamiento de agua Operador de planta de tratamiento de aguas residuales Operador PTAP (planta de tratamiento de agua potable) Técnico en tratamiento de aguas Técnico PTAP (planta de tratamiento de agua potable) Técnico PTAR (planta de tratamiento de aguas residuales)	**31321**
12.	**Operadores de incineradores y de rellenos sanitarios** **Denominaciones propias del AC CPSA** Operador de control y emisión de material particulado Operador de paisajismo de relleno Operador de planta de incineración	**31322**

No.	Ocupación CUOC	Código grupo primario
13.	**Técnicos en control de procesos no clasificados en otras ocupaciones** **Denominaciones propias del AC CPSA** Operador de instalaciones de tratamiento de desechos radiactivos Operador de planta de tratamiento desechos radiactivos	**31390**
14.	**Técnicos en ciencias biológicas (excluyendo la medicina)** Técnico de biología (CNME) Técnico de biología marina (CNME) Técnico de botánica (CNME) Técnico de ciencias biológicas (CNME) Técnico de cultivo de plantas (CNME) Técnico de ecología (CNME) Técnico de entomología (CNME) Técnico de herbología (CNME) Técnico de ictiología (CNME) Técnico de vida silvestre (CNME) Técnico de zoología (CNME) Herbario (CNME)	**31410**
15.	**Técnicos forestales y recursos naturales** Técnico en recursos naturales (AGVE)	**31431**
16.	**Inspectores de sanidad, seguridad y salud ocupacional** **Denominaciones propias del AC CPSA** Inspector ambiental Inspector de contaminación Inspector de saneamiento ambiental	**32571**
17.	**Coordinadores de sistemas integrados de gestión** **Denominaciones propias del AC CPSA** Coordinación de sistemas de gestión 3Coordinador de normas y gestión ambiental	**32572**
18.	**Técnicos en prevención, gestión y control ambiental** **Denominaciones propias del AC CPSA** Técnico de monitoreo ambiental Técnico en control ambiental Técnico en prevención ambiental Técnico en prevención, gestión y control ambiental	**32573**

No.	Ocupación CUOC	Código grupo primario
	Técnico en saneamiento ambiental	
19.	**Asistentes en saneamiento ambiental** **Denominaciones propias del AC CPSA** Asistente en saneamiento ambiental Asistente técnico de sistemas integrados de gestión Auxiliar ambiental	**32574**
20.	**Personal de los servicios de protección no clasificadas en otras ocupaciones** **Denominaciones propias del AC CPSA** Guardabosque de parque para protección del medio ambiente Guardacostas	**54199**
21.	**Trabajadores de silvicultura y forestación** Trabajador de silvicultura (AGVE) Trabajador forestal (AGVE) Trabajador forestal de reforestación (AGVE) Trabajador forestal en silvicultura (AGVE) Trabajador forestal especializado (AGVE) Trabajador silvicultura y forestación (AGVE)	**62102**
22.	**Fumigadores y otros controladores de plagas y malas hierbas** **Denominaciones propias del AC CPSA** Controlador de plagas Exterminador de plagas Operario de control de plagas	**75440**
23.	**Recolectores de basura y material reciclable** **Denominaciones propias del AC CPSA** Obrero recolector de desechos Patiero de recolección de desechos de hidrocarburos Recolector de basura	**96110**
24.	**Clasificadores de desechos** **Denominaciones propias del AC CPSA** Clasificador de basura Clasificador de desechos Clasificador de reciclaje Reciclador	**96120**

No.	Ocupación CUOC	Código grupo primario
25.	**Barrenderos y afines** **Denominaciones propias del AC CPSA** Escobita barrendero Limpiador de parques Rastrillador de playa	**96130**

Fuente: elaboración propia, 2023.

1.2.4. Análisis de empleos verdes y habilidades ecológicas o habilidades verdes.

A partir del concepto de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), los empleos ambientales y los empleos verdes son *"aquellos que están dirigidos a reducir las presiones sobre el capital natural a través de su protección, conservación y aprovechamiento sostenible en todo proceso de producción de un bien o servicio"*. (OIT, 2021)

En Colombia el índice GOJI (Green Occupation Job Index) se utiliza para identificar a los trabajadores verdes y determinar los sectores con mayor participación de empleo verde. Este agrupa tres categorías para facilitar el análisis: potencial bajo (menor a 0.3), potencial intermedio (entre 0.3 y 0.7) y potencial alto (mayor a 0.7) Rosario (García-Suaza, Caiza, & Sarango, 2023).

Según datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), solo hay 1,3 millones de empleos con potencial verde alto en el país, lo que representa apenas el 3% del total. El 30% corresponde a empleos con potencial verde intermedio y con el 67% de participación se encuentran los empleos con potencial verde bajo", dijo Pamela Caiza, investigadora del Observatorio Laboral de la Universidad del Rosario (García-Suaza, Caiza, & Sarango, 2023)

Más del 80% de los nuevos empleos en programas de descarbonización se darán en sectores actualmente dominados por hombres, según la Organización Internacional

del Trabajo y Comisión Europea, agregó el investigador del Observatorio Laboral de la Universidad del Rosario (García-Suaza, Caiza, & Sarango, 2023)

En relación a género y empleo verde el mismo informe señala que *"más del 75% de los empleos verdes con potencial verde alto, al igual que los empleos con potencial verde intermedio, son ocupados por hombres*" (García-Suaza, Caiza, & Sarango, 2023)

De acuerdo con el Informe global de competencias verdes 2022 de LinkedIn *"La dura verdad es que en este momento no estamos cerca de tener suficiente talento ecológico, habilidades ecológicas o empleos ecológicos"* (Linkend in, 2023)

LinkedIn define las habilidades verdes como *"aquellas que hacen posible "la sostenibilidad ambiental de las actividades económicas. Los empleos verdes, por lo tanto, requieren amplios conocimientos de habilidades verdes, no se pueden realizar sin esas competencias"* (Linkend in, 2023)

"Los cinco empleos verdes de más rápido crecimiento entre 2016 y 2021, en términos de crecimiento anual, son:

1. Gerencia de sostenibilidad (30%)
2. Reparación y mantenimiento de aerogeneradores (24%)
3. Consultor o consultora solar (23%)
4. Ecologista (22%)
5. Especialista en salud.

Las cinco industrias que más están demandando personal con habilidades verdes son:

- Servicios corporativos.
- Manufactura.
- Energía y minería.
- Administración pública.
- Construcción" (Linkend in, 2023)

1.3. Análisis de la demanda laboral a partir de fuentes primarias.

En este apartado se indaga sobre las necesidades del capital humano a través de la información que se obtiene desde el sector productivo. La investigación y la perspectiva de los empresarios se concentra en las demandas específicas por competencias y perfiles que requiere el sector. Por tanto, a partir de esta fase metodológica, se determinan los problemas de capital humano en los perfiles más relevantes para la competitividad de la actividad productiva, arrojando para ello, información cuantitativa y cualitativa.

El análisis de demanda actual a partir de fuentes primarias, se realizó a través de información recogida con expertos y empresas del sector seleccionados a través de una muestra por conveniencia, donde se incluyen empresas de todos los tamaños y eslabones del sistema de relaciones de valor de CPSA. Los instrumentos que se utilizaron en la fase de campo del estudio son:

- Encuestas virtuales.
- Entrevistas estructuradas.

La demanda laboral satisfecha e insatisfecha se analizó, definiendo la criticidad y la alta rotación de los cargos identificados, según las respuestas dadas por las organizaciones en la fase de campo del estudio.

1.3.1. Índice de priorización territorial.

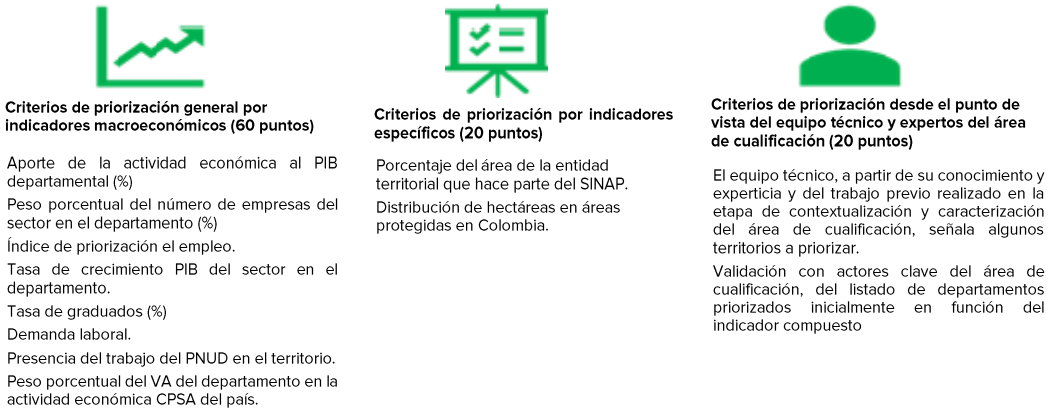
En el análisis de la demanda laboral actual y futura en el área de cualificación CPSA, desde fuentes primarias, con grupos focales y entrevistas estructuradas, se requirió la creación de espacios de participación, a nivel nacional con expertos y empresas del sector, para lo cual, se implementó el desarrollo de un índice de priorización territorial, compuesto de tres categorías de criterios, que abarcan indicadores macroeconómicos generales e indicadores específicos de cada industria en el área de cualificación.

El índice de priorización territorial sirvió para la selección de territorios prioritarios en la recolección de datos. Su creación se justifica por la necesidad de enfocar recursos y esfuerzos en áreas geográficas que, según los criterios establecidos, se destacan como relevantes para comprender la demanda laboral en el área de cualificación. De esta manera, el índice es una guía clave para garantizar que la información recopilada, sea representativa y responda a necesidades específicas de los territorios identificados como prioritarios en el análisis de demanda laboral.

1.3.1.1 Metodología índice de priorización.

El índice permitió identificar y priorizar los territorios más relevantes para el análisis de la demanda laboral, mediante la comprensión holística del entorno económico y las características particulares del área de cualificación CPSA (Ilustración 2)

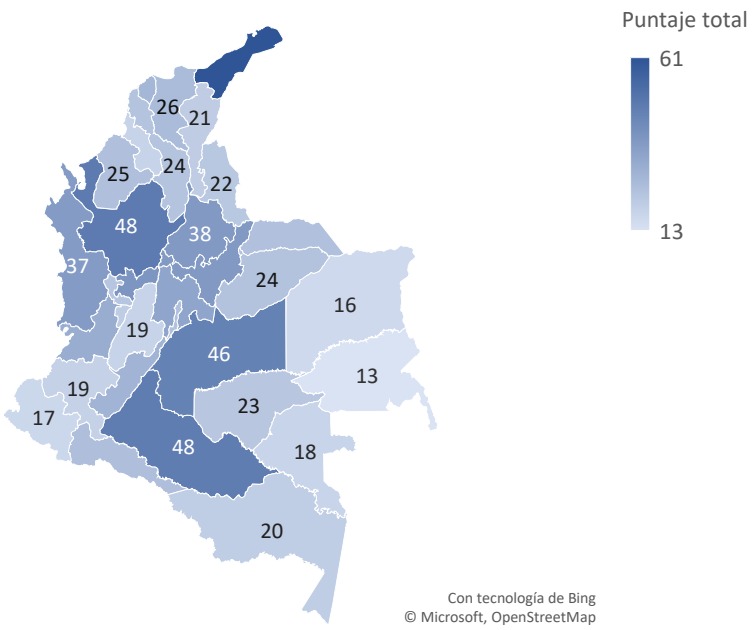
Ilustración 2. Criterios de priorización territorios para grupos focales.



Fuente: elaboración propia

En la ilustración 3, se presentan los resultados de aplicación de la metodología del índice de priorización estandarizado, que otorga resultados en una escala de 1 a 100 puntos. Para el área de cualificación CPSA, se identificaron y priorizaron diez (10) departamentos; La Guajira, Antioquia, Caquetá, Meta, Caldas, Santander, Boyacá, Chocó, Valle del Cauca y Cundinamarca, que incluye Bogotá.

Ilustración 3. Resultados del índice de priorización territorial CPSA



Fuente: elaboración propia a partir de metodología de índice de priorización de territorios.

Se realizaron grupos focales presenciales en los seis primeros departamentos de la lista; La Guajira, Antioquia, Caquetá, Meta, Caldas y Santander, que permitieron interacción directa con expertos, empresas y otros actores clave en los territorios del área de cualificación CPSA.

1.3.1.2 Descripción de la muestra por conveniencia: tamaño y empresas entrevistadas.

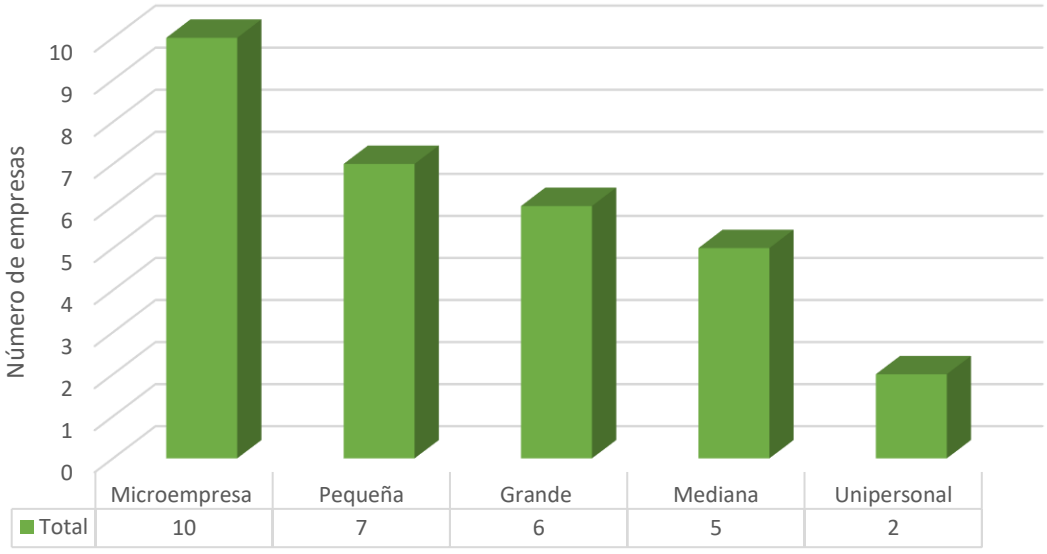
Las empresas entrevistadas en los territorios, corresponde a una muestra de tipo por conveniencia (método estadístico semicualitativo), donde previo análisis de información secundaria por el equipo de expertos del sector de CPSA desde el PNUD Colombia, se seleccionó la cantidad de empresas a incluir en el ejercicio para el sector, las cuales en conjunto hacen parte de la cobertura productiva de actividades económicas relacionadas con el sector CPSA a nivel nacional.

Cabe aclarar que para Colombia el 5 de diciembre de 2019 comenzó a regir el Decreto 957 del 5 de junio de 2019, a través del cual, el Ministerio de Comercio,

Industria y Turismo, estableció una nueva clasificación respecto al tamaño empresarial, basada en el criterio único de ingresos por actividades ordinarias. Para efectos de la investigación de demanda laboral, se toma como parámetro el número de empleados[5].

La clasificación establece la siguiente escala: micro, de 1 a 9 empleados; pequeña de 10 a 49 empleados; mediana, de 50 a 200 empleados; y grande, más de 200 empleados. (TASA, 2022). Bajo dicha perspectiva se realizaron entrevistas a un total de 30 empresas del sector ambiental, relacionados con la cualificación CPSA, las cuales se clasifican según el tamaño, tal como se muestra en la gráfica 7.

Gráfica 7. Clasificación muestra de empresas por tamaño



Fuente: Fuente: elaboración propia.

En la tabla 16, se relacionan las empresas y entidades entrevistadas para el diseño de la cualificación CPSA.

Tabla 16. Nombre de empresas entrevistadas y tamaño.

Nombre de empresa entrevistada y tamaño	# de empresas
Grande	6
Corporación Autónoma pública	1

[5] https://www.tasa.com.co/como-se-clasifican-las-empresas-segun-su-tamano/

Nombre de empresa entrevistada y tamaño	# de empresas
Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Villavicencio ESP	1
Industria Ambiental S.A.	1
INVEMAR	1
Secretaría de Medio Ambiente- Subsecretaria de Recurso Naturales Renovables	1
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios	1
Mediana	5
CORPOAMAZONIA	1
Empresa de Servicios Públicos de Santander SA ESP	1
Gobernación del Meta - Secretaría de Ambiente Departamental	1
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible del Valle del Cauca	1
Secretaria de Medio Ambiente - Alcaldía de Villavicencio	1
Microempresa	10
Aliquambiente S.A.S	1
Ambigem S.A.S	1
Corporación Biointropic	1
Fundación Visión Agua	1
HC Asesorías Ambientales SAS	1
Incolsam SAS	1
Moam SAS	1
Reciclaje de Productos y Aceites Ltda	1
Veto Group SAS	1
Yataros Adventure	1
Pequeña	7
Ingetec	1
Progresar ESP	1
Samamb SAS ESP	1
Secretaria Distrital de Gobierno de Bogotá - Teusaquillo	1
Servicio para cloro	1
Servicios Ambientales De Caldas	1
Superabono S.A.S.	1
Unipersonal	2
TSAS Consulting Gestión y Derecho Ambiental	1
www.arquiguadua.com E.U.	1
Total general	**30**

Fuente: elaboración propia.

1.3.1.3 Actividades económicas y ubicación geográfica de las empresas entrevistadas.

La clasificación de empresas entrevistadas en los territorios priorizados, según metodología descrita en el numeral 1.3.1, se presenta en la tabla 17.

Tabla 17. Clasificación empresas entrevistadas por territorio.

TERRITORIO	TAMAÑO DE EMPRESA					
Dpto/ciudad	Microempresa	Pequeña	Grande	Mediana	Unipersonal	Total general
Bogotá, D.C.	7	4	1		1	13
Meta			1	2	1	4
Cundinamarca	1	1	1			3
Santander			1	1		2
Caquetá		1		1		2
Antioquia	1		1			2
Magdalena	1		1			2
Valle del Cauca				1		1
Caldas		1				1
Total general	10	7	6	5	2	30

Fuente: elaboración propia.

La muestra de empresas entrevistadas se relaciona con 13 actividades económicas, según la Clasificación de Actividades Económicas CIIU, revisión 4 adaptada para Colombia, donde la actividad 3900 - “Actividades de saneamiento ambiental y otros servicios de gestión de desechos”, es la actividad que más se presenta en la muestra para el sector CPSA (Gráfica 8).

Gráfica 8. Actividades económicas y empresas.



Fuente: elaboración propia.

En relación a la distribución de empresas por actividad económica de la muestra entrevistada a nivel territorial, la mayor parte corresponde al departamento de Cundinamarca (Bogotá), seguido por los departamentos del Meta y Antioquia (Tabla 18).

Tabla 18. Distribución de empresas por territorio.

Departamento/ Actividad económica	# de empresas
Antioquia	**2**
7490 - Otras actividades profesionales, científicas y técnicas.	1
8412-Actividades ejecutivas de la administración pública.	1
Bogotá, D.C.	**13**
2012-Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados.	1
3312-Mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo.	1
3900-Actividades de saneamiento ambiental y otros servicios de gestión de desechos.	2
7110-Actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica.	4
7490-Otras actividades profesionales, científicas y técnicas n.c.p.	2
8412-Actividades ejecutivas de la administración pública.	1
9499-Actividades de otras asociaciones n.c.p.	1
9609-Otras actividades de servicios personales n.c.p.	1

Departamento/ Actividad económica	# de empresas
Caldas	**1**
9499-Actividades de otras asociaciones n.c.p.	1
Caquetá	**2**
3900-Actividades de saneamiento ambiental y otros servicios de gestión de desechos.	2
Cundinamarca	**3**
3600-Captación, tratamiento y distribución de agua.	1
3900-Actividades de saneamiento ambiental y otros servicios de gestión de desechos.	1
7020-Actividades de consultaría de gestión.	1
Magdalena	2
7210-Investigaciones y desarrollo experimental en el campo de las ciencias naturales y la ingeniería.	2
Meta	4
3600-Captación, tratamiento y distribución de agua.	1
7110-Actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica.	1
8412-Actividades ejecutivas de la administración pública.	2
Santander	2
3700-Evacuación y tratamiento de aguas residuales.	1
3900-Actividades de saneamiento ambiental y otros servicios de gestión de desechos.	1
Valle del Cauca	1
8412-Actividades ejecutivas de la administración pública.	1
Total general	**30**

Fuente: elaboración propia.

1.3.1.4 Descripción de los cargos, análisis y categorías.

A continuación, se realiza revisión, validación y análisis de los cargos identificados a partir de fuentes primarias y secundarias. Estos cargos se enmarcan en las categorías definidas por la metodología de brechas de capital humano, la cual permite establecer la demanda laboral satisfecha e insatisfecha a partir de la identificación de los cargos de alta rotación y de difícil consecución**.**

Cargos de alta rotación: son aquellos en los cuales no se puede generar un nivel de retención de los empleados.

Cargos de difícil consecución: equivalen a aquellos en los cuales las empresas no encuentran candidatos que cumplan con el perfil y los requerimientos solicitados.

1.3.1.5 Demanda laboral satisfecha e insatisfecha.

La demanda laboral insatisfecha es el escenario donde el sector, el ecosistema, las empresas y las organizaciones no consiguen fácilmente los cargos que requieren, Bien sea porque, las personas no están suficientemente cualificadas para desarrollar el cargo o porque las condiciones laborales no son buenas para ellos. Así, los cargos que componen la demanda laboral insatisfecha se denominan cargos de difícil consecución y cargos de alta rotación.

A partir de los resultados de demanda por fuentes primarias y la categorización de la información, se agruparon denominaciones comunes para revisar la demanda laboral insatisfecha, quedando la descripción de las denominaciones desde la tabla 19 a la tabla 24.

De la ocupación **directores y gerentes de administración y servicios no clasificado en otras ocupaciones - Código 12199**, se encontró en las entrevistas de demanda con expertos del área de cualificación que la denominación de director de Gestión Ambiental está ubicada en demanda insatisfecha (Tabla 19)

Tabla 19. Directores y gerentes de administración y servicios no clasificado en otras ocupaciones.

OCUPACIÓN	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	CARGO CRITICO	ROTACIÓN CARGO
12199 Directores y gerentes de administración y servicios no clasificados en otras ocupaciones 	Director de Gestión Ambiental	**FUNCIONES:** Planean, organizan, dirigen y controlan actividades de departamentos y de unidades administrativas y comerciales no clasificadas anteriormente, se incluyen ocupaciones como director de instalaciones, director de servicios de limpieza, director de servicios administrativos, entre otros, ya sea como director de un departamento de una gran empresa u organización o de una empresa que ofrece este tipo de servicios a otras empresas y organizaciones. Se pueden desempeñar en firmas de consultoría administrativa, entre otros. **CONOCIMIENTOS:** Gerencia y administración, servicios de oficina y administrativos, economía servicio al cliente, producción y procesamiento computadoras, electrónica y automatización, biología, geografía y territorio, idioma, extranjero seguridad y salud en el trabajo. **DESTREZAS:** comprensión de lectura, escucha activa, comunicación asertiva, pensamiento crítico, relaciones interpersonales, trabajo en equipo, resolución de problemas complejos, análisis de necesidades, análisis de procesos, criterio y toma de decisiones, gestión de recursos de personal, liderazgo, flexibilidad y adaptabilidad. **DEFICIENCIAS EN CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y DESTREZAS:** Análisis de procesos, Aprendizaje aplicado, Comunicación asertiva, Análisis de necesidades, Adaptación al cambio	Los salarios no son atractivos para el trabajar en el sector. Alto desgaste o esfuerzo físico para las personas que trabajan en el sector. Las modalidades de contratación no son atractivas para las personas. Los horarios labores no son atractivos. El cargo es de alta rotación.	Baja (superior a un año)

Fuente: elaboración propia a partir de fuentes primarias.

De la ocupación de **profesionales ambientales y ecologistas** se encontró en las entrevistas de demanda con expertos del área de cualificación que 14 cargos están en demanda insatisfecha (Tabla 20)

Tabla 20. Profesionales ambientales y ecologistas.

OCUPACIÓN	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	CARGO CRITICO	ROTACIÓN CARGO
21331 PROFESIONALES AMBIENTALES Y ECOLOGISTAS 	**Administrador ambiental** (21331.001) **Analista de calidad del agua** (21331.005) **Asesor ambiental** (21331.008) **Asesor de gestión ambiental** (21331.009) **Especialista en conservación** (21331.035) **Ecologista** (21331.03) **Especialista en gestión de los cursos de agua** (21331.041) **Especialista ambiental** (21331.033) **Gestor ambiental** (21331.053) **Investigador de calidad del agua** (21331.058) **Profesional ambiental** (21331.065) **Especialista en recursos naturales y de la ecología** (21331.047) **Toxicólogo ambiental** (21331.071) **Especialista en responsabilidad ambiental y sostenibilidad** (21331.05)	**FUNCIONES:** Estudian, formulan, supervisan, orientan, administran y evalúan los efectos sobre el medio ambiente que ejercen las actividades humanas como la contaminación del aire, agua y ruido, la contaminación del suelo, el cambio climático, la generación de residuos tóxicos y el agotamiento y la degradación de los recursos naturales; ejercen autoridad, representan e influencian en el sistema ambiental mediante el desarrollo de planes y políticas que buscan soluciones para proteger, conservar, restaurar, minimizar y prevenir mayores daños al medio ambiente. **CONOCIMIENTOS:** Biología, ciencias de la tierra, ciencias del medio ambiente, geografía y territorio, leyes y gobierno, medio ambiente natural y vida silvestre, tecnologías de protección y gestión del medio ambiente. **DESTREZAS:** Análisis de control de calidad, análisis de necesidades, criterio y toma de decisiones, diseño de tecnología, evaluación y control de actividades, pensamiento crítico y resolución de problemas complejos. **DEFICIENCIAS EN CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y DESTREZAS:** Diseñar planes y prácticas de manejo sostenibles y regenerativas, planificar proyectos, medio ambiente natural y vida silvestre, gestión de proyectos de desarrollo sostenible, ciencias del medio ambiente, comunicación asertiva, aprendizaje continuo, adaptación al cambio.	Las modalidades de contratación no son atractivas Las personas no cuentan con el nivel de desarrollo adecuado de los conocimientos o destrezas La ubicación geográfica es un limitante para que las personas accedan o permanezcan en el trabajo Los programas educativos y/o formativos no enseñan lo que se requiere desde el sector productivo Los salarios no son atractivos para el trabajar en el sector Los candidatos no cuentan con las competencias requeridas por las empresas Limitada oferta formativa / educativa para las competencias requeridas Falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes Baja cantidad de aspirantes que desean formarse en el cargo.	Media (6 -12 meses)

Fuente: elaboración propia a partir de fuentes primarias.

De la ocupación de **21430 Ingenieros medioambientales** se encontró en las entrevistas de demanda con expertos del área de cualificación que cuatro (4) denominaciones de cargos están en demanda insatisfecha (Tabla 21)

Tabla 21. Ingenieros medioambientales.

OCUPACIÓN	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	CARGO CRITICO	ROTACIÓN CARGO
21430 Ingenieros medioambientales 	**Analista ambiental** (21430.001) **Analista de impacto ambiental** (21430.002) **Ingeniero ambiental** (21430.008) **Ingeniero de procesamiento de aguas residuales** (21430.011)	**FUNCIONES:** Investigan, asesoran y ejercen autoridad sobre el diseño y la ejecución directa de las soluciones para prevenir, controlar o remediar los impactos negativos de la actividad humana sobre el medio ambiente utilizando una variedad de disciplinas de ingeniería, adicionalmente realizan evaluaciones ambientales de los proyectos de construcción y de ingeniería civil y aplican principios de ingeniería para el control de la contaminación, las actividades de reciclaje y la eliminación de residuos. Se pueden desempeñar en organizaciones públicas y privadas, empresas constructoras, comunidades y entes territoriales, firmas de consultoría, investigación, entre otros. **CONOCIMIENTOS:** • Biología • Ciencias del medio ambiente • Geografía y territorio • Ingeniería y tecnología • Interpretación de planos • Leyes y gobierno • Tecnologías de protección y gestión del medio ambiente. **DESTREZAS:** • Análisis de control de calidad • Análisis de necesidades • Análisis de procesos • Criterio y toma de decisiones • Evaluación y control de actividades • Pensamiento crítico • Resolución de problemas complejos. **DEFICIENCIAS EN CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y DESTREZAS:** valoración económica ambiental/economía ambiental / Modelamiento para simular el comportamiento hidrológico y calidad del agua / Normatividad ambiental y sancionatoria aplicada / Diseño de sistemas de tratamiento/Operación y Mantenimiento de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales / Tecnologías de protección y gestión del medio ambiente.	Baja cantidad de aspirantes que desean formarse en el cargo. Los candidatos no cuentan con las competencias requeridas por las empresas. Los salarios no son atractivos para el trabajar en el sector.	Media (6 -12 meses)

Fuente: elaboración propia a partir de fuentes primarias.

De la ocupación **de 22630 Profesionales de la salud y la higiene laboral** y ambiental se encontró en las entrevistas de demanda con expertos del área de cualificación que la denominación de **Consultor de salud ambiental** está en demanda insatisfecha (Tabla 22)

Tabla 22. Profesionales de la salud y la higiene laboral y ambiental.

OCUPACIÓN	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	CARGO CRITICO	ROTACIÓN CARGO
22630 PROFESIONALES DE LA SALUD Y LA HIGIENE LABORAL Y AMBIENTAL 	**Consultor de salud ambiental** (22630.012)	**FUNCIONES:** Diseñan, planifican, evalúan y ponen en práctica sistemas de gestión para reconocer, vigilar, controlar los factores ambientales y de riesgo laboral, que pueden afectar la salud y seguridad humana; garantizan condiciones de trabajo seguras y saludables con el propósito de prevenir enfermedades o lesiones causadas por agentes químicos, físicos, radiológicos, biológicos, mecánicos, factores ergonómicos y demás riesgos presentes en el área de trabajo. Se pueden desempeñar en empresas, organizaciones públicas y privadas, aseguradoras, administradoras de riesgos laborales, entre otros. **CONOCIMIENTOS:** Educación y capacitación, gerencia y administración, gestión del riesgo de desastres, leyes y gobierno, primeros auxilios, producción y procesamiento recursos humanos y de personal, saneamiento de la comunidad, seguridad y salud en el trabajo, servicio a la persona y humanización, servicios de oficina y administrativos **DESTREZAS:** Análisis de necesidades, comprensión de lectura, comunicación asertiva, diseño de tecnología, evaluación y control de actividades, gestión del tiempo, liderazgo manejo de imprevistos, orientación al servicio, pensamiento crítico, proactividad, redacción de textos, resolución de problemas complejos, trabajo en equipo y transmisión de conocimiento. **DEFICIENCIAS EN CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y DESTREZAS:** Comunicación asertiva, liderazgo, orientación al resultado, trabajo en equipo, criterio y toma de decisiones, trabajo bajo presión.	Limitada oferta formativa y educativa	Media (6 -12 meses)

Fuente: elaboración propia a partir de fuentes primarias.

De la ocupación de **32574 Asistentes en saneamiento ambiental** se encontró en las entrevistas de demanda con expertos del área de cualificación que la denominación de Auxiliar ambiental está en demanda insatisfecha (Tabla 23)

Tabla 23. Asistentes en saneamiento ambiental.

OCUPACIÓN	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	CARGO CRITICO	ROTACIÓN CARGO
32574 ASISTENTES EN SANEAMIENTO AMBIENTAL 	Auxiliar ambiental (32574.005)	**FUNCIONES:** Asisten y apoyan actividades relacionadas con la inspección, vigilancia y control de los factores de riesgo del ambiente y su impacto en la salud de la población tales como la calidad del agua, las condiciones higiénicas en los procesos técnicos y sanitarios en que son sometidos los alimentos, bebidas y medicamentos para el consumo; apoyan la prevención de zoonosis, el control de desechos sólidos y líquidos, la vigilancia y el control de la calidad de los riesgos ocupacionales. **CONOCIMIENTOS:** Saneamiento de la comunidad, medio ambiente natural y vida silvestre, ciencias del medio ambiente, gestión del riesgo de desastres, ingeniería y tecnología, leyes y gobierno, recursos humanos y de personal, servicio al cliente, servicios de oficina y administración, tecnología de protección y gestión del medio ambiente. **DESTREZAS:** Comprensión de lectura comunicación asertiva escucha activa evaluación y control de actividades pensamiento crítico resolución de problemas complejos trabajo en equipo. **DEFICIENCIAS EN CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y DESTREZAS:** Aprendizaje continuo, atención y servicio al cliente, análisis de procesos, trabajo en equipo, seguir instrucciones.	Los candidatos no cuentan con las competencias requeridas por las empresas.	Media (6 -12 meses)

Fuente: elaboración propia a partir de fuentes primarias.

De la ocupación 54199 **personal de los servicios de protección no clasificadas en otras ocupaciones** se encontró en las entrevistas de demanda con expertos del área de cualificación que la denominación de **Guardabosques** está en demanda insatisfecha (Tabla 24)

Tabla 24. Personal de los servicios de protección no clasificados en otras ocupaciones.

OCUPACIÓN	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	CARGO CRÍTICO	ROTACIÓN CARGO
54199 PERSONAL DE LOS SERVICIOS DE PROTECCIÓN NO CLASIFICADAS EN OTRAS OCUPACIONES 	Guardabosques (54199.008)	**FUNCIONES:** Patrullar reservas naturales, bosques, parques y jardines públicos velando por su protección y la seguridad de los visitantes, Responder a las quejas del ciudadano con respecto a los animales domésticos, ganado y vida silvestre en la vía pública, emitir advertencias y citaciones a propietarios y confiscar animales., Reportar a las autoridades sobre accidentes, señales equivocadas, peligros de navegación y otras emergencias, monitorear actividades recreacionales o deportivas para garantizar seguridad o atender las emergencias en caso necesario, desempeñar funciones afines. **CONOCIMIENTOS:** Servicio al cliente, geografía y territorio, educación y capacitación, seguridad pública, primeros auxilios. **DESTREZAS:** Comprensión de lectura, escucha activa, comunicación asertiva, Pensamiento crítico, Trabajo en equipo, Transmisión de conocimiento, Orientación al servicio, Vigilancia de las operaciones. **DEFICIENCIAS EN CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y DESTREZAS:** Regulación emocional, perseverancia, asertividad, conducta prosocial, trabajo en equipo, no cuenta con el conocimiento requerido en educación ambiental y capacitación, no maneja del todo bien temas asociados al medio ambiente natural vida y vida silvestre, primeros auxilios, tecnologías en protección y gestión de medio ambiente, silvicultura y producción forestal.	Limitada oferta formativa / educativa para las competencias requeridas.	Alta (3 meses)

Fuente: elaboración propia a partir de fuentes primarias.

1.4. Prospectiva laboral: demanda futura.

La prospectiva es una disciplina emergente de las ciencias sociales, que proviene etimológicamente de los vocablos latinos *prospicere* o *prospectare*, que expresan la idea de mirar mejor y más lejos aquello que está por venir (Medina, Becerra, & Castaño, 2014).

Es una disciplina para el análisis de sistemas sociales, que permite conocer mejor la situación presente, identificar tendencias futuras, visualizar escenarios futuros y analizar el impacto del cambio tecnológico y no tecnológico en la sociedad (Medina Vásquez, 2011), de igual forma, se ha definido como herramienta metodológica que permite elucubrar posibles escenarios sobre los cuales definir líneas estratégicas de acción, y por tanto tomar decisiones, que impacten positivamente el área de análisis (Pineda, 2013).

Teniendo en cuenta lo anterior, la prospectiva bien como disciplina o herramienta metodológica cobra sentido en el ejercicio de análisis del futuro laboral del capital humano, pues es claro que reconocer las tendencias y vislumbrar los posibles escenarios futuros, permite predecir el impacto en las ocupaciones de cualquier sector productivo.

Para reconocer las tendencias y los escenarios futuros, es necesario realizar una reflexión estructurada y sistemática del sector, en un escenario que permita la interacción organizada con expertos, redes y comunidades, basada en un diálogo fundamentado en hechos y datos. Lo anterior, implica, la construcción de visiones de futuro estructuradas, verosímiles, innovadoras, transformadoras y con posibilidades de realización (Medina, Becerra, & Castaño, 2014).

En tal sentido, se desarrollaron grupos focales, con participación de actores de la academia, la industria y gobierno, para estudiar las tendencias y determinar la importancia, materialización e impacto en el capital humano.

Se establecieron siete (7) fases metodológicas, para desarrollar el análisis de prospectiva laboral del sector Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental

(CPSA), a partir del estudio de tendencias en los ámbitos tecnológicos, ambientales, normativos y organizacionales.

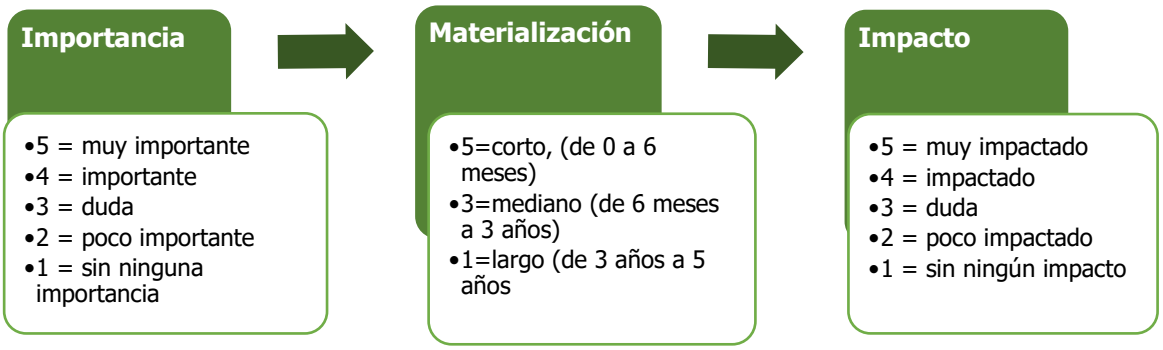
Primera fase corresponde a la identificación de tendencias para el sector CPSA, clasificándolas en grandes tendencias o mega tendencias y en tendencias específicas, elaboradas mediante consulta de fuentes secundarias y estudios prospectivos para el sector. Se incluye en esta fase, el análisis bibliométrico de tendencias de principales temáticas abordadas, desarrolladas y publicadas en base de datos, por medio de minería de texto, en el que se identifican mediante palabras y términos clave, la frecuencia y relevancia de la investigación relacionada con CPSA y realizada en un período de tiempo determinado.

Segunda fase: se llevó a cabo mapeo de organizaciones, instituciones y entidades del sector CPSA, así como, de personas que por sus cargos, conocimiento y experticia se consideran idóneas para el desarrollo de ejercicios de prospectiva. Para el caso de las personas a mapear se consideraron los siguientes aspectos:

- Conocimiento de las dinámicas tecnológicas, organizacionales, laborales o de formación en el sector.
- Relación con procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i).
- Experiencia laboral relacionada con el sector.
- Estar vinculado a una institución de sector o demostrar participación en actividades propias de éste.

En la **tercera fase**, se organizó encuentro con actores del sector, a través de, ejercicio de grupo focal, con el propósito de *"analizar la prospectiva laboral en el sector de CPSA"*. En el grupo focal de validación y priorización de tendencias con expertos del sector CPSA, se aplicó el instrumento de valoración IMI, que mide tres variables de las tendencias: 1. Importancia; 2. Materialización; y 3. Impacto. En cada una de las variables, se estableció una escala de valores (gráfica 9).

Gráfica 9. Instrumento de prospectiva metodología IMI, escala de valores para las variables I: Importancia; M: materialización; e, I: impacto, de las tendencias evaluadas en ejercicio de grupo focales.

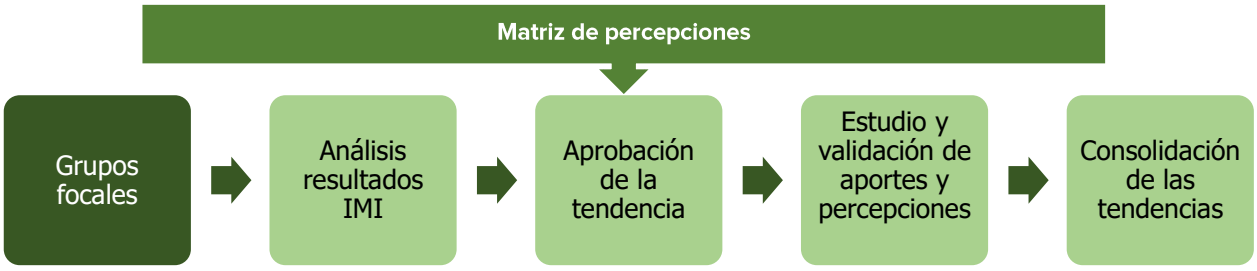


Fuente: elaboración propia a partir de instrumento IMI – PNUD 2024.

Cuarta fase: presenta el análisis de tendencias en cada variable evaluada en los grupos focales. Para ello, se consolidaron los resultados del instrumento IMI desde un enfoque cuantitativo, luego se realizó análisis cualitativo de las tendencias en una matriz de percepción, teniendo en cuenta, resultados de aprobación de tendencias, aportes y percepciones de los actores en cada grupo focal realizado en los territorios. Posteriormente, se identifican en la matriz de percepción, puntos de encuentro de aportes y percepciones, a la luz de información obtenida en fuentes secundarias, con lo cual se elaboraron conclusiones.

Con la información relacionada en la matriz de percepción de tendencias, se realizaron ajustes de las tendencias, en su fundamentación y alcance, la cual se consolidó por territorio y en general para el sector CPSA (anexo I). El proceso metodológico de consolidación de tendencias desde fuentes secundarias y matriz de percepción con fuentes primarias se presenta en la gráfica 10.

Gráfica 10. Proceso metodológico de análisis, validación y consolidación de tendencias para el sector ambiental, área de cualificación Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA)



Fuente: elaboración propia a partir de grupos focales en territorios priorizados.

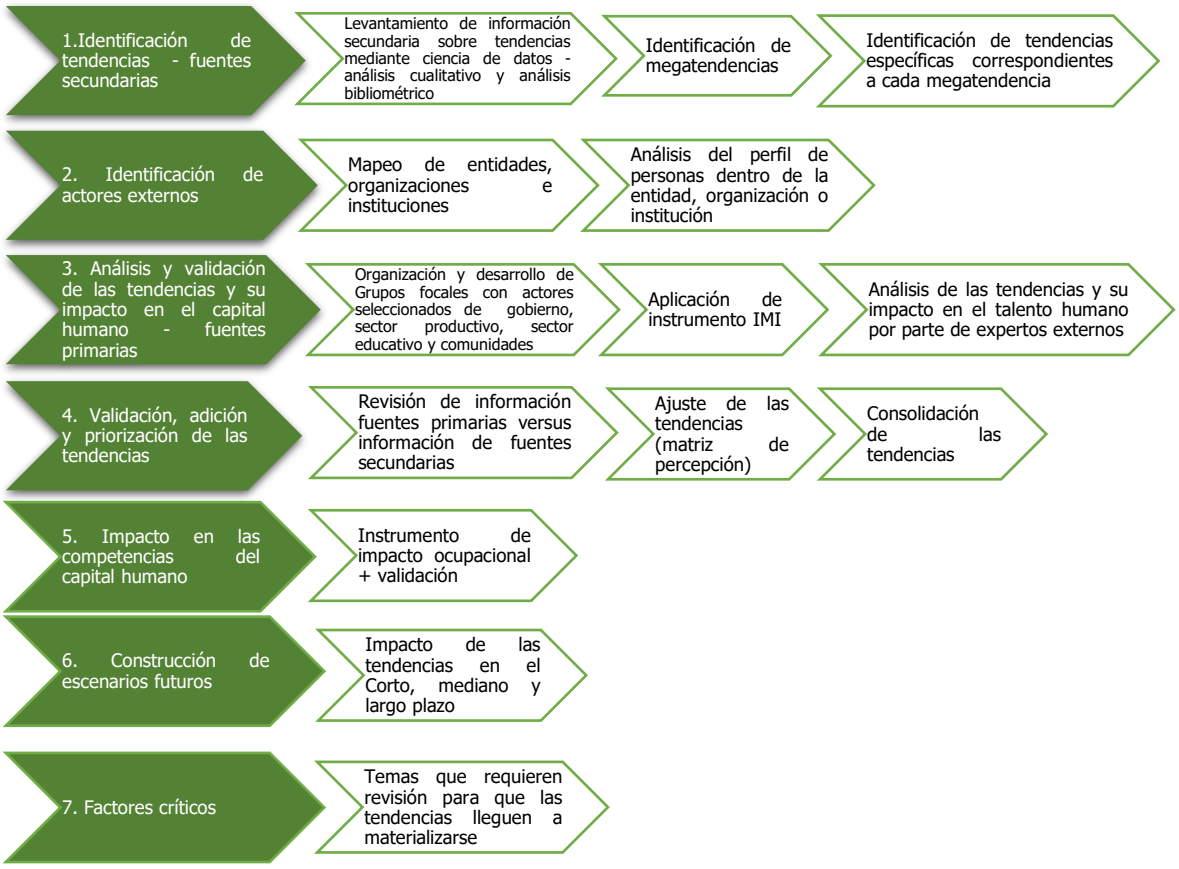
Quinta fase: corresponde al análisis del impacto ocupacional, que se prevé como resultado de la adaptación de las competencias del capital humano, ante nuevas realidades o tendencias del sector. La información para este análisis es obtenida del instrumento IMI, el cual contempla varias preguntas relacionadas con el impacto ocupacional para el sector.

Sexta fase: o de construcción de escenarios de materialización de tendencias, esta fase se fundamenta en el análisis general de tendencias y la valoración que los expertos realizaron sobre los plazos o tiempos de materialización e implicaciones de cada una de las tendencias. Se consideraron tiempos de materialización a corto, mediano y largo plazo.

Séptima fase: se presentan los factores críticos o temas que requieren revisión, para que las tendencias lleguen a materializarse en los tiempos expresados.

El resultado de prospectiva una vez se desarrollan las siete fases metodológicas (gráfica 11), relaciona el análisis de tendencias del sector y su repercusión en la demanda laboral, realizado en 11 grupos focales y con participación total de 112 expertos de la academia, la industria, fundaciones y entidades de gobierno del sector CPSA, de los cuales 81 actores diligenciaron el instrumento IMI. La participación osciló entre 15 – 25 personas por grupo focal.

Gráfica 11. Fases del análisis de prospectiva para el sector CPSA.



Fuente: elaboración propia.

1.4.1. Análisis bibliométrico para el área de cualificación Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA)

Los estudios bibliométricos o estudios métricos de la información bibliografía (Górriz V & Tomás-Casterá, 2018). Son una herramienta útil en la búsqueda de comportamientos estadísticos regulares en tiempo y producción de la información científica, permitiendo con ello, evaluar cambios cualitativos y cuantitativos de la actividad científica (Aroca, Jimber del Rio, Sorhegui-Ortega, & Vergara-Romero, 2022). Los estudios bibliométricos contemplan el uso de indicadores para analizar la información científica en relación con: tamaño, crecimiento y distribución de la bibliografía (Górriz V & Tomás-Casterá, 2018).

En estudios de índole académico mayormente se utilizan los siguientes indicadores bibliométricos: de actividad (número de publicaciones), de impacto (factor de impacto de la revista de publicación), nivel de investigación y de colaboración científica (González-Albo, Moreno, Morillo, & Bordons, 2012).

En el análisis bibliométrico para el sector de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental CPSA, se utilizaron indicadores para medir la actividad de la producción científica, con el objetivo de proyectar a partir de ecuaciones o patrones de búsqueda, la producción de publicaciones de la actividad científica, permitiendo relacionar y visualizar tendencias que impactan el desarrollo de la investigación futura y su impacto en el capital humano.

Una vez se definió la ecuación de búsqueda (tabla 25), ésta se implementó en dos bases de datos bibliográficas con mayor cobertura global; *Scopus* (Elsevier Developer Portal) *y Web of Science*, ambas bases proporcionan volumen amplio de fuentes de información de publicaciones, especialmente revistas científicas del ámbito internacional. Igualmente, se seleccionó un tiempo de análisis de publicaciones de 10 años (2014-2024) y se empleó el programa *Bibliometrix R Package*, para el procesamiento de la información exportada de las bases de datos. La productividad científica recuperada y colectada, permitió realizar análisis descriptivos de la actividad, en relación con: importancia, temas tendencias y clústeres que integran las principales temáticas relacionadas con el sector CPSA, categorías de países por cantidad y calidad de la productividad científica.

Tabla 25. Ecuación de búsqueda con relación de palabras clave del sector de CPSA.

Ecuación de búsqueda
TITLE-ABS-KEY (environment AND “environmental sanitation”) OR TITLE-ABS-KEY (biodiversity AND ecosystems services AND (“environment conservation”) OR TITLE-ABS-KEY (“forest restoration” AND “climate change” AND “environmental management” AND deforestation) OR TITLE-ABS-KEY (“climate change” AND biodiversity) AND TITLE-ABS-KEY (“circular bio-economy”) OR TITLE-ABS-KEY (“green business” AND “environmental impact”) OR TITLE-ABS-KEY (“green cities” AND carbon footprint) AND TITLE-ABS-KEY (“environmental engineering” AND “remote sensing of environment”) OR TITLE-ABS-KEY (“water pollution” AND “clean water” AND “smart sanitation”) OR TITLE-ABS-KEY (“remediation biologic” AND “environment quality”) OR TITLE-ABS-KEY (“energy transition” AND sustainable sanitation) OR TITLE-ABS-KEY (waste management AND smart sanitation AND “environmental health”) OR TITLE-ABS-KEY (ecology AND “environmental degradation”) OR TITLE-ABS-KEY (“carbon emissions” AND “marine environment” AND “carbon sequestration“) OR TITLE-ABS-KEY (pollution

AND “environmental resources”) OR TITLE-ABS-KEY (“environmental education” AND “green influencing” AND “eco-friendly packing”).

Fuente: elaboración propia.

1.4.1.1 Indicadores bibliométricos.

Los indicadores bibliométricos permitieron medir entre otros aspectos; la frecuencia de aparición en títulos, resúmenes y palabras clave para el sector CPSA. Así mismo, relacionar y comprender la relevancia de los términos o palabras clave en las investigaciones, a partir del número y distribución de publicaciones, productividad de autores, entre otros aspectos (Lizcana-Verdugo & Muñoz-Cruz).

1.4.1.2 Relevancia de palabras clave en la producción científica del sector CPSA.

Los resultados del indicador de predominancia del tema para el sector CPSA, se presentan utilizando la técnica de nube de palabras o *worldcloud* (ilustración 4).

Ilustración 4. Nube de palabras clave del sector CPSA



Fuente: elaboración propia usando Bibliometrix R Package.

En la ilustración 4, se identifican tres categorías temáticas predominantes, relacionadas con frecuencia de aparición de los términos o palabras clave en la nube de palabras para el sector CPSA.

Se identifica en primera instancia los términos; "*environmental protection"* (protección del medio ambiente) y "*conservation of natural resources"* (conservación de los recursos naturales), evidenciando la importancia e interés asignada a la protección y preservación de los ecosistemas y los servicios ecosistémicos en la producción científica del sector de CPSA.

En segundo lugar y con el mismo grado de importancia, se presenta el término *sustainable development* (desarrollo sostenible), área de estudio ampliamente estudiada por académicos y comunidad científica, desde su primera mención en el año 1987 en el "Informe de Burthland", también denominado "*Nuestro Futuro Común"* (ONU, 1987), tomando fuerza como enfoque fundamental para orientar el crecimiento económico equitativo, en armonía con la protección del medio ambiente y el bienestar social a largo plazo (Ilustración 4).

Se incluye en una tercera categoría, los términos "*climate change"* (cambio climático) y "*water pollution"* (contaminación del agua) y la palabra clave "*impact"* (impacto), que sitúan la atención hacia preocupaciones ambientales urgentes y su impacto en los ecosistemas naturales, especialmente hacia los recursos hídricos (Ilustración 4)

Por último, una cuarta categoría de importancia se forma con los términos "*environmental impact"* (impacto ambiental) y *performance* (desempeño), que destaca la importancia de evaluar y comprender las repercusiones de las actividades humanas en el medio ambiente y sugieren la necesidad de medir y evaluar la eficacia de las prácticas y acciones ambientales, garantizando resultados positivos hacia el medio ambiente y la sostenibilidad.

Reciben menor atención, aunque no por ser menos importantes, los términos como "*environmental technology*" (tecnología ambiental), *"carbon footprint"* (huella de carbono) y *"policy*" (política) entre otras más.

1.4.1.3 Tendencias de tópicos o temas en la producción científica.

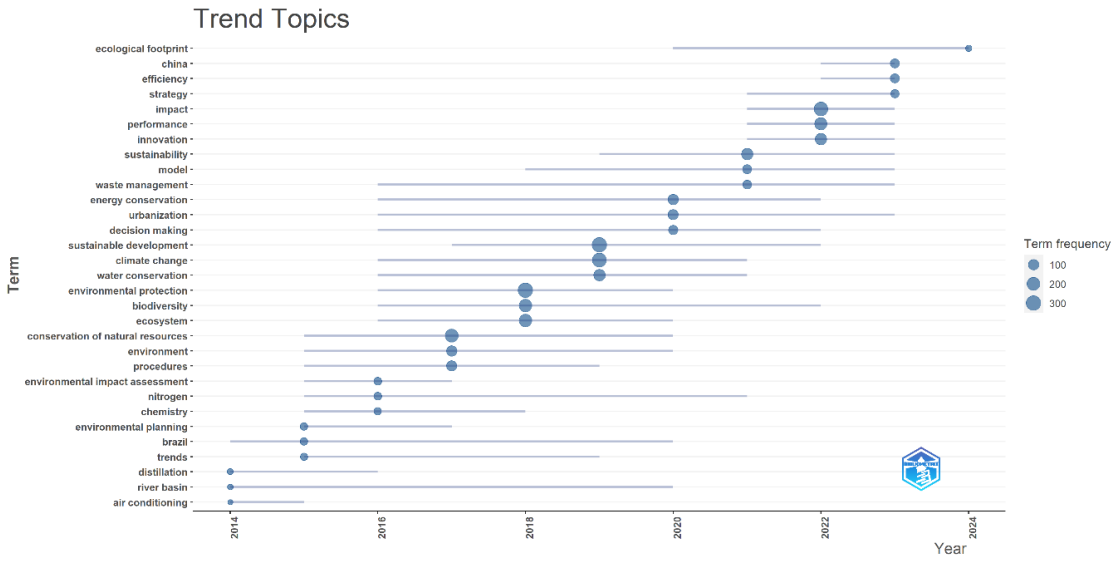
Se integra en el análisis de medición de tendencias, los temas relacionados con los términos "*ecological footprint*" (huella ecológica) y "energy efficiency" (eficiencia energética) que, aunque no sean los más frecuentes en el conjunto de la investigación y no determinados en la nube de palabras, marcan tendencia en la actividad científica para el sector CPSA, relacionando los compromisos de la sociedad y los gobiernos en materia de impacto ambiental y las respuestas en materia de transición energética y limpia.

Por otra parte, palabras; "*impact*" (impacto), "*performance*" (desempeño), "*innovation*" (innovación) y "*sustainability*" (sostenibilidad), se mantienen como temáticas relevantes a lo largo del tiempo analizado, indicando con ello, la evolución de publicaciones orientadas a la innovación de alternativas a los problemas de sostenibilidad ambiental (Gráfica 12).

Es interesante validar como los términos "*sustainable development*" (desarrollo sostenible), "*climate change*" (cambio climático) y "*water conservation*" (conservación del agua), sugieren importancia continua en el sector, al ser empleados de manera constante desde el año 2016.

Estos resultados revelan tendencia hacia la búsqueda de soluciones y el desarrollo de prácticas sostenibles, reflejando un compromiso continuo con la preservación del medio ambiente y la mitigación de los impactos negativos de la actividad humana (Gráfica 12). En el análisis general de los tópicos tendencia en la actividad científica se destaca, mayor desarrollo de tópicos relacionados con el subsector de Conservación y Protección Ambiental (CPA) y baja prevalencia de tópicos de investigación relacionados con el subsector de saneamiento ambiental (SA).

Gráfica 12. Tendencia de términos de palabras clave para el sector CPSA.

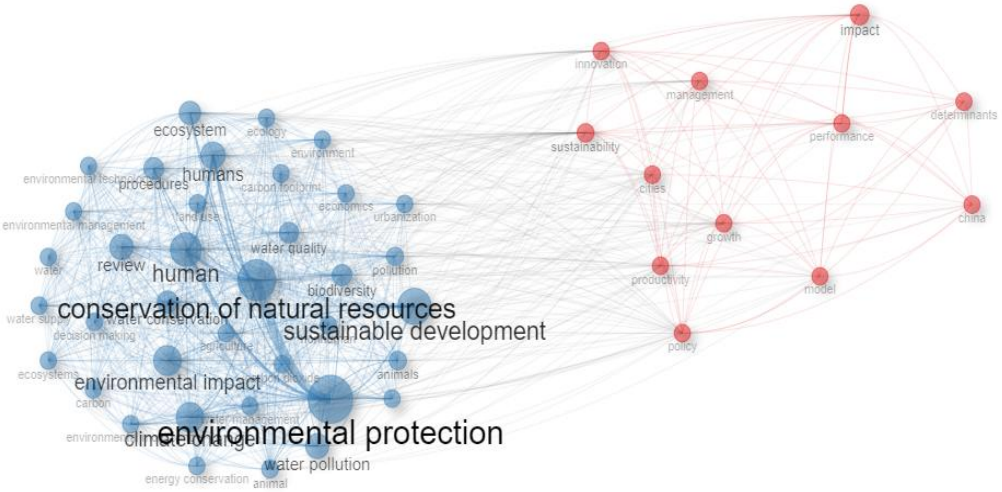


Fuente: elaboración propia usando Bibliometríx R Package.

1.4.1.4 Análisis de ocurrencia entre palabras o términos clave.

La ilustración 5 relaciona ocurrencia de asociaciones entre palabras o términos, conformando conexiones de red, las cuales muestran palabras clave que aparecen juntas con mayor frecuencia en las publicaciones. El tamaño de la fuente en la gráfica indica la importancia de cada término, cuanto mayor sea la frecuencia de presencia mayor será el circulo en la gráfica, relacionando mayor o menor relevancia en el contexto de las publicaciones analizadas. Finalmente, el color del nodo indica la relación entre áreas de investigación y en ocasiones asociados con un área geográfica.

Ilustración 5. Co- ocurrencia de palabras clave de investigación asociada para el sector ambiental, AC CPSA.



Fuente: elaboración propia usando Bibliometrix R Package.

El análisis de co-ocurrencia revela la estructura temática subyacente en las publicaciones examinadas, destacando los principales temas y nexos de un término con otro, más utilizados en la investigación en el sector CPSA. La estructura en forma de red, muestra las relaciones de los términos, de tal manera que los términos situados en las proximidades, están más relacionados entre sí, mientras que los que no están o tienen poca relación y se encuentran distantes.

En este sentido, se identifican dos clústeres para el sector CPSA, **el clúster azul**, relaciona el mayor número de términos y palabras clave, cuyo nodo principal es "environmental protection" (protección ambiental), vinculado estrechamente con los términos "*sustainable development* (desarrollo sostenible), "*environmental impact"* (impacto ambiental) y *conservation of natural resources* (conservación de recursos naturales), asociación que sugiere el abordaje integrado de la investigación en el sector, integrando los procesos de medición y seguimiento de impactos de las actividades humanas en la conservación y protección de los recursos naturales. Además, reitera relaciones de preservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los ecosistemas.

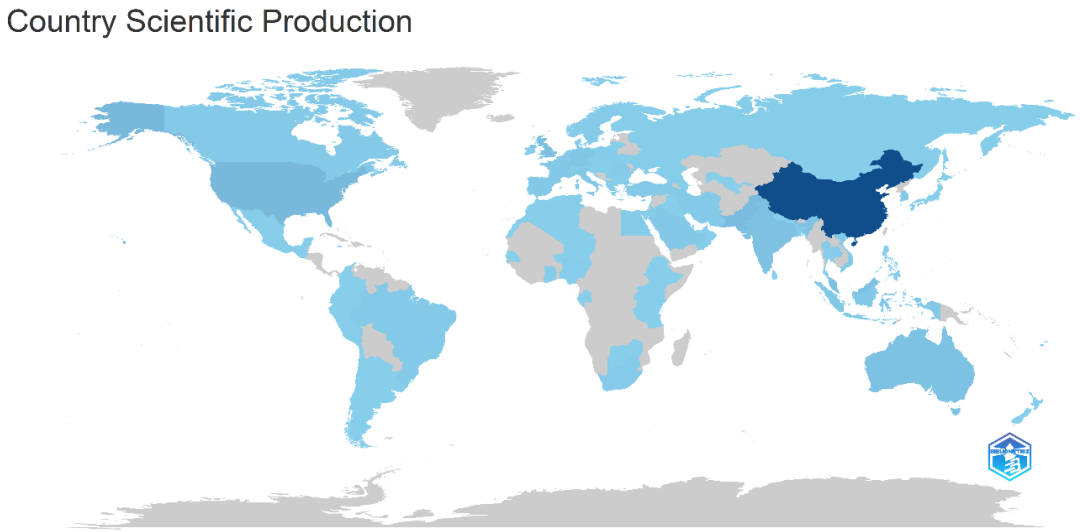
Por otro lado, **el clúster rojo** relaciona las palabras *impact* (impacto), *innovation* (innovación), *sustainability* (sostenibilidad) y *productivity* (productividad); sugiere relaciones de los términos con mayor interés en el desarrollo de prácticas y tecnologías innovadoras, eficientes y sostenibles en términos ambientales.

La identificación de clústeres proporciona comprensión de los temas predominantes y las conexiones conceptuales dentro del corpus de textos analizados. Permite identificar necesidades y vacíos de conocimiento asociados a temas que necesita más investigación.

1.4.1.5 Análisis por país de actividad científica en el sector CPSA.

La ilustración 6 muestra los países con notable producción científica relacionada con el área de cualificaciones CPSA**.** La intensidad del color azul refleja la cantidad de publicaciones realizadas por cada país. China, Estados Unidos, Pakistán, el Reino Unido y Malasia emergen como los principales contribuyentes en términos de volumen de publicaciones, ordenados de mayor a menor la actividad científica.

Ilustración 6. Producción científica por país.



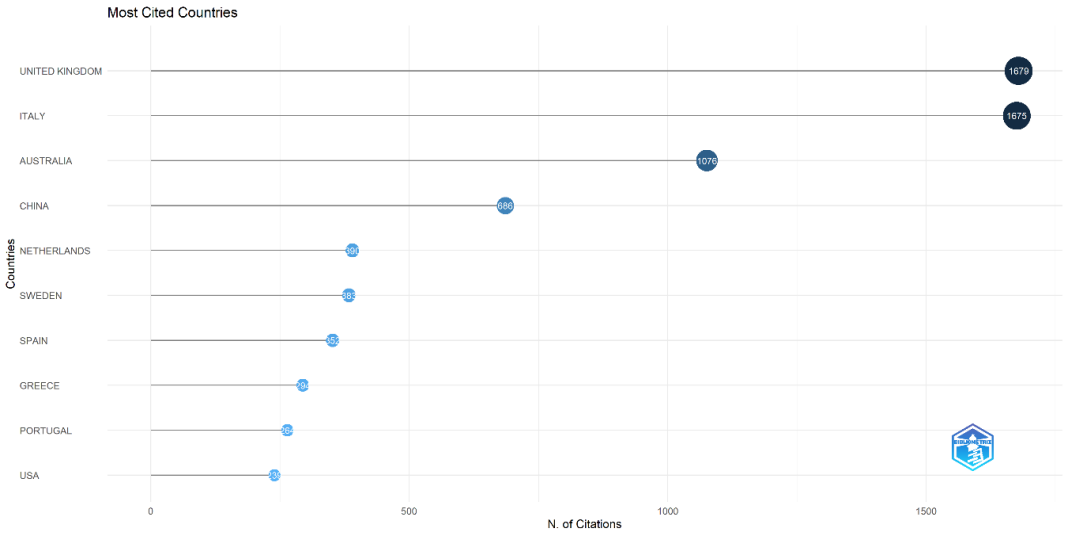
Fuente: elaboración propia usando Bibliometrix R Package.

Sin embargo, al considerar la calidad de las publicaciones, evaluada a través del indicador número de citas recibidas por país. En la gráfica 13 se aprecia cambios significativos en el orden de importancia. Reino Unido encabeza la lista de territorios y países con más número de citas recibidas, seguido de Italia y Australia.

La República Popular de China se posiciona en el cuarto lugar de los países con mayor número de citaciones recibidas, muy lejos de Estados Unidos que se ubica en el último lugar, del grupo de diez países analizados bajo este indicador.

La relación entre la ilustración 6 y la gráfica 13, evidencia la importancia de distinguir entre la cantidad y la calidad de la producción científica al evaluar el impacto de cada país en el campo de las cualificaciones CPSA. Cabe resaltar que Colombia se encuentra en el puesto número 58 entre los países con mayor producción científica.

Gráfica 13. Número de citaciones recibidas por país (top 10).



Fuente: elaboración propia usando Bibliometrix R Package

1.4.2. Identificación y descripción tendencias del sector ambiental.

Para el área de cualificación Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA), se identificaron nueve (9) grandes tendencias y (27) tendencias específicas (Ilustración 7. Infografía tendencias AC CPSA.

Ilustración 7. Infografía tendencias AC CPSA.

Tendencias

Subtendencias

Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA)

1. Conservación de ecosistemas estratégicos

- Restauración y compensación de biodiversidad en ecosistemas terrestres y acuáticos.
- Manejo y monitoreo de especies clave.
- Otras Medidas Efectivas de Conservación Basadas en Áreas (OMEC)* (Conservación in - situ de la biodiversidad)





2. Adaptación y mitigación al cambio climático y gestión del riesgo.

- Análisis y monitoreo de datos meteorológicos, para fines de la gestión del riesgo y gestión del recurso hídrico
- Mitigación de cambio climático en áreas rurales de Colombia.
- Nuevas tecnologías en fijación de carbono.
- Soluciones basadas en la naturaleza (SNB).

3. Negocios Verdes.

- Marcas verdes/Marketing ecológico.
- Greenfluencing / influenciadores verdes.
- Comercio justo y sostenible.





4.Sistemas de saneamiento ambiental.

- Sistemas no convencionales de captación y tratamiento de agua para abastecimiento y consumo.
- Modelación de sistemas hídricos a nivel de cuenca.
- Prácticas responsables en el uso de agua y gestión de residuos líquidos.
- Reuso y gestión sostenible de acuíferos.
- Biorremediación de suelos y aguas.

5. Economía Circular

- Bioeconomía circular.
- Ecodiseño.
- Sistemas de gestión de residuos para extracción de materiales.
- Consumo y Producción Sostenible (CPS)
- Sistemas de tratamiento para la generación de hidrógeno y biogás con fines energéticos.



Tendencias

Subtendencias

Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA)

6. Ciudades Verdes y transición energética.

- Arquitectura bioclimática y energías renovables.
- Movilidad sostenible.
- Bosques Urbanos.
- Sistemas urbanos de drenaje sostenible -SUDS





7. Educación ambiental cultural y participativa

- Promotoría ambiental comunitaria.
- Formación ambiental digital.
- Apropiación social del conocimiento.



8. Normativa ambiental

- Justicia ambiental.
- Objetivos de desarrollo sostenible y agenda 2030.
- Estrategia 2050- E2050
- Organizacional ONG



9. Equipos y programas tecnológicos.

- Uso de tecnologías informativas (SIG).
- Herramientas para reporte de indicadores ambientales.





1.4.2.1 *Mega tendencia 1*: Conservación de ecosistemas estratégicos.

Se incluyen tendencias dirigidas a la conservación de ecosistemas estratégicos y servicios ecosistémicos dentro del territorio nacional. Se destacan tendencias que engloban intervención sobre ecosistemas terrestres y acuáticos continentales y marino costeros y el monitoreo de especies y ecosistemas clave por su importancia ecológica. Se incluyen, así mismo, otras Medidas Efectivas de Conservación basadas en áreas denominadas áreas OMEC.

- **Restauración y compensación de biodiversidad en ecosistemas terrestres y acuáticos.**

En la recuperación de la estructura y funciones ecológicas de ecosistemas degradados, la restauración, rehabilitación y compensación de biodiversidad son herramientas necesarias de realizar e incluir, debido al deterioro de los ecosistemas, a causa de actividades antropogénicas (Silva & Corzo, 2016). Se incluye también, la valoración de la geodiversidad a tener en cuenta en la conservación, evaluación y gestión de ecosistemas (Silva & Corzo, 2016).

En la compensación por pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos, el Ministerio del Ambiente y Desarrollo sostenible MADS, establece los pasos que deben realizarse para determinar y cuantificar las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad, respondiendo a tres inquietudes fundamentales: i) cuánto compensar, ii) dónde compensar y iii) cómo compensar, bajo la jerarquía de la mitigación, es decir, se pueden compensar impactos a la biodiversidad que no puedan ser evitados, mitigados o corregidos (MADS, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).La aplicación de esta iniciativa, ha requerido la participación de entidades de investigación y del sector privado como la ANDI, el Instituto Humboldt, PNUD-Biofin y The Nature Conservancy TNC, para buscar y promover participación de las comunidades en procesos de pérdida de biodiversidad, cuyo principal objetivo es alcanzar la meta de no pérdida neta de biodiversidad (TNC, 2021).

Instituciones como fundación Natura y la Universidad Nacional de Colombia UNAL, han realizado procesos de restauración de ecosistemas, mediante estudios que permiten, la identificación de áreas prioritarias principalmente de ecosistemas frágiles, como el bosque seco tropical de El Quimbo, priorizando áreas con base en la resiliencia del paisaje y el análisis de trayectorias de sucesiones, especialmente en paisajes altamente transformados" (Natura, 2023).

La empresa Celsia, realiza actividades de restauración de ecosistemas a través del programa 'ReverdeC', un programa ambiental voluntario de la empresa, que tiene como meta sembrar (entre 2016 y 2025) 10 millones de árboles nativos en Colombia (República, 2022). Otra iniciativa a destacar, es la realizada en la zona Caribe, para la restauración de manglares por alianza de la Fundación Malpelo, Parques Nacionales Naturales y las comunidades aledañas al Parque Nacional: Península de Barú, Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario y Archipiélago de San Bernardo (Malpelo, s.f).

Diseño e implementación de nuevas estrategias de conservación en páramos – humedales y arrecifes coralinos.

Los ecosistemas de páramos, humedales y arrecifes coralinos, son estratégicos porque garantizan la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano y sostenible del país. Son ecosistemas que se caracterizan por mantener equilibrios y procesos ecológicos básicos entre ellos: la regulación de climas, del agua, realizar función depuradora del aire, agua y suelos y la conservación de la biodiversidad (MADS, 2023). Igualmente, tienen atributos de importancia para la conservación de especies endémicas o también porque tienen niveles de riesgo por presión poblacional o de deforestación (MADS, 2023).

Protección y restauración de arrecifes de coral.

Los arrecifes de coral son ecosistemas que proporcionan hábitat a gran variedad de especies de la vida marina, brindando beneficios a las comunidades y las costas contra inundaciones, marejadas ciclónicas y erosión (EPA, 2023).

Según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, los arrecifes pueden ser más efectivos que los rompeolas construidos por los humanos para reducir la altura y la energía de las olas. Por lo que proteger y restaurar los arrecifes de coral, es un enfoque potencialmente más económico que los tradicionales diques para reforzar las costas, frente a riesgos que afectan a las zonas costeras del territorio. Actualmente, se marca como tendencia los compromisos de Colombia hacia la protección de los arrecifes, a través del cual se siembra un millón de corales, para recuperar, rehabilitar y restaurar 200 hectáreas de arrecife en el país (Sostenible M. M., 2021).

Manteniendo vivos los bosques.

La conservación de bosques es uno de los mejores ejemplos de la tendencia de utilizar Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN). Porque son ecosistemas que albergan 80% de la biodiversidad terrestre del mundo, proporcionan aire y agua limpios, protegen contra la erosión y los deslizamientos de tierra y ayudan a regular el clima, al eliminar el carbono de la atmósfera (WFF, 2023). Los principales bosques, como el Amazonas, actúan como importantes sumideros de carbono, capturando grandes cantidades de carbono en la biomasa de los árboles y los suelos. Es necesario considerar escenarios de protección forestal en los próximos cincuenta años, y proyectar los efectos de cambios en la dieta, bioenergía, política de conservación y demanda de madera y leña en la permanencia de los bosques.

Ecosistemas de páramo en Colombia.

Los ecosistemas de alta montaña y los páramos son vulnerables a los impactos de las actividades humanas y son reconocidos principalmente por su singularidad biológica y recursos hídricos que proveen. Son importantes, en el almacenamiento de carbono en la atmósfera, factor que ayuda a reducir el calentamiento global.

Además, suministran agua para consumo humano y agricultura a más del 70% de la población (Humboldt, 2021).

De acuerdo con (Aldana, 2021), los conflictos en los ecosistemas de páramo han aumentado en los últimos años, debido a deficiencias en las regulaciones de las autoridades ambientales y a la brecha entre la protección ambiental y la búsqueda del crecimiento económico por parte de individuos, que no están interesados en los derechos colectivos.

En Colombia, la protección de los ecosistemas de páramo se realiza a través del proyecto “Páramos para la vida”, iniciativa ejecutada por el Instituto Alexander Von Humboldt e implementada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo- PNUD. Donde se aborda la conservación de la biodiversidad y la mejora de la conectividad de los ecosistemas y sus servicios, mejorando el manejo de 13.700 hectáreas con planes de acción de conservación y estrategias financieras para su sostenibilidad; fortaleciendo esquemas de gestión para la conservación, la conectividad y la recuperación de los servicios que ofrece la naturaleza (MADS, 2023).

Pago por servicios ambientales PSA.

El PSA es el incentivo económico, en dinero o especie, que reconoce las acciones y las prácticas asociadas a la preservación y restauración de ecosistemas, que permiten minimizar conflictos en el uso del suelo y así favorecer el mantenimiento y la generación de servicios ambientales. De acuerdo al programa nacional de pagos por servicios ambientales del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), el pago se realiza en la medida que el beneficiario del incentivo se compromete y desarrolla acciones para mantener y recuperar las coberturas naturales existentes, establece usos del suelo de acuerdo con su vocación y aptitud (MADS, Programa Nacional de Pagos Por Servicios Ambientales, 2023).

- **Manejo y monitoreo de especies clave.**

Especies endémicas - sombrilla (grandes depredadores).

Las especies endémicas habitan una región geográfica restringida y no pueden encontrarse fácilmente en otra área, por lo que son especies importantes para el ecosistema, ya que permiten la conservación y reconocimiento de la biodiversidad de una región geográfica específica y representan objeto de conservación de alto valor, debido a que su pérdida implica generalmente la disminución de genes, atributos funcionales y características ecológicas únicas que no se pueden recuperar (Humboldt, 2018). Colombia "ocupa el primer y segundo lugar en número de especies de anfibios con más de 700 especies registradas, de las cuales 63% no se encuentran en ningún otro lugar del mundo, es decir son endémicas de Colombia (SiB, 2022). De acuerdo con el listado actualizado de aves endémicas en Colombia, se identifica que la zona Andina, es donde más especies endémicas se encuentran, concentradas principalmente en la franja media (800-2400 m.s.n.m.) (Herrera, 2013).

Las especies sombrilla son aquellas que se caracterizan por requerir grandes extensiones de tierra para su conservación, al igual que su hábitat. Se identifica que, si la especie se encuentra en condiciones óptimas en su hábitat, su entorno también tendrá un alto nivel de conservación. En esta línea, la organización internacional WWF, lleva a cabo el programa de adopción simbólica de especies, como el oso de anteojos, único oso en Sur América (WFF, 2022). Ayudando a financiar estudios de monitoreo en el piedemonte amazónico en Putumayo, para conocer el nivel de la población y las estrategias de movilidad de los osos y diseñar programas de protección ambiental (WFF, 2022).

Otra especie considerada sombrilla es el Jaguar *(Panthera onca*), especie categorizada en peligro de extinción a causa de la caza indiscriminada, destrucción de hábitat, entre otros factores, de acuerdo con estudio de la Universidad Javeriana (Javeriana, 2021), se requieren estrategias que permita la coexistencia del felino con la población aledaña a los hábitats. Entre ellas; evitar la caza y pesca, apoyar los programas de conservación de especies y el turismo sostenible.

Bancos de germoplasma (conservación ex situ) y Bibliotecas de ADN.

Dentro de las estrategias de conservación ex situ de la biodiversidad, los bancos de germoplasma y las bibliotecas de ADN, se consideran importantes para el almacenamiento de semillas para su mantenimiento, preservación y propagación, especialmente para especies que se encuentran amenazadas y su hábitat natural esté ampliamente transformado, por lo que se requiere asegurar la conservación de las especies (Cárdenas F. P., 2015).

En Colombia, la información genética ha sido poco estudiada. Sin embargo, el número de datos (secuencias genéticas) publicados para diversos grupos biológicos, ha aumentado en los últimos años, y las bibliotecas de ADN, se han convertido en una pieza fundamental en los procesos de identificación de especies provenientes del tráfico de especies amenazadas principalmente (Humboldt I. v., 2021).

Ciencia abierta y colaborativa (datos de biodiversidad)

En Colombia, diversas organizaciones, empresas y personas han adoptado la publicación de datos abiertos sobre biodiversidad, resultado de actividades sectoriales. Esta nueva aproximación para publicar e integrar miles de datos primarios, se ha convertido en la forma rápida de generación de conocimiento a partir de los principios de la ciencia abierta y colaborativa, como una actividad necesaria para la gestión integral de la biodiversidad.

Hay organizaciones que invierten recursos importantes para asegurar que millones de datos estén disponibles en línea de manera estandarizada, libre y gratuita. Se identifica, el avance del Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia), que promueve la publicación, acceso y uso de datos abiertos en diferentes procesos de investigación, educación y toma de decisiones. En los últimos ocho años el SiB Colombia ha logrado integrar y disponer más de 7.5 millones de datos (SiB, 2022).

- **Otras Medidas Efectivas de Conservación Basadas en Áreas (OMEC)* (Conservación in - situ de la biodiversidad)**

El término OMEC es una abreviación para Otras Medidas Efectivas de Conservación Basadas en Áreas, las cuales fueron definidas en la Decisión 14/8 de 2018 del

Convenio sobre la Diversidad Biológica como “Un área geográficamente definida diferente a un área protegida, la cual está gobernada y gestionada efectivamente para que se logren resultados positivos y sostenidos a largo plazo para la conservación in situ de la biodiversidad, las funciones y los servicios ecosistémicos asociados; y los valores culturales, espirituales, socioeconómicos y otros valores localmente relevantes cuando sea el caso”.

El reporte internacional de OMEC es una oportunidad que abre el Convenio sobre Diversidad Biológica a Colombia, para visibilizar a nivel mundial los esfuerzos que los actores locales y las comunidades adelantan en áreas estratégicas en pro de la conservación y sostenibilidad (MADS M. d., 2023)

A julio de 2022, Colombia ha reportado 53 áreas OMEC, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS indica que las 53 OMEC reportadas están distribuidas en todo el país. Algunas se encuentran en las Reservas de Biosfera de la Sierra Nevada de Santa Marta y el Tuparro; en los Sitios Ramsar: Ciénaga Grande de Santa Marta, Estrella Fluvial del Inírida, río Bita, los Lagos de Tarapoto, Área de Manejo Especial de la Macarena y en la Zona Amortiguadora de la Serranía de Chiribiquete (MADS, 2022).

Frente a las áreas marinas, reportadas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), se encuentran la Reserva Natural Cordillera Submarina Beata, el Distrito Nacional de Manejo Integrado Colinas y Lomas del Pacífico, la ampliación del Santuario de Flora y Fauna de Malpelo y el Distrito Nacional de Manejo Integrado Yuruparí – Malpelo (MADS, 2022).

Además, fue aprobada, en el reporte internacional de OMEC, el área de conservación especial sector Islas Cayos Este, Sudeste y Roncador, como parte de la Reserva de Biosfera de Seaflower. Esta área reconoce la contribución a la integridad del territorio marítimo del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, que sirve como espacio de conectividad ecológica con el Distrito de Manejo Integrado DMI del archipiélago, garantizando así una reserva biológica, pesquera y de conocimiento de

las aguas profundas de la tercera barrera arrecifal más grande del mundo (MADS, 2023)

De acuerdo con información del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS, 2022), a Julio de 2022 en áreas terrestres, Colombia cuenta hoy con 19.080.038 áreas protegidas declaradas, y 16.311.310 OMEC, y en áreas marinas, con 30.353.722 áreas protegidas declaradas, y 4.594.722 OMEC.

Es importante señalar, que Colombia cuenta con la guía para la identificación, fortalecimiento y reporte en Colombia de Otras Medidas Efectivas de Conservación Basadas en Áreas (OMEC), de acuerdo con los objetivos de conservación de la biodiversidad (Gráfica 14)

Gráfica 14. Identificación de medidas de conservación basadas en áreas OMEC



Fuente: (Grupo de trabajo OMEC, pág. 19), (OMEC)

1.4.2.2 *Mega tendencia 2*: Adaptación y mitigación al cambio climático y gestión del riesgo.

Según el IPCC, citado por el (MADS, Adaptación al cambio climático en Colombia: Respuestas y estrategias para minimizar los impactos., 2013), la adaptación al cambio climático se refiere a los ajustes en sistemas naturales o humanos, como una

respuesta a los efectos climáticos, moderando el daño, o aprovechando los aspectos benéficos que se obtienen de estos.

Mientras que la mitigación son todos los cambios y reemplazos tecnológicos que ayudan a reducir el consumo de recursos y las emisiones de gases efecto invernadero, incluye la aplicación de políticas destinadas a reducir las emisiones de gases efecto invernadero (IPCC, 2007).

Colombia se comprometió a reducir el 20% de sus emisiones de GEI para 2030, con acciones específicas de adaptación para construir una economía, sociedad y ecosistemas resilientes a los impactos del cambio climático.

Se destacan los planes de adaptación al cambio climático. En línea con el Plan Nacional de Adaptación al cambio climático (PNACC) en Colombia, la finalidad es reducir la vulnerabilidad del país e incrementar su capacidad de respuesta frente a las amenazas e impactos del cambio climático, así como el Decreto 298 de 2016, "*Por el cual se establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático y se dictan otras disposiciones*"; Ley 1931 de 2018 por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático y finalmente la Política Nacional de Cambio Climático.

- **Análisis y monitoreo de datos meteorológicos para fines de la gestión del riesgo.**

Los radares meteorológicos son un sistema de medición remoto eficiente que tiene la capacidad de realizar mediciones en cuatro dimensiones (4D) (UNGRD, s.f.).

Este sensor juega un papel importante en la observación de precipitación en el tiempo, detección de amenazas hidrometeorológicas, clasificación y cuantificación de precipitación y pronóstico de tiempo (Zhang, 2016).

Para Colombia el IDEAM, cuenta con fuentes de meteorología, tales como:

- Meteorología marina: es la aplicación de la ciencia y de los servicios meteorológicos a las actividades desarrolladas en alta mar, aguas costeras y aguas interiores. (IDEAM, s.f.).
- Meteorología aeronáutica: cuenta con un visor meteorológico METAR o SPECI actualizado, así como información precisa sobre los siguientes parámetros meteorológicos aeronáuticos tales como: Dirección media, máxima y mínima del viento, velocidad media, máxima y mínima del viento, variación direccional del viento, temperatura, humedad relativa. (IDEAM, s.f.)

Dicha tendencia relaciona el monitoreo en la adaptación, Mitación del Cambio Climático y la gestión del riesgo, tal como lo expresa el Gobierno Nacional a través de la Propuesta de monitoreo de la adaptación al cambio climático, la cual versal:

> *(...) La implementación de acciones de adaptación se ha convertido en parte integral de los planes y políticas para enfrentar un clima cambiante, aunque a veces también se integran a iniciativas generales de desarrollo. Sin embargo, todavía no se cuenta con suficiente evidencia del éxito de estas medidas para alcanzar los objetivos propuestos y contribuir al desarrollo o a la mitigación. Un paso importante para demostrar que la adaptación cuenta, es desarrollar mecanismos apropiados de monitoreo y evaluación para las inversiones en adaptación que contribuyan, en el futuro, a la toma de decisiones basadas en evidencia.*

De acuerdo con lo anterior, será entonces la gestión del conocimiento a través de varias experiencias de monitoreo y seguimiento ambiental de largo plazo, las que permitan abordar las decisiones de sostenibilidad en el país.

- **Mitigación de cambio climático en áreas rurales de Colombia.**

Busca promover acciones integrales en fincas que ayuden al uso eficiente del suelo, a la conservación de las coberturas naturales existentes, la restauración de áreas degradadas, la intensificación ganadera baja en carbono, la implementación de sistemas agroforestales, la agricultura familiar, la reducción de la deforestación y la restauración de áreas degradadas, y la asistencia técnica o transferencia tecnológica

agropecuaria que aumente la competitividad y disminuya la vulnerabilidad ante el cambio climático.

También se busca promover dentro de las fincas el manejo forestal sostenible, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, la conservación de los bosques y de las márgenes hídricas, así como la implementación de opciones para enfrentar los riesgos climáticos como inundaciones o sequías, incluyendo aquellas dirigidas a incentivar el uso eficiente del agua por parte de los usuarios (Humboldt I. d., 2023).

- **Nuevas tecnologías en fijación de carbono.**

Las tecnologías emergentes para la captura/separación de CO2 de las corrientes de gas y la precombustión del carbono, son consideradas como la alternativa que permitirá viabilizar el reto en la reducción de emisiones a un menor costo de abatimiento en comparación con las tecnologías comerciales (Ecopetrol, 2023).

El oxicombustible, en el que el combustible se quema en un entorno de oxígeno en lugar de hacerlo en uno de aire. El resultante son gases que contienen principalmente CO2 y agua. Cuando el agua se enfría y se condensa, se puede capturar el CO2 restante (The Ferret, 2023).

Es tendencia la gestión de calidad de aire está enfocada en la fuente de emisiones, en tecnología aplicada en el monitoreo de áreas de calidad de aire de interés ambiental y sanitario y en tecnología aplicada 4.0 para los modelos de emisiones de gases efecto invernadero y los posibles escenarios de crisis por cambio climático. En control de la fuente se encuentra desarrollos como: adsorción con carbón activo, absorción con reacción química, foto-oxidación, oxidación térmica regenerativa, oxidación térmica recuperativa, oxidación catalítica entre otros.

- **Soluciones basadas en la naturaleza.**

Buscan la gestión sostenible, la conservación y la restauración de los ecosistemas para reducir el riesgo de desastres con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible

y resiliente (Sostenible M. d., 2023). Para aplicar este enfoque basado en ecosistemas en Colombia se debe:

a) Conocer el estado de los ecosistemas y el potencial de sus servicios ecosistémicos para reducir riesgos.
b) Identificar escenarios de riesgo presentes y futuros frente a las diversas amenazas, sobre todo aquellas de origen hidrometereológico.

En tal medida, es clave actuar bajo la perspectiva de los sistemas socioecológicos, es decir, entendiendo las múltiples variables en juego en los ecosistemas, a saber: actores o usuarios de los recursos, formas de acceso, impulsores que están generando los riesgos y puntos de entrada institucionales o políticos.

1.4.2.3 *Mega tendencia 3*: Negocios Verdes.

Son actividades económicas que ofrecen bienes y servicios con enfoque ecosistémico y de ciclo de vida, generando impactos sociales y ambientales positivos, incorporando prácticas sostenibles y aportando a la reducción de GEI, a partir del uso, transformación, valorización y conservación de los recursos para contribuir al desarrollo de los territorios. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022) Su importancia en el sector radica en: i) Promueve patrones de producción y consumo sostenibles de bienes y servicios de los negocios verdes y sostenibles, ii) Facilita la toma de decisiones a los consumidores (públicos o privados) al momento de elegir un bien y servicio y iii) Visibiliza una oferta de bienes y servicios de cara al mercado nacional e internacional.

Los negocios verdes se clasifican en:

- Bienes y servicios sostenibles provenientes de recursos naturales: agrosistemas sostenibles, biocomercio, agroindustria sostenible y negocios para la restauración.
- Ecoproductos industriales: aprovechamiento y valorización de residuos, fuentes no convencionales de energías renovables, construcción sostenible, transporte sostenible, entre otros bienes y servicios.

- Mercado de carbono: mercado voluntario y mercado regulado. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022)

- **Marcas verdes/Marketing ecológico.**

En los últimos años se ha trabajado en desarrollos para frenar el deterioro ambiental desde las organizaciones, academia y los consumidores. Las organizaciones han adoptado el *marketing ecológico* como una herramienta para alinear sus estrategias comerciales en pro del cuidado del medio ambiente. Durante el siglo XXI se han venido construyendo cada vez más marcas verdes que encuentran una ventaja competitiva en esta estrategia de cuidado del ecosistema. (Salas-Canales, 2023)

El marketing ecológico en las organizaciones a diferencia del marketing convencional se integra por cinco razones: 1). Uso eficiente de los recursos naturales, 2). Creación de ventaja competitiva, 3). Mejorar la imagen corporativa 4). Introducción en nuevos mercados 5). Elevar el valor del producto (Salas-Canales, 2023)

La imagen de *marca verde* está asociada con la creación de valor y está determinada por qué tan bien los consumidores perciben una marca en relación con sus valores ambientales. La publicidad que promueve productos ecológicos también puede ayudar a crear una percepción de marca ecológica confiable promoviendo el valor de y generando una marca ecológica relacionada positivamente entre sí. Los consumidores del siglo XXI están acostumbrados a marcas que afirman ser respetuosas con el medio ambiente y para las diferentes organizaciones posicionar una marca verde genera ventajas para competir y atraer inversiones y financiamiento para proyectos más sostenibles, sin embargo, es importante resaltar que algunas otras solo se mueven por los benéficos propios engañando a los consumidores (*greenwashing).* (Salas-Canales, 2023).

- **Greenfluencing / influenciadores verdes.**

El termino greenwashing o eco blanqueo, se emplea cuando una empresa utiliza el impacto medio ambiental con fines de marketing, también conocido como blanqueo

ecológico y no tiene nada que ver con la protección del medio ambiente, al ser una forma de designar practicas publicitarias engañosas, que fingen ser virtuosas desde el punto de vista ambiental, sin embargo, esto ha permitido el surgimiento de una corriente conocida como greenfluencing (influenciadores verdes) que busca, a través de greenfluencers o influencers ecologistas, ayudar a los consumidores a conocer las comunicaciones corporativas confiables sobre temas ambientales y evitar ser engañados por empresas que carecen de principios (Salas-Canales, 2023).

- **Comercio justo.**

El comercio justo es un sistema comercial basado en el dialogo, transparencia y respecto que busca una mayor equidad en el comercio internacional y contribuye al desarrollo sostenible, ofreciendo mejores condiciones comerciales y asegurando los derechos de productores y trabajadores desfavorecidos.

El eje central de las propuestas sobre comercio no convencional se encuentra en las características y roles de los actores del proceso, incluye al productor, al consumidor y al mediador o intermediario, también se diferencia en los fines que buscan, los principios sociales que la orientan y las rechas de la dinámica comercial que la diferencia del comercio convencional. Se busca establecer solidaridad con productores, comunidades o asociaciones de productores que se encuentran en situación desfavorable en relación con aquellos que participan de forma competitiva en el mercado. (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-IICA, 2023).

Factores como la innovación tecnológica y la reducción del impacto ambiental de los productos exportados, la demanda social empleo y la participación de pymes dirigidas por mujeres influyen en un comercio más justo y sostenible. Los consumidores exigen cada vez más información ambiental y social sobre los procesos detrás de la producción y el comercio.

El comercio internacional es un instrumento que puede contribuir al desarrollo sostenible bajo aspectos de sostenibilidad ambiental, social y económica, donde se

busque priorizar y fomentar el intercambio de bienes y servicios que contribuyan a la sostenibilidad en la producción y/o el consumo buscando facilitar la coordinación y colaboración con otros países (socios comerciales) fomentando empresas conjuntas sostenibles y creando mercados globales para productos sostenibles. Por otro lado, el comercio internacional también puede conducir a la concentración económica y al deterioro de las condiciones ambientales y sociales a través de acciones no reguladas de actores económicos que buscan ventajas competitivas, para evitar estos impactos, los sectores público y privado deben buscar espacios para la colaboración y contribución al desarrollo sostenible que identifiquen la sinergia entre sectores que involucren la sinergia entre género, pymes y medio ambiente que creen nuevos espacios comerciales, inclusivos y sostenibles. (Olmos & Frohmann, 2023).

1.4.2.4 *Mega tendencia 4*: Sistemas de saneamiento ambiental.

Desde la antigüedad las mejoras y tecnificaciones han avanzado para que se pueda llegar a cubrir las demandas de las poblaciones en abastecimiento de agua, gestión de residuos líquidos, sólidos, peligrosos, emisiones de gases, entre otros aspectos del saneamiento. Actualmente los sistemas convencionales no dan abasto a una demanda de crecimiento y ya sea por dificultades, geográficas, climáticas o por mantener la calidad de los recursos naturales, se necesitan de sistemas novedosos que permitan lograr mantener los recursos naturales y un desarrollo sostenible de las poblaciones en crecimiento.

- **Sistemas no convencionales de captación y tratamiento de agua para abastecimiento y consumo.**

Los recursos hídricos no convencionales se refieren fundamentalmente a las aguas recicladas y desaladas. El agua es susceptible de ser utilizada más de una vez siempre que se devuelva al medio, tras su utilización, en condiciones de ser empleada en otros usos posteriores. (Zarza, s.f.)

Los sistemas de tratamiento de captación y tratamiento involucran nuevos métodos para abastecer de recurso hídrico a las comunidades y diferentes sectores económicos, cabe destacar el desarrollo tecnológico que apoya el objetivo de abastecimiento donde los métodos convencionales no son aplicables. Se destaca la reutilización y reciclaje de aguas residuales tratadas por medio de sistemas avanzados de tratamiento de membranas, osmosis inversa, reactores, nanotecnología, humedales de fitorremediadores. (Zarza, s.f.)

Así mismo la captación y tratamiento de agua para consumo por medio de sistemas de plantas desalinizadores de agua salobre de mar, sistemas de bombeo de aguas confinadas, captura de nieblas y agua en la atmosfera, depuración de líquidos para extraer fracciones hídricas en procesos químicos de hidrolisis inversa y condensaciones. (Zarza, s.f.)

- **Abastecimiento de agua y saneamiento básico en las zonas rurales.**

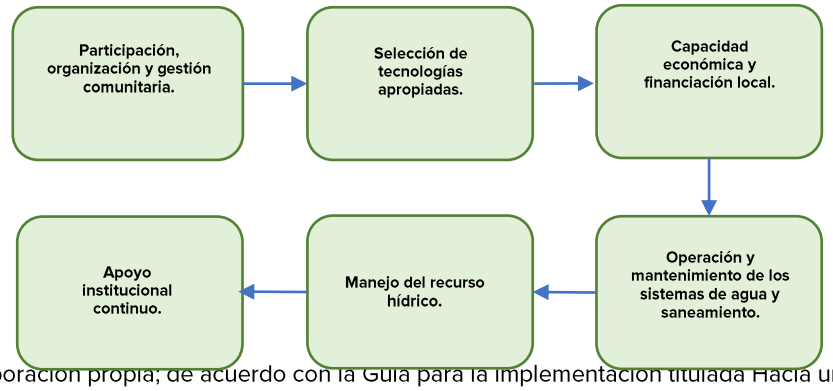
La tendencia se orienta a la cobertura y calidad de abastecimiento de agua y saneamiento básico en las zonas rurales y al cambio de enfoque en el saneamiento rural individual, planteado por el gobierno Nacional a partir de la demanda y orientado al fortalecimiento de capacidades de las comunidades para su participación en las fases de formulación, implementación y operación y mantenimiento de abastecimiento de agua y saneamiento básico. Adicionalmente, incluye el desarrollo de actividades de gestión social orientadas a la educación sanitaria, el ahorro y uso eficiente del agua y la valoración del servicio por parte de la población. (Universidad de los Andes).

Intervienen los distintos actores que hacen parte del proceso de abastecimiento de agua y saneamiento básico en las zonas rurales:

1.) Autoridad de servicios—nivel intermedio (distrito, comuna o municipalidad).
2.) Prestador del servicio—nivel local (una comunidad o agrupaciones de comunidades.
3.) Operador—nivel del comité comunitario o delegado a una empresa o a un particular.

Para garantizar la propuesta y logro de soluciones sostenibles como lo expone la Guía para la implementación titulada Hacia un cambio de enfoque en el saneamiento rural individual" (Universidad del Valle et al, 2018), se requiere la participación, organización y gestión comunitaria en la selección de tecnologías apropiadas que integren capacidades económicas, el financiamiento local en las actividades de operación y mantenimiento de los sistemas de agua y saneamiento básico con impacto en el manejo del recurso hídrico, con apoyo institucional de manera continua en el proceso (Ilustración 8)

Ilustración 8. Proceso para la implementación de soluciones sostenibles en saneamiento rural individual.



Fuente: elaboración propia, de acuerdo con la Guía para la implementación titulada Hacia un cambio de enfoque en el saneamiento rural individual, (UniValle, 2018).

- **Biorreactores de membrana – MBR.**

Es una tecnología que fusiona el proceso de descomposición biológica mediante lodos activados con una separación directa de sólidos y líquidos, facilitada por la filtración mediante membrana. Dependiendo del tamaño de los poros, hay cuatro categorías para trabajar con el MBR: microfiltración (MF), ultrafiltración (UF) y nanofiltración (NF). (Lara, 2020).

Microfiltración

Es un proceso de filtración en el que se utilizan membranas porosas para separar las partículas en suspensión con diámetros entre 0,1 y 10µm.

Ultrafiltración

la ultrafiltración es una técnica que utiliza una membrana porosa para conseguir la separación del agua y los microsolutos de las macromoléculas y coloides, teniendo un rango de diámetro de poro de la membrana de 10 - 1000 ˚A.

Nanofiltración

Se utiliza en aguas con bajo total de sólidos disueltos gracias a una membrana nanoporosa.

- **Modelación de sistemas hídricos a nivel de cuenca.**

La modelación hidrológica es una herramienta invaluable que amplía nuestro entendimiento de los sistemas hídricos a nivel nacional. Su objetivo principal es respaldar la toma de decisiones en la gestión integral de los recursos hídricos, abarcando una amplia gama de aplicaciones. Permite entre otros generar estimativos de caudal, u otras variables del ciclo hidrológico en una cuenca, analizar el efecto de la variabilidad climática en el régimen hídrico, identificar y caracterizar eventos extremos de aumento de caudal o reducciones en periodos secos, analizar el posible efecto de cambio climático, cambios en cobertura u otros elementos en el comportamiento de una cuenca (IDEAM, 2023).

En un modelo hidrológico, solemos representar el sistema físico real, principalmente la cuenca hidrográfica y todos sus componentes asociados al ciclo del agua. Esta representación matemática es fundamental para respaldar la toma de decisiones en temas hidrológicos. Para asegurar la fidelidad del modelo con respecto al prototipo real, es crucial comprender las entradas y salidas del sistema, validando así la representatividad del modelo.

- **Prácticas responsables en el uso de agua y gestión de residuos líquidos.**

El Informe Mundial sobre el Desarrollo del Agua de las Naciones Unidas (UNESCO, 2023), aborda las tendencias globales, desafíos y soluciones en relación con la gestión del agua, incluyendo prácticas responsables y sostenibles de uso del agua.

Prácticas responsables en el uso del agua.

Implica una serie de estrategias destinadas a maximizar la eficiencia del uso del agua. Incluye la implementación de tecnologías más eficientes, como sistemas de riego inteligente en la agricultura o la instalación de dispositivos de ahorro de agua en hogares y negocios.

Gestión de residuos líquidos:

Se refiere al manejo adecuado de los desechos líquidos, lo que incluye aguas residuales tratadas, aguas grises de uso doméstico y efluentes industriales. El empleo de prácticas responsables en el uso del agua y la gestión de residuos líquidos es fundamental para la conservación del recurso hídrico. Promover estas prácticas a nivel individual, comunitario y gubernamental es crucial para garantizar un suministro de agua sostenible y un medio ambiente saludable para las generaciones futuras (ONU, 2023).

- **Bioestimulación y bioaumentación de microorganismos en la biodegradación o bioacumulación de contaminantes.**

La Bioaumentación.

Se entiende como la introducción de especies de microorganismos que ayuden a la biodegradación de los contaminantes presentes en el suelo. o. La unión de estos sistemas de múltiples microorganismos conforma lo que se conoce como consorcio microbiano y representa un acercamiento a los modelos naturales, pero con microorganismos especializados en la biodegradación (Muskus Morales, Santoyo Muñoz, & Plata Quintero, 2013).

Bioventing.

Se realiza una aireación forzada al medio contaminado, potencializando la biodegradación oxigénica (Muskus Morales, Santoyo Muñoz, & Plata Quintero, 2013).

La bioestimulación.

Es la introducción de nutrientes y sustancias químicas que estimulan el crecimiento de los microorganismos nativos del suelo para mejorar el proceso biológico de remediación (Muskus Morales, Santoyo Muñoz, & Plata Quintero, 2013).

La fitorremediación.
Aprovecha la capacidad de ciertas plantas para absorber, acumular, metabolizar, volatilizar o estabilizar contaminantes presentes en el suelo, aire, agua o sedimentos (Angélica Evelin Delgadillo López, 2011).

- **Reuso y gestión sostenible de acuíferos.**

Recarga acuíferos en zonas áridas.

La recarga de acuíferos en zonas áridas es una tendencia significativa dentro del ámbito de la conservación del recurso hídrico. Esta práctica busca reponer o aumentar la cantidad de agua subterránea en regiones áridas o semiáridas donde la disponibilidad de agua es limitada.

La recarga de acuíferos puede desempeñar un papel crucial en abordar la escasez de agua en regiones secas. Al evaluar su potencial, se destaca que la implementación de estrategias de recarga controlada de acuíferos podría ser una solución efectiva y sostenible para incrementar la disponibilidad de agua en estas áreas. Esta técnica ofrece la oportunidad de mejorar la gestión del agua subterránea, mitigar la escasez y contribuir a la sostenibilidad a largo plazo en entornos donde el agua es un recurso preciado y limitado (Scheib, 2014).

Reuso y gestión sostenible de acuíferos y agua lluvia.

El enfoque en la gestión sostenible de acuíferos en entornos urbanos es crucial debido a la creciente presión sobre estos recursos subterráneos, particularmente en áreas urbanizadas. Los acuíferos son reservorios de agua subterránea vitales para el suministro de agua en muchas zonas, incluyendo áreas urbanas. El aumento en la demanda de agua debido al crecimiento poblacional, la urbanización y la actividad

industrial representa un desafío significativo para la gestión sostenible de estos acuíferos (Santander, 2012).

En cuanto al agua de lluvia, en entornos urbanos, la recolección y el uso de agua de lluvia se están convirtiendo en prácticas importantes para mitigar la presión sobre los recursos hídricos. La gestión de la lluvia implica la captación, almacenamiento y uso del agua de lluvia, reduciendo así la demanda de agua potable para ciertos usos no potables, como el riego de jardines, el lavado de vehículos o la descarga de inodoros, aliviando la presión sobre los suministros de agua municipales (Santander, 2012).

Desalinización de agua de mar y pozos salobres.

La desalinización del agua de mar y de pozos salobres se ha convertido en una gran tendencia para la conservación del recurso hídrico, especialmente en áreas con escasez de agua. Estas técnicas buscan convertir el agua salada en agua potable o utilizable para consumo humano, agrícola o industrial.

En la actualidad existen diferentes métodos para la desalinización del agua de mar y pozos salobres (Acciona, 2023).

Osmosis Inversa: este proceso de tratamiento de agua se realiza gracias al aporte de energía exterior en forma de presión, y que vence a la presión osmótica natural presente en dicha solución. (Acciona, 2023).

Electrodiálisis: consiste en el fenómeno mediante el cual se hace pasar una corriente eléctrica a través de una solución iónica. Los iones positivos (cationes) migrarán hacia el electrodo negativo (cátodo), mientras que los iones negativos (aniones) lo harán hacia el electrodo positivo (ánodo). Entre ambos electrodos se colocan dos membranas semi-impermeables que permiten selectivamente solo el paso del Na^+ o del Cl^-, el agua contenida en el centro de la celda electrolítica se desaliniza progresivamente, obteniéndose agua dulce. (Acciona, 2023).

Destilación multietapas MED: el proceso consiste en calentar el agua hasta llevarla a evaporación, y posteriormente condensarla para obtener agua dulce. Este procedimiento de desalinización se lleva a cabo en varias etapas, la temperatura y la presión van descendiendo en cada etapa hasta conseguir el resultado deseado.

Además, el calor obtenido de la condensación sirve también para volver a destilar el agua. (Acciona, 2023).

Evaporación de múltiples etapas (MSF): en este proceso el agua se introduce en una cámara por debajo de la presión de saturación en forma de gotas finas. Parte de estas gotas de agua se convierten inmediatamente en vapor, que posteriormente se condensan obteniendo agua desalinizada. El agua remanente se introduce en otra cámara a presiones más bajas que la primera y se repite el proceso hasta alcanzar el rendimiento deseado. (Acciona, 2023).

Congelación: este proceso de desalación consiste en pulverizar agua de mar en una cámara refrigerada y a baja presión. Esto hace que se formen unos cristales de hielo sobre la salmuera, que posteriormente se separan para obtener el agua dulce (Acciona, 2023).

- **Biorremediación de suelos y aguas.**

La biorremediación de suelos y aguas es una técnica empleada para restaurar ecosistemas afectados por la contaminación. Se basa en el uso de microorganismos, plantas u otros organismos vivos para eliminar o neutralizar contaminantes presentes en el suelo o el agua.

Las tendencias actuales en biorremediación de aguas están en constante evolución, con un enfoque en la aplicación de tecnologías emergentes, optimización de procesos microbiológicos y avances en bioingeniería con el fin de desarrollar sistemas más efectivos y eficientes.

Tecnologías emergentes.

Constantemente, surgen nuevas tecnologías que mejoran la eficacia de la biorremediación. Entre estas tecnologías se incluyen sistemas de nanopartículas, nanobiorremediación, uso de enzimas modificadas y técnicas de secuenciación genómica para identificar y manipular microorganismos benéficos (Ordóñez Suárez, 2019).

Optimización de procesos microbiológicos:

Se enfoca en entender y mejorar los procesos biológicos que ocurren en la biorremediación. Esto incluye el estudio de la ecología microbiana para identificar comunidades microbianas efectivas en la degradación de contaminantes, así como la modificación genética de microorganismos para aumentar su eficacia en la limpieza de aguas contaminadas (Ordóñez Suárez, 2019).

Investigación en bioingeniería.

La bioingeniería busca integrar la biotecnología con la ingeniería para desarrollar sistemas de biorremediación más avanzados. Esto implica el diseño y la construcción de sistemas ingenieriles que emplean microorganismos, enzimas u organismos vivos para la purificación del agua de manera más eficiente y a mayor escala (Ramírez, 2019).

1.4.2.5 *Mega tendencia 5*: Economía Circular.

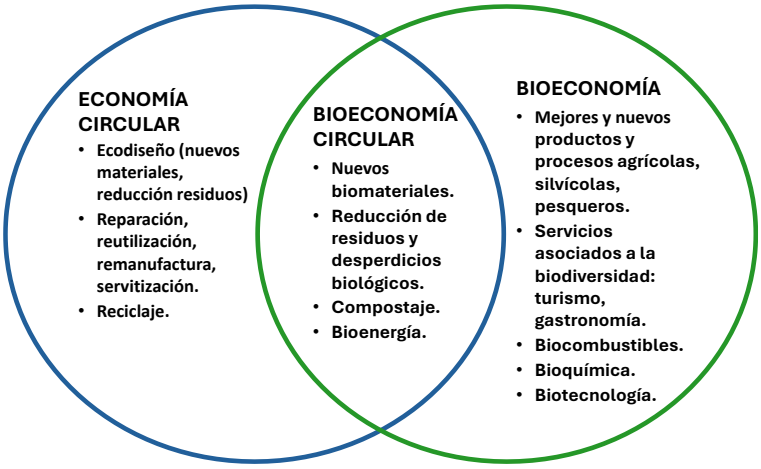
Es una gran tendencia de carácter sistémico y holístico, para impulsar la transformación de los sistemas productivos, de esquemas lineales hacia modelos circulares, permitiendo reincorporar hasta en un 99% los desechos a otros ciclos productivos, aliviando con esto tasas retributivas y compensatorias.

Esta transformación de la economía convencional implica un proceso de cambio a través de diversas tipologías de innovaciones tales como:

- **Bioeconomía circular.**

La bioeconomía es el proceso de producción, uso, conservación y regeneración de los recursos biológicos, destinado a proporcionar información, productos, procesos y servicios en todos los sectores económicos, con el objetivo de avanzar hacia una economía sostenible. Están incluidos el conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación relacionada. Se presenta un modelo basado en bio-recursos donde para responder al cambio climático se usan biomateriales, bio-productos y bioprocesos (Gráfica 15)

Gráfica 15. Áreas involucradas en economía circular y bioeconomía.



Fuente: (Olmos & Frohmann, 2023).

En Colombia, en el Plan Nacional de Desarrollo -PDN (2018-2022) “Pacto por Colombia, Pacto por la Justicia”), se desarrolló una estrategia nacional de economía circular donde la sostenibilidad ambiental se identifica como un aspecto transversal al proceso de desarrollo del país y busca lograr un equilibrio entre la conservación y la producción mediante un compromiso de responder al cambio climático y bajar las emisiones de carbono. Para lograr los objetivos del plan, se propuso un enfoque de economía circular, basado en la innovación, la ciencia, y la aplicación de la tecnología, creando nuevos modelos de negocio y cadenas productivas (Olmos & Frohmann, 2023).

Es necesaria una articulación que haga sinergia entre la oferta nacional y la demanda internacional, bajo un enfoque de sostenibilidad, donde las instituciones y programas deben incluir las siguientes áreas de trabajo (Gráfica 16).

Gráfica 16. Áreas de trabajo para la generación de sinergias entre el comercio internacional y aspectos de sostenibilidad.



Fuente: (Olmos & Frohmann, 2023).

- **Ecodiseño.**

Es un enfoque que integra consideraciones ambientales en todas las etapas del ciclo de vida de un producto. Busca reducir el impacto ambiental mediante la selección de materiales sostenibles, el diseño para el reciclaje, la optimización del uso de recursos y la minimización de residuos desde la etapa de concepción del producto.

El ecodiseño es también una práctica que busca reducir el impacto ambiental de los productos a lo largo de su ciclo de vida, desde su diseño hasta su eliminación. En la sociedad actual, cada vez más personas están adoptando esta práctica en sus vidas diarias y en la industria. Algunas características de ecodiseño comprenden: diseño para la desmontabilidad, reciclabilidad, durabilidad y reutilización, así como emplear menor uso de materiales, uso de materiales sostenibles y reducción de consumo de energía (REPSOL, 2023).

- **Sistemas de gestión de residuos para extracción de materiales.**

La generación de residuos es cada vez mayor y en énfasis los concernientes a las nuevas tecnologías denominados residuos eléctricos y electrónicos cuyos componentes son minerales de alto costo, que demanda un proceso de obtención en minas que generan un elevado impacto ambiental negativo y así mismo el detrimento social al deteriorase el entorno. (Pascuas Rengifo Y., 2018).

La minería urbana es el proceso de recuperación de materiales y componentes de productos, edificios y desechos descartados, también definida como la reutilización sistemática de materiales antropogénicos de áreas urbanas; ambos enfoques orientados a la conservación de los recursos y la protección del medio ambiente, además de generar beneficios económicos. (Pascuas Rengifo Y., 2018).

Los procesos de tratamiento fisicoquímicos desarrollados en la minería urbana, son:

Pirometalurgia: proceso que utiliza altas temperaturas para llevar a cabo transformaciones físicas y químicas en minerales, menas o metales.

Hidrometalurgia: Proceso de separación de minerales con la ayuda de un medio acuoso.

Biohidrometalurgía: a través de un proceso llamado biolixiviación, se utilizan microorganismos como bacterias y hongos, o derivados de ellos, para transformar los minerales en una forma hidro-soluble y facilitar su recuperación. (Alfonso, 2021).

- **Consumo y Producción Sostenible (CPS).**

Busca la eficiencia integral en la producción y consumo, considerando el ciclo de vida completo del producto. Esto implica minimizar impactos ambientales, reducir el uso de recursos y maximizar beneficios sociales y económicos desde la adquisición de materias primas hasta la disposición final. La huella ambiental es un indicador multicriterio de impacto ambiental y de sostenibilidad, refleja las consecuencias de la actividad humana y/o empresarial sobre el medio ambiente en todo el ciclo de vida.

Al consumo y la producción sostenible se integran los parques industriales ecoeficientes como espacios geográficos donde empresas se conectan, generando reducción de los niveles de contaminación, mejor gestión de sustancias químicas y peligrosas, uso eficiente de recursos (materias primas, agua, energía), reducción, reutilización y reciclaje de residuos, importantes para la mitigación del cambio climático, la gestión y eficiencia de los recursos.

Las cadenas de suministro sostenibles abarcan desde la adquisición de materias primas hasta la fabricación, distribución, consumo y disposición final de los productos, enfocándose en la optimización de cada etapa para asegurar que se cumplan estándares ambientales, sociales y económicos, fomentando la transparencia, la responsabilidad y la innovación a lo largo de toda la cadena. (ONU, 2023).

- **Sistemas de tratamiento para la generación de hidrógeno y biogás con fines energéticos.**

El tratamiento de residuos sólidos tiene como fin recuperar sustancias y materiales valorizables, facilitar la utilización de estos residuos como fuente de energía y preparar los residuos para su tratamiento final. Y es que muchos de los desechos que generamos diariamente están formados por materiales a los que se les puede dar una segunda vida, por lo que el tratamiento de residuos sólidos se convierte en un factor clave para mantener una economía circular. (Bioenergy, 2023)

Los sistemas de tratamiento de residuos sólidos más utilizados son el pirólisis: se trata de un sistema en el que los residuos son sometidos a un tratamiento térmico en un contenedor sellado a alta presión. (Bioenergy, 2023)

Otros sistemas de tratamiento de residuos sólidos menos utilizados son el compostaje, la recuperación y reciclado de residuos, la biometanización y la gasificación. (Bioenergy, 2023).

1.4.2.6 *Mega tendencia 6*: Ciudades verdes y transición energética.

Las actividades productivas en las ciudades que más contribuyen a las emisiones de gases de efecto invernadero son el transporte y la construcción (WWF, 2024). Sin embargo, también lideran acciones que ayudan a mitigar impactos ambientales y transiciones energéticas.

Se busca a través de las tendencias especificas enfatizar las transiciones a nivel global que puedan mitigar impactos ambientales, resaltando la eficiencia energética, promoción de construcciones sostenibles, mejoras en la movilidad interna y la integración de recursos ambientales dentro de la ciudad, que ayuden a promover ciudades con una mejor calidad ambiental.

- **Arquitectura bioclimática y energías renovables.**

Arquitectura bioclimática es un modo de concebir el diseño arquitectónico de manera sostenible, buscando optimizar el uso de los recursos naturales y los sistemas de la edificación de tal modo que minimicen su impacto sobre el medio ambiente y sus habitantes. (WWF, 2023). Esta arquitectura, considera las características climáticas y paisajísticas en la construcción. Integra características como: la radiación solar, la lluvia, la densidad y dirección d ellos vientos dominantes, la temperatura, vegetación y materiales locales

También, tiene impacto en la salubridad de los edificios a través de un mejor confort térmico, el control de los niveles de CO_2 en los interiores, una mayor iluminación y la utilización de materiales de construcción no tóxicos avalados por declaraciones ambientales.

Por otra parte, la transición hacia fuentes de energía renovable, como la solar y la eólica, continúa siendo una tendencia importante para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mitigar el cambio climático.

La tendencia hacia las energías renovables se refiere a un cambio gradual en la producción y el consumo de energía, en el cual se da prioridad a fuentes de energía más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente en lugar de depender de los

combustibles fósiles, como el petróleo, el gas natural y el carbón. (Naciones Unidas, 2023). Esta transición es impulsada por varias razones : i). Sostenibilidad ambiental, ii). Agotamiento de recursos, iii) independencia energética, iv). innovación tecnológica.

- **Movilidad sostenible.**

El fomento del transporte público, la promoción de vehículos eléctricos y el diseño de ciudades más amigables con las bicicletas y peatones son tendencias importantes para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con el transporte. La tendencia hacia la movilidad sostenible se refiere a un cambio en la forma en que las personas se desplazan y se transportan, con un enfoque en reducir el impacto ambiental, minimizar la congestión del tráfico y mejorar la eficiencia en el uso de recursos. (Innova, 2018). Algunas de las estrategias y soluciones:

- Vehículos eléctricos: como los vehículos eléctricos e híbridos enchufables.
- Transporte público eficiente: sistemas de transporte público fomenta el uso compartido y disminuye la cantidad de automóviles en las carreteras.
- Uso compartido de vehículos: Plataformas que permiten a las personas compartir viajes.
- Bicicletas y caminar: Promover el uso de la bicicleta y el transporte a pie.

- **Bosques Urbanos.**

Bosques urbanos es una estrategia consiste en aumentar el arbolado urbano, tanto en calidad como en cantidad, para promover la conectividad y corresponsabilidad social en su manejo y gestión, se entiende también como una estrategia de manejo silvicultural, en un área localizada en suelo urbano, para propiciar el establecimiento de especies con alta biodiversidad de vegetación multiestratro, privilegiando las especies nativas e incorporando especies de crecimiento rápido y crecimiento lento, que se integran a su dinámica espacial, funcional y socio-ecológica; el presente es extraído de la Resolución 05531 de 2022 “Por medio de la cual se establecen los lineamientos para la implementación de los Bosques Urbanos, en el Distrito Capital”.

Adicionalmente, en el documento técnico de formulación del plan de implementación Bosques Urbanos, expedido por la Secretaría Distrital de Ambiente en diciembre del 2022, conceptúa a los bosques urbanos como: *cobertura arbórea agrupada en masa o lineal con entrelazado o superposición de las copas, con una composición vegetal diferencial, que integra especies nativas y naturalizadas con diferentes portes (árboles altura superior a 5 m), los cuales facilitan el tránsito, la anidación y el refugio de fauna silvestre. Contribuyen a la protección del patrimonio natural y cultural de la ciudad y aumentan la calidad del paisaje, reducen la contaminación del aire, aportan a la regulación climática, brindan sombra y proporcionan beneficios para la salud mental y física de las personas. Este tipo de cobertura se puede acompañar con arbustos, jardines y/o huertas y cobertura arbórea dispersa*.

Es así, que los bosques urbanos son una medida de adaptación importante ante los efectos adversos del cambio climático, que resultan en una disminución de la vulnerabilidad de la población de las ciudades (Díaz Vázquez & Curiel Ballesteros, 2020).

- **Sistemas urbanos de drenaje sostenible -SUDS.**

Los SUDS son reconocidos como sistemas para la gestión alternativa del agua de escorrentía superficial, que permiten, mediante estrategias e infraestructura complementaria, reproducir, de la manera más aproximada posible, el ciclo hidrológico natural, mitigando así los efectos negativos que, tanto las variaciones de factores climatológicos como los procesos de urbanización, tienen sobre las características morfológicas de la cuenca y sobre el comportamiento hidrológico. Otros términos utilizados para referirse a formas de gestionar las aguas lluvias, como parte de las estrategias de adaptación al cambio climático, y que se encuentran orientadas a disminuir la escorrentía y mantener las condiciones hidrológicas previas a la urbanización (UNIANDES, 2017).

Los beneficios puntualmente se relacionan con la provisión de servicios ecosistémicos traducidos a beneficios al ser humano y que provienen de los recursos naturales, cuya clasificación puede hacerse en cuatro (4) grupos como son los servicios: provisión, regulación, culturales y de soporte. Dependiendo del tipo de beneficios, así mismo se definen los objetivos del manejo alternativo que se dé a través de los SUDS para las aguas lluvias. Entre ellos se encuentran: i) regulación de cantidad de agua; ii) mejoramiento de la calidad de agua; iii) aprovechamiento para actividades recreativas o de confort; iv) preservación de la biodiversidad; o, el v) reúso de aguas lluvias (Woods Ballard, 2015).

1.4.2.7 *Mega tendencia 7*: Educación ambiental cultural y participativa.

Esta mega tendencia busca formar valores y actitudes medioambientales que desarrollen la capacidad colectiva, observación crítica y generación de visión ecológica para el desarrollo sostenible incluyendo tendencias de promotoría ambiental comunitaria, formación ambiental digital y apropiación social del conocimiento.

- **Promotoría ambiental comunitaria.**

Empoderamiento individual y colectivo.

Al desarrollarse la educación ambiental educación, también llega el empoderamiento, influyendo en lo psicológico y lo sociopolítico. Según el enfoque psicológico, los individuos, organizaciones y comunidades viven el empoderamiento como un proceso de transformación interna, desarrollando la capacidad de tomar decisiones, resolver problemas y adquirir recursos. Según el enfoque sociopolítico, el proceso se da a través de la transformación externa, en la que se tiene el poder de actuar e implementar conocimientos prácticos para cambiar el entorno, mejorar el bienestar y la calidad de vida de la comunidad (Padilla Murcia & Flores Hinojos, 2022).

El empoderamiento es una ideología, una perspectiva y una participación en el mundo en la que las personas toman control de sí mismas. Logran influir en la resolución de los problemas sociales y políticos. Implica la identificación y el control de las personas sobre sus propias vidas y su participación democrática en la vida de la comunidad. Con el empoderamiento se produce una transición de un estado de inconsciencia e impotencia a un estado de conciencia crítica con capacidad de controlar nuestra propia vida y nuestro entorno. (Padilla Murcia & Flores Hinojos, 2022).

Para diseñar un modelo de educación ambiental que represente el contexto socioambiental con los diferentes factores involucrados, se deben tener en cuenta los diferentes niveles, actores y componentes, como también tener en cuenta las relaciones y tensiones entre sistemas tanto internos (nanoecosistema, microecosistema) como externos (mesoecosistema, exoecosistema, macro-ecosistema y crono ecosistema). (Padilla Murcia & Flores Hinojos, 2022).

La apropiación en el contexto socioambiental ocurre cuando los participantes se interesan por los temas ambientales, aprenden, se capacitan, reflexionan y generan ideas, como también cuando se establecen procesos de investigación y acción participativos. Todos identifican el problema y proponen soluciones.

Se debe integrar todo el ecosistema social incluyendo a los sistemas naturales (biodiversidad, ecosistemas, agua, aire, suelo) y el sistema humano (social, cultural,

político, económico, tecnológico). La integración de todos los sistemas dentro de la educación ambiental permite a la sociedad tener un conocimiento reflexivo y crítico de la realidad, buscando comprender las relaciones entre los diferentes contextos y tomar medidas concretas para mejorar el medio ambiente, permitiendo el cambio de actitudes y de formas de pensar. (Padilla Murcia & Flores Hinojos, 2022).

Turismo de naturaleza.

El turismo de naturaleza se ha convertido en una tendencia importante dentro del ámbito de la educación ambiental. Esta forma de turismo se centra en la apreciación, conservación y comprensión de entornos naturales, promoviendo la sostenibilidad y el respeto por la biodiversidad.

También es denominado turismo sostenible con enfoque al uso óptimo a los recursos ambientales; respeto a la autenticidad sociocultural de las comunidades anfitrionas y asegurar unas actividades económicas viables a largo plazo, que reporten a todos los agentes unos beneficios socioeconómicos bien distribuidos (OMT, 2023)

En la política pública de turismo de naturaleza del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo MINCIT, se definen tres clasificaciones en consonancia con la *Organización Mundial del Turismo, así:*

Turismo en la naturaleza: es aquel que tiene como motivación principal la realización de actividades recreativas y de esparcimiento en la naturaleza sin degradarla.

Turismo sobre la naturaleza: es aquel que tiene como motivación principal la realización de actividades deportivas de diferente intensidad física y que usen expresamente los recursos naturales sin degradarlos.

Turismo por la naturaleza: es aquel que tiene como motivación principal la contemplación, disfrute y conocimiento del medio natural, con diferente grado de profundidad, para lo que puede realizar actividades físicas de baja intensidad sin degradar los recursos naturales (OMT, 2023)

- **Formación ambiental digital**.

La educación ambiental ha implementado estrategias innovadoras, varias de ellas basadas en las TIC, buscando mayores alcances de difusión de la información. El internet y las redes sociales se posicionan como uno de los principales medios utilizados por los jóvenes para comunicarse entre sí e informarse sobre diversos temas, incluido el cambio climático. Se esperaría a través de estos recursos virtuales ir más allá de la mera información, se esperaría alcanzar procesos de comunicación en los cuales sea posible la retroalimentación y además la adopción de nuevos valores y estilos de vida responsables con el medio ambiente.

Avanzar hacia una ciudadanía ambientalmente crítica involucra, entre otras cosas, hacer uso de todos los recursos disponibles para informar, comunicar, motivar a la población a actuar de manera individual, pero también colectiva. La acción colectiva que ejerza presión desde la población hacia los actores de las esferas pública y privada, en un afán por que éstos también reconozcan, asuman y actúen con responsabilidad social y ambiental (Maldonado González, Cortés Verdín, & Acuña Bustamante, 2021).

Haciendo una revisión de portales o páginas de internet en temas ambientales, tanto a nivel nacional como internacional y en distintos ámbitos, se encuentra que la mayoría de estos no están orientados a la interacción y mucho menos a que esta interacción se dé en el ámbito universitario.

Las características que se observan en este tipo de páginas o recursos son principalmente repositorios de información acerca de temas ambientales sin promover interacción con los usuarios. Algunas plataformas virtuales incluyen información en general, comunidades de aprendizaje, foros, proporcionan artículos de divulgación y consideran la donación para proyectos específicos, etc., en pocos casos, se ofrecen cursos lúdicos de educación ambiental. Existen portales o páginas de internet que corresponden a organizaciones no gubernamentales que buscan hacer conciencia acerca del cambio climático y ofrecen información al respecto, además de que comparten iniciativas y programas específicos. En el caso de algunas plataformas virtuales correspondientes a entidades gubernamentales, se pone a disposición del público en general información acerca de iniciativas y programas,

legislación vigente, convenios específicos y bibliotecas, entre otros. (Maldonado González, Cortés Verdín, & Acuña Bustamante, 2021)

- **Apropiación social del conocimiento.**

En el proceso de educación ambiental es necesario el componente de apropiación social del conocimiento, para la adquisición, construcción colectiva y uso de este conocimiento como elemento de cambio social, innovación y progreso. Dicha apropiación social permite procesos de transformación personal, grupal y comunitaria, para abordar creativamente y encontrar significado a situaciones socioculturales para el bienestar social y la gobernanza ambiental, esta última definida como estrategia participativa del Estado, comunidades, empresas y organizaciones de la sociedad civil para la toma de decisiones en el manejo de recursos naturales en los territorios.

La apropiación social de conocimientos hace parte de la educación Ambiental (EA) en el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes en las personas sobre el cuidado del medio ambiente, la calidad de vida, y sobre nuevas éticas relacionadas con el orden económico. Esta debe brindar herramientas teóricas y prácticas para un mundo sostenible, en el contexto de las cuestiones ambientales que afectan al planeta, la región, el territorio, la comunidad y las personas. Para lograr una EA a nivel general, es relevante que las instituciones de educación superior (IES) promuevan la investigación y la formación en EA (Murcia, 2022).

Considerando la crisis ambiental como una crisis de civilización, las instituciones de educación superior (IES) constituyen un marco ideal para construir sociedades basadas en principios sustentables. Se espera que estas se comprometan con los principios de sostenibilidad y en el proceso avancen en la lucha por la supervivencia de la humanidad y el medio ambiente planetario. La tarea debe ser formar sujetos capaces de diseñar y orientar nuevos modelos sociales que se dirijan hacia el bienestar ambiental de toda la sociedad (Del Carmen Hernández Villa, 2022).

1.4.2.8. *Mega tendencia 8*: Normativa ambiental.

Esta tendencia destaca la necesidad de equidad en la gestión de recursos, compromisos globales para un desarrollo sostenible integral, una visión a largo plazo para abordar desafíos ambientales y sociales, y la participación activa de organizaciones no gubernamentales en la construcción de un futuro más justo y sostenible. Estos elementos, interconectados, conforman un enfoque integral hacia un mundo equitativo y resiliente.

- **Justicia ambiental.**

La justicia ambiental implica el análisis de factores sociales, políticos, culturales y ambientales, así como la defensa de los derechos de las comunidades desfavorecidas. De igual manera, se destaca la protección de la naturaleza y sus componentes, declarándose como sujetos de derechos.

Se ha buscado hablar de Justicia Ambiental desde el escenario internacional como un reclamo o exigencia de los países en desarrollo o del tercer mundo, por la explotación indiscriminada de los recursos naturales de su territorio por parte de los llamados países desarrollados y las empresas multinacionales. Uno de los debates más importantes de la actualidad es sobre los riesgos y amenazas que la crisis ambiental actual presenta para los países menos desarrollados, que han contribuido en menor proporción al deterioro ambiental global, es importante incluir en ello aspectos sociales, políticos, jurídicos, ambientales, culturales e incluso económicos en su definición, desde una perspectiva compleja. Mediante la política, la participación ciudadana, la judicialización de conflictos, la justicia ambiental protege y defiende los recursos naturales. Vincula también una cuestión ética y política, de ejercicio de la democracia y respeto de los derechos humanos. También implica el análisis de la desigualdad social y económica y los problemas ambientales derivados de ellas. (Montañez Aldana, Gonzalez Borda, & Corredor Naranjo, 2021)

En Escazú (Costa Rica) el 4 de marzo de 2018, se aprobó el Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe, conocido como Acuerdo de

Escazú. Este acuerdo establece que cada Estado tiene la responsabilidad de asegurar el acceso a la justicia en asuntos ambientales. (Montañez Aldana, Gonzalez Borda, & Corredor Naranjo, 2021)

- **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y Agenda 2030.**

La Asamblea General de la ONU adapta para la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad, que también tiene la intención de fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia. La Agenda plantea 17 Objetivos con 169 metas de carácter integrado e indivisible que abarcan la esfera económica, social y ambiental.

Según el informe de avance presentado en el año 2022 se tuvieron en cuenta los aspectos metodológicos expuestos, en donde el porcentaje de avance de los ODS, con corte a diciembre de 2021 es el 67,8%. Respecto a la meta anual del último periodo reportado y el avance global en la implementación de la Agenda a 2030 es del 60,2%, lo cual representa un incremento de 5,4 puntos porcentuales respecto al avance global calculado con información disponible a diciembre de 2020, respecto a la meta 2030, los ODS con mayor porcentaje de avance en su implementación son el ODS 17 Alianzas para desarrollo, el ODS 14 Vida submarina y el ODS 12 Producción y consumo sostenible. Por su lado, el ODS 2 Hambre cero, el ODS 1 Fin de la pobreza y el ODS 7 Energía asequible y no contaminante son los que presentan mayor rezago en las metas propuestas a cumplir.

Colombia dentro de su Plan de Desarrollo Nacional 2022 – 2026, relaciona los indicadores con los ODS específicos. En términos generales, algunos de los objetivos del PND están alineados con la Agenda 2030; sin embargo, se hace claridad que se buscará el abordaje colectivo en el ámbito regional y global para dar cumplimiento a los mismos. (Surasky, 2023).

- **Estrategia 2050- E2050.**

La Estrategia 2050 es un instrumento de política de Estado que orienta las acciones nacionales, sectoriales y territoriales para construir un futuro resiliente al clima en Colombia, al tiempo que constituye un ejercicio de planificación de largo plazo que demuestra el compromiso internacional del País para contribuir con el logro de los objetivos globales plasmados en el Acuerdo de París.

La E2050 es un proceso para la identificación de las transformaciones necesarias que deberán ocurrir en Colombia para construir una resiliencia climática socio-ecológica de largo plazo. La E2050 debe ser un "documento vivo" que sirva de punto de partida para una discusión nacional más amplia, profunda e incluyente que permita, con el pasar de los años y el avance de la información científica y de la gobernanza climática, ser complementada, ajustada y adaptada para ir orientando las acciones y los compromisos del país en materia de Cambio Climático en total consonancia con las acciones nacionales de desarrollo. (MADS, 2023).

- **Participación activa de Organizaciones No Gubernamentales (ONG)**

Las ONG desempeñan un papel fundamental en el desarrollo integral de distintas poblaciones en diversos países, sean personas menores de edad, adultas mayores, migración y atención de refugiados, poblaciones en conflictos armados, entre otros, con ello, también contribuyen en la implementación de los ODS tanto a nivel local, como nacional e internacional. (Vision, 2023)

Las entidades de la sociedad civil y específicamente las ONG contribuyen a la consecución de la Agenda 2030 llevando a cabo proyectos y programas para acabar con la pobreza, reducir desigualdades y apoyar a colectivos vulnerables entre otros. Este tipo de acciones sin duda tendrán un impacto positivo en los ODS y por tanto es importante identificar y medir este impacto para poder evaluar su desempeño y establecer objetivos a largo plazo. (Mundial, 2019).

Para orientar a las organizaciones en esta tarea se ha adaptado la metodología del SDG Compass, traduciendo este marco al lenguaje y a las características de las ONG. El SDG Compass es una guía desarrollada por el Pacto Mundial, Global Reporting

Initiative (GRI) y World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) para ayudar a las entidades a contribuir a los ODS. Esta adaptación de la metodología tiene un enfoque transversal y es de aplicación para todo tipo de entidades, independientemente de su tamaño y sector.

Por ello, desde el Pacto Mundial se anima a las organizaciones a incluir en el Informe de Compromiso cómo están alineando el marco de los ODS con su estrategia y cómo están contribuyendo al logro de la Agenda 2030 (Mundial, 2019).

1.4.2.9 *Mega tendencia 9*: Equipos y programas tecnológicos.

La importancia de esta tendencia radica en su capacidad para digitalizar y analizar datos geográficos, mejorando la gestión ambiental. Estas herramientas, impulsadas por avances tecnológicos, permiten la monitorización en tiempo real de servicios públicos y gestión ambiental, facilitando la toma de decisiones informadas y la planificación sostenible. Estas tecnologías ofrecen herramientas avanzadas para una gestión eficiente y proyección de escenarios ambientales.

- **Uso de tecnologías informáticas (SIG) y geoespaciales.**

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son herramientas informáticas que permiten capturar, procesar, almacenar y visualizar información geográfica en un entorno digital. Estos sistemas son muy valiosos para la gestión y protección del medio ambiente, ya que permiten obtener información precisa y actualizada sobre el territorio, los recursos naturales, la biodiversidad y los procesos ambientales. (Escuela Ambiental SIG, 2023).

Monitoreo y gestión de recursos naturales.

Los SIG pueden utilizarse para monitorear y gestionar recursos naturales como bosques, ríos, suelos y agua. La información geográfica recogida puede incluir la ubicación, el tamaño y la salud de los recursos naturales. Además, se pueden utilizar para monitorizar la calidad del aire y la contaminación en una región. Esta información

es vital para tomar decisiones informadas sobre la gestión y protección de los recursos naturales. (Escuela Ambiental SIG, 2023).

Planificación y gestión de áreas protegidas.

Los SIG también pueden utilizarse para la planificación y gestión de áreas protegidas, como parques nacionales, reservas naturales y áreas de conservación. La información geográfica recogida incluye la ubicación, tamaño y características de las áreas protegidas, así como la presencia de especies animales y plantas en ellas. Además, se pueden utilizar para planificar rutas de senderismo y monitorear la actividad humana en las áreas protegidas, lo que es esencial para su conservación a largo plazo. (Escuela Ambiental SIG, 2023).

Análisis de impacto ambiental.

Los SIG también se utilizan para realizar análisis de impacto ambiental. Estos análisis evalúan cómo los proyectos, como la construcción de presas, carreteras o edificios, afectarán a la flora, la fauna y los ecosistemas locales. Al recopilar y analizar datos geográficos relevantes, los profesionales del medio ambiente pueden tomar decisiones informadas sobre cómo minimizar o evitar daños negativos al medio ambiente. Además, los SIG también se utilizan para monitorear y evaluar los impactos ambientales a largo plazo y para realizar seguimientos a las mitigaciones y acciones correctivas. El análisis de impacto ambiental es un componente clave en la planificación y gestión de proyectos sostenibles. (Escuela Ambiental SIG, 2023).

Finalmente, los SIG también son una herramienta valiosa en la gestión de riesgos y desastres naturales. Al recopilar y analizar datos geográficos, los profesionales del medio ambiente pueden identificar las áreas más vulnerables a desastres naturales, como inundaciones, incendios forestales, terremotos y huracanes. Con esta información, pueden tomar medidas proactivas para proteger a las comunidades y el medio ambiente, incluyendo la planificación de rutas de evacuación, la construcción

de infraestructuras resistentes a desastres y la identificación de áreas para la restauración ecológica después de un evento. Los SIG son una herramienta crítica en la prevención y gestión de desastres naturales que pueden proteger a las comunidades y el medio ambiente. (Escuela Ambiental SIG, 2023).

- **Herramientas para reporte de indicadores ambientales.**

Análisis masivo de datos Big Data.

El Big Data, al ser una herramienta de análisis de datos a gran escala, representa una oportunidad para democratizar el acceso a la información en temas ambientales, ayudando en los procesos de medición de escenarios y líneas base para la toma de decisiones tanto públicas como privadas. (Jiménez, 2022).

Los datos de relevancia ambiental pueden provenir de diferentes fuentes, como son: "i) Satélites. ii) Sensores. iii) Teléfonos móviles. iv) Aplicaciones móviles. v) Acceso a internet, entre otros".

Lenguajes de programación y software ajustados al sector.

La programación informática es un conjunto de procesos que involucran la codificación, el mantenimiento, el diseño y la protección de las fuentes de programas. (DataSicientest, 2023).

La programación informática según (DataSicientest, 2023) pone las siguientes competencias al servicio del medio ambiente:

- Desarrollo de software con el uso, por ejemplo, de la inteligencia artificial.
- Programación "verde" (reducción de código en un software y el consumo energético en servidores donde corren los códigos).
- Diseño de sistemas informáticos.
- Machine learning.
- Desarrollo de aplicaciones móviles y web.
- Gestión de datos e información ambiental.

- Los profesionales del medio ambiente crean tecnologías que preservan, la biodiversidad a través de programas.

Automatización de procesos.

La automatización se aplica para reducir la contaminación de varias maneras. Primero, el automatizar ciertos procesos que de otro modo requerirían trabajo manual. La automatización puede reducir la cantidad de trabajo humano requerido y, a su vez, reducir las emisiones de los vehículos y otras fuentes de contaminación. La automatización también puede reducir la cantidad de energía y recursos utilizados en la producción, lo que puede ayudar a reducir la contaminación (Frąckiewicz, 2023).

La automatización también se puede usar para monitorear y controlar los niveles de contaminación de los recursos agua y aire y el monitoreo de los recursos naturales y biodiversidad. (Frąckiewicz, 2023).

Finalmente, la automatización se puede usar para limpiar áreas contaminadas. Los robots se pueden usar para eliminar desechos de ríos y océanos y para limpiar sitios contaminados. La automatización también se puede usar para monitorear y controlar la calidad del agua y el aire, lo que nos permite detectar y abordar cualquier problema de manera rápida y eficiente (Frąckiewicz, 2023).

Smart Waste Technologies (SWT) Tecnologías inteligentes en residuos.

La industria 4.0 o de la tecnología inteligente ha impactado de manera positiva en los sistemas de gestión de residuos sólidos a nivel mundial, a través del desarrollo de herramientas que solventan los principales problemas de gestión de residuos, particularmente en los procesos de limpieza, barrido, recolección, transporte, valorización y disposición final. (Guerra, 2023) A las tecnologías digitales con mayor atención en el sector de residuos sólidos se las conoce como tecnologías inteligentes de residuos–*Smart Waste Technologies* (SWT)–, que contienen elementos como:

- Robótica.
- Inteligencia artificial.
- Internet de las cosas- IoT
- Computación en la nube.
- Análisis de datos.
- Tecnología en comunicación.

Así mismo, el uso de **tecnologías de comunicación** (como, por ejemplo, los aplicativos móviles (*Apps*) para clientes de servicios de recolección) ha permitido no solo generar canales de comunicación entre entidades prestadoras de servicio y generadores de residuos, sino también crear data para la generación de facturas personalizadas; estas, en muchos casos, cuentan con dispositivos tipo códigos QR o etiquetas NFC, que permiten conocer el tipo y cantidad de residuos generados y la ubicación específica de estos para su posterior programación y ejecución del servicio de recolección (Guerra, 2023).

1.4.3. Validación y análisis de tendencias.

Esta sección presenta los resultados del proceso de validación de tendencias y prospectiva del área de cualificación Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA) llevada a cabo en ejercicios de grupos focales con actores clave del sector ambiental.

1.4.3.1 Matriz de percepción de actores en ejercicio de validación de tendencias grupos focales.

Los resultados se consolidan y registran en la Matriz de percepción de actores (comentarios y aportes) efectuados por los diferentes actores frente a cada una de las tendencias (Anexo 1).

Una vez registrados, se procede a identificar puntos de encuentro de las percepciones en los territorios consultados, los cuales son analizados por el equipo técnico con el fin de efectuar ajustes en relación con: denominación, descripción,

alcance y pertinencia de cada una de las tendencias en aquellos casos en los que se consideró conveniente.

1.4.3.2 Análisis de importancia de tendencias para el AC CPSA.

En este capítulo se presenta el análisis de fuentes secundarias correspondientes a las proyecciones a corto, mediano y largo plazo para el sector, integrando perspectivas educativas, tecnológicas, laborales y compromisos a nivel nacional e internacional a nivel normativo que componen los objetivos a cumplir y las demandas a futuro en el sector CPSA.

La selección de tendencias partió del diagnóstico que se presenta en informes técnicos de cumplimiento y estrategias relacionadas para el cumplimiento de la agenda 2030 y la implementación de los objetivos de desarrollo sostenible dentro de los programas de gobierno y los principales entes gubernamentales que controlan y administran los recursos naturales del país, así mismo, se evaluaron diferentes artículos científicos, paginas oficiales de ONG y tendencias internacionales a nivel tecnológico que pudieran ser adaptables a las necesidades planteadas en el sector educativo y productivo del sector CPSA para Colombia.

La validación se realizó mediante aprobación de las nueve mega tendencias y las 33 tendencias específicas seleccionadas por el equipo consultor, con actores expertos de instituciones educativas, gubernamentales y el sector productivo a través del desarrollo de 11 grupos focales en modalidad presencial y virtual, aplicando el Instrumento de recolección de información primaria (*Importancia Materialización e Impacto – IMI)* permitiendo determinar tendencias de acción inmediata, tendencias de acción necesaria, estrategias de largo plazo y tendencias menos urgentes, como se relaciona a continuación:

1.4.3.3 Análisis de materialización e impacto de las tendencias.

En este apartado, se presenta el análisis de materialización e impacto de las tendencias identificadas para el sector de Conservación, Protección y Saneamiento

Ambiental (CPSA), teniendo en cuenta el proceso de validación y aportes realizados por expertos del ámbito académico, institucional y empresas del sector ambiental.

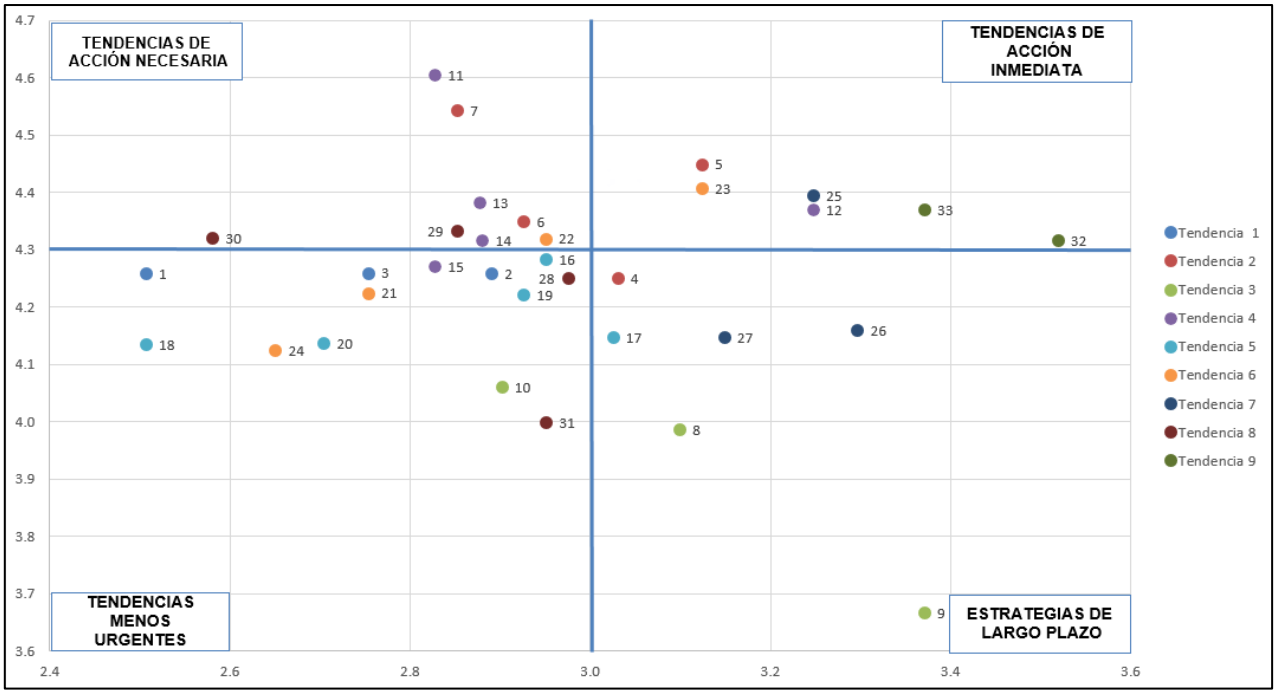
La materialización de las tendencias se realiza sobre el rango de tiempo en el cual se hará realidad o se surtirán los efectos de la tendencia, estos pueden ser (corto: 0-6 meses, mediano: 1 a 2 años y largo de 3 a 5 años), tiempos establecidos según metodología empleada para la elaboración de este estudio de prospectiva.

Sin embargo, teniendo en cuenta el tiempo necesario para la materialización de actividades, proyectos y estudios realizados dentro del sector ambiental, es necesario considerar que se emplean rangos de tiempo más amplios, como se puede evidenciar dentro del Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental (PENIA) 2021-2030, en donde se establece rango de tiempo (corto: inferior a 5 años, mediano 5 a 10 años y largo superior a 10 años) (MADS M. d., Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental (Penia), 2020).

La representación gráfica de las variables materialización e impacto en el capital humano de las tendencias específicas del sector ambiental, se realiza a partir de cálculo del promedio de cada variable. El valor promedio para ambas variables se emplea como límite visible dentro de la gráfica, generando una división de cuatro cuadrantes, que relacionan las tipologías de materialización e impacto de las tendencias: *1). Tendencias de acción inmediata, 2). Tendencias de acción necesaria, 3). estrategias de largo plazo y 4). Tendencias menos urgentes.* (gráfica 17).

El valor promedio calculado para el análisis de la materialización de tendencias es de tres (3.0) y para el impacto en el capital humano es de cuatro con tres puntos (4.3). En la gráfica 17 se visualiza la ubicación de las 33 tendencias en los diferentes cuadrantes (tipologías) según la valoración dada por los expertos y actores del sector CPSA.

Gráfica 17. Materialización de tendencias específicas del área de cualificación CPSA.



Número	Nombre gran tendencia o mega tendencia
1	Conservación de ecosistemas estratégicos
2	Adaptación y mitigación al cambio climático y gestión del riesgo
3	Negocios Verdes
4	Sistemas de saneamiento ambiental
5	Economía Circular
6	Ciudades Verdes y transición energética
7	Educación ambiental
8	Normativa ambiental
9	Equipos y programas tecnológicos

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de grupos de prospectiva (2024).

Teniendo en cuenta las nueve mega tendencias expuestas a los expertos y las 33 tendencias específicas, se identificó materialización a corto, mediano o largo plazo y el impacto en el capital humano dentro del sector ambiental. El cruce entre las variables y la relación de las tendencias da origen a cuatro tipologías de materialización: tendencias de acción inmediata, de acción necesaria, menos urgentes y tendencias de largo plazo.

1.4.3.3.1 Tendencias de acción inmediata.

Son las tendencias que presentan una materialización por encima del promedio general de tres (3.0) como valor promedio calculado (grafica 17), es decir, son en que se estima un corto o mediano plazo en la materialización. Así mismo, tienen un promedio en el impacto de capital humano por encima del promedio general de cuatro puntos tres (4.3) (grafica 17), indicando importancia alta en relación con las acciones a desarrollar para el fortalecimiento del capital humano.

Las seis tendencias específicas ubicadas en esta tipología de materialización, representan 18.2% de las validadas por los expertos y actores del área de cualificación de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental CPSA, las tendencias específicas en esta tipología son las siguientes:

- Mitigación de cambio climático en áreas rurales de Colombia.
- Modelación de sistemas hídricos a nivel de cuenca.
- Bosques urbanos.
- Promotoría ambiental comunitaria.
- Uso de tecnologías informáticas (SIG y Geomántica)
- Herramientas para reporte de indicadores ambientales.

En esta tipología, sobresalen acciones necesarias de corto plazo sobre; modelación de sistemas hídricos para lograr gestión integral sobre los recursos hídricos y el incremento de especies arbóreas dentro de las zonas urbanas para mitigar fenómenos como las islas de calor, la mitigación de los efectos del cambio climático en áreas rurales, búsqueda de apropiación social del conocimiento de las problemáticas ambientales y la concientización ambiental, a través de la promotoría ambiental comunitaria.

1.4.3.3.2 Tendencias de acción necesaria.

Se refiere a las tendencias a materializarse en un plazo cercano de tiempo y su impacto en el capital humano es alto, por lo que deben ser objeto de respuestas por

parte del sector, con el fin de realizar un análisis sobre las necesidades de capital humano de las tendencias.

Son tendencias que presentan materialización por debajo del promedio general (3.0) y con promedio en el impacto de capital humano por encima del promedio general (4.3) (grafica 17).

Se incluyen en esta tipología ocho tendencias que representan el 24.2% de las validadas por los expertos y actores del área de cualificación de Conservación, protección y Saneamiento Ambiental CPSA, las tendencias específicas son las siguientes:

- Nuevas tecnologías en fijación de carbono.
- Soluciones basadas en la naturaleza (SBN)
- Sistemas no convencionales de captación y tratamiento de agua para abastecimiento y consumo para la población.
- Prácticas responsables en el uso de agua y gestión de residuos líquidos.
- Reuso y gestión sostenible de acuíferos.
- Movilidad sostenible.
- ODS y agenda 2030.
- Estrategia 2050.

Las tendencias que se relacionan en esta tipología hacen referencia a actividades y acciones que requieren la participación conjunta de los sectores educativo y tecnológico para ampliar el conocimiento y la búsqueda de alternativas tecnológicas en el sector ambiental, se hace una interrelación entre las tendencias específicas relacionadas con nuevas tecnologías que describen la importancia de usar alternativas para la reducción de emisiones, incluyendo las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) y gestión del riesgo, que permitan abordar los desafíos ambientales, así como iniciativas que promuevan la mitigación de impactos ambientales, reducir el consumo de recursos y disminuir las emisiones de gases efecto invernadero.

Por otro lado, se incluyen tendencias que relacionan la necesidad de dar respuesta a compromisos ambientales de País, relacionados con el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agenda 2030, que actualmente según el último informe para el año 2022, Colombia se encuentra retrasada en la implementación y su avance global corresponde al 60,2% (DNP D. N., 2024). Las tendencias aquí relacionadas, contribuyen en los procesos de implementación y seguimiento de actividades relacionadas en la estrategia 2050, para dar cumplimiento a los compromisos internacionales en los objetivos plasmados en el acuerdo de Paris.

1.4.3.3.3 Tendencias menos urgentes.

Son las tendencias que se sitúan por debajo del promedio frente al impacto del capital humano (4.3) y el promedio de materialización (3.0) (grafica 17), se estima que las tendencias ubicadas en esta tipología se desarrollarán en el mediano plazo.
Se incluyen 13 tendencias que representan 39.4% de las validadas por los expertos y actores del área de cualificación de Conservación, protección y Saneamiento Ambiental CPSA, las tendencias específicas son las siguientes:

- Restauración y compensación de biodiversidad en ecosistemas acuáticos.
- Manejo y monitoreo de especies.
- Otras Medidas Efectivas de Conservación Basadas en áreas (OMEC)
- Comercio justo y sostenible.
- Biorremediación de suelos y aguas.
- Bioeconomía circular.
- Sistemas de gestión de residuos para extracción de materiales.
- Consumo y Producción Sostenible (CPS)
- Sistemas de tratamiento para la generación de hidrógeno y biogás con fines energéticos.
- Arquitectura bioclimática y energías renovables.
- Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible – SUDS.
- Justicia ambiental.

- Proyección ONG.

Las tendencias en esta tipología se interrelacionan en cuatro grupos orientados a la promoción de la conservación, protección de la biodiversidad y la sostenibilidad ambiental a materializarse en el mediano plazo.

El primer grupo responden a conservación y manejo de ecosistemas, la segunda corresponde a tendencias necesarias para la construcción y planeación de ciudades sostenibles, la tercera agrupa las tendencias relacionadas a economía circular y el último grupo relaciona tendencias de normativa ambiental.

Se destaca la inclusión en esta tipología, las tendencias específicas correspondientes a la gran tendencia 1, *"conservación de ecosistemas estratégicos"* y también la tendencia de *"Biorremediación de suelos y aguas",* que explica la necesidad de mayor tiempo de materialización de las estrategias de conservación para ver resultados y no de la importancia que la gran tendencia tiene.

También, en esta tipología se agrupan las tendencias de *"arquitectura bioclimática y energías renovables"* y *"Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible" – SUDS*, como tendencias específicas para tener en cuenta en los planes de ordenamiento territorial y planificación urbana, considerando las necesidades de sostenibilidad ambiental del territorio a nivel local, regional y nacional.

La gran tendencia cinco correspondiente a *"economía circular"* se sitúa en esta tipología, la cual busca impulsar la transformación de los sistemas productivos de esquemas lineales hacia modelos circulares, acciones que requieren desarrollo en el tiempo para implementar en el sector productivo incluyendo disponibilidad de recursos, desarrollo de tecnologías y enfoque integral dentro de los diferentes sectores productivos, con el fin de buscar modelos de desarrollo sostenible para el país.

En este mismo grupo se incluye las correspondientes a *"normativa ambiental"* (gran tendencia ocho) y *"comercio justo y sostenible",* permiten reflexionar sobre la

necesidad y compromiso de los actores del sector junto con los entes regulatorios, para abordar los desafíos ambientales y sociales del país, para buscar la participación activa de organizaciones no gubernamentales, formulación y aplicación de nuevas políticas que involucren la equidad en la participación, dentro del sector productivo y contribuyan al desarrollo sostenible.

1.4.3.3.4 Estrategias de largo plazo.

Son las tendencias que tienen un alto impacto en el capital humano, pero que la materialización es a largo plazo. Se incluyen dentro de esta tipología seis tendencias que representan 18.2% de las respuestas de los expertos y actores del área de cualificación de Conservación, protección y Saneamiento Ambiental CPSA. Las tendencias específicas son las siguientes:

- Análisis y monitoreo de datos meteorológicos para fines de la gestión del riesgo.
- Marketing ecológico.
- Greenfluencing / influenciadores verdes.
- Ecodiseño.
- Formación ambiental digital.
- Apropiación social del conocimiento.

Esta tipología integra tendencias demandables actualmente por el sector, debido al creciente interés de la sociedad por ser partícipe de acciones que ayuden a mitigar los impactos ambientales causados por las dinámicas humanas. Sin embargo, aún no tienen un impacto directo sobre el capital humano y su materialización se desarrollará a largo plazo, debido a que requieren procesos de innovación y desarrollo tecnológico. En esta tipología se incluyen el marketing ecológico, la presencia en redes sociales a través del greenfluencing o influenciadores verdes y la formación ambiental digital, tendencias que van ancladas al uso de la tecnología y exposición de la información a través de diferentes canales de comunicación, de los cuales no se tiene alcance total a nivel nacional.

Adicionalmente, es necesario generar procesos de apropiación social del conocimiento a través de la comprensión e intervención de las relaciones entre la tecnología y la sociedad, para buscar formas de participación más activas de los diferentes grupos sociales, en todos los campos asociados a conservación, protección y saneamiento ambiental.

Finalmente, la espera de avances tecnológicos para adaptar las actividades actuales a nuevas formas de análisis y monitoreo de datos y el ecodiseño, dependen de la relación educativa, tecnológica y el sector productivo para un enfoque adecuado en pro de generar soluciones nuevas y efectivas que impulsen la sostenibilidad en el país.

1.4.4. Escenarios prospectivos AC CPSA.

El significado de escenario, según la RAE corresponde, por un lado, a un "conjunto de circunstancias que rodean a una persona o un suceso" (García E. , 2022), para el caso del estudio de brechas de capital humano, se pretende reconocer las circunstancias que rodearán al área de cualificación de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA), vistas a través de las tendencias halladas y concertadas después de ejercicio consultivo.

Plantear escenarios de futuro real exige dentro de un ejercicio de prospectiva que los participantes imaginen cuáles serían esas circunstancias en unos años si no se interviniera, es decir, qué creen que va a pasar (García E. , 2022), por lo mismo, se considera como un proceso creativo.

El planteamiento de escenarios es particularmente útil para evaluar el desarrollo futuro de sistemas complejos e inciertos como es el caso del sector CPSA, posibilitando la toma de decisiones a corto, mediano o largo plazo con el fin de armonizar los objetivos y establecer planes y programas.

Para determinar los escenarios del sector Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA), se consideró el informe Análisis de escenarios "*Instrumento para la gestión territorial en contextos de conflicto socioambiental - Oportunidades de*

gestión territorial de la biodiversidad", llevado a cabo por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Rincón, Lara, & Tique, 2016), en el cual se reconocen varios escenarios atendiendo a la complejidad de la gestión territorial de la biodiversidad. Estos escenarios son: *ideal; crecimiento verde sin inclusión; tendencial; y, pesimista.*

Para el estudio, la denominación de los escenarios se mantiene y en el crecimiento verde queda crecimiento *verde no inclusivo*; sin embargo, se adapta su contenido a los requerimientos del área de cualificación CPSA determinando sobre estos la materialización de las tendencias y la respuesta al interrogante ¿cuáles podrían ser las circunstancias o factores críticos que pueden afectar la materialización de los escenarios? (Gráfica 18)

Gráfica 18. Escenarios prospectivos AC CPSA.



Fuente: elaboración propia adaptada del *"Análisis de escenarios en contexto de conflicto socioambiental. Oportunidades de gestión territorial de la biodiversidad".* Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt (Rincón, Lara, & Tique, 2016).

El estudio de las tendencias y su materialización invita a proyectar el escenario ideal para el sector CPSA; pero, la materialización a mediano y largo plazo depende de factores, situaciones y dinámicas, que así lo permitan. En consecuencia, se podrían generar otros escenarios con problemáticas asociadas como:

- *La deforestación* con consecuencias significativas en: pérdida de biodiversidad, aumento del carbono en la atmósfera, calentamiento global, destrucción de los suelos, entre otros.
- *La contaminación de ríos, lagos, lagunas y mares* con sus respectivas consecuencias en las especies existentes y actividades económicas.
- *La contaminación progresiva de páramos* por las explotaciones mineras.
- *La falta de protección de la fauna y flora.*
- *El incremento de la contaminación por residuos sólidos.*
- *El deterioro de la calidad ambiental urbano y rural.*
- *La pérdida de propiedades fisicoquímicas y biológicas de suelos.*
- *Conflictos socioambientales.*
- *Falta de equidad e inclusión.*
- *Políticas públicas de urbanismo, turismo y manejo de residuos.*

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) si no se toman medidas adicionales a las políticas ambientales existentes, las condiciones del medio ambiente al 2030 provocadas por la población y el crecimiento económico podrían ocasionar daños irreparables en las próximas décadas (OCDE, 2008).

Plantea también la OCDE, que, aunque se han dado grandes avances referentes a la reducción de la contaminación industrial, la extensión de áreas protegidas y poco a poco se han eliminado algunas sustancias que agotan la capa de ozono, los retos medio ambientales que aún quedan son de naturaleza cada vez más compleja o global, y sus efectos sólo serán evidentes después de largos periodos de tiempo.

Entre los retos más apremiantes se encuentran el cambio climático, la pérdida de la biodiversidad, el manejo insostenible de los recursos hídricos y los efectos de la contaminación y las sustancias químicas peligrosas a la salud.

En la tabla 26 se visualiza el tiempo de materialización de los posibles escenarios en el corto, mediano y largo plazo de tendencias para el sector CPSA y el grado de prioridad.

Tabla 26. Promedio de materialización de las tendencias.

Gran Tendencia	Tendencia específica	Promedio	Materialización
1.Conservación de ecosistemas estratégicos	1.1 Restauración y compensación de biodiversidad en ecosistemas acuáticos	2,5	Tendencia menos urgente
	1.2 Manejo y monitoreo de especies	2,9	Tendencias menos urgentes
	1.3. Otras Medidas Efectivas de Conservación Basadas en áreas (OMEC)	2,8	Tendencia menos urgente
2. Adaptación y mitigación al cambio climático y gestión del riesgo	2.1 Análisis y monitoreo de datos meteorológicos para fines de la gestión del riesgo	3,0	Estrategias de largo plazo
	2.2. Mitigación de cambio climático en áreas rurales de Colombia	3,1	Acción inmediata
	2.3 Nuevas tecnologías en fijación de carbono	2,9	Acción necesaria
	2.4 Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN)	2,9	Acción necesaria
3. Negocios Verdes	3.1 Marketing ecológico	3,1	Estrategias de largo plazo
	3.2 Greenfluencing / influenciadores verdes	3,4	Estrategias de largo plazo
	3.3 Comercio Justo y sostenible	2,9	Tendencia menos urgente
4. Sistemas de saneamiento ambiental	4.1 Sistemas no convencionales de captación y tratamiento de agua para abastecimiento y consumo para la población	2,8	Acción necesaria
	4.2 Modelación de sistemas hídricos a nivel de cuenca	3,2	Acción inmediata
	4.3 Prácticas responsables en el uso de agua y gestión de residuos líquidos	2,9	Acción necesaria
	4.4 Reusó y gestión sostenible de acuíferos	3,0	Acción necesaria
	4.5 Biorremediación de suelos y aguas	2,8	Tendencia menos urgente
5. Economía Circular	5.1 Bioeconomía circular	3,0	Tendencia menos urgente
	5.2 Ecodiseño	3,0	Estrategias de largo plazo
	5.3 Sistemas de gestión de residuos para extracción de materiales	2,5	Tendencia menos urgente
	5.4 Consumo y producción sostenible (CPS)	2,9	Tendencia menos urgente
	5.5 Sistemas de tratamiento para la generación de hidrógeno y biogás con fines energéticos.	2,7	Tendencia menos urgente
6. Ciudades Verdes y transición energética	6.1 Arquitectura bioclimática y energías renovables	2,8	Tendencia menos urgente
	6.2 Movilidad sostenible	3,0	Acción necesaria
	6.3 Bosques urbanos	3,1	Acción inmediata
	6.4 Sistemas urbanos de drenaje sostenible - SUDS	2,7	Tendencia menos urgente
	7.1 Promotoría ambiental comunitaria	3,2	Acción inmediata

7.Educacion ambiental	7.2 Formación ambiental digital	3,3	Estrategias de largo plazo
	7.3 Apropiación Social del Conocimiento	3,1	Estrategias de largo plazo
8. Normativa ambiental	8.1 Justicia ambiental	3,0	Tendencia menos urgente
	8.2 ODS y agenda 2030	2,9	Acción necesaria
	8.3 Estrategia 2050	2,6	Acción necesaria
	8.4 Proyección ONG	3,0	Tendencia menos urgente
9. Equipos y programas tecnológicos	9.1 Uso de tecnologías informativas (SIG)	3,5	Acción inmediata
	9.2 Herramientas para reporte de indicadores ambientales	3,4	Acción inmediata

Fuente: elaboración propia a partir de análisis de tendencias instrumento IMI.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los grupos focales, el escenario ideal sitúa la materialización en el mediano plazo, asunto que lleva a dar unas lecturas particulares. Una primera lectura hace suponer que para los expertos las tendencias planteadas no se materializan en un corto plazo dado que ellos comprenden que una tendencia en el sector de CPSA no puede ser a corto plazo (0 a 6 meses), dadas las características y complejidad del sector pues se atiende a factores que en ocasiones no son controlables por el ser humano, ejemplo de esto, es la recuperación de un ecosistema éste puede representar un lapso de 10 años o más y no sería correspondiente con los intervalos de tiempo establecidos en la investigación.

Una segunda lectura de los resultados deja ver que los actores consideran que las tendencias analizadas deben materializarse en un tiempo entre 1 a 2 años para hacer ver que se deben tomar medidas próximas y no a largo plazo.

De otra parte, aunque la materialización apunta al mediano plazo, se estableció que en el corto plazo se deben colocar las de acción inmediata, en el mediano plazo las de acción necesaria, y en el largo plazo las tendencias menos urgentes y las de estrategia a largo plazo.

Corto plazo.

Aunque desde la perspectiva y conocimiento de los expertos las tendencias se materializarán en el mediano plazo, al corto plazo se incluirán las de acción inmediata (Tabla 27)

Tabla 27. Escenario de materialización de tendencias a corto plazo.

Gran Tendencia	Tendencia Específica	Subsector
2. Adaptación y mitigación al cambio climático y gestión del riesgo	2.2. Mitigación de cambio climático en áreas rurales de Colombia	Conservación y Protección
4. Sistemas de saneamiento ambiental	4.2 Modelación de sistemas hídricos a nivel de cuenca	Saneamiento ambiental
6. Ciudades Verdes y transición energética	6.3 Bosques urbanos	Saneamiento ambiental
7.Educacion ambiental	7.1 Promotoría ambiental comunitaria	Transversal
9. Equipos y programas tecnológicos	9.1 Uso de tecnologías informativas (SIG)	Transversal
	9.2 Herramientas para reporte de indicadores ambientales	Transversal

Fuente: elaboración propia a partir de análisis de tendencias instrumento IMI.

Se evidencia que la tendencia relacionada con *Equipos y programas tecnológicos* cobra gran relevancia, esto refleja la necesidad de contar con tecnologías que permitan la recopilación y análisis de data para reconocer fenómenos que impactan el medio ambiente.

En el escenario tecnológico industrial se proponen también tecnologías asociadas a:

- La futura gestión de residuos.
- La producción limpia.
- La revalorización de los residuos.
- Al vertido seguro de residuos.
- Reducción del consumo de agua.
- Reutilización del agua.
- Sostenimiento de la calidad del agua.
- Producción limpia.

Mediano plazo.

De acuerdo con los resultados todas las tendencias corresponderían a este lapso, sin embargo, se contemplarán en este espacio las de acción necesaria. (Tabla 28)

Tabla 28. Escenario de materialización de tendencias a mediano plazo.

Gran tendencia	Tendencia específica	Subsector
2. Adaptación y mitigación al cambio climático y gestión del riesgo	2.3 Nuevas tecnologías en fijación de carbono	Conservación y Protección
	2.4 Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN)	Conservación y Protección
4. Sistemas de saneamiento ambiental	4.1 Sistemas no convencionales de captación y tratamiento de agua para abastecimiento y consumo para la población	Saneamiento ambiental
	4.3 Prácticas responsables en el uso de agua y gestión de residuos líquidos	Saneamiento ambiental
	4.4 Reusó y gestión sostenible de acuíferos	Saneamiento ambiental
6. Ciudades Verdes y transición energética	6.2 Movilidad sostenible	Saneamiento ambiental
8. Normativa ambiental	8.2 ODS y agenda 2030	Transversal
	8.3 Estrategia 2050	Transversal

Fuente: elaboración propia a partir de análisis de tendencias instrumento IMI.

Largo plazo, 3 años o más.

Como se ha mencionado, los resultados arrojan una materialización al mediano plazo en la mayor parte de las tendencias, sin embargo, en el largo plazo se contemplan las tendencias de menor urgencia y las de estrategias a largo plazo. (Tabla 29)

Tabla 29. Escenario de materialización de tendencias a largo plazo.

Gran tendencia	Tendencia específica	Materialización	Subsector
1.Conservación de ecosistemas estratégicos	1.1 Restauración y compensación de biodiversidad en ecosistemas acuáticos	Tendencia menos urgente	Conservación y Protección
	1.2 Manejo y monitoreo de especies	Tendencias menos urgentes	Conservación y Protección
	1.3. Otras Medidas Efectivas de Conservación Basadas en áreas (OMEC)	Tendencia menos urgente	Conservación y Protección

2. Adaptación y mitigación al cambio climático y gestión del riesgo	2.1 Análisis y monitoreo de datos meteorológicos para fines de la gestión del riesgo	Estrategias de largo plazo	Conservación y Protección
3. Negocios Verdes	3.1 Marketing ecológico	Estrategias de largo plazo	Conservación y Protección
	3.2 Greenfluencing / influenciadores verdes	Estrategias de largo plazo	Conservación y Protección
	3.3 Comercio Justo y sostenible	Tendencia menos urgente	Conservación y Protección
4. Sistemas de saneamiento ambiental	4.5 Biorremediación de suelos y aguas	Tendencia menos urgente	Saneamiento ambiental
5. Economía Circular	5.1 Bioeconomía circular	Tendencia menos urgente	Saneamiento ambiental
	5.2 Ecodiseño	Estrategias de largo plazo	Saneamiento ambiental
	5.3 Sistemas de gestión de residuos para extracción de materiales	Tendencia menos urgente	Saneamiento ambiental
	5.4 Consumo y producción sostenible (CPS)	Tendencia menos urgente	Saneamiento ambiental
	5.5 Sistemas de tratamiento para la generación de hidrógeno y biogás con fines energéticos.	Tendencia menos urgente	Saneamiento ambiental
6. Ciudades Verdes y transición energética	6.1 Arquitectura bioclimática y energías renovables	Tendencia menos urgente	Saneamiento ambiental
	6.4 Sistemas urbanos de drenaje sostenible - SUDS	Tendencia menos urgente	Saneamiento ambiental
7.Educacion ambiental	7.2 Formación ambiental digital	Estrategias de largo plazo	Transversal
	7.3 Apropiación Social del Conocimiento	Estrategias de largo plazo	Transversal
8. Normativa ambiental	8.1 Justicia ambiental	Tendencia menos urgente	Transversal
	8.4 Proyección ONG	Tendencia menos urgente	Transversal

Fuente: elaboración propia a partir de análisis de tendencias instrumento IMI.

Cabe resaltar que la educación ambiental, aunque se plantea como una estrategia a largo plazo, ha sido tema de estudio, en tanto de que ésta es una forma de aprender y pero también de transformar el medio (García E. , 2022).

Para la UNESCO-PNUMA (1983) citada por (García E. , 2022), las metas de la Educación Ambiental son: la sensibilidad hacia los acontecimientos y cambios en los aspectos físicos, biológicos, sociales, económicos y políticos del medio y un interés sobre los problemas que ellos emergen; interés por corregir los problemas humanos tales como pobreza, hambre, analfabetismo e injusticia social; la habilidad para identificar y descubrir problemas ambientales; y la habilidad para idear métodos y medios para resolver esos problemas (García E. , 2022).

De otra parte, dentro del largo plazo existe un escenario político planteado a través de planes y programas tales como: el Plan Nacional de Desarrollo 2022- 2026 y el Plan Estratégico de Investigación Ambiental 2021 – 2030, que pretenden atender las problemáticas ambientales.

1.4.5. Factores críticos.

Los factores críticos son los elementos que determinan e impulsan cambios en la materialización de los escenarios planteados en el sector CPSA:

- *Escenario ideal:* donde los componentes del sistema de relaciones de valor (bosques; servicios ecosistémicos; recursos hídricos, continentales y marino costeros; aire; suelo; y, paisaje) del sector Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA), mantienen los principios de sostenibilidad: integración, equidad, participación y justicia ambiental, de manera que no hay agotamiento de recursos renovables, es decir no se pueden usar a una velocidad superior a su propia tasa de renovación.
- *Crecimiento verde no inclusivo:* donde se logra un avance desde lo tecnológico, económico y ambiental entre las actividades desarrolladas por los diferentes sectores productivos y la mitigación, reducción y adaptación de los impactos hacia los componentes, procesos y subprocesos del sistema de relaciones de valor integrados al sector conservación, protección y saneamiento ambiental (CPSA); sin embargo, el componente social de integración, beneficio y redistribución a grupos de interés como comunidades, campesinos, sociedad en general no se da, por lo que estos no reciben las oportunidades y provecho para mejorar sus condiciones de vida.
- *Escenario tendencial:* donde se continúa un desarrollo productivo no sostenible que impacta los procesos en cuanto al uso, aprovechamiento y conservación de algunos ecosistemas estratégicos; así mismo, se mantiene la degradación y pérdida de la calidad ambiental y de los impactos de eventos asociados al cambio climático.

- *Escenario pesimista:* donde la degradación de los ecosistemas llega a un nivel tan alto que pierden su capacidad de oferta de servicios y beneficios para todos incluyendo los sectores productivos.

Para llegar a estos escenarios se describen los factores críticos identificados en el desarrollo de las fases metodológicas de prospectiva.

Factor político: los retos de la política ambiental colombiana frente a los desafíos de la OCDE y la ODS, requieren que en el país se trabaje sobre aspectos, como; mayor nivel de inversión pública para proteger el medio ambiente, aumentar la inversión en infraestructura ambiental, incremento en recaudación tributaria sobre la extracción de recursos naturales, distribución del ingreso con mayor equidad entre las diversas regiones, simplificación del marco regulatorio para la gestión de residuos sólidos, según estándares internacionales y estar en niveles aceptables sobre el manejo de los residuos sólidos. También, que se pase del enfoque de control ambiental a otro de tipo preventivo y mayor esfuerzo para lograr más eficacia en el aseguramiento a la calidad en el uso de productos químicos minimizando el riesgo de contaminación.

En este factor es fundamental la *práctica de buen gobierno* que incluye un alto nivel de organización interinstitucional, transectorial y también un alto nivel de articulación entre lo local, nacional, y lo regional (América Latina).

Factor financiero: la inversión pública y privada en temas ambientales, cambio climático y sostenibilidad, debe ser estable y creciente permitiendo avanzar en desarrollo tecnológico, innovación y retribución social. El mantenimiento de la inversión va a posibilitar la generación de iniciativas globales, regionales, locales de desarrollo sostenible.

Factor social: En lo social se hace necesario resolver problemáticas como son la *presencia de conflictos socioambientales y de desigualdades sociales; y, gobernanza participativa e incluyente*.

Presencia de conflictos socioambientales. El conflicto en varios territorios se identifica como punto crítico por la presencia de grupos al margen de la ley ya que

han invadido grandes áreas para el desarrollo de cultivos ilícitos y degradación de los ecosistemas en el caso de la minería ilegal.

De acuerdo con Camargo (2017) citado por Molina (2022) la presencia de grupos armados en zonas históricamente golpeadas por la violencia afecta directamente las condiciones del entorno ambiental, específicamente son causantes de la modificación del uso de los suelos y de los bosques, en busca de favorecer actividades económicas ilícitas como su fuente de financiación, al tiempo que favorecen intereses privados (Molina, Chavarro, & Guzmán, 2022).

Uno de los fenómenos más críticos causados por el acaparamiento de tierras por parte de los grupos ilegales es la deforestación, ya que se viene evidenciando el acaparamiento de tierras y particularmente el reemplazo de bosques por cultivos ilícitos.

Presencia de desigualdades sociales. la disminución de la desigualdad busca una vida digna para todos. El Objetivo de Desarrollo Sostenible No 10 -Reducción de la Desigualdades, establece:

"La desigualdad por razón de ingresos, sexo, edad, discapacidad, orientación sexual, raza, clase, etnia, religión, así como la desigualdad de oportunidades, sigue persistiendo en todo el mundo. La desigualdad amenaza el desarrollo social y económico a largo plazo, frena la reducción de la pobreza y destruye el sentido de realización y autoestima de las personas. Esto, a su vez, puede resultar en delincuencia, enfermedades y degradación ambiental.

Es imposible lograr un desarrollo sostenible y mejorar el planeta si se priva a la gente de la oportunidad de tener una vida mejor". (Naciones Unidas, 2015)

Gobernanza participativa e incluyente. Se requiere implementar las mejores prácticas aplicadas a fortalecer los diversos sistemas de gobernanza. Naciones Unidas establece en "Principios de Buena Gobernanza" que se debe promover la equidad, la participación, el pluralismo, la transparencia, la responsabilidad y el Estado de derecho, de modo que sea efectivo, eficiente y duradero" (UICN, 2014).

Factor educativo y cultural: hace falta educar con modelos pedagógicos que promuevan elevar los niveles de conciencia a la ciudadanía en general, hacia el

respeto al hábitat, y sancionar apropiadamente el cumplimiento de las leyes que agotan y deterioran la naturaleza. Se requiere modificar los paradigmas actuales, tomar otro rumbo que incluya la construcción de escenarios con base en la participación social, en donde se entiendan las interrelaciones y sus importancias en codependencia; se requiere igualmente que las percepciones se agudicen y la conciencia se amplíe en el retorno a lo natural, a lo simple (Rodríguez & Quintanilla, 2019).

Factor industrialización y producción: la desmedida industrialización pues se continúa produciendo gases tóxicos que se acumulan en la atmósfera, causando daños sobre la tierra, el aire y el agua y por ende incidiendo en el cambio climático que seguirá afectando a todos los habitantes del mundo (Alcaldía de Medellín, 2023).

Se viene privilegiando aún el desarrollo tecnológico en detrimento de la calidad de los paisajes nutricios, que sólo son resguardados por las culturas originarias o que habitan los espacios en zonas de refugio, hasta donde ellos pueden, porque ya las regiones más lejanas están siendo alcanzadas por la modernidad (Rodríguez & Quintanilla, 2019).

Desde el punto de vista del desarrollo de la agroindustria, se presenta *la ampliación de fronteras agrícolas y ganaderas* destacándose como una de las principales causas de deforestación y aunque abastece cadenas de suministro legales, causa una mayor pérdida de bosques que los cultivos, pues la tierra utilizada para el pastoreo a menudo se encuentra en zonas de protección ambiental.

También se presenta el problema de la *agricultura intensiva* basada en monocultivos, alta labranza, fertilización y uso de pesticidas de origen químico, que afectan la calidad del aire, suelo, agua y biodiversidad.

Otra situación relacionada con la producción agrícola, es la *siembra de cultivos lícitos* que desplaza cultivos tradicionales y de seguridad alimentaria, ocasionando degradación del suelo con impacto en su capacidad productiva.

En el sector extractivo minero se siguen teniendo consecuencias por el vertido líquidos, la emisión de polvo, ruido, huida de animales nativos de la zona, la

desertificación, la pérdida del suelo fértil y la destrucción del paisaje (Alcaldía de Medellín, 2023).

Se puede concluir que existe incoherencia entre la problemática ambiental y la permisividad de las actividades productivas nacionales y locales, lo cual ha llevado a problematizar la relación entre ambiente y desarrollo.

1.5. Análisis de impacto ocupacional.

A fin de establecer el análisis de impacto ocupacional del sector ambiente, es necesario indagar fuentes de información secundaria que identifican impactos en el futuro ocupacional del sector, tales como la Organización Internacional del Trabajo OIT, la corporación multinacional estadounidense ManpowerGroup, LinkendIn, la cuenta satélite ambiental, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE, entre otras; y también con fuentes primarias (grupos focales)

1.5.1. Análisis de fuentes secundarias.

En primer lugar, se destaca el informe de tendencias laborales 2023, titulado The New Human Age, emitido por la corporación ManpowerGroup, dicho informe contiene cuatro fuerzas fundamentales que están impactando el futuro del trabajo y 14 tendencias. La fuerza No. 1, denominada Cambio demográficos está compuesta por cuatro tendencias cuya tendencia No. 2, titulada temas prioritarios para los trabajadores: los problemas que les preocupan, cita que:

(...)

- *En cuanto al medio ambiente, los* ***trabajadores buscarán nuevas oportunidades y habilidades en industrias de crecimiento verde****. El ritmo de creación de puestos de trabajo de 'cuello verde' se acelerará en 2023, como su definición: desde los trabajos que se desarrollan en sectores verdes a aquellos que reducen su consumo de energía y materias primas, limitan las emisiones de gases de efecto invernadero, minimizan los desechos y la contaminación, protegen y*

restauran los ecosistemas y permiten que las empresas y las comunidades se adapten al cambio climático.

- *Aproximadamente 6 de cada 10 europeos creen que las políticas para luchar contra el cambio climático crearán más empleos nuevos de los que se eliminarán.*
- *El 75% de los inversores dice que las empresas deberían abordar los problemas de objetivos ambientales, sociales y de gobernanza- ESG, incluso si hacerlo reduce la rentabilidad a corto plazo.*

Continuando con los aportes de la ManpowerGroup, la corporación encuestó a 39.000 empleadores en 41 países para conocer la dinámica de contratación en **empleos y habilidades verdes**, resultando que mayoría de los empleadores (70%) informan contratan o planean contratar talentos ecológicos. Las intenciones de contratación más fuertes (81%) se encontraron en el sector de Energía y Servicios Públicos, dado el crecimiento global de la producción de energía renovable. (ManpowerGroup, 2024)

En lo que respecta al territorio colombiano en esta misma encuesta, el 78% de los empleadores manifiestan que han contratado talento humano con **habilidades ecológicas o verdes**. (ManpowerGroup, 2024)

La fuente LinkendIn en su reporte Global Green Skills Report 2023, entre febrero de 2022 y febrero de 2023, informa que los puestos de trabajo ofertados en esta red han crecido en una media de 15,2%, mientras que la proporción de ofertas de trabajo que requieren al menos una habilidad verde creció dos veces más rápido, en una media del 22,4%. En todo el mundo, sólo **uno de cada ocho trabajadores tiene una o más habilidades verdes, estamos lejos de la incorporación de habilidades verdes que necesitamos**. (Linkend in, 2023). No obstante, dicho informe se centra tan solo en tres sectores clave para los objetivos de sostenibilidad, tales como: i) producción de energía, ii) transporte y ii) finanzas (LinkedIn, 2023).

Este reporte identifica tendencias globales en la intersección de la fuerza laboral y la sostenibilidad, basándose en datos de una base de miembros que ahora supera los 930 millones de usuarios de LinkedIn en todo el mundo, **concluye que la**

concentración de "talento verde" en la fuerza laboral tiende aumentar; sin embargo, el aumento de la demanda de habilidades verdes está superando el aumento de la oferta. La tasa de crecimiento anualizada de cinco años entre 2018 y 2023 revela una tendencia similar a las cifras expuestas en el párrafo anterior, en el sentido que, la proporción de talento verde creció un 5,4% anual durante ese período, mientras que la proporción de empleos que requieren al menos una habilidad verde creció un 9,2% (LinkedIn, 2023).

En la misma línea de habilidades verdes, la encuesta de ManpowerGroup, refleja que casi todos los empleadores en todas las industrias (94%) dijeron que no tienen el talento que necesitan para lograr sus objetivos ambientales (ManpowerGroup, 2024). **Entiéndase como habilidades verdes o green skills, aquellas que se relacionan con la preservación y cuidado del medio ambiente, y/o capacidades relacionadas con la mitigación de la crisis climática** por ejemplo, el reporte destaca: *planificación de la acción climática, educación sobre sostenibilidad, emisiones de carbón, contabilidad del carbono, sostenibilidad corporativa, almacenamiento de hidrógeno, pilas de combustible de hidrógeno, Captura de carbón, TI verde*[6]*, informes de sostenibilidad, gestión de ecosistemas, evaluación de impacto, transporte sostenible, industria solar, biogás, obtención sostenible, bioensayo, muestreo de suelo y permacultura* (LinkedIn, 2023).

Ahora bien, los **trabajadores que desarrollan las habilidades verdes asociadas con sus trabajos se posicionan** para seguir siendo competitivos en sus campos y contribuir directamente a la lucha contra el cambio climático. En seguida, algunos ejemplos de habilidades verdes y los títulos donde están creciendo:

- *Cambio climático*: Meteorólogo, especialista en agricultura, biólogo marino, especialista en sistemas de información geográfica
- *Diseño sostenible:* gerente de arquitectura, arquitecto paisajístico, planificador urbano.

[6] TI verde: adopción de prácticas y metodologías sostenibles en el campo de las tecnologías de la información con la finalidad de que las computadoras, los centros de datos y los dispositivos de telecomunicaciones emitan menos dióxido de carbono y mantengan un consumo responsable de electricidad.

De modo similar, la OIT a través del informe *Skills for a greener future: a global view* (Organización Internacional del Trabajo, 2019), menciona que en los sectores; energía renovable, bienes y servicios ambientales y construcción, la mayoría de las ocupaciones han cambiado y que los efectos de la transición verde en el empleo son variables y complejos, al igual que las repercusiones en las habilidades ocupacionales, como se detalla en la tabla 30.

Tabla 30. Sectores económicos impactados por empleos y habilidades verdes.

Sector	Naturaleza y extensión de cambio ocupacional hasta la fecha	Ejemplos de cosas nuevas y cambiantes Perfiles ocupacionales
Renovable Energía	Uno de los sectores más importantes para el desarrollo de nuevos perfiles ocupacionales, extendiéndose a oficios existentes estrechamente relacionados (instalación de sistemas de energía solar)	MSL: solar fotovoltáica/ turbina eólica/ sistemas de biomasa; instaladores, técnicos, responsables de planta, ingenieros de calidad. HSL: ingenieros y diseñadores de sistemas (superposición con fabricación)
Ambiental Bienes y servicios, incluida la gestión del agua y los residuos	Cambio ocupacional significativo en residuos y reciclaje, incluidas funciones de i+D para crear una gestión de residuos y reciclaje nuevos o mejorados. Nuevas ocupaciones de consultoría ambiental y auditoría ambiental.	MSL: técnicos en ingeniería ambiental; ingenieros de suelos, residuos y aguas (conservacionistas); técnicos en ciencias e ingeniería ambientales; técnicos de salud y otras protecciones. HSL: científicos atmosféricos y espaciales; conservacionistas del suelo y el agua; arquitectos paisajísticas; ingenieros ambientales (planificadores de restauración, especialistas en certificación, economistas); analistas del cambio climático; ecologistas industriales; gestores de energía (auditores)
Construcción y servicios de construcción	Principalmente habilidades que se agregan y/o adaptado por ocupaciones existentes; Todos los principales oficios y profesionales probablemente se verán afectados de alguna manera, y cada vez más, en todos los países.	MSL: carpinteros, fontaneros, electricistas, calefactores, techadores, pintores y decoradores, yeseros, técnicos en servicios de construcción. HSL: directores de instalaciones, arquitectos, ingenieros, auditores energéticos y consultores energéticos (se superponen con bienes y servicios medioambientales)
Fabricación	Se necesitan nuevas habilidades relacionadas con reducción de los impactos ambientales y esto puede implicar nuevas ocupaciones, por ejemplo, oficiales de control de contaminación. Los más afectados son los fabricantes que participan en el diseño y la fabricación de productos para los sectores más ecológicos, por ejemplo, la energía renovable y la construcción ecológica.	MSL: ocupaciones relacionadas con la reducción del impacto ambiental, por ejemplo, oficiales de control de la contaminación, auditores energéticos (se superponen con bienes y servicios ambientales) HSL: ocupaciones relacionadas con el diseño y la producción de nuevos productos y sistemas, por ejemplo; diseñadores de productos, ingenieros de producción.

Sector	Naturaleza y extensión de cambio ocupacional hasta la fecha	Ejemplos de cosas nuevas y cambiantes Perfiles ocupacionales
Agricultura y silvicultura	Principalmente habilidades que se agregan y/o adaptados por ocupaciones existentes. Es probable que los mayores efectos ocupacionales se sientan en niveles más altos de habilidades, donde hay demanda de nuevas ocupaciones.	MSL: adopción de técnicas de agricultura orgánica. Técnicos agrícolas involucrados en la diversificación de cultivos, aplicación de tecnológicas mejoradas. HSL: conservacionistas del suelo y el agua; planificadores de restauración ambiental (especialistas en certificación, economistas) especialistas en recursos hídricos y agua. Meteorólogos agrícolas de ingenieros de aguas residuales.
Transporte y Servicios	Principalmente cambiar las ocupaciones existentes mediante la adición de conocimientos y habilidades, por ejemplo, el uso de vehículos eléctricos; conversión de vehículos existentes a nuevas tecnologías y gas natural comprimido.	MSL: ocupaciones relacionadas con el uso, la conservación (ecologización) y el mantenimiento de vehículos existentes. HSL: ocupaciones de i+D relacionadas con el diseño de sistemas de transporte más ecológicos, por ejemplo, ingenieros, analistas de sistemas.
Turismo	Principalmente cambiar las ocupaciones existentes mediante la adición de conocimientos y habilidades, por ejemplo, el ecoturismo.	MSL: ocupaciones relacionadas con el ecoturismo.
Extractivo industrias	Principalmente cambiar las ocupaciones existentes mediante la adición de conocimientos y habilidades. Hasta la fecha faltan pruebas de efectos generalizados.	HSL: ocupaciones de i+D relacionadas con el diseño de sistemas de procesos extractivos más ecológicos, por ejemplo, ingenieros.

Fuente: Informes nacionales "Habilidades para empleos verdes"[7], OIT, 2018. Tomado de (Organización Internacional del Trabajo, 2019)

El mismo estudio de ManpowerGroup indica que:

"(...)

- *El 62% de todos los trabajadores afirman que investigan la reputación ambiental de una organización y uno de cada tres dice que ese factor influye en su decisión de aceptar o rechazar una oferta de trabajo. En el caso de los jóvenes de 18 a 24 años, el 75% afirma que investigará la reputación ambiental de la organización y casi la mitad cree que eso influirá en su probabilidad de elegir un empleador.*
- *El 23% de los trabajadores en general cree que los empleos verdes deberían estar mejor pagados, aunque solo el 6% afirma que actualmente lo son.*

[7] Nota: HSL: nivel de habilidad superior; MSL: nivel de habilidad medio.

- *La Generación Z y los Millennials lideran las perspectivas optimistas: el 71% de la generación Z y el 60% de la generación del milenio creen que la transición verde mejorará su vida laboral"* (Wold Economic Forum, 2024)

Se concluye que la transición verde, requiere una fuerza laboral mejor calificada, como se señala en el informe *Empleo en Sostenibilidad y Medio Ambiente. 10 profesiones con futuro*, elaborado por Infoempleo en colaboración con la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), dicho informe destaca que *la Comisión Europea calcula que, en los próximos diez años, se crearán hasta 18 millones de nuevos puestos de trabajo relacionados con la sostenibilidad en todo el* mundo y menciona algunos perfiles profesionales con más futuro en este ámbito:

- *Analista de Soluciones y Proyectos Tecnológicos Sostenibles*: este perfil tiene como función principal analizar qué actividades pueden ser perjudiciales para la empresa y transformarlas en soluciones más sostenibles, para lo que requiere de un gran conocimiento en I+D+i.
- *Técnico de PRL, calidad, medio ambiente y RSC*: prevención de riesgos laborales, sistemas de calidad, reducción del impacto ambiental y responsabilidad social corporativa.
- *Consultor de logística sostenible***:** presión regulatoria para la reducción de emisiones
- *Ecodiseñador***:** incorporar criterios ambientales en la fase de concepción y desarrollo de un producto (bien o servicio) y tomar las medidas preventivas necesarias para disminuir el impacto ambiental.
- *Especialista en economía circular:* analizan el ciclo de vida de los productos bajo un enfoque más global, intentando corregir el impacto que pueden generar no sólo en la fase de producción, sino también en la de la gestión de residuos, con el fin de garantizar que los productos que ponen en el mercado sean reutilizables reparables y reciclables.
- *Especialista en educación ambiental:* concienciación y enseñanza de las personas para poder afrontar el reto del cambio climático.

- *Experto en sostenibilidad ambiental:* gestión sostenible de los recursos de una empresa.
- *Experto en energías renovables:* objetivos de descarbonización.
- *Gestor cultural especializado en sostenibilidad:* mediador entre la creación, participación y consumo de la cultura.
- *Ingeniero ambiental.* expertos en aplicar soluciones técnicas para minimizar los efectos de los procesos industriales. “ (El Economista, 2022)

Según el informe de *"Empleos verdes: hacia el futuro del trabajo decente"* del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA ofrece una perspectiva alentadora sobre el porvenir laboral en el marco de la economía verde. Destaca la capacidad de la economía verde para crear numerosos empleos dignos y apoyar el desarrollo sostenible. Además, resalta la necesidad de un esfuerzo conjunto por parte de todos los sectores sociales para lograr la transición hacia una economía verde. (PNUMA, 2022).

Basados en ese informe, la adopción de una economía verde tiene el potencial de crear numerosos empleos dignos en distintos sectores, promoviendo tanto el desarrollo económico como la sostenibilidad medioambiental, a continuación, se presenta un resumen de algunos de los sectores con mayor potencial para la creación de empleos verdes:

- *Energía renovable:* la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de energía renovable como la energía solar, eólica e hidráulica.
- *Agricultura sostenible:* la adopción de prácticas agrícolas sostenibles como la agricultura agroecológica y la permacultura.
- *Eficiencia energética:* la mejora de la eficiencia energética en edificios, industria y transporte.
- *Gestión de residuos:* la reducción, reutilización y reciclaje de residuos. (PNUMA, 2022).

En el panorama colombiano, el *Informe Visión Colombia 2050* del Departamento Nacional de Planeación DNP, propone un plan estratégico de largo alcance para

orientar el progreso del país, con la meta de posicionar a Colombia como una potencia global de vida para el año 2050. La visión se basa en cuatro ejes estratégicos:

- *Carbono neutralidad y resiliencia climática*: busca alcanzar el carbono neutralidad a más tardar en 2050.
- *Transición productiva*: apunta a diversificar la economía, fortalecer la industria y la agricultura sostenible, e impulsar la innovación.
- *Consolidación de la clase media*: busca aumentar el tamaño de la clase media y reducir la pobreza extrema.
- *Desarrollo territorial para la equidad*: promueve un desarrollo territorial equilibrado que cierre las brechas entre las regiones del país. (DNP, 2022)

Teniendo en cuenta los ejes estratégicos presentados en la Visión Colombia 2050, se plantea una reconfiguración tanto económica como social de la nación, dando lugar a la creación de numerosos empleos en distintos sectores entre ellos el ambiental. Las áreas con mayor potencial de generación de empleo en el sector ambiental son:

- *Economía verde*: energías renovables, eficiencia energética, agricultura sostenible y gestión ambiental.
- *Transformación digital*: tecnologías de la información y la comunicación (TIC).
- *Turismo*: ecoturismo centrado en la naturaleza y sostenibilidad. (DNP, 2022)

Producto del análisis de información de fuentes secundarias se concluye que los empleos más destacados para los subsectores del área de cualificación CPSA, son los siguientes:

Subsector Conservación y Protección Ambiental:

- *Guardaparques:* Protección de áreas naturales protegidas, control de visitantes, monitoreo de flora y fauna.
- *Biólogos:* Investigación y seguimiento de especies, desarrollo de planes de manejo para la conservación de la biodiversidad.

- *Especialistas en restauración ecológica*: Implementación de proyectos de restauración de bosques, humedales y otros ecosistemas.
- *Educadores ambientales:* Sensibilización y educación del público sobre la importancia de la conservación ambiental.
- *Especialistas en cambio climático:* Análisis de riesgos climáticos, desarrollo de estrategias de adaptación y mitigación.

Subsector Saneamiento Ambiental:

- *Ingenieros ambientales:* diseño y construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales.
- *Técnicos en tratamiento de aguas:* operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales.
- *Especialistas en gestión de residuos sólidos*: implementación de planes de manejo de residuos sólidos.
- *Técnicos en biorremediación y remediación ambiental:* limpieza de suelos y aguas contaminadas.

1.5.2. Análisis de fuentes primarias.

En el resultado de la consulta a grupos focales en los territorios priorizados en el estudio de tendencias del sector CPSA y su impacto ocupacional, se corroboró el impacto ocupacional en el sector en relación con los cargos identificados en fuentes secundarias. En este sentido, no se identificaron nuevas ocupaciones en el sector ambiental.

Sin embargo, de acuerdo con las tendencias y los compromisos ambientales de país, se considera necesario abordar desde las cualificaciones la adquisición de habilidades verdes por parte del talento humano vinculado y el nuevo a vincular, al mismo tiempo que se fortalecen las competencias técnicas.

En las tablas 31, 32, 33 y 34, 35, 36, 37, 38 y 39, se presentan los resultados de indagación del impacto de las nueve mega tendencias sobre las ocupaciones del sector Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA) en Colombia.

Tabla 31. Instrumento impacto ocupacional. Mega tendencia 1 - Conservación de ecosistemas estratégicos.

Gran tendencia	**1. Conservación de ecosistemas estratégicos.**					
1.1 Restauración y compensación de biodiversidad en ecosistemas terrestres y acuáticos 1.2 Manejo y monitoreo de especies 1.3 Otras Medidas Efectivas de Conservación Basadas en Áreas (OMEC)						
Ocupación CUOC 21310- Biólogos, botánicos, zoólogos y afines 21331- Profesionales ambientales y ecologistas 21430- Ingenieros medio ambientales. 31410- Técnicos en ciencias biológicas (excluyendo la medicina). 31431- Técnicos forestales y recursos naturales. 54199-Personal de los servicios de protección no clasificadas en otras ocupaciones. 62102-Trabajadores de silvicultura y forestación.			**Tipo de Cargo** Profesionales, científicos e intelectuales. Técnicos y profesionales del nivel medio.			
Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	**Funciones a desarrollar y Nuevas Funciones por el impacto de la tendencia**	**Nuevos Conocimientos por el impacto de la tendencia**	**Nuevas competencias técnicas por el impacto de la tendencia**	**Nuevas competencias transversales por el impacto de la tendencia**	**Tecnología requerida**	**Nuevas competencias asociadas a la cuarta revolución industrial por el impacto de la tendencia**
Profesional Ingeniero Ambiental Consultor Conservacionista Biólogo Administrador Administradores Tecnológicos de Áreas Protegidas	Monitorear los recursos naturales que interactúan en el desarrollo de cualquier actividad sectorial. Valorar los recursos naturales, basados ecosistemas y biodiversidad Coordinar y participar de la elaboración de estudios de impacto ambiental sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental. Administrar y realizar seguimiento a los proyectos PSA. Administrar, Manejar y Conservar de Áreas Protegidas	Servicios ecosistémicos y su funcionalidad. Valoración económica ambiental. Restauración, conservación y compensación. Áreas OMEC. Enfoque diferencia. y de género, justicia ambiental, articulación interinstitucional. Formulación de proyectos y gestión	Capacidad de valorar o cuantificar los Servicios ecosistémicos. Dominio en la identificación de proyectos en Compensación y pagos por servicios ambientales. Innovación en sostenibilidad ambiental en diferentes condiciones culturales, tecnológicas, territoriales. Alineación de	Respecto y compromiso con los servicios ecosistémicos Manejo y dominio de sistemas de información geográfica. Entregar información veraz y oportuna Comunicación asertiva. Análisis y toma de decisiones. Habilidades socio- humanísticas. Capacidad de análisis y anticipación de las tendencias. Creatividad e innovación, resiliencia y trabajo en equipo.	Con fines de monitoreo de calidad ambiental: *Tecnología IoT, *bioacústica, mapas satélites, cámaras geotérmicas Herramientas de sistematización de información geográfica.	Uso y dominio de herramientas ofimáticas, análisis de bigdata, inteligencia artificial, realidad aumentada, Blockchain, Machine learning). Pensamiento complejo, modelación y simulación, lógica de programación y pensamiento sistémico

	bajo la influencia y tendencia de las tecnologías. Demarcar zonas de conservación y ecosistemas estratégicos. Monitorear la Biodiversidad afectada por el cambio climático	de fuentes de financiamiento. Funcionamiento, estructura y modelación de ecosistemas. Procesos a escala de paisaje, cambio climático y modificación de ecosistemas.	estrategias técnicas, administrativas para gestionar, gobernar y efectivamente las áreas estratégicas administradas. Modelación de ecosistemas			

Fuente: elaboración propia a partir Instrumento de recolección de información primaria denominado Importancia Materialización e Impacto – IMI

Tabla 32. Instrumento impacto ocupacional. Mega tendencia 2 - Adaptación y mitigación al cambio climático y gestión del riesgo.

Gran tendencia	**2. Adaptación y mitigación al cambio climático y gestión del riesgo.**					
2.1 Análisis y monitoreo de datos meteorológicos, para fines de la gestión del riesgo y gestión del recurso hídrico 2.2 Mitigación de cambio climático en áreas rurales de Colombia 2.3 Nuevas tecnologías en fijación de carbono 2.4 Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN)						
Ocupación CUOC 12199- Directores y gerentes de administración y servicios no clasificados en otras ocupaciones. 13210- Directores y gerentes de industrias manufactureras**.** 21331- Profesionales ambientales y ecologistas. 21332- Profesionales en gestión de riesgo de desastres. 21430-Ingenieros medio ambientales.		32572-Coordinadores de sistemas integrados de gestión. 32573- Técnicos en prevención, gestión y control ambiental. **Tipo de Cargo** Profesionales, científicos e intelectuales. Técnicos y profesionales del nivel medio. Personal de apoyo administrativo				
Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	**Funciones a desarrollar y nuevas funciones por el impacto de la tendencia**	**Nuevos conocimientos por el impacto de la tendencia**	**Nuevas competencias técnicas por el impacto de la tendencia**	**Nuevas competencias transversales por el impacto de la tendencia**	**Tecnología requerida**	**Nuevas competencias asociadas a la Cuarta Revolución Industrial por el impacto de la tendencia**

Gerente Directivo Profesional Ingeniero Científico Analista Cargos públicos	Gestionar y administrar procesos de gestión de cambio climático. Investigar los impactos de la variabilidad climática. Establecer medidas de adaptación al cambio climático. Medir y cuantificar huellas de carbono en cualquiera de los sectores para el seguimiento de la política de adaptación al cambio climático. Verificar, validar y simular de modelos climático. Evaluar el uso actual y potencia del suelo	Medio ambiente y gestión del riesgo. Impactos de la variabilidad climática. Simulación y modelación climática. Reporte de indicadores ambientales. Finanzas climáticas indemnizaciones climáticas. Sistema de gestión ambiental y gestión de la Certificación. Gestión de fuentes de financiamiento. Climatología, uso del suelo, modelamiento, planificación y Planeación territorial y ambiental	Identificación y Manejo adecuado de fuentes de contaminación. Aplicabilidad y análisis de herramientas para reporte de indicadores ambientales. Planificación del territorio: Ordenamiento territorial e instrumentos de gestión. Verificación, validación y simulación de modelos climáticos. Evaluación del uso actual y adecuado del suelo	Innovación en sostenibilidad ambiental en diferentes condiciones culturales, tecnológicas, territoriales. Manejo y dominio de sistemas de información geográfica Comunicación asertiva Pensamiento analítico y creativo. Socio- humanísticas. Capacidad de análisis y anticipación de las tendencias. Creatividad, resiliencia y trabajo en equipo	Con fines de monitoreo de calidad ambiental: *Tecnología IoT, *bioacústica, mapas satélites, cámaras geotérmicas Herramientas de sistematización de información geográfica. Teledetección. Software y programación. Análisis fotogramétricos.	Uso y dominio de herramientas ofimáticas, análisis de bigdata, inteligencia artificial, realidad aumentada, Blockchain, Machine learning). Pensamiento complejo, modelación y simulación, lógica de programación y pensamiento sistémico

Fuente: elaboración propia.

Tabla 33. Instrumento impacto ocupacional. Mega tendencia 3 - Negocios verdes.

Gran tendencia	**3. Negocios verdes.**
3.1 Marketing ecológico 3.2 Greenfluencing / influenciadores verdes	

3.3 Comercio Justo y sostenible.						
Ocupación CUOC 31229- Supervisores de industrias manufactureras no clasificadas en otras ocupaciones 31410- Técnicos en ciencias biológicas (excluyendo la medicina). 32571- Técnicos forestales y recursos naturales			**Tipo de Cargo** Profesionales, científicos e intelectuales. Técnicos y profesionales del nivel medio. Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados			
Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	**Funciones a desarrollar y nuevas funciones por el impacto de la tendencia**	**Nuevos conocimientos por el impacto de la tendencia**	**Nuevas competencias técnicas por el impacto de la tendencia**	**Nuevas competencias transversales por el impacto de la tendencia**	**Tecnología requerida**	**Nuevas competencias asociadas a la Cuarta Revolución Industrial por el impacto de la tendencia**
Asesor Consultor Cargos públicos.	Fomentar prácticas de sostenibilidad ambiental. Establecer incentivos en negocios verdes. Promover la economía familiar campesina. Reconocer modelos de negocios verdes y emprender ideas asociadas a este tema. Conectar con las nuevas generaciones, las cuales poseen un nuevo interés por los productos y servicios amigables con el medio ambiente. Desarrollar la gestión ambiental empresarial en pequeñas y grandes	Modelos de negocios verdes. Emprendimiento. Técnicas rompe hielos para facilitar la comunicación. Enfoque diferencia y de género, justicia ambiental, articulación interinstitucional. Formulación de proyectos y gestión de fuentes de financiamiento. Promoción de productos y comportamientos limpios.	Innovación en sostenibilidad ambiental en diferentes condiciones culturales, tecnológicas, territoriales. Capacidad de reconocimiento ante las oportunidades de mejora, innovación y intraemprendimiento de sostenibilidad ambiental en los distintos sectores de la economía.	Manejo y dominio de sistemas de información geográfica Comunicación asertiva. Capacidad de análisis y anticipación de las tendencias. Creatividad e innovación, resiliencia y trabajo en equipo. Informar con claridad y eficacia. Conectar con las nuevas generaciones, las cuales poseen un nuevo interés por los productos y servicios amigables con el medio ambiente.	Herramientas de sistematización de información geográfica.	Uso y dominio de herramientas ofimáticas, análisis de bigdata, inteligencia artificial, realidad aumentada, Blockchain, Machine learning).

	entidades para lograr unificar acciones y estrategias comunes.					

Fuente: elaboración propia.

Tabla 34. Instrumento impacto ocupacional. Mega tendencia 4 - Sistemas de saneamiento ambiental.

Gran tendencia	**4. Sistemas de saneamiento ambiental.**
4.1 Sistemas no convencionales de captación y tratamiento de agua para abastecimiento y consumo para la población. 4.2 Modelación de sistemas hídricos a nivel de cuenca. 4.3 Prácticas responsables en el uso de agua y gestión de residuos líquidos. 4.4 Reusó y gestión sostenible de acuíferos. 4.5 Biorremediación de suelos y aguas.	
Ocupación CUOC 12199- Directores y gerentes de administración y servicios no clasificados en otras ocupaciones. 13210- Directores y gerentes de industrias manufactureras**.** 21331- Profesionales ambientales y ecologistas. 21420- Ingenieros civiles. 21430- Ingenieros medioambientales 31199- Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería no clasificados en otras ocupaciones. 31213- Supervisores y analistas de producción de hidrocarburos. 31229-Supervisores de industrias manufactureras no clasificadas en otras ocupaciones. 31321- Operadores de incineradores, instalaciones de tratamiento de agua y desechos. 31322- Operadores de incineradores y de rellenos sanitarios.	31390- Técnicos en control de procesos no clasificados en otras ocupaciones. 32571- Inspectores de sanidad, seguridad y salud ocupacional. 32573- Técnicos en prevención, gestión y control ambiental. 32574- Asistentes en saneamiento ambiental. 75440- Fumigadores y otros controladores de plagas y malas hierbas. 96110-Recolectores de basura y material reciclable. 96120- Clasificadores de desechos. 96130- Barrenderos y afines **Tipo de Cargo** Directores y gerentes Profesionales, científicos e intelectuales. Técnicos y profesionales del nivel medio. Oficiales, operarios, artesanos y oficios relacionados.

Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Funciones a desarrollar y nuevas funciones por el impacto de la tendencia	Nuevos conocimientos por el impacto de la tendencia	Nuevas competencias técnicas por el impacto de la tendencia	Nuevas competencias transversales por el impacto de la tendencia	Tecnología requerida	Nuevas competencias asociadas a la Cuarta Revolución Industrial por el impacto de la tendencia
Gerente Directivo Profesional Ingeniero Científico Tecnólogos Analista Cargos públicos	Simular y modelar el comportamiento del agua superficial y subterránea. Formular e implementar indicadores asociados a evaluar la efectividad de la tendencia con relación al consumo energético y del recurso hídrico. Participar en evaluaciones de impacto ambiental para proyectos de desarrollo, identificando posibles impactos ambientales y recomendando medidas de mitigación. Gestionar datos y realizar proyecciones y simulaciones. Realizar la modelación de sistemas hídricos a nivel cuenca.	Simulación y modelación del comportamiento de agua superficial y subterránea. Hidrogeología e hidráulica. Ciencia de datos. Ordenamiento territorial e instrumentos de gestión. Huellas ecológicas. Gestión del riesgo. Formulación de proyectos y gestión de fuentes de financiamiento. Ciclo del agua y energías renovables.	Identificación y Manejo adecuado de fuentes de contaminación. Simulación y modelación del comportamiento de agua superficial y subterránea. Planificación del territorio: Ordenamiento territorial e instrumentos de gestión Cálculo de reserva de aguas subterráneas y tratamiento para su aprovechamiento.	Manejo y dominio de sistemas de información geográfica Comunicación asertiva Uso de herramientas digitales, la inteligencia artificial y el análisis de datos (Revolución 4.0). Habilidades Socio-humanísticas. Capacidad de análisis y anticipación de las tendencias. Creatividad, resiliencia y trabajo en equipo. Innovación en sostenibilidad ambiental en diferentes condiciones culturales, tecnológicas, territoriales.	Tecnología de tratamiento de aguas Inteligencia artificial Sistemas no convencionales de capacitación Automatización de procesos. Análisis fotogramétricos. Software de gestión del agua	Uso y dominio de herramientas ofimáticas, análisis de bigdata, inteligencia artificial, realidad aumentada, Blockchain, Machine learning).

Fuente: elaboración propia.

Tabla 35. Instrumento impacto ocupacional. Mega tendencia 5 - Economía circular.

Gran tendencia	**5. Economía circular.**					
5.1 Bioeconomía circular. 5.2 Ecodiseño. 5.3 Sistemas de gestión de residuos para extracción de materiales. 5.4 Consumo y producción sostenible (CPS) 5.5 Sistemas de tratamiento para la generación de hidrógeno y biogás con fines energéticos.						
Ocupación CUOC 12199- Directores y gerentes de administración y servicios 13210- Directores y gerentes de industrias manufactureras 21331- Profesionales ambientales y ecologistas 21430- Ingenieros medioambientales.			**Ocupación CUOC** 31213- Supervisores y analistas de producción de hidrocarburos. 31229- Supervisores de industrias manufactureras no clasificadas en otras ocupaciones. **Tipo de Cargo** Profesionales, científicos e intelectuales.			
Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	**Funciones a desarrollar y nuevas funciones por el impacto de la tendencia**	**Nuevos conocimientos por el impacto de la tendencia**	**Nuevas competencias técnicas por el impacto de la tendencia**	**Nuevas competencias transversales por el impacto de la tendencia**	**Tecnología requerida**	**Nuevas competencias asociadas a la Cuarta Revolución Industrial por el impacto de la tendencia**
Gerente Directivo Profesional Ingeniero Científico Tecnólogos	Fomentar prácticas de sostenibilidad ambiental. Evaluar la viabilidad ambiental de la integración de residuos como materia prima en el proceso de producción. Adoptar nuevas formas de energía limpia y renovable como medidas de mitigación a los efectos del cambio climático.	Valorización de residuos. Cadena productiva, encaminados a la sostenibilidad. Economía circular y gestión de recursos, resiliencia urbana. Análisis de ciclo de vida, colaboración y redes circulares. Huella ecológica.	Cuantificación de biomasa para establecer el valor económico. Innovación en sostenibilidad ambiental en diferentes condiciones culturales, tecnológicas, territoriales. Gestión y aprovechamiento de materiales de rehúso.	Comunicación asertiva. Habilidades Socio-humanísticas. Capacidad de análisis y anticipación de las tendencias. Creatividad e innovación, resiliencia y trabajo en equipo. Informar con claridad y eficacia. Conectar con las nuevas generaciones, las cuales	Tecnologías de producción limpia Inteligencia artificial	Uso y dominio de herramientas ofimáticas, análisis de bigdata, inteligencia artificial, realidad aumentada, blockchain, machine learning).

	Brindar asesoramiento técnico a empresas, desarrollar y supervisar programas de gestión de residuos para minimizar la generación de desechos. Optimizar el aprovechamiento de materiales y recursos a través de un análisis integral de flujos y potenciales.	Electrónica y Sistemas de gestión de residuos para extracción de materiales. Proyectos y fuentes de financiamiento.		poseen un nuevo interés por los productos y servicios amigables con el medio ambiente. Innovación en sostenibilidad ambiental en diferentes condiciones culturales, tecnológicas, territoriales.		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 36. Instrumento impacto ocupacional. Mega tendencia 6 - Ciudades verdes y transición energética.

Gran tendencia	**6. Ciudades verdes y transición energética.**
6.1 Arquitectura bioclimática y energías renovables: 6.2 Movilidad sostenible 6.3 Bosques urbanos 6.4 Sistemas urbanos de drenaje sostenible – SUDS	
Ocupación CUOC 12199- Directores y gerentes de administración y servicios no clasificados en otras ocupaciones. 13210- Directores y gerentes de industrias manufactureras**.** 21331- Profesionales ambientales y ecologistas. 21420- Ingenieros civiles. 21430- Ingenieros medioambientales 31121 - Técnicos en construcción y arquitectura 31199- Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería no clasificados en otras ocupaciones.	**Ocupación CUOC** 31213- Supervisores y analistas de producción de hidrocarburos. 31229-Supervisores de industrias manufactureras no clasificadas en otras ocupaciones. 31390- Técnicos en control de procesos no clasificados en otras ocupaciones **Tipo de Cargo** Directores y gerentes Profesionales, científicos e intelectuales. Técnicos y profesionales del nivel medio.

Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Funciones a desarrollar y nuevas funciones por el impacto de la tendencia	Nuevos conocimientos por el impacto de la tendencia	Nuevas competencias técnicas por el impacto de la tendencia	Nuevas competencias transversales por el impacto de la tendencia	Tecnología requerida	Nuevas competencias asociadas a la Cuarta Revolución Industrial por el impacto de la tendencia
Gerente Directivo Profesional Ingeniero Científico Tecnólogos Cargos públicos	Formular indicadores asociados a evaluar la efectividad de la tendencia con relación al consumo energético. Diseñar políticas públicas de movilidad. Implementar soluciones de infraestructura sostenible que permita articular el desarrollo físico e industrial con el entorno en pro del ambiente	Servicios ecosistémicos y su funcionalidad. Valoración económica ambiental. Biocombustibles. Arquitectura inteligente. Planeación y Ordenamiento territorial. Tecnologías limpias Energías renovables Eficiencia energética en edificaciones Transporte sostenible. Huellas ecológicas Formulación de proyectos y gestión de fuentes de financiamiento. Áreas de producción y desarrollo SIG, análisis histórico de datos,	Capacidad de valorar o cuantificar los Servicios ecosistémicos en zonas urbanas. Innovación en sostenibilidad ambiental en diferentes condiciones culturales, tecnológicas, territoriales. Dominio en movilidad sostenible: reingeniería del tráfico y el transporte. Planeación y diseño multiescalar del paisaje y de las infraestructura verde, azul y gris Identificación de rutas críticas que me permitan construir lineamientos para saber intervenir de manera más sostenibles nuestras ciudades	Manejo y dominio de sistemas de información geográfica Uso de herramientas digitales, la inteligencia artificial y el análisis de datos (Revolución 4.0). Comunicación asertiva. Habilidades Socio-humanísticas. Capacidad de análisis y anticipación de las tendencias. Creatividad e innovación, resiliencia y trabajo en equipo. Informar con claridad y eficacia. Conectar con las nuevas generaciones, las cuales poseen un nuevo interés por los productos y servicios amigables con el medio ambiente. Innovación en sostenibilidad ambiental en diferentes condiciones culturales, tecnológicas, territoriales.	Tecnologías de producción limpia Inteligencia artificial Ortofotografía SIG, Photoshop, ilustrator, autocad, revit, proyectos que me permitan modelar, drones para captura de información, generación de ortofotos	Uso y dominio de herramientas ofimáticas, análisis de bigdata, inteligencia artificial, realidad aumentada, blockchain, machine learning).

		proyecciones y ortofotografía		Desarrollar manuales, lineamientos o, rutas de chequeo que den pautas desde la planificación, diseño, operatividad, manejo de los proyectos que se realizan en la ciudad que cumplan con estos requerimientos.		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 37. Instrumento impacto ocupacional. Mega tendencia 7 - Educación ambiental cultural y participativa.

Gran tendencia	**7. Educación ambiental cultural y participativa.**					
7.1 Promotoría ambiental comunitaria 7.2 Formación ambiental digital 7.3 Apropiación social del conocimiento:						
Ocupación CUOC 21310 - Biólogos, botánicos, zoólogos y afines 21331 - Profesionales ambientales y ecologistas 21420 - Ingenieros civiles 21430 - Ingenieros medioambientales 54199 - Personal de los servicios de protección no clasificadas en otras ocupaciones		**Tipo de Cargo** Profesionales, científicos e intelectuales Técnicos y profesionales del nivel medio				
Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	**Funciones a desarrollar y nuevas funciones por el impacto de la tendencia**	**Nuevos conocimientos por el impacto de la tendencia**	**Nuevas competencias técnicas por el impacto de la tendencia**	**Nuevas competencias transversales por el impacto de la tendencia**	**Tecnología requerida**	**Nuevas competencias asociadas a la Cuarta Revolución Industrial por el impacto de la tendencia**
Profesional Ingeniero Científico Tecnólogos	Dirigir y coordinar estrategias de participación ciudadana. Diseñar e implementar nuevas metodologías de enseñanza sobre educación ambiental	Científicos y metodologías de enseñanza. Recursos naturales.	Innovación en sostenibilidad ambiental en diferentes condiciones culturales, tecnológicas, territoriales.	Comunicación asertiva Actualidad en nuevas tecnologías y tendencias del sector. Transversalidad socio-ambiental en cualquier área.	Inteligencia artificial	Uso y dominio de herramientas ofimáticas, análisis de bigdata, inteligencia artificial, realidad aumentada, blockchain, machine learning).

Cargos públicos	Socializar información con equipos de trabajo, otras instituciones y comunidades Investigación, capacidad de redacción y edición. Promoción ambiental desde los niños y niñas y en todos los ambientes rurales y urbanos	Gerencia participativa. Búsquedas efectivas y documentación de actores claves para articular acciones municipales y regionales. Ciencia participativa. Saberes ancestrales y prácticas tradicionales. Ordenamiento territorial e instrumentos de gestión. Enfoque diferencia y de género, justicia ambiental, articulación interinstitucional. Formulación de proyectos y gestión de fuentes de financiamiento.	Interacción cercana y traducción de lenguajes técnicos a los coloquiales. Dominio en procesos de gobernanza ambiental.	Solución de conflictos. Análisis de Perspectivas y Tendencias. Compromiso social Creatividad e innovación, resiliencia y trabajo en equipo Estrategias pedagógicas de la ruralidad Uso de herramientas digitales, la inteligencia artificial y el análisis de datos (Revolución 4.0) Conectar con las nuevas generaciones, las cuales poseen un nuevo interés por los productos y servicios amigables con el medio ambiente.		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 38. Instrumento impacto ocupacional. Mega tendencia 8 - Normativa ambiental.

Gran tendencia	**8. Normativa ambiental.**

8.1 Justicia ambiental 8.2 ODS y agenda 2030 8.3 Estrategia 2050 8.4 Proyección ONG						
Ocupación CUOC 12199 - Directores y gerentes de administración y servicios no clasificados en otras ocupaciones. 13210 - Directores y gerentes de industrias manufactureras 21310 - Biólogos, botánicos, zoólogos y afines 21331 - Profesionales ambientales y ecologistas 21332 - Profesionales en gestión de riesgo de desastres 21420 - Ingenieros civiles 21430 - Ingenieros medioambientales 31121 - Técnicos en construcción y arquitectura 31199 - Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería no clasificados en otras ocupaciones 31431 - Técnicos forestales y recursos naturales 32572 - Coordinadores de sistemas integrados de gestión 32573 - Técnicos en prevención, gestión y control ambiental			**Tipo de Cargo** Directores y gerentes Profesionales, científicos e intelectuales Técnicos y profesionales del nivel medio			
Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	**Funciones a desarrollar y nuevas funciones por el impacto de la tendencia**	**Nuevos conocimientos por el impacto de la tendencia**	**Nuevas competencias técnicas por el impacto de la tendencia**	**Nuevas competencias transversales por el impacto de la tendencia**	**Tecnología requerida**	**Nuevas competencias asociadas a la Cuarta Revolución Industrial por el impacto de la tendencia**
Gerente Directivo Profesional Ingeniero Científico Tecnólogos Cargos públicos	Desarrollar las normas con la comunidad. Enseñar lectura de leyes Fomentar entidades sin ánimo de lucro conociendo y practicando la doctrina ambiental.	Ordenamiento territorial e instrumentos de gestión. Enfoque diferencial y de género. Justicia ambiental y articulación interinstitucional. Formulación de proyectos y	Evaluación del cumplimiento de regulaciones ambientales mediante la realización de inspecciones Capacidad analítica y aplicación de normatividad. Análisis de impacto en la sociedad y el medio ambiente	Uso de herramientas digitales, la inteligencia artificial y el análisis de datos (Revolución 4.0). Comunicación asertiva. Habilidades Socio-humanísticas. Capacidad de análisis y anticipación de las tendencias.	Inteligencia artificial	Uso y dominio de herramientas ofimáticas, análisis de bigdata, inteligencia artificial, realidad aumentada, blockchain, machine learning).

		gestión de fuentes de financiamiento. Conocimientos normativos ambientales enfocados en lo social. Gerenciales y de gestión estratégica, administrativa y financiera. Pensamiento innovador; desarrollo y manejo de tecnologías de información y comunicación		Creatividad e innovación, resiliencia y trabajo en equipo. Informar con claridad y eficacia. Conectar con las nuevas generaciones, las cuales poseen un nuevo interés por los productos y servicios amigables con el medio ambiente. Innovación en sostenibilidad ambiental en diferentes condiciones culturales, tecnológicas, territoriales		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 39. Instrumento impacto ocupacional. Mega tendencia 9 - Equipos y programas tecnológicos.

Gran tendencia	**9. Equipos y programas tecnológicos.**
9.1 Uso de tecnologías informáticas (SIG) 9.2 Herramientas para reporte de indicadores ambientales	
Ocupación CUOC	**Tipo de Cargo**
21310 - Biólogos, botánicos, zoólogos y afines 21331 - Profesionales ambientales y ecologistas 21420 - Ingenieros civiles 21430 - Ingenieros medioambientales 31121 - Técnicos en construcción y arquitectura 31199 - Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería no clasificados en otras ocupaciones	Profesionales, científicos e intelectuales Técnicos y profesionales del nivel medio

Cargo u oficio como es identificado por los entrevistados	Funciones a desarrollar y Nuevas Funciones por el impacto de la tendencia	Nuevos Conocimientos por el impacto de la tendencia	Nuevas competencias técnicas por el impacto de la tendencia	Nuevas competencias transversales por el impacto de la tendencia	Tecnología requerida	Nuevas competencias asociadas a la Cuarta Revolución Industrial por el impacto de la tendencia
Profesional Ingeniero Científico Tecnólogos Cargos públicos	Desarrollar conocimiento en sistemas de información geográfica Desarrollar procesamiento de datos. Sistematizar y procesar políticas de datos abiertos. Implementar el ordenamiento territorial a través de instrumentos de gestión Formular proyectos y gestionar fuentes de financiamiento. Articular la ciencia, la tecnología y la innovación con las temáticas ambientales Implementar la programación en ciencia de datos para la evaluación del impacto ambiental del cambio climático. Analizar y procesar información histórica para programar sistemas informáticos	Innovación en sostenibilidad ambiental en diferentes condiciones culturales, tecnológicas, territoriales. Habilidades blandas, geográficas, tecnológicas y de programación	Dominio en sistemas de información geográfica. Interpretación de sensores remotos y manipulación de drones Capacidad de manejo de herramientas de sistematización Análisis de indicadores ambientales	Uso de herramientas digitales, la inteligencia artificial y el análisis de datos (Revolución 4.0). Comunicación asertiva. Habilidades Socio-humanísticas. Capacidad de análisis y anticipación de las tendencias. Creatividad e innovación, resiliencia y trabajo en equipo. Informar con claridad y eficacia. Conectar con las nuevas generaciones, las cuales poseen un nuevo interés por los productos y servicios amigables con el medio ambiente. Innovación en sostenibilidad ambiental en diferentes condiciones culturales, tecnológicas, territoriales	Inteligencia artificial	Uso y dominio de herramientas ofimáticas, análisis de bigdata, inteligencia artificial, realidad aumentada, blockchain, machine learning)

Fuente: elaboración propia.

1.5.3. Validación de impacto ocupacional en grupos focales en territorios priorizados.

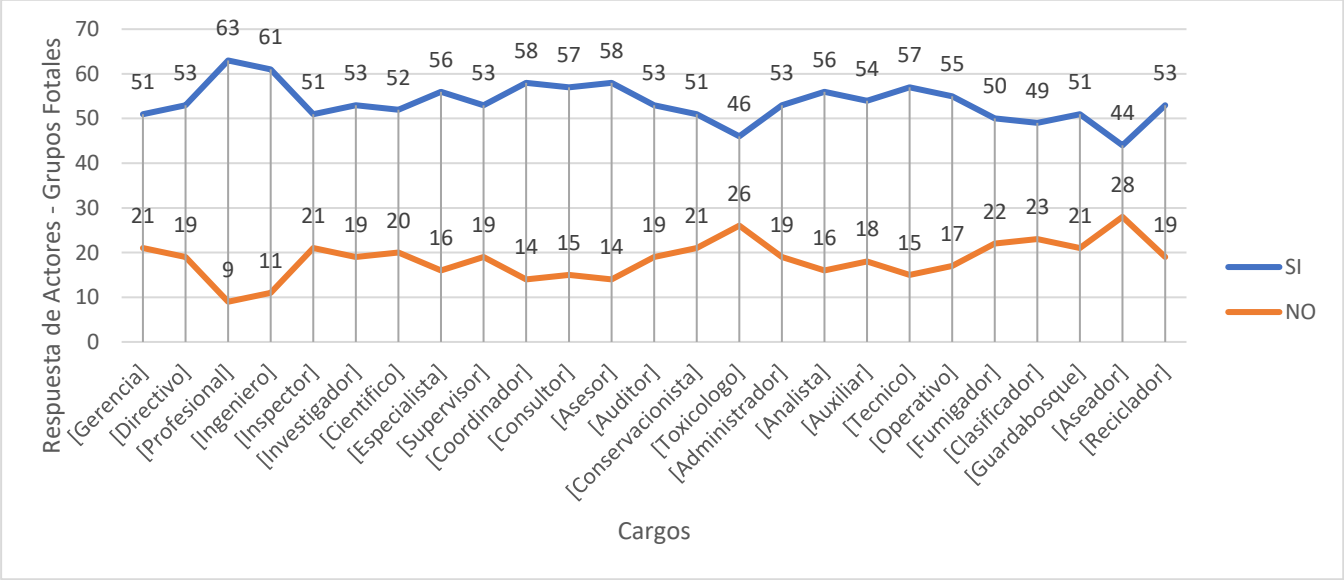
El ejercicio de validación con 11 grupos focales realizados en modalidad presencial y virtual se llevó a cabo aplicando el Instrumento de "*Importancia Materialización e Impacto – (IMI).*

Impacto ocupacional según la materialización de tendencias.

En relación con la pregunta: ¿Qué tipo de cargo se ve modificado y/o afectado?, se evidencia unanimidad en las respuestas de los 73 actores participantes de los grupos focales y se concluye que:

- No se prevé la creación de nuevas ocupaciones para el sector CPSA, sino la transformación de los ya existentes hacia empleos verdes.
- Las ocupaciones de nivel profesional relacionadas con el sector CPSA-Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental, corresponden a las más impactados según resultados de materialización de tendencias, según la representación gráfica 19.

Gráfica 19. Qué tipo de cargo se ve modificado y/o afectado?



Fuente: elaboración propia

Los aportes proporcionados por los participantes se vinculan directamente con las nuevas funciones y las tendencias identificadas. Estas se agrupan en diversas áreas,

como educación ambiental, tecnología aplicada, modelado ambiental, adaptación, interdisciplinariedad, desarrollo sostenible, investigación e innovación, gestión de proyectos, economía circular, reingeniería y gestión socioambiental.

Los actores perciben que los nuevos conocimientos son resultado del impacto de las tendencias. Se destacan principalmente los conocimientos técnicos en áreas como conservación ambiental, modelado ambiental, desarrollo de ciudades verdes, apropiación social del conocimiento, educación ambiental, participación ciudadana y normatividad ambiental.

De acuerdo con lo anterior, es necesario conectar las nuevas generaciones, que muestran creciente interés por productos y servicios respetuosos con el medio ambiente. Este vínculo con las nuevas generaciones no solo implica comprender sus preferencias y valores, sino también adaptarse a sus necesidades y expectativas en términos de sostenibilidad y responsabilidad ambiental. Es crucial desarrollar habilidades para comunicar de manera efectiva con este grupo demográfico y crear productos y servicios que satisfagan sus demandas ambientales.

También se requieren habilidades técnicas relacionadas con áreas tecnológicas, como la programación y el uso de software, así como competencias socioambientales, como la sostenibilidad y el ordenamiento territorial. Además, se evidencia una variedad de competencias socioemocionales que incluyen la comunicación asertiva, el liderazgo, el trabajo comunitario en equipo, la resolución de conflictos, la regulación emocional y el pensamiento complejo y analítico.

Los aportes de los participantes en los grupos focales se contrastaron para identificar similitudes, e inferir si las nuevas competencias asociadas a la cuarta revolución industrial (análisis de datos, big data, inteligencia artificial) complementan las mencionadas anteriormente.

1.6. Conclusiones demanda actual y demanda futura.

- Los indicadores bibliométricos analizados, proporcionan la comprensión de los temas predominantes para el sector ambiental, contribuyendo a identificar las necesidades y vacíos de conocimiento.
- Las organizaciones que ofrecen productos y servicios sostenibles pueden aumentar su participación de mercado, pero aquellas que destacan por sus esfuerzos ecológicos también atraen a los mejores talentos y a una gama más amplia de inversores.
- Los propios empleos evolucionan, incorporando un mayor número de habilidades verdes de manera más profunda e impactante. Los trabajos, desde diseñador de moda hasta gerente de flota y analista financiero, pueden realizarse de una manera más sostenible si quienes los desempeñan tienen y utilizan habilidades ecológicas.
- La capacidad de la economía verde para crear millones de empleos dignos y favorecer el desarrollo sostenible es destacada. Se enfatiza que el cambio hacia una economía verde demanda colaboración coordinada entre todos los agentes sociales.
- Se subraya la necesidad de empleo en el ámbito ambiental en Colombia, sujeta a la inversión tanto pública como privada en iniciativas ambientales, la aplicación de políticas ambientales eficaces y la capacitación de expertos especializados.
- Se requiere promover la adquisición de habilidades técnicas y tecnológicas en el desarrollo ciudades verdes (movilidad, transición energética, arquitectura bioclimática, uso eficiente del recurso hídrico, manejo de residuos, economía circular) y las asociadas a la cuarta revolución industrial (big data e inteligencia artificial) y a la gestión del conocimiento, promoviendo la interdisciplinariedad en el sector.
- De acuerdo con las tendencias y los compromisos ambientales de país, se considera necesario abordar desde las cualificaciones la adquisición de habilidades verdes por parte del talento humano vinculado y el nuevo a vincular, al mismo tiempo que se fortalecen las competencias técnicas.

CAPÍTULO 2. OFERTA EDUCATIVA Y FORMATIVA DEL ÁREA DE CUALIFICACIÓN CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL (CPSA)

Este capítulo aborda la caracterización de la oferta educativa del área de cualificación Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA) mediante un análisis cuantitativo de los programas educativos y de formación existentes (nivel de formación, instituciones que los ofertan, títulos y certificaciones, región y ciudad donde se ofertan y modalidad), adicionalmente, se identifican los programas educativos relacionados al sector, que se desarrollan de manera virtual y a distancia por parte de instituciones técnicas, tecnológicas y universitarias, así como los programas de formación continua.

Para este análisis se tiene en cuenta la estructura del sistema educativo colombiano y la formación profesional integral impartida por el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, a partir de lo establecido en la Constitución Política de Colombia de 1991, la Ley 115 del 8 de febrero de 1994 o Ley General de Educación, la Ley 30 de 28 de diciembre de 1992 o Ley de Educación Superior, el Decreto 1075 de 26 de mayo de 2015, Único Reglamentario del Sector Educación, y la Ley 119 de 9 de febrero de 1994 por la cual se reestructura el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA.

Describe las instituciones educativas más demandadas de los subsectores Conservación y Protección Ambiental (CP); y, Saneamiento Ambiental (SA), en cada territorio priorizado, de acuerdo con la contextualización del sector Ambiental realizado en las primeras fases del Marco Nacional de Cualificaciones. Además, se abordarán otras actividades de formación, actualización y desarrollo profesional adicionales a los programas tradicionales. También se discutirá las estrategias adicionales para el fortalecimiento y dinámicas impulsadas por otros tipos de entidades que buscan incentivar el fortalecimiento de competencias del capital humano.

Finalmente, analiza cualitativamente los programas educativos y de formación existentes (contenidos curriculares) con relación al área de cualificación Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA). Dichos análisis, se constituyen en insumo

para cruzar con la identificación y diseño de las cualificaciones que den respuesta al sector.

Los hallazgos más importantes del estado actual de la oferta educativa y formativa en el campo de la Conservación y Protección Ambiental (CP) permitirán identificar las brechas de capital humano en los campos de formación y las necesidades de las empresas a nivel regional y nacional, y la perspectiva para el diseño de cualificaciones en las siguientes fases.

2.1. Análisis cuantitativo de la oferta educativa y formativa del área de cualificación CPSA.

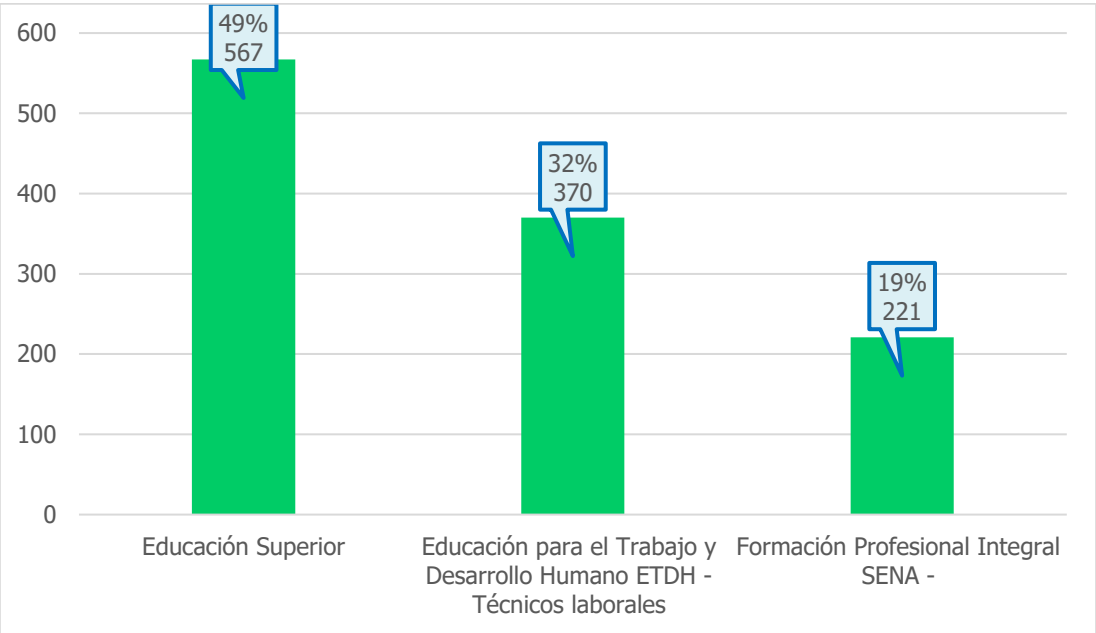
Para el análisis de la oferta educativa en el área de cualificación CPSA en Colombia se tomó como referencia información del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, específicamente de las plataformas del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), Observatorio Laboral para la Educación (OLE), y Sistema de Información de la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (SIET); así como, información del Sistema Optimizado para la Formación Integral del Aprendizaje Activo (SOFIA Plus) del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA); las páginas de las instituciones educativas; además de otros estudios realizados sobre el tema en los últimos 5 años; y, estudios comparativos de programas de educación.

Los datos presentados en este capítulo hacen parte de la revisión de información disponible en la literatura abierta y sitios web de las instituciones a la fecha de desarrollo del estudio. El enfoque metodológico se hace mediante estudios comparativos con herramientas que permiten encontrar patrones comunes y coincidencias entre diferentes elementos que comparten una característica principal y que por diferentes afectaciones terminan mostrando factores diferenciadores.

Dentro de los elementos que dan indicios sobre la calidad y pertinencia de los programas, se encuentran las acreditaciones institucionales, número de egresados, los convenios y los procesos de investigación que también son analizados en el presente estudio.

A partir de las bases de datos mencionadas anteriormente, se identificó que existe una amplia oferta de programas relacionada con el área de cualificación de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA), la cual se encuentra a nivel nacional y presenta diferentes niveles distribuidos de la siguiente manera: Educación Superior que corresponde al 49% de la oferta total, seguido por Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano llevada a cabo por las Instituciones de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano -IETDH representando el 32%; y, la oferta relacionada con la Formación Profesional Integral, impartida por el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA representa el 19%.

Gráfica 20. Caracterización de la oferta de programas relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SNIES, SIET, Sofia Plus 2022.

Por lo anterior, se analizan en mayor detalle cada tipo de oferta con el objetivo de obtener insumos relacionados con las características, distribución regional, certificados, entre otros aspectos, cuantitativos y cualitativos que proporcionen los insumos para el diseño del Catálogo del área de CPSA.

2.1.1. Educación Superior.

Programas educativos.

Para la identificación y análisis de los programas de educación superior del Área de Cualificación de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental – CPSA-, se utilizó información de la base de datos del Ministerio de Educación Nacional que relaciona la oferta nacional de programas activos con las 26 Áreas de Cualificación del MNC, específicamente, en esta base para el Área de CPSA se encontraron 449 programas de educación superior.

Adicionalmente, el equipo técnico determinó 27 palabras clave relacionadas con las actividades propias del área de CPSA, las cuales se tomaron como insumo para realizar una búsqueda adicional en toda la base de datos del Ministerio de Educación Nacional de programas relacionados con temas ambientales y sanitarios; este ejercicio permitió identificar 118 programas más de educación superior que se encuentran relacionados con el Área de CPSA.

Se destaca que las tres palabras clave más referidas en la búsqueda de estos programas fueron: ambiental, sostenible y recursos naturales. (Ilustración 9)

Ilustración 9. Palabras clave relacionadas con el Área de Cualificación Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



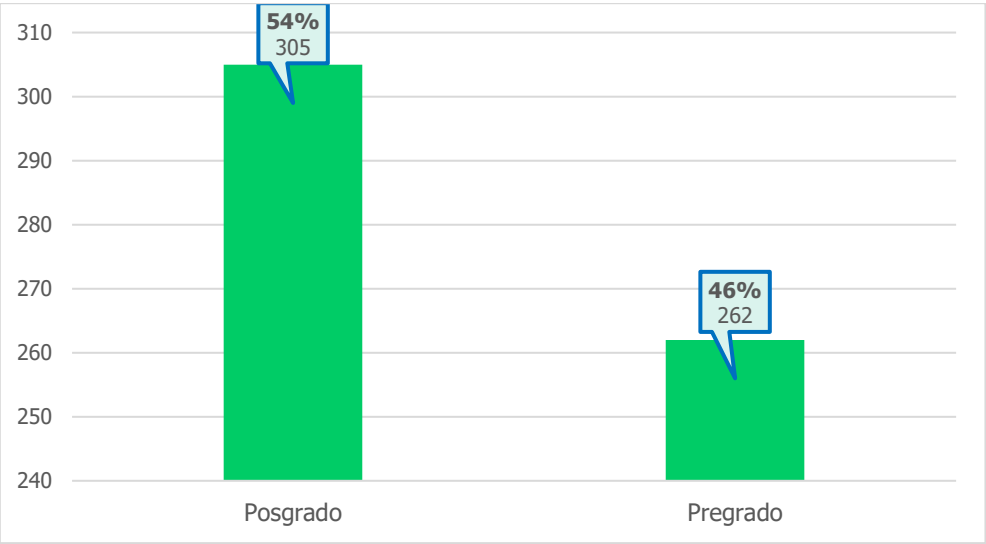
Fuente: Elaboración propia,2023.

Es importante mencionar que no se encontraron programas relacionados con las palabras clave de *protección ambiental, preservación, catastro multipropósito, predio, terreno.*

567 programas de educación superior relacionados con el Área CPSA

Por lo tanto, como resultado el total de programas de educación superior analizados es de 567 programas, entre los cuales, se encuentran los niveles técnico profesional, tecnológico, especialización tecnológica, universitario, especialización universitaria, maestría y doctorado.

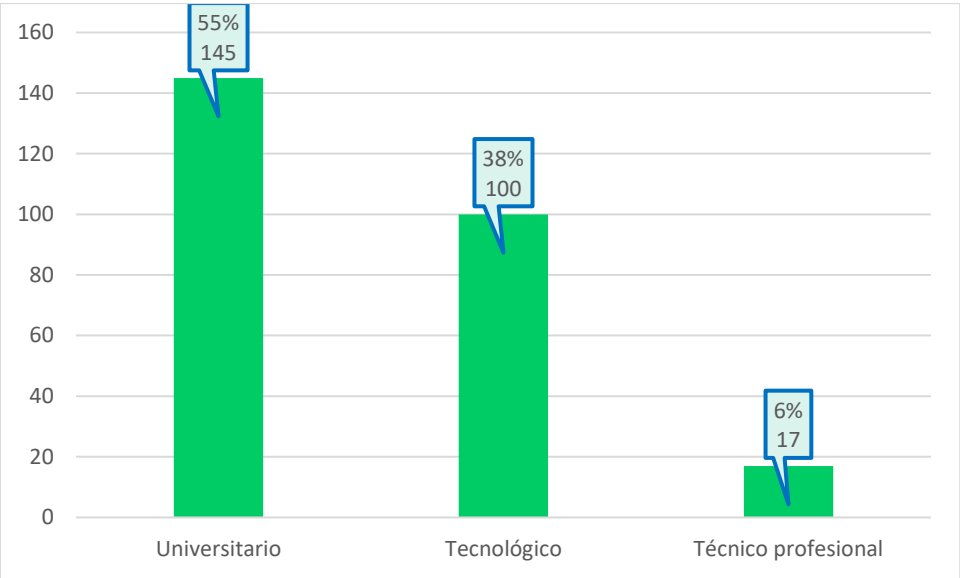
Gráfica 21. Programas de educación superior de posgrado y pregrado relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SNIES, 2022.

La gráfica 21 muestra que el 54% de los programas relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental son de posgrados representado en 305 programas de doctorado, maestrías y especializaciones universitarias, mientras que los programas de pregrado representan el 46% con 262 programas.

Gráfica 22. Programas de pregrado por nivel de formación relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SNIES, 2022.

En cuanto al nivel de pregrado, en sus tres niveles educativos: nivel profesional (programas profesionales universitarios y licenciaturas); nivel tecnológico (programas tecnológicos) y nivel técnico profesional (programas técnicos profesionales), se encuentra que los 262 programas de este nivel se distribuyen en mayor porcentaje en el nivel profesional con el 55%, seguido del nivel tecnológico con 38%, finalizando con formación técnica profesional con el 6%.

Con el objetivo de obtener un panorama de las denominaciones de los programas de educación superior, a continuación, se relacionan por nivel de pregrado algunas denominaciones que contienen las palabras clave “ambiental” y “saneamiento”, las cuales se encontraron de uso frecuente en las denominaciones de los programas relacionadas con el área CPSA (Tabla 40).

Tabla 40. Programas de pregrado con denominaciones que integran las palabras clave: ambiental y saneamiento.

Universitario	Tecnológico	Técnico profesional
Ingeniería ambiental	Gestión ambiental	Promotoría ambiental
Administración ambiental y sanitaria	Biocomercio sostenible	Operación de sistemas de manejo ambiental
Biología ambiental	Control ambiental	Saneamiento ambiental
Ecología	Gestión de recursos naturales	Muestreo y monitoreo ambiental
Ingeniería ambiental y de saneamiento	Supervisión en sistemas de agua y saneamiento	Control ambiental

Ingeniería ambiental y sanitaria	Saneamiento ambiental	Gestión ambiental
Ingeniería sanitaria		
Licenciatura en ciencias naturales y educación ambiental		

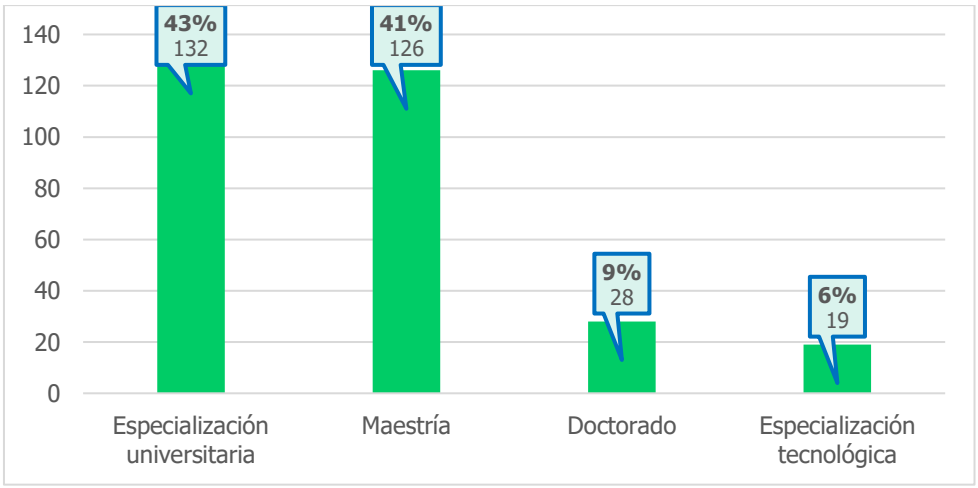
Fuente: Elaboración propia.

Es importante destacar que, en la revisión de los programas se encontró que las denominaciones más utilizadas en el nivel universitario es la Ingeniería Ambiental ya que se encuentran en el país una oferta de 79 programas, seguido de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental 25 programas.

Otras denominaciones de programas por nivel que resultan de interés por características diferenciadoras son:

- Universitario: revitalización de la madre tierra, geografía del desarrollo ambiental y regional, ingeniería geográfica y ambiental.
- Tecnológico: ecología y manejo ambiental, prevención y mitigación ambiental.
- técnico profesional: biotransformación de residuos orgánicos manejo ecológico de plagas; y manejo de suelos y aguas.

Gráfica 23. Programas de posgrado por nivel de formación relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SNIES, 2022.

En lo concerniente al nivel de posgrados en sus cuatro niveles de formación: doctorados, maestrías, especializaciones universitarias y tecnológicas, se encuentra que los 305 programas de este nivel se distribuyen en mayor porcentaje en el nivel de

especializaciones universitarias con 43%, seguido casi en un mismo porcentaje de maestrías con 41%, posteriormente doctorado con 9%, finalizando con especializaciones tecnológicas con 6% (gráfica 23)

Para el caso del análisis de las denominaciones de los programas de posgrado, se tuvo en cuenta el referente similar en relación con las palabras clave “ambiental”, “saneamiento” y “sostenible” en el uso frecuente en las denominaciones de los programas relacionados con el área de CPSA (tabla 41)

Tabla 41. Programas de posgrado con denominaciones que integran las palabras clave: ambiental, saneamiento y sostenible.

Especializaciones universitarias	Maestrías	Doctorados	EP tecnológicas
Gestión ambiental	Desarrollo sostenible	Ciencias ambientales	Gestión ambiental
Gerencia ambiental	Educación Ambiental	Ciencias ambientales y sostenibilidad	Producción y consumo sostenible
Derecho ambiental	Ciencias ambientales	Ecología	Manejo de materiales compuestos
Gestión del riesgo de desastres	Cambio climático	Estudios ambientales	
Ingeniería de agua potable y saneamiento básico	Conservación Y Uso De Biodiversidad	Educación y cultura ambiental	
Tratamiento, valoración y gestión de residuos sólidos	Gestión ambiental	Sostenibilidad	
Evaluación ambiental de proyectos	Ingeniería ambiental	Desarrollo sostenible	
Ingeniería ambiental	Sostenibilidad		
Educación ambiental	Restauración ecológica		
Aguas y saneamiento ambiental	Gerencia ambiental		

Fuente: Elaboración propia.

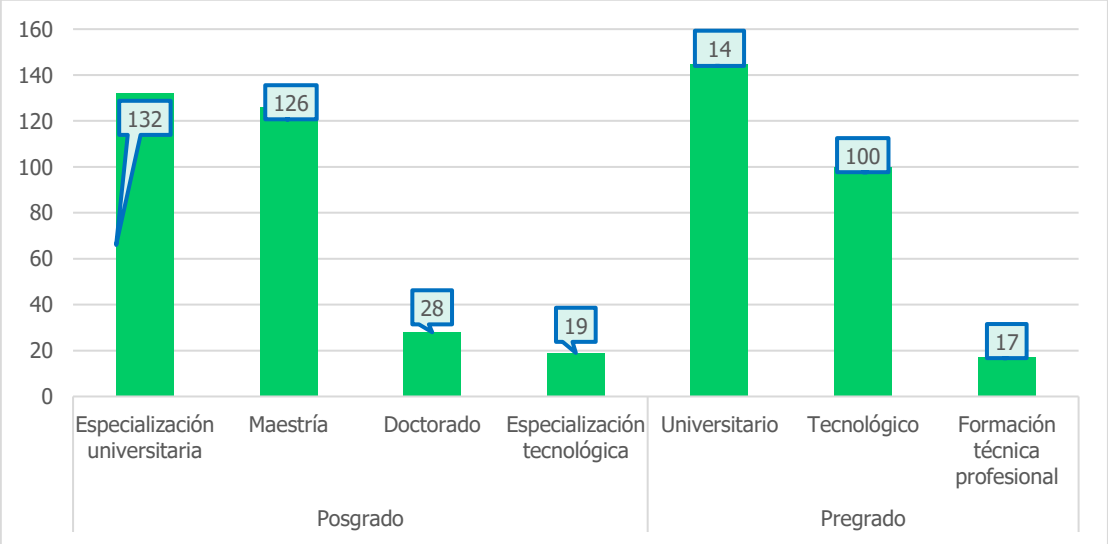
En la revisión de los programas de posgrado se encontró que las denominaciones más utilizadas en el nivel de especialización universitaria es la gestión/derecho/gerencia/ingeniería ambiental, teniendo en cuenta que se encuentran 53 programas con denominaciones que integran estas palabras clave y que algunas contienen énfasis específicos en relacionados con la sostenibilidad o empresarial. Asimismo, se destacan para este nivel especializaciones relacionadas con la educación ambiental y la evaluación de proyectos. A nivel de maestrías se destaca el uso

frecuente de desarrollo sostenible, educación/gerencia/gestión/ingeniería ambiental en 48 programas. Asimismo, se evidencia que el uso de las palabras “Ingeniería ambiental” se encuentra en las especializaciones, maestrías y doctorados.

Otras denominaciones de programas por nivel que resultan de interés por características diferenciadoras son las presentadas en la gráfica 24.

- Doctorado: recursos energéticos renovables, gestión sostenible del territorio, toxicología ambiental.
- Maestrías: bioclimática, ecología humana y saberes ambientales, tecnologías para el manejo de aguas y residuos, regeneración y desarrollo sostenible y ordenamiento ambiental del territorio.
- Especializaciones universitarias: geotecnia ambiental, ingeniería de recursos hídricos, microbiología ambiental, química ambiental.
- Especialización tecnológica: gestión ambiental marina y costera.

Gráfica 24. Programas de educación superior de posgrados y pregrados por nivel de formación relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.

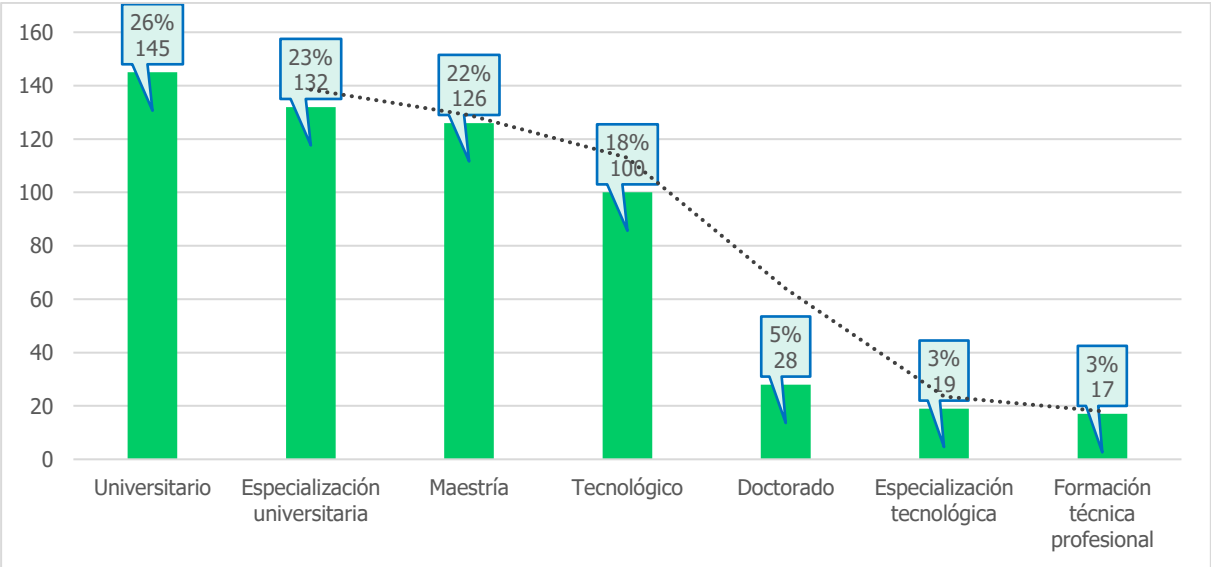


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SNIES, 2022.

Los 567 programas de educación superior analizados se agrupan en posgrados y pregrados, los cuales son impartidos por 129 Instituciones de Educación Superior -IES. De acuerdo con el nivel académico en primer lugar se cuenta con 145 programas de profesional universitario, seguido de 132 especializaciones de profesional universitario,

126 maestrías, 100 programas tecnológicos, 28 doctorados, 19 especializaciones tecnológicas, finalizando con 17 programas de técnico profesional (gráfica 25)

Gráfica 25. Programas de educación superior por nivel de formación relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



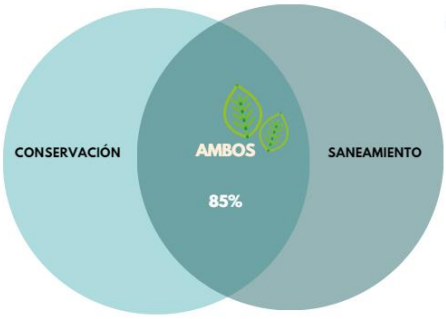
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SNIES, 2022.

Se consolida entonces la oferta educativa y formativa de Educación Superior para el Área de Cualificación Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA) en sus niveles académicos y niveles de formación: del 100% del total de programas, el 26% corresponde a programas universitarios, 23% especializaciones universitarias, 22% maestrías, 18% tecnológicos, 5% doctorados, finalizando con 3% para especializaciones tecnológicas y técnicos profesionales (gráfica 25)

Se presenta oferta en todos los niveles de educación superior y facilita generar trayectorias educativas que brinden oportunidades de fortalecer y actualizar conocimientos, así como generar movilidad laboral.

En cuanto a la relación de los subsectores del Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental, se encontró que aproximadamente el 85% de los programas de educación superior están relacionados con ambos sectores y por programas específicos para un subsector está representado por entre el 7 y el 9% por lo tanto, el análisis se abordó para toda el área de cualificación teniendo en cuenta los dos subsectores (gráfica 26)

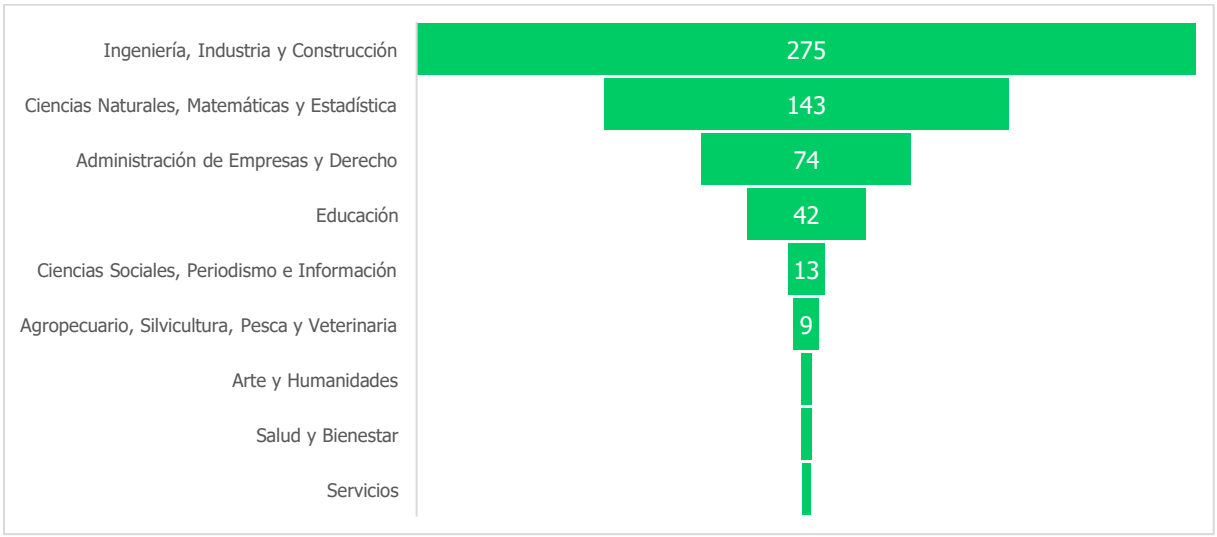
Gráfica 26. Programas de educación superior relacionados con los sectores del Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Continuando con el análisis, se identificó que las Instituciones de Educación Superior reportan en el SNIES los campos de educación de la Clasificación internacional normalizada de la educación (CINE – F_2013) en diferentes campos amplios, en la gráfica anterior se evidencia que la mayoría de los programas están relacionados en Ingeniería, Industria y Construcción seguido de Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística y Administración de Empresas y Derecho (gráfica 27).

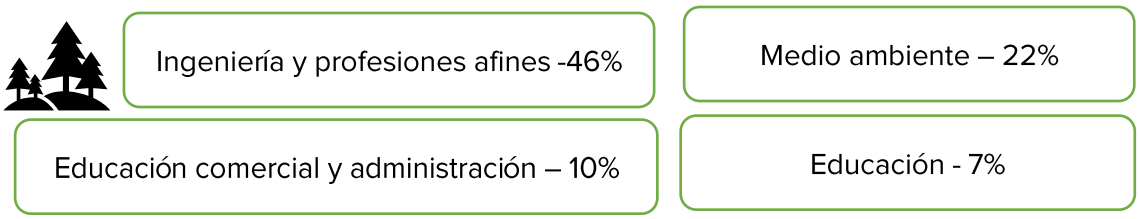
Gráfica 27. Relación de las Áreas de conocimiento de la CINE F de los programas de educación superior.



Fuente: elaboración propia.

Asimismo, al revisar los campos específicos y detallados de la CINE – F se resalta que las IES relacionan los programas educativos en los siguientes campos de la gráfica 28

Gráfica 28. Programas de posgrado destacados relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: elaboración propia.

Los datos indican que, del total general de 567 programas relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental, 261 de ellos, equivalentes al 46%, están relacionados con el campo específico y detallado de las ingenierías y profesiones afines; seguido en un 22% por el de Medio ambiente; luego 54 programas con el campo específico y detallado de Educación comercial y administración; 40 programas correspondientes al 7.1% con educación; 13 equivalentes al 2.3% con Derecho y 10 programas con el campo específico y detallado de Ciencias sociales y del comportamiento (tabla 42)

Tabla 42. Campos específico CINE – F 2013 de los programas relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.

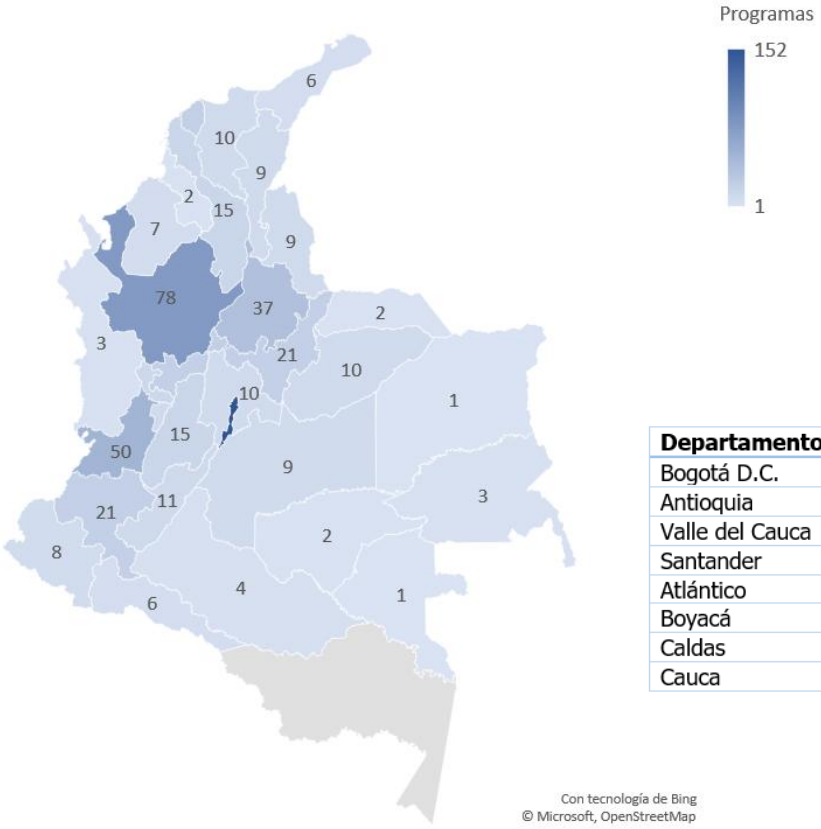
Campo específico CINE F	Programas	%
Ingeniería y profesiones afines	261	46%
Medio ambiente	126	22%
Educación comercial y administración	54	10%
Educación	40	7.1%
Derecho	13	2.3%
Ciencias sociales y del comportamiento	10	1.8%
Programas y certificaciones interdisciplinarios relativos a ingeniería, industria y construcción	8	1.4%
Programas y certificaciones interdisciplinarios relativos a administración de empresas y derecho	7	1.2%
Programas y certificaciones interdisciplinarias relativos a agropecuario, silvicultura, pesca y veterinaria	7	1.2%
Ciencias físicas	7	1.2%
Ciencias biológicas y afines	7	1.2%
Arquitectura y construcción	5	0.9%
Artes	4	0.7%
Programas y certificaciones interdisciplinarios relativos a salud y bienestar	3	0.5%

Campo específico CINE F	Programas	%
Programas y certificaciones interdisciplinarios relativos a ciencias naturales, matemáticas y estadística	3	0.5%
Servicios de seguridad	2	0.4%
Programas y certificaciones interdisciplinarios relativos a educación	2	0.4%
Programas y certificaciones interdisciplinarios relativos a ciencias sociales, periodismo e información	2	0.4%
Silvicultura	1	0.2%
Servicios personales	1	0.2%
Salud	1	0.2%
Periodismo e información	1	0.2%
Industria y procesamiento	1	0.2%
Agropecuario	1	0.2%
Total general		**567**

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del SNIES, 2022.

Respecto a la ubicación geográfica de los programas de educación superior que tienen relación directa con el área de cualificación, la tabla muestra que estas IES se concentran en la Capital del país y en 7 departamentos (Antioquia, Valle del Cauca, Santander, Atlántico, Boyacá, Caldas y Cauca). Bogotá D.C. es la ciudad con mayor cantidad de programas, 152, representando un 27 % del total; le sigue el departamento de Antioquia con el 14%, seguido de Valle del Cauca con 50 programas para un porcentaje del 9%; Santander cuenta con 37 programas y 21 en los departamentos de Atlántico, Boyacá. Caldas y Cauca, cada uno de ellos con una representación del 4%. Bolívar y Tolima representan el 3%. Risaralda, Huila, Casanare, Cundinamarca, Magdalena, Quindío, Cesar, Meta y Norte de Santander el 2%. Finalmente, los departamentos de Nariño, Córdoba, La Guajira, Putumayo, Caquetá, Chocó, Guainía, Arauca, Guaviare, Sucre, Vaupés, Vichada también cuenta con oferta de educación superior de todo el país. (Gráfica 29)

Gráfica 29. Ubicación geográfica de programas de educación superior relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.

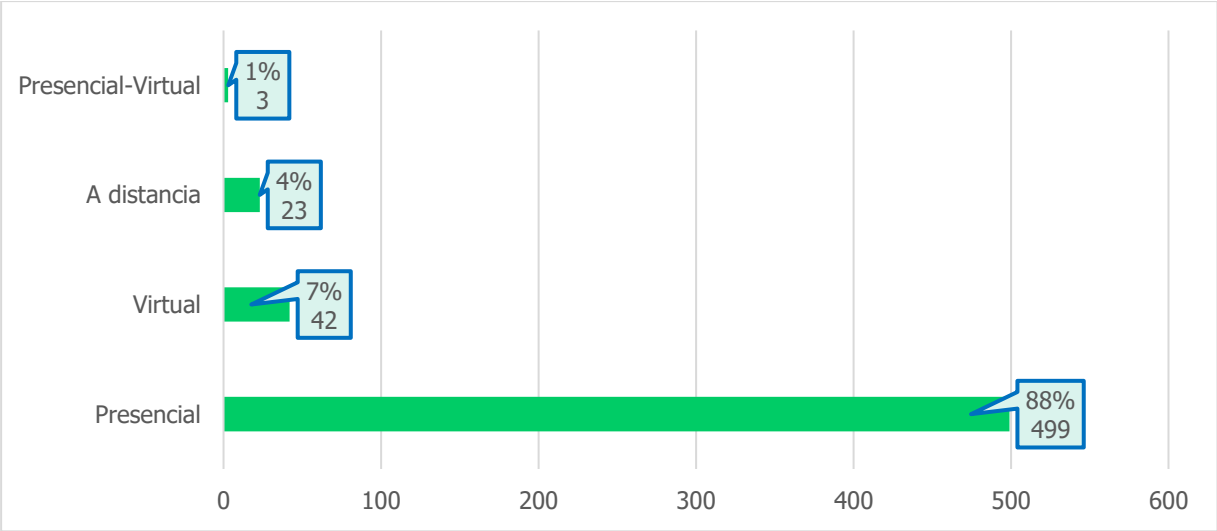


Departamento	Programas	Porcentaje
Bogotá D.C.	152	27%
Antioquia	78	14%
Valle del Cauca	50	9%
Santander	37	7%
Atlántico	21	4%
Boyacá	21	4%
Caldas	21	4%
Cauca	21	4%

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del SNIES, 2022.

En relación con la modalidad de los programas, el 88% correspondiente a 499 programas en metodología presencial; el 7% equivalente a 42 programas en modalidad virtual; 4% correspondiente a 23 programas con metodología de educación a distancia; y un 1% que representa 3 programas en modalidad hibrida, es decir presencial y virtual (gráfica 30)

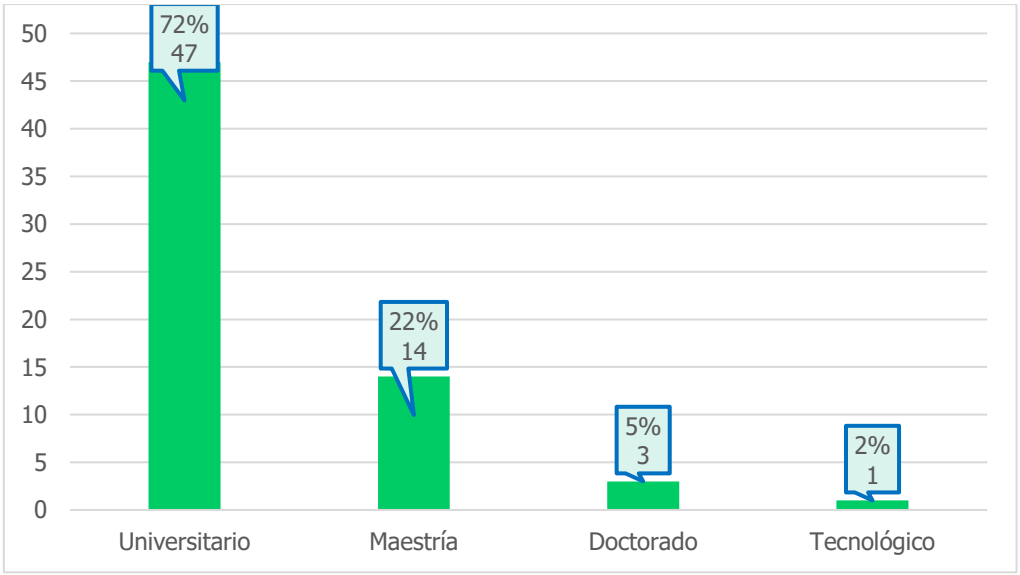
Gráfica 30. Programas de educación superior por modalidad relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del SNIES, 2022.

Frente al reconocimiento de alta calidad de los programas encontramos que, de la oferta total de 567 programas, solo 65 han obtenido el reconocimiento de acreditación de alta calidad, de los cuales 17 están en el nivel de posgrado (doctorado y maestría) y 48 en pregrado (universitario y tecnológico), visualizado en la gráfica 31.

Gráfica 31. Cantidad y porcentaje de programas con reconocimiento de acreditación de alta calidad relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del SNIES, 2022.

La tabla 43 relaciona las instituciones y los programas de educación superior con acreditación de alta calidad.

Tabla 43. Instituciones y programas de educación superior con acreditación de alta calidad relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.

#	NOMBRE INSTITUCIÓN	SECTOR	NOMBRE DEL PROGRAMA	NIVEL DE FORMACIÓN	CIUDAD
1.	COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA	Oficial	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Medellín
2.	CORPORACION UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC	Privado	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Barranquilla
3.	FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE BOGOTA - JORGE TADEO LOZANO	Privado	BIOLOGÍA AMBIENTAL	Universitario	Bogotá, D.C.
4.	PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA	Privado	DOCTORADO EN ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES	Doctorado	Bogotá, D.C.
5.	PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA	Privado	ECOLOGÍA	Universitario	Bogotá, D.C.
6.	PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA	Privado	MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL	Maestría	Bogotá, D.C.
7.	TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA	Oficial	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Medellín
8.	UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO	Privado	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Bogotá, D.C.
9.	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE	Privado	ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL	Universitario	Cali
10.	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE	Privado	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Cali
11.	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE	Privado	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Cali
12.	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE	Privado	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Cali
13.	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES	Privado	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Manizales
14.	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ORIENTE - UCO	Privado	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Rionegro
15.	UNIVERSIDAD CENTRAL	Privado	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Bogotá, D.C.
16.	UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Oficial	INGENIERÍA SANITARIA	Universitario	Medellín
17.	UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Oficial	MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL Y AMBIENTAL	Universitario	Medellín
18.	UNIVERSIDAD DE BOYACÁ UNIBOYACÁ	Privado	INGENIERÍA SANITARIA	Universitario	Tunja
19.	UNIVERSIDAD DE BOYACÁ UNIBOYACÁ	Privado	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Tunja
20.	UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES - UDCA	Privado	INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y AMBIENTAL	Universitario	Bogotá, D.C.
21.	UNIVERSIDAD DE LA SALLE	Privado	INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA	Universitario	Bogotá, D.C.
22.	UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS	Oficial	MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE	Maestría	Villavicencio
23.	UNIVERSIDAD DE MANIZALES	Privado	DOCTORADO EN DESARROLLO SOSTENIBLE	Doctorado	Manizales
24.	UNIVERSIDAD DE MANIZALES	Privado	MAESTRÍA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE	Maestría	Manizales
25.	UNIVERSIDAD DE MANIZALES	Privado	MAESTRÍA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE	Maestría	Manizales
26.	UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN	Privado	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Medellín
27.	UNIVERSIDAD DE NARIÑO	Oficial	LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	Universitario	Pasto
28.	UNIVERSIDAD DE SANTANDER - UDES	Privado	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Bucaramanga

#	NOMBRE INSTITUCIÓN	SECTOR	NOMBRE DEL PROGRAMA	NIVEL DE FORMACIÓN	CIUDAD
29.	UNIVERSIDAD DEL CAUCA	Oficial	LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	Universitario	Popayán
30.	UNIVERSIDAD DEL NORTE	Privado	MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL	Maestría	Barranquilla
31.	UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO	Oficial	LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	Universitario	Armenia
32.	UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	Oficial	LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	Universitario	Ibagué
33.	UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	Oficial	LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	Universitario	Ibagué
34.	UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	Oficial	MAESTRÍA EN PLANIFICACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS	Maestría	Ibagué
35.	UNIVERSIDAD DEL VALLE	Oficial	LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	Universitario	Cali
36.	UNIVERSIDAD DEL VALLE	Oficial	INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL	Universitario	Cali
37.	UNIVERSIDAD DEL VALLE	Oficial	MAESTRÍA EN DESARROLLO SUSTENTABLE	Maestría	Cali
38	UNIVERSIDAD DISTRITAL-FRANCISCO JOSE DE CALDAS	Oficial	INGENIERÍA FORESTAL	Universitario	Bogotá, D.C.
39.	UNIVERSIDAD DISTRITAL-FRANCISCO JOSE DE CALDAS	Oficial	ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL	Universitario	Bogotá, D.C.
40.	UNIVERSIDAD DISTRITAL-FRANCISCO JOSE DE CALDAS	Oficial	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Bogotá, D.C.
41.	UNIVERSIDAD DISTRITAL-FRANCISCO JOSE DE CALDAS	Oficial	TECNOLOGIA EN SANEAMIENTO AMBIENTAL	Tecnológico	Bogotá, D.C.
42.	UNIVERSIDAD EAN	Privado	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Bogotá, D.C.
43.	UNIVERSIDAD EIRA	Privado	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Envigado
44.	UNIVERSIDAD EL BOSQUE	Privado	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Bogotá, D.C.
45.	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	Oficial	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	San José de Cúcuta
46.	UNIVERSIDAD LIBRE	Privado	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Bogotá, D.C.
47.	UNIVERSIDAD MANUELA BELTRAN-UMBO-	Privado	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Bogotá, D.C.
48.	UNIVERSIDAD MARIANA	Privado	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Pasto
49.	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	Oficial	MAESTRÍA EN INGENIERÍA - RECURSOS HIDRÁULICOS	Maestría	Bogotá, D.C.
50.	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	Oficial	MAESTRÍA EN BOSQUES Y CONSERVACIÓN AMBIENTAL	Maestría	Medellín
51.	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	Oficial	MAESTRÍA EN INGENIERÍA - INGENIERÍA AMBIENTAL	Maestría	Bogotá, D.C.
52.	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	Oficial	MAESTRÍA EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO	Maestría	Bogotá, D.C.
53.	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	Oficial	DOCTORADO EN INGENIERÍA - RECURSOS HIDRÁULICOS	Doctorado	Medellín
54.	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	Oficial	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Medellín
55.	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	Oficial	MAESTRÍA EN INGENIERÍA - RECURSOS HIDRÁULICOS	Maestría	Medellín
56.	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	Oficial	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Palmira
57.	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA - ETC.	Oficial	LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	Universitario	Tunja

#	NOMBRE INSTITUCIÓN	SECTOR	NOMBRE DEL PROGRAMA	NIVEL DE FORMACIÓN	CIUDAD
58.	UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA	Privado	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Bucaramanga
59.	UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA	Privado	INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL	Universitario	Montería
60.	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS	Privado	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Bogotá, D.C.
61.	UNIVERSIDAD SUR COLOMBIANA	Oficial	LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	Universitario	Neiva
62.	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR	Privado	INGENIERÍA AMBIENTAL	Universitario	Cartagena de Indias
63.	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP	Oficial	MAESTRÍA EN ECOTECNOLOGÍA	Maestría	Pereira
64.	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP	Oficial	ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL	Universitario	Pereira
65.	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP	Oficial	MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES	Maestría	Pereira

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del SNIES, 2022.

Instituciones educativas

Las Instituciones de Educación Superior (IES) son las entidades que prestan el servicio de la educación superior en Colombia, las IES se clasifican en: según su naturaleza jurídica y según su carácter académico.

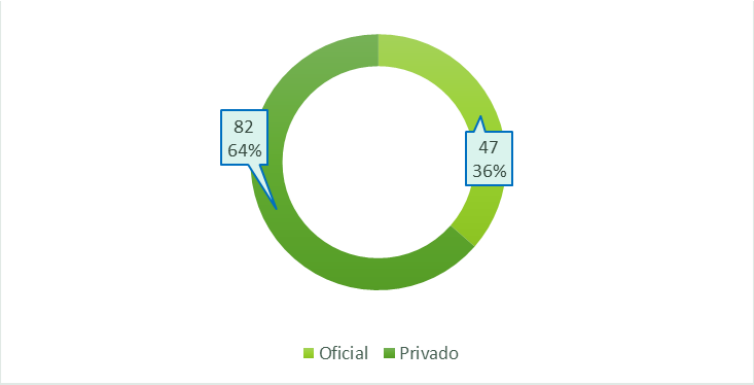
La naturaleza jurídica corresponde a las Instituciones de Educación Superior pueden ser privadas o son públicas y el carácter académico hace referencia al rasgo de creación y campo de acción de las IES, las cuales pueden ser:

- Instituciones Técnicas Profesionales
- Instituciones Tecnológicas
- Instituciones Universitarias o Escuelas Tecnológicas
- Universidades

Por lo anterior, se identifica que existen 129 Instituciones de Educación Superior con oferta relacionada al área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA), las cuales tiene las siguientes características respecto a la clasificación mencionada anteriormente.

Del total de programas impartidos por las 129 Instituciones de Educación Superior -IES-, 47 IES son oficiales representando el 36% y 82 son privadas presentando el 64% (gráfica 32)

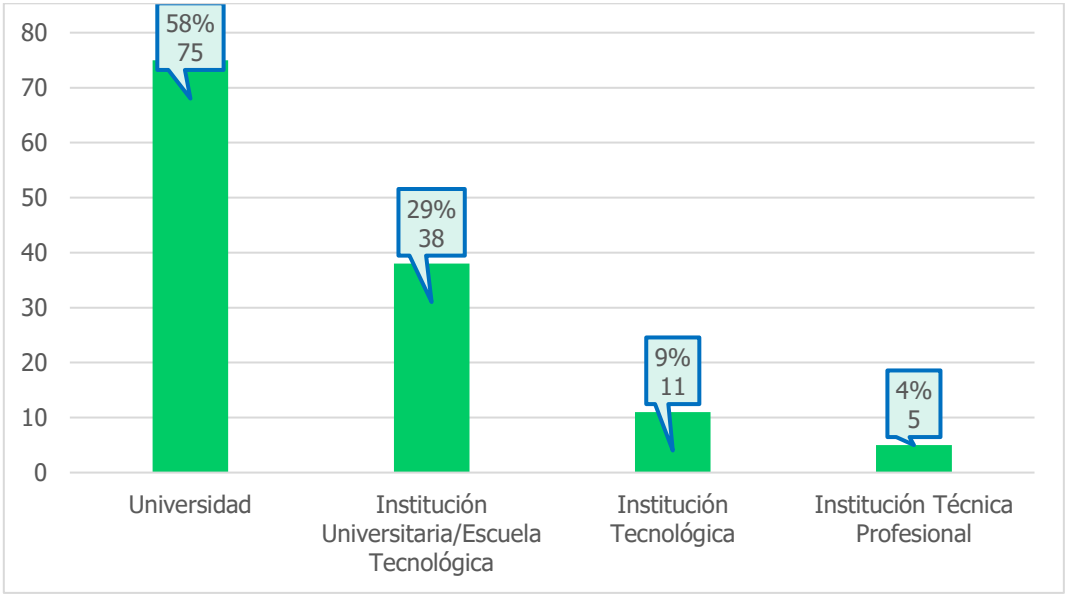
Gráfica 32. Naturaleza: oficial o privada de las instituciones de educación superior con oferta relacionada con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del SNIES, 2022.

En lo que refiere al carácter de académico de estas 129 IES, se distribuye mayoritariamente para Universidad con el 75%; seguido de Institución Universitaria/Escuela Tecnológica con el 29%; Institución Tecnológica con el 9 %; y solo cinco Instituciones Técnicas Profesionales lo cual representa un 4% (gráfica 33)

Gráfica 33. Carácter académico de las instituciones de educación superior con oferta relacionada con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



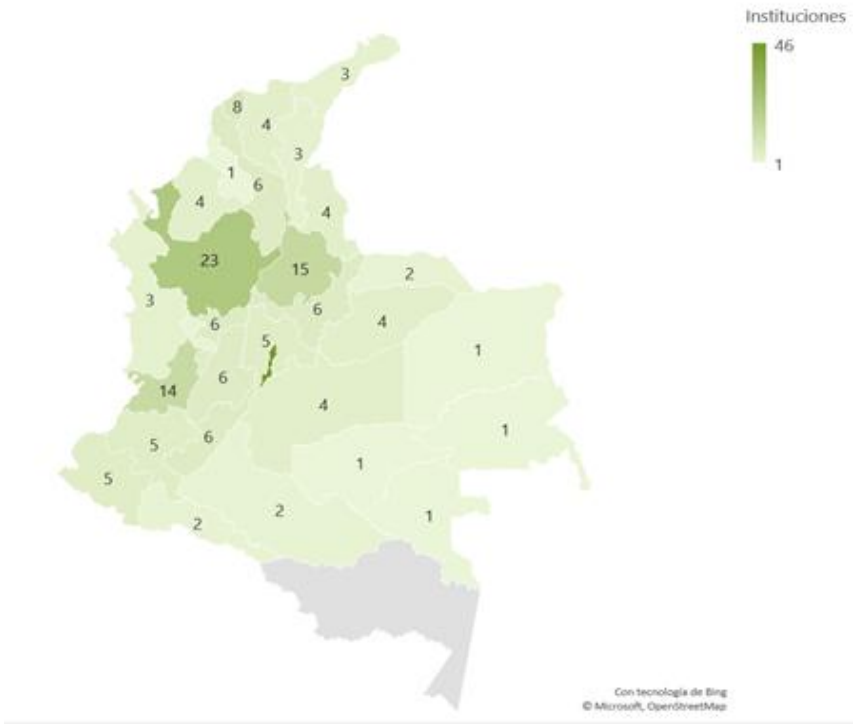
Fuente: elaboración propia a partir de los datos del SNIES, 2022.

Respecto a la ubicación geográfica de las Instituciones de Educación Superior que imparten los programas que tienen relación directa con el área de cualificación de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental, la tabla muestra que estas IES se concentran en la Capital del país, seguido de Antioquia, Santander y Valle del Cauca,

también, hay presencia a nivel nacional con oferta en diferentes departamentos, exceptuando San Andrés y el Amazonas.

Específicamente en San Andrés se identifican tres programas de nivel de posgrados (maestría y doctorado) de la Universidad Nacional de Colombia relacionados con *Ciencias – Biología y Estudios del Caribe*, los cuales están relacionados con las Áreas de Cualificación de Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística (CNME) y Ciencias Sociales y Humanidades (CISH); y en el Amazonas, se encuentran programas de nivel de posgrados (especialización, maestría y doctorado) también de la Universidad Nacional de Colombia relacionados con *Estudios Amazónicos* que integran un componente ambiental, pero se amplía a otros aspectos, está oferta actualmente, se encuentra relacionada en el Área de Cualificación de Ciencias Sociales y Humanidades (CISH). A continuación, se presenta la ubicación geográfica relacionada con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA) (gráfica 34) y (tabla 44).

Gráfica 34. Ubicación geográfica de instituciones de educación superior relacionadas con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: elaboración propia a partir de SNIES, 2022.

Tabla 44. Ubicación geográfica por departamento de instituciones de educación superior relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.

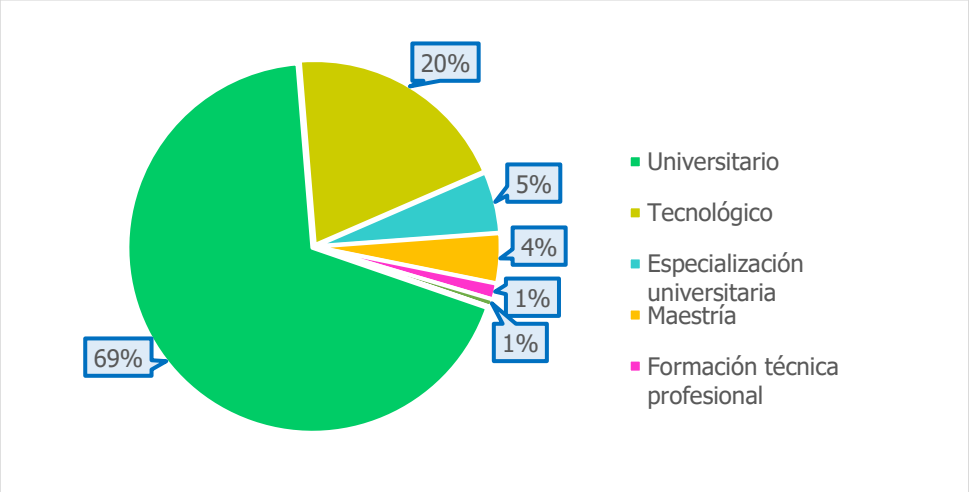
Departamento	No. IES	Departamento	No. IES	Departamento	No. IES	Departamento	No. IES
Bogotá D.C.	46	Huila	6	Magdalena	4	Putumayo	2
Antioquia	23	Tolima	6	Meta	4	Risaralda	2
Santander	15	Cauca	5	Norte de Santander	4	Guainía	1
Valle del Cauca	14	Cundinamarca	5	Cesar	3	Guaviare	1
Atlántico	8	Nariño	5	Chocó	3	Sucre	1
Bolívar	6	Quindío	5	La Guajira	3	Vaupés	1
Boyacá	6	Casanare	4	Arauca	2	Vichada	1
Caldas	6	Córdoba	4	Caquetá	2		

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del SNIES, 2022.

La gráfica 35 indica que el 90% de los matriculados en programas de educación superior corresponde a los tres niveles de pregrado, es decir de este porcentaje, el 69% lo hacen en programas profesionales universitarios y licenciaturas, seguido del 20% en programas tecnológicos y un 1% restante en programas de formación técnica profesional.

En lo concerniente a matriculados en nivel de posgrados, en sus cuatro niveles de formación, se encuentra que el 5% corresponde a maestrías, el 4% a especializaciones universitarias, finalizando con doctorados y especializaciones tecnológicas con un porcentaje del 1 y 0.6% respectivamente.

Gráfica 35. Matriculados en programas de educación superior relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Educación Nacional, 2022.

En cuanto a las cifras con corte al año 2022, estas arrojan que se matricularon 52.298 estudiantes de los cuales 35.788 lo hicieron en programas profesionales universitarios y licenciaturas, 10.340 en programas tecnológicos, 2,798 en alguna especialización

universitaria, seguido de 2,272 en maestría, 729 en programas de formación técnica profesional, 352 matriculados para cursar doctorado y 19 estudiantes en especialización tecnológica (tabla 45).

Tabla 45. Matriculados en programas de educación superior por nivel relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.

Nivel	Matriculados
Universitario	35,788
Tecnológico	10,340
Especialización universitaria	2,798
Maestría	2,272
Formación técnica profesional	729
Doctorado	352
Especialización tecnológica	19
Total	**52,298**

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Educación Nacional, 2022.

En el subsector de conservación y protección, el programa con mayor número de matriculados es la ingeniería ambiental con 20.406 estudiantes matriculados, seguido de la licenciatura en ciencias naturales y educación ambiental con 6.110 y la tecnología en gestión de recursos naturales con 3.014 (tabla 46).

Tabla 46. Programas de educación superior con mayor número matriculados relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Conservación	
Ingeniería ambiental	20.406
Licenciatura en ciencias naturales y educación ambiental	6.110
Tecnología en prevención y control ambiental	1.735
administración ambiental	1.672
Tecnología en gestión de recursos naturales	3.014
Especialización en gestión ambiental	913
Tecnología en gestión ambiental	630

Saneamiento	
Ingeniería ambiental y sanitaria	3159
Ingeniería sanitaria	991
Ingeniería sanitaria y ambiental	734
Tecnología en saneamiento ambiental	1184

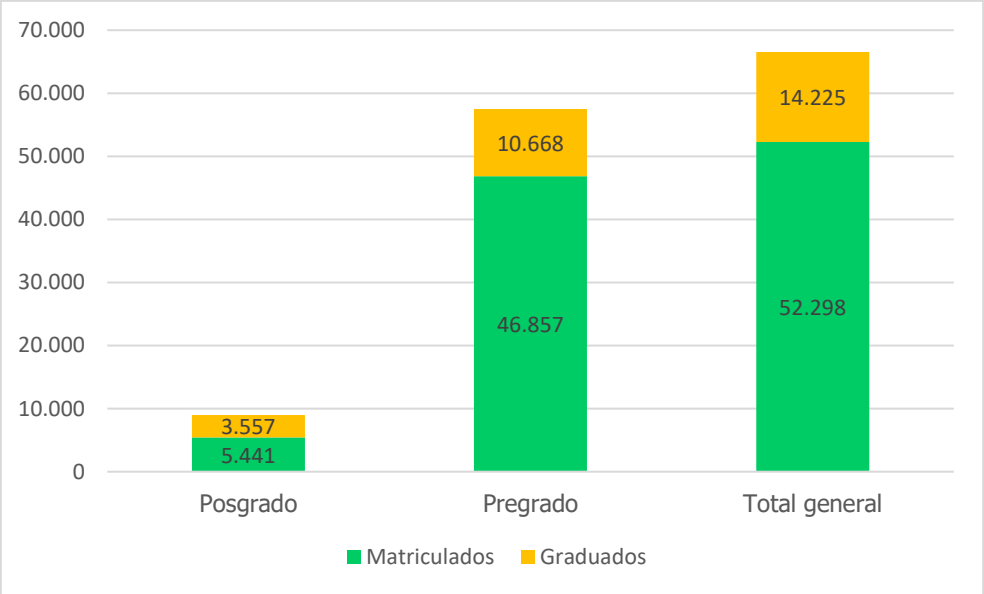


Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Educación Nacional, 2022.

Respecto al subsector de saneamiento, la ingeniería ambiental y sanitaria con 3.159 estudiantes matriculados es el programa con mayor número de matriculados, continuando con 1.184 de tecnología en saneamiento ambiental y 991 de ingeniería sanitaria (tabla 46)

La gráfica 36 muestra que, del total general de 52.298 estudiantes matriculado en programas de pregrado y posgrado relacionados con el área de conservación, protección y saneamiento ambiental con corte a 2022, solo el 27 % correspondiente a 14.225 estudiantes culminaron y obtuvieron el grado en programas de educación superior nacionales. De total general de matriculados, 46.857 corresponden a estudiantes matriculados en programas de los niveles de pregrado, de los cuales se graduaron 10.668, cifra equivalente al 23 %. Respecto a posgrado, de los 5.441 estudiantes matriculados, el 65% correspondiente a 3.557 obtiene el correspondiente título; lo anterior refleja una alta tasa de deserción en el nivel de pregrado.

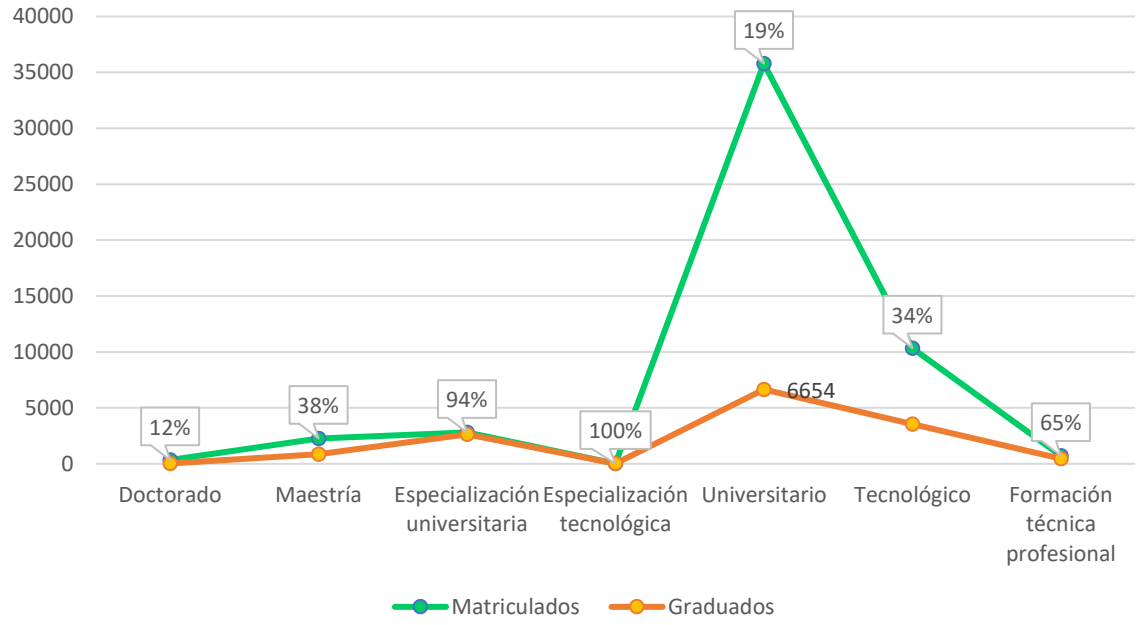
Gráfica 36. Matriculados y graduados en programas de educación superior corte 2022 relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Educación Nacional, 2022.

El porcentaje de la gráfica 37 corresponde a los graduados vs los matriculados en cada uno de los niveles correspondientes a la educación superior.

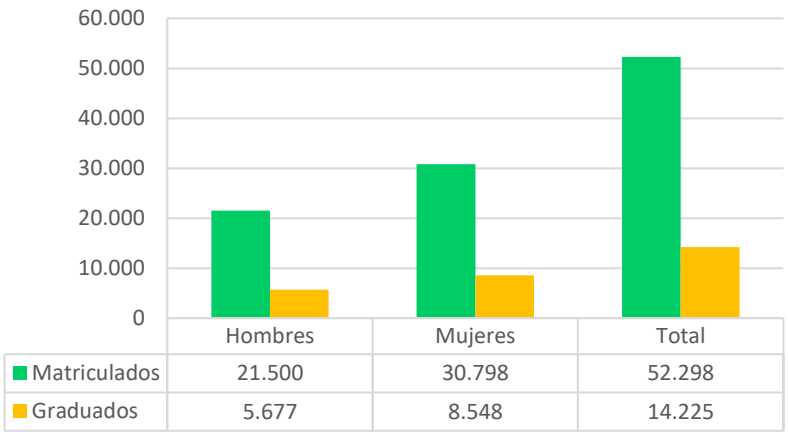
Gráfica 37. Matriculados y graduados en programas de educación superior por nivel corte 2022 relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Educación Nacional, 2022.

La gráfica 38 muestra el análisis de género donde se encontró que, de los 52.298 estudiantes matriculados, la mayoría correspondiente a 30.798 se encuentran en la categoría de género femenino y 21.500 de género masculino. En relación con las cifras de graduados el género femenino representa un mayor número con 8.548 estudiantes mujeres graduadas vs los 5.677 estudiantes hombres egresados de programas relacionados con Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.

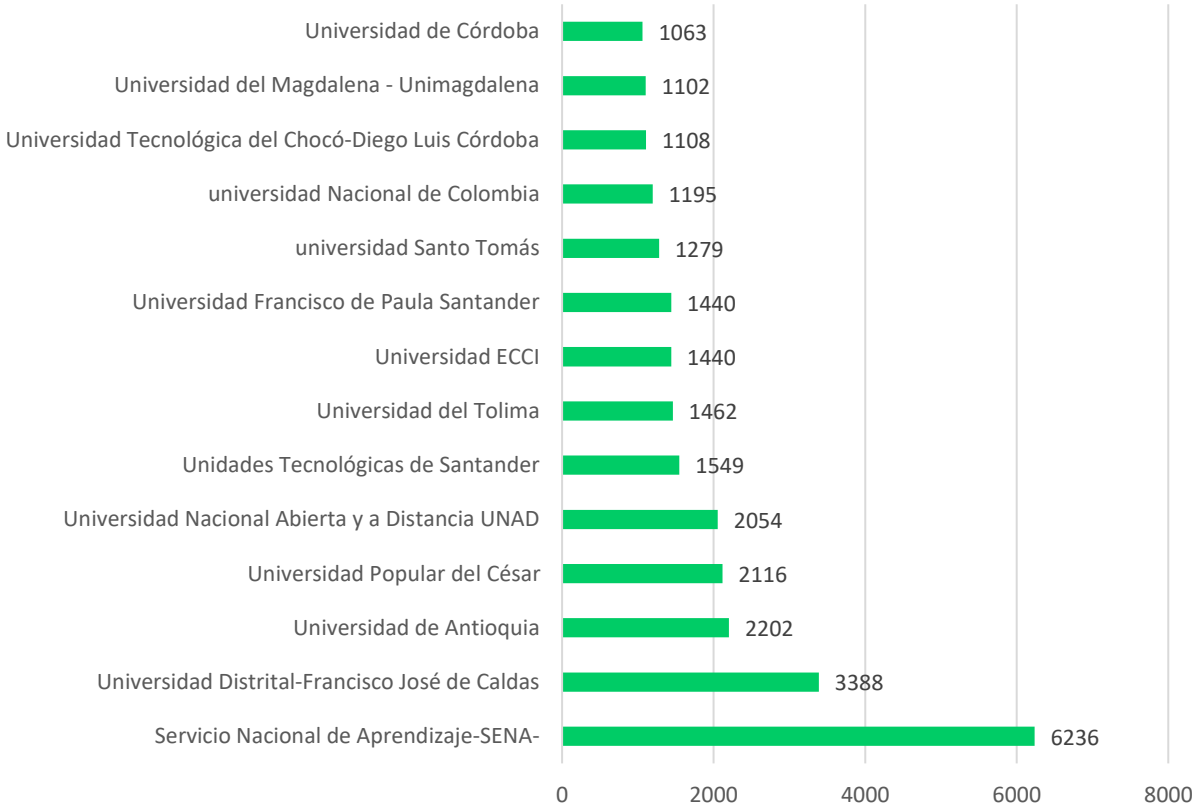
Gráfica 38. Matriculados y graduados en programas de educación superior por género corte 2022 relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Educación Nacional, 2022.

Las instituciones con el mayor número de matriculados en programas relacionados con el área de conservación, protección y saneamiento ambiental corte a 2022 son: El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA con 6.236 aprendices, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas con 3.388 estudiantes, la Universidad de Antioquia con 2.202, la Universidad Popular del Cesar con 2.116 y la Universidad Nacional Abierta y a Distancia con 2.054 estudiantes; vale la pena destacar que estas 5 instituciones son de carácter oficial (gráfica 39)

Gráfica 39. Instituciones con mayor número de matriculados corte 2022 en programas de educación superior relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Educación Nacional, 2022.

2.1.2. Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano - ETDH.

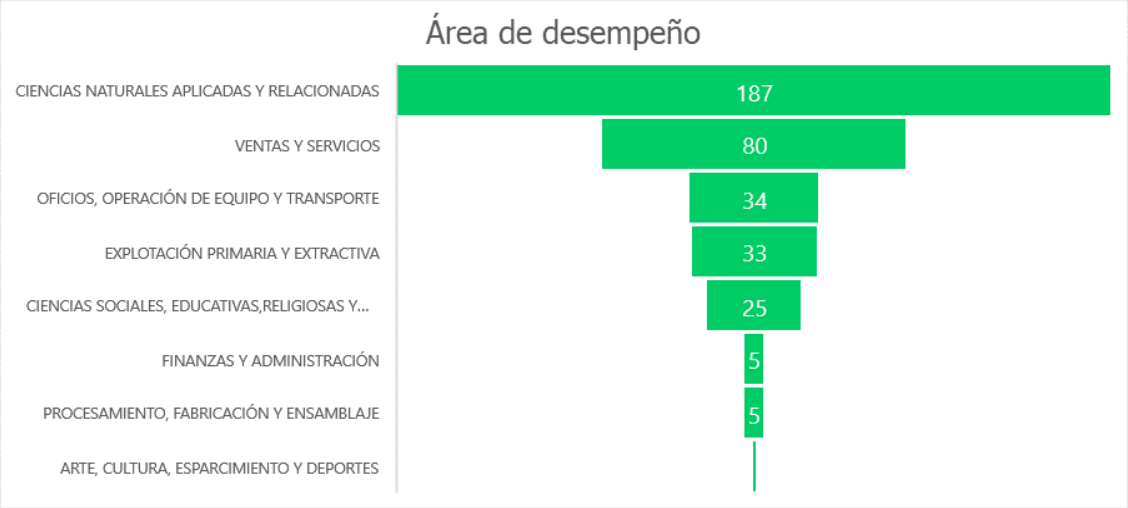
En cuanto a los programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano se encontraron 370 programas relacionados con el Área de Cualificación de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental, a partir de la información

consultada en base de datos a corte 2023 del Sistema de Información de la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano-SIET del Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

370 programas de ETDH relacionados con el Área CPSA

En el análisis de los programas se encontró que las instituciones relacionan las siguientes áreas de desempeño, de acuerdo con la estructura de la Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO), Decreto 1075 de 2015, Único reglamentario del sector educación (gráfica 40).

Gráfica 40. Áreas de desempeño de programas de EDTH con oferta relacionada con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del SIET, 2023.

Los datos de la tabla 47, indican que de la oferta total de programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano, 187 de ellos, equivalente al 51% del total, relacionan las Ciencias naturales aplicadas como área de desempeño; seguido de Ventas y servicios representado en un 22%; luego Oficios, operación de equipo y transporte junto con Explotación primaria y extractiva, ambas con un 9%; el área de Ciencias sociales, educativas, religiosas y servicios gubernamentales lo relacionan 22 instituciones; finalizando con las áreas de desempeño de Finanzas y administración, así como Procesamiento, fabricación y ensamblaje correspondientes al 1%.

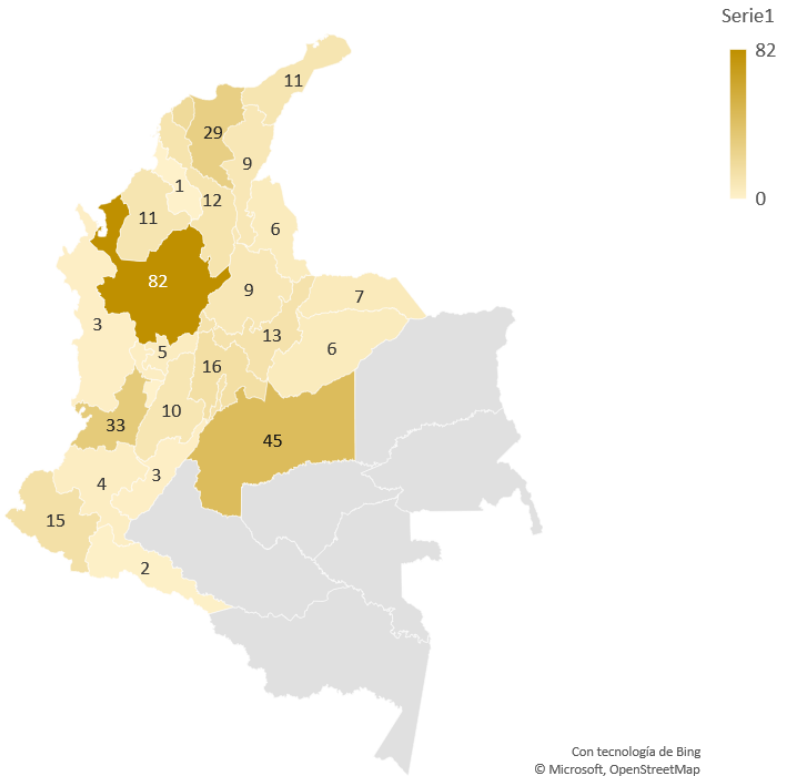
Tabla 47. Programas por área de desempeño relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.

Área de desempeño	Programas	%
CIENCIAS NATURALES APLICADAS Y RELACIONADAS	187	51%
VENTAS Y SERVICIOS	80	22%
OFICIOS, OPERACIÓN DE EQUIPO Y TRANSPORTE	34	9%
EXPLOTACIÓN PRIMARIA Y EXTRACTIVA	33	9%
CIENCIAS SOCIALES, EDUCATIVAS, RELIGIOSAS Y SERVICIOS GUBERNAMENTALES	25	7%
FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN	5	1%
PROCESAMIENTO, FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE	5	1%

Fuente: elaboración propia.

Respecto a la ubicación geográfica de los programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano que tienen relación directa con el área de cualificación, la tabla 48 y gráfica 41 muestran, que los 370 programas se ofertan en la capital del país y en 25 departamentos; Antioquia con 82 programas, es el departamento con mayor cantidad, representando un 22 % del total; le sigue el departamento del Meta con 45 programas y 12%, seguido de Valle del Cauca con 33 programas para un porcentaje del 9%; Magdalena cuenta con 29 programas equivalentes al 8%; Atlántico con 20 representados en un 5%; concentrándose en estos 5 departamentos el 50% de la oferta de programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano.

Gráfica 41. Ubicación geográfica de los programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del SIET, 2023.

El porcentaje restante de la oferta nacional está distribuido entre la Capital y diferentes departamentos: 16 programas en Cundinamarca; 15 en Nariño; 13 en Bogotá y Boyacá; en Bolívar se ofertan 12 del total de programas; en Córdoba y La Guajira 11; Tolima con 10; Cesar y Santander 9; 7 en el departamento de Arauca, seguido por Casanare y Norte de Santander con 6 programas y para finalizar los departamentos de Caldas, Cauca, Risaralda, Choco, Huila, Putumayo Quindío y Sucre que también cuenta con programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano. No se encontró muestra de oferta en este nivel en los departamentos de Guainía, Guaviare, Vaupés, Vichada y Amazonas (tabla 48)

Tabla 48. Ubicación geográfica por departamento de programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.

Departamento	Programas	Departamento	Programas	Departamento	Programas	Departamento	Programas
Antioquia	82	Bogotá D.C.	13	Santander	9	Chocó	3
Meta	45	Boyacá	13	Arauca	7	Huila	3

Valle del cauca	33	Bolívar	12	Casanare	6	Putumayo	2
Magdalena	29	Córdoba	11	Norte de Santander	6	Quindío	1
Atlántico	20	La Guajira	11	Caldas	5	Sucre	1
Cundinamarca	16	Tolima	10	Cauca	4		
Nariño	15	Cesar	9	Risaralda	4		

Fuente: elaboración propia.

2.1.3. Formación profesional integral (FPI) – Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)

En cuanto a los programas de formación profesional integral (FPI) impartida por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) se encontraron 19 programas titulados (operarios y técnicos laborales) en ejecución, es decir disponibles para oferta y 80 programas complementarios relacionados con el Área de Cualificación de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA), a partir de la información consultada en base de datos a corte 2023 del Catálogo de formación titulada y complementaria del SENA de la Red de Conocimiento Ambiental.

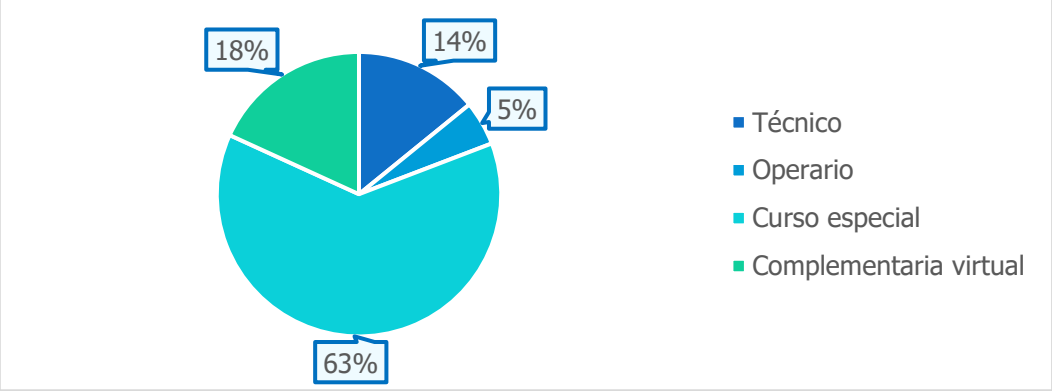


19 programas de titulada y 80 complementarios de FPI relacionados con el Área CPSA

Sin embargo, teniendo en cuenta que las tecnologías se tuvieron en cuenta en el análisis del ítem 2.2.1 Educación Superior del presente documento, se analizarán en este apartado los programas de los niveles de operarios, técnicos laborales y formación complementaria.

En formación titulada se encuentran 19 programas, los cuales 14 programas son de nivel técnico laboral que representa el 14%, 5 programas son de nivel operario que representa el 5%, y en cuanto a la formación complementaria, se encuentran 62 cursos especiales y 18 programas virtuales, lo que representan el 63% y el 18% respectivamente de la oferta relacionada con el área CPSA (gráfica 42)

Gráfica 42. Programas por nivel de la formación profesional integral – SENA relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: catálogo programas formación titulada y complementaria SENA – Red de conocimiento Ambiental, 2023.

En la tabla 49, se relacionan los programas de nivel titulado.

Tabla 49. Programas por nivel de formación profesional integral – SENA relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.

Nivel	Denominación del programa
Operario	Disposición de residuos en rellenos sanitarios
	Limpieza de áreas públicas
	Mantenimiento y operación de piscinas
	Operación de acueductos rurales
	Recuperación de residuos sólidos reciclables
Técnico	Aprovechamiento sustentable de la biodiversidad vegetal
	Conservación de recursos naturales
	Manejo integral de residuos sólidos
	Monitoreo ambiental
	Operación de sistemas de potabilización de agua
	Operación de sistemas de tratamiento de vertimientos líquidos
	Operación y mantenimiento de sistemas de abastecimiento de agua para pequeñas comunidades
	Promotoría en manejo ambiental
	Promotoría socioambiental en grupos étnicos
	Saneamiento y salud ambiental
	Sistemas agropecuarios ecológicos.
	Técnico en manejo del arbolado urbano
	Técnico en operaciones forestales.
	Tratamiento de agua

Fuente: elaboración propia a partir de información Catálogo programas formación titulada y complementaria SENA, 2023.

En relación con la formación de nivel complementarios (curso de 40 a 360 horas) se encontraron 80 programas en la base de datos que se relacionan con temas ambientales y algunos agroecológicos. Se encontró que 57 programas están relacionados con el subsector de Conservación y Protección Ambiental, lo que representa el 71% y 23 programas del subsector de Saneamiento con el 29% (tabla 50).

Tabla 50. Programas complementarios por subsector Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.

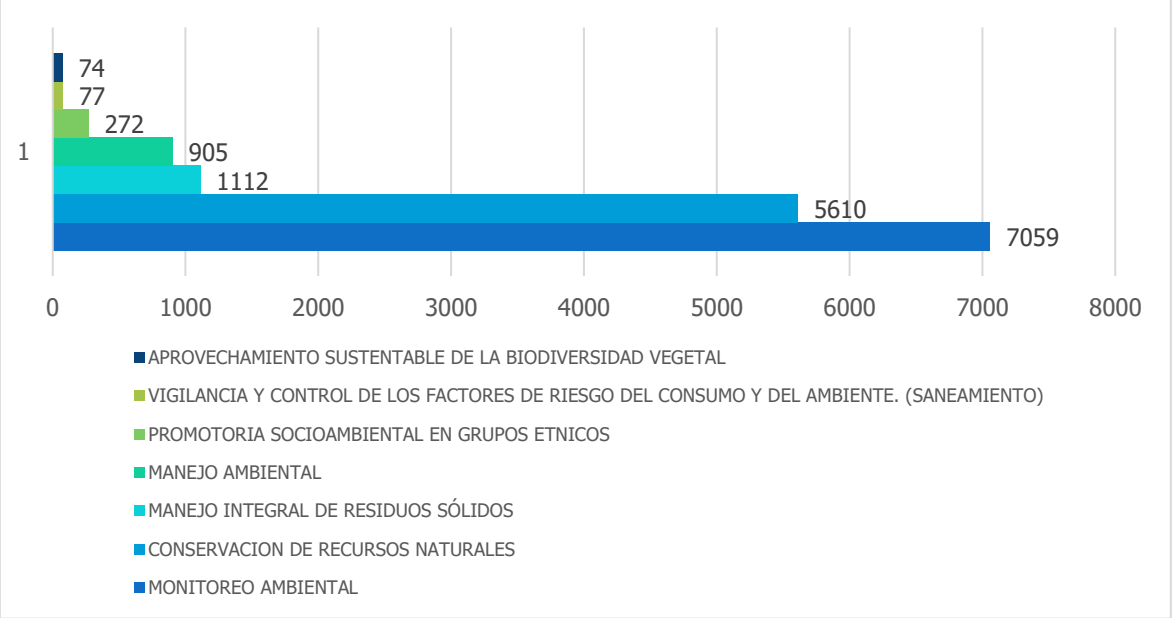
Subsector	No.
Conservación y protección ambiental	**57**
Saneamiento	**23**

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a personas certificadas en los programas de FPI relacionados con el área CPSA, se realizó análisis del nivel técnico laboral a 2022, teniendo en cuenta que los programas de tecnología se incluyeron en la educación superior y la base suministrada no reporta información de operarios.

La gráfica 43 muestra que, del total de 15.109 personas certificadas en programas de técnico laboral de la formación profesional integral, 7.059, es decir el 47%, corresponden al programa de Monitoreo Ambiental, 5.610 personas equivalente al 37%, al programa de Conservación de Recursos Naturales y 1.112 al programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos con el 7.4%.

Gráfica 43. Certificados de programas de formación profesional integral relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



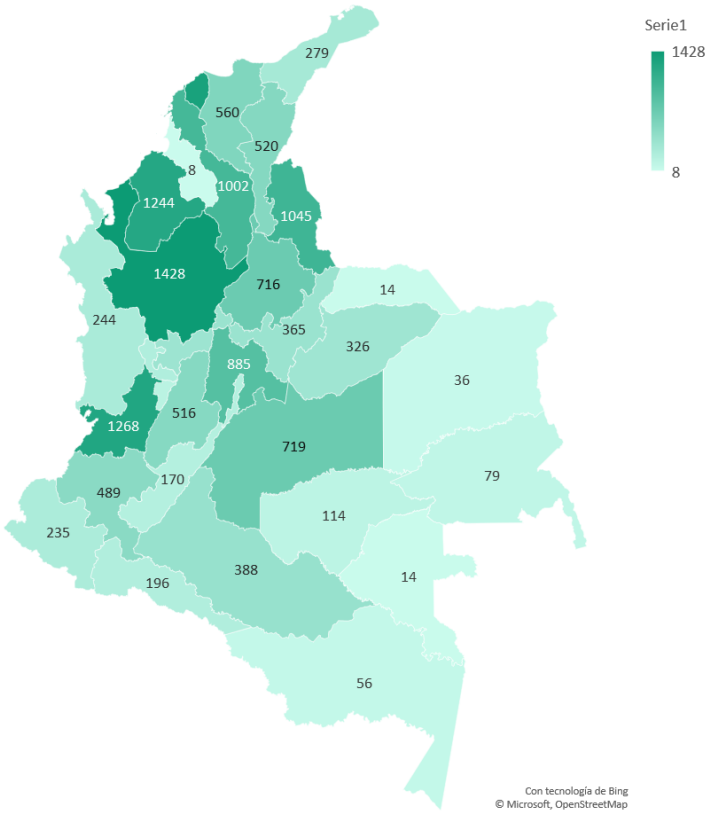
Fuente: elaboración propia a partir de información Sofia Plus.

Así mismo, de los 14 programas de técnicos laborales en estado en ejecución señalados en el Catálogo Nacional, 7 programas reportan datos de personas certificadas:

- Monitoreo ambiental.
- Conservación de recursos naturales.
- Manejo integral de residuos sólidos.
- Manejo ambiental.
- Promotoría socioambiental en grupos étnicos.
- Vigilancia y control de los factores de riesgo del consumo y del ambiente. (saneamiento)
- Aprovechamiento sustentable de la biodiversidad vegetal.

En la gráfica 44 se referencia la ubicación geográfica de los programas de FPI técnico laboral impartidos por el SENA. En la tabla 51 se presenta la cantidad de personas certificadas por departamento.

Gráfica 44. Ubicación geográfica de programas certificados de formación profesional integral técnicos laborales relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: elaboración propia a partir de información Sofia Plus.

Tabla 51. Ubicación geográfica de programas certificados de formación profesional integral técnicos laborales relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.

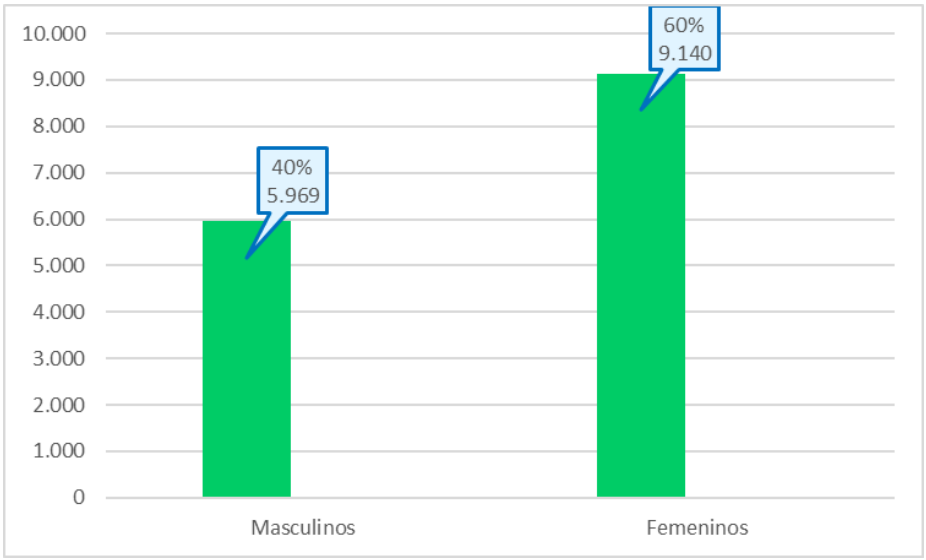
Departamento	Certificados	Porcentaje	Departamento	Certificados	Porcentaje	Departamento	Certificados	Porcentaje
Antioquia	1428	9.5%	Tolima	516	3.4%	Distrito capital	175	1.2%
Atlántico	1329	8.8%	Cauca	489	3.2%	Huila	170	1.1%
Valle	1268	8.4%	Caquetá	388	2.6%	Quindío	131	0.9%
Córdoba	1244	8.2%	Boyacá	365	2.4%	Guaviare	114	0.8%
Norte de Santander	1045	6.9%	Caldas	341	2.3%	Guainía	79	0.5%
Bolívar	1002	6.6%	Casanare	326	2.2%	Amazonas	56	0.4%
Cundinamarca	885	5.9%	Guajira	279	1.8%	Vichada	36	0.2%
Meta	719	4.8%	Chocó	244	1.6%	San Andrés	16	0.1%
Santander	716	4.7%	Nariño	235	1.6%	Arauca	14	0.1%
Magdalena	560	3.7%	Risaralda	201	1.3%	Vaupés	14	0.1%

Departamento	Certificados	Porcentaje	Departamento	Certificados	Porcentaje	Departamento	Certificados	Porcentaje
Cesar	520	3.4%	Putumayo	196	1.3%	Sucre	8	0.1%

Fuente: elaboración propia a partir de información Sofia Plus.

En el análisis de los programas de técnico laboral se encontró que, de las 15.109 personas certificadas, la mayoría 9.140 se encuentran en la categoría de género femenino y 5.969 de género masculino se certificaron en programas correspondientes al nivel técnico laboral (gráfica 45)

Gráfica 45. Certificados en programas de formación profesional integral por género corte 2022 relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



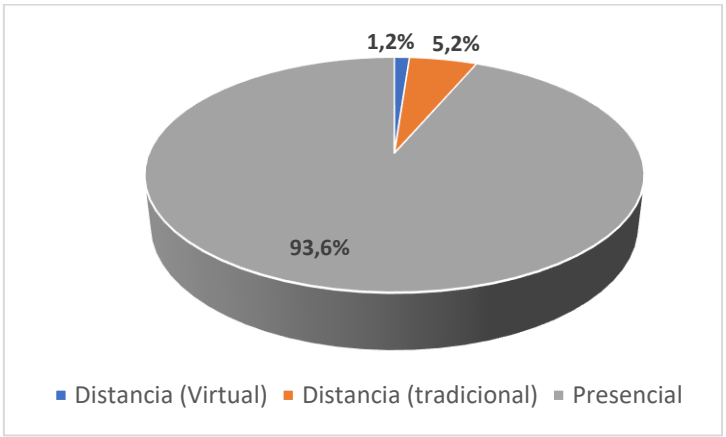
Fuente: elaboración propia a partir de información Sofia Plus.

2.1.4. Modalidad virtual.

El Ministerio de Educación Nacional reconoce el avance de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y el efecto positivo que esto ha tenido en diferentes aspectos, incluyendo el educativo. Esto ha llevado a que un mayor número de personas puedan acceder a programas de formación en modalidades diferentes a la presencial, que ha sido habitualmente utilizada.

Dicho Ministerio, entiende la educación a distancia tradicional como una solución a los problemas de cobertura y calidad que presentaban quienes deseaban beneficiarse de los avances pedagógicos, científicos y técnicos que habían alcanzado ciertas instituciones pero que eran inaccesibles por la ubicación geográfica o los costos que implicaba un desplazamiento frecuente o definitivo a esas sedes. Por otro lado, la educación virtual hace referencia aquellos programas de formación que tienen como escenario de enseñanza y aprendizaje, el ciberespacio y busca propiciar espacios de formación apoyados en las TIC. Es importante resaltar que la educación virtual es una modalidad de la educación a distancia (Ministerio de Educación Nacional, n.d.). (gráfica 46)

Gráfica 46. Oferta educativa por modalidad relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del SNIES, 2020.

2.1.5. Programas de formación relacionados con el sector ofertados en plataformas – educación informal.

Se considera educación informal todo conocimiento libre y espontáneamente adquirido, proveniente de personas, entidades, medios masivos de comunicación, medios impresos, tradiciones, costumbres, comportamientos sociales y otros no estructurados.

La educación virtual se ha convertido en una alternativa muy popular para los que desean aprender y consolidar competencias, y para los que no tienen la oportunidad o el tiempo de desplazarse hacia un espacio físico. De igual manera, se ha convertido en un mecanismo efectivo de desarrollo humano dentro de las organizaciones al permitir el entrenamiento de competencias a un bajo costo y con flexibilidad de tiempo.

Una nueva dinámica de inversión es la asociación con este tipo de plataformas educativas, como Udemy, Edx y Coursera, para ofrecer acceso a la educación a sus empleados. Estas plataformas permiten el acceso a información de fuentes tanto internas como externas, creando programas individuales de aprendizaje, y a la vez facilitando a los empleadores reentrenar las competencias de su capital humano a un costo menor. En efecto, el 30% de los gerentes creen en esta forma de aprendizaje como la herramienta principal para capacitar a su talento humano exactamente en lo que necesitan, cuando lo necesiten y de una manera sencilla y económica (Deloitte, 2018).

La educación virtual permite al capital humano estar en constante actualización y conocimiento de las nuevas estrategias y alternativas en un mundo globalizado y de rápida transformación tecnológica y digital. Las plataformas más destacadas son EdX, Udemy, Coursera, cada una de estas ofrece sus programas agrupándolos en diferentes áreas de interés. En el siguiente análisis, se determinan las categorías relacionadas con química y farmacéutica identificando el número de programas ofertados.

En la plataforma de EdX, se ofrecen cursos virtuales de múltiples universidades e instituciones educativas en el mundo y aunque, el rango de cursos es menor que en otras plataformas, son de mayor calidad. Como se describen en la tabla 77 (anexo 2), (Cursos relacionados con el área de Conservación, Protección y Saneamiento

Ambiental. Cursos relacionados con el área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental) en la que se detalla la denominación, institución, temática y modalidad, las ofertas académicas en esta plataforma son de cursos muy básicos, sin embargo, tienen grado de profundidad interesante que puede fortalecer algunas competencias de conocimientos para el sector.

2.1.6. Instituciones educativas y formativas más demandadas.

La identificación de las instituciones educativas y formativas más demandadas del sector se realiza teniendo como base la información que reposa en fuentes del Ministerio de Educación Nacional y el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES). Para dicho análisis se tiene en cuenta la cantidad de egresados de las diferentes instituciones en todos los niveles de formación en los últimos 5 años.

2.1.7. Programas de educación continua en el sector ambiental.

En relación con oferta de educación continua, en la tabla 78 de anexos se detalla la denominación, oferente, año, intensidad horaria, programa académico y modalidad de 40 diplomados relacionados con el área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental, los cuales en su mayoría son ofertados en modalidad virtual por instituciones de educación superior.

2.1.8. Estrategias adicionales para el fortalecimiento del talento humano en el sector ambiental.

En esta sección se abordarán las diferentes estrategias utilizadas por el sector productivo con el fin de formar y fortalecer su capital humano y que SÍ bien, no corresponde a programas de educación formal, se constituyen en una importante herramienta de formación complementaria que favorece la adquisición de competencias específicas para sector ambiental. Los aspectos aquí mencionados son producto del conocimiento de los expertos y de las entrevistas realizadas a diferentes actores para conocer la demanda en el sector.

2.2. Análisis cualitativo de la oferta educativa y formativa del área de cualificación Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA).

Este capítulo presenta el análisis de los programas educativos y formativos ofertados en educación superior (ES); educación para el trabajo y desarrollo humano (ETDH); y, formación profesional integral (FPI) impartida por el SENA, a partir de la revisión y registro del perfil del egresado y competencias tanto técnicas como transversales, a partir de la muestra estadística definida para el universo de 1157 programas educativos y formativos correspondiente a: 567 de educación superior (ES), 370 de educación para el trabajo y el desarrollo humano (ETDH) y 220 de formación profesional integral (FPI) impartidos por el SENA.

2.2.1. Análisis de programas académicos a partir de competencias.

Los programas académicos en los diferentes niveles de formación definen competencias, entendidas como capacidades para poner en acción conocimientos, destrezas y actitudes en un contexto determinado. Dichas competencias pueden ser respecto a conocimientos específicos del área de formación (técnicas) o más generales que se fortalecen durante el transcurso del programa de estudios (transversales).

Para la construcción de la tabla 78 de anexos que contiene nombre, institución, nivel de formación, metodología, municipios, competencias y perfiles ocupacionales o de salida de 48 programas de educación superior con competencias relacionados con el área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental se tuvo en cuenta variables como: representatividad nacional, abarcar los 7 niveles de programas de la educación superior, programas relacionados con cada campo de acción, procesos y subprocesos, así como aquellos que presentan una oferta innovadora o características poco comunes.

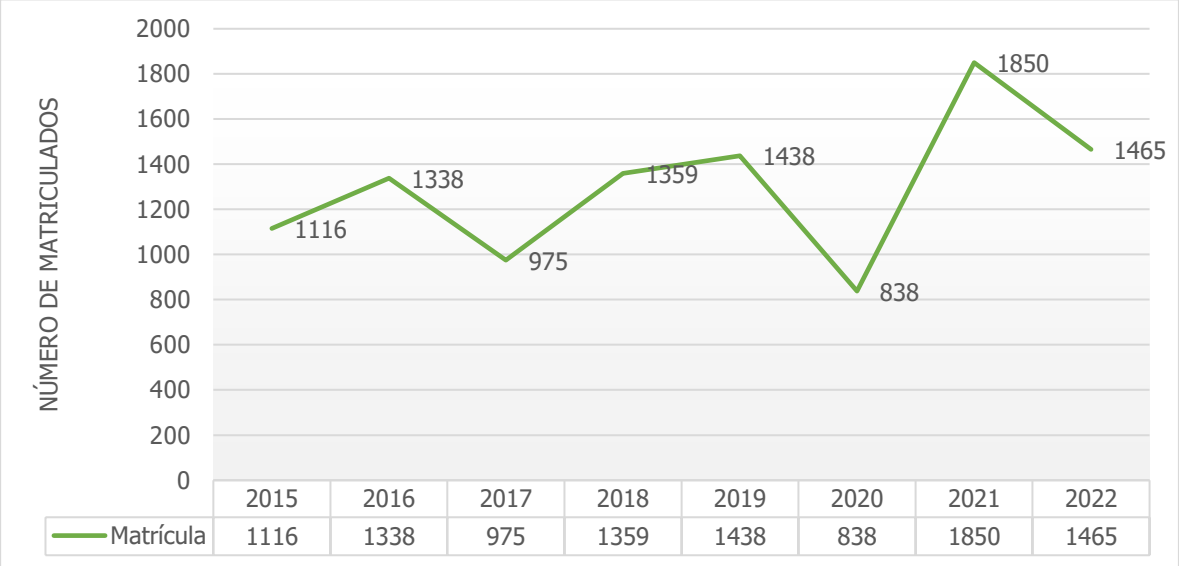
2.2.2. Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano -ETDH.

La Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano (ETDH), antes denominada Educación no formal, está reglamentado en el Decreto 1075 de 2015 en el Capítulo 2, Parte 6, Título 1, en el que establece que la ETDH "*hace parte del servicio público*

educativo y responde a los fines de la educación consagrados en el artículo 5 de la Ley 115 de 1994. Se ofrece con el objeto de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar, en aspectos académicos o laborales y conduce a la obtención de certificados de aptitud ocupacional".

Respecto al análisis de matriculados y certificados en los programas de Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano (ETDH), se encontró que de los 370 programas identificados como "activos" en la base de datos del SIET, solamente 133 programas, es decir, el 36%, reportan personas matriculadas (más de 10 personas) en el periodo de 2015 a 2022. Por lo tanto, se tiene en cuenta la siguiente información (gráfica 47):

Gráfica 47. Matriculados y certificados en programas de Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano, relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SIET, 2022.

La gráfica 47 indica tendencias diferenciadas en el período de 2015 a 2022, efectivamente, se muestra una disminución en el año 2020 pero una recuperación a 2021 de matriculados en programas relacionados con el área y aunque se muestra una disminución en 2022 respecto a 2021, se mantiene el interés en los programas de conservación y saneamiento ambiental.

Los programas que presentan mayor número de matrícula son los presentados en la tabla 52.

Tabla 52. Programas de Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano con mayor número de matriculados corte 2022 relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.

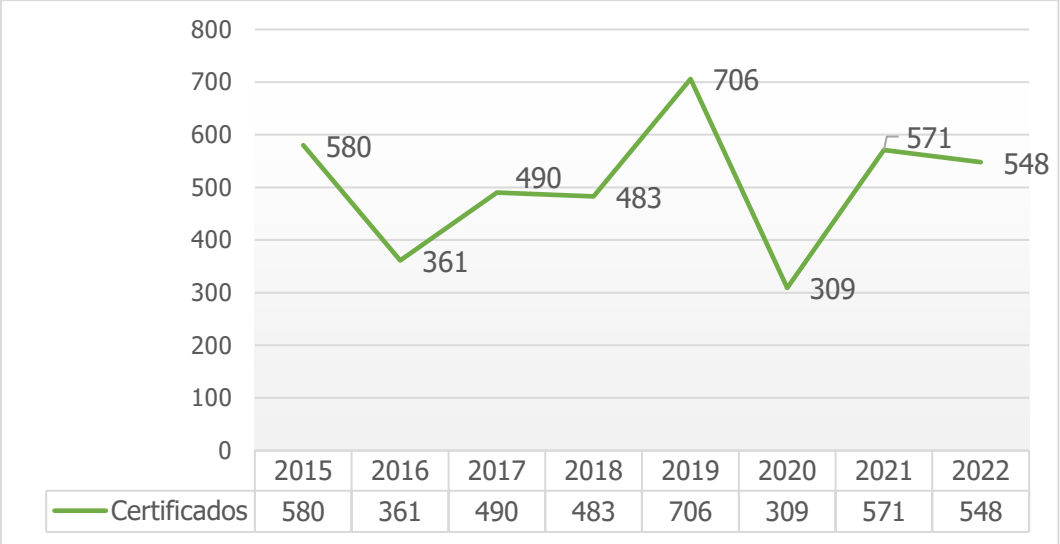
Nombre Programa	TOTAL
Técnico laboral por competencia en seguridad laboral y medio ambiente	942
Técnico laboral en salud ambiental	658
Técnico laboral en gestión del riesgo y atención de desastres	641
Técnico laboral auxiliar en atención de emergencias y desastres	503
Técnico laboral en saneamiento ambiental	488
Técnico laboral en saneamiento ambiental	331
Técnico laboral en gestión ambiental y de recursos naturales	213
Técnico laboral por competencias en técnico ambiental	213
Técnico laboral por competencias en gestión ambiental y cambio climático	195
Técnico laboral por competencias en saneamiento ambiental	163
Técnico laboral por competencias como asistente en salud ambiental y ocupacional	149
Técnico laboral en acción social con énfasis en desastres	148
Técnico laboral en seguridad ocupacional y medio ambiente	140
Técnico laboral en gestión ambiental	119
Técnico laboral por competencias en saneamiento ambiental	113
Técnico laboral en auxiliar de saneamiento ambiental	110
Técnico laboral en auxiliar de manejo ambiental	109
Técnico laboral en auxiliar en emergencias y desastres	100

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del SIET, 2022.

Asimismo, para el análisis cualitativo se buscaron programas en internet con las palabras clave “técnico laboral en saneamiento ambiental” y “técnico laboral en gestión ambiental”, encontrando 10 programas de los cuales se detalla información general, competencias en las que forma y aspectos relevantes consignados en las tablas 77 y 78 de anexos de análisis de programas de ETDH del sector a partir de competencias.

En cuanto a personas certificadas en programas de ETDH, se encontró que de los 134 programas que registraron datos de matrícula, solamente 100 programas registran programas de certificados entre los periodos de 2015 a 2022 (gráfica 48)

Gráfica 48. Certificados en programas de Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano relacionado con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del SIET, 2022.

Los programas que presentan mayor número de certificados relacionados con el área de cualificación CPSA son los siguientes de la tabla 53.

Tabla 53. Programas de Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano con mayor número de certificados relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.

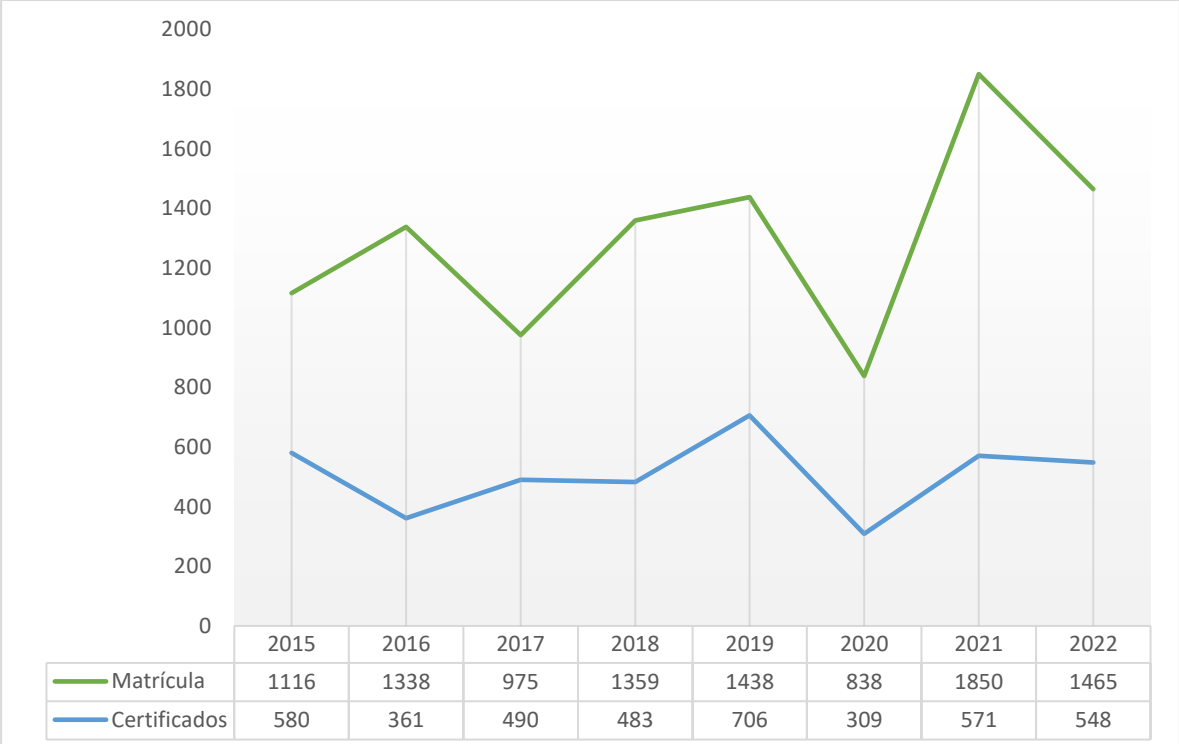
Nombre Programa	Total
Técnico laboral en saneamiento ambiental	396
Técnico laboral en salud ambiental	329
Técnico laboral en gestión del riesgo y atención de desastres	309
Técnico laboral por competencia en seguridad laboral y medio ambiente	247
Técnico laboral por competencias en saneamiento ambiental	114
Técnico laboral por competencias en gestión ambiental y cambio climático	94
Técnico laboral en saneamiento ambiental	91
Técnico laboral auxiliar en atención de emergencias y desastres	78
Técnico laboral en saneamiento ambiental	78
Técnico laboral en acción social con énfasis en desastres	77
Técnico laboral por competencias en técnico ambiental	76
Técnico laboral por competencias en gestión y conservación del medio ambiente	66
Técnico laboral en saneamiento ambiental	63
Técnico laboral en auxiliar de manejo ambiental	63

Técnico laboral por competencias en auxiliar en saneamiento ambiental	60
Técnico laboral por competencias como asistente en salud ambiental y ocupacional	60
Técnico laboral en saneamiento ambiental	59
Técnico laboral en auxiliar de manejo ambiental	59
Técnico laboral en riesgos profesionales, seguridad industrial y medio ambiente	57
Técnico laboral en manejo ambiental	56
Gestión y desarrollo ambiental	55

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SIET, 2022.

En cuanto a las cifras entre el número de matriculados (10.379) y el número de certificados (4.048) de los programas ETDH relacionados con el Área de Cualificación Conservación, protección y saneamiento ambiental en el período de 2015 a 2022, se encontró que solamente el 39% de las personas se certifican (gráfica 49)

Gráfica 49. Matriculados y certificados en programas de Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.



	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Matrícula	1116	1338	975	1359	1438	838	1850	1465
Certificados	580	361	490	483	706	309	571	548

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SIET, 2022.

2.2.3. Formación Profesional Integral - Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)

El anexo 5 presenta: información general, competencias en las que forma y aspectos relevantes de 13 programas de formación profesional integral relacionados con el Área de Conservación Protección y Saneamiento Ambiental ofertados por el SENA en todo el territorio nacional, así como las competencias en las que forma.

Los primeros siete programas corresponden al subsector de conservación y protección ambiental, los seis restantes al subsector de saneamiento ambiental; con niveles educativos y de formación: tres, tecnólogos (ES); ocho, técnicos laborales; y dos, operarios.

2.3. Análisis de la oferta educativa a partir de fuente primarias.

Esta sección contiene información recopilada a partir de entrevistas estructuradas realizadas a un grupo de decanos, directores, coordinadores académicos y profesores de los programas educativos del área de cualificación Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA), compilando la información primaria por medio de la aplicación Kobotoolbox.

2.3.1. Caracterización general.

Se presenta el análisis de las preguntas cerradas y abiertas concernientes al nivel educativo y formativo y al relacionamiento con el sector productivo y el mercado laboral, con el fin de comprender aspectos clave que impactan en la calidad y pertinencia de la formación ofrecida en el sector CPSA.

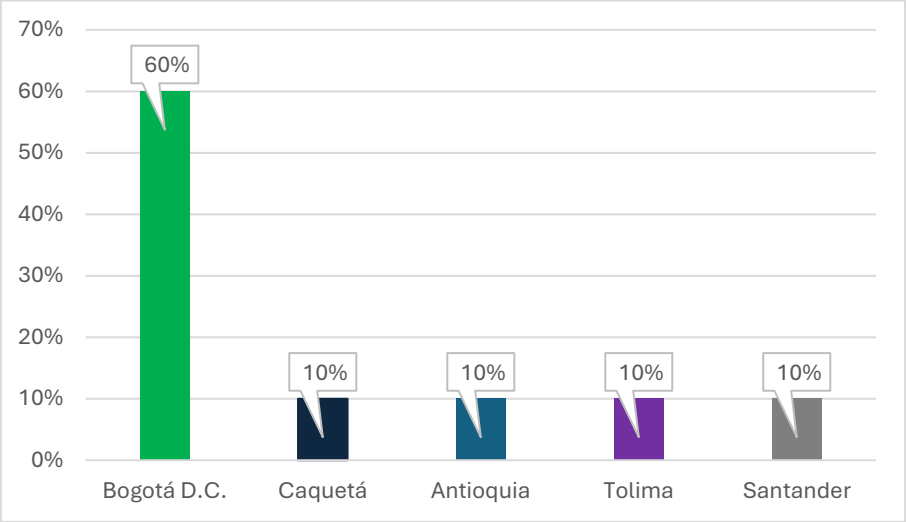
La información fue recopilada con centros de formación e instituciones de educación seleccionados de las bases de datos de los sistemas de información del Ministerio de Educación: SNIES y SIET; y, del SENA: SOFIA PLUS.

2.3.1.1. Descripción de la muestra.

La muestra toma 13 programas activos en niveles técnico, tecnólogo, universitario, especialización y maestría, en modalidad virtual y presencial, llevados a cabo por instituciones y centros ubicados en La Capital (Bogotá) y 4 departamentos a nivel nacional.

Para el caso del área de cualificación de Conservación, Protección y Saneamiento ambiental (CPSA) se desarrollaron entrevistas estructuradas en Bogotá, Caquetá, Antioquía, Tolima y Santander, teniendo en cuenta la relevancia de los centros y de los programas educativos y formativos relacionados con el sector ambiental (gráfica 50).

Gráfica 50. Ubicación instituciones educativas y centros de formación.



Fuente: Elaboración propia a partir de entrevistas semi estructuradas, 2024

Las nueve instituciones, y los 13 programas consultados fueron: un programa técnico (Monitoreo ambiental), un técnico profesional (Procesos ambientales), un programa de tecnología (Gestión ambiental), cuatro universitarios (Ingeniería ambiental; Biología; Ingeniería ambiental y sanitaría) tres especializaciones (Ambiente y desarrollo Local; Gestión energética y ambiental; Gestión integral ambiental) y tres maestrías (Manejos, uso y conservación del bosque; Gestión empresarial ambiental y ciencias; Tecnologías ambientales) (tabla 54).

Tabla 54. Relación de instituciones y programas educativos y formativos consultados.

No.	Institución educativa o formativa	Facultad / Centro de Formación	Programa educativo o formativo.	Ciudad

1	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Especialización en ambiente y desarrollo local	Bogotá, D.C.
2	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Maestría en manejos, uso y conservación del bosque	Bogotá, D.C.
3	Universidad El Bosque	Ciencias Económicas y Administrativas	Maestría en gestión empresarial ambiental	Bogotá, D.C.
4	Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA	Centro Tecnológico de la Amazonia	Técnico en monitoreo ambiental	Florencia, Caquetá
5	Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia	Facultad de arquitectura e ingeniería	Ingeniería ambiental	Medellín, Antioquía
6	Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia	Facultad de arquitectura e ingeniería	Tecnología en gestión ambiental	Medellín, Antioquía
7	Universidad del Tolima	Biología	Biología	Ibagué, Tolima
8	Universidad de la Salle	Facultad de Ingeniería	Ingeniería ambiental y sanitaria	Bogotá D.C.
9	Universidad de la Salle	Facultad de Ingeniería	Especialización en gestión energética y ambiental	Bogotá D.C.
10	Universidad Santo Tomás Bucaramanga	Facultad de Ingeniería Ambiental	Ingeniería ambiental	Santander, Bucaramanga
11	Universidad Santo Tomás Bucaramanga	Facultad de Ingeniería Ambiental	Maestría en ciencias y tecnologías ambientales	Santander, Bucaramanga
12	Universidad Militar Nueva Granada	Facultad de Ingeniería Posgrados	Especialización en Gestión Integral Ambiental	Bogotá D.C.
13	Fundación Interamericana Técnica		Técnico profesional en procesos ambientales	Bogotá D.C.

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas semi estructuradas, 2024.

En relación con el instrumento aplicado, se presenta la información agregada de las respuestas dadas por las instituciones educativas y formativas.

2.3.2. Relacionamiento con el sector productivo y el mercado laboral.

El 90% de las instituciones de educación y centros de formación entrevistados manifiestan que al momento de desarrollar o diseñar la actualización de los programas de educación o de formación, se hace participe al sector productivo, esta participación se da a través de mesas de trabajo, comités o talleres organizados por la institución educativa, seguido de entrevistas o encuestas realizadas a las empresas, mecanismos que propician una formación más adecuada en relación con las necesidades y conocimientos requeridos por parte del mercado laboral. Adicionalmente, la información recopilada sirve como insumo para los procesos de acreditación institucional.

¿La institución cuenta con networking o alianzas con plataformas de empleo?

Con el fin de fortalecer el desarrollo profesional, promover las oportunidades de empleo u ofertas de servicios enfocadas en los intereses y perfiles de los estudiantes y egresados, el 80 % de las instituciones de educación y centros de formación entrevistados indican que cuentan con un departamento que brinda ese apoyo institucional gratuito para la incorporación laboral de estudiantes y egresados, por medio de la suscripción de convenios y alianzas estratégicas con portales como: LinkedIN, el servicio público de empleo y el empleo.com, lo cual permite una intermediación laboral y el acercamiento del egresado al sector productivo.

Los entrevistados de los programas de especialización y maestría refieren que por lo general los estudiantes de posgrado ya se encuentran empleados al momento de cursar esta formación, entonces para quienes están buscando empleo o encontrar nuevas oportunidades, el networking que se da en las aulas de clase, es el recurso que facilita este propósito.

El SENA por su parte cuenta con la agencia pública de empleo, que es el primer servicio en el país de intermediación gratuita que facilita el contacto organizado entre buscadores de empleo y empresarios que cuentan con vacantes disponibles a nivel nacional y en el exterior, adicionalmente varios de los aprendices del SENA se vinculan al mundo laboral en el desarrollo de la etapa lectiva.

¿La institución ofrece algún tipo de acompañamiento en la construcción del perfil ocupacional y hoja de vida de los estudiantes u otro?

Ocho de las nueve instituciones de educación y centros de formación entrevistados, si cuentan con herramientas que complementan el desarrollo del perfil del egresado y que resultan útiles para la inserción al mundo laboral tales como talleres de orientación ocupacional que incluyen elaboración de hoja de vida, entrevista laboral, pruebas de selección, fortalecimiento de competencias blandas, proyecto de vida, entre otros; complementado con webinars, asesorías a la medida y un MOCC de herramientas para la vida profesional.

Estos servicios institucionales orientados desde el departamento o centro de egresados proveen a los estudiantes de recursos individuales y relacionales para el

desarrollo de competencias necesarias para asumir los retos del mercado laboral para su inserción, permanencia y movilidad.

¿La institución ayuda a los egresados a conseguir trabajo?

La gran mayoría de instituciones y centros de educación entrevistados afirman brindar ayuda a sus egresados a conseguir trabajo por medio de los mencionados portales, acompañamiento y otras estrategias encaminadas a aumentar estas posibilidades con los seleccionadores, tales como: difusión de vacantes laborales desde la facultad del programa académico o desde la asociación de egresados, solicitud de practicantes o trabajadores por parte de egresados de los mismos programas, referencia de estudiantes destacados por parte de docentes, ferias laborales exclusivas para estudiantes de la institución con oportunidades de vinculación a prácticas académicas, ofertas laborales, procesos de selección y contacto directo con el sector productivo. Por último, en ciertas regiones del país el reconocimiento de los egresados de cierto programa e institución puede jugar un determinado rol a la hora de conseguir trabajo.

2.3.3. Identificación de brechas y acciones para el cierre.

Este numeral presenta los principales aspectos que cada uno de los encuestados relacionó:

Desde la experiencia de la institución educativa o centro de formación ¿Qué limitantes o problemáticas identifica como razón por la que los egresados no llegan a vincularse laboralmente?

El área requiere de un proyecto de Ley que regule el ejercicio de la profesión de ingeniería ambiental a través del cual se determinen las actividades que constituyen el ejercicio de esta ingeniería, por ejemplo: efectuar reconocimiento, evaluación de impacto y riesgo ambiental provocado por acción antrópica o fenómenos naturales; evaluar la viabilidad ambiental del proyecto y decidir si procede o no otorgar la licencia; así como determinar los derechos y obligaciones de la profesión. Este marco normativo permitirá que profesionales con títulos académicos diferentes a la ingeniería ambiental o de otras áreas del conocimiento ejerzan cargos, labores o se desempeñen en la realización de los actos propios de esta profesión; así mismo permitirá la clarificación

de funciones, una regulación jurídico-laboral y un valor añadido profesional al producto o servicio ambiental en todas y cada una de las actuaciones.

El sistema educativo colombiano tiene definida la formación dual (coformación entre el centro educativo y el sector productivo) en el subsistema de formación para el trabajo; sin embargo, los programas universitarios no la integran, por lo tanto, no se está formado a la velocidad que requiere el mundo laboral en materia ambiental. Adicionalmente, en Bogotá y Medellín, existe una amplia oferta educativa de programas y poca demanda estudiantil para cubrir semestralmente el cupo de todos los programas ofertados; por lo tanto, se requiere migrar con oferta académica a la ruralidad.

En el ejercicio ocupacional predomina la aplicación de conocimientos relacionados con la administración y gestión ambiental; los conocimientos asociados a la ingeniería (cálculo, diseño de planta, termodinámica, hidráulica) que contiene el pensum académico no son ampliamente aplicados en el campo laboral.

La situación de orden público del país limita a los egresados a desempeñarse laboralmente en ciudades pequeñas, zonas rurales o lugares en donde verdaderamente se requiere la aplicación del conocimiento ambiental; razón por la cual un alto número de egresados se concentran en la Capital y ciudades principales, lo cual genera mayor competencia por las vacantes labores.

Las organizaciones no dan la importancia que merece la implementación de procesos, sistemas de gestión o disposiciones legales en materia ambiental; por lo tanto, el sector productivo de esta área de cualificación no demanda el número real de trabajadores requeridos. Adicionalmente, en razón a que los rangos salariales son menores, las empresas optan por contratar tecnólogos en vez de ingenieros ambientales.

Los equipos y elementos que se utilizan durante la formación de los estudiantes como instrumentos de medición o softwares especializados no están a la vanguardia de lo requerido por el sector productivo, por lo tanto, las empresas deben formar o actualizar a los egresados contratados en el uso de estos instrumentos de medición y softwares especializados requeridos para el desempeño laboral.

Cuando la demanda por los programas que ofrece la institución es insuficiente, ¿Qué acción toma?

Dentro de las gestiones por aumentar la demanda de los programas las respuestas obtenidas por parte las instituciones educativas y formativas se concentraron en alianzas estratégicas con instituciones educativas, bolsas de empleo, head hunters, así como la revisión y actualización del programa (solo o en alianza).

Adicionalmente dentro de otras acciones para atraer, retener y apoyar nuevos estudiantes, se mencionó la difusión del programa a un público objetivo por ejemplo: alcaldías municipales y otras entidades del sector público, promoción activa mediante visitas a posibles interesados, participación en ferias educativas, generación de incentivos como becas, flexibilidad horaria, publicidad en redes sociales, implementación del programa ingeniero por un día que incluye la comprensión del rol y la responsabilidad ambiental, inmersión tecnológica aplicada al campo, charlas informativas sobre los campos de acción, y los diferenciales del programas, entre otros.

¿La institución realiza alianzas con otras instituciones educativas o de formación?

El 70% de las instituciones y centros de educación manifestaron contar con alguna alianza encaminada a captar nuevos estudiantes, por lo tanto a través del área o el equipo de relaciones interinstitucionales se han suscrito convenios con universidades nacionales e internacionales como la universidad de Ibagué, universidad Nacional de Colombia, universidad de Santander, universidad Pontificia Bolivariana, universidad Industrial de Santander; dentro de las extranjeras se mencionó la universidad de Lleida, resaltando que los convenios internacionales también se suscriben con fines de investigación, intercambios y doble titulación.

Otras colaboraciones mutuamente beneficiosas se dan con las Cámaras de Comercio, con colegios que tienen énfasis ambiental o que se encuentran en zonas rurales, así como con los graduados de programas ambientales del SENA fomentando que continúen con la formación académica a nivel universitario.

2.3.4. Análisis de programas educativos y de formación.

Este numeral presenta la importancia del programa educativo o formativo; ¿en qué consta, en qué competencias prepara, antigüedad, duración, nivel de formación, modalidad, número de estudiantes con los que cuenta, entre otros.

El programa de Especialización en Ambiente y Desarrollo Local (tabla 55), cuenta con 26 créditos y una duración de dos semestres presenciales en la ciudad de Bogotá. De acuerdo con la información del SNIES en el año 2022, se graduaron 25 estudiantes de la especialización.

En relación a las competencias, el egresado está en la capacidad de dirigir y coordinar planes de desarrollo desde una perspectiva del desarrollo local sostenible, participar en la programación, presupuesto y ejecución de planes ambientales, de ordenamiento territorial, estudios de impacto ambiental, proyectos ambientales de inversión, así como diseñar estrategias para la solución de problemas ambientales (Universidad Distrital, 2024).

Tabla 55. Programa 1: Especialización en Ambiente y Desarrollo Local.

Conocimientos	Importancia
Incorporar la dimensión ambiental en los procesos de planificación de los territorios	Alto
Formar escenarios para discusión, análisis y el desarrollo de acciones para las necesidades de los territorios en materia ambiental y desarrollo local.	Medio
Incorporar el razonamiento crítico y analítico para el diagnóstico y análisis de los territorios para el desarrollo de los instrumentos de planificación.	Medio
Pensamiento creativo en el planteamiento de estrategias y alternativas para la solución de problemas ambientales que obstaculicen el desarrollo local	Medio
Incorporar el uso de las TIC para el manejo de gestión integrada territorial	Medio
Competencias transversales	**Importancia**
Pensamiento crítico	Alto
Aprendizaje aplicado	Alto
Trabajo en equipo	Alto
Resolución de problemas complejos	Alto
Escucha activa	Alto
Competencias socioemocionales	**Importancia**
Empatía	Alto
Tolerancia	Alto
Igualdad de género	Alto
Toma de decisiones responsables	Alto
Regulación emocional	Alto

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas semi estructuradas, 2024.

El programa de Maestría en Manejos, Uso y Conservación del Bosque, cuenta con 56 créditos, una duración estimada de cuatro semestres en modalidad presencial y una periodicidad de admisión anual de diez estudiantes matriculados y ocho graduados.

El egresado se encuentra en la capacidad de formular y desarrollar proyectos de investigación relacionados con la zonificación, caracterización, monitoreo, manejo, producción, uso y conservación de los bosques tropicales, adicionalmente podrá liderar planes de ordenamiento forestal, ambiental y territorial, silvicultura urbana y restauración; así como adaptar los conocimientos existentes con el fin de introducir cambios e innovaciones sobre los aspectos ecológicos, sociales, forestales, agrónomos y administrativos para desarrollar sistemas de producción sustentables acordes con un ordenamiento del territorio (Universidad Distrital, 2024).

Tabla 56. Programa 2: Maestría en Manejos, Uso y Conservación del Bosque.

Conocimientos	Importancia
Formular proyectos de investigación aplicada en la conservación de bosques y manejo sostenibles de estos.	Alto
Analiza y colecta información de manera ordenada y sistemática relacionada con los temas de investigación.	Alto
Analiza estadísticamente los resultados de las investigaciones e interpreta los resultados a la luz del conocimiento actual.	Alto
Escribe artículos científicos para ser publicados en revistas internacionales	Alto
Socializa los resultados de investigación en diferentes escenarios de divulgación.	Alto
Competencias transversales	**Importancia**
Interpretación	Alto
Pensamiento crítico	Alto
Resolución de problemas complejos	Alto
Comunicación asertiva	Medio
Redacción de textos	Medio
Competencias socioemocionales	**Importancia**
Autovaloración	Alto
Toma de decisiones responsables	Medio
Perseverancia	Medio
Asertividad	Medio
Tolerancia	Medio

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas semi estructuradas, 2024.

El programa de Maestría en Gestión Empresarial Ambiental cuenta con 44 créditos, una duración de cuatro semestres, la formación se realiza de forma presencial en la ciudad de Bogotá D.C y, recibiendo de forma anual aproximadamente a 32 estudiantes de los cuales 12 obtienen el título.

Al culminar el proceso de formación el egresado estará en capacidad de gestionar procesos, proyectos y programas que conduzcan a las organizaciones que ofrecen bienes y servicios hacia la sustentabilidad ambiental como directivo, consultor, asesor empresarial, docente, investigador, promotor organizacional y empresario. (Universidad del Bosque, 2024).

Tabla 57. Programa 3: Maestría en Gestión Empresarial Ambiental.

Conocimientos	Importancia
Análisis de los modelos de negocio aplicando los principios técnicos de gestión ambiental para su sostenibilidad.	Alto
Liderar la sostenibilidad ambiental, económica y social de las organizaciones en diferentes sectores	Alto
Investigar los modelos y procesos de las organizaciones	Alto
Desarrollar nuevos procesos de gestión ambiental en las organizaciones con enfoque de calidad, salud y sostenibilidad	Alto
Ejecutar la gestión ambiental con amplia capacidad técnica, legal, financiera, social y cultural.	Alto
Competencias transversales	**Importancia**
Trabajo en equipo	Alto
Comunicación asertiva	Alto
Pensamiento crítico	Alto
Gestión de recursos materiales	Alto
Liderazgo	Alto
Competencias socioemocionales	**Importancia**
Regulación emocional	Alto
Perseverancia	Alto
Toma de decisiones responsables	Alto
Tolerancia	Alto
Igualdad de género	Alto

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas semi estructuradas, 2024.

El Técnico Laboral en Monitoreo Ambiental (tabla 58), de 2.208 horas de las cuales 1.344 corresponden a la etapa lectiva y 864 a la etapa productiva, se dicta de manera presencial desde el año 2017 en el municipio de Florencia, Caquetá, contando con 100 estudiantes inscritos al año, de los cuales 75 se matriculan y 55 en promedio se gradúan.

Dentro del campo laboral, el egresado posee competencias de apoyar en el monitoreo ambiental de suelo, agua, olores, ruido y residuos, además de realizar acciones de promotoría ambiental en cualquier empresa o sector productivo, para cumplir con la normativa y requerimientos técnicos. En lo empresarial, el egresado genera proyectos emprendedores enfocados a la constitución de empresas prestadoras de servicios de muestreo, con personal certificado para atender necesidades de los sectores productivos y entes territoriales. Socialmente el egresado participa en proyectos comunitarios que involucren el monitoreo de condiciones ambientales en una población o localidad, así como la gestión de los residuos sólidos, con el fin de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida. En la formación y aprendizaje permanente el egresado tiene la posibilidad de desarrollar cadenas de formación hacia el tecnólogo en control ambiental y posteriormente a la especialización tecnológica en producción y consumo sostenible, especialización tecnológica en estructuración de sistemas de gestión ambiental, especialización tecnológica en monitoreo de fuentes fijas, o la profesionalización hacia ingeniería ambiental, sanitaria y ambiental o sanitaria o cualquier otra afín al área. En la innovación y desarrollo tecnológico el egresado está en capacidad de participar en el trabajo experimental que se realice en procesos de investigación, además de contribuir al desarrollo de proyectos innovadores relacionados a nuevas estrategias de muestreo para agua, suelo, olores residuos, monitoreo de ruido y variables climatológicas.

Tabla 58. Programa 4: Técnico en Monitoreo Ambiental.

Conocimientos	Importancia
Monitorear variables ambientales de acuerdo con las características del entorno y las necesidades de la organización	Alto
Separar residuos y clasificarlos de acuerdo con los procedimientos técnicos establecidos y normativa	Alto
Recolectar muestras de agua, suelos y olores con base en los protocolos establecidos por la normatividad	Alto
Medir variables ambientales de acuerdo con equipos de medición de parámetros in situ	Medio
Identificar puntos de muestreo con base en los procesos productivos que se llevan a cabo en la organización	Medio
Competencias transversales	**Importancia**
Comprensión de lectura	Alto
Confidencialidad de la información	Alto
Comunicación asertiva	Medio
Trabajo en equipo	Medio
Capacidad de observación y orientación espacial	Medio
Competencias socioemocionales	**Importancia**
Regulación emocional	Alto

Toma de decisiones responsables	Alto
Conducta prosocial	Medio
Seguimiento de las políticas de la empresa	Medio
Crecimiento personal y comunitario a partir del bien común	Medio

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas semi estructuradas, 2024.

El programa de Ingeniería Ambiental (tabla 59), acreditado en alta calidad, tiene un total de 165 créditos y diez semestres presenciales dictados en la ciudad de Medellín, el cual, de acuerdo con datos del SNIES del año 2022, cuenta por año con 461 estudiantes matriculados y 101 graduados.

Respecto al campo laboral el egresado se podrá desempeñar en cualquier tipo de empresa de carácter pública o privada, desarrollando soluciones eficaces y eficientes a problemas ambientales en los diferentes sectores productivos y de servicios; evaluando el impacto ambiental generado en los diversos procesos productivos y de servicios, y proponer medidas de prevención, control, mitigación y/o compensación; diseñando, construyendo, ejecutando y/o liderando la gestión ambiental de cualquier organización y/o sus procesos; formulando, evaluando y ejecutando proyectos de tipo ambiental y/o el componente ambiental de proyectos de otro tipo; conociendo, interpretando y aplicando la normatividad ambiental vigente en los procesos en los que intervenga; aportando al desarrollo de los procesos y proyectos interdisciplinarios en articulación al campo de conocimiento de la Ingeniería ambiental con idoneidad y ética; planeación, realización y gestión de proyectos de investigación para el desarrollo de modelos y aplicaciones que tiendan a solucionar problemáticas ambientales existentes a nivel local, regional o nacional (Institución universitaria Colegio Mayor de Antioquia, 2024).

Tabla 59. Programa 5: Ingeniería Ambiental.

Conocimientos	Importancia
Desarrollar soluciones (ingenieriles- técnicas) eficaces y eficientes a problemas ambientales en los diferentes sectores productivos y de servicios	Alto
Evaluar el impacto ambiental generado en los diversos procesos productivos y de servicios, y proponer medidas de prevención, control, mitigación y/o compensación	Alto
Diseñar, construir, ejecutar y/o liderar la gestión ambiental de cualquier organización y/o sus procesos	Alto
Planear, realizar y gestionar proyectos de investigación para el desarrollo de modelos y aplicaciones que tiendan a solucionar problemáticas ambientales existentes a nivel local, regional o nacional.	Medio

Conocer, interpretar y aplicar la normatividad ambiental vigente en los procesos en los que intervenga.	Medio
Competencias transversales	**Importancia**
Diagnóstico de aguas, aire y suelo	Alto
Redacción de textos	Medio
Aprendizaje aplicado	Medio
Planeación urbana - ordenamiento	Bajo
Idiomas - ingles B1	Bajo
Competencias socioemocionales	**Importancia**
Toma de decisiones responsables	Alto
Autoeficacia laboral	Alto
Ética	Alto
Perseverancia	Medio
Seguimiento de las políticas de la empresa	Medio

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas semi estructuradas, 2024.

La Tecnología en Gestión Ambiental (tabla 60), es un programa de 102 créditos cursados en seis semestres virtuales, el cual de acuerdo con datos del SNIES del año 2022, matriculó 166 estudiantes y graduó 59.

El egresado se puede desempeñar como auxiliar de apoyo en las unidades de gestión ambiental municipal (UGAM), en las secretarías de medio ambiente y desarrollo rural y dependencias municipales que demanden el desarrollo de planes y programas de gestión ambiental, gestión, administración y dirección de empresas prestadoras de servicios públicos de mediana complejidad; desarrollo de planes y programas de gestión ambiental en corporaciones autónomas regionales y entidades públicas encargadas del diseño de los planes de ordenamiento territorial. También como asesor en comunidades rurales, juntas de acción comunal, asociaciones productoras, entre otras organizaciones de mediana complejidad; gestor ambiental empresarial; gestor de procesos de gestión ambiental empresarial y seguridad en el trabajo (salud ocupacional) y auxiliar de investigación ambiental (trabajo en campo y laboratorio); profesional de apoyo en la caracterización de microcuencas para el desarrollo de planes de ordenamiento de cuencas hidrográficas (Institución universitaria Colegio Mayor de Antioquia, 2024).

Tabla 60. Programa 6: Tecnología en Gestión Ambiental.

Conocimientos	Importancia
Gestión ambiental empresarial	Alto

Gestión del recurso hídrico, aire y suelo	Alto
Planificación y gestión ambiental del territorio	Alto
Uso de dispositivos para medición, recopilación y presentación de datos	Alto
Legislación ambiental	Medio
Competencias transversales	**Importancia**
Evaluación y control de actividades	Alto
Aprendizaje aplicado	Medio
Gestión del Tiempo	Medio
Interpretación	Medio
Idioma - ingles B2	Medio
Competencias socioemocionales	**Importancia**
Perseverancia	Alto
Toma de decisiones responsables	Alto
Autonomía	Medio
Adaptabilidad	Medio
Sentido de pertenencia con pares	Medio

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas semi estructuradas, 2024.

El programa de Biología (tabla 61), tiene una duración de diez semestres presenciales diurnos, el cual en promedio de forma anual recibe 80 estudiantes matriculados y en promedio 70 finalizan obteniendo el título profesional.

El profesional egresado estará en capacidad de investigar en las áreas de biología, microbiología, parasitología, ecología, botánica, zoología, genética y biotecnología; de diseñar planes, proyectos, fiscalización y políticas que permitan prevenir, mitigar, corregir y manejar efectos ambientales producidos por deterioros naturales o provocados; de desempeñar funciones, asesorías, celebrar y ejecutar contratos establecidos para biólogos en la administración pública y privada, incluyendo los relacionados con la industria, la biotecnología y el área ambiental; de educar en el área de las ciencias biológicas en el cual comparta conocimiento que promueva el entendimiento, desarrollo y conservación de ecosistemas acuáticos y terrestres; de generar estrategias que permitan la solución de problemas en el área productiva de especies de interés económico a nivel regional y nacional (Universidad del Tolima, 2024).

Tabla 61. Programa 7: Biología.

Conocimientos	Importancia
Biología	Alto

Medio ambiente natural y vida silvestre	Alto
Ciencias del medio ambiente	Alto
Metodología e investigación	Alto
Competencias transversales	**Importancia**
Redacción de textos	Alto
Pensamiento crítico	Alto
Comprensión de lectura	Alto
Trabajo en equipo	Alto
Transmisión de conocimiento	Alto
Competencias socioemocionales	**Importancia**
Pensamiento sistémico	Alto
Comunicación asertiva	Alto
Trabajo en equipo	Alto
Seguir instrucciones	Alto
Creatividad	Medio

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas semi estructuradas, 2024.

El programa Ingeniería Ambiental y Sanitaria (tabla 62), con acreditación de alta calidad, consta de nueve semestres presenciales tomados en la ciudad de Bogotá, de manera anual se matriculan 50 estudiantes de los cuales 43 en promedio se gradúan.

Los egresados de este programa podrán desempeñarse como consultor / asesor ambiental; ingeniero y diseñador en obras y proyectos saneamiento; direcciones de gestión ambiental empresarial; funcionario en entidades del Sistema Nacional Ambiental SINA; gerente de empresas de servicios públicos y privadas; director de industrias y organizaciones; administrador de recursos y áreas naturales; gestor de tecnologías limpias; jefe de prevención de riesgos; científico, investigador, desarrollador e innovador en procesos y sistemas ambientales I+D+i; y, emprendedor de negocios verdes sostenibles (Universidad de la Salle, 2024).

Tabla 62. Programa 8: Ingeniería ambiental y sanitaria.

Conocimientos	Importancia
Identificar, formular y resolver programas complejos de ingeniería ambiental y sanitaria	Alto
Formular proyectos de prevención y control de contaminación ambiental	Alto
Diseñar sistemas de tecnología apropiada para resolver problemas de salud pública y daños ambientales en la industria	Alto
Comprender fenómenos de las ciencias naturales (química, física, biología) para abordar problemáticas ambientales	Medio

Dimensionar, ejecutar, evaluar y retroalimentar proyectos de ingeniería ambiental y sanitaria	Medio
Competencias transversales	**Importancia**
Ética	Alto
Pensamiento crítico	Alto
Resolución de problemas complejos	Alto
Comprensión de lectura	Medio
Lógica matemática	Medio
Competencias socioemocionales	**Importancia**
Trabajo en equipo	Alto
Autoeficacia laboral	Alto
Regulación emocional	Alto
Toma de decisiones responsables	Alto
Igualdad de género	Alto

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas semi estructuradas, 2024.

La especialización en Gestión Energética y Ambiental (tabla 63), de dos semestres y 26 créditos, se dicta de manera presencial en la ciudad de Bogotá, al cual de acuerdo con datos del SNIES del año 2022, se matricularon 66 estudiantes y se graduaron 12.

El egresado diseña y lidera proyectos interdisciplinares e innovadores que contribuyen a la transformación, mediante el uso responsable de los recursos. Comprende las relaciones entre energía, ambiente, desarrollo y sostenibilidad; proponiendo soluciones en gestión energética y ambiental eficientes, seguras y sostenibles, generando un impacto positivo en contextos locales y globales (Universidad de la Salle, 2024).

Tabla 63. Programa 9: Especialización en gestión energética y ambiental.

Conocimientos	**Importancia**
Implementar procedimientos, procesos y tecnologías que contribuyan a mejorar la eficiencia en el manejo de las fuentes y el uso de la energía	Alto
Proponer soluciones en gestión energética y ambiental más limpias, eficientes, seguras y sostenibles	Alto
Trabajar con datos multisectoriales y diseñar sistemas integrados de gestión en los ámbitos energéticos y ambientales	Alto
Generar modelos de prospectiva energética y ambiental	Medio
Evaluar y valorar proyectos de eficiencia energética	Medio
Competencias transversales	**Importancia**
Pensamiento crítico	Alto
Conciliación	Alto
Resolución de problemas complejos	Alto
Pensamiento sistémico	Alto

Análisis de procesos	Medio
Competencias socioemocionales	**Importancia**
Regulación emocional	Medio
Autoeficacia laboral	Alto
Asertividad	Alto
Decisiones basadas en datos	Medio
Aprendizaje a lo largo de la vida	Medio

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas semi estructuradas, 2024.

El programa de Ingeniería Ambiental (tabla 64) tiene 150 créditos, una duración de diez semestres presenciales diurnos dictados en la ciudad de Bucaramanga, el cual en promedio de forma anual recibe diez estudiantes matriculados de los cuales todos obtienen el título profesional.

El egresado estará en capacidad de desempeñarse como ingeniero consultor o asesor ambiental, gestor de proyectos ambientales, docente de ciencias ambientales, investigador ambiental, servidor público en: formulación de políticas para el control, regulación y protección de los recursos naturales, coordinador en deportes de gestión ambiental, gerente de empresas de servicios públicos, inspector sanitario y ambiental, diseñador de sistemas ambientales, gestor de sistemas ambientales, director de organizaciones no gubernamentales públicas o privadas, Director de corporaciones ambientales, administrador de recursos ambientales, ingeniero residente, gestor comercial ambiental y jefe de prevención de riesgos ambientales (Universidad Santo Tomás, 2024).

Tabla 64. Programa 10: Ingeniería Ambiental

Conocimiento	**Importancia**
Formular proyectos	Alto
Proponer alternativas de solución a problemáticas ambientales	Alto
Gestión de la innovación e investigación	Alto
Diseño e implementación de tecnologías ambientales	Alto
Diseño de planes, programas y estrategias ambientales	Medio
Competencias transversales	**Importancia**
Comunicación asertiva	Alto
Pensamiento crítico	Alto
Creatividad	Alto
Criterio y toma de decisiones	Alto
Liderazgo	Alto
Competencias socioemocionales	**Importancia**

Trabajo en equipo	Alto
Regulación emocional	Alto
Empatía	Medio
Conducta prosocial	Medio
Sentido de pertenencia con pares	Medio

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevistas semi estructuradas, 2024.

La Maestría en Ciencias y Tecnologías Ambientales (tabla 65), de cuatro semestres y 44 créditos, se dicta de manera presencial, cada 15 días, en la ciudad de Bucaramanga, el cual en promedio de forma anual recibe 15 estudiantes matriculados de los cuales 14 se gradúan.

El egresado será un líder profesional integral que consciente de la problemática ambiental local y planetaria promueva planes proyectos y acciones de conservación de la naturaleza y de cambios favorables a nivel personal, comunitario, social y colectivo, empresarial, industrial, económico, académico, investigativo e institucional que lleguen a ser políticas globales (Universidad Santo Tomás, 2024)

Tabla 65. Programa 11: Maestría en ciencias y tecnologías ambientales.

Conocimiento	Importancia
Desarrollar alternativas para la solución de problemas de impacto ambiental, para el manejo racional de los recursos aire, suelo y agua, y para la restauración ambiental y desarrollo agroindustrial, con criterios de sostenibilidad y bioética	Alto
Proponer y desarrollar proyectos de investigación aplicada en el área ambiental	Alto
Evaluar, valorar e interpretar datos, observaciones y mediciones	Alto
Plantear y formular la aplicación de tecnologías innovadoras, ambientales y sostenibles que contribuyen a la eficiencia y diversificación en el sector minero-energético	Alto
Análisis, comprensión y síntesis de textos científicos	Medio
Competencia transversal	**Importancia**
Liderazgo	Alto
Pensamiento crítico	Alto
Trabajo en equipo	Medio
Proactividad	Medio
Manejo del cambio	Medio
Competencias socioemocionales	**Importancia**
Ético	Alto
Responsable	Alto
Disciplinado	Alto
Búsqueda permanente del conocimiento	Medio
Regulación emocional	Medio

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas semi estructuradas, 2024.

El programa de Especialización en Gestión Integral Ambiental (tabla 66), cuenta con 28 créditos, dos semestres presenciales en jornada nocturna en la ciudad de Bogotá, al cual en promedio de forma anual se matriculan 46 estudiantes de los cuales todos obtienen el título de especialista.

El perfil profesional del especialista en Gestión Integral Ambiental, es idóneo para desempeñarse como asesor y consultor ambiental, auditor de los sistemas de gestión, director de proyectos ambientales, así como ejecutor y evaluador de los planes, programas y proyectos enfocados en las necesidades sociales, económicas y ambientales del país, como respuesta a los modelos de desarrollo globalizados (Universidad Militar Nueva Granada, 2024).

Tabla 66. Programa 12: Especialización en Gestión Integral Ambiental.

Conocimiento	Importancia
Manejo de la gestión ecosistémica del territorio	Alto
Capacidad de dirigir proyectos ambientales públicos o privados	Alto
Respuesta a modelos de sostenibilidad que se proyectan a nivel nacional	Alto
Conocimiento y manejo de la legislación ambiental	Medio
Formulación de planes, programas y proyectos en el área ambiental	Medio
Competencia transversal	**Importancia**
Liderazgo	Alto
Comunicación asertiva	Alto
Trabajo en equipo	Alto
Criterio y Toma de Decisiones	Alto
Flexibilidad y adaptabilidad	Medio
Competencias socioemocionales	**Importancia**
Regulación emocional	Alto
Seguimiento de las políticas de la empresa	Alto
Toma de decisiones responsables	Alto
Perseverancia	Alto
Conducta prosocial	Medio

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas semi estructuradas, 2024.

El Técnico Profesional en Procesos Ambientales (tabla 67), tiene una duración de 64 créditos, cuatro semestres cursados en una jornada variada ya que la modalidad es virtual.

El perfil ocupacional del técnico se desempeñará en actividades relacionadas con la gestión de procesos y proyectos ambientales, la planificación del manejo y su

aprovechamiento, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución (Fundación Interamericana Técnica - FIT, 2024).

Tabla 67. Programa 13: Técnico Profesional en Procesos Ambientales.

Conocimientos	Importancia
Conoce la normatividad aplicable a la gestión ambiental en Colombia	Alto
Apoya la implementación de sistemas de gestión ambiental en sus diferentes fases	Alto
Desarrolla procesos de investigación básica acordes con su nivel de formación	Alto
Presenta soluciones creativas e innovadoras a las necesidades de la organización desde su campo de acción	Alto
Reconoce la importancia de procesos de medición y control en la implementación de los SGA	Medio
Competencias transversales	**Importancia**
Comprensión de lectura	Alto
Redacción de textos	Alto
Comunicación asertiva	Alto
Liderazgo	Alto
Aprendizaje aplicado	Alto
Competencias socioemocionales	**Importancia**
Trabajo en equipo	Alto
Tolerancia	Alto
Toma de decisiones responsables	Alto
Empatía	Alto
Asertividad	Alto

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas semi estructuradas, 2024.

Los conocimientos en el programa técnico profesional están relacionados con: monitorear variables ambientales; separar, clasificar residuos; recolectar muestras de agua y suelos; y, registrar propiedades organolépticas, entre otros, con base en los protocolos establecidos por la normatividad, los cuales tienen un alto nivel de importancia para los empresarios, seguido de medir variables ambientales e identificar puntos de muestreo los cuales arrojan una importancia media.

Los conocimientos en el programa de tecnología son: gestión del recurso ambiental, hídrico, aire y suelo; planificación y gestión ambiental del territorio; uso de dispositivos para medición, recopilación y presentación de datos; legislación ambiental. Los tres primeros fueron valorados con una importancia alta para los empresarios y el último conocimiento con nivel medio.

Los conocimientos más comunes en los cuatro programas universitarios son: desarrollar alternativas de solución a problemas ambientales; diseñar e implementar

sistemas de tecnología ambientales; comprender fenómenos de las ciencias naturales (química, física, biología) para abordar problemáticas ambientales; formular proyectos, planes, programas y estrategias ambientales.

El conocimiento en el que forma el programa de especialización en Ambiente y Desarrollo Local valorado con importancia alta para los empresarios es: incorporar la dimensión ambiental en los procesos de planificación de los territorios. Los conocimientos de formar escenarios para discusión, análisis y el desarrollo de acciones para las necesidades de los territorios; incorporar el razonamiento crítico y analítico para el diagnóstico y análisis de los territorios; pensamiento creativo en el planteamiento de estrategias y alternativas para la solución de problemas ambientales e incorporar el uso de las TIC para el manejo de gestión integrada territorial arrojan una importancia media.

Los conocimientos en el programa de especialización en Gestión Energética y Ambiental son: implementar procedimientos, procesos y tecnologías que contribuyan a mejorar la eficiencia en el manejo de las fuentes y el uso de la energía; proponer soluciones en gestión energética y ambiental; trabajar con datos multisectoriales y diseñar sistemas integrados de gestión en los ámbitos energéticos y ambientales; generar modelos de prospectiva energética y ambiental; evaluar y valorar proyectos de eficiencia energética. Los tres primeros fueron valorados con una importancia alta para los empresarios y los dos últimos conocimientos con nivel medio.

Los conocimientos que se adquieren en el programa de especialización en Gestión Integral Ambiental valorados en un nivel alto de importancia para los empresarios son: manejo de la gestión ecosistémica del territorio; capacidad de dirigir proyectos ambientales públicos o privados; respuesta a modelos de sostenibilidad que se proyectan a nivel nacional; los dos valorados con nivel de importancia medio son: conocimiento y manejo de la legislación ambiental; formulación de planes, programas y proyectos en el área ambiental.

Los conocimientos en el programa de Maestría en Manejos, Uso y Conservación del Bosque están relacionados con: formular proyectos de investigación aplicada en la conservación de bosques y manejo sostenibles; analizar y colectar información de manera ordenada y sistemática relacionada con los temas de investigación; analizar

estadísticamente los resultados de las investigaciones, interpretar y socializar los resultados; escribir artículos científicos, todos considerados de nivel de importancia alta para los empresarios.

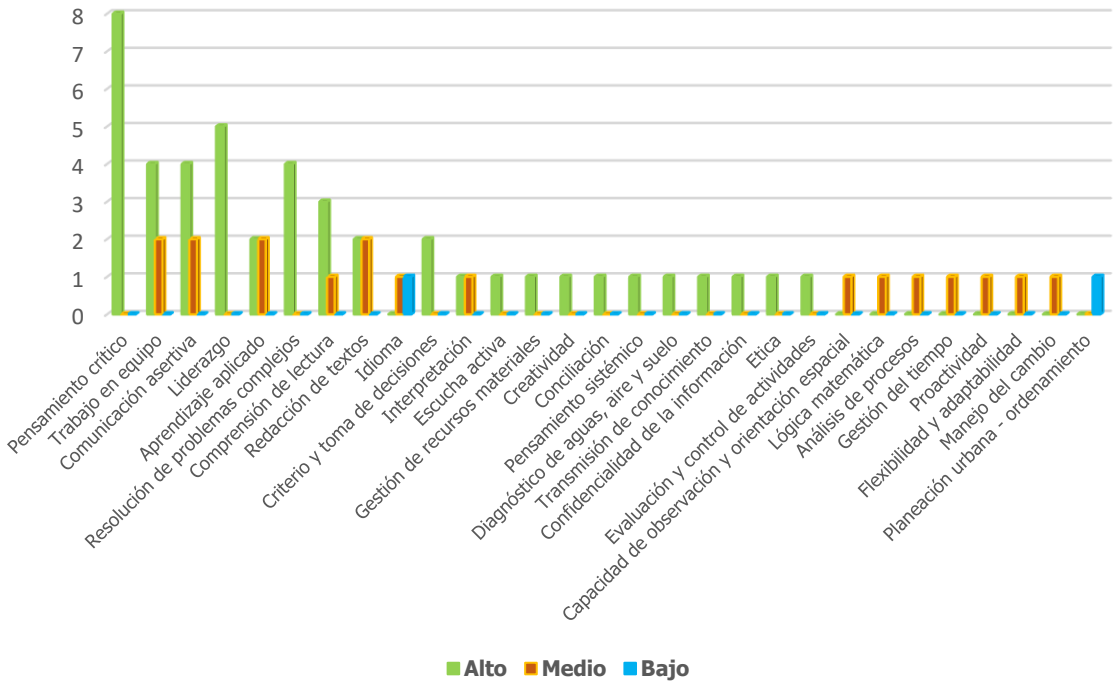
Los conocimientos en los que forma la Maestría en Gestión Empresarial Ambiental son considerados con un nivel alto de importancia para los empresarios: analizar, investigar los modelos de negocio y procesos de las organizaciones; liderar la sostenibilidad ambiental, económica y social de las organizaciones; desarrollar nuevos procesos de gestión ambiental; ejecutar la gestión ambiental con amplia capacidad técnica, legal, financiera, social y cultural.

Los conocimientos de la Maestría en Ciencias y Tecnologías Ambientales están relacionados con: desarrollar alternativas para la solución de problemas de impacto ambiental; proponer y desarrollar proyectos de investigación; evaluar, valorar e interpretar datos, observaciones y mediciones; plantear y formular la aplicación de tecnologías innovadoras, ambientales y sostenibles; analizar, comprender y sintetizar textos científicos. Los 4 primeros fueron valorados con una importancia alta para los empresarios y el ultimo conocimiento con nivel medio.

De un total de 29 competencias transversales, se encontró que las más comunes y con mayor valoración de importancia fueron (gráfica 51): *pensamiento crítico*, referida ocho veces, todas con valoración alta; *trabajo en equipo*, nombrada seis veces de los cuales cuatro tuvieron una valoración alta y dos con nivel medio; *comunicación asertiva,* referida seis veces, cuatro con valoración alta y dos con nivel medio; *liderazgo*, referido cinco veces, todas con valoración alta; *aprendizaje aplicado*, nombrado cuatro veces, la mitad con valoración alta y la otra mitad con valoración media; *resolución de problemas complejos*, referida cuatro veces con valoración alta; *comprensión de lectura*, nombrada cuatro veces de las cuales tres tienen alta valoración y una, valoración medio; *redacción de textos*, referida cuatro veces, dos con valoración alta y dos con nivel medio; *idiomas*, nombrada dos veces, una nivel medio y una nivel bajo; *criterio y toma de decisiones*, referida dos veces con valoración alta; *interpretación*, referida os veces, una con valoración alta y otra con valoración media. Las siguientes fueron referidas solo una vez con valoración alta: *escucha activa*; *gestión de recursos* materiales; *creatividad*; *conciliación*; *pensamiento sistémico*; *diagnóstico de agua, aire y suelo*; *transmisión de conocimiento*; *confidencialidad de la información*; *ética*;

evaluación y control de actividades; seguido de las referidas una vez con valoración media: *capacidad de observación y orientación espacial*; *lógica matemática*; *análisis de procesos*; *gestión del tiempo*; *proactividad*; *flexibilidad y adaptabilidad*; *manejo del cambio*; finalizando con: *planeación urbana y ordenamiento,* referida una vez con valoración baja.

Gráfica 51. Competencias transversales en los programas educativos y formativos consultados.

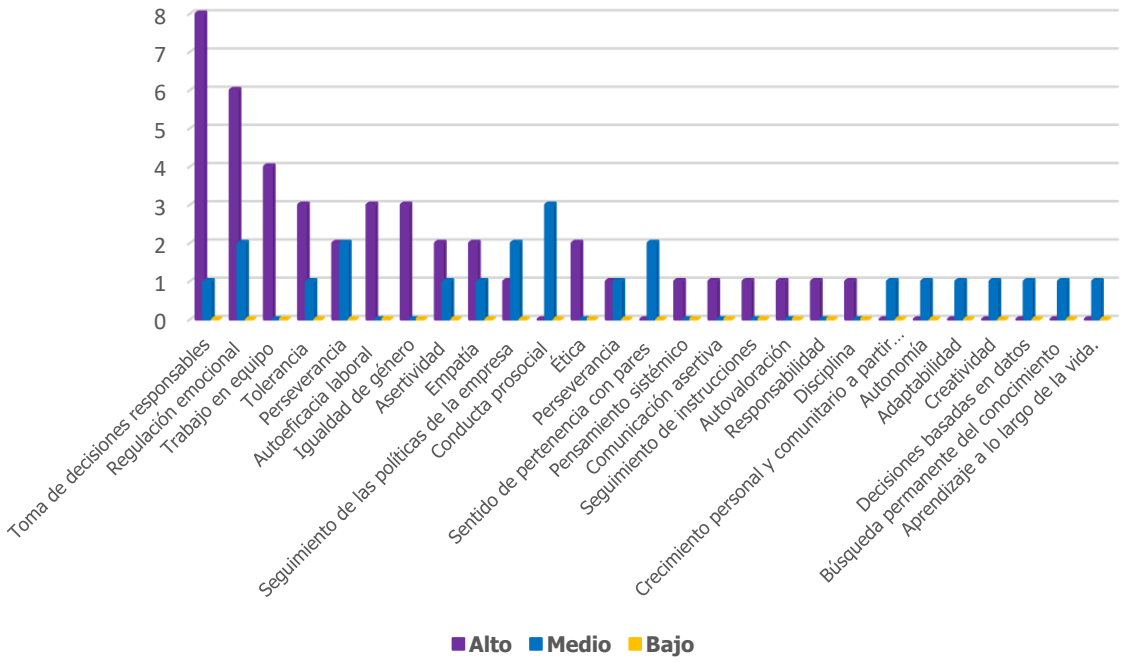


Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas semi estructuradas, 2024.

En relación con las 27 competencias socioemocionales (gráfica 52), se encontró que las más comunes y con mayor valoración por los encuestados fueron: *toma de decisiones responsables*, referida nueve veces de cuales ocho fueron calificadas con alta importancia y una con nivel medio; *regulación emocional,* nombrada ocho veces, seis con valoración alta y dos con nivel medio; *trabajo en equipo*, referida cuatro veces, todas con valoración alta; *tolerancia*, referida cuatro veces, tres con valoración alta y una con nivel medio; *perseverancia*, referida cuatro veces, dos con valoración alta y dos con nivel medio; *autoeficacia laboral e igualdad de género*, referidas tres veces, todas con valoración alta; *asertividad y empatía*, referidas tres veces, dos con nivel alto y una con nivel medio; *seguimiento de las políticas de la empresa*, referida tres veces,

una con nivel alto y dos nivel medio; *conducta prosocial*, referida tres veces, todas con valoración media; ética, referida dos veces, ambas con valoración alta; *perseverancia*, nombrada dos veces, con una valoración alta y una con nivel medio; *sentido de pertenencia con pares*, referida dos veces, ambas con valoración media. Las siguientes fueron referidas solo una vez con valoración alta: *pensamiento sistémico; comunicación asertiva; seguimiento de instrucciones; autovaloración; responsabilidad; y, disciplina*. Finalizando con aquellas nombradas una sola vez con valoración media: crecimiento personal y comunitario a partir del bien común; *autonomía; adaptabilidad; creatividad; decisiones basadas en datos; búsqueda permanente del conocimiento y; aprendizaje a lo largo de la vida.*

Gráfica 52. Competencias socioemocionales en los programas educativos y formativos consultados.



Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas semi estructuradas, 2024.

2.3.5. Programas faltantes.

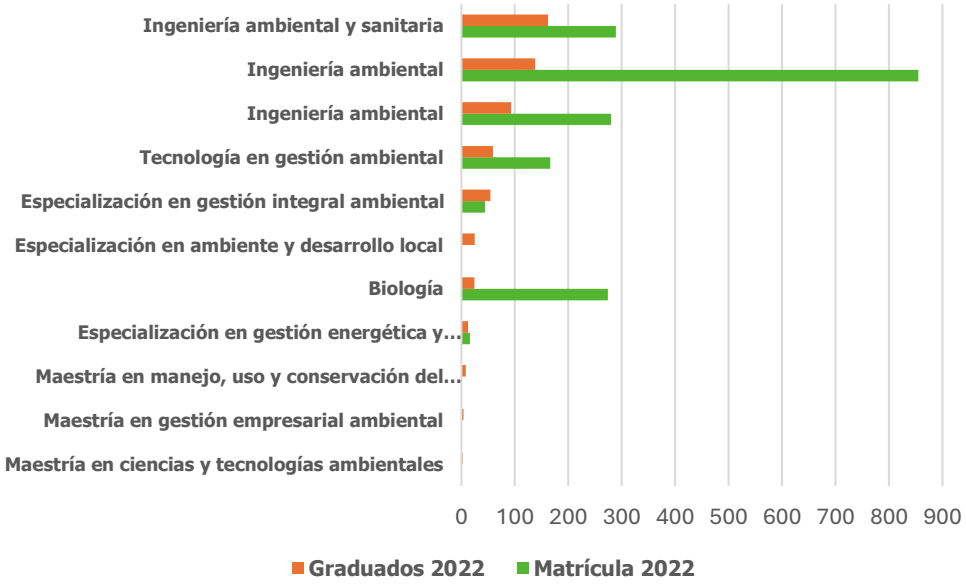
Frente a la pregunta formulada, los consultados relacionan varios programas educativos y formativos.

¿Qué otros programas educativos o formativos, considera son necesarios para fortalecer la oferta laboral del sector y que no tienen suficiente presencia en el territorio?

- Maestrías en desarrollo local con enfoque comunitario.
- Manejo y conservación.
- Ingeniería ecológica.
- Especialización en análisis de datos ambientales.

Adicional al análisis de la información dada por los consultados, se efectuó la consulta de matrícula y graduados de los programas presentados a partir de la información del Sistema Nacional de la Educación Superior -SNIES lo cual se ilustra en la gráfica 53.

Gráfica 53. Matrícula y graduados de los programas educativos y formativos consultados.



Fuente: elaboración propia a partir de SNIES.

2.4. Tendencias tecnológicas y pedagógicas en la educación.

Los pilares de la educación y la formación apuntan a la pertinencia, la cobertura y la calidad, en este sentido, las Instituciones tienen que desarrollar políticas y programas tendientes a incrementar el acceso a la educación e implementar la cultura de calidad

de tal forma que se brinde una formación con pertinencia académica y pertenencia social.

La educación y la formación hoy se enfrentan a retos sociales, culturales y étnicos; y en especial tecnológicos, y ese reto se acentúa por la misma rapidez con que se surten los cambios de la tecnología lo cual obliga a la educación en todos sus niveles a adaptarse a éstos casi de forma sincrónica.

Este nuevo contexto educativo y formativo donde existe ya un dominio de la tecnología digital obliga a la docencia a trascender de la transferencia de conocimientos para convertirse en un influenciador de pensamiento y aprendizaje dinámico, sin perder el norte de lo pedagógico y didáctico, todo esto conlleva a que las instituciones educativas y los docentes comiencen a ir más allá del simple acto enseñanza-aprendizaje (Bernate, 2021).

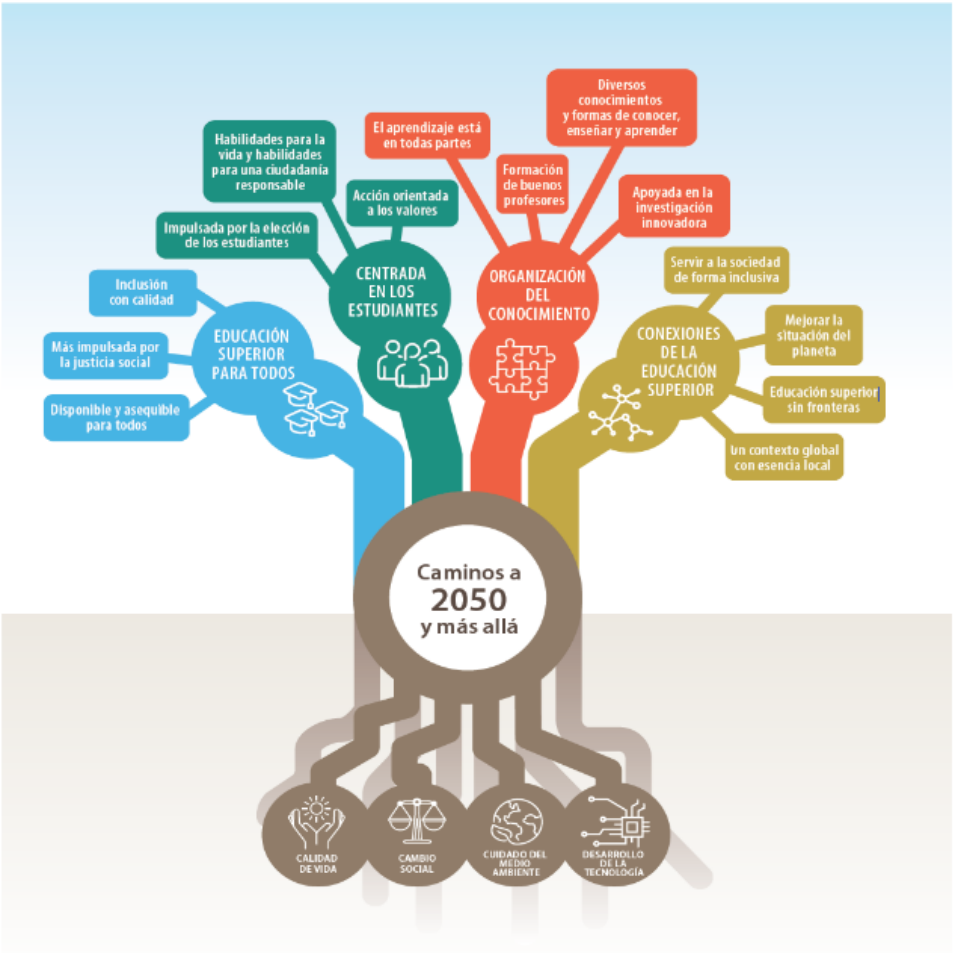
Por otro lado, la UNESCO viene planteando la necesidad de aumentar la calidad educativa buscando la excelencia, en particular promoviendo los estudios de posgrado, así mismo, sugiere que debe apostarse a una mayor la equidad reflejada en mejores mecanismos de apoyo financiero a los estudiantes, el fortalecimiento de la investigación y su papel en la promoción de la innovación, todo esto combinado con una apuesta por la cualificación de profesionales en campos de la ciencia y la tecnología y la formación de investigadores (UNESCO, 2023).

De igual manera, esta organización propone una educación y formación inclusiva, centrada en el estudiante, receptiva y conectada, pues se reconoce que a partir de estos preceptos se puede lograr: el empoderamiento individual, el desarrollo de la comunidad, el progreso de la sociedad y la cohesión global (UNESCO - IESALC, 2021).

En este sentido, para el caso de la educación superior, se espera que se organice de diferentes formas el conocimiento y se conecte en múltiples formas con la sociedad, las comunidades y el planeta, para ello, se plantearon cuatro caminos futuros hacia donde debe dirigir la mirada la educación: calidad de vida, cambio social, cuidado del medio ambiente y desarrollo de la tecnología, asuntos que derivarían en un bienestar humano, paz, justicia social, investigación e innovación, sostenibilidad y avances en la investigación tecnológica (UNESCO - IESALC, 2021).

En la figura que se expone a continuación, se puede observar el despliegue de los cuatro caminos propuestos:

Ilustración 10. Caminos a 2050.



Fuente: tomado de la UNESCO, (UNESCO, s.f.)

2.4.1. Tendencias pedagógicas y su relación con las tecnologías.

Algunas tendencias pedagógicas apuntan a que las instituciones asuman el reto de propiciar escenarios en donde predomine la pertinencia, el intercambio de conocimientos, la actualización y las mejoras permanentes de los currículos, el fomento y fortalecimiento de la investigación que impacten en la solución de necesidades, demandas y expectativas de la modernidad. Así mismo, surge la necesidad de vincular las tendencias pedagógicas con las tendencias en tecnología en los escenarios educativos, en aras de lograr brindarle al estudiante ambientes de aprendizaje adecuados a sus expectativas para que logren conocer la realidad de los contextos

empresariales y del mundo global, con el fin de optimizar lo aprendido y aplicarlo en el campo laboral (Cárdenas M. C., 2022).

Es por lo anterior, que uno de los desafíos para las instituciones está en la incorporación e implementación de ambientes digitales con el apoyo de las TIC en los procesos de enseñanza que por un lado den respuesta a las tendencias pedagógicas que el mundo globalizado y el mercado laboral exigen y por el otro, promuevan la innovación pedagógica (Cárdenas M. C., 2022), asunto que permitiría que los egresados de las instituciones estén cada vez mejor preparados para afrontar un mundo global y en constante transición.

Este escenario, obliga a que el proceso de inclusión de TIC en las actividades curriculares debe acompañarse de la creatividad para diseñar las actividades por realizar, con el fin de lograr la atención, motivación y participación del estudiante en el desarrollo de la clase, teniendo en cuenta que es el docente el gestor de los nuevos ambientes de aprendizaje, el encargado de crearlos e innovarlos, incorporando los medios tecnológicos (Hernández Villa & Camarena Gómez, 2022).

Surgen entonces algunas estrategias pedagógicas en las cuales la incorporación de la tecnología promueve de manera más efectiva el aprendizaje tales como la gamificación, flip classroom, el aprendizaje basado en retos y las aulas colaborativas, sin embargo, no se puede dejar de lado que tanto el aprendizaje basado en problemas como el aprendizaje basado en proyectos aún cobran vigencia.

Gamificación.

Una de las tendencias que se están promoviendo en las aulas es el modelo de gamificación, éste utiliza el juego como herramienta para el desarrollo conceptual de los estudiantes en el aula y cualquier nivel educativo. La Gamificación como estrategia pedagógica busca desarrollar en los estudiantes el sentido de pertenencia, potenciar el altruismo, aprender a mejorar el desempeño y desarrollar la autonomía a través del juego como elemento primario en pro de conseguir los saberes que deben potenciar éstos (Bernate, 2021).

La Gamificación o A.B.J (Aprendizaje basado en el juego) potencia muchos elementos en la población estudiantil y como tendencia educativa en el siglo XXI enmarca una

opción para los educadores modernos, puesto que sirve como estrategia pedagógica para responder a los retos sociales y culturales de la sociedad (Bernate, 2021)

Aula invertida o flip classroom.

Este modelo acompañado de la tecnología que nace de reconocer la heterogeneidad presente en las aulas y las diferencias individuales de los estudiantes en su forma de aprender. Es un modelo integral, dinámico y eficaz el cual enmarca un aprendizaje integral dentro y fuera del aula (Torrecilla, 2018).

Esta tendencia contiene cuatro pilares (Bernate, 2021):

- La generación de un ambiente flexible
- Fomento a una cultura de aprendizaje – no se aprende por una nota
- Contenido dirigido – manejo de temáticas de interés del estudiante
- Facilitador profesional – busca siempre la evolución del aprendizaje

Aprendizaje basado en retos

El Aprendizaje Basado en Retos (ABR) se considera como tendencia en el contexto actual, guarda como propósito estimular a los estudiantes para cumplir desafíos involucrando una situación problemática real y relevante, vinculando el entorno o contexto como reto en búsqueda de una solución. Permite fomentar el trabajo colaborativo y multidisciplinario principalmente. (Bernate, 2021).

Aulas colaborativas.

Es reconocido que el aprendizaje colaborativo busca generar espacios de intercambio y trabajo en comunidad orientados a la reflexión y a la crítica y a través de los cuales los grupos estructurados establezcan acuerdos para lograr la construcción teórica y práctica del conocimiento y con el tiempo materializarlo en los contextos laborales. Para el desarrollo de esta estrategia las tecnologías exigen una mirada innovadora que se dirija hacia una interacción social y se manifieste la eficacia comunicativa, la coordinación y la cooperación (Gamboa A, 2021).

Las tendencias educativas y el contexto laboral.

Actualmente se está presentando con mayor exigencia la necesidad de establecer una relación más cercana entre el contexto educativo y el entorno laboral y social, pues se reconoce que aspectos tales como la automatización y el avance tecnológico repercutirán de manera profunda en la forma en que los estudiantes de hoy se proyectan a futuro en el terreno profesional (Pearson, 2021).

Ante este panorama, las instituciones educativas deben iniciar un proceso de integración de sus planes de estudio con las necesidades del sector productivo, de tal forma, que los estudiantes puedan transitar fácilmente hacia la realidad laboral actual y futura. En este sentido, las instituciones deben contar con un sistema dinámico, enfocado a ofrecer a sus estudiantes entornos académicos actualizados, flexibles, donde la tecnología y la innovación sean las principales herramientas para cubrir las necesidades profesionales (Pearson, 2021).

Visto desde otro enfoque, es importante que las instituciones fijen estrategias de relacionamiento con el sector productivo con el propósito de proyectar a los estudiantes a empleos del futuro con las competencias necesarias, como: Pensamiento crítico, resolución eficiente de problemas, adaptación orgánica al cambio, comunicación, colaboración y socialización efectiva, así como autoaprendizaje continuo en todos los ámbitos principalmente el tecnológico (Pearson, 2021).

Integrar estas habilidades y competencias en los planes de estudio es un gran reto para la educación superior, para enfrentar los riesgos que la automatización generaría en muchos empleos.

2.4.2. Gestión educativa - Currículos flexibles y transdisciplinares.

Uno de los desafíos de la educación es tener la capacidad de transformarse institucional, así como, pedagógicamente a fin de satisfacer de manera oportuna y eficiente, las demandas de una sociedad globalizada que exige una formación permanente (Waldman, 2005), esta premisa de flexibilidad sigue vigente.

El lineamiento de flexibilidad curricular tiene un gran sentido más ahora que nunca, en razón a la necesidad de tener la capacidad para afrontar las transformaciones sociales y tecnológicas. En la actualidad se requiere que las instituciones educativas se actualicen de manera permanente para que respondan a las necesidades de la

sociedad y de esta manera, evitar las brechas entre la educación y el entorno laboral y sociocultural.

Un ejemplo de la necesidad de la flexibilidad tanto académica como pedagógica y curricular lo mostró la pandemia ante el reto de trasladar la enseñanza a la virtualidad, asunto que obligó a repensar los currículos en las Instituciones. La flexibilidad en este nuevo contexto obliga a revisar la forma de enseñar, a analizar los medios tecnológicos que se utilizarán y las competencias de la docencia para usarlos de manera efectiva.

De igual manera, en este escenario de transformación tanto institucional como pedagógico se hace necesario la incorporación del enfoque transdisciplinario en el proceso de enseñanza y aprendizaje, pues es necesaria la interacción de diferentes disciplinas para investigar en torno a la solución de contextos complejos que se originan conforme a las dinámicas económicas, sociales, culturales y políticas del mundo globalizado.

Las habilidades blandas dentro de los currículos.

El desarrollo de habilidades blandas ha tomado nuevamente un gran auge pues es de los atributos más buscados en los espacios de trabajo en los últimos años. De acuerdo con un estudio realizado por Pearson, compañía líder de investigación en tendencias educativas y laborales, las cinco habilidades más cotizadas en un futuro cercano son: la colaboración, atención al cliente, desarrollo personal, enfoque a logros e inteligencia cultural y social (García S. , 2023).

2.4.3. Tendencias tecnológicas que impactan la educación y la formación.

Se ha reconocido la importancia de las tecnologías como herramienta para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, algunas de estas tecnologías están incursionando de manera muy fuerte, entre éstas se encuentran la inteligencia artificial, el metaverso y la realidad virtual.

Inteligencia artificial (IA).

La inteligencia artificial promete una mejora en la educación en todos los niveles de formación, pues proporciona al estudiante una personalización de su aprendizaje a la

medida de sus requerimientos, logrando integrar las diversas formas de interacción humana y las tecnologías. Esto conlleva a que las instituciones deban planificar, diseñar, desarrollar e implementar competencias digitales a fin de formar a futuros profesionales capaces de entender y desarrollar el entorno tecnológico en función de sus necesidades, así como, implementar la universalización de un lenguaje digital sustentado en programas desarrollados bajo formatos de inteligencia artificial (Ocaña, 2019). Dentro de la IA se encuentra una herramienta que ha logrado impactar fuertemente el proceso de enseñanza – aprendizaje ChatGPT.

ChatGPT es una herramienta conversacional y a diferencia de otro tipo de IA, no sólo predice, sino que es capaz de generar contenido nuevo y original a partir de patrones en datos existentes. Lo que inquieta es que hasta hace poco se decía que el trabajo especializado, rutinario, repetitivo, predictivo, que requería de la acumulación de información y datos y seguir instrucciones era fácilmente automatizable. Eran funciones que hacían mejor los robots que nosotros. De igual forma se mencionaba que para blindar a las personas en el mercado laboral había que formarla para todas aquellas tareas y ocupaciones en las que el humano era superior a la máquina como: generar conexiones entre conceptos que no habían sido relacionados antes; habilidades que permiten enfrentarse a situaciones que no se podían predecir; que permiten usar y entender las emociones para resolver problemas; o para crear y generar nuevas ideas. La IA generativa rompió esa barrera. La otra amenaza es que los cambios ya no son lineales, son exponenciales. Con cada avance tecnológico se acelera la depreciación y obsolescencia de las habilidades en el mercado. OpenAI realizó un estudio del potencial de automatización en 1016 ocupaciones en Estados Unidos. El estudio consideraba una ocupación automatizable cuando la tecnología lograba entregar la misma calidad, reduciendo al menos a la mitad el tiempo de realización. El resultado: la IA podría hacer el 10% de las tareas del 80% de la gente (Mateo M, 2023).

Metaverso y realidad virtual.

La utilización de las plataformas virtuales enfocadas a realidad virtual y metaversos son en esencia herramientas que dinamizan los procesos de enseñanza y aprendizaje, contribuyen a organizar y a actualizar los contenidos, y permiten que el estudiante y educando interactúen dentro del ambiente virtual (Anacona D, 2019).

Para reflexionar sobre el impacto de esta tecnología en el ámbito educativo y de la formación, así como los retos que comporta, en Educaweb se lanzó un nuevo monográfico centrado en el metaverso en la educación y la formación. Los articulistas participantes ven en esta nueva tecnología una oportunidad para mejorar la enseñanza-aprendizaje. Para su uso se requerirá de infraestructura, facilidad de acceso, contenidos inmersivos, formación del profesorado y una normativa clara, entre otros aspectos, para que pueda realmente aplicarse con seguridad y de manera generalizada.

La importancia de las STEAM.

La metodología STEAM plantea un modelo educativo que promueve la integración y el desarrollo de los espacios académicos científico-técnico y artístico en un marco interdisciplinar. Desde este modelo se trabajan problemas complejos desde las diferentes disciplinas que lo componen con el fin de dar soluciones creativas e innovadoras con el aprovechamiento de las tecnologías posibles. El propósito de este modelo es mejorar las habilidades y capacidades para la resolución de problemas y motivar el interés por la ciencia (Santillán J, 2020).

La formación STEAM va mucho más allá de que los estudiantes se formen en Ciencias, Matemáticas o Tecnología. Las habilidades que se trabajan cuando se abordan estos espacios académicos de forma transversal, como la resolución de problemas o el trabajo en equipo, ayudan a preparar a los estudiantes para su futuro laboral; un escenario cambiante en el que cada día surgen nuevos perfiles de especialistas (Educación 3.0, s.f.).

Modalidades cortas de educación y formación postsecundaria.

Las modalidades cortas de educación vienen representando una oportunidad para la población que por diferentes razones no puede acceder a la formación postsecundaria, se centran en el desarrollo de competencias con un componente importante de aprendizaje práctico orientado hacia la preparación de los estudiantes para trabajar en áreas específicas, se caracteriza por ser menos costosa, más flexible y especializada. (Fernández R, 2023). La flexibilidad le permite generar una oferta al ritmo de las

necesidades de la demanda laboral y su duración oscila entre 6 meses y máximo 3 años.

Esta modalidad de formación se ubica entre las categorías de educación CINE 4 de educación postsecundaria no terciaria (seis meses a dos a tres años) y CINE 5 de educación terciaria de ciclo corto (dos a tres años) (UNESCO, 2011).

Credenciales alternativas.

Las credenciales alternativas surgen cuando los empleadores tienen dificultades para seleccionar trabajadores con las competencias que requiere el empleo y es que muchos puestos exigen niveles de calificación superiores a los que se requerían en el pasado y que la formación postsecundaria no está proporcionando (JungKyu, 2022). Estas credenciales se conceden al completar uno o más cursos o un programa de formación. De acuerdo con JungKyu (2022) se pueden dividir en tres categorías como lo muestra la siguiente tabla:

- Certificados de finalización de cursos (como certificados basados en cursos masivos abiertos en línea, “MOOC” o microcredenciales).
- Certificados de finalización de formación (como por ejemplo bootcamp de codificación, programas de aprendizaje).
- Certificaciones de habilidades.

Ya de manera particular, la formación en bootcamps traducida como programas intensivos de formación en un corto periodo de tiempo, se ha convertido en una alternativa para personas que, no podrían recibir una educación universitaria tradicional y que buscan ingresar al mercado laboral rápidamente (Kelly, 2022).

2.5. Conclusiones de la oferta educativa del sector cpsa.

- Respecto a los programas de educación y de formación ofertados a la fecha relacionados con el área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental (CPSA) son mayores en la educación superior con 567 programas agrupados en posgrados y pregrados, en relación con los 370 programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano y los 119 programas de formación profesional integral (FPI) del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).
- La revisión de la base de datos del Ministerio de Educación Nacional que relaciona la oferta nacional de programas activos con las 26 Áreas de Cualificación del MNC proporciona información significativa, teniendo en cuenta que facilita la identificación de la oferta de educación superior asociada al área de CPSA. A partir de la búsqueda por palabras clave se identificaron 118 programas más que se encuentran relacionados con el Área de CPSA, ya que corresponden a temas ambientales y sanitarios. Lo anterior, permite generar un insumo para aporte de la base de datos de las Áreas del Marco Nacional de Cualificaciones.
- Se hace necesario motivar a las Instituciones de Educación Superior relacionadas con los subsectores de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental a buscar la excelencia académica tanto en sus programas como en su labor educativa, obteniendo así por parte del Ministerio de Educación la acreditación de alta calidad, ya que, de la oferta total de 567 programas, solo 65 han obtenido el reconocimiento de acreditación de alta calidad.
- Llama la atención el uso de denominaciones similares de los programas educativos a nivel nacional, asimismo, se encontraron por cada nivel aquellos diferenciales, los cuales, en ambos casos, se convierten en insumo para el diseño de cualificaciones con los insumos de la ruta metodológica del MNC.
- Se encuentra una relación entre los dos subsectores del Área de Cualificación de CPSA, tanto de Conservación y protección como de Saneamiento, por lo que el análisis se tomó de referencia toda el Área y no fue necesario discriminar la información por subsector.
- En cuanto a la relación de las Áreas de conocimiento de la CINE F de los programas de educación superior relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental, se encontró una asociación principalmente

en el área de ingeniería, industria y construcción y ciencias naturales, sin embargo, se encuentran otras asociaciones áreas de administración, ciencias sociales, agropecuario, artes, entre las cuales, resulta relevante el análisis que hacen las instituciones en el momento de registrar los programas en el SACES.

- En educación superior se encuentra una oferta variada en los cuatro niveles de formación: doctorados, maestrías, especializaciones universitarias y tecnológicas; en la que se destaca oferta tradicional en ingeniería o gestión ambiental y saneamiento ambiental; sin embargo, se destaca oferta diferencial principalmente en especializaciones universitarias y maestrías, tales como: cambio climático, biodiversidad, restauración ecológica, bioclimática, también se encuentra oferta de doctorado en cuales fortalecen los estudios en ciencias ambientales y desarrollo sostenible.
- Existe oferta en modalidad presencial y virtual, sin embargo, se destaca en mayor proporción la presencial, asimismo, la ubicación geográfica de los programas de educación superior que tienen relación directa con el área de cualificación, se identificó oferta a nivel nacional, sin embargo, en el Amazonas no se reportan programas activos, siendo una oportunidad de oferta nueva a partir de las características vocacionales de la región.
- En cuanto a la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (ETDH), se encuentra un amplio número de programas activos a nivel nacional, sin embargo, solamente el 36% de programas registran personas matriculadas. Respecto, a las personas certificadas en el periodo de 2015 a 2022 se observa un porcentaje del 39% respecto a las matriculadas. Se destaca el interés y la culminación en programas relacionados con saneamiento y gestión ambiental. Asimismo, se reconoce la presencia en diferentes departamentos la oferta de EDTH, se destaca Bogotá, Meta, César, Cundinamarca, Valle del Cauca, Tolima, Santander, Atlántico, Nariño. No se encontró, oferta en departamentos de Guainía, Guaviare siendo éstos relevante para la conservación del patrimonio natural.

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE BRECHAS DE CAPITAL HUMANO DEL ÁREA DE CUALIFICACIÓN CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL (CPSA)

El capital humano, en general, es uno de los insumos más importantes para la generación de riqueza, la disminución de la pobreza de manera sostenible, la reducción de inequidades y, por ende, un mejor desarrollo y un aumento de la competitividad. El mercado laboral y sus continuos ajustes demandan de manera constante nuevos conocimientos, destrezas, competencias o habilidades que tienen que ser suplidas por trabajadores cada vez mejor capacitados (CBB PNUD, 2018).

Cuando existen brechas en el capital humano, es decir, cuando las empresas demandan conocimientos o habilidades que son de difícil consecución en el mercado laboral o cuando la cantidad de trabajadores no es suficiente, la economía se reciente, se afecta la productividad y se limitan las posibilidades de crecimiento y de bienestar.

Existe, entonces, una relación directa entre la capacidad de generar procesos de educación y de formación para el trabajo, oportuna y pertinente, y el desarrollo de la capacidad productiva de un país o de una región. De lo anterior, se deriva la importancia de identificar tales brechas y de plantear estrategias de cierre cuando las haya.

Con el fin de facilitar el análisis de los resultados arrojados al aplicar las metodologías de demanda, oferta laboral y educativa, en este capítulo se presenta una clasificación (Ilustración 11) de los distintos tipos de brechas que se identificaron a través de estos ejercicios. Los instrumentos aplicados y la información primaria y secundaria recogida se analizaron para identificar brechas del capital humano que limitan el desarrollo productivo del territorio.

Ilustración 11. Clasificación de las brechas de capital humano



Fuente: diseño (PNUD, 2021)

Es decir, para evidenciar SÍ el capital humano existente en el sector es suficiente; SÍ cuenta con las competencias requeridas, y SÍ demuestra el dominio de estas al nivel requerido por un sector económico determinado. En este sentido, las diferentes brechas de pertinencia del capital humano y las razones detrás de estas se pueden clasificar en tres grandes tipos: 1) brechas de cantidad, 2) brechas de calidad y 3) brechas de pertinencia inicialmente se abordarán un análisis de brechas desde el punto de vista cuantitativo y después cualitativo.

3.1. Análisis a partir de indicadores cuantitativos de las brechas.

En el análisis de las brechas cuantitativas de capital humano se emplean indicadores derivados de fuentes secundarias de información adquiridas a partir de bases de datos externas y registros administrativos. Estas fuentes secundarias ofrecen una visión integral del sector al recopilar datos de actores clave como empresas, instituciones educativas y trabajadores, entre otros. Algunas de fuentes más relevantes en esta metodología incluyen la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) del DANE, el Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES), y la base de vacantes del Servicio Público de Empleo (SPE), entre otras.

Estas fuentes secundarias, gestionadas comúnmente por entidades con enfoque estadístico, ofrecen una representación estadística robusta, brindando una perspectiva amplia del sector de estudio. No obstante, es esencial reconocer que también están sujetas a desafíos típicos relacionados con la exactitud del reporte.

Aunque las fuentes secundarias proporcionan una comprensión general del sector, su utilidad puede limitarse al examinar detalladamente tipos específicos de empresas o grupos poblacionales. Es por esto por lo que la metodología de identificación de brechas de capital humano recurre a indicadores cuantitativos y cualitativos provenientes de fuentes primarias para obtener una visión más específica y detallada (tabla 68).

Tabla 68. Clasificación de brechas cuantitativas.

Tipología de brecha	Indicadores cuantitativos
Brechas de cantidad	Indicador de duración promedio de la oferta de empleo registrada
	Indicador de Desbalance entre oferta y demanda laboral
	Indicador de Desbalance entre oferta laboral potencial y ofertas laborales actual
	Baja capacidad de atracción (o retención) por ingresos salariales
Brechas de calidad[8]	Brechas de dispersión de resultados pruebas Saber
	Brechas de excelencia de resultados pruebas Saber
Brechas de pertinencia	Sobre-cualificación/sub-cualificación de los ocupados del sector
	Tasa de retorno por nivel educativo

Fuente: elaboración equipo transversal PNUD.

3.1.1. Brechas de cantidad.

- ¿Cuántos días dura en promedio una oferta de empleo registrada?
Indicador de duración promedio de la oferta de empleo registrada

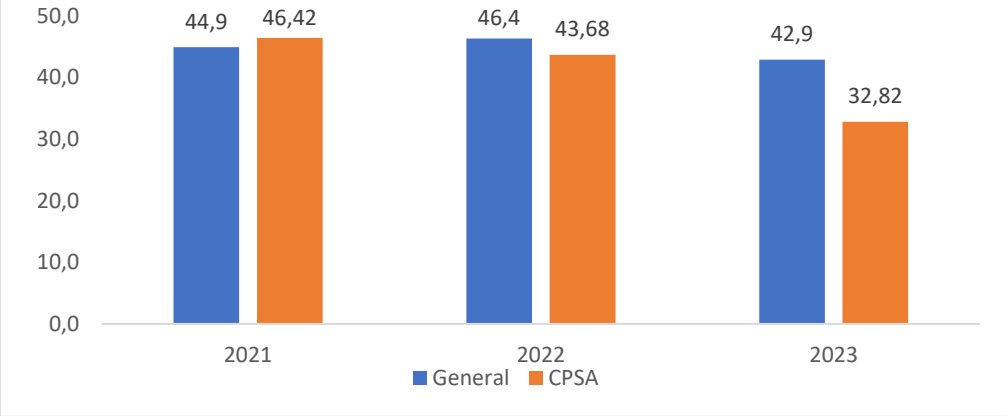
Este indicador mide la diferencia promedio en días, entre la apertura o publicación de la oferta de empleo y el cierre de esta. Es calculado tanto a nivel nacional general como para las ofertas de empleo identificadas en el Servicio Público de Empleo dentro del área de cualificación. La brecha, definida aquí, se refiere a la comparación de la

[8] Se toma como referencia los términos de brechas de dispersión y brechas de excelencia del documento análisis de brechas de capital humano- catálogo de cualificaciones extracción de petróleo y gas de Convenio ACIPET-CPIP_MNC

duración promedio de tiempo entre las vacantes del área de cualificación y la media nacional general. Además, se tiene en cuenta la desagregación por grandes grupos ocupacionales para un análisis más detallado. (Gráfica 54).

Análisis general

Gráfica 54. Duración promedio de la oferta de empleo registrada para el área de cualificación CPSA y promedio general.



Fuente: elaboración propia, a partir de base de vacantes del SPE (2021-2023).

Durante los últimos tres años (gráfica 54), se observa que el tiempo promedio que toma cerrar una oferta de trabajo después de que se publica para el área de cualificación CPSA, ha variado entre 32.8 y 46.4 días, mientras que, a nivel general, la duración ha oscilado entre 42.9 y 46.4 días. Esto indica que las vacantes en el sector CPSA tienden a cerrarse más rápido que el promedio general.

En el año 2023, específicamente, la brecha entre la duración de las vacantes para CPSA y el promedio general fue notable. La brecha fue del 24%, lo que implica que las vacantes en el sector CPSA se cerraron aproximadamente una quinta parte más rápido que el promedio general ese año (gráfica 54).

Análisis por grandes grupos ocupacionales.

Observando los resultados presentados en la tabla 69 para los diferentes grupos ocupacionales a nivel general y en el área de cualificación, en términos generales, se encuentra que la duración promedio de las vacantes es menor en el área de cualificación en comparación con el promedio general para la mayoría de los grupos ocupacionales. Esta diferencia es más notable en el grupo ocupacional de Agricultores

y Trabajadores Calificados Agropecuarios, Forestales y Pesqueros, dado probablemente por su vínculo con el área de cualificación.

Tabla 69. Duración promedio de la oferta de empleo registrada por grandes grupos ocupacionales.

Grandes Grupos Ocupacionales	2021		2022		2023	
	General	CPSA	General	CPSA	General	CPSA
Directores y gerentes	42.00	46.90	43.71	43.01	42.85	37.03
Profesionales, científicos e intelectuales	42.06	41.08	41.95	39.04	40.94	33.54
Técnicos y profesionales del nivel medio	48.19	49.96	48.01	45.49	44.85	34.77
Personal de apoyo administrativo	50.14	53.28	50.68	50.88	46.00	36.60
Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	49.87	44.62	51.05	51.03	47.35	37.15
Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros	38.19	37.91	41.39	33.82	38.08	28.50
Oficiales, operarios, artesanos y oficios relacionados	42.08	44.97	44.81	44.16	42.15	33.75
Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores	42.97	45.80	45.03	43.98	41.67	35.67
Ocupaciones elementales	45.71	48.15	47.83	40.98	44.85	34.38

Fuente: elaboración propia, a partir de base de vacantes del SPE (2021-2022).

Al comparar la duración promedio de las ofertas de empleo entre los diferentes grupos ocupacionales, se puede notar que, en general, las ocupaciones relacionadas con Agricultores y Trabajadores Calificados Agropecuarios tienen una duración de vacantes más corta, seguidos por ocupaciones gerenciales y profesionales, científicos e intelectuales. Por otro lado, los grupos con una duración promedio más alta incluyen personal de apoyo administrativo y trabajadores de servicios.

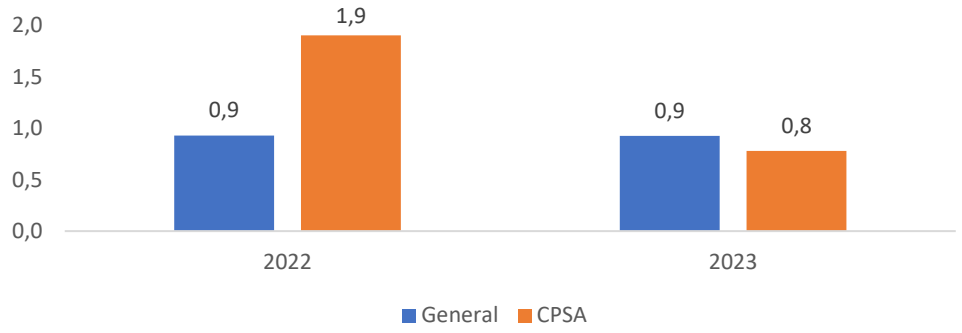
¿Cuánta es la diferencia entre la cantidad de vacantes (demanda laboral) y la cantidad de personas en búsqueda de empleo (oferta laboral)?

Indicador de desbalance entre oferta y demanda laboral

El indicador de desbalance entre oferta y demanda laboral mide la brecha cuantitativa entre oferta y demanda laboral, se calcula a partir de la razón entre el número de vacantes para una ocupación específica y el número de buscadores de empleo para la

misma ocupación. En términos generales se interpreta que cuando se tiene un valor muy cercano a cero, se presenta una mayor brecha o desajuste en el mercado laboral, lo que significa que hay más desempleados que vacantes disponibles. Por otro lado, un valor cercano a uno indica un mejor ajuste, y mayor a uno un escenario donde hay suficientes o más ofertas de trabajo que desempleados (gráfica 55).

Gráfica 55. Desbalance entre oferta y demanda laboral nivel general y área de cualificación.



Fuente: elaboración propia, a partir de base de vacantes del SPE y GEIH (2021-2023).

En los resultados a nivel general, se observa que la brecha es de 0.9 para ambos períodos, lo que sugiere un mercado laboral ajustado, con un número de ofertas laborales que podrían absorber a los desempleados (gráfica 55).

En cuanto al área de cualificación (CPSA), se observa una tendencia diferente. En 2022, el indicador fue de 1.9 y en 2023 bajó a 0.8. Esta diferencia se debe a una reducción en la cantidad de vacantes ofrecidas para el área de cualificación a través de los mecanismos del SPE. No obstante, el resultado de 2022 refleja un mayor ajuste en el mercado laboral (gráfica 55).

Análisis por grandes grupos ocupacionales.

En la tabla 70 se destaca que las ocupaciones gerenciales, tanto a nivel general como en el ámbito de cualificación, muestran una demanda laboral mayor que la oferta disponible, representada por los desempleados. Sin embargo, en el año 2023, se observa una tendencia hacia un mejor ajuste en el área de cualificación. En contraste, los trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados muestran

indicadores extremadamente bajos en ambos años, lo que señala un desbalance significativo entre la oferta y la demanda laboral en este grupo

Tabla 70. Desbalance entre oferta y demanda laboral por grandes grupos ocupacionales.

Grandes Grupos Ocupacionales	2022		2023	
	General	CPSA	General	CPSA
Directores y gerentes	5.39	11.99	5.43	6.09
Profesionales, científicos e intelectuales	0.77	1.04	0.71	0.28
Técnicos y profesionales del nivel medio	2.54	2.30	2.24	0.55
Personal de apoyo administrativo	1.76	1.87	1.62	0.47
Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	0.03	0.15	0.03	0.14
Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros	5.26	N/A[9]	5.67	11.22
Oficiales, operarios, artesanos y oficios relacionados	0.45	1.15	0.49	0.58
Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores	0.60	4.53	0.54	0.94
Ocupaciones elementales	0.84	1.86	0.90	0.98

Fuente: elaboración propia, a partir de base de vacantes del SPE y GEIH (2022-2023).

Otro segmento relevante es el de agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros, que evidencia un indicador alto a nivel general, sugiriendo una oferta laboral insuficiente para satisfacer la demanda en este segmento.

¿Hay suficientes vacantes de trabajo para acoger a los recién graduados?

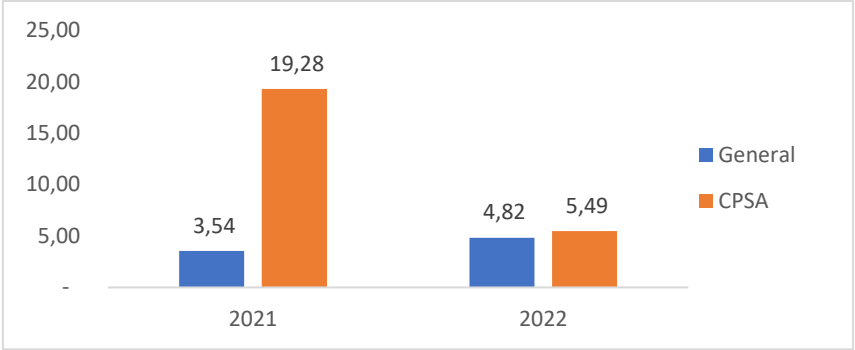
Indicador de desbalance entre oferta laboral potencial y ofertas laborales actual.

El Indicador de desbalance entre la oferta laboral potencial y las ofertas laborales actuales busca aproximarse a comprender la discrepancia entre la cantidad de graduados en diferentes programas formativos y las demandas reales del mercado laboral. Este indicador, similar al indicador de desbalance entre la oferta y la demanda laboral, se interpreta de la siguiente manera: cuando se obtiene un valor muy cercano a cero, indica una mayor brecha o desajuste en el mercado laboral, lo que significa que hay más graduados buscando empleo que vacantes disponibles. Por otro lado, un

[9] Al realizar la desagregación de los datos se pierde representatividad a nivel de gran grupo para algunos específicos, por esto el dato no está disponible.

valor cercano a uno indica un mejor ajuste, mientras que un valor mayor a uno sugiere un exceso de ofertas de trabajo en comparación con el número de recién graduados (gráfica 56).

Gráfica 56. Indicador de Desbalance entre oferta laboral potencial y ofertas laborales actual general y área de cualificación



Fuente: elaboración propia, a partir de GEIH y SNIES (2021-2022).

Se puede observar que, tanto a nivel general como en el área de cualificación, la demanda laboral, representada por el número de publicaciones en el Servicio Público de Empleo, es lo suficientemente amplia para absorber la nueva oferta de graduados. Sin embargo, es importante tener en cuenta que una relación favorable entre vacantes y graduados no garantiza una correspondencia perfecta entre las habilidades de los graduados y las necesidades del empleador.

En el año 2022, a nivel general, hubo una demanda de aproximadamente 5 vacantes por cada graduado, y esta relación es aún más pronunciada en el área de cualificación, donde la relación es de 19 vacantes por cada graduado de carreras afines al área de cualificación (gráfica 56).

¿Los salarios ofrecidos son lo suficientemente buenos como para atraer las personas al sector?

Baja capacidad de atracción (o retención) por ingresos salariales

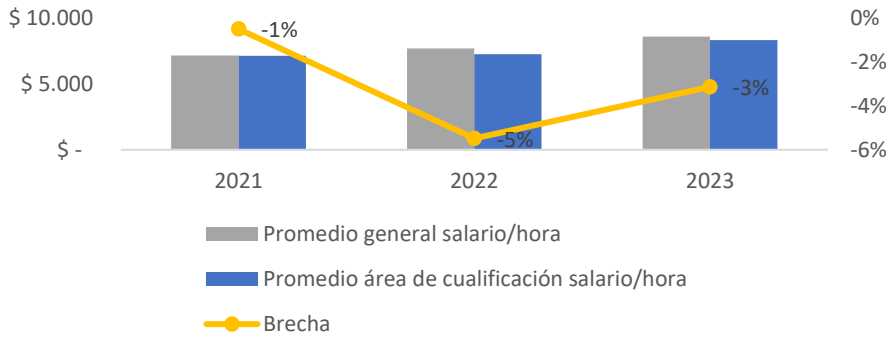
El análisis de la baja capacidad de atracción o retención por ingresos salariales se centra en las disparidades en los ingresos por hora en un sector específico en comparación con el promedio general. Esta disparidad se mide a través de la brecha,

definida como la diferencia porcentual entre el salario promedio por hora del área de cualificación y el salario promedio por hora general.

Análisis general

En la gráfica 57, se presentan las disparidades entre el salario por hora promedio de los ocupados en el área de cualificación y el salario por hora promedio de los ocupados a nivel general para el periodo comprendido entre 2021 y 2023.[10]

Gráfica 57. Brecha de ingresos por hora general y área de cualificación.



Fuente: elaboración propia, a partir de GEIH (2021-2023).

Durante el período analizado, se observa una pequeña brecha salarial entre el área de cualificación y el promedio general, la cual se ha mantenido entre el -1% y el -5%. Esto indica que los trabajadores en el área de cualificación están percibiendo salarios por hora ligeramente más bajos que el promedio nacional. Para el año 2023, el salario promedio por hora nacional estuvo alrededor de 8578 pesos, mientras que en el área de cualificación fue de 8308 pesos (gráfica 57).

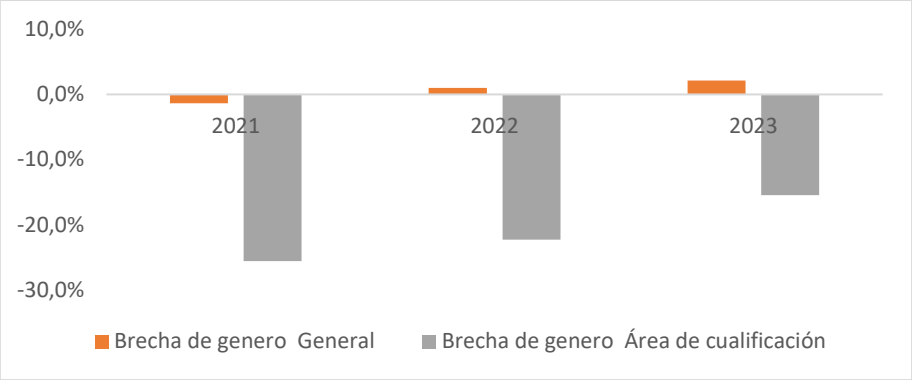
A pesar de esta diferencia salarial mínima, es importante tener en cuenta que los salarios percibidos por los trabajadores en el área de cualificación pueden influir en la capacidad del sector para atraer y retener talento humano. Incluso una brecha salarial pequeña puede tener un impacto significativo en la motivación y productividad de los trabajadores, así como en su disposición a permanecer en el sector a largo plazo.

[10] Información de salarios de la GEIH, precios corrientes.

Análisis de la brecha salarial de género.

Agregando una perspectiva de género al análisis, se comparó la brecha salarial de género del nivel nacional con la del área de cualificación. Esta brecha compara el promedio del salario por hora de las mujeres con el promedio del salario por hora de los hombres, representado en una diferencia porcentual Un valor positivo indica que los hombres ganan en promedio por hora más que las mujeres, mientras que un valor negativo indica lo contrario (gráfica 58).

Gráfica 58. Brecha de salarial por género.



Fuente: elaboración propia, a partir de GEIH (2021-2023).

A nivel nacional, la brecha salarial de género varía entre -1.3% y 2.1%. Esto implica que, para el año 2023, hubo un aumento en la brecha, indicando una mayor desventaja salarial para las mujeres en comparación con los hombres.
En el área de cualificación, la brecha de género es negativa y mayor que a nivel nacional. Para el año 2023, la diferencia porcentual entre salario de hombre y mujeres fue del 15%, lo que sugiere que las mujeres en el área de cualificación perciben mayores ingresos por hora que los hombres.

Análisis por gran grupo ocupacional.

Ahora bien, para ampliar el análisis entendiendo que se pueden dar disparidades salariales entre los diferentes grupos ocupacionales, se compara la brecha salarial entre el salario promedio por hora del área de cualificación y el salario promedio por

hora a nivel nacional según los diferentes grupos ocupacionales. Una brecha negativa indica que el grupo ocupacional en el área de cualificación gana en promedio menos que el mismo grupo a nivel nacional (Tabla 71).

Tabla 71. Brecha de salarial por gran grupo ocupacional nacional y área de cualificación.

Gran grupo ocupacional	2021	2022	2023
Directores y gerentes	30%	44%	45%
Profesionales, científicos e intelectuales	1%	-4%	-6%
Técnicos y profesionales del nivel medio	8%	8%	30%
Personal de apoyo administrativo	8%	18%	9%
Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	28%	34%	6%
Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros	18%	12%	25%
Oficiales, operarios, artesanos y oficios relacionados	39%	46%	42%
Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores	26%	29%	34%
Ocupaciones elementales	-17%	-19%	-23%

Fuente: elaboración propia, a partir de GEIH (2021-2023).

En contraste con el análisis de la brecha general, los resultados por grandes grupos ocupacionales muestran brechas más amplias al interior de cada grupo, presentando valores de hasta 46%. En su mayoría, estos grupos muestran brechas salariales positivas, a excepción de los profesionales, científicos e intelectuales, y las ocupaciones elementales. Esta tendencia se ha mantenido y, en muchos casos, se ha ampliado a lo largo del período analizado.

Por ejemplo, los directores y gerentes han experimentado un aumento constante en la brecha salarial, alcanzando un 45% en 2023. Esto sugiere que los directores y gerentes en el área de cualificación ganan significativamente más en promedio que aquellos en el mismo grupo a nivel nacional. Del mismo modo, las ocupaciones elementales han mostrado una tendencia consistente de brecha salarial negativa, llegando a un -23% en 2023, lo que indica que estos trabajadores en el área de cualificación ganan considerablemente menos en promedio que aquellos a nivel nacional.

Es importante destacar las brechas salariales positivas en grupos ocupacionales como técnicos y profesionales de nivel medio, operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores, y agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros. Estas brechas sugieren una mayor valoración y demanda de habilidades técnicas en ciertos contextos locales, lo que podría explicar por qué los trabajadores en el área de cualificación ganan más que aquellos a nivel nacional en estos grupos específicos.

3.1.2. Brechas de calidad.

¿Qué diferencias hay entre las calificaciones obtenidas por los estudiantes en las pruebas de Estado Saber?

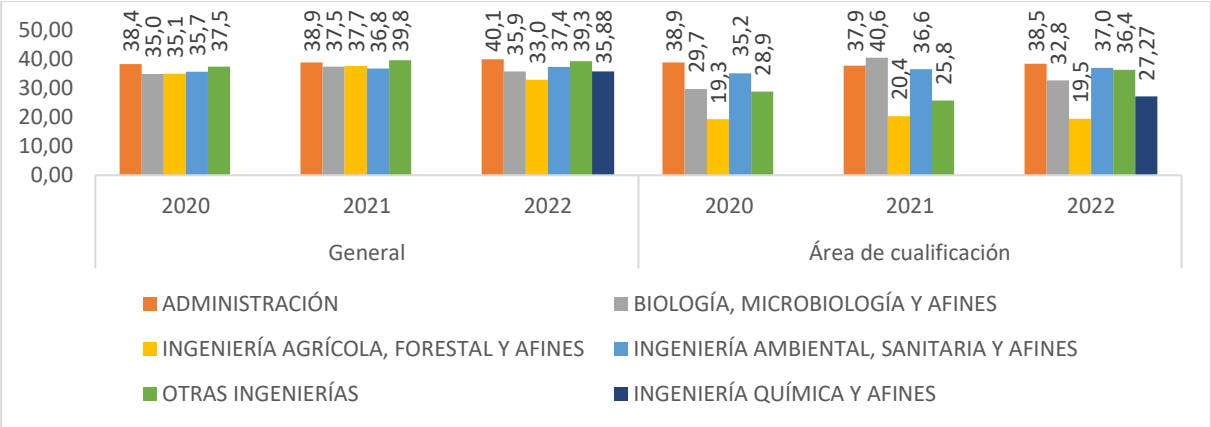
Brechas de dispersión de resultados pruebas Saber.

Las pruebas Saber Pro y Saber T y T aplicadas a los estudiantes de nivel universitario, técnico y tecnólogo respectivamente, hacen referencia a él examen de Estado de Calidad de la Educación Superior realizado directamente por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES y son un requisito obligatorio para graduarse de pregrado.

El resultado de estas pruebas es considerado un indicador de calidad de los egresados de los diferentes programas de formación. Teniendo en cuenta esto se presenta el indicador como un proxi de brechas de calidad, estas se calculan, comparando promedios de los resultados obtenidos por los estudiantes en el quintil 1 con los del quintil 5, lo que proporciona una medida de la variabilidad en la calidad de los egresados por Núcleo Básico de Conocimiento (NBC).

En el gráfico 59 se presentan los resultados de la brecha de dispersión para los NBC evaluados en programas de formación de nivel universitario asociados al área de cualificación de CPSA. Se comparan los resultados de nivel nacional de todos los evaluados en los NBC y los específicos del área de cualificación.

Gráfica 59. Brecha de dispersión Saber Pro general y área de cualificación, 2020-2022.



Fuente: elaboración propia, a partir de ICFES (2020-2022).

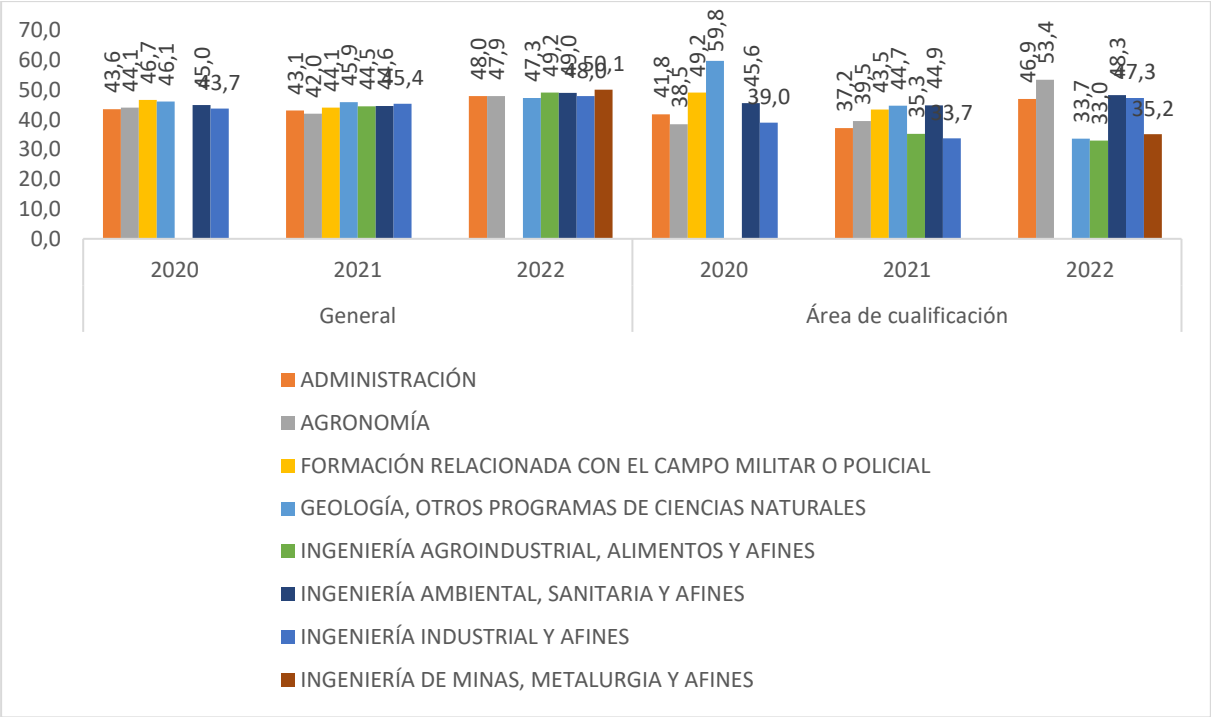
Para los años analizados (2020-2022), los resultados a nivel nacional general de los programas de universitario muestran brechas que van desde el 33% hasta el 40.1% entre los puntajes obtenidos en el grupo más sobresaliente y el más deficiente, en este sentido se evidencian una clara diferencia en el nivel de calidad de las competencias técnicas que tienen los egresados en el momento de salir al mercado laboral.

Por otro lado, las brechas en el área de cualificación oscilan entre el 19.3% y el 40.6%, y aunque en promedio están por debajo de las presentadas para en el nivel nacional general, sigue siendo un indicador de una alta variabilidad en los resultados. Los núcleos de conocimiento donde se observa una mayor discrepancia son administración y otras ingenierías. Destacan los valores más bajos en el Núcleo Básico de Ingeniería Agrícola, Forestal y Afines, así como en Biología, Microbiología y Afines, tanto a nivel general como en el área de cualificación.

En particular, Ingeniería Química y Afines muestran resultados solo para el año 2022, con un puntaje promedio de 27.27 en el área de cualificación en comparación con el 35.88 a nivel general (gráfico 59). Esta menor diferencia entre los puntajes podría indicar una mayor homogeneidad en el desempeño de los estudiantes dentro del área de cualificación en comparación con el panorama general nacional.

El mismo análisis se aplica a los programas técnicos y tecnológicos evaluados en las pruebas Saber TyT. La brecha de dispersión se presenta en la gráfica 60.

Gráfica 60. Brecha de dispersión Saber TyT general y área de cualificación, 2020-2022.



Fuente: elaboración propia, a partir de ICFES (2020-2022).

Los resultados de la brecha a nivel nacional general en el periodo analizado muestran una variación entre el 42.0% y el 50.1%, con una tendencia al alza en el último año. En general la brecha a nivel de los Núcleos Básicos de Conocimiento (NBC) presenta variaciones entre los diferentes períodos.

Al observar los resultados de las pruebas TyT para el área de cualificación, se puede observar que para la mayoría de NBC analizados las brechas presentadas son más pronunciadas en el promedio general que dentro del área de cualificación específica.

Por ejemplo, en el NBC de Ingeniería Agroindustrial, Alimentos y Afines, la brecha para el año 2022 alcanzó el 49.2% a nivel nacional general, mientras que en el área de cualificación fue del 33% (gráfica 60). Esto sugiere que la disparidad entre los puntajes más altos y bajos es menor dentro del área de cualificación en comparación con el promedio nacional general.

Sin embargo, es importante destacar que estas diferencias pueden variar según el NBC analizado. Por ejemplo, en el caso de Geología y otros programas de Ciencias Naturales, la brecha en el área de cualificación para el año 2022 fue del 33.7%,

mientras que a nivel general fue del 47.3%. Esto indica que, en este caso particular, la brecha es menor dentro del área de cualificación en comparación con el promedio general.

¿Qué tan lejanos están los mejores resultados de los estudiantes del puntaje perfecto en las pruebas de Estado Saber?

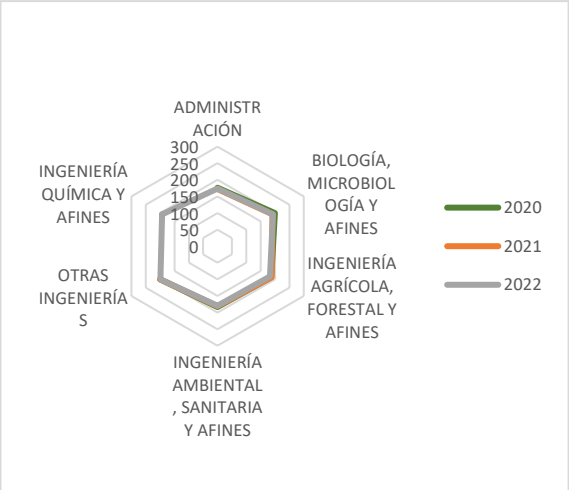
Brechas de excelencia de resultados pruebas Saber.

Este indicador busca medir la excelencia en los resultados de las pruebas Saber Pro y Saber T y T, midiendo la diferencia porcentual entre el puntaje máximo posible y el promedio de resultados de estudiantes en el quintil 5. La brecha de excelencia resalta la distancia entre los mejores puntajes y el rendimiento óptimo esperado.

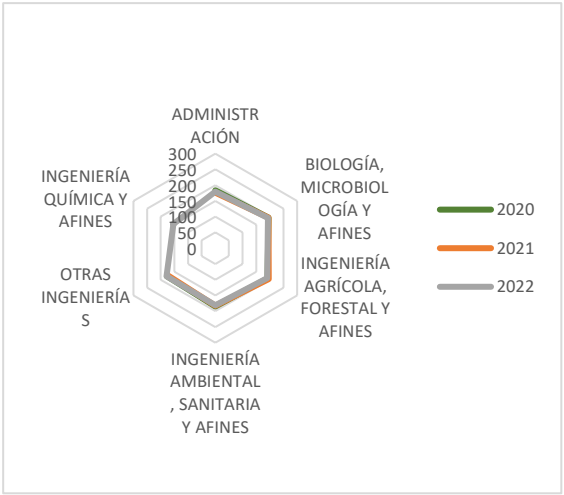
A continuación, en la gráfica 61 y 62, se presentan los resultados de las pruebas Saber Pro, que es aplicada a los programas de nivel universitario en ellas el puntaje máximo es 300 puntos.

A nivel nacional general, la brecha de excelencia en el promedio de resultados asociados a los núcleos básicos de conocimiento oscila entre el 33.2% y el 42.5%. La mayor brecha se observa en el NBC de administración, reflejando la distancia entre los resultados promedio del grupo de mejor rendimiento en la prueba (172.3) y el puntaje máximo posible (300).

Gráfica 61. Brecha de excelencia Saber Pro-nivel general.



Gráfica 62. Brecha de excelencia Saber Pro-área de cualificación.



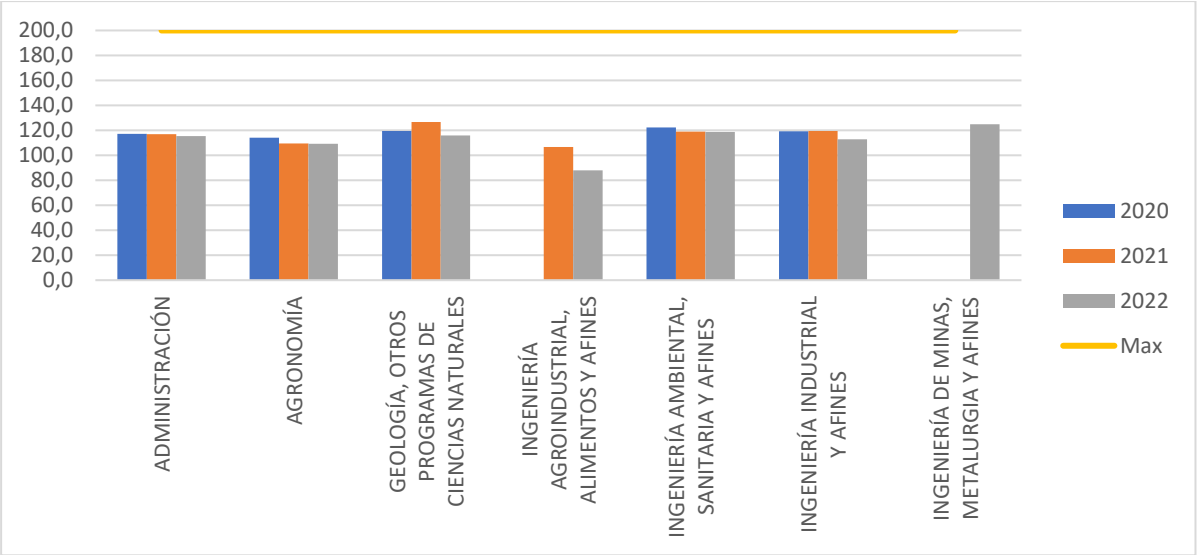
Fuente: elaboración propia, a partir de ICFES (2020-2022).

En cuanto a los programas de formación relacionados con el área de cualificación, la brecha de excelencia se sitúa entre el 34.7% y el 49.7%. La mayor diferencia se registra en el año 2022 en el NBC de Ingeniería Química y afines, donde el puntaje promedio de los resultados del Quintil 5 a nivel general fue de 154.

En las gráficas 63 y 64 se presenta los resultados para los programas técnicos y tecnológicos es decir de las pruebas Saber TyT, esta prueba tiene un puntaje máximo de 200 puntos. A nivel general, la brecha de excelencia en los NBC analizados entre 2020 y 2022 varía entre el 37.4% y el 46.5%. Se destaca que el NBC que, en promedio, presenta una mayor brecha de excelencia es el de Agronomía, alcanzando una brecha del 46.5% en 2022. Por otro lado, las menores brechas se observaron en Ingeniería Industrial y afines.

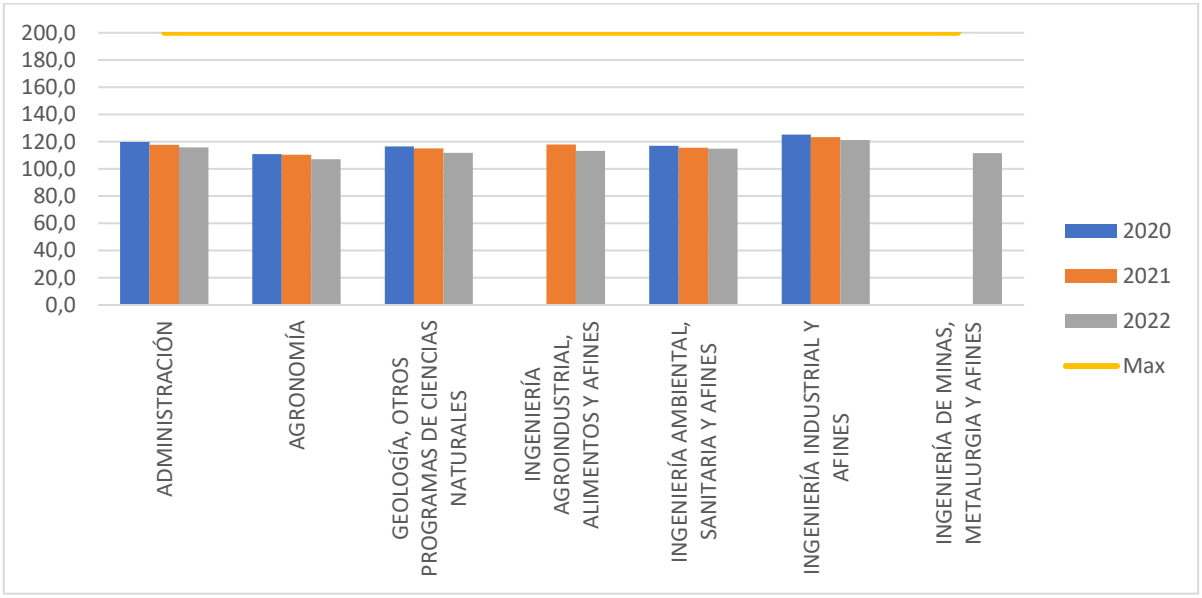
Los resultados en el área de cualificación oscilan entre el 36.7% y el 56.0%. Coincidiendo con la tendencia a nivel general, se observa que la mayor brecha se presenta en Ingeniería Agroindustrial, Alimentos y Afines, mientras que la menor se encuentra en Geología, otros programas de ciencia naturales.

Gráfica 63. Brecha de excelencia Saber TyT-nivel general.



Fuente: elaboración propia, a partir de ICFES (2020-2022).

Gráfica 64. Brecha de excelencia Saber TyT-área de cualificación.



Fuente: elaboración propia, a partir de ICFES (2020-2022).

Los rangos presentados sugieren que, en promedio, los programas de formación asociados al área de cualificación muestran una mayor disparidad en los puntajes máximos alcanzados por los estudiantes del quintil 5 en comparación con el puntaje máximo posible.

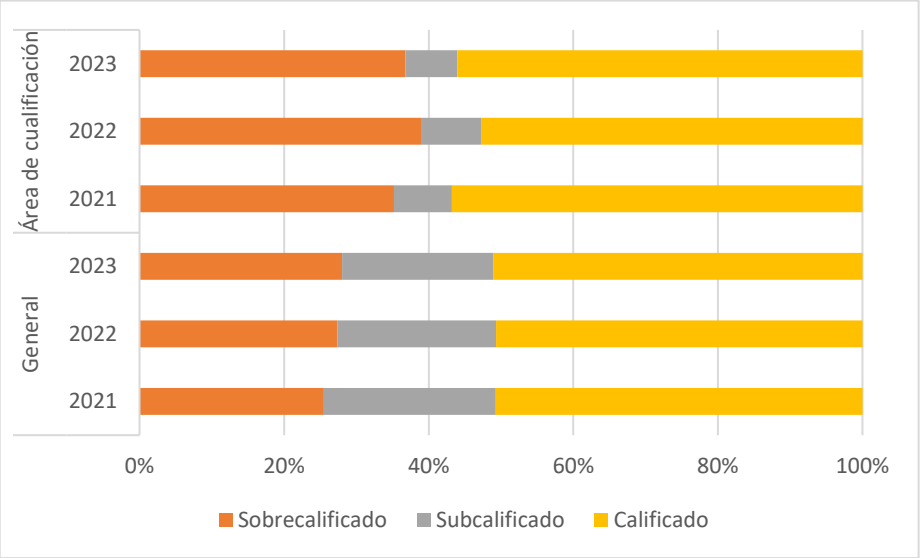
3.1.3. Brechas de pertinencia.

¿Las personas están desempeñando ocupaciones que corresponden a su nivel de competencias?

Brecha de competencias de los ocupados del sector.

El indicador de brecha de competencias busca medir el desajuste entre el nivel de competencias de los ocupados según su nivel educativo y el nivel de competencia requerido por la ocupación que está desempeñando. Para esto se identifican tres categorías: sobre-cualificación, sub-cualificación y con adecuada cualificación. Un alto porcentaje de sobre-cualificación puede indicar una falta de oportunidades acordes con el nivel educativo, mientras que un alto porcentaje de sub-cualificación puede señalar deficiencias en la formación requerida (gráfica 65).

Gráfica 65. Brecha de competencias, general y área de cualificación.



Fuente: elaboración propia, a partir de GEIH (2021-2023).

A nivel general nacional, se observa que durante el periodo analizado (2021-2023), aproximadamente la mitad de los ocupados tienen un nivel de competencias adecuado para la ocupación que desempeñan. Sin embargo, existe una proporción considerable de personas sobre-cualificadas, cuyo porcentaje es mayor que el de personas sub-

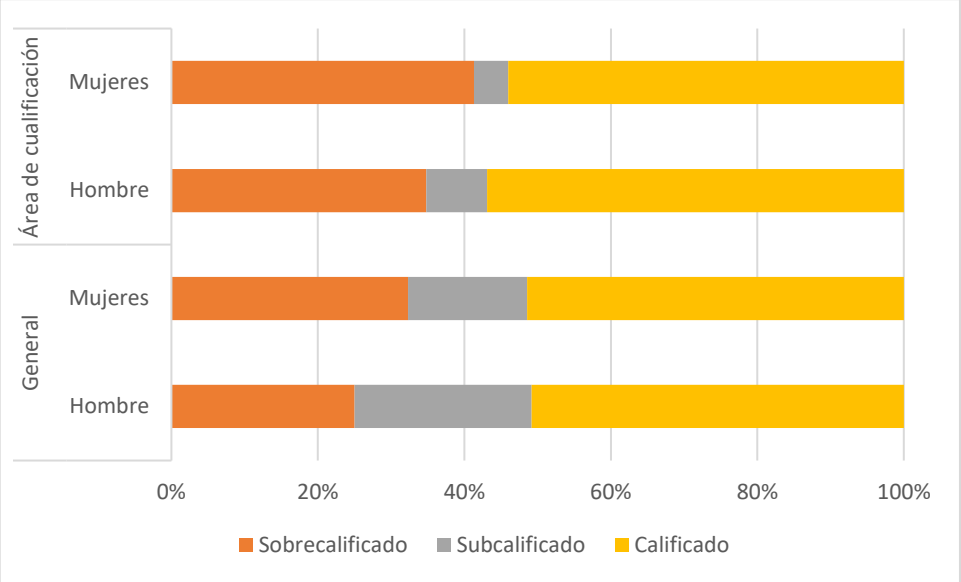
cualificadas. Por ejemplo, en 2023, el 28% de los ocupados estaban sobre-cualificados, mientras que el 21% estaban sub-cualificados.

En cuanto a los ocupados del área de cualificación, el porcentaje de ocupados con adecuada cualificación es mayor que a nivel general. Por ejemplo, en 2023, este porcentaje fue mayor en 5 puntos porcentuales (pp). También hay diferencia en la distribución de sobre-cualificados y sub-cualificados, la proporción de ocupados sub-cualificados es mucho menor que la de sobre-cualificados. En 2023, esta diferencia fue de 14 puntos porcentuales (gráfica 65).

Análisis por género.

La brecha de competencias con un enfoque de género nos permite comprender mejor las disparidades en el mercado laboral. A continuación, se presenta la distribución de la brecha de competencias para hombres y mujeres tanto a nivel general como en el área de cualificación (gráfica 66).

Gráfica 66. Brecha de competencias por género, general y área de cualificación (2023)



Fuente: elaboración propia, a partir de GEIH.

En el ámbito general, tanto hombres como mujeres tienen proporciones similares, con un 51% de ambos grupos con un nivel de competencias ajustado a su ocupación.

Sin embargo, las diferencias se observan en las distribuciones en las categorías de sobre y sub cualificados. El 25% de los hombres y el 32% de las mujeres se encuentran sobrecalificados para sus ocupaciones, lo que sugiere una proporción considerablemente mayor de mujeres sobrecalificadas en comparación con los hombres. En cuanto a la subcualificación, el 24% de los hombres y solo el 16% de las mujeres están subcualificados.

En el área de cualificación, la proporción de hombres y mujeres considerados calificados para sus ocupaciones es también muy similar, con un 57% para los hombres y un 54% para las mujeres. Tanto en hombres como mujeres la proporción de sobre cualificados en mayor, siendo mayor la proporción de las mujeres en 6 puntos porcentuales.

¿Cómo varía el ingreso laboral de una persona a medida que aumenta su nivel educativo?

Tasa de retorno por nivel educativo.

Este indicador permite evaluar la relación entre la a inversión en educación y el aumento de ingresos asociados en diferentes niveles educativos, utilizando la ecuación tradicional de Mincer. Este análisis se realiza utilizando dos estimaciones de modelo, para el nivel general y para el área de cualificación.

El modelo (1) Mincer simple evalúa la relación entre los años de educación, el género, la experiencia laboral, y el cuadrado de la experiencia laboral en el ingreso laboral.

(1) $Ln_{ing_hora} = \beta_0 + \beta_1 escolaridad + \beta_2(mujer) + \beta_3 \text{exper} + \beta_4 exper^2 + \varepsilon$

El modelo (2) Mincer ampliado analiza la relación entre los niveles de educación, la experiencia y el ingreso laboral, diferenciando entre aquellos con diferentes niveles educativos.

(2) $Ln_{ing_hora} = \beta_0 + \beta_1 ninguno + \beta_2 Bachiller + \beta_3 \text{Técnico} + \beta_4 Tecnólogo + \beta_5 \text{Universitario} + \beta_6 \text{Postgrado} + \beta_7 \text{exper} + \beta_8 exper^2 + \varepsilon$

Donde:

- Ln_{ing_hora} representa el logaritmo natural del ingreso promedio por hora
- $escolaridad$ representa los años de educación

- $(mujer)$ es una variable dummy que toma valor 1 si es mujer 0 si es hombre.
- Exper representa los un aproximado de años de experiencia laboral.
- $ninguno, Bachiller, \text{Técnico}, Tecnólogo, \text{Universitario y Postgrado}$ son variables dummy que indican el nivel educativo.

El modelo (1) general planteado utiliza mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para estimar un modelo semilogarítmico. En este modelo, la variable dependiente es el logaritmo de los ingresos por hora, y las variables independientes son los años de educación, el sexo (mujer), la experiencia laboral y su cuadrado.[11]

Los resultados obtenidos a nivel general revelan relaciones significativas entre las variables independientes definidas y el ingreso laboral. En primer lugar, se observa que el número de años de educación tiene un impacto positivo y significativo en el ingreso laboral. El coeficiente estimado de 0.11 sugiere que, por cada año adicional de educación, hay un aumento del 11% en el ingreso por hora del individuo. Esto subraya la importancia de invertir en educación como medio para mejorar los ingresos laborales (tabla 72).

Tabla 72. Resultado modelo (1) Mincer simple nivel general.

	Coeficiente	t	P>t	[95% Conf.	Interval]
edu_years	0.11	550.08	0.00	0.11	0.11
mujer	-0.18	-123.16	0.00	-0.19	-0.18
p_exp	0.02	118.48	0.00	0.02	0.02
p_exp_2	0.00	-73.47	0.00	0.00	0.00
y_2021	-0.21	-119.55	0.00	-0.22	-0.21
y_2022[12]	-0.12	-73.29	0.00	-0.13	-0.12
_cons	7.33	2306.97	0.00	7.33	7.34
R^2 ajustado = 0.2942					

Fuente: elaboración propia, a partir de GEIH.

[11] Nota: se reconoce que el modelo utilizado en el análisis es una simplificación que se basa en las variables específicas definidas para este ejercicio. Se entiende que hay otras variables que podrían influir en la variabilidad del ingreso laboral y mejorar el ajuste del modelo. Sin embargo, para los propósitos de este análisis y considerando la finalidad del ejercicio, las variables seleccionadas ofrecen una base adecuada para examinar las relaciones entre la educación, el género, la experiencia laboral, y el ingreso laboral.

[12] Se utiliza la información de la gran encuesta integrada de hogares -GEIH- 2021-2023, para robustecer la cantidad de observaciones y se agrega la variable dummy de año para contemplar el efecto del cambio de año en el modelo.

En segundo lugar, la variable asociada al sexo muestra un coeficiente estimado de -0.18 para el sexo femenino. Esto indica que, en promedio, el ingreso laboral por hora de una mujer es aproximadamente un 18% menor que el de un hombre.

La tercera variable analizada es la experiencia laboral, que presenta un impacto positivo y significativo en el ingreso. Cada año adicional de experiencia laboral se asocia con un aumento del 2% en el ingreso por hora. Sin embargo, el coeficiente asociado al cuadrado de la experiencia laboral (-0.0002) indica que el efecto de la experiencia laboral comienza a disminuir a medida que esta aumenta (tabla 72). Esto sugiere la presencia de un punto de inflexión, después del cual el incremento en la experiencia laboral puede tener rendimientos decrecientes en términos de ingresos.

Los resultados a nivel del área de cualificación (tabla 73), muestran tendencias similares al que se encontró en el nivel general, aunque en mayor escala. Se observa una relación positiva entre los años de educación y la experiencia laboral, y una correlación negativa para el sexo femenino. Por cada año adicional de educación, se registra un aumento aproximado del 13 % en el ingreso laboral, mientras que cada año extra de experiencia laboral se asocia con un aumento promedio del 2%. Sin embargo, ser mujer implica una disminución promedio del 11% en el ingreso por hora en comparación con los hombres.

Tabla 73. Resultado modelo (1) Mincer simple nivel área de cualificación.

	Coeficiente	t	P>t	[95% Conf.	Interval]
edu_years	0.13	0.00	84.69	0.00	0.1307099
mujer	-0.11	0.02	-7.34	0.00	-0.1429655
p_exp	0.02	0.00	14.70	0.00	0.0195388
p_exp_2	0.00	0.00	-10.77	0.00	-0.0003626
y_2021	-0.17	0.02	-9.85	0.00	-0.2006066
y_2022	-0.11	0.02	-6.72	0.00	-0.1358302
_cons	7.01	0.03	258.73	0.00	6.96035
R^2 ajustado = 0.4412					

Fuente: elaboración propia, a partir de GEIH.

En contraste con el promedio general, el impacto de agregar años de estudios es mayor en 2 pp para los ocupados del área de cualificación. Además, la brecha de género en el área de cualificación parece ser menor que la general en 7 pp.

El segundo modelo es el modelo Mincer ampliado, para el cual se aplica la técnica Spline la cual consiste básicamente en desagregar la variable de educación en niveles educativos y obtener la tasa de retorno cada nivel, en este caso desde ninguno hasta postgrado (tabla 74).

Tabla 74. Resultado modelo (2) Mincer ampliado nivel general.

	Coeficiente	t	P>t	[95% Conf.	Interval]
Ninguno	-0.36	-1.02	0.307	-1.040749	0.3271776
Bachiller	-0.04	-0.12	0.907	-0.7248114	0.6430923
Técnico	0.19	0.54	0.587	-0.494153	0.8737639
Tecnólogo	0.37	1.07	0.286	-0.3119757	1.055974
Universitario	0.85	2.43	0.015	0.1624583	1.530375
Postgrado	1.46	4.19	0	0.7793428	2.147304
p_exp	0.02	89.99	0	0.0163752	0.0171044
p_exp_2	0.00	-77.3	0	-0.0003038	-0.0002888
y_2021	-0.21	-123.62	0	-0.2170315	-0.2102572
y_2022	-0.12	-75.61	0	-0.1261035	-0.119731
_cons	8.44	24.18	0	7.755111	9.122996
R^2 ajustado = 0.3467					

Fuente: elaboración propia, a partir de GEIH.

En general, en el ámbito general, el retorno a la educación es creciente con respecto al nivel de escolaridad, lo que confirma los resultados anteriores donde una mayor escolaridad implica mayores ingresos. Los coeficientes asociados al hecho de no tener ningún título y tener título de bachiller, aunque no son estadísticamente significativos, sugieren una tendencia negativa en los ingresos laborales en comparación con aquellos que tienen algún otro nivel de educación.

Por otro lado, los niveles de técnico y tecnólogo sugieren una tendencia positiva en los ingresos laborales; sin embargo, no son estadísticamente significativos, lo que sugiere que no hay un impacto significativo en los ingresos laborales en comparación con aquellos sin ningún nivel educativo.

Los coeficientes para el nivel universitario y postgrado presentan una tendencia positiva y son estadísticamente significativos. Se puede interpretar que aquellos que

tienen un título universitario alcanzan una tasa de retorno del 85%, mientras que aquellos que tienen un posgrado, en promedio, tienen una tasa de retorno del 146%.

Los resultados para el área de cualificación son ligeramente diferentes al nivel general. Los coeficientes para cada nivel educativo hasta técnico son negativos (tabla 75), lo que indica que, en promedio, un mayor nivel educativo se asocia con menores ingresos laborales en comparación con aquellos sin educación formal. Este hallazgo podría indicar que, en el contexto específico del área de cualificación, los trabajadores con educación formal hasta el nivel técnico pueden estar experimentando una penalización salarial en comparación con aquellos que solo tienen educación básica. Esto podría atribuirse a una serie de factores, como la saturación del mercado laboral en ciertos sectores o la falta de demanda de habilidades específicas asociadas con estos niveles educativos en el mercado laboral

Tabla 75. Resultado modelo (2) Mincer ampliado área de cualificación.

	Coeficiente	t	P>t	[95% Conf.	Interval]
Ninguno	-1.15	0.03	-39.89	0.00	-1.210614
Bachiller	-0.54	0.03	-18.83	0.00	-0.5913079
Técnico	-0.19	0.03	-5.67	0.00	-0.2575121
Tecnólogo	0.00	(omitted)			
Universitario	0.41	0.03	12.81	0.00	0.3433349
Postgrado	0.90	0.04	24.24	0.00	0.8283054
p_exp	0.02	0.00	14.08	0.00	0.0186138
p_exp_2	0.00	0.00	-14.42	0.00	-0.0004666
y_2021	-0.15	0.02	-9.02	0.00	-0.1842984
y_2022	-0.10	0.02	-6.27	0.00	-0.1260253
_cons	8.89	0.03	288.94	0.00	8.832414
R^2 ajustado = 0.4605					

Fuente: elaboración propia, a partir de GEIH

Por otro lado, los coeficientes para los niveles educativos de universitario y postgrado son positivos (tabla75), lo que significa que tener una educación universitaria o de postgrado se asocia con mayores ingresos laborales en el área de cualificación. Esto puede reflejar una mayor valoración de las habilidades y conocimientos adquiridos a través de programas de educación superior en el mercado laboral específico del área de cualificación.

3.2. Análisis a partir de indicadores cualitativos de las brechas.

En esta sección se presenta el resultado del análisis cualitativo realizado a siete ocupaciones relacionadas con el área de cualificación CPSA en los niveles profesional y asistencial, relacionando la denominación de la ocupación y las denominaciones de cargo, permitiendo identificar cargos misionales con brechas relacionadas a cantidad, calidad o pertinencia.

Para cada ocupación identificada en la demanda insatisfecha se presentan los datos cualitativos por ocupación y denominación ocupacional de brechas identificadas a partir del análisis de las encuestas de demanda laboral, oferta educativa, prospectiva laboral y demás ejercicios.

Ocupaciones profesionales.

Denominaciones ocupacionales relacionadas con directores y gerentes de administración y servicios no clasificados en otras ocupaciones-Código 12199.

OCUPACIÓN	12199 DIRECTORES Y GERENTES DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS NO CLASIFICADOS EN OTRAS OCUPACIONES 
DENOMINACIÓN	Director de Gestión Ambiental (12199.004)
BRECHA DE CANTIDAD	**Déficit de oferta de programas de educación superior y ETDH:** No se identifica brecha asociada a la oferta de programas de formación debido a que existen 27 programas entre especializaciones y maestrías a nivel nacional. **Déficit de demanda por programas de formación:** No es posible evidenciar brecha de cantidad por demanda de programas formales. **Baja capacidad de atracción y retención de capital humano – baja rotación:** se evidencian brecha por baja capacidad de atracción y retención de capital humano debido a Los salarios no son atractivos para el trabajar en el sector, se presenta alto desgaste o esfuerzo físico entre las funciones que se realizan desempeñando este cargo, las modalidades de contratación no son atractivas y los horarios labores no son atractivos para las personas que quieren desempeñarse en el sector.
BRECHA DE CALIDAD	**Déficit en competencias técnicas:** Se evidencian brechas de calidad debido a que los empresarios del área de cualificación han identificado que el cargo de director de gestión ambiental presenta deficiencias en conocimientos de gerencia, administración, leyes, gobiernos, servicio al cliente, contabilidad, impuestos, geografía y territorio a su vez reconoce que debería profundizar conocimientos en el análisis de procesos, aprendizaje aplicado, comunicación asertiva, análisis de necesidades y adaptación al cambio según las necesidades establecidas dentro de la organización **Déficit de competencias transversales:** En cuanto a competencias transversales, se observa una falta de adaptación al cambio.
BRECHA DE PERTINENCIA	No se evidencian brechas de pertinencias para el director de gestión ambiental.

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas estructuradas etapa B CPSA.

Denominaciones ocupacionales relacionadas con profesionales ambientales y ecologistas -código 21331.

OCUPACIÓN	21331 PROFESIONALES AMBIENTALES Y ECOLOGISTAS 
DENOMINACIÓN	**Administrador ambiental** (21331.001) **Analista de calidad del agua** (21331.005) **Asesor ambiental** (21331.008) **Asesor de gestión ambiental** (21331.009) **Ecologista** (21331. 030) **Especialista en conservación** (21331.035) **Especialista en gestión de los cursos de agua** (21331.041) **Especialista ambiental** (21331.033) **Gestor ambiental** (21331.053) **Investigador de calidad del agua** (21331.058) **Profesional ambiental** (21331.065) **Especialista en recursos naturales y de la ecología** (21331.047) **Toxicólogo ambiental** (21331.071) **Especialista en responsabilidad ambiental y sostenibilidad** (21331.050)
BRECHA DE CANTIDAD	**Tipología:** **Déficit de oferta de programas de educación superior y ETDH:** Se evidencia brecha de cantidad por baja o nula cantidad de programas de formación relacionada con 11 cargos: Administrador ambiental, asesor de gestión ambiental, especialista en conservación, ecologista, especialista ambiental, gestor ambiental, investigador de calidad del agua, profesional ambiental, especialista en recursos naturales y de la ecología, toxicólogo ambiental, especialista en responsabilidad ambiental y sostenibilidad. Los cargos de administrador ambiental, asesor de gestión ambiental, especialista en conservación, especialista ambiental, gestor ambiental, especialista en recursos naturales y de la ecología, toxicólogo ambiental y especialista en responsabilidad ambiental y sostenibilidad indican que existen muy pocos programas. Los cargos de investigador de calidad del agua y profesional ambiental indica que existen programas en el territorio, pero no son suficientes. Los cargos de ecólogo y asesor de gestión ambiental indican que no existen programas. **Déficit de demanda por programas de formación:** no se obtuvo evidencia de brecha de cantidad por demanda de programas formales. **Baja capacidad de atracción y retención de capital humano:** Se evidencia brecha de cantidad ya que las personas prefieren trabajar en sectores o cargos diferentes al de: Administrador ambiental, asesor ambiental, asesor de gestión ambiental, especialista en gestión de los cursos de agua, especialista ambiental, profesional ambiental, toxicólogo ambiental y especialista en responsabilidad ambiental y sostenibilidad.

Para el cargo de administrador ambiental las modalidades de contratación no son atractivas y hay dinámicas de temporalidad de mejor remuneración en otros sectores; para el cargo de asesor ambiental la ubicación geográfica es un limitante para que las personas accedan o permanezcan en el trabajo, las expectativas salariales del candidato están por encima del rango salarial del cargo, la ubicación geográfica de la organización y los horarios laborales no están acordes al turno de trabajo; para los cargos de asesor de gestión ambiental, especialista ambiental, toxicólogo ambiental, especialista en responsabilidad ambiental y sostenibilidad, las expectativas salariales de los candidatos están por encima del rango salarial del cargo, la ubicación geográfica de las organizaciones y se presentan dinámicas de temporalidad de mejor remuneración en otros sectores; para el cargo de especialista en gestión de los cursos de agua se presenta una alta competencia entre las empresas y un bajo número de personas interesadas en desempeñar esta cargo por lo tanto presenta una alta demanda, los candidatos no cuentan con la experiencia laboral por lo tanto es un cargo es de alta rotación.

BRECHA DE CALIDAD

Déficit en competencias técnicas:

Se evidencian brechas de calidad en competencias específicas en los siguientes 8 cargos, ya que hay competencias no demostradas por el candidato: Administrador ambiental, analista de calidad del agua, asesor ambiental, especialista en conservación, especialista en gestión de los cursos de agua, investigador de calidad del agua, especialista en recursos naturales y de la ecología y especialista en responsabilidad ambiental y sostenibilidad.

El cargo analista de calidad del agua indica que los candidatos están subcalificados; el cargo especialista en gestión de los cursos de agua indica una formación profesional incompleta y competencias no demostradas por el candidato ya que los programas educativos y/o formativos no enseñan lo que se requiere desde el sector productivo; el investigador de calidad del agua es un candidato subcalificado y con formación profesional incompleta; el especialista en recursos naturales y de la ecología indica competencias no demostradas por el candidato.

En los cargos de administrador ambiental, especialista en conservación, especialista en recursos naturales y de la ecología y especialista en responsabilidad ambiental y sostenibilidad se contrata personal que no cumple a cabalidad con el perfil de la posición.

Cargo	Función	Desarrollo de la función
Administrador ambiental.	Asistir a reuniones y a la ejecución de los proyectos.	Sin la calidad que se requiere.
	Liquidar contratos ambientales.	No sabe desarrollarla
Especialista en conservación.	Diagnosticar las prácticas agroforestales o agropecuarias actuales.	Sin la calidad que se requiere.
	Diseñar planes y prácticas de manejo sostenibles y regenerativas.	Sin la calidad que se requiere.
	Implementar y asesorar manejo con prácticas sostenibles y regenerativas según sector.	Sin la calidad que se requiere.
Especialista en gestión de los cursos de agua.	Planificar proyectos.	Sin la calidad que se requiere.
	Diseñar sistemas de tratamiento.	Sin la calidad que se requiere.
	Planificar costos.	Sin la calidad que se requiere.
Especialista en recursos naturales y de la ecología.	Levantamiento y análisis de información socioeconómica	Sin la calidad que se requiere

Déficit en conocimientos:

Cargo	Conocimiento	Desarrollo de conocimientos
Administrador ambiental.	Horticultura (técnicas de huertas, invernaderos, viveros y jardines)	No del todo bien.

	Medio ambiente natural y vida silvestre.	No del todo bien.
	Ciencias del medio ambiente.	No del todo bien.
	Tecnologías de protección y gestión del medio ambiente.	No del todo bien.
Analista de calidad del agua	Química	No del todo bien.
	Producción y procesamiento	No del todo bien.
Asesor ambiental.	Construcción e ingeniería civil.	No del todo bien.
Especialista en conservación	Producción agrícola y pecuaria.	No del todo bien.
	Agricultura, agroforestal y pecuario sostenible.	No del todo bien.
	Gestión de proyectos de desarrollo sostenible.	No del todo bien.
	Prácticas regenerativas pecuarias, agrícolas, agroforestales.	No cuentan con el conocimiento requerido.
Especialista en gestión de los cursos de agua.	Construcción e ingeniería civil.	No cuentan con el conocimiento requerido.
	Leyes y gobierno.	No del todo bien.
	Ciencias del medio ambiente.	No del todo bien.
Investigador de calidad del agua.	Protocolo de muestreo	No del todo bien
	Normatividad que regula el tema.	No del todo bien.
	Planificación de atenciones monitoreo y atención de emergencias.	No del todo bien.
Especialista en recursos naturales y de la ecología.	Sociología, antropología y estudios culturales.	No del todo bien.
Especialista en responsabilidad ambiental y sostenibilidad.	Química.	No del todo bien.
	Microbiología.	No del todo bien.
	ISO 17025.	No del todo bien.

Déficit de competencias transversales:

En cuanto a competencias transversales, se presentan brechas en 6 cargos: Administrador ambiental, asesor de gestión ambiental, especialista en conservación, especialista en gestión de los cursos de agua, investigador de calidad del agua, especialista en responsabilidad ambiental y sostenibilidad.

Cargo	Destrezas	Desarrollo de destrezas
Administrador ambiental	Análisis de necesidades	No del todo bien
	Comunicación asertiva	No del todo bien
	Liderazgo	No del todo bien
Asesor de gestión ambiental	Adaptación al cambio	No del todo bien
	Análisis de control de calidad	No del todo bien
	Aprendizaje continuo	No del todo bien
Especialista en conservación.	Comunicación asertiva.	No del todo bien.
	Persuasión.	No del todo bien.
	Orientación al resultado.	No del todo bien.
	Criterio y toma de decisiones.	No del todo bien.
	Creatividad.	No del todo bien.
Especialista en gestión de los cursos de agua.	Análisis de procesos.	No del todo bien.
	Análisis de control de calidad.	No del todo bien.
	Manejo de personal.	No del todo bien.
	Comunicación asertiva.	No del todo bien.
Investigador de calidad del agua.	Criterio y toma de decisiones.	No del todo bien.
	Pensamiento crítico	No del todo bien.
	Interpretación.	No del todo bien.
Especialista en responsabilidad ambiental y	Adaptación al cambio.	No del todo bien.
	Comunicación asertiva.	No del todo bien.

	sostenibilidad.	Aprendizaje continuo.	No del todo bien.
		Proactividad.	No del todo bien.
	Especialista en responsabilidad ambiental y sostenibilidad.	Adaptación al cambio.	No del todo bien.
		Comunicación asertiva.	No del todo bien.
		Aprendizaje continuo.	No del todo bien.
		Proactividad.	No del todo bien.

BRECHA DE PERTINENCIA	**Desarticulación entre el sector productivo y la oferta laboral y educativa:** **(Competencias técnicas)** Se evidencian brechas de pertinencia por desconocimiento de las necesidades del sector productivo, en los siguientes 3 cargos, Asesor de gestión ambiental, especialista en conservación y especialista en gestión de los cursos de agua. **Baja capacidad de anticipación ante necesidades del mercado:** También se evidencian brechas de pertinencia en los cargos de analista de calidad del agua, asesor de gestión ambiental, especialista en conservación, especialista en gestión de los cursos de agua, gestor ambiental, investigador de calidad del agua, profesional ambiental, especialista en recursos naturales y de la ecología y especialista en responsabilidad ambiental y sostenibilidad. Para el cargo de gestor ambiental se presenta una falta de experiencia laboral por parte de los aspirantes.

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas estructuradas etapa B CPSA.

Denominaciones ocupacionales relacionadas con ingenieros medioambientales - código 21430.

OCUPACIÓN	21430 INGENIEROS MEDIO AMBIENTALES 
DENOMINACIÓN	**Analista ambiental** (21430.001) **Analista de impacto ambiental** (21430.002) **Ingeniero ambiental** (21430.008) **Ingeniero de procesamiento de aguas residuales** (21430.011)
BRECHA DE CANTIDAD	**Tipología:** **Déficit de oferta de programas de educación superior y ETDH: No es posible identificar brechas de cantidad** por oferta de programas de educación superior y ETDH; ahora bien, el análisis de oferta educativa indica la existencia de 78 programas con el nombre de Ingeniería Ambiental a nivel nacional para la vigencia 2024. En el mismo sentido, el sector productivo coincide que existen suficientes programas de educación en el territorio**.** **Déficit de demanda por programas de formación:** No es posible evidenciar brecha de cantidad por demanda de programas formales. **Baja capacidad de atracción y retención de capital humano – Alta rotación:** se evidencia brecha por baja capacidad de atracción y retención de capital humano, toda vez que: -**Los salarios son insuficientes para los (as) ingenieros (as) ambientales**: los niveles salariales no están totalmente acordes con los requerimientos educativos elevados y exigidos, no son salarios atractivos para personas con altos niveles educativos. Asimismo, el sector productivo refiere la falta de reconocimiento y valorización de las habilidades específicas requeridas e indica que la modalidad común de vinculación a mercado laboral es a través de contratos de Prestación de servicios; concluyendo así; que las personas tienen a emplearse temporalmente en otros sectores en atención a expectativas salariales más justas. - **Porcentaje de vacantes de CPSA por territorio:** con respecto a los territorios en los cuales se realiza el mayor número de publicaciones se encuentra en primer lugar Bogotá, en donde en promedio para los últimos 4 años se publican el 42,3% de las vacantes, seguido por Antioquia con un promedio de 17,9%. En tal sentido, tras la concentración de vacantes en la ciudad de Bogotá y en departamento de Antioquía del demás departamento presentan una brecha de baja capacidad de atracción de capital humano. Por otro lado, el sector productivo expone que **los motivos por los cuales la empresa** no logró cubrir todas las vacantes corresponden a la formación profesional incompleta, candidato subcalificado, competencias no demostradas por el candidato.
BRECHA DE CALIDAD	**Déficit en competencias técnicas:** Se evidencian brechas de calidad debido a que los empresarios del área de cualificación han identificado que el cargo de ingeniero ambiental presenta deficiencias en conocimientos en valoración económica ambiental/economía ambiental / Evaluación ambiental / Modelamiento para simular el comportamiento hidrológico y calidad del agua / Normatividad ambiental y sancionatoria aplicada / Diseño de sistemas de tratamiento/Operación y Mantenimiento de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales / Tecnologías de protección y gestión del medio ambiente/ Manejo de las TIC, estadística y sistemas de información geográfica / ing. Ambiental; puesto que, el sector indica que no los desarrollan del todo bien. **Déficit de competencias transversales:** las empresas indica que normalmente, las personas No desarrollan del todo bien las destrezas en: resolución de problemas complejos/Pensamiento crítico / Análisis de necesidades/Comunicación asertiva/Pensamiento sistémico/ Criterio y Toma de Decisiones

BRECHA DE PERTINENCIA	**Desarticulación entre el sector productivo y la oferta educativa o laboral:** Se evidencian brechas de calidad debido a que los empresarios del área de cualificación han identificado que los candidatos no cuentan con las competencias requeridas por las empresas, ahora bien, indican que No se ha planeado y no se ha recibido invitación de la oferta educativa para el diseño de programas de formación requeridos y en consecuencia funciones tales como: *Analizar información y tendencias de los datos y Cuantificar monetariamente los impactos al medio ambiente* se desarrolla sin la calidad que se requiere en el sector productivo y laboral.

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas estructuradas etapa B CPSA.

Denominaciones ocupacionales relacionadas con profesionales de la salud y la higiene laboral y ambiental -código 22630.

OCUPACIÓN	22630 PROFESIONALES DE LA SALUD Y LA HIGIENE LABORAL Y AMBIENTAL 
DENOMINACIÓN	**Consultor de salud ambiental** (22630.012)
BRECHA DE CANTIDAD	**Déficit de oferta de programas de educación superior y ETDH:** el análisis de oferta educativa indica la existencia en total de 5 programas distribuidos así, 2 programas con el nombre de Maestría en salud ambiental. 2 programas relacionados con el nombre de especialización en salud ambiental y 1 programa en tecnología en salud ambiental para la vigencia 2024. En el mismo sentido, el sector productivo coincide que existen muy pocos en el territorio. **Déficit de demanda por programas de formación:** No es posible evidenciar brecha de cantidad por demanda de programas formales. **Baja capacidad de atracción y retención de capital humano – Alta rotación:** No se evidencia brecha por baja capacidad de atracción y retención de capital humano.
BRECHA DE CALIDAD	**Déficit en competencias técnicas:** Se evidencian brechas de calidad debido a que los empresarios del área de cualificación han identificado que el cargo de consultor de salud ambiental presenta deficiencias en diagnosticar situación actual del bioproceso o estado de desarrollo de bioproducto, en diseñar plan de alistamiento o desarrollo de bioproductos, y asesorar en la implementación del bioproceso o el desarrollo del bioproducto a su vez reconoce que debería profundizar conocimientos en desarrollo de bioprocesos y bioproductos a escala semi-industrial e industrial, marco regulatorio internacional y recomendaciones para Colombia. **Déficit de competencias transversales:** las empresas indica que normalmente, las personas No desarrollan del todo bien las destrezas en: comunicación asertiva, liderazgo, orientación al resultado, trabajo en equipo, criterio y toma de decisiones y trabajo bajo presión.
BRECHA DE PERTINENCIA	No se evidencian brechas de pertinencias para el consultor de salud ambiental.

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas estructuradas etapa B CPSA.

Las brechas de cantidad identificadas para la ocupaciones directivas y profesionales residen en la baja capacidad de atracción y retención de capital humano debido a las modalidades de contratación poco atractivas y baja remuneración económica que se presenta frente a otros sectores productivos, adicionalmente se indican mayores esfuerzos físicos en las labores a realizar y los horarios no son atractivos para las personas que se quieren desempeñar en el sector, por otro lado, se establece que los programas formativos asociados al sector se encuentran concentrados en ciudades principales, generando una movilidad territorial de profesionales, alta rotación en los

cargos y que se llegue a contratar personal que no cumple a cabalidad con las necesidades establecidas por las empresas del sector.

Las brechas de calidad resaltan un déficit en competencias técnicas y administrativas para las ocupaciones de director, ingenieros medioambientales y profesionales ambientales y de la salud laboral y ambiental en donde se mencionan deficiencias en conocimiento de administración, análisis de procesos y de necesidades a nivel empresarial , así como, adaptación según las necesidades establecidas dentro de la organización para las ocupaciones directivas, por otro lado entre las competencias técnicas solicitadas para perfiles profesionales se indica que no desarrollan del todo bien competencias aplicadas al sector productivo como lo son valoración económica ambiental, economía ambiental, evaluación ambiental, diagnóstico de bioprocesos, desarrollo de bioproductos, manejo de plataformas y TIC para el manejo de sistemas de información geográfica, modelamiento de comportamiento hídricos y manejo de normativa ambiental y sancionatoria asociados a las necesidades empresariales, finalmente se establecen deficiencias en competencias transversales para estas ocupaciones en que es necesario reforzar la resolución de problemas complejos, comunicación asertiva, pensamientos sistémico, criterio en la toma de decisiones, liderazgo y trabajo en equipo.

La desarticulación entre el sector productivo y la oferta educativa y laboral presentes en el sector CPSA establece en una brecha de pertinencia para las ocupaciones de ingenieros medioambientales y profesionales ambientales y ecologistas debido a que se han identificado candidatos que no cuentan con las competencias requeridas para los cargos ofertados, así mismo, incluyen la necesidad de articular las necesidades empresariales con la oferta educativa para reforzar competencias en el análisis de información, tendencia de los datos y la cuantificación económica de los impactos al medio ambiente.

Ocupaciones asistenciales.

Denominaciones ocupacionales relacionadas con Asistentes en saneamiento ambiental -código 32474

OCUPACIÓN	32574 ASISTENTES EN SANEAMIENTO AMBIENTAL 
DENOMINACIÓN	**Auxiliar ambiental** (32574.005) **Asistente ambiental** (32574.001) **Asistente ambiental y saneamiento** (32574.002) **Asistente en saneamiento ambiental** (32574.003) **Asistente técnico de sistemas integrados de gestión** (32574.004)
BRECHA DE CANTIDAD	**Tipología:** **Déficit de oferta de programas de educación superior y ETDH:** No se identifica brecha asociada a la oferta de programas de formación debido a que existen 8 programas con el nombre de técnico laboral en saneamiento ambiental y asistente en saneamiento ambiental. **Déficit de demanda por programas de formación:** No es posible evidenciar brecha de cantidad por demanda de programas formales. **Baja capacidad de atracción y retención de capital humano – Alta rotación:** No se evidencia brecha por baja capacidad de atracción y retención de capital humano.
BRECHA DE CALIDAD	**Déficit en competencias técnicas:** No se evidencian brechas de calidad debido a que los empresarios del área de cualificación han identificado que el cargo de Auxiliar ambiental desarrolla conocimientos adecuados en servicio al cliente, mantenimiento y saneamiento ambiental para la comunidad y a su vez reconoce que profundiza conocimientos en análisis de procesos, trabajo en equipo, seguir instrucciones y aprendizaje continuo. **Déficit de competencias transversales:** En cuanto a competencias transversales, no se identifican.
BRECHA DE PERTINENCIA	**Desarticulación entre el sector productivo y la oferta laboral y educativa:** Se evidencian brechas de pertinencia por que las personas se forman desde el aprendizaje empírico, indican que no se ha planeado y no se ha recibido invitación de la oferta educativa para el diseño de programas de formación requeridos y en consecuencia funciones tales como: ejecutar los procedimientos establecidos para la operación del relleno sanitario, apoyar en la ejecución del reglamento operativo del relleno sanitario, desarrollar la labor con criterios de calidad y satisfacción al cliente, contribuir con el cumplimiento del instructivo de ingreso seguro al relleno sanitario e informar sobre las necesidades de mantenimiento de vías, cunetas, cajillas, canales y zonas verdes se desarrolla sin la calidad que se requiere en el sector productivo y laboral.

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas estructuradas etapa B CPSA.

Para la ocupación de asistentes en saneamiento ambiental se identificó brecha de calidad en el déficit de competencias técnicas, resaltando la necesidad de profundizar

conocimientos en el análisis de procesos, servicio al cliente, acciones de mantenimiento y saneamiento ambiental para comunidades, trabajo en equipo y el seguimiento de instrucciones, en cuanto a la brecha de pertinencia se identifica desarticulación entre el sector productivo y educativo para la denominación de Auxiliar ambiental en cuanto a las necesidades de operación, manejo y cumplimiento normativo en rellenos sanitarios desde el sector productivo y la oferta educativa actual maneja estas competencias dentro de un perfil integral que es más acorde a empresas que manejen actividades en laboratorio o plantas de tratamiento de aguas asociados al sector.

Denominaciones ocupacionales relacionadas con personal de los servicios de protección no clasificadas en otras ocupaciones-código 54199

OCUPACIÓN	54199 PERSONAL DE LOS SERVICIOS DE PROTECCIÓN NO CLASIFICADAS EN OTRAS OCUPACIONES (CÓDIGO) 
DENOMINACIÓN	**Guardabosques** (54199.008)
BRECHA DE CANTIDAD	**Tipología:** **Déficit de oferta de programas de educación superior y ETDH:** Se identifica brecha de cantidad debido a la poca oferta de programas formativos a nivel técnico, se evidencia que no se relaciona formación profesional completa. Se ha tenido contacto con oferta educativa y se ha participado en los procesos de diseño y actualización de los programas en formación.
	Déficit de demanda por programas de formación: Se establece brecha en la demanda de programas de formación debido a que no existen programas asociados en Cundinamarca.
	Baja capacidad de atracción y retención de capital humano – alta rotación: se evidencian brecha por baja capacidad de atracción y retención de capital humano debido a que existen muy poco capital humano en el territorio que cumpla a cabalidad con el perfil generando una alta rotación en el cargo.
BRECHA DE CALIDAD	**Déficit en competencias técnicas:** Se evidencian brechas de calidad debido a que los empresarios del área de cualificación han identificado que el cargo de guardabosques no cuenta con las competencias técnicas, mencionando deficiencias en el conocimiento requerido en educación ambiental y capacitación, temática asociada al medio ambiente natural y vida silvestre, primeros auxilios, tecnologías en protección y gestión de medio ambiente, silvicultura y producción forestal.
	Déficit de competencias transversales: En cuanto a competencias transversales, se observa una falta de regulación emocional, Perseverancia, Asertividad Conducta prosocial, Trabajo en equipo
BRECHA DE PERTINENCIA	No se evidencian brechas de pertinencias para el Guardabosques.

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas estructuradas etapa B CPSA.

En cuanto a la denominación de Guardabosques, se establece que existe poca oferta educativa para las actividades de conservación y preservación de territorios y áreas protegidas. Se demanda programas de formación en Cundinamarca, donde no se registran programas técnicos asociados, generando alta rotación.

El perfil no cumple a cabalidad con las necesidades asociadas presentando deficiencia de competencias técnicas de educación ambiental, capacitación temática asociada al medio ambiente natural, vida silvestre, protección y gestión del medio ambiente, silvicultura y producción forestal.

3.3. Conclusiones análisis de brechas de capital humano.

- Para las brechas de cantidad en el sector se establece que para el año 2022, a nivel nacional, hubo una demanda de aproximadamente 5 vacantes por cada graduado, y esta relación es aún más pronunciada en el área de cualificación, donde la relación es de 19 vacantes por cada graduado de carreras afines al área de cualificación de CPSA, sin embargo el sector productivo y empresas del sector indican la alta rotación de personal en las vacantes debido a que la modalidad de contratación no son atractivas para los aspirantes, donde se destacan los contratos fijos, por prestación de servicios u obra labor tanto en entidades públicas y privadas del sector.
- Se destaca que la brecha salarial indica que los trabajadores en el área de cualificación están percibiendo salarios por hora ligeramente más bajos que el promedio nacional. Para el año 2023, el salario promedio por hora nacional estuvo alrededor de 8578 pesos, mientras que en el área de cualificación fue de 8308 pesos.; una brecha salarial pequeña puede tener un impacto significativo en la motivación y productividad de los trabajadores, así como en su disposición a permanecer en el sector a largo plazo, brecha soportada por el sector productivo indicando la alta rotación de cargos directivos y profesionales generando migración de perfiles a otros sectores que garanticen mejores condiciones económicas.
- En el área de cualificación CPSA, la brecha de género es positiva y mayor que a nivel nacional. Para el año 2023, la diferencia porcentual entre salario de hombre y mujeres fue del 15%, lo que sugiere que las mujeres en el área de cualificación perciben mayores ingresos por hora que los hombres y se sitúan en perfiles administrativos, gobernanza y cumplimiento normativo, mientras que los perfiles de mayor esfuerzo físico y técnicos son ocupados por hombres.
- Para las brechas de la calidad en cuanto a los núcleos básicos de conocimiento (NBC)la brecha en el área de cualificación para el año 2022 fue del 33.7%, mientras que a nivel nacional fue del 47.3%. Esto indica que, en este caso particular, la brecha es menor dentro del área de cualificación en comparación con el promedio nacional, así mismo se evidencia la necesidad de reforzar en competencias aplicadas al sector productivo como lo son; valoración económica ambiental, economía ambiental, evaluación ambiental, diagnóstico de bioprocesos, desarrollo de bioproductos, manejo de plataformas y TIC para el manejo de sistemas de

información geográfica, modelamiento de comportamiento hídricos y manejo de normativa ambiental y sancionatoria asociados a las necesidades empresariales.

- Dentro de las brechas de pertinencia los coeficientes para cada nivel educativo hasta técnico son negativos, lo que indica que, en promedio, un mayor nivel educativo se asocia con menores ingresos laborales en comparación con aquellos sin educación formal.

  Este hallazgo podría indicar que, en el contexto específico del área de cualificación, los trabajadores con educación formal hasta el nivel técnico pueden estar experimentando una penalización salarial en comparación con aquellos que solo tienen educación básica, información que se puede soportar en el sector productivo de acuerdo con las brechas establecidas para la denominación de *Guardaparques,* en la cual se destaca la contratación de personal que no cumple con las competencias técnicas necesarias para el desempeño de las actividades contratadas, existe alta rotación del personal y la modalidad más frecuente de contratación se da a través de recomendaciones de personas que conocen el sector más que por el cumplimiento del perfil solicitado.
- Las brechas de pertinencia en los niveles educativos de universitario y postgrado son positivas, lo que significa que tener una educación universitaria o de postgrado se asocia con mayores ingresos laborales en el área de cualificación. Esto puede reflejar una mayor valoración de las habilidades y conocimientos adquiridos a través de programas de educación superior en el mercado laboral específico del área de cualificación, sin embargo, dentro de los sectores productivos asociados a CPSA, se espera que para estos cargos directivos y profesionales se pueda mejorar las modalidades de contratación, la retribución económica y ampliar la oferta educativa en áreas priorizadas.

4. BIBLIOGRAFÍA

Escuela Ambiental SIG. (Enero de 2023). *Escuela Sig Online*. Obtenido de https://www.escuelasig.online/que-es-sig-y-como-se-relaciona-con-el-medio-ambiente/

A.C, C. R. (2023). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU Revisión 4)*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/sen/nomenclatura/ciiu/CIIU_Rev_4_AC2020.pdf

Acciona. (2023). Desalinización del Agua de Mar y Pozos Salobres: Tecnologías y Tendencias Actuales. *Acciona Water Solutions*.

Alcaldía de Medellín. (2023). *Problemas ambientales: qué son, relevancia y los 23 más graves que están afectando a nuestro planeta.* Medellín. Recuperado el 5 de Abril de 2024, de https://www.medellin.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias/problemas-ambientales-que-son-relevancia-y-los-23-mas-graves-que-estan-afectando-a-nuestro-planeta/

Aldana, J. M. (2021). Conflictos en los ecosistemas de páramo: Regulación ambiental y crecimiento económico en Colombia. *Revista de Ecología y Sociedad*.

Alfonso, P. (08 de Diciembre de 2021). Microrganismos extraen metales preciosos del desecho electrónico. *Revista Bioika*. Obtenido de https://revistabioika.org/es/econoticias/post?id=129

Anacona D, M. E. (2019). *Aplicación e los metaversos y la realidad virtual en la enseñanza.* Recuperado el 8 de Octubre de 2023, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-83672019000100059

Angélica Evelin Delgadillo López, C. A. (Mayo de 2011). Fitorremediación: una alternativa para eliminar la contaminación. *Scielo, 14*(2). Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-04622011000200002#:~:text=La%20fitorremediaci%C3%B3n%20aprovecha%20la%20capacidad,y%20compuestos%20derivados%20del%20petr%C3%B3leo.

Aroca, A. L., Jimber del Rio, J., Sorhegui-Ortega, R., & Vergara-Romero, A. (2022). Cadenas de Valor Agrícola: Revisión y análisis bibliométrico. *XXVIII (4)*, 79-95. Revista de Ciencias Sociales. Recuperado el 4 de marzo de 2024, de https://www.redalyc.org/journal/280/28073811006/html/

Bernate, J. (2021). *Tendencias en los sistemas educativos del siglo XXi.* doi:https://doi.org/10.18634/sophiaj.17v.1i.1015

Bijarro-Hernández, F. (2007). Desarrollo estratégico para la investigación científica. Tamaulipas: Editorial Eumed.net.

Bioenergy, G. (2023). *Genia Bioenergy*. Recuperado el 20 de 10 de 2023, de https://geniabioenergy.com/3-sistemas-de-tratamiento-de-residuos-solidos-urbanos-mas-usados/

BRIGDE COLOMBIA. (2023). *Clúster de bioeconomía*. Obtenido de https://bridgecolombia.org/proyectos/cluster-de-bioeconomia/

Cárdenas, F. P. (2015). Estrategias de conservación ex situ para la preservación de especies amenazadas: el papel de los bancos de germoplasma y bibliotecas de ADN. *Revista de Conservación y Biodiversidad*.

Cárdenas, M. C. (2022). *Tendencias Pedagógicas en la Educación Superior.* Ocaña, Norte de Santander: Universidad Francisco de Paula Santander. Recuperado el 7 de Octubre de 2023, de https://cider.ufpso.edu.co/wp-content/uploads/2023/04/Tendencias-pedagogicas-en-la-educacion-superior-ebook.pdf

CBB PNUD. (2018). *Cámara de Comercio de Bogotá (CCB) y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).* El Capital Humano como Motor de Desarrollo: Desafíos y Oportunidades en la Capacitación y Competitividad.

Confecámaras. (2023). *Confecámaras*. Obtenido de https://confecamaras.org.co/eventos-pasados/914-congreso-confecamaras-empresarios-regiones-y-camaras-que-mueven-al-pais-2023

Consejo Privado de Competitividad. (2019). *Lineamientos para la identificación y el cierre de brechas de capital humano para las apuestas productivas departamentales del país.* Bogotá: CPC, CAF, PNUD. Obtenido de https://compite.com.co/proyectos/lineamientos-para-la-identificacion-y-cierre-de-brechas-de-capital-humano/

CTC. (2022). *Cluster Cleantech Colombia (CTC)*. Obtenido de https://cleantechcolombia.com/es/acerca/

DANE. (2022). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/

DANE. (2023). *Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia - CUOC.*

DANE, Ministerio del Trabajo y SENA. (2023). Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia (CUOC). Bogotá, D.C.: Departamento Nacional de Estadística (DANE).

DataSicientest. (25 de 5 de 2023). Obtenido de https://datascientest.com/es/programacion-medio-ambiente

Del Carmen Hernández Villa, A. &. (2022). Las Instituciones de Educación Superior y la Crisis Ambiental: Hacia la Construcción de Sociedades Sostenibles. *Revista de Educación para el Desarrollo Sostenible*.

Deloitte. (2018). *Global Human Capital Trends 2018: The Rise of the Social Enterprise.* Deloitte Insights.

Departamento Nacional de Estadística DANE. (2022). *Índice denominaciones ocupacionales CUOC 2022 (Excel actualización 2022).* Colombia: CUOC.

Departamento Nacional de Estadística DANE, SENA y Ministerio del Trabajo. (2022). *Documento Clasificación Única de Ocupaciones CUOC.* Colombia.

Departamento Nacional de Planeación. (2022). *Informe anual de avance a la implementacion de los ODS en Colombia.* Bogota D.C.

Díaz Vázquez, J., & Curiel Ballesteros, A. (2020). Bosques urbanos para enfriar las ciudades. https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/63_4/PDF/BosquesUrbanos.pdf. Obtenido de https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/63_4/PDF/BosquesUrbanos.pdf

DNP. (2022). *Visión Colombia 2050, Discusión sobre el país del futuro.* Bogotá: Planeta Colombiana S. A. Obtenido de https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/plan/files/Documento_vision_colombia_2050.pdf

DNP, D. N. (13 de 03 de 2024). *Departamento Nacional de Planeación*. Obtenido de https://www.dnp.gov.co/Prensa_/Noticias/Paginas/colombia-esta-retrasada-en-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible-ods-y-debe-fortalecer-su-implementacion-revela-informe.aspx

Domiciliarios, S. d. (2022). *Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos-RUPS*. Obtenido de https://www.datos.gov.co/Hacienda-y-Cr-dito-P-blico/Registro-nico-de-Prestadores-de-Servicios-P-blicos/4qkq-csdn/about_data

Ecopetrol. (11 de noviembre de 2023). *ecopetrol.com.co*. Obtenido de https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/es/ResponsabilidadEtiqueta/Medio%20ambiente/cambio-climatico-et/tecnologia-e-investigacion

Educación 3.0. (s.f.). Las tendencias educativas y tecnológicas que marcarán 2023. Obtenido de https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/tendencias-educativas/

El Economista. (2022). *https://www.eleconomista.es/branded-content/noticias/11877475/07/22/Diez-profesiones-sostenibles-del-*

futuro.html. Obtenido de https://www.eleconomista.es/branded-content/noticias/11877475/07/22/Diez-profesiones-sostenibles-del-futuro.html

Elsevier Developer Portal. (s.f.). Scopus APIs. Recuperado el 4 de marzo de 2024, de https://goo.gl/Qu1XHD

EPA. (2023). *Agencia de Protección Ambiental* . Obtenido de Información básica sobre los arrecifes de coral: https://espanol.epa.gov/espanol/informacion-basica-sobre-los-arrecifes-de-coral

Fernández R, A. E. (2023). *Modalidades cortas de educación y formación postsecuendaria.* Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado el 11 de Octubre de 2023, de https://blogs.iadb.org/educacion/es/modalidades-cortas-de-educacion-y-formacion-postsecundaria/

Frąckiewicz, M. (21 de Junio de 2023). *El impacto de la robótica y la automatización en el medio ambiente*. Obtenido de https://ts2.space/es/el-impacto-de-la-robotica-y-la-automatizacion-en-el-medio-ambiente/

Fundación Interamericana Técnica - FIT. (2024). Obtenido de https://fit.edu.co/tecnico-profesional-en-procesos-de-manejo-ambiental-modalidad-virtual/

Gamboa A, P. R. (2021). *Concepciones de estudiantes universitarios sobre aprendizaje colaborativo apoyado por tecnologías digitales.* Recuperado el 1 de Octubre de 2023, de https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1649/1559

García, E. (2022). *Soñando escenarios futuros desde lo local a lo global para construir el presente.* Valencia: Universitat Politécnica de Valéncia. Recuperado el 12 de Marzo de 2024, de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/188848/Garcia%20-%20Sonando%20escenarios%20futuros%20desde%20lo%20local%20a%20lo%20global%20para%20construir%20el%20presente%20Proyect....pdf?sequence=1

García, S. (20 de enero de 2023). Cinco tendencias educativas para 2023. Obtenido de https://observatorio.tec.mx/edu-news/cinco-tendencias-educativas-para-2023/

González-Albo, B., Moreno, L., Morillo, F., & Bordons, M. (2012). Indicadores bibliométricos para el análisis de la actividad de una institución multidisciplinar: el CSIC. *35(1)*, 9-37. Revista Española de Documentación Científica. Recuperado el 4 de marzo de 2024, de https://digital.csic.es/handle/10261/310302.

Górriz V, T., & Tomás-Casterá, V. (2018). La Bibliometría en la evaluación de la actividad científica. *2 (4)*, 145-63. Hosp Domic. Recuperado el 4 de marzo de 2024, de https://revistahad.eu/index.php/revistahad/article/view/51

Guerra, P. (27 de Febrero de 2023). *Blogs BID*. Obtenido de https://blogs.iadb.org/agua/es/innovacion-tecnologica-en-la-gestion-de-residuos-solidos-la-revolucion-digital-que-ha-llegado-para-transformar-el-modo-en-que-vemos-y-manejamos-nuestros-residuos/

Hernández Villa, A., & Camarena Gómez, B. (2022). Formacion ambiental: Posibilidad de ser otro en el mundo. *Diálogos sobre educación*, 1-21. Recuperado el 7 de Octubre de 2023, de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=447/44732048010 [Links]

Herrera, S. C. (2013). Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas. *Biota Colombiana*.

Humboldt. (2018). *Especies endémicas, áreas protegidas y deforestación*. Obtenido de http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2018/cap2/203/

Humboldt. (2021). *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.* Obtenido de http://reporte.humboldt.org.co/search.php?q=&idtopics%5B%5D=44&by=4&results=1&operator=OR&view=1&lang=es

Humboldt, I. d. (13 de 11 de 2023). Obtenido de http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/35917/4.5.3%20Portafolio%20de%20SBN%20como%20mecanismo%20de%20mitigaci%c3%b3n%20y%20adaptaci%c3%b3n%20al%20cambio%20clim%c3%a1tico%20en%20%c3%a1reas%20rurales_comOLH.pdf?sequence=1&isAllowed=

Humboldt, I. v. (2021). *Uso de bibliotecas de ADN en la identificación de especies y su papel en la conservación de la biodiversidad en Colombia.* Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

IDEAM. (12 de 11 de 2023). Obtenido de http://www.ideam.gov.co/web/agua/modelacion-hidrologica

IDEAM. (s.f.). *Meteorología aeronáutica: Parámetros y visores meteorológicos para la aviación en Colombia*. Obtenido de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.: http://www.meteoaeronautica.gov.co/

IDEAM. (s.f.). *Meteorología marina: Aplicación de la ciencia y servicios meteorológicos en alta mar y aguas interiores*. Obtenido de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.: http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/meteorologia-marina

INDUSTRIA COSMÉTICA. (10 de 2022). *Un formato basado en las 3Rs: reducir, reciclar y reutilizar.* Obtenido de

https://www.industriacosmetica.net/noticias/babaria-lanza-un-sistema-refill-apostando-por-el-cuidado-de-las-personas-y-el-planeta-TTtTw#:~:text=El%20sistema%20Refill%20es%20un,comparaci%C3%B3n%20con%20la%20crema%20est%C3%A1ndar.

Innova, G. (08 de 03 de 2018). Recuperado el 08 de 11 de 2023, de Movilidad sostenible: ¿Cómo fomentarla?: https://geoinnova.org/blog-territorio/medioambiente-como-fomentar-movilidad-sostenible/

Institución universitaria Colegio Mayor de Antioquia. (2024). *Ingeniería ambiental*. Obtenido de https://www.colmayor.edu.co/programas/ingenieria-ambiental-2/

Institución universitaria Colegio Mayor de Antioquia. (2024). *Tecnología en Gestión Ambiental*. Obtenido de https://www.colmayor.edu.co/programas/tecnologia-en-gestion-ambiental/

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-IICA. (2023). Obtenido de repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/19392/BVE3112600008671e.pdf?sequence=1&isAllowed=y

IPCC. (2007). *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press.

Javeriana, U. (2021). El jaguar en Colombia: ¿por qué ataca y cómo solucionarlo? *Pesquisa Javeriana*.

Jiménez, L. F. (1 de Julio de 2022). *Blog departamento de derecho del medio ambiente*. Obtenido de https://medioambiente.uexternado.edu.co/big-data-y-medio-ambiente-una-mirada-al-green-data/#_ftn1

JungKyu, L. (2022). *¿Qué son las credenciales alternativas y cómo ayudan a cerrar la brecha de habilidades?* Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado el 11 de Octubre de 2023, de https://blogs.iadb.org/educacion/es/que-son-las-credenciales-alternativas-brecha-de-habilidades/

Kelly, K. (2022). *Bootcamp vs educación tradicional: opciones para formar talento humano.* Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado el 11 de Octubre de 2023, de https://blogs.iadb.org/educacion/es/bootcamps-talento-tecnologico/

Lara, A. A. (2020). *Biorreactores de Membrana (MBR), Biorreactores de Electro Membrana (eMBR) y Biorreactores de Membrana Dinámica.* Valladolid,: Universidad de Valladolid. Recuperado el 16 de 11 de 2023

LinkedIn. (2023). *Global Green Skills Report.*

Linkend in. (12 de 2023). *Informe Global de Habilidades Verdes 2023*. Obtenido de https://economicgraph.linkedin.com/research/global-green-skills-report

Lizcana-Verdugo, A., & Muñoz-Cruz, M. (s.f.). Análisis bibliométrico sobre el aprendizaje reflexivo en educación superior. . *2 (5)*, 472 - 488. Revista Latinoamericana OGMIOS. Obtenido de https://doi.org/10.53595/rlo.v2.i5.048 Pacífico

MADS. (2012). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.* Obtenido de Estrategia Nacional de Compensaciones Ambientales: https://www.minambiente.gov.co/direccion-de-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemicos/estrategia-nacional-de-compensaciones-ambientales/

MADS. (2013). *Adaptación al cambio climático en Colombia: Respuestas y estrategias para minimizar los impactos.* Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

MADS. (2022). *Reporte sobre las Otras Medidas Efectivas de Conservación (OMEC) en Colombia.* Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

MADS. (13 de 11 de 2023). Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/negocios-verdes/programa-nacional-de-pagos-por-servicios-ambientales/#:~:text=El%20pago%20por%20servicios%20ambientales,la%20generaci%C3%B3n%20de%20servicios%20ambientales

MADS. (13 de 11 de 2023). Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/estrategia-2050

MADS. (2023). *Programa Nacional de Pagos Por Servicios Ambientales*. Recuperado el 13 de 11 de 2023, de https://www.minambiente.gov.co/negocios-verdes/programa-nacional-de-pagos-por-servicios-ambientales/#:~:text=El%20pago%20por%20servicios%20ambientales,la%20generaci%C3%B3n%20de%20servicios%20ambientales.

MADS, M. d. (2020). *Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental (Penia).* Bogota D.C.

MADS, M. d. (13 de 11 de 2023). Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/asi-logro-colombia-proteger-y-conservar-el-34-de-su-territorio/

Maldonado González, A., Cortés Verdín, M., & Acuña Bustamante, l. (2021). Plataformas virtuales y otras estrategias digitales para la educación ambiental. . 1312-1322.

Malpelo, F. (s.f). Obtenido de https://www.fundacionmalpelo.org/project/restauracion-del-manglar/

ManpowerGroup. (2024). *Building Competitive Advantage with A People-First Green Business Transformation.*

Mateo M. (2023). *De la imprenta a ChatGPT: el desafío no es la tecnología sino la inequidad en la educación.* Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado el 11 de Octubre de 2023, de https://blogs.iadb.org/educacion/es/chatgpt-inteligencia-artificial-educacion/

Medina Vásquez, J. (2011). La prospectiva: conceptos fundamentales y aplicciones contemporáneas (Seminario). Santiago de Chile: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES).

Medina, J., Becerra, S., & Castaño, P. (2014). Prospectiva y política pública para el cambio estructura en América Latina. *129 (LC/G.2622-P)*. Santiago de Chile: Libros de la CEPAL - Comisión Económica para América Latina.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022). *¿Qué son los Negocios Verdes?* Obtenido de https://cop26.minambiente.gov.co/negocios-verdes/

Ministerio de Educación Nacional. (2022). *La importancia de las habilidades socioemocionales para el aprendizaje y la vida*. Obtenido de https://www.colombiaaprende.edu.co/agenda/tips-y-orientaciones/la-importancia-de-las-habilidades-socioemocionales-para-el-aprendizaje#:~:text=As%C3%AD%2C%20les%20permiten%20a%20las,la%20satisfacci%C3%B3n%20con%20su%20vida.

Ministerio de Educación Nacional. (n.d.).

Ministerio del Medioambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental 2021 - 2030.* Bogotá. Recuperado el 15 de Marzo de 2024, de https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/12/PLAN-ESTRATEGICO-NACIONAL-DE-INVESTIGACION-AMBIENTAL-PENIA-2021-2030_12.pdf

Ministerio del Trabajo. (2022). *Identificación y medición de brechas de capital humano*. Obtenido de https://www.mintrabajo.gov.co/empleo-y-pensiones/empleo/analisis-monitoreo-y-prospectiva-laboral/identificacion-y-medicion-de-brechas-de-capital-humano

Molina, D., Chavarro, S., & Guzmán, B. (2022). *Impactos del conflicto armado colombiano sobre el medio ambiente y acciones para su efectiva reparación.* Bogotá: ESMIC. Recuperado el 5 de Abril de 2024, de http://www.scielo.org.co/pdf/recig/v20n40/2500-7645-recig-20-40-1086.pdf

Montañez Aldana, N. P., Gonzalez Borda, J. C., & Corredor Naranjo, J. A. (2021). Justicia ambiental y acciones constitucionales: estudio del acceso a la justicia en el Páramo de Pisba. *CES Derecho*, 107-130.

Mundial, R. E. (2019). *Las ONG ante los objetivos de desarrollo sostenible.* Madrid: Edamel.

Murcia, E. P. (2022). La Apropiación Social del Conocimiento en la Educación Ambiental: Herramientas Teóricas y Prácticas para un Mundo Sostenible. *Revista de Educación Ambiental*.

Muskus Morales, A. M., Santoyo Muñoz, C., & Plata Quintero, L. S. (Agosto de 2013). Evaluación de las técnicas de atenuación natural, bioventing, bioaumentación y bioaumentaciónbioventing, para la biodegradación de diésel en un suelo arenoso, en experimentos en columna. *Gestión y Ambiente, 16*(2), 83-94. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/1694/169428420007.pdf

Naciones Unidas. (2015). *Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.* Naciones Unidas. Obtenido de https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/

Naciones Unidas. (2023). *Cinco formas de reactivar la transición a energías renovables*. Recuperado el 08 de 11 de 2023, de https://www.un.org/es/climatechange/raising-ambition/renewable-energy-transition

Natura, F. (2023). *Fundación Natura Colombia.* Obtenido de https://natura.org.co/tematicas/conservacion-y-restauracion-de-la-biodiversidad,ejecutados-conservacion-y-restauracion-de-la-biodiversidad/plan-piloto-de-restauracion-ecologica-de-bosque-seco-tropical/

Ocaña, Y. (2019). *Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior.* Lima. Recuperado el 8 de Octubre de 2023, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-79992019000200021

OCDE. (2008). *Prospectiva Medioambiental de la OCDE para el 2030.* Recuperado el 15 de Marzo de 2024, de https://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/40224072.pdf

OIT. (2020). *Organización Internacional del Trabajo* . Obtenido de Tendencias mundiales del empleo: Visión general de 2020: https://www.ilo.org/publications/world-employment-and-social-outlook-trends-2020-0

OIT. (2021). *¿Cómo impulsar la creación de empleos en la economía circular? La experiencia de Colombia y perspectivas para una recuperación más verde y más justa Colombia.* OIT / Oficina de la OIT para los Países Andinos. Obtenido de https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@americas/@ro-lima/@sro-lima/documents/publication/wcms_827562.pdf

Olmos, X., & Frohmann, A. (2023). Sinergias para un comercio inclusivo y sostenible: el caso de la Alianza del Pacífico. 81.

OMEC. (s.f.). *Otras Medidas Efectivas de.*

OMT. (2023). *Organización Mundial del Turismo*. Recuperado el 13 de 11 de 2023, de https://www.unwto.org/es/omt-sistema-naciones-unidas

ONU. (1987). Recuperado el 4 de marzo de 2024, de https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf

ONU. (13 de 11 de 2023). Obtenido de https://www.unesco.org/reports/wwdr/2023/es/download

ONU. (13 de 11 de 2023). Obtenido de https://www.unep.org/es/regiones/america-latina-y-el-caribe/iniciativas-regionales/promoviendo-la-eficiencia-de-recursos-0

OPE-oficina de proyectos europeos. (14 de 12 de 2023). *Clúster 5 - Clima.* Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=40QmdRB6mlA

Ordóñez Suárez, A. (2019). Tecnologías Emergentes en Biorremediación: Nanopartículas, Nanobiorremediación, Enzimas Modificadas y Secuenciación Genómica. *Revista de Biotecnología Ambiental*.

Organización Internacional del Trabajo. (2019). *HABILIDADES PARA UN FUTURO MÁS VERDE UNA VISIÓN GLOBAL .*

Padilla Murcia, E., & Flores Hinojos, I. (2022). Apropiación y empoderamiento en la educación ambiental para la sostenibilidad. 1-22.

Pascuas Rengifo Y., C. C. (16 de febrero de 2018). Residuos electrónicos: análisis de las implicaciones socioambientales y alternativas frente al metabolismo urbano. *Ciencia, Docencia y Tecnologia, 29*(56). Obtenido de https://www.redalyc.org/journal/145/14559244012/html/

Pearson. (2021). *Tendencias educativas en nivel superior, una mirada actual.* Recuperado el 7 de Octubre de 2023, de https://blog.pearsonlatam.com/educacion-del-futuro/tendencias-educativas-en-nivel-superior

Pineda, L. (2013). *Prospectiva Estratégica en la gestipon del conocimiento: una propuesta para los grupos de investigación colombianos.* Recuperado el 29 de Febrero de 2024, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-32612013000100010#:~:text=Por%20tanto%2C%20la%20prospectiva%2C%20para,positivamente%20el%20%C3%A1rea%20de%20an%C3%A1lisis.

planeacion, D. n. (20222). *Informe anual de avance a la implementacion de los ODS en Colombia.* Bogota D.C.

PNUMA. (2022). *Empleos verdes: hacia el futuro del trabajo decente.* Washington, DC: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Obtenido de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_098504.pdf

Ramírez, J. (2019). Investigación en Bioingeniería: Desarrollo de Sistemas Avanzados de Biorremediación para la Purificación del Agua. *Journal of Bioengineering and Biotechnology*.

Red cluster Colombia. (s.f.). *Recorriendo el camino hacia la sostenibilidad*. Obtenido de https://redclustercolombia.gov.co/front_news/180/show

Red clúster Colombia. (s.f.). *Recorriendo el camino hacia la sostenibilidad*. Obtenido de https://redclustercolombia.gov.co/front_news/180/show

ReliefWeb logo. (7 de 07 de 2022). *Colombia: Mapa de presencia y respuesta Clúster WASH - En el marco del Plan de Respuesta Humanitario 2022* . Obtenido de https://reliefweb.int/map/colombia/colombia-mapa-de-presencia-y-respuesta-cluster-wash-en-el-marco-del-plan-de-respuesta-humanitario-2022-enero-mayo-2022?_gl=1*ycmyo3*_ga*MjEzMjc5Nzg1My4xNzAwMjM1MDc2*_ga_E60ZNX2F68*MTcwMDIzNTA3NS4xLjAuMTcwMDIzNTA3NS42MC4w

REPSOL. (2023). Ecodiseño: Reducción del Impacto Ambiental a lo Largo del Ciclo de Vida del Producto. *Reporte de Sostenibilidad y Medio Ambiente*.

República, L. (2022). La empresa privada está comprometida con la restauración ecológica.

Rincón, A., Lara, D., & Tique, D. (2016). *Análisis de escenarios Instrumento para la gestión territorial en contextos de conflicto socioambientales.* Bogotá. Recuperado el 15 de Marzo de 2024, de http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2016/cap4/410/#seccion1

Rioja, U. d. (13 de 11 de 2023). Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7398396.pdf

Rodríguez, E., & Quintanilla, A. (2019). *RElación del ser humano - naturaleza: Desarrollo, adaptabilidad y posicionasmiento hacia la búsqueda de bienestar subjetivo.* México. Recuperado el 5 de Abril de 2024, de https://www.redalyc.org/journal/837/83762317002/html/

Salas-Canales, H. J. (2023). Construcción de marcas verdes: Preocupación de las organizaciones por el cuidado y proteccion ambiental. *Revista de Ciencias Sociales*, 415-424. Obtenido de https://redalyc.org/articulo.oa?id=28068740027

Santander, J. (2012). Gestión Sostenible de Acuíferos en Entornos Urbanos: Desafíos y Estrategias. *Revista de Hidrología Urbana*.

Santillán J, J. E. (2020). *STEAM como metodología de aprendizaje en la educación superior.* Recuperado el 8 de Octubre de 2023, de Dialnet-STEAMComoMetodologiaActivaDeAprendizajeEnLaEducaci-7554327.pdf

Scheib, A. (2014). Aquifer Recharge: Strategies and Sustainability in Water Scarcity Regions. *Resources Management Journal*, 28(8), 2751-2765.

SiB. (2022). *Sistema de Información Biológica de Colombia*. Obtenido de https://biodiversidad.co/post/2022/biodiversidad-colombia-cifras-2022/

Silva, L. M., & Corzo, G. (2016). *Compensaciones ambientales en Colombia.* Obtenido de Instituto de Investigación: https://www.academia.edu/112486488/Compensaciones_ambientales_en_Colombia_documento_interno_?uc-g-sw=32503508

Sostenible, M. d. (13 de 11 de 2023). *minambiente.* Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2023/07/Guia-ECO-RRD.pdf

Sostenible, M. M. (2021). *Arrecifes de coral, un patrimonio que Colombia restaura y conserva*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/arrecifes-de-coral-un-patrimonio-que-colombia-restaura-y-conserva/

SPE. (2023). *Servicio Público de Empleo*. Obtenido de https://www.serviciodeempleo.gov.co/dataempleo-spe/demanda-laboral/2023

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (Julio de 2022). *Datos abierto Colombia-Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos-RUPS*. Obtenido de https://www.datos.gov.co/Hacienda-y-Cr-dito-P-blico/Registro-nico-de-Prestadores-de-Servicios-P-blicos/4qkq-csdn

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (Julio de 2022). *Datos abierto Colombia-Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos-RUPS*. Obtenido de https://www.datos.gov.co/Hacienda-y-Cr-dito-P-blico/Registro-nico-de-Prestadores-de-Servicios-P-blicos/4qkq-csdn

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2023). Obtenido de https://sui.superservicios.gov.co/Que-es-el-SUI

Surasky, J. (13 de 11 de 2023). *Un nuevo plan nacional de desarrollo para una "Colombia potencia mundial de la vida.* Obtenido de https://cepei.org/documents/plan-nacional-desarrollo-colombia/

TASA. (21 de junio de 2022). Como de clasifican las empresas según su tamaño. Obtenido de https://www.tasa.com.co/como-se-clasifican-las-empresas-segun-su-tamano/#Cuadro_explicativo_de_la_clasificacion_de_las_empresas_segun_su_tamano_2023

The Ferret. (11 de noviembre de 2023). *climatica*. Obtenido de https://www.climatica.lamarea.com/asi-funciona-tecnologia-captura-carbono/

TNC. (2021). *The Nature Conservancy.* Obtenido de https://www.nature.org/es-us/

Torrecilla, S. (2018). *Flipped Classroom: Un modelo pedagógico eficaz en el aprendizaje de Science.* Recuperado el 7 de Octubre de 2023, de https://doi.org/10.35362/rie7612969

UICN. (2014). *Gobernanza de áreas protegidas. De la protección a la acción.* Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Obtenido de https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/PAG-020-Es.pdf

UNESCO - IESALC. (2021). *Caminos hacia el 2050 y más allá.* Recuperado el 11 de Octubre de 2023, de https://www.iesalc.unesco.org/2021/11/25/personas-de-todo-el-mundo-visualizaron-como-sera-la-educacion-superior-en-2050-y-mas-alla/

UNESCO. (2011). *International Standard Classification of Education (ISCED) 2011*. Obtenido de United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

UNESCO. (2023). *Avances hacia el ODS 4 en edusación superior.* Recuperado el 1 de Octubre de 2023, de https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2023/01/Documento-de-Trabajo-03_Espanol_FINAL-1.pdf

UNESCO. (2023). *nforme Mundial sobre el Desarrollo del Agua 2003: La comunicación del agua.* UNESCO.

UNESCO. (s.f.). *Personas de todo el mundo visualizaron cómo será la educación superior en 2050 y más allá*. Obtenido de https://www.iesalc.unesco.org/2021/11/25/personas-de-todo-el-mundo-visualizaron-como-sera-la-educacion-superior-en-2050-y-mas-alla/

UNGRD. (s.f.). *Uso de radares meteorológicos como herramienta para la Gestión del Riesgo y monitoreo dentro de los Sistemas de Alerta Temprana (SAT)*. Obtenido de http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/38752/UsoRadaresGRD_SAT.pdf?sequence=4&isAllowed=y

UNIANDES, E. &. (2017). *Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS): Gestión Alternativa de la Escorrentía Superficial y Adaptación al Cambio Climático.* Universidad de los Andes, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, Secretaría Distrital de Ambiente.

UniValle. (2018). *Hacia un cambio de enfoque en el saneamiento rural individual: Guía para la implementación.* Universidad del Valle.

Univalle. (2023). *¿Qué es el Programa Horizonte Europa? Univalle NCP del Clúster 6*. Obtenido de ¿Qué es el Programa Horizonte Europa? Univalle NCP del Clúster 6: https://www.youtube.com/watch?v=aCo8aSmarcI

Universidad de la Rioja. (s.f.). *Arquitetura bioclimática*. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7398396.pdf

Universidad de la Salle. (2024). *Especialización en gestión energética y ambiental*. Obtenido de https://www.lasalle.edu.co/wcm/connect/fc75a595-120f-4254-a278-7105dc92c708/especializacion-en-gesti%C3%B3n-energ%C3%A9tica-y-ambiental.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-fc75a595-120f-4254-a278-7105dc92c708-o6NFSKQ

Universidad de la Salle. (2024). *Ingeniería ambiental y sanitaria*. Obtenido de https://www.lasalle.edu.co/wcm/connect/7d129a28-a10e-4a6d-9087-881a9b3da10a/ingenieria_ambiental_sanitaria.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-7d129a28-a10e-4a6d-9087-881a9b3da10a-oTN.uQg

Universidad de los Andes. (s.f.). Agua Potable y Saneamiento Básico Rural. *Revisa de Ingeniera*, 73.

Universidad del Bosque. (2024). *Maestría en gestión empresarial ambiental*. Obtenido de Universidad del Bosque: https://www.unbosque.edu.co/maestria/gestion-empresarial-ambiental

Universidad del Tolima. (2024). *Plan educativo del programa Biología*. Obtenido de http://facultadciencias.ut.edu.co/programas-ft/pregrados/biologia/plan-educativo-del-programa-pep.html

Universidad del Valle et al. (2018). *HACIA UN CAMBIO DE ENFOQUE EN EL SANEAMIENTO RURAL INDIVIDUAL - Guía para la impementación.* Obtenido de https://www.cooperacionsuiza.pe/wp-content/uploads/2020/04/4.-Hacia-un-Cambio-de-Enfoque-en-el-Saneamiento-Rural-Individual.pdf

Universidad Distrital. (2024). *Especialización en Ambiente y Desarrollo Local*. Obtenido de Universidad Distrital Francisco José de Caldas: https://fambiental.udistrital.edu.co/espambienteydesarrollo/index.php

Universidad Distrital. (2024). *Maestría en Manejo, Uso y Conservación de Bosques*. Obtenido de Universidad Distrital Francisco José de Caldas: https://fambiental.udistrital.edu.co/mbosques/index.php

Universidad Militar Nueva Granada. (2024). *Especialización en Gestión Integral Ambiental*. Obtenido de https://www.umng.edu.co/programas/posgrados/especializacion-en-planeacion-ambiental-y-manejo-integral-de-los-recursos-naturales

Universidad Santo Tomás. (2024). *Facultad de Ingnieria Ambiental*. Obtenido de https://facultadingenieriaambiental.ustabuca.edu.co/index.php/perfiles-pregrado-ambintal/perfil-del-egresado-pregrado-ambintal

Universidad Santo Tomás. (2024). *Maestría en ciencias y tecnologias ambientales*. Obtenido de https://online.fliphtml5.com/xben/rjyk/#p=2

Vision, W. (05 de Junio de 2023). *World Vision Costa Rica*. Obtenido de https://www.worldvision.cr/blog/las-organizaciones-no-gubernamentales-contribuyen-a-la-consecuci%C3%B3n-de-objetivos-de-desarrollo-sostenible

Waldman, M. (2005). *Tendencias y desafíos y oportunidades de la educación superior al inicio del siglo XXI.* Recuperado el 7 de Octubre de 2023, de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373/37302903 [Links]

WFF. (2022). *¿Qué son las especies sombrilla?* Obtenido de https://www.wwf.org.co/?330510/Glosario-ambiental-Que-son-las-especies-sombrilla

WFF. (2023). *¿En qué consisten las soluciones basadas en la naturaleza y cómo pueden ayudarnos a enfrentar la crisis climática?*

Wold Economic Forum. (15 de 01 de 2024). *La transición verde requiere una fuerza laboral mejor cualificada. Estas son las razones*. Obtenido de https://es.weforum.org/agenda/2024/01/como-la-transicion-verde-impulsa-el-empleo-sostenible-y-afronta-la-crisis-climatica/

Woods Ballard, B. R. (2015). *The Sustainable Drainage Systems (SuDS) Handbook: Managing Urban Stormwater and Enhancing Ecosystem Services.* CIRIA.

WWF. (13 de 11 de 2023). Obtenido de https://www.wwf.es/nuestro_trabajo/clima_y_energia/ciudades_sostenibles/

WWF. (13 de 11 de 2023). Obtenido de https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/en-que-consisten-las-soluciones-basadas-en-la-naturaleza-y-como-pueden-ayudarnos-a-enfrentar-la-crisis-climatica

WWF. (2024). Ciudades y Cambio Climático: Desafíos y Oportunidades para la Mitigación y Transición Energética. *World Wildlife Fund*.

Zarza, L. (s.f.). *Iagua*. Recuperado el 2023 de 10 de 20, de https://www.iagua.es/respuestas/que-son-recursos-hidricos-no-convencionales

Zhang, X. (2016). *Advancements in Precipitation Measurement: Sensor Technology and Applications.* Journal of Hydrometeorology.

5. ANEXOS

Anexo 1. Tabla 76. Matriz de percepción de actores en ejercicio de validación de tendencias grupos focales.
Dada la extensión horizontal de la matriz, se presenta fraccionada por tendencia y territorios.

Anexo 2. Tabla 77. Cursos relacionados con el área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.

Anexo 3. Tabla 78. Diplomados relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.

Anexo 4. Tabla 54. Programas de educación superior con competencias y perfil ocupacional relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.

Anexo 5. Información general, competencias y aspectos relevantes programas de formación profesional integral (SENA) para el subsector Conservación y Protección Ambiental y el subsector Saneamiento Ambiental.

Anexo 1. Matriz de percepción de actores en ejercicio de validación de tendencias grupos focales.

Tabla 77. Matriz de percepción de actores en ejercicio de validación de tendencias grupos focales.

Tendencia/Región		Tendencias específicas	Antioquia	Bogotá y Cundinamarca	Boyacá	Caldas	Caquetá	Chocó
			Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte
Tendencia 1.	Conservación de ecosistemas estratégicos.	**Restauración y compensación de biodiversidad en ecosistemas terrestres y acuáticos.**		*No es tendencia debido a que en el área pública deberían de enfatizar sobre los lugares de protección y áreas protegidas, así mismo, falta claridad de la tendencia para poderla aplicar.		*Plantear lo relacionado con Servicios ecosistémicos. (se encuentra desarrollado) *Incluir el tema de recuperación y restauración de ecosistemas ya degradados *Incluir temas de ecosistemas hídricos (calidad y cantidad de agua) y el tema geomorfológico. *Revisar el alcance de la biodiversidad al concepto de geodiversidad que incluye los componentes bióticos y abióticos que son codependientes. *Se sugiere eliminar en la megatendencias la palabra estratégicos. *Los instrumentos de gestión por pago de servicios ambientales, de bonos de carbono, pero también están los bonos de biodiversidad.		
		Manejo y monitoreo de especies.	*No se trabaja específicamente sobre las especies, sino sobre todos los recursos en general.	*Falta llegar a la base.				
		Otras Medidas Efectivas de Conservación Basadas en Áreas (OMEC) (Conservación in - situ de la biodiversidad)		*No es tendencia debido a que en el área pública deberían de enfatizar sobre los lugares de protección y áreas protegidas, así mismo, falta claridad de la tendencia para poderla aplicar. *Porque el conocimiento disciplinar para la protección en áreas no protegidas implicaría un dominio total sobre el tema. Esto es, sería un aspecto más del campo laboral específico del biólogo o ciencias afines.	No es muy conocida.			

Tendencias específicas	Guajira	Huila	Meta	Santander	Valle del Cauca
	Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte
Restauración y compensación de biodiversidad en ecosistemas terrestres y acuáticos.			*Incluir en Mega tendencia 1 la tendencia especifica de ecoturismo como fuente de conservación de ecosistemas de gobernanza e inclusión de estrategias como acuerdos voluntarios, generando acciones directas con comunidades.	*Aunque sea comúnmente utilizada, ya no es posible un aislamiento. *Porque la sociedad hoy está con su conscientes puestos en la tecnología y en la inteligencia artificial. *Porque las personas están enfocadas en la tecnología y el impacto va a ser a largo plazo.	

		Manejo y monitoreo de especies.					*Falta de información confiable y actualizada es un desafío significativo en el monitoreo y la recopilación de datos. La falta de evidencia y la desactualización de la información en estas entidades gubernamentales crean obstáculos para aquellos que buscan datos confiables para respaldar procesos y estrategias de comunicación. La referencia a la falta de información fuente destaca la necesidad de mejorar la disponibilidad y la calidad de los datos para respaldar de manera efectiva las decisiones y acciones en diversos ámbitos, subrayando así la importancia de un monitoreo más eficiente y la colaboración entre diferentes entidades gubernamentales. *Debería ser *"monitoreo y manejo de la biodiversidad y especies en los ecosistemas"*, es decir que está tendencia permita generar cartografía y evaluaciones integrales desde las IA.	
		Otras Medidas Efectivas de Conservación Basadas en Áreas (OMEC) (Conservación in - situ de la biodiversidad)				A pesar de la importancia de todos los esfuerzos que se tienen para conservar esto no logra incidir de manera efectiva en toda la sociedad.		
Tendencia/Región		**Tendencias específicas**	**Antioquia**	**Bogotá y Cundinamarca**	**Boyacá**	**Caldas**	**Caquetá**	**Chocó**
			Percepción/aporte	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**
Tendencia 2.	**Adaptación y mitigación al cambio climático y gestión del riesgo.**	**Análisis y monitoreo de datos meteorológicos para fines de la gestión del riesgo.**		*Es importante la tendencia, sin embargo, tiene otras áreas de aplicación diferentes a su relación con el océano o zonas costeras. *La tendencia es importante sin embargo, la tendencia debería de estar enfocada a un campo desde el cuidado a la comunidad, empleo en construcciones es decir visto desde la hidrología. *Es importante la tendencia pero no solamente para las áreas marinas sino para la predicción de eventos de inundación o para la ubicación de plantas de		*El análisis de datos meteorológicos puede tener otros fines como: gestión del recurso hídrico (planificación y ordenamiento territorial con base en el agua) según el POMCAS. *El tema de gestión del riesgo si bien está inmerso con cambio climático creo que solo hay que ampliarse el tema de monitoreo.	*A la fecha no se han fundamentado políticas que permitan profundizar y priorizar esta gran problemática a nivel mundial.	

				purificación o plantas de tratamiento, entre otras.				
		Mitigación de cambio climático en áreas rurales de Colombia.	Ya se viene abordando hace un buen tiempo	*Faltan personas que se adhieran a creer que es importante		*Incluir lo urbano, dado que en las ciudades se evidencia el fenómeno isla de calor. *En áreas urbanas, reconocer también la adaptación, transición y resiliencia climática, en sector productivo y empresarial. *La mitigación está transversalizada en muchas de las tendencias hay una que aparece en la estrategia 2050 y creo que la adaptación requiere un poquito más de protagonismo. *El enfoque rural no solo desde la mitigación, las tendencias van hacia la ciudad y tiene que haber un equilibrio, hablar de las prácticas sostenibles en la parte rural.		
		Nuevas tecnologías en fijación de carbono.		*Faltan personas que asuman su participación desde su rol.				*las comunidades no tienen acceso a la tecnología de medición de carbono.
		Soluciones basadas en la naturaleza.		*Porque se ven los fenómenos naturales como algo que no tiene control				
		Análisis y monitoreo de datos meteorológicos para fines de la gestión del riesgo.						
		Mitigación de cambio climático en áreas rurales de Colombia.						
		Nuevas tecnologías en fijación de carbono.						
		Soluciones basadas en la naturaleza.						

Tendencia/Región		Tendencias específicas	Antioquia	Bogotá y Cundinamarca	Boyacá	Caldas	Caquetá	Chocó
			Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte
Tendencia 3	**Negocios verdes.**	**Marketing ecológico.**		*Puede ser tendencia; sin embargo, no hay un enfoque propiamente desde la aplicación de un currículo como ingeniería, considero que es orientado a un proyecto personal y que se podría llevar a cabo.	*Tendencia ya implementada, se cuenta con 90 negocios verdes avalados por el MADR.	*Valoración de servicios ecosistémicos y su monetización. *Aprender a buscar nuevos mercados en los cuales puedan ser compensados; por ej compensación con bonos de carbono. *Incluir la categoría sistemas de gestión ambiental y lo que tiene que ver con las certificaciones para atender al indicador de competitividad. *Tener en cuenta en esta tendencia el análisis de vida de los productos y servicios y huellas ecológicas para los procesos de certificación de: carbono neutralidad, huella hídrica y uso del suelo. *Los negocios verdes son transversales entre varios sectores económicos. *Los negocios verdes deben tener una mirada de producir sosteniblemente y responsablemente con los recursos naturales ir más allá de la conservación o restauración y pensar en la competitividad. *Establecer un equilibrio entre la racionalidad ecológica y económica. *La valoración medio ambiental no solo debe incluir instrumentos económicos sino jurídicos y socioculturales.		
		Greenfluencing / influenciadores verdes.		*Son muy pocos los greeninfluencers. *Es una herramienta que facilita a la tendencia; sin embargo, no es algo de lo cual se aplique en los currículos de una ingeniería o desde el saneamiento.	*Poco explorada.	*Enfocar nombre de categoría a estrategias comunicativas. *Comunicación e Interpretación de la complejidad ambiental. *Se considera más una moda o boom de corto plazo, que una tendencia.	*No se impacta de manera directa en los sectores principales, como el sector rural.	

		Comercio Justo y sostenible.		*Pienso que se genera un sesgo muy grande al hablar de equidad en el sistema comercial, específicamente hablando de género y aunque esto suceda el sistema se basa en la normatividad vigente y al ser así se cree que esta equidad está implícita en las normas,		*Enfoque diferencial, sobre todo su espectro, enfoque de género, enfoque cultural, generacional		*El pago ofrecido por productos limpios no compensa con la inversión que se requiere.
		Tendencias específicas	**Guajira**	**Huila**	**Meta**	**Santander**	**Valle del Cauca**	
			Percepción/aporte	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	
		Marketing ecológico.				*Bajo nivel de apropiación y divulgación de tecnologías para fabricación de bioproductos *No existen incentivos para comercialización de productos ecológicos. Sin embargo, debido a los procesos de obtención de bioproductos toman más tiempo, no son atractivos por los productores para su uso. *Existe poca sensibilización en el consumo. *Entidades del sector público promueven emprendimientos con prácticas sostenibles.	*Un aspecto que se considera relevante en este campo son los procesos de participación social, no solamente a nivel rural si no a nivel urbano dado que las ciudades son uno de los grandes contaminantes y los generadores de problemas ambientales y en qué medida estos procesos de gestión social y comunitaria son involucrados dentro de esta estrategia y lo segundo es como se manejan los aspectos de gobernanza a través de esta apuesta. 2. A pesar de los esfuerzos en algunos aspectos del marketing y empaque, aún hay mucho trabajo por hacer, especialmente en la capacidad de procesamiento de materiales y la necesidad de encontrar soluciones que sean viables en el contexto colombiano.	
		Greenfluencing / influenciadores verdes.	No todo el mundo tiene acceso al contenido.				(3.2) No se debería dejar este trabajo a influenciadores, debería ser un apoyo a las cuentas ambientales que se lleva por Minambiente; que permita tener estrategias dónde se incluyan a estas personas como movilizadores de las bases de datos.	
		Comercio justo y sostenible.				*El consumidor busca lo más económico y muy pocas veces su origen.		

Tendencia/Región		Tendencias específicas	Antioquia	Bogotá y Cundinamarca	Boyacá	Caldas	Caquetá	Chocó
			Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte
Tendencia 4.	**Sistemas de saneamiento ambiental.**	**Sistemas no convencionales de captación y tratamiento de agua para abastecimiento y consumo para la población.**		El alto costo de los sistemas de riego eficientes, no garantiza el acceso a toda la población		Falta el tratamiento de las aguas residuales. El saneamiento ambiental se relaciona con salud ambiental y la calidad de vida de las poblaciones Saneamiento ambiental tiene que ver con agua tanto en la parte de potabilización, acceso seguro al agua o acceso seguro a los diferentes usos del al agua , entonces hay un tema de calidad del agua y todo lo que tiene que ver con la política nacional de gestión del patrimonio hídrico que hablamos de oferta, demanda, calidad del agua, gobernanza. Incluir el tema de la gestión de residuos sólidos en sus temas de tratamiento, disposición final segura, desde todas la líneas de residuos sólidos incluyendo el tema de residuos peligrosos Saneamiento también tiene que ver con la calidad del aire, y no solamente desde la perspectiva de cambio climático, hidro-climatología y la cantidad de gases efecto invernadero sino en el tema de salud pública, en la salud de las ciudades, de la parte rural, la calidad del aire como un vector importante de salud pública que no se ve en estas tendencias específicas Es necesario basarse en lo que se dinamiza en los COTSA que son los Comités o Consejos Territoriales de Salud Ambiental donde se ve el tema de calidad del agua, residuos peligros y calidad del aire como influye en la salud pública de las comunidades.		

Modelación de sistemas hídricos a nivel de cuenca.		*No hay conciencia del manejo en general del recurso	Fundamental para procesos de monitoreo a nivel superficial y subterráneo en la planificación y ordenación del recurso hídrico a diferentes escalas. La interpretación de los datos se convierte en una herramienta para la toma de decisiones y es útil en procesos de sensibilización y concientización para el uso eficiente del recurso hídrico.	*Se considera que debe relacionarse en la tendencia 1.	*Hace parte integral de otros procesos.	
Prácticas responsables en el uso de agua y gestión de residuos líquidos.	Se tienen desarrollos tecnológicos.	*El alto costo de los sistemas de riego eficientes, no garantiza el acceso a toda la población.		*En “gestión de residuos líquidos”, se habla de las empresas; pero hay que revisar lo que sucede en los municipios, las aguas agrícolas y pecuarias que no están siendo tratadas.		
Reúso y gestión sostenible de acuíferos.		*El alto costo de los sistemas de riego eficientes, es complejo garantizar el acceso a todos los grupos de población. *Falta manejo de los residuos.		*Se sugiere plantear mejor re-uso y gestión sostenible del recurso hídrico, para no suscribirse solo al tema subterráneo.		*La utilización de sistemas naturales de descontaminación de acuíferos no es de interés.
Biorremediación de suelos y aguas.		*No es importante para muchas personas *Desde mi experiencia y conocimiento hasta el momento se está realizando la formulación de estas estrategias, si bien desde algunas entidades ya se han desarrollado estrategias aún no son las suficientes para poder gestionar de manera correcta esta tendencia *Desde mi perspectiva creo que se debe implementar un CUIDADO/PRESERVACIÓN en lugar de su uso “sostenible” *Falta conocimiento sobre la disposición de este instrumento.		*La biorremediación es casi siempre para suelo, para aguas no es tal biorremediación porque hay muchos elementos físicos, químicos y también biológicos.	*No es común en el territorio.	
Tendencias específicas	**Guajira**	**Huila**	**Meta**	**Santander**	**Valle del Cauca**	
	Percepción/aporte	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	
Sistemas no convencionales de captación y tratamiento de agua para abastecimiento y consumo para la población.						

		Modelación de sistemas hídricos a nivel de cuenca.						
		Prácticas responsables en el uso de agua y gestión de residuos líquidos.						
		Reúso y gestión sostenible de acuíferos.				*Priorizar el agua para consumo y no en procesos productivos y se debe utilizar sistemas de re-uso. *Falta sensibilización en la colecta y re-uso de aguas lluvias. Sin embargo, hay empresas que tiene prácticas contrarias a la responsabilidad ambiental. Promover recargas artificiales a los acuíferos. *Porque deben buscar fuentes de abastecimiento de menor costo.		
		Biorremediación de suelos y aguas.						
Tendencia/Región		**Tendencias específicas**	**Antioquia**	**Bogotá y Cundinamarca**	**Boyacá**	**Caldas**	**Caquetá**	**Chocó**
			Percepción/aporte	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**
Tendencia 5.	**Economía circular.**	**Bioeconomía circular.**			Se aprovechan los residuos y se disminuye la contaminación, por lo que no se tramitan permisos de vertimientos y alivia tasas de retribución por uso del recurso agua en los procesos productivos (acuicultura).	*Economía circular, también incluye ahorro y uso eficiente de agua, ahorro y uso eficiente de energía.		
		Ecodiseño.			*Poco desarrollado.			
		Sistemas de gestión de residuos para extracción de materiales.		*No se sabe del asunto en la sociedad *Aunque es muy importante este tipo de prácticas, hoy en día casi no se realizan ya que para las empresas del sector minero no es viable económicamente a corto plazo.				*Se requiere tecnología y no está de fácil acceso a ella.
		Consumo y producción sostenible (CPS)		*No se busca el equilibrio del consumismo.		*Considerar, la simbiosis industrial y ecoparques industriales, dentro de la tendencia.		
		Sistemas de tratamiento para la generación de hidrógeno y biogás con fines energéticos.		*Se está hasta ahora implementando el asunto. *No hay el conocimiento.		*Hablar de transición energética o energías renovables no convencionales, de forma más amplia a toda la categoría.		*Tecnología y conocimiento de no fácil acceso.

		Tendencias específicas	Guajira	Huila	Meta	Santander	Valle del Cauca
			Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte
		Bioeconomía circular.		Economía circular. Manejo de información y metodologías en la estimación de **valor económico en la cuantificación de biomasa.**			
		Ecodiseño.					
		Sistemas de gestión de residuos para extracción de materiales.	*Hay mucho desconocimiento aún del tema.				
		Consumo y producción sostenible (CPS)					
		Sistemas de tratamiento para la generación de hidrógeno y biogás con fines energéticos.					

Tendencia/Región		Tendencias específicas	Antioquia	Bogotá y Cundinamarca	Boyacá	Caldas	Caquetá	Chocó
			Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte
Tendencia 6.	**Ciudades Verdes y transición energética.**	**Arquitectura bioclimática y energías renovables.**	El compromiso con las ciudades verdes desde las alcaldías obliga a la promoción de un trabajo articulado entre diferentes dependencias en las cuales se define las inversiones en infraestructura física por ejemplo	*Se debe tener en cuenta que corresponde a una iniciativa que requiere de **inversión en sistemas o tecnologías a los cuales no todos tienen acceso**, no obstante desde la **conciencia colectiva e individual se inicia la disminución de consumo energético**, por otro lado se debe tener en cuenta que en algunos **sectores rurales aún no se cuenta con conexión a redes eléctricas**, por lo que el impacto sobre los recursos naturales puede ser mayor. *Se recomienda **incluir la importancia de las cuencas hídricas** como ordenador territorial y su valor paisajístico. (6.1) Falta de conocimientos y divulgación en esta área. *Hay apatía en el manejo de instrumentos que faciliten este tipo de reciclaje.		*Incluir en la tendencia el reconocimiento de la biocapacidad del territorio lo cual permite tener una visión más integral de lo qué es una ciudad sostenible. *Incluir una categoría de ordenamiento ambiental del territorio, lo que tiene que ver con planificación, planes de ordenamiento y planes de gestión ambiental municipal Involucrar en la categoría de ciudad verde no solamente el área urbana sino vincular lo rural.	*Es una estrategia importante y favorable económicamente, no se tiene el conocimiento que permita aprovechamiento de algunos recursos.	
		Movilidad sostenible					*Día a día las personas buscamos maneras que disminuir tiempo y esfuerzos al movilizarnos.	
		Bosques urbanos	Pienso que puede estar inmersa en la mega tendencia 1			*Plantear los BU como infraestructura ecológica.		*Es mayor el área de bosque afectada en la ciudad que las restauradas.

		SUDS-Sistemas urbanos de drenaje sostenible		(6.4) *Si bien ya se habla de sistemas urbanos de drenaje sostenible, se realiza a nivel individual en algunos hogares; no obstante, para que se lleve a nivel municipal o de ciudad se tiene una limitante que corresponde al recurso financiero que dentro de las necesidades locales no es una prioridad de inversión.				*Tecnológica de poco acceso a la población.
		Tendencias específicas	**Guajira**	**Huila**	**Meta**	**Santander**	**Valle del Cauca**	
			Percepción/aporte	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	
		Arquitectura bioclimática y energías renovables.		Ciudades verdes: Implementación de **estrategias ambientales donde se puede cuantificar** el impacto benéfico de las estrategias de conservación y restauración en zonas urbanas y rurales.	*Hace falta incluir los procesos de agricultura urbana, como acciones de soberanía alimentaria, adaptación al cambio climático y estrategia social ante las tensiones de las ciudades.	*Resalta importancia de la arquitectura que integra el medio ambiente en el diseño (uso de energía).	*Existe una preocupación acerca de la falta de enfoque integral y profundo en la arquitectura, especialmente en relación con la planificación urbana y la toma de decisiones en la construcción de viviendas. Se destaca la limitación de la arquitectura actual, que a menudo se centra en soluciones superficiales, como la legalización de zonas o la implementación de tecnologías como árboles o energía solar, sin abordar los problemas fundamentales desde la raíz. *La referencia al concepto de "arquitectura bibliomántica" sugiere la necesidad de adoptar un enfoque más holístico y contextualizado en la planificación urbana, teniendo en cuenta las características específicas del entorno y sus consecuencias ambientales. . La conclusión general es que la arquitectura debe ser más integral, considerando tanto las necesidades humanas como la sostenibilidad ambiental desde su raíz.	
		Movilidad sostenible.						
		Bosques urbanos.						
		SUDS-Sistemas urbanos de drenaje sostenible.		*No es una prioridad del rector urbanístico.		*Importancia del reciclaje de aguas, para no uso de agua de consumo humano.		
Tendencia/Región		**Tendencias específicas**	**Antioquia**	**Bogotá y Cundinamarca**	**Boyacá**	**Caldas**	**Caquetá**	**Chocó**
			Percepción/aporte	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**

Tendencia 7.	**Educación ambiental, cultural y participativa.**	**Promotoría ambiental comunitaria.**		En cuanto al compromiso incluir en la descripción " **Compromiso de comunidades y desde los diferentes niveles de educación** la apropiación de la problemática ..."				
		Formación ambiental digital.	Pensaría que el tema de educación ambiental anterior, ya lo engloba. Si es virtual, presencial, son temas metodológicos	*No hay suficientes responsables ni repositorios. *la tendencia es fundamental, sin embargo, se debe de analizar cómo se puede llegar a algunas áreas rurales donde por términos de señal no tienen acceso a los recursos tecnológicos. Así mismo, es analizar las posibles alianzas con el gobierno para estructurar las actividades digitales para promover la educación ambiental. *El acceso a las plataformas digitales en zonas rurales es difícil, es mejor enfocarse en presentar estás alternativas de educación desde una base a la cual todos puedan acceder.				*No hay promoción y fácil acceso a la tecnología.

		Apropiación social del conocimiento.	*Reducción de la matrícula en programas formales de educación ambiental. *Revisar todo el tema de ciudadanía ecológica y ciudadanía ambiental. *Ciudadanía ecológica está muy ligada al comportamiento de la ciudadanía para ser conscientes del impacto de la huella ecológica, compensar y disminuir. Ciudadanía ambiental tiene que ver con el actuar frente al patrimonio colectivo y natural, intervenir en los instrumentos públicos, en los planes de ordenamiento en las políticas públicas y las normas ambientales; incidir sobre actuar sobre la sociedad *Necesidad de acercamiento a los territorios, construir con ellos para reconocer de cerca las problemáticas. *Es necesario trascender de una educación tradicional transmisiva a una educación más constructiva - cambiar el modelo pedagógico de la formación en comunidades (aprender haciendo) *Educación enmarcada en las necesidades de los diferentes contextos. *¿Cómo se pueden desarrollar ciudadanías digitales en las regiones?, ¿cómo acceden las comunidades a las TIC? Lo primero es entenderla, los influenciadores verdes cobran importancia. *Es necesario dejar fluir la creatividad de las comunidades, enseñar desde lo que les interesa y bajar el lenguaje técnico para hacerlo más comprensible. Se tiene que hacer gestión social del conocimiento, pensar en nuestras comunidades de base como los campesinos y la ruralidad.	*La educación ambiental **abre posibilidades a la creatividad del cuidado del medio ambiente**, por lo que la tecnificación resulta más practica desde el conocimiento que tiene los actores y la normatividad regula la aplicación de todos los saberes. *Hasta ahora estamos comenzando con procesos de ASC formales, aunque llevemos mucho tiempo en ellos		*Adicionar dos categorías: promoción de la gobernanza ambiental y gobernanza y participación *Hacer una educación ambiental cultura y participativa para los cambios de los comportamientos de las personas, pero también para que tomen decisiones inteligentes y responsables frente a su territorio y frente a lo que consumen		*Un grupo minoritario de la sociedad tiene acceso a la tecnociencia.
		Tendencias específicas	**Guajira**	**Huila**	**Meta**	**Santander**	**Valle del Cauca**	

			Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte	Percepción/aporte	
		Promotoría ambiental comunitaria.		Considero que nos **falta crecer más en educación ambiental**, implementan procesos más efectivos que realmente conlleven a la generación de conciencia en la sociedad.		***Interesa tener plata cómo sea, ellos están en una burbuja.**		
		Formación ambiental digital.	*Existen muchas herramientas para el acceso a este tipo de herramientas de forma gratuita y no se aprovecha.					
		Apropiación social del conocimiento.		*Considero que nos falta crecer más en educación ambiental, implementan procesos más efectivos que realmente conlleven a la generación de conciencia en la sociedad.	*La cobertura de los programas académicos formales es insuficiente en las regiones *Tener un perfil profesional en las empresas es costoso se prefiere contratar practicantes de SENA. *No hay cobertura suficiente del programa de ingeniería forestal.	*La sociedad está ocupada por la familia servicios ocupación laboral y la politiquería.		
Tendencia/Región		**Tendencias específicas**	**Antioquia**	**Bogotá y Cundinamarca**	**Boyacá**	**Caldas**	**Caquetá**	**Chocó**
			Percepción/aporte	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**
Tendencia 8.	**Normativa ambiental.**	**Justicia Ambiental**		*Se recomienda el énfasis en la **defensa y protección de quienes realizan acciones para la conservación**, protección de los ecosistemas (defensores)	*Tener en cuenta las **implicaciones relacionadas con la participación ciudadana y la protección de derechos de los líderes y defensores ambientale**s, relacionado con el acuerdo de Escazú.	Tener en cuenta la justicia ambiental en la construcción de los currículos y apostarle desde la integración institucional, la integración universitaria. La normativa ambiental sea importante no solamente para los profesionales en ciencias jurídicas sino que esté transversalizado como un **ejercicio de construcción ciudadana** porque el conocimiento del patrimonio ambiental es relevante en cada una de nuestras actuaciones (promoción de una cultura jurídica en materia ambiental) *Se debe ir más allá del tema de los ODS, es también articular esto con el tema de la institucionalidad y cómo se debe implementar la misma de manera eficaz.		
		ODS y agenda 2030		*No estamos logrando las metas y debemos avanzar.				

		Estrategia 2050	*Se sugiere unificarlas estrategias y las de largo plazo en una sola.			*Una gran tendencia sería **la resolución de conflictos**, dado que se han de generar conflictos por el agua, el suelo, alimentos, energía; cómo saber actuar, cómo lograr tomar las mejores decisiones para hacer una manejo eficiente o una gestión apropiada del patrimonio natural donde existen muchos actores con intereses y con responsabilidades diferentes. *La **resolución de conflictos** no se debe mirar solo desde lo normativo, sino también en los **procesos de gobernanza**, de responsabilidad y participación de los diferentes actores del territorio *Cuando se habla de normativa ambiental se podría hablar más de cuáles son esas acciones o el campo de acción que podría ser: gobernanza ambiental que es todo el tema de participación que puede incluir lo de resolución de conflictos y se debe hablar del tema de gobernabilidad, el cual comprende el marco jurídico, normativo e institucional. *Cambiar la denominación de las tendencias específicas pues lo que se va a dar es un marco jurídico normativo, unos **espacios de participación ya que se está hablando de gobernanza** y un marco institucional que es a través donde se despliega el tema para el empoderamiento comunitario.		
		Proyección ONG	*Tal vez hablar no solo de ONG sino de organizaciones ambientales y comunitarias.	*En Colombia ***no existen las ONG***, *se denominan entidades sin ánimo de lucro, como figura jurídica.* **Presenta poca divulgación de estos organismos institucionales.*			*Procesos de construcción a largo plazo.	
		Tendencias específicas	**Guajira**	**Huila**	**Meta**	**Santander**	**Valle del Cauca**	
			Percepción/aporte	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	
		Justicia ambiental.		*Nos **falta mucha cultura y conciencia ambienta**l para poder lograr con estos objetivos. *Nos falta mucha cultura y conciencia ambiental para poder lograr con estos objetivos.	*Es necesario revisar la normatividad respecto de la exclusividad de los ingenieros forestales para firmar tramites de manejo silvicultural.			

		ODS y agenda 2030.				*la politiquería no permite trabajar toda vez que sus intereses se ven afectados. *La agenda 2030 va a restringir a los cultivadores con reformas.		
		Estrategia 2050.						
		Proyección ONG.		***Las** ONG **nuestras no cuentan con músculo financiero** para apoyar las estrategias de conservación, muchas se rigen por intereses particulares y no generales.		*las ONG se politizaron.		
Tendencia/Región		**Tendencias específicas**	**Antioquia**	**Bogotá y Cundinamarca**	**Boyacá**	**Caldas**	**Caquetá**	**Chocó**
			Percepción/aporte	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**
Tendencia 9.	**Equipos y programas tecnológicos.**	**Uso de tecnologías informáticas (SIG)**		*Hay que resaltar que s**e ha avanzado bastante a través de la implementación de los datos abiertos**, es importante en este sentido que las diferentes **entidades que aportan información presenten información coherente**, presto que se ha encontrado que difieren en la información y los datos y sobre estos se realizan estudios y análisis de interés para diferentes sectores. *Incluir o **tener en cuenta en la descripción al monitoreo comunitario.** *Se menciona que el monitoreo de datos ambientales en campo y lo relaciona con el técnico operativo de campo.* **Estamos aún necesitados de involucrar a la sociedad en tecnología.*	*Hay deficiencias en la integración de los saberes ancestrales y tradicionales en los profesionales con competencias en el uso de las tecnologías informáticas y que se refleja en los discursos de conservación de carácter restrictivo y sin una propuesta de reconversión productiva para las comunidades.	*Mayor apuesta al **uso de tecnologías para poder identificar problemas ambientales que sean representativos de una manera más rápida**, es importante que esta tecnología no solo se use para la identificación de problemáticas ambientales sino que se puedan emplear y aplicar la tecnología para dar respuestas rápidas y dar soluciones, indica también que no es solo la empleabilidad de las tecnologías sino también el desarrollo tecnológico, es necesario desarrollar tecnologías en diferentes variantes ambientales. *Ampliar las categorías teniendo en cuenta los aportes que tendría la revolución industrial 4.0, Big data, inteligencia artificial, así mismo refuerza e**l aporte de desarrollo tecnológico de los procesos de mitigación y remediación ambiental**, incorporando sistemas de tratamiento no convencionales de tratamiento de agua, sistemas energéticos de última tecnología, sistemas de remediación de calidad de aire, ampliar el concepto de tecnología en la tendencia, porque no solo incluye la digitalización sino que incorpora desarrollo e innovación , indica que el concepto de innovación es mucho más amplia en diferentes ramas de la tecnología.		
		Herramientas para reporte de indicadores ambientales.						

Otras				*Se presenta que la brecha entre la cualificación y la oferta y remuneración n el campo laboral, los estudiantes migran a otros países. **Todas las mega tendencias son importantes, pero se requiere pensamiento estratégico y que se conozcan las fuentes de financiación y como puede acceder a bajar dichos recursos y el manejo de los mismos** (formulación de proyectos y gestión de fuentes de financiamiento). Educación, acción, investigación contextualizada y con fuerte relacionamiento comunitario. *__Incluir la participación comunitaria y el liderazgo ambiental dentro de cada tendencia__. El profesional cuenta con su conocimiento especifico, pero en el ambiente laboral, se cuenta con poca empatía, reconocimiento y apoyo a las labores comunitarias.		**Tendencia 1** - Se requieren profesionales con la capacidad de valorar o cuantificar los servicios ecosistémicos. **Tendencia 2** - especificar 2.3. los por qué estamos en el área ambiental ya debemos tener la capacidad de medir y cuantificar huellas de carbono en cualquiera de los sectores para todo el seguimiento para la aplicación de la política de adaptación al cambio climático, los PIC (Planes de Intervención Colectiva) Territoriales y Sectoriales. **Tendencia 2** - Conocimiento de finanzas climáticas indemnizaciones climáticas. Profesionales idóneos para acompañamiento en la certificación del sistema de gestión ambiental. **Sub-tendencia 3.1** - Es necesario desde la academia implementar formación sobre marketing ecológico como emprendimiento y como dirigir empresas constituidas a mitigar impactos ambientales a través de incentivos, certificaciones y/o beneficios por el uso de servicios ecosistémicos que sean atractivos para las industrias.		
Tendencia/Región		**Tendencias específicas**	**Guajira**	**Huila**	**Meta**	**Santander**	**Valle del Cauca**	
			Percepción/aporte	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	**Percepción/aporte**	
Tendencia 9.	**Equipos y programas tecnológicos**	**Uso de tecnologías informáticas (SIG)**					* Se aboga por la promoción de **información libre y sin interferencias**, facilitando así el uso eficiente de datos en el ámbito de la gestión de tecnologías y permitiendo que la comunidad aproveche mejor los recursos disponibles. *Se subraya la importancia de **generar información con un propósito específico** y no simplemente por el hecho de generarla, destacando la necesidad de un enfoque estratégico y bien definido que armonice con las necesidades específicas de la región. Además, se menciona la importancia de la formación y la cualificación en el ámbito de la investigación y el desarrollo, y se destaca que esto requiere	

		Herramientas para reporte de indicadores ambientales					una inversión significativa de recursos financieros. La gestión de la información ambiental requiere una atención seria, **estrategias bien planificadas y una inversión adecuada** de recursos para lograr resultados efectivos y sostenibles.
Otras							

Tendencia/Región		**SI**	**NO**	**Puntos de encuentro y/o percepción**	**ANÁLISIS**
Tendencia 1	**Conservación de ecosistemas estratégicos**	76	5	**No hay punto de encuentro**	El 93,83% de los expertos validan la tendencia. Adicionalmente, se adiciona el concepto de geodiversidad que incluye los componentes bióticos y abióticos que son codependientes.
		76	5	**No hay punto de encuentro**	El 93,83% de los expertos validan la tendencia. Efectivamente, es necesario contar con información actualizada y disponible en relación con el manejo y monitoreo de especies, lo cual es fundamental para el diseño de estrategias. *En relación con la restauración esta se hace en ecosistemas degradados, por lo tanto no es necesario especificarlo. *La conservación se realiza de manera integral a los recursos de los ecosistemas, no solo referida a temas hídricos; lo geomorfológico ya se incluye en el concepto de geodiversidad. *Los instrumentos de gestión por pago de servicios ambientales, bonos de carbono y de biodiversidad, ya se encuentran incluidos en la descripción de la tendencia. *La palabra estratégicos está incluida en la definición de ecosistemas que tiene el Instituto Alexander von Humboldt.
		77	4	**No hay punto de encuentro.** **Se destaca la siguiente percepción:** falta dar a conocer y difundir en detalle las medidas de conservación basadas en áreas OMEC.	El 95.06% validan la tendencia. Sin embargo, en relación con el comentario se considera que en efecto falta, dar a conocer en detalle las medidas de conservación basadas en áreas OMEC.
Tendencia/Región		**SI**	**NO**	**Puntos de encuentro y/o percepción**	**ANÁLISIS**
Tendencia 2	**Adaptación y mitigación al cambio climático y gestión del riesgo**	75	6	**Punto de encuentro**: Los actores coinciden en incluir dentro de la tendencia el monitoreo de las diferentes fuentes hídricas, permitiendo relacionar planificación, ordenamiento territorial y prevención de eventos como inundaciones.	El 92,59% de los expertos validan la tendencia y coinciden ante argumento de incluir dentro de la tendencia el monitoreo de las diferentes fuentes hídricas, aspecto que está incluido en el desarrollo de la tendencia; sin embargo para hacerlo visible, el nombre de la tendencia específica y su descriptor, quedarán a así: **2.1 Análisis y monitoreo de datos meteorológicos, para fines de la gestión del riesgo y gestión del recurso hídrico** : *Aplicación de ciencia y servicios meteorológicos para determinar la variabilidad climática, detección de amenazas hidrometeorológicas, clasificación y cuantificación de la precipitación y pronóstico del tiempo con fines de gestión del riesgo y gestión del recurso hídrico, que permitan abordar las decisiones de adaptación y mitigación al cambio climático.*
		74	7	**Punto de encuentro:** los actores coinciden en tener en cuenta fenómenos urbanos, resaltar más la participación rural e incluir estrategias de adaptación y resiliencia climática en los sectores productivos.	El 91,35% de los expertos validan la tendencia; ahora bien; respecto a los comentarios de ampliar la tendencia específica hacia zonas urbanas, se aclara que; dentro del análisis de prospectiva se incluye la tendencia # 6, la cual se focaliza en zonas urbanas. Adicionalmente se precisa que la actual tendencia validada, involucra la adaptación y resiliencia climática en los sectores productivos de la zona rural.

		78	3	**No hay punto de encuentro; se destaca la siguiente Percepción:** No existe participación activa de actores sobre el tema y las tecnologías de medición de carbono son de difícil acceso para las comunidades.	El 91,35% de los expertos validan la tendencia por lo cual mantiene el detalle de la información secundaria.
		80	1	**No hay punto de encuentro**	El 98,76% de los expertos validan la tendencia por lo cual mantiene el detalle de la información secundaria.
Tendencia/Región		**SI**	**NO**	**Puntos de encuentro y/o percepción**	**ANÁLISIS**
Tendencia 3	**Negocios Verdes**	77	4	**No hay punto de encuentro;** se destaca la siguiente percepción: Es necesario desde la academia implementar formación sobre marketing ecológico como emprendimiento y como dirigir empresas constituidas a mitigar impactos ambientales a través de incentivos, certificaciones y/o beneficios por el uso de servicios ecosistémicos que sean atractivos para las industrias.	El 95,06% de los expertos validan la tendencia por lo cual mantiene el detalle de la información secundaria. Sin embargo, se ampliará la descripción de la Gran tendencia 3- Negocios verdes, de acuerdo a los comentarios y aportes de los expertos.
		68	13	**Punto de encuentro:** Tendencia poco explorada, debería emplearse como apoyo a las estrategias comunicativas de entes ambientales para la promoción de información ambiental incluyendo sectores rurales y participación social.	El 83,95% de los expertos validan la tendencia por lo cual mantiene el detalle de la información secundaria.
		77	4	**Punto de encuentro**: No se evidencia equidad entre el comercio de productos, los consumidores siempre buscaran adquirir productos más económicos sin importar el origen y el pago ofrecido por los productos limpios no compensa la inversión de los productores.	El 95,06% de los expertos validan la tendencia por lo cual mantiene el detalle de la información secundaria.
Tendencia/Región		**SI**	**NO**	**Puntos de encuentro y/o percepción**	**ANÁLISIS**
Tendencia 4	**Sistemas de saneamiento ambiental.**	77	4	**No hay puntos de encuentro.** **Se relaciona la siguiente percepción:** Debe tenerse en cuenta la parte de tratamiento de aguas residuales y de calidad de aire al ser saneamiento ambiental.	El 95,06% de los expertos validan la tendencia; ahora bien; respecto a los comentarios relacionados con tener en cuenta, la parte de tratamiento de aguas y calidad de aire, se aclara que; dentro del análisis de prospectiva en la tendencia # 4 se incluye el saneamiento básico así como también la gestión de los residuos líquidos, respecto a calidad de aire se incluye en las tendencia #2 Adaptación y mitigación al cambio climático y gestión del riesgo y tendencia # 6 Ciudades Verdes y transición energética. Sin embargo se ampliará la descripción de la Gran tendencia 4- de acuerdo a los comentarios y aportes de los expertos sobre Tratamiento de aguas residuales.
		77	4	**No hay puntos de encuentro.** **Se relaciona la siguiente percepción:** Hace parte integral de otras tendencias al ser a nivel de cuenca como punto de ordenamiento del territorio. Hace parte integral de otras tendencias.	El 95,06% de los expertos validan la tendencia por lo cual mantiene el detalle de la información secundaria. Respecto a los comentarios en donde se menciona que hace parte de otras tendencias, se mencionara en el descripción de la tendencia específica.

		77	4	**No hay puntos de encuentro**	El 95,06% de los expertos validan la tendencia por lo cual mantiene el detalle de la información secundaria. Respecto al comentario, donde se dice que no se tienen en cuenta las aguas residuales de las partes rurales y/o de empresas, se aclara que sí se incluye lo planteado por los expertos, en la descripción de la tendencia, tal como se describe a continuación: *...Incluyen la implementación de tecnologías más eficientes, como sistemas de riego eficientes en actividades agrícolas o implementación de dispositivos de ahorro en hogares y negocios también para el tratamiento de aguas y reciclaje cuando es posible o la adecuada eliminación para evitar contaminación a otros cuerpos de agua y proteger la salud humana....*
		73	8	**No hay puntos de encuentro**	El 90,12% de los expertos validan la tendencia por lo cual mantiene el detalle de la información secundaria.
		74	7	**Punto de encuentro:** Refieren que no es común esta tendencia sobre todo en biorremediación de aguas y que hay una falta de conocimiento sobre este tema.	El 91,35% de los expertos validan la tendencia por lo cual mantiene el detalle de la información secundaria Aunque el punto de encuentro da cuenta que no es común esta tendencia, la biorremediación desempeña un papel crucial en Colombia al abordar los desafíos asociados con la contaminación del suelo y el agua, protegiendo la biodiversidad, garantizando la calidad del agua y promoviendo prácticas agrícolas y actividades industriales más sostenibles.
Tendencia/Región		**SI**	**NO**	**Puntos de encuentro y/o percepción**	**ANÁLISIS**
Tendencia 5	**Economía Circular**	80	1	**Punto de encuentro:** Disminución en la contaminación y ahorro de recursos (agua y energía)	El 98.76% de los expertos validan la tendencia. No obstante se requiere adicionar en la descripción de la tendencia recursos bióticos y abióticos, así como ampliar los conceptos de huella hídrica, ambiental, y señalar las bondades del aprovechamiento de todos los recursos, solventará el trámite de permisos de vertimientos y aliviará tasas de retribución por uso del recurso agua en los procesos productivos
		79	2	**No hay puntos de encuentro**	El 97.53% de los expertos validan la tendencia por lo cual mantiene el detalle de la información secundaria.
		73	8	**Puntos de encuentro:** Amplio desconocimiento del tema y de los beneficios para la conservación. Se destaca la siguiente percepción: Incluir la falta de conocimiento sobre esta tendencia y tener en cuenta que la reutilización la debe realizar una persona formada en electrónica, no es el reciclador de oficio.	El 90,12% de los expertos validan la tendencia; por lo cual, mantiene el detalle de la información secundaria.
		80	1	**No hay punto de encuentro.** Se destaca la siguiente percepción: incluir dentro de la tendencia simbiosis industrial y ecoparques industriales.	El 98,76% de los expertos validan la tendencia. Ahora bien, respecto al comentario en incluir dentro de la tendencia simbiosis industrial y ecoparques industriales, es recomendable acoger dicho comentario y ampliar la descripción de la tendencia, tomando como referencia la fuente del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, relacionado con parques industriales ecoeficientes.
		75	6	**Punto de encuentro:** No hay un amplio conocimiento del tema. Se requiere de tecnología y conocimiento que no es de fácil acceso.	El 92,59% de los expertos validan la tendencia.
Tendencia/Región		**SI**	**NO**	**Puntos de encuentro y/o percepción**	**ANÁLISIS**
Tendencia 6	**Ciudades Verdes y transición energética**	77	4	**Punto de encuentro**: Refieren en común que la **inversión** es un factor determinante en la implementación de la tendencia, además indican que la arquitectura debe ser más integral (Entre lo humano y la sostenibilidad ambiental) y aportar a la planificación urbana y ordenamiento del territorio **Se destacan las siguientes percepciones:** -Incluir en la tendencia el reconocimiento de la biocapacidad del territorio lo cual permite tener una visión más integral de lo qué es una ciudad sostenible	El 95,06% los expertos validan la tendencia y coinciden ante argumento de arquitectura bioclimática más holística e integral (Entre lo humano y la sostenibilidad ambiental). Se amplía el descriptor de la siguiente forma: *arquitectura bioclimática y energías, renovables es un modo de concebir el diseño arquitectónico de manera sostenible, buscando optimizar el uso de los recursos naturales y los sistemas de edificación. La tendencia busca adoptar una aproximación holística en los ámbitos de planificación urbana, medio ambiente, transporte y energía, biocapacidad y otros, ya que los muchos elementos del ecosistema natural están directamente relacionados con los del sistema urbano a nivel social, económico, cultural y político.*

		80	1	**No hay puntos de encuentro.**	El 98,76% de los expertos validan la tendencia por lo cual mantiene el detalle de la información secundaria.
		75	6	**No hay puntos de encuentro.** **Se relaciona la siguiente percepción:** Pienso que puede estar inmersa en la mega tendencia 1.	El 90,12% de los expertos validan la tendencia y se mantiene la ubicación de la tendencia 6.3, considerando la zona y contexto donde se materializa la tendencia, puesto que el concepto intrínseco es Bosques **Urbanos.**
		73	8	**Punto de encuentro:** argumentan que, No es una prioridad de inversión, para las entidades de gobierno.	El 98,76% de los expertos validan la tendencia por lo cual mantiene el detalle de la información secundaria.
Tendencia/Región		**SI**	**NO**	**Puntos de encuentro y/o percepción**	**ANÁLISIS**
Tendencia 7.	**Educación ambiental, cultural y participativa.**	79	2	**Punto de encuentro:** Apropiación de la problemática y mayor generación de conciencia por parte de las comunidades	El 97.53% de los expertos validan la tendencia por lo cual mantiene el detalle de la información secundaria.
		74	7	**Punto de encuentro**: Hay limitaciones en cuanto al acceso tecnológico para las comunidades de las áreas rurales, por lo tanto, es mejor enfocarse en estrategias que tengan mayor cobertura y alcance. **Percepciones adicionales**: Este tendencia, está contenida en la anterior: promotoría ambiental comunitaria, lo digital ya es la metodología. Ya existen muchas herramientas de forma gratuita y no se aprovechan.	El 91,35% de los expertos validan la tendencia por lo cual mantiene el detalle de la información secundaria. Se comenta que hay limitaciones en cuanto al acceso tecnológico para las comunidades de las áreas rurales; lo digital es una metodología y no una tendencia.
		75	6	**No hay puntos de encuentro.** **Percepciones adicionales:** * Construir desde el conocimiento que tienen los actores, permite reconocer de cerca las problemáticas, educación enmarcada en las necesidades y desde lo que les interesa, la normatividad regula la aplicación de todos los saberes. * Se sugiere adicionar a la tendencia la gobernanza ambiental y participación.	El 92,59% de los expertos validan la tendencia; ahora bien, respecto al comentario en adicionar a la tendencia la gobernanza ambiental y participación, se amplía la descripción de la Gran Tendencia # 7.
Tendencia/Región		**SI**	**NO**	**Puntos de encuentro y/o percepción**	**ANÁLISIS**
Tendencia 8	**Normativa ambiental**	77	4	**Punto de encuentro:** Se identifica en los grupos referente a la defense y protección de las personas asociadas a procesos de protección ambiental, así como también se identifica encuentro con la gobernanza ambiental y la participación ciudadana.	El 95,06% de los expertos validan la tendencia por lo cual mantiene el detalle de la información secundaria. Respecto al punto de encuentro, está incluido dentro de la presente tendencia y la tendencia #7 Educación ambiental cultural y participativa.
		75	6	**No hay puntos de encuentro.**	El 92,59% de los expertos validan la tendencia por lo cual mantiene el detalle de la información secundaria.
		78	3	**No hay puntos de encuentro.**	El 96,29% de los expertos validan la tendencia por lo cual mantiene el detalle de la información secundaria.
		74	7	**No hay puntos de encuentro.**	El 91,35% de los expertos validan la tendencia por lo cual mantiene el detalle de la información secundaria.

Tendencia/Región		SI	NO	Puntos de encuentro y/o percepción	ANÁLISIS
Tendencia 9	**Equipos y programas tecnológicos**	79	2	**Punto de encuentro:** Hace referencia abordar el uso de tecnologías con un campo de acción amplio en el sector, no solo en conservación y monitoreo. Así mismo que la información debe estar disponible, pero la calidad de los datos debe ser contundente por parte de las entidades que la reportan y publican como fidedigna entre todas sin diferencias.	El 97,53% de los expertos validan la tendencia, respecto al punto de encuentro, se ampliará en la descripción de la tendencia.
		78	3	**No hay puntos de encuentro.**	El 96,29% de los expertos validan la tendencia por lo cual mantiene el detalle de la información secundaria.
Otras					**Tendencia 5.3:** Se incluirá como recomendación, tener en cuenta que la reutilización la debe realizar una persona formada en electrónica, no es el reciclador de oficio.

Fuente: elaboración propia a partir de ejercicio de validación de tendencias en territorios priorizados.

Anexo 2.

Tabla 787. Cursos relacionados con el área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.

Denominación	Institución	Temática	Modalidad	Plataforma
SIG en Proyectos ambientales	Universidad de los Andes	Herramienta para Proyectos ambientales.	Presencial	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://educacioncontinua.uniandes.edu.co/es/programas/curso-herramientas-sig-aplicadas-estudios-y-proyectos-ambientales
Huella hídrica y huella de biodiversidad.	Universidad Javeriana	¿Qué son las huellas hídrica y biodiversidad? Huella hídrica y contaminantes en el agua Amenazas y detonantes sobre la biodiversidad. Pertinencia (requerimientos y oportunidades) en términos empresariales de abordar las huellas	Mixta	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://educacionvirtual.javeriana.edu.co/huella-hidrica-y-huella-de-biodiversidad
Seminario de Ecosistemas de humedales urbanos de la Sabana de Bogotá ecología manejo y conservación	Universidad Distrital		Presencial	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en http://uextensionfamarena.udistrital.edu.co:8080/inicio
Análisis de datos para la restauración ecológica de los Andes tropicales bajo el desafiante contexto del cambio global.	Universidad de la Salle	El presente curso ofrece una magnífica oportunidad en la que una experta en análisis de datos ecológicos entrenará de manera teórica-práctica a estudiantes y jóvenes investigadores interesados en la restauración ecológica de los Andes tropicales.	Virtual	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.lasalle.edu.co/analisis-de-datos-para-la-restauracion-ecologica-de-los-andes-tropicales
Gestión de la conservación del medio natural.	Euroinnova	Control del uso público del medio natural Vigilancia del dominio público Control de las especies de flora y fauna del medio natural Supervisión del equipamiento y de la realización de obras en el medio natural Control de los residuos y vertidos en el medio natural		Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.euroinnova.co/especialista-gestion-conservacion-medio-natural?gclid=EAIaIQobChMI4NqvwfL2gQMVLE5HAR0AzAnmEAAYASAAEgJEoPD_BwE#seccion-temario
Actualización en licencias, permisos y trámites ambientales.	Universidad Externado de Colombia	Aproximación a los procesos Administrativos ambientales Autoridades ambientales y conflictos de competencia Estudio de impacto ambiental Licencias ambientales I y II Participación ciudadana en el licenciamiento ambiental Compensación e inversión forzosa del 1% Autorizaciones y permisos en materia de recursos forestales Las concesiones en materia de recurso hídrico Permiso de emisiones atmosféricas Trámites en materia de residuos posconsumo Autorizaciones y permisos en materia de fauna y flora Permiso de vertimientos	Virtual	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://medioambiente.uexternado.edu.co/evento/curso-de-actualizacion-en-licencias-permisos-y-tramites-ambientales/
Capacitación en conservación de la biodiversidad.	SGS	Conservación de la biodiversidad Desarrollo Sostenible La biodiversidad en Colombia		Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.sgs.com/es-

Denominación	Institución	Temática	Modalidad	Plataforma
				co/services/capacitacion-en-conservacion-de-la-biodiversidad
Gestión del recurso hídrico.	SGS	Comprender los fundamentos de la gestión de los recursos hídricos. Conocer las implicaciones de las restricciones de agua en el proceso de producción. Desarrollar las habilidades para la gestión integrada de los recursos hídricos. Reconocer la gestión de los recursos hídricos como parte de una estrategia sistémica, involucrando elementos interdisciplinarios, interinstitucionales e intersectoriales. Entender cómo actualizar su gestión de recursos hídricos.		Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.sgs.com/es-co/services/capacitacion-en-gestion-del-recurso-hidrico
Debida diligencia medioambiental.	SGS	Introducción a la debida diligencia ambiental. Estudios Ambientales de Fase I Estudios Ambientales de Fase II		Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.sgs.com/es-co/services/capacitacion-en-la-debida-diligencia-medioambiental
Legislación ambiental de SGS	SGS	Profundizar en el conocimiento de la legislación ambiental en Colombia. Cumplir con sus obligaciones legales de conformidad con la ley de protección del medio ambiente. Implementar una gestión eficaz de la energía renovable. Garantizar las prácticas de gestión más sostenibles, como el aprovechamiento de los recursos renovables y naturales.		Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.sgs.com/es-co/services/formacion-en-legislacion-ambiental
Agua en América Latina: Abundancia en medio de la escasez mundial.	BID Universidad de los Andes	Módulo 0 ¨Comienza aquí ¨: Introducción. Módulo 1: La crisis mundial del agua. Módulo 2: Agua, oferta y demanda. Módulo 3: Agua, sociedad y economía. Módulo 4: Gestión comunitaria y gobernanza del agua. Módulo 5: Asignación de recursos hídricos entre actores diversos. Módulo 6: Aplicación a través de un caso de estudio.		Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.edx.org/es/learn/environmental-science/inter-american-development-bank-agua-en-america-latina-abundancia-en-medio-de-la-e
Estrategias de innovación aplicadas al sector agua, saneamiento y ambiental.	ACODAL	Think tank definición de MEGA. Estrategia de innovación. Pensamiento estratégico digital Horizonte y entorno organizacional. Dirección estratégica		Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://acodal.my.canva.site/
Plan de saneamiento.	Alcaldía de Palmira	Agua. Limpieza. Manejo de residuos. Control de plagas. Evaluación Gestión de la implementación del plan de saneamiento.	Presencial	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://palmira.gov.co/salud/curso/curso-plan-de-saneamiento/?tab=tab-curriculum
Gestión integral de residuos de construcción y demolición.	Universidad de Medellín	Actualización de conceptos, metodologías y herramientas útiles para la gestión integral de los RCD y el cabal cumplimiento de la resolución.	Virtual	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://educacioncontinuada.udemedellin.edu.co/

Denominación	Institución	Temática	Modalidad	Plataforma
		*Actualización bajo la resolución 0472 vigente desde el año 2017		programas-academicos/curso-gestion-integral-de-residuos-de-construccion-y-demolicion-rcd/
Plan de gestión del riesgo para el manejo de los vertimientos – (PGRMV)	ECCI	Conceptos básicos. Riesgos. Descripción de actividades y procesos asociados al sistema de gestión de vertimientos. Caracterización del área de influencia. Proceso del conocimiento del riesgo. Proceso de reducción del riesgo asociado al sistema de gestión del vertimiento. Proceso de manejo de desastre. Sistema de seguimiento y evaluación del plan. Divulgación del plan.	Virtual	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.ecci.edu.co/programas/plan-de-gestion-del-riesgo-para-el-manejo-de-los-vertimientos-pgrmv/
Educación ambiental para la biodiversidad.	Universidad Austral	Naturaleza, ambiente y educación ambiental. La biodiversidad como desafío de la educación ambiental. La educación ambiental para la biodiversidad: estrategias pedagógicas para la acción. Acción, participación ciudadana ambiental.	Virtual	Recuperado el 17 de octubre de 2023 en https://www.coursera.org/learn/educacion-ambiental-para-la-biodiversidad#modules
Conceptos base para el estudio del medio ambiente.	Universidad Austral	Bases biológicas para la gestión sostenible. Conceptos de química para la gestión sostenible. Los fenómenos físicos en el medio ambiente. Estadística aplicada a la resolución de problemas en ciencias ambientales.	Virtual	Recuperado el 17 de octubre de 2023 en https://www.coursera.org/learn/conceptos-estudio-del-medio-ambiente#modules
Huella Hídrica: una mirada integral al uso del agua.	Tecnológico de Monterrey	Situación de los recursos hídricos en el mundo. Importancia del agua para el bienestar humano. Concepto de agua virtual y huella hídrica.	Virtual	Recuperado el 17 de octubre de 2023 en https://www.edx.org/es/learn/environmental-science/tecnologico-de-monterrey-huella-hidrica-una-mirada-integral-al-uso-del-agua?webview=false&campaign=Huella+H%C3%ADdrica%3A+una+mirada+integral+al+uso+del+agua&source=edx&product_category=course
Educación sobre el cambio climático.	Banco Interamericano de Desarrollo	Módulo 1: Nuestro clima está cambiando. Módulo 2: Energía y el cambio climático. Módulo 3: Agua y el cambio climático. Módulo 4: Suelo y el cambio climático. Módulo 5: Paisaje y el cambio climático. Módulo 6: Entornos sostenibles. Módulo 7: Entornos saludables.	Virtual	Recuperado el 17 de octubre de 2023 en https://www.edx.org/es/learn/education/inter-american-development-bank-educacion-sobre-el-cambio-climatico?webview=false&campaign=Educaci%C3%B3n%C2%A0sobre+el+cambio+clim%C3%A1tico&source=edx&product_category=course
¿Qué conservar, cómo y por qué? Fundamentos para la conservación ambiental.	Universidad del Rosario	Tema 1: Objetos de conservación. Tema 2: Cambio climático y conservación. Tema 3: Valoraciones de la naturaleza. Tema 4: Métodos de conservación. Tema 5: Monitoreo de conservación.	Virtual	Recuperado el 17 de octubre de 2023 en https://www.edx.org/es/learn/biology/universidad-del-rosario-que-conservar-como-y-por-que-fundamentos-para-la-conservacion-ambiental?webview=false&campaign=%C2%BFQu%C3%A9+conservar%2C+c%C3%B3mo+y+por+qu%C3%A9%3F+Fundamentos+para+la+conservac

Denominación	Institución	Temática	Modalidad	Plataforma
				i%C3%B3n+ambiental.&source=edx&product_category=course
Restauración de los ecosistemas 2022.	PNUD Learning for Nature	Parte 1: Introducción a la restauración de ecosistemas. Parte 2: Ejecución de las intervenciones de restauración.	Virtual	Recuperado el 17 de octubre de 2023 en https://www.learningfornature.org/es/courses/ecosystem-restoration-2022/
SIG en proyectos ambientales.	Universidad de los Andes	Entendimiento de territorio donde se planea hacer un muestreo, metodología CLC para estudios ambientales, adquisición de imágenes de secuencias temporales Valores ambientales. Impactos de proyectos, pasivos ambientales, políticas y normas. valores de conservación, uso, zonificación de usos del territorio y manejo potencial del territorio. Análisis de coberturas de la tierra: usos del suelo, valores ambientales. Análisis de coberturas de la tierra: multitemporal	Virtual	Recuperado el 17 de octubre de 2023 en https://educacioncontinua.uniandes.edu.co/es/programas/curso-herramientas-sig-aplicadas-estudios-y-proyectos-ambientales
Seguridad hídrica	Universidad Autónoma de México	Acceso a servicios de agua potable y saneamiento para todas las personas. Motor de crecimiento económico. Eco hidrología. Resiliencia y gestión de los riesgos hidrometeorológicos.	Virtual	Recuperado el 17 de octubre de 2023 en https://www.coursera.org/learn/seguridad-hidrica
Curso de Gestión y Educación ambiental	SENA	La vida de la tierra. Problemáticas regionales. Una necesidad global. Gestión para la vida. Como evitar la contaminación. Reciclaje de productos. Planes de manejo ambiental.	Virtual	Recuperado el 17 de octubre de 2023 en https://www.sena-sofia-plus.co/gestion-y-educacion-ambiental-curso-sena/
Acciones para la conservación protección y restauración de los sistemas socioecológicos	SENA	Valorar ecosistemas según normativa ambiental y características de biodiversidad.	Virtual	Recuperado el 17 de octubre de 2023 en https://oferta.senasofiaplus.edu.co/sofia-oferta/detalle-oferta.html?fm=0&fc=iImfWv2OmTk
Análisis de riesgos en sistemas de agua y saneamiento	SENA	Recopilar la información necesaria para el diagnóstico de los riesgos asociados a la operación del sistema de tratamiento de agua. Formular plan de intervención para la gestión de los riesgos asociados a la operación de los sistemas de tratamiento de agua de acuerdo con parámetros fisicoquímico. Identificar los riesgos asociados a la operación del sistema de captación, tratamiento y distribución en los sistemas de agua y saneamiento.	Virtual	Recuperado el 17 de octubre de 2023 en https://oferta.senasofiaplus.edu.co/sofia-oferta/detalle-oferta.html?fm=0&fc=u8a9C0okpf8
Impacto ambiental	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	Diagnóstico ecológico ambiental. Plan de manejo ambiental. Valoración económica. Planes de contingencia. Planes de monitoreo y seguimiento. Estudio de casos de impacto ambiental. Guía metodológica para estudios de impacto ambiental.	Presencial	Recuperado el 17 de octubre de 2023 en https://www.escuelaing.edu.co/es/programas/curso-impacto-ambiental/
Principios ecológicos para la comprensión de la sostenibilidad ambiental	Universidad Javeriana	Módulo 1. Introducción a la Ecología Módulo 2. Interacción hombre y naturaleza Módulo 3. Uso y conservación de la Biodiversidad Módulo 4. Nuestros deberes en la casa común	Virtual	Recuperado el 17 de octubre de 2023 en https://www.edx.org/es/learn/social-science/pontificia-universidad-javeriana-

Denominación	Institución	Temática	Modalidad	Plataforma
				principios-ecologicos-para-la-comprension-de-la-so?irclickid=QqowjxTUWxyITWZU3P1I5UK5UkFTIBVe%3A1kl2s0&utm_source=affiliate&utm_medium=cursando.cl&utm_campaign=Online%20Tracking%20Link_&utm_content=ONLINE_TRACKING_LINK&irgwc=1
Planificación y diseño de sistemas y tecnologías de saneamiento	EPFL Escuela Politécnica Federal de Lausanne	Introducción a la planificación del saneamiento y el enfoque de sistemas. Sistemas y tecnologías de saneamiento. Soluciones de saneamiento urbano Herramientas de saneamiento urbano.	Virtual	Recuperado el 17 de octubre de 2023 en https://www.coursera.org/learn/sanitation?irclickid=wEw1JxVusxyIUNIUvs39EXEKUkFTID2P%3A1kl2s0&irgwc=1&utm_medium=partners&utm_source=impact&utm_campaign=1720753&utm_content=b2c#modules
Restauración ecológica de espacios degradados	Educaweb	Módulo I. Introducción a la restauración ecológica de los espacios degradados. Módulo II. Proceso de restauración: planificación y diseño de un proyecto. Módulo III. Principales actuaciones en un proyecto de restauración. Módulo IV. Restauración de distintos espacios degradados. Módulo V. Estudio de casos reales.	Virtual	Recuperado el 17 de octubre de 2023 en https://www.educaweb.com/curso/restauracion-ecologica-espacios-degradados-on-line-185416/
Iniciación a la evaluación del impacto ambiental	Universitat Politécnica de Valencia	Semana 1: Introducción. Legislación y conocimientos básicos. Semana 2: Descripción del proyecto. Semana 3: Inventario ambiental. Semana 4: Efectos ambientales. Semana 5: Medidas y Plan de Vigilancia Ambiental. Semana 6: Documento de síntesis.	Virtual	Recuperado el 17 de octubre de 2023 en https://www.edx.org/learn/environmental-science/universitat-politecnica-de-valencia-iniciacion-a-la-evaluacion-del-impacto-ambiental?index=product&queryID=c288e861331006916ee932e588c06baf&position=1&linked_from=autocomplete&c=autocomplete
Cambio climático en empresas de agua y saneamiento	BID	Módulo 1: El cambio climático en el sector urbano del agua. Módulo 2: Hoja de ruta hacia una empresa de agua y saneamiento urbano con bajas emisiones de carbono. Módulo 3: Cálculo de emisiones de GEI en empresas de agua y saneamiento. Módulo 4: Riesgos climáticos en empresas de agua y saneamiento urbano.	Virtual	Recuperado el 17 de octubre de 2023 en https://www.edx.org/learn/environmental-studies/inter-american-development-bank-climate-smart-water-es?index=product&queryID=ca2ab3a7292e0b9c2d4db102db90a47c&position=10&linked_from=autocomplete&c=autocomplete
Gestión ambiental para el desarrollo sostenible	Universidad de Manizales	Ambiente sociedad y desarrollo sostenible. Desarrollo tecnológico para la sostenibilidad. Sostenibilidad ambiental. Ambiente, organización y desarrollo sostenible.	Virtual	Recuperado el 17 de octubre de 2023 en https://mooc.umanizalesvirtual.edu.co/visor/curso/18
Cómo ser Ambientalmente Sostenible	Universidad del Área Andina	Sistema de Gestión ambiental bajo norma ISO 14001: 2015. Uso eficiente del agua y la energía. manejo integrado de recursos. Manejo de aguas residuales no domésticas.	Virtual	Recuperado el 17 de octubre de 2023 en https://mooc.areandina.edu.co/cursos/como-ser-ambientalmente-sostenible/detalles
Iniciación al Medio Ambiente	E-Scola - ONU	Los ecosistemas. El desarrollo sostenible.	Virtual	Recuperado el 17 de octubre de 2023 en

Denominación	Institución	Temática	Modalidad	Plataforma
		El impacto ambiental. El efecto invernadero. El calentamiento global. El cambio climático. El ciclo de los elementos. Tipos de energía. Legislación medioambiental.		https://www.unccd.int/cbm/mooc-iniciacion-al-medio-ambiente

Fuente: elaboración propia, 2023.

Anexo 3.

Tabla 798. Diplomados relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.

DENOMINACIÓN	Oferente	año/ciudad/ país	Intensidad horaria	Programa académico	Modalidad	Obtenida en
Sistemas de áreas protegidas	Universidad El Bosque Parques Naturales Instituto Alexander von Humboldt Instituto de Investigaciones Costeras INVEMAR	2021/Bogotá	144 horas (120 virtuales y 24 sincrónicas	Análisis sobre los diferentes tipos de sistemas y aplicación a las áreas protegidas. Categorización de las áreas protegidas del país, sus definiciones, zonificación y usos permitidos. Relaciones que tiene el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia con otros sistemas de áreas protegidas del continente. Importancia de la estructura del Sistema de Áreas Protegidas. de Colombia, sus fortalezas y los temas en los cuales se deberá avanzar para lograr sistemas completos, ecológicamente representativos.	Virtual	Recuperado 14 de octubre de 2023 en https://www.unbosque.edu.co/educacion-continuada/diplomado/diplomado-sistemas-de-areas-protegidas.
Diplomado de Formación Ambiental Ciudadana	Universidad del Tolima	2020/Ibagué	120 horas	Gestión Ambiental y Territorial. Análisis Territorial, Conflictos Ambientales y Movimientos Sociales Retos para la construcción de liderazgos territoriales	Presencial	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en http://fce.ut.edu.co/programas-ft/educacion-continuada/diplomados/diplomado-de-formacion-ambiental-ciudadana.html#presentacion
Derecho Ambiental	Universidad Javeriana	Bogotá	100 horas	Introducción al derecho ambiental Marco jurídico aplicable a los diferentes recursos naturales Gestión ambiental Instrumentos para la defensa del medio ambiente	Virtual	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://educacionvirtual.javeriana.edu.co/derechoambiental
Restauración de Ecosistemas	Universidad Javeriana	Bogotá	120 horas	Elementos de Ecología aplicados a la Restauración Ecológica. Priorización y planeación del escenario a restaurar. Estructuración de proyectos de restauración ecológica. Gobernanza en la restauración ecológica. Cambio climático en la restauración ecológica. Marco Normativa y jurídico de la restauración en Colombia.	Virtual	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://educacionvirtual.javeriana.edu.co/restauraci%C3%B3n-de-ecosistemas
Educación y Gestión Ambiental	Universidad Javeriana Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca	Cali	118 horas	Fundamentos para la formulación de proyectos de educación y gestión ambiental comunitaria. Contexto ambiental del Valle del Cauca para la formulación de proyectos de educación y gestión ambiental comunitaria. Formulación de proyectos en esquema de marco lógico. Introducción al inglés técnico propio de los sectores potenciales para iniciativas con enfoque ambiental.	Presencial Virtual	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.javerianacali.edu.co/educacion-continua/diplomado-en-educacion-y-gestion-ambiental
Cuidado Biocultural del Territorio	Fundación Universitaria de Popayán	2023/Popayán	116 horas	Foro: Crisis Climática Evaluación de Impacto Social -Introducción de la Evaluación de Impacto Social -Fundamentos teóricos y metodológicos -EIS ante desastres naturales -EIS ante proyectos de intervención en el medio. Cuidado Biocultural del Territorio -Conceptos básicos del enfoque biocultural	A distancia Mixta y Presencial	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://fup.edu.co/educacion-continua/diplomado-en-cuidado-biocultural-del-territorio/

DENOMINACIÓN	Oferente	año/ciudad/ país	Intensidad horaria	Programa académico	Modalidad	Obtenida en
				-Contexto biológico y cultural de Colombia y el suroccidente -Conflictos ambientales locales -Soluciones basadas en la naturaleza Estrategias ecológicas -Ecología de paisaje -Diseño hidrológico -Gestión del riesgo -Restauración Ecológica Estrategias Culturales -Cosmovisión del pueblo Kizgó en relación con la naturaleza -Experiencias del sabedor en torno al cuidado del territorio.		
Entomología Forestal	Universidad Nacional	Medellín	100 horas	Conceptos generales, biología, morfología y clasificación. Manejo integrado de plagas. Control biológico. Entomología económica forestal. Monitoreo de plagas forestales.	Virtual	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://medellin.unal.edu.co/educacioncontinua/ambiente-y-biodiversidad/diplomado-entomologia-forestal-mediacion-virtual.html
Epifitos de ecosistemas altoandinos y su contexto legal en Colombia	Universidad Distrital	2019/Bogotá	180 horas	Brindar a los participantes interesados las herramientas conceptuales y legales de epifitos presentes en ecosistemas altoandinos.		Recuperado el 14 de octubre de 2023 en http://uextensionfamarena.udistrital.edu.co:8080/diplomados
Gestión del riesgo y cambio climático ISO 31000:2009	Universidad Distrital	2019/Bogotá		Identificar e interpretar los requisitos que deben cumplir los sistemas de gestión basados en las Normas ISO:9001 ISO:31000 con la finalidad de desarrollar las competencias y conocimientos requeridos en los sistemas de gestión de calidad y gestión de riesgo.		Recuperado el 14 de octubre de 2023 en http://uextensionfamarena.udistrital.edu.co:8080/diplomados
Gestión Ambiental y Residuos Hospitalarios	Centro Educativo ITACA	Barranquilla		Prevenir, reducir y compensar los impactos ambientales y sanitarios.	Mixto	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.educaedu-colombia.com/diplomado-en-gestion-ambiental-y-residuos-hospitalarios-cursos-29802.html
Análisis de datos y planeación territorial para la prevención del riesgo ambiental	Universidad Sergio Arboleda	2021/Bogotá	98 horas	Calcular el riesgo de una población frente a una amenaza natural o antrópica a partir de análisis de datos climáticos, hidrológicos y del suelo	Virtual	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.usergioarboleda.edu.co/educacion-continuada/diplomado-analiis-datos-planeacion-territorial-prevencion-riesgo-ambiental
Gestión y tratamiento de residuos peligrosos	Fundación Universidad de América		80 horas	Base conceptual de residuos peligrosos Contexto global y nacional de los RESPEL Generalidades de la gestión de residuos Alternativas de tratamiento de RESPEL Aplicaciones de la Gestión	A distancia	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.emagister.com.co/diplomado-gestion-tratamiento-residuos-peligrosos-respel-cursos-2818548.htm
Gestión ambiental y riesgo de desastres	Politécnico de Suramérica		120 horas	Gestión ambiental. Enfoque de procesos de la gestión ambiental. Ambiente laboral.	Virtual	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.emagister.com.co/di

DENOMINACIÓN	Oferente	año/ciudad/ país	Intensidad horaria	Programa académico	Modalidad	Obtenida en
				Auditorías Internas de Calidad. Reducción del riesgo de desastres. ISO 31000:2018. Gestión del riesgo. Valoración del riesgo. Análisis del riesgo. Elementos de la gestión del riesgo. Tratamiento del riesgo.		plomado-gestion-ambiental-riesgo-desastres-cursos-2794279.htm
Formulación de Proyectos del Sector Medioambiente en Colombia	Universidad Simón Bolívar	Barranquilla	80 horas	Contextualización del sector Medio Ambiente en Colombia A69:P81. Definición del proyecto Metodología de Marco Lógico Administración del proyecto de acuerdo con los lineamientos del P.M.I. Evaluación financiera y económica de proyectos ambientales. Formulación de proyectos del sector Medio Ambiente con la metodología general ajustada.	Virtual	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.emagister.com.co/diplomado-formulacion-proyectos-del-sector-medioambiente-colombia-cursos-2808176.htm
Educación Ambiental	Politécnico de Colombia	Medellín	120 horas	Conceptos básicos del medio ambiente. Políticas de educación ambiental. ISO 14001 DE 2015. Aplicación de la educación ambiental. Proyecto ambiental Escolar PRAE.	Virtual	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.emagister.com.co/diplomado-educacion-ambiental-cursos-2801316.htm
Saneamiento Ambiental	Politécnico de Suramérica	Medellín	120 horas	Saneamiento básico. Control de la calidad del agua. Calidad del agua. Integralidad de los sistemas de agua y saneamiento. Control de la calidad del agua. Tratamiento del agua. Gestión de residuos sólidos y hospitalarios. Procesamiento, tratamiento y disposición de residuos sólidos. Sistemas de disposición, relleno sanitario, producción y control de gases y lixiviados. Gestión de acueductos y alcantarillados.	Virtual	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.emagister.com.co/diplomado-saneamiento-ambiental-cursos-2790823.htm
Gestión Ambiental	FDF CONSULTING	Bogotá		Políticas y Normatividad. Análisis ambiental. Medidas de manejo ambiental. Evaluación. Mejoramiento. Monitoria y seguimiento.		Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.emagister.com.co/gestion-ambiental-cursos-2714613.htm
Gestión Ambiental Empresarial	Universidad Militar Nueva Granada	Bogotá		Fundamentos. Conceptuales de la gestión ambiental. Marco legal de la gestión ambiental. Instrumentos de gestión ambiental.	Virtual	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.emagister.com.co/diplomado-gestion-ambiental-empresarial-distancia-cursos-2605845.htm
Modelación y Simulación de la Calidad en Fuentes de Agua Superficiales	Universidad Manuela Beltrán	Bogotá		Conceptos básicos de calidad del agua. Criterios normativos ambientales para modelación de calidad del agua. Introducción a la modelación matemática de procesos ambientales Modelación de fuentes superficiales. Modelación del transporte de contaminantes en corrientes de agua.		Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.emagister.com.co/diplomado-modelacion-simulacion-calidad-fuentes-agua-

DENOMINACIÓN	Oferente	año/ciudad/ país	Intensidad horaria	Programa académico	Modalidad	Obtenida en
				Métodos numéricos para la simulación de calidad agua en fuente superficial. Simulación de modelos de calidad de agua en estado estacionario.		superficiales-cursos-2770102.htm
Tratamiento de la contaminación	TECH Universidad Tecnológica	España	150 horas	Contaminación ambiental. Contaminación del aire. Contaminación del suelo. Contaminación del agua. Descontaminación de suelos. Descontaminación de aguas. Residuos sólidos. Gestión de los RSU. Residuos peligrosos. Nuevos problemas ambientales: El impacto de los micro plásticos.	Virtual	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.emagister.com.co/diplomado-tratamiento-contaminacion-cursos-2795701.htm
Gestión y Derecho Ambiental	Universidad del Magdalena	Santa Marta	120 horas	Introducción a la gestión y derecho ambiental en el contexto nacional e internacional. Licencias permisos y concesiones ambientales. Participación ciudadana en materia ambiental. Gestión de ordenamiento ambiental.	Presencial	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.unimagdalena.edu.co/Diplomados/Diplomado/13
Ambiente, desarrollo territorial y adaptación al cambio climático	Universidad de la Sabana	2023/Bogotá	80 horas	Introducción al Ambiente y Desarrollo Sostenible. Fundamentos de Cambio Climático. Ecología y Conservación de los Recursos Naturales. Gestión Integral del Agua y Recursos Hídricos. Planificación Territorial rural y Urbana Sostenible. Resiliencia Climática y Gestión de Desastres Naturales. Evaluación del Impacto Ambiental. Adaptación al Cambio Climático: Conceptos y Estrategias. Gestión de Ecosistemas y Áreas Protegidas. Evaluación de Riesgos y Vulnerabilidad Climática. Economía y Políticas Ambientales. Energías Renovables y Eficiencia Energética. Reconversión de actividades económicas. Mitigación climática. Prácticas de Campo y Conflictos ambientales locales. Investigación en Ambiente y Cambio Climático. Gestión de Proyectos Ambientales. Economía Circular y Desarrollo Sostenible.	Virtual	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.unisabana.edu.co/programas/unidades-academicas/facultad-de-derecho-y-ciencias-politicas/educacion-continua/derecho/diplomado-en-ambiente-desarrollo-territorial-y-adaptacion-al-cambio-climatico/
Gestión Ambiental Petrolera	EliteTraining		96 horas	Exploración sísmica y exploración perforatoria. Exploración y servicios ecosistémicos. Explotación o etapa de producción. Tipos de crudos y características. Biodegradación, toxicidad en crudos. Crudos y contenido de metales. Características de Aguas de producción. Tratamiento de aguas de producción. Disposición y reinyección. Tratamiento de aguas de producción. Evaporación y Osmosis inversa. Efluentes de perforación. Tecnología de coagulación/ floculación.	Virtual	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://hidrocarburos.com.co/index.php/producto/gestion-ambiental-en-exploracion-y-produccion-de-hidrocarburos-en-tierra/

DENOMINACIÓN	Oferente	año/ciudad/ país	Intensidad horaria	Programa académico	Modalidad	Obtenida en
				Tecnologías para la separación de agua y aceite (separador API, CP y DAF, filtración) y de remoción de compuestos orgánicos disueltos (adsorción y lodos activados). Tratamiento biológico. Humedales. Fitorremediación Emisiones atmosféricas. Criterios de remediación de suelos y desechos contaminados con hidrocarburos. Criterios para suelos arenosos y arcillosos. Remediación vs Restauración Control de derrames de hidrocarburos en tierra y pequeños ríos. Tecnologías térmicas Desorción térmica, incineración Tecnologías físico químicas, (solidificación-estabilización, lavado en riberas de ríos, extracción con solventes de suelos) Tecnologías biológicas, Biorremediación, o biotratamiento. Adición de inóculos de microorganismos o no. Tecnologías para cortes de perforación Tecnologías para borras fondos de tanque. Tecnologías para remediación de suelos		
Gestión Ambiental Urbana	Instituto de Estudios Urbanos UNAL		100 horas	Reconocer y actuar dentro de los límites deseables y aceptables de crecimiento y consumo urbanos; adoptar formas de planificación que logren relaciones armónicas entre zonas urbanas, espacios verdes y áreas rurales; Integrar la planificación ambiental a la planificación urbana; usar eficientemente el suelo urbano; rehabilitar las áreas deterioradas de importancia ambiental y proteger los bienes y servicios ambientales estratégicos para la supervivencia misma de la ciudad.	Presencial	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en http://ieu.unal.edu.co/diplomadosieu/diplomado-en-gesti%C3%B3n-ambiental-urbana/metodologia-gestion
Gestión ambiental territorial	Universidad de los Llanos	Villavicencio	120 horas	Fundamentos de Ecología y Medio Ambiente. Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. Áreas Protegidas Sistema de Información Ambiental de Colombia-SIAC Sistema Nacional Ambiental - Roles y competencia Gestión ambiental territorial Formulación de proyectos. Cambio climático, biodiversidad y bienestar. Recurso hídrico Evaluación de Impacto Ambiental. Desarrollo sostenible, economía verde y producción limpia. Normatividad y participación ciudadana ambiental Gestión ambiental y relación entre las actividades de hidrocarburos y el medio ambiente Formulación de proyectos Ordenamiento Ambiental del Territorio Licenciamiento Ambiental y mecanismos de Participación Ciudadana. Compensación ambiental y 1% de inversión. Retos ambientales del sector hidrocarburos en Colombia. Medio Ambiente y Posconflicto	Presencial	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://geducar.unillanos.edu.co/educacion-detalle/52/

DENOMINACIÓN	Oferente	año/ciudad/ país	Intensidad horaria	Programa académico	Modalidad	Obtenida en
				Negocios Verdes - Economías productivas de corto y mediano rendimiento. Visión del territorio Liderazgo.		
Gestión en Sostenibilidad Empresarial: Visión Ambiental	Universidad Jorge Tadeo Lozano	Bogotá	120 horas	Política ambiental y gestión ambiental según ISO 14001 Emisiones Agua Sustancias y mercancías peligrosas Energía Residuos y Economía Circular	Presencial	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.utadeo.edu.co/sites/tadeo/files/node/program/field_attached_file/diplomado_get_sost_emp_0.pdf
Educación ambiental	Corporación Universitaria del Huila	Neiva	120 horas	La educación ambiental. Dinámica de los ecosistemas. Contaminación ambiental. Protección ambiental. Desarrollo y sustentabilidad. Cambio climático. La educación ambiental en la escuela primaria. La educación ambiental en secundaria. Programas y proyectos ambientales.	Presencial	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://corhuila.edu.co/cursos_cortos/educacion-ambiental/
Gestión de riesgos ambientales	Universidad ICESI	2023/Cali	60 horas	Principales riesgos globales que afectan a las organizaciones Instrumentos que pueden usar las empresas para evaluar esos riesgos Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 Política y normatividad actual alrededor de energía, agua, residuos y responsabilidad extendida del productor Riesgos legales e instrumentos para la gestión. Responsabilidades legales por incumplimiento de obligaciones ambientales.	Virtual	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://www.icesi.edu.co/educacion_continua/cursos-virtuales/diplomado-en-gestion-de-riesgos-ambientales#tab-1407
Sostenibilidad en el sector de agua. Saneamiento y medio ambiente	Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental ACODAL SENA		120 horas	Política pública de gestión ambiental nacional e internacional Desarrollo sostenible - agenda 2030 Objetivos de desarrollo sostenible (ODS) relacionados con el sector de agua y saneamiento básico Oportunidades de economía circular en el sector de agua y saneamiento básico Crecimiento verde en flujo de agua y materiales Economía ambiental en el sector agua y materiales Comunicación oral y escrita		Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://acodal.my.canva.site/
Caracterización y tratamiento de aguas residuales y de consumo	Universidad Francisco de Paula Santander	2023/Cúcuta	120 horas	Introducción a la calidad del agua Métodos analíticos para la caracterización de las aguas residuales y de consumo Caracterización de aguas residuales y de consumo mediante métodos analíticos Procesos de tratamientos de aguas residuales Procesos de tratamientos de aguas para consumo	Presencial	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://ww2.ufps.edu.co/ueventos/diplomado-aguas-residuales

DENOMINACIÓN	Oferente	año/ciudad/ país	Intensidad horaria	Programa académico	Modalidad	Obtenida en
Legislación ambiental	Universidad de Medellín	2024/Medellín	120 horas	Conocimientos sobre procedimientos generales en materia de Gestión Administrativa Ambiental	Virtual	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://educacioncontinuada.udemedellin.edu.co/programas-academicos/diplomatura-legislacion-ambiental/
Educación ambiental	Universidad de Medellín	2023/Medellín	120 horas	Se desarrollarán las habilidades necesarias para liderar desde los lineamientos de la Política Nacional de Educación Ambiental y la Política Pública de Educación Ambiental de Antioquia, los procesos educativo-ambientales en sus territorios desde los escenarios como los CIDEAM, los PRAE, los PROCEDA, los PRAU y los PEAM	Virtual y presencial	Recuperado el 14 de octubre de 2023 en https://educacioncontinuada.udemedellin.edu.co/programas-academicos/diplomatura-educacion-ambiental/
Consultoría Ambiental	Intercontinental Politécnico	Medellín	120 horas	Fundamentación gestión de residuos Fundamentación en ISO 14001:2015 Fundamentación en auditoría ambiental	Virtual	Recuperado el 16 de octubre de 2023 en https://www.politecnicointercontinental.com/curso-diplomado-gratis-consultoria-ambiental/
Administración de proyectos ambientales	Intercontinental Politécnico	Medellín	120 horas	Introducción a la administración de proyectos Definición del proyecto Puesta en marcha y operación del proyecto	Virtual	Recuperado el 16 e octubre de 2023 en https://www.politecnicointercontinental.com/curso-diplomado-gratis-administracion-de-proyectos-ambientales/
Producción más limpia	Intercontinental Politécnico	Medellín	120 horas	Consideraciones normativas Producción más limpia Producción y comercio sostenible	Virtual	Recuperado el 16 de octubre de 2023 en https://www.politecnicointercontinental.com/curso-diplomado-gratis-produccion-mas-limpia/
Gestión y conservación de espacios naturales	Intercontinental Politécnico	Medellín	120 horas	Fundamentos de biodiversidad Clasificación de los espacios protegidos Conservación de áreas naturales	Virtual	Recuperado el 16 de octubre de 2023 en https://www.politecnicointercontinental.com/curso-diplomado-gratis-gestion-y-conservacion-de-espacios-naturales/
Educación ambiental	Intercontinental Politécnico	Medellín	120 horas	Conceptos básicos de educación ambiental Educación ambiental Política nacional de educación ambiental		Recuperado el 16 de octubre de 2023 en https://www.politecnicointercontinental.com/curso-diplomado-gratis-educacion-ambiental/
Gestión integrada del recurso hídrico	Intercontinental Politécnico	Medellín	120 horas	Conceptos sobre la GIRH Política Nacional de gestión integrada del recurso hídrico Proyectos	Virtual	Recuperado el 16 de octubre de 2023 en https://www.politecnicointercontinental.com/curso-diplomado-gratis-gestion-integrada-del-recurso-hidrico-girh/

DENOMINACIÓN	Oferente	año/ciudad/ país	Intensidad horaria	Programa académico	Modalidad	Obtenida en
Fundamentos para los estudios socio ambientales	Universidad del Rosario	Bogotá		¿Qué conservar, cómo y por qué? Fundamentos de la conservación ambiental Introducción a la gobernanza ambiental Ecología política y conflictos socio ambientales	Virtual	Recuperado el 17 de octubre de 2023 en https://www.edx.org/es/certificates/professional-certificate/urosariox-fundamentos-para-los-estudios-socioambientales
Plan de Saneamiento Básico Ambiental	Politécnico de Colombia	Medellín		Módulo 1: Plan de saneamiento básico ambiental Módulo 2: Programa de limpieza y desinfección Módulo3: Programa manejo de residuos sólidos Módulo 4: Programa de control de plagas Módulo 5: Programa suministro de agua potable		Recuperado el 17 de octubre de 2023 en https://www.educaedu-colombia.com/diplomado-en-plan-de-saneamiento-basico-ambiental-cursos-45228.html

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Anexo 4.

Tabla 54. Programas de educación superior con competencias y perfil ocupacional relacionados con el Área de Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental.

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
1	DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES	UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA - UPTC	Doctorado	Presencial	Tunja	CF1: Estructura los fundamentos teórico-metodológicos, epistemológicos y los métodos de investigación en el área de las Ciencias Biológicas y Ambientales para plantear alternativas de solución a problemáticas del entorno CF2: Aplica procesos investigativos básicos y aplicados para generar nuevos conocimientos en los diferentes campos de las Ciencias Biológicas y Ambientales y en respuesta a las necesidades de contexto planteadas por la sociedad y el medio ambiente. CHD1: Aborda problemas a través de procesos investigativos que cobijen los componentes de interdisciplinariedad, transdisciplinariedad, creatividad, innovación, interacción y comunicación con entornos locales, nacionales e internacionales y manejo de tecnologías. CHD2: Aplica con rigurosidad el método científico, usando sus habilidades y destrezas en el manejo de las herramientas y metodologías implementadas en el área de las Ciencias Biológicas y Ambientales CA1: Actúa de manera autónoma, ética, creativa, con pensamiento crítico y deliberante a nivel individual y colectivo CA2: Emprende una cultura de aprendizaje permanente para mantenerse en la vanguardia del conocimiento e innovar en la resolución de problemas complejos	Planea, gestiona, ejecuta, comunica y transfiere nuevos conocimientos básicos y aplicados en los diferentes campos de las Ciencias Biológicas y Ambientales y en respuesta a las necesidades de contexto planteadas por la sociedad y el medio ambiente. Dirige y orienta la formación de capital humano en el área de las Ciencias Biológicas y Ambientales a nivel de pregrado y posgrado, través de la docencia, investigación y extensión a la comunidad. Lidera en departamentos, grupos o unidades de trabajo, procesos administrativos, académicos, investigativos y/o de extensión, encaminados al alcance de objetivos y metas, asociadas con la aplicación del conocimiento biológico y ambiental, en los sectores educativos, salud, empresarial, de carácter público o privado. Fórmula, desarrolla, comunica y transfiere nuevos conocimientos de las ciencias biológicas y ambientales en el marco de proyectos de investigación en CTeI, acordes con las necesidades económicas, sociales, ambientales de la región, el país o el mundo, bajo una visión de sostenibilidad. Aborda problemas a través de procesos investigativos que cobijen los componentes de interdisciplinariedad, transdisciplinariedad, creatividad, innovación, interacción con entornos locales, nacionales e	

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
						y emergentes del campo biológico o ambiental.	internacionales y manejo de tecnologías. Lidera en grupos y centros académicos y científicos procesos investigativos básicos y aplicados en diversos campos de las Ciencias Biológicas y ambientales, que promuevan el trabajo inter y transdisciplinario, para la generación de productos de ciencia tecnología e innovación (CTeI) que atiendan a las necesidades del entorno natural y social a nivel local, regional, nacional y global. Aplica con rigurosidad el método científico, usando sus habilidades y destrezas en el manejo de las herramientas y metodologías implementadas en el área de las Ciencias Biológicas y Ambientales. Emprende una cultura de aprendizaje permanente con pensamiento creativo e innovador inmerso en un contexto global, dinámico y cambiante en miras a contribuir a responder a las necesidades de su entorno y estar a la vanguardia del conocimiento. Lidera, asesora, administra, coordina o dirige investigaciones sobre políticas que incluyan recursos naturales, la agricultura, el medio ambiente, la salud, y aporten desde el campo biológico y ambiental a solucionar problemas sociales, económicos y ambientales de interés local, nacional, regional y global. Actúa con responsabilidad social de manera autónoma, ética, creativa, con pensamiento crítico y deliberante, que se involucra de manera individual y colectiva en la resolución de problemas de índole biológico y ambiental de su entorno. Emprende con el diseño y construcción de un proyecto,	

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
							iniciativa o negocio que aplique las ciencias biológicas y ambientales, para obtener beneficios encaminados a solucionar problemas reales del entorno social, económico y ambiental desde una perspectiva sostenible.	
2	DOCTORADO EN ESTUDIOS AMBIENTALES	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	Doctorado		Bogotá	Preparar sobre bases científico-técnicas y humanísticas sólidas, a egresados de diversas disciplinas, profesiones y posgrados, para que estén en capacidad de liderar y coordinar procesos de investigación en temas ambientales. Formar investigadores en el pensamiento ambiental que incluya perspectivas culturales y ecosistémicas de la aplicación de la ciencia y la tecnología. Desarrollar habilidades para formular, ejecutar y evaluar investigación ambiental, con el fin de construir y consolidar comunidades académicas ambientales en distintos campos del saber. Generar nuevas formas de conocimiento y asimilar de forma crítica las distintas tendencias de interpretación de las relaciones ambiente y desarrollo. Participar en espacios de debate académico y científico que conduzcan a socializar el conocimiento sobre los problemas ambientales de Colombia y América Latina, en un entorno global. Incorporar en la investigación los procesos participativos, colectivos y diálogo de saberes para el análisis de las propuestas de soluciones a los principales problemas ecosistémicos y culturales asociados con distintos sectores de la sociedad.	Los egresados del Programa de Doctorado en Estudios Ambientales estarán en capacidad de abordar diversas problemáticas ambientales desde perspectivas éticas, holísticas y sistémicas, fundamentadas en habilidades de investigación interdisciplinaria, el conocimiento de los ecosistemas y agroecosistemas, la cultura, la ciencia, los saberes y la tecnología, para proponer soluciones ambientalmente sustentables.	

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
						Identificar, evaluar y proponer soluciones de política pública pertinentes para la realidad ambiental de Colombia y de América Latina.		
3	DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL CIENCIAS AMBIENTALES	UNIVERSIDAD DEL CAUCA UNIVERSIDAD DEL VALLE UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA	Doctorado	Presencial	Popayán	El programa busca desarrollar estrategias para la integración de diferentes disciplinas que estudian la dimensión ambiental desde el punto de vista de las Ciencias Naturales, Sociales, Culturales y Económicas, para entender la complejidad de la problemática ambiental y poder ofrecer un programa académico que atienda los grandes retos que existen en el Sur occidente, para la construcción de un modelo de desarrollo sostenible en consonancia con las realidades y contextos regionales, nacionales e internacionales. Generar conocimiento desde una visión interdisciplinaria, holística y sistémica de la relación sociedad - naturaleza, que consolide saberes, perspectivas y postulados teóricos y científicos que promuevan la solución de problemáticas ambientales. Estructurar metodologías / métodos / herramientas que posibiliten conocer y/o proponer estrategias y acciones de gestión conducentes a la transformación de problemáticas ambientales. Incorporar, a la reflexión sobre la problemática ambiental, el pensamiento complejo. Promover mecanismos de cooperación interinstitucional e intersectorial que fortalezcan el programa doctoral.	Desarrollar investigaciones en el campo de las Ciencias Ambientales. Trabajar en equipos interdisciplinarios. Liderar procesos de investigación y formación que contribuyan al desarrollo de nuevos investigadores. Implementar soluciones a las problemáticas ambientales. Ser par académico para crear y fortalecer relaciones y comunicación con pares investigadores.	
4	DOCTORADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL	UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Doctorado	Presencial	Medellín	Formación de investigadores autónomos con capacidad para identificar, formular y resolver problemas de investigación en el estado del arte del área de la ingeniería ambiental en la que se	Los egresados del programa de Doctorado en Ingeniería Ambiental estarán en capacidad de utilizar un alto nivel de conocimientos teóricos y tecnológicos para identificar y resolver problemas en Ingeniería,	

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
						desempeñan. Se espera que los doctorandos sean competentes en la preparación de propuestas de investigación actuales y pertinentes que conduzcan a la generación de nuevo conocimiento científico; en el trabajo colaborativo con grupos de investigación; en la escritura de documentos científicos y técnicos defendibles ante pares académicos nacionales e internacionales; en el desarrollo de diversos activos de conocimiento derivados de sus investigaciones; en la divulgación de los resultados de su investigación ante diversos públicos. En su formación, los doctorandos tienen la posibilidad de desarrollar sus habilidades investigativas, docentes, técnicas y conceptuales en el ambiente interdisciplinario y transdisciplinario	especialmente en temas relacionados con el medio ambiente. El egresado igualmente será competente para transferir elementos fundamentales de la investigación que conduzcan a la innovación y cambio en el sector productivo y educativo en ingeniería, influyendo de esta manera en las transformaciones socio-económicas de la región y del país. El egresado estará igualmente en capacidad de tender vínculos entre los centros de investigación, las universidades, el sector productivo y la sociedad, con habilidades para desempeñarse como docente e investigador en instituciones universitarias; como investigador en industrias y empresas; y como investigador o consultor independiente en su respectiva área de conocimiento.	
5	DOCTORADO EN CIENCIAS AMBIENTALES Y SOSTENIBILIDAD	FUNDACION UNIVERSIDAD DE BOGOTA - JORGE TADEO LOZANO	Doctorado	Presencial	Bogotá	Investigador con conocimientos profundos en las relaciones ecosistémicas, consciente de las consecuencias que cada disturbio crea en el entorno, en términos ecológicos y sociales. Con énfasis en el análisis de los bienes y servicios ecosistémicos, su relación con la sociedad y la explicación de cada fenómeno desde el modelado y la simulación.	Como asesores del gobierno para en el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –entendido como el Sistema Nacional Ambiental: Corporaciones Autónomas Regionales, Corporaciones de Desarrollo Sostenible, Institutos de Investigación, Autoridades Ambientales Urbanas-, los entes territoriales, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, principalmente, así como asesores e investigadores en centros e institutos de investigaciones nacionales e internacionales y en ONG. Dirigir proyectos de investigación, de desarrollo. Desempeñarse como investigadores y docentes en Instituciones de Educación Superior.	https://www.utadeo.edu.co/sites/tadeo/files/node/program/field_brochure/doctorado_en_ciencias_ambientales_y_sostenibilidad.pdf

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
							Acceder a programas de formación postdoctoral en universidades nacionales y extranjeras.	
6	DOCTORADO EN PLANIFICACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL DE CUENCAS HRDROGRÁFICAS	UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	Doctorado	Presencial	Ibagué	Investigador de alto nivel, con capacidad para proponer, orientar y realizar de forma autónoma investigaciones, desde una perspectiva interdisciplinar y transdisciplinar, que permitan comprender la relación dialéctica sociedad - naturaleza con fines de intervención en cuentas hidrográficas tropicales apoyado en la integración de las tecnologías de la información geográfica	Investigadores autónomos para avanzar en la generación de conocimiento con fines de intervención en las cuencas hidrográficas bajo conceptos de sostenibilidad y responsabilidad social	http://facultadforestal.ut.edu.co/images/posgrados/Doc_ambi_man_cuen_hidro/DPMACHACTUALIZADO.pdf
7	MAESTRIA EN MANEJO, USO Y CONSERVACION DEL BOSQUE	UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	Maestría	Presencial	Bogotá	Capacidad de formular, desarrollar proyectos de investigación, relacionados con la zonificación, monitoreo, manejo, producción, uso y conservación de bosques tropicales. Podrá liderar planes de ordenación forestal, ambiental y territorial, planes de silvicultura urbana y programas de restauración. Podrá adaptar los conocimientos existentes con el fin de introducir cambios e innovaciones sobre aspectos ecológicos, sociales, forestales, agronómicos y administrativos para desarrollar sistemas de producción sustentables acordes con un ordenamiento del territorio ambientalmente concebido.	Los magísteres podrán desempeñarse en entidades públicas y privadas en las que se necesite recurso humano que apoye la mejor gestión y el manejo de ecosistemas boscosos naturales o intervenidos. También pueden ejercer un papel efectivo en organizaciones no gubernamentales que promuevan el buen uso de los recursos derivados de los bosques. Gracias a su formación en investigación, también están llamados a trabajar en centros e institutos de investigación.	http://maestriabosques.udistrital.edu.co:8080/
8	MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	Maestría	Presencial	Bogotá	Identificar, valorar y generar conceptos sustentados sobre la problemática ambiental del país, y sus necesidades de investigación. Desarrollar y aplicar metodologías rigurosas de estudio e investigación a la solución de problemas ambientales, desde la visión global hasta las aplicaciones puntuales. Formular proyectos de investigación que permitan generar	Desarrollo de habilidades para la formulación y ejecución de proyectos de investigación con el propósito de generar nuevo conocimiento en Ingeniería Ambiental	https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/es/formacion/maestria/maestria-en-ingenieria-ambiental.html

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
						soluciones de alto impacto, que aporten elementos para mejorar las políticas y el desempeño ambiental del país, las regiones y los sectores productivos, con un enfoque interdisciplinario. Identificar, valorar y generar conceptos sustentados sobre la problemática ambiental del país, y sus necesidades de fortalecimiento tecnológico. Desarrollar y aplicar metodologías de diseño e innovación a la solución de problemas ambientales, desde la visión global hasta las aplicaciones puntuales. Formular proyectos de innovación que permitan generar soluciones de alto impacto, que aporten elementos para mejorar las políticas y el desempeño ambiental del país, las regiones y los sectores productivos, con un enfoque interdisciplinario.		
9	MAESTRIA EN GESTION SOCIOAMBIENTAL	UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES - UDCA	Maestría	Presencial	Bogotá	Domina conceptos, principios y métodos para integrar, planificar y desarrollar proyectos. investigativos en gestión socio ambiental, ya que cuenta con la fundamentación. científica e instrumental que lo capacita para estructurar y ejecutar proyectos. orientados a la solución de problemas derivados de las dinámicas socio ambientales.	Desarrollar y aplicar modelos de desarrollo social y económico en relación con el ambiente. Elaborar y proponer políticas públicas en materia social y ambiental. Diseñar, implementar y operar proyectos para el manejo ambiental. Planificar, administrar y evaluar proyectos de desarrollo sostenible. Generar interacción entre el sector público y el privado en materia ambiental. Generar propuestas de emprendimiento, desarrollo e innovación tecnológica. Gerenciar organizaciones privadas, públicas y del tercer sector, especialmente las dedicadas a la conservación.	https://www.udca.edu.co/posgrado/maestria-en-gestion-socioambiental/

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
							Gestionar procesos de desarrollo Diseñar y ejecutar programas sociales. Diseñar y aplicar modelos y sistemas de gestión ambiental.	
10	MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE	Maestría	Virtual	Cali	Diagnosticar problemas ambientales complejos y buscar alternativas de solución, para el aprovechamiento de los potenciales del ambiente. liderar procesos que posibiliten el desarrollo de una cultura alrededor de los principios del desarrollo sostenible a nivel local, regional y nacional. promover la innovación en los modelos y estrategias de gestión ambiental a partir del conocimiento científico y técnico. Cultura para el autoaprendizaje, la sistematización de información y de experiencias y del logro de objetivos.	Generador de modelos y estrategias de innovación. Gestión ambiental en organizaciones del sector público y privado. Líder en procesos de sostenibilidad ambiental a nivel local, regional y nacional. Consultor de planes, programas y proyectos de gestión ambiental y desarrollo sostenible. Director en diseño e implementación de estrategias de producción más limpia. Planificador y gerente ambiental. Investigador en procesos de mejoramiento ambiental. Gestor de proyectos ambientales comunitarios.	https://virtual.uao.edu.co/posgrado/maestria-en-gestion-ambiental-y-desarrollo-sostenible/
11	MAESTRÍA EN SALUD AMBIENTAL	UNIVERSIDAD DEL BOSQUE	Maestría	Presencial	Bogotá	competente para: evaluar, corregir, controlar y prevenir los factores derivados del ambiente que pueden afectar la salud local, regional y global.	Estará en capacidad de concentrar sus intereses y competencias en la resolución de problemáticas o proyectos de salud pública ambiental relacionados con el análisis desde la complejidad de los procesos ambientales que se relacionan con la salud humana. Promoción de entornos saludables y sostenibles. Sistemas de Información geográfica integrados a Investigaciones de campo. Carga ambiental de la enfermedad. Gestión integral del recurso hídrico y saneamiento. Gestión integral del riesgo ambiental y seguridad química. Cambio global y climático.	https://www.unbosque.edu.co/maestria/salud-ambiental

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
							Calidad del aire, suelos y Salud. Gestión de residuos sólidos y peligrosos. Evaluación, intervención y control del riesgo microbiológico. Análisis y manejo de problemáticas (agua, residuos sólidos, cementerios, mataderos, plazas de mercado)	
12	MAESTRIA EN DESARROLLO SOSTENIBLE	UNIVERSIDAD DE LA COSTA	Maestría	Virtual	Barranquilla	Desarrollar los conocimientos necesarios para responder a los problemas ambientales actuales: deforestación, industrias controladas, gestión de residuos, desecación y contaminación de los cuerpos de agua, entre otros. Fortalecer habilidades de investigación para establecer proyectos aplicados a las problemáticas contemporáneas del desarrollo sostenible. Conocer tecnologías aplicadas para el desarrollo sostenible de la región y el país.	Diseñar estrategias innovadoras encaminadas a mejorar problemas suscitados en su entorno que afectan la dinámica ambiental. Concebir, planificar, gestionar y dirigir estudios ambientales encaminados al cuidado de los recursos naturales de manera racional, a través de la identificación de estrategias para prevenir, mitigar y/o corregir los impactos negativos sobre el mismo. Formular y aplicar proyectos ambientales que sean altamente competitivos y que satisfagan las necesidades locales, regionales y nacionales. Diagnosticar e implementar acciones para mejorar los impactos sobre el ambiente, a través de proyectos que utilicen herramientas tecnológicas y metodología permitiendo la apropiación social del conocimiento.	https://virtual.cuc.edu.co/landing/maestria-en-desarrollo-sostenible/?utm_source=ADS&utm_medium=CPC&utm_campaign=17806011071&utm_content=625936246991&utm_term=&gad=1&gclid=EAIaIQobChMI1OvE9-qPgqMVykh_AB3BsQf7EAAYAyAAEgLw9_D_BwE#what-learn
13	MAESTRÍA EN ECOLOGÍA HUMANA Y SABERES AMBIENTALES	UNIVERSIDAD DE CALDAS	Maestría	Presencial	Manizales	Diseña, ejecuta y evalúa procesos investigativos de alto nivel relacionados con el medio ambiente. Analiza desde una perspectiva interdisciplinaria la problemática ecológico-ambiental y plantea soluciones. Trabaja en equipos interdisciplinarios en pro de la generación de conocimiento que aporte al desarrollo ambiental del	El egresado podrá desempeñarse laboralmente en universidades, centros de investigación, empresas, organizaciones públicas y privadas, organizaciones no gubernamentales y entidades gubernamentales en cuyo quehacer esté incluido el medio ambiente.	https://www.ucaldas.edu.co/portal/maestria-en-ecologia-humana-y-saberes-ambientales/

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
						país, entendido desde su perspectiva compleja. Contribuye al desarrollo del conocimiento ambiental desde perspectivas inter y transdisciplinaria. Trabaja de manera interdisciplinaria en la elaboración y ejecución de proyectos relacionados con procesos de intervención ambiental y formación de los saberes ecológico-ambientales. Contribuye activamente al fortalecimiento y mantenimiento del legado científico de la comunidad regional y nacional.		
14	MAESTRÍA EN INGENIERÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA	Maestría	Presencial	Neiva	Aplicar conocimientos de gestión ambiental, ciencias de la ingeniería ambiental y ciencias básicas. Identificar, evaluar e implementar las tecnologías más apropiadas para su contexto. Crear, innovar y emprender para contribuir al desarrollo tecnológico. Concebir, analizar, y proyectar obras de ingeniería ambiental. Planificar y programar obras y servicios de ingeniería y gestión ambiental. Supervisar, inspeccionar y evaluar obras de ingeniería. Evaluar y valorar el impacto ambiental y social de las obras de Ingeniería. Modelar y simular sistemas y procesos de ingeniería. Dirigir y liderar recursos humanos. Comprender y asociar los conceptos legales, ambientales, económicos y financieros para la toma de decisiones, gestión de proyectos y obras de ingeniería. Proponer soluciones que contribuyan al desarrollo sostenible.	Podrá desempeñarse en organizaciones privadas o públicas liderando procesos de investigación y solución a problemas de ingeniería y gestión ambiental dentro del ámbito de su ejercicio profesional. Con conocimientos de ingeniería y gestión ambiental, y de la problemática ambiental del país que les permita formular, coordinar y evaluar proyectos y tecnologías generadoras de alto impacto, que conlleven al mejoramiento en el desempeño ambiental de la región y el país en concordancia con la legislación vigente; proponer, coordinar y participar en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en el área ambiental; proponer y ejecutar proyectos de cooperación con universidades, corporaciones autónomas y otras instituciones de interés para la ingeniería y la gestión ambiental; desarrollar metodologías y técnicas para la gestión ambiental de los recursos y proyectos de desarrollo agrícola, urbano e industrial; Investigar y desarrollar tecnologías para la evaluación energética, económica, social y ecológica, tanto	https://www.usco.edu.co/es/estudia-en-la-usco/programas-postgrado/facultad-de-ingenieria/maestria-en-ingenieria-y-gestion-ambiental/

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
						Prevenir y evaluar los riesgos en las obras de ingeniería. Manejar e interpretar información de campo. Utilizar tecnologías de la información, software y herramientas para la ingeniería. Interactuar con grupos multidisciplinarios y dar soluciones integrales de ingeniería y gestión ambiental. Formular proyectos ingeniería, gestión y desarrollo para el manejo integral de los recursos de agua, suelo y aire.	de ecosistemas como de proyectos de ingeniería; participar en procesos de transferencia de tecnología, asesoría y consultaría al sector público y privado en aspectos relacionados con la ingeniería y la gestión ambiental; intervenir en la planeación, el diseño, la valoración y la operación de soluciones apropiadas a los problemas ambientales relacionados con la contaminación del agua, suelo y aire. El egresado estará en capacidad de formular y ejecutar proyectos de “ingeniería y gestión ambiental” en la región y el país, además de desempeñar y liderar procesos de gestión en unidades territoriales, entidades ambientales u organizaciones no gubernamentales.	
15	ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL - ÁREA SANITARIA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	Especialización	Presencial	Manizales	Fortalecer la capacidad de atención de la problemática de saneamiento básicos de los municipios colombianos. Fortalecer la capacidad de soluciones de los problemas ambientales industriales relacionados con el agua. Desarrollar capacidad crítica para la discusión y análisis de los problemas ambientales Contribuir a la conservación y recuperación del medio ambiente. Fomentar actividades para la protección del medio ambiente. Promover la actualización, la profundización y la producción de conocimientos en ingeniería ambiental y preparar profesionales de alto nivel técnico y científico con capacidad para resolver problemas ambientales.	Fortalezca la capacidad de atención de la problemática de saneamiento básico (parte agua) de los municipios colombianos. Fortalezca la capacidad de solución de los problemas ambientales industriales relacionados con el agua. Desarrolle capacidad crítica para la discusión de los problemas ambientales. Contribuya a la recuperación del medio ambiente. Fomente actividades para la protección del medio ambiente. Adquiera capacidad de autoaprendizaje para la actualización, la profundización y la aplicación de tecnologías y métodos.	http://www.fia.unal.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=262&Itemid=151
16	ESPECIALIZACIÓN EN RECURSOS HIDRÁULICOS Y	ESCUELA COLOMBIANA DE	Especialización	Presencial	Bogotá	El programa permite desarrollar competencias para enfrentar los actuales problemas relacionados con la disponibilidad y uso del agua	Líder con conocimientos científicos y tecnológicos con un manejo de los conceptos teóricos y prácticos, para desempeñarse	https://www.escuelaing.edu.co/es/programas/especializacion-en-recursos-hidraulicos-y-medio-

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
	MEDIO AMBIENTE ÁREA SANITARIA	INGENIERIA JULIO GARAVITO				en la región a partir del estudio de los conceptos básicos de la hidráulica y la mecánica de fluidos. Analizar, planificar, diseñar, evaluar, innovar, investigar y desarrollar proyectos relacionados con los recursos hidráulicos, que incluyan los análisis de la hidrología, hidráulica, sistemas de recursos hídricos y el medioambiente.	adecuadamente en las diferentes fases de proyectos relacionados con el manejo de los recursos hidráulicos.	ambiente/#scrolling-intro-content-0
17	ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN INTEGRADA DEL RECURSO HÍDRICO	FUNDACIÓN UNIERSITARIA DE SAN GIL	Especialización	Presencial	Yopal	Realizar la planificación y gestión de los recursos hídricos integrando disciplinas como hidrología y economía con un enfoque social. - Analizar problemáticas complejas relacionadas con los recursos hídricos y proponer soluciones viables aplicando los principios de eficiencia, equidad y sustentabilidad de la gestión integrada.	Director o consultor de planes y proyectos que brinden soluciones a problemáticas relacionadas con disponibilidad, calidad y uso del recurso hídrico. - Director o asesor de áreas dentro de instituciones del sector público o privado encargadas de la gestión del recurso hídrico. - Supervisor de proyectos relacionados con el ordenamiento del recurso hídrico.	https://www.unisangil.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1544&Itemid=934
18	ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN INTEGRAL AMBIENTAL	UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA	Especialización	Presencial	Bogotá	Formar especialistas con capacidades de ofrecer soluciones viables para enfrentar la crisis ambiental que afronta el país, brindando herramientas que permitan gestionar, evaluar, controlar y mitigar los cambios ambientales generados como consecuencia del desarrollo económico mundial, así como generar alternativas integrales de sostenibilidad acorde a los desafíos ambientales Nacionales e Internacionales.	El Especialista en Gestión Integral Ambiental, es idóneo para desempeñarse como asesor y consultor ambiental, auditor de los sistemas de gestión, director de proyectos ambientales, así como ejecutor y evaluador de los planes, programas y proyectos enfocados en las necesidades sociales, económicas y ambientales del país, como respuesta a los modelos de desarrollo globalizados.	https://www.umng.edu.co/programas/posgrados/especializacion-en-planeacion-ambiental-y-manejo-integral-de-los-recursos-naturales
19	ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE RECURSOS HÍDRICOS	UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN	Especialización	Presencial	Medellín	Resuelve problemas y desafíos en materia de recursos hídricos, atendiendo principalmente a los sistemas hidráulicos, el riesgo hídrico y los sistemas costeros. Aplica herramientas especializadas y técnicas actuales de diseño hidrológico e hidráulico que involucran el uso de datos convencionales y no	Perfil requerido en entidades públicas y privadas que participan en la intervención del recurso hídrico, desde la planeación del aprovechamiento a corto y largo plazo, la conservación del recurso hídrico, la mitigación y adaptación al riesgo hídrico, el diseño, la construcción o la interventoría de obras de hidráulicas e infraestructura en general donde se	https://ingenierias.udemedellin.edu.co/especializacion-en-ingenieria-de-recursos-hidricos/#gsc.tab=0

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
						convencionales disponibles en la actualidad y a nivel global. Dirige estudios para el análisis y evaluación de recursos hídricos, desde un marco normativo local e internacional.	requiera la recolección, conducción y evacuación del agua que requieren de un profesional para que planee, coordine, diseñe, revise o evalúe los estudios y diseños para estas obras y esto planes de intervención del recurso hídrico.	
20	ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA	Especialización	Presencial	Pereira	Efectuar tareas en lo relativo con la planificación, dirección y evaluación de la gestión ambiental municipal, apoyar procesos organizativos y educativos orientados a crear una conciencia ambiental, promoviendo la sostenibilidad de acciones y la función preventiva, asesorar empresas, instituciones y comunidades, ser consultores ambientales para entidades territoriales, instituciones ambientales y centros de investigación y desarrollo ambiental.	Capacidad analítica y técnica; para la valoración y resolución de la problemática ambiental y el aprovechamiento de las potencialidades que presentan las instituciones, organizaciones sociales y el sector productivo; mediante un enfoque sistémico y la acción planificada, propiciando la gestión de políticas, procesos y proyectos desde la óptica de la sostenibilidad ambiental, en un entorno de participación institucional, comunitaria y empresarial.	https://ambiental.utp.edu.co/especializacion-gestion-ambiental-local/sin-categoria/perfil-de-formacion/
21	ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL	UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Especialización	Presencial y virtual	Medellín	Capacitar profesionales para que de manera multidisciplinaria aborden el trabajo tendiente a asegurar un desarrollo sostenible del ambiente, mediante la administración, la planeación y la aplicación de las técnicas y medidas de prevención, mitigación, corrección, control y compensación de los impactos ambientales asociados con las actividades socio-económicas y culturales de las comunidades humanas.	Al terminar su ciclo de formación, el Especialista en Gestión Ambiental, poseerá los conocimientos para “concebir y desarrollar”, en grupos interdisciplinarios, programas de protección y control ambiental en ámbitos local, regional o nacional. Definir necesidades de evaluación de impacto ambiental y aplicar programas de control ambiental. Apoyar su implementación de los Sistemas de Gestión Ambiental en entidades públicas o privadas.	https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/unidades-academicas/ingenieria/estudiar-facultad/posgrados/especializacion-gestion-ambiental
22	INGENIERÍA SANITARIA	UNIVERSIDAD DE ANTIQUIA	Universitario	Presencial	Medellín	Proyectar, diseñar, intervenir, construir y optimizar sistemas de acueducto y alcantarillado, sistemas de tratamiento de aguas de consumo y de aguas residuales, rellenos sanitarios y obras sanitarias, destinadas al servicio público y privado en áreas urbanas y rurales. Operar, controlar y evaluar el funcionamiento de los sistemas de	El programa de Ingeniería Sanitaria de la Universidad de Antioquia tiene como misión contribuir al desarrollo regional y nacional, formando ingenieros que generan y aplican conocimientos que contribuyen a la prevención, diagnóstico y solución de los problemas de saneamiento y al mejoramiento de los recursos agua,	https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/unidades-academicas/ingenieria/estudiar-facultad/pregrados/ingenieria-sanitaria

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
						tratamiento de aguas de consumo y aguas residuales, así como los sistemas de acueducto y alcantarillado. Identificar, evaluar y plantear soluciones a problemas de saneamiento, residuos sólidos, contaminación atmosférica y contaminación de suelos. Participar en la formulación, actualización e implementación de diferentes herramientas de planeación para el mejoramiento y/o protección de los recursos.	aire y suelo, en beneficio del ser humano y del ambiente.	
23	INGENIERÍA FORESTAL	UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	Universitario	Presencial	Bogotá	Zonificar, caracterizar, ordenar, investigar, administrar y manejar sosteniblemente los bosques naturales y las cuencas hidrográficas, con el objeto de generar bienes y servicios. 2. Diseñar y desarrollar proyectos para la ordenación, establecimiento, manejo y mejoramiento de plantaciones forestales, sistemas silviculturales urbanos y agrosilvopastoriles. 3. Innovar y aplicar tecnologías que permitan el aprovechamiento sostenido de los bosques naturales y las plantaciones forestales, promocionando y optimizando el uso integral de los productos y subproductos del bosque. 4. Diagnosticar el estado y evaluar la dinámica de los diferentes componentes (especies, poblaciones, comunidades/ecosistemas) y atributos (composición, estructura y función) de la biodiversidad y gestionar su monitoreo, manejo y restauración. 5. Identificar, planificar, administrar y evaluar áreas protegidas en las diferentes categorías	Perfil ocupacional: Las siguientes son las principales instancias laborales en las que se puede desempeñar los profesionales formados en el programa: • Entidades administrativas, de gestión y control en Recursos Naturales. • Industrias forestales. • Institutos, Centros o Corporaciones de institutos de investigación forestal y afines. • Organizaciones internacionales y ONG. • Entidades de educación ambiental no formal. • Empresas de Servicios públicos. • Empresas de consultoría, asesoría e interventoría en manejo de recursos forestales. • Empresas comercializadoras y asesoras en insumos, productos, herramientas, equipos y tecnologías forestales • Ecoturismo • Empresas individuales • Trabajo con comunidades campesinas y etnias.	http://www1.udistrital.edu.co:8080/web/ingforestal

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
						de manejo. 6. Diseñar y gestionar acciones encaminadas hacia la reducción de riesgos de origen natural o antrópico en el ámbito forestal.		
24	INGENIERÍA AMBIENTAL	UNILLANOS	Universitario	Presencial	Villavicencio	El egresado del programa de Ingeniería Ambiental será un profesional con sólida formación técnica y humanística que lo facultará para planear, calcular, ejecutar, evaluar, coordinar, mantener, administrar e investigar obras de programas y proyectos ambientales, así como asumir el liderazgo y la prevención del deterioro de los recursos naturales generados por actividades industriales, económicas o sociales. Tendrá una visión global sobre el desarrollo sostenible y una conciencia de conservación del mundo, por lo tanto, será un ingeniero convencido que el ambiente y el desarrollo son compatibles y además, que los recursos naturales del planeta son limitados y que la capacidad de la biosfera para asimilar desechos es también limitada; por lo que el diseñar, ejecutar y evaluar proyectos tendrá por principio optimizar el consumo de materia y energía en los procesos.	Asesor en temas de planeación ambiental, en consideración con políticas ambientales y tratados internacionales para ejercicios de proyección con base en la sustentabilidad. Formulador de proyectos ambientales en el sector público y/o privado como herramientas eficaces en la toma de decisiones. Diseñador planes para el control y mitigación de la contaminación de los recursos naturales. Director de proyectos de índole ambiental con condicionantes investigativos y/o participativos comunitarios.	https://fcbi.unillanos.edu.co/fcbi/ia/
25	INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA	UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR	Universitario	Presencial	Valledupar	El ingeniero Ambiental y Sanitario de la Universidad Popular del Cesar estará capacitado, científica y tecnológicamente para realizar la identificación, evaluación y mejoramiento de las condiciones ambientales dirigidas a planear, diseñar, construir, operar y administrar obras y proyectos en los siguientes campos de acción: Tratamiento y distribución de agua potable. Recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales.	Como Ingeniero Ambiental y Sanitario de la Universidad Popular del Cesar, el egresado podrá desempeñarte en distintos roles relacionados con las áreas del diseño técnico, gestión y evaluación ambiental, tales como: Investigador de la problemática Ambiental y Sanitaria. Director, evaluador y ejecutor de estudios de impacto ambiental. Evaluador de los factores que inciden en la contaminación Ambiental.	https://www.unicesar.edu.co/facultades_pregrado/pregrados-ingenierias/ing-ambiental/

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
						Estudios de calidad de cuerpos de aguas enmarcados dentro del concepto de la gestión de los recursos hídricos. Diagnóstico y sistemas de control de la contaminación atmosférica. Redes de seguimiento y monitoreo de la calidad del aire. Sistemas de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos. Diagnóstico, control y remediación de la degradación del suelo. Identificación y control de riesgos, salud ambiental y laboral. Manejo sostenible de los recursos naturales. El Ingeniero Ambiental y Sanitario como gestor ambiental, estará en capacidad de diagnosticar, formular, gestionar, evaluar y diseñar instrumentos de planificación territorial, tales como: Sistemas de gestión ambiental y planes regionales, departamentales y municipales. Sistemas de información geográfica como herramienta generadora de alternativas de desarrollo. Integración de la variable ambiental en planes regionales, departamentales y municipales: Planes de Desarrollo y Planes de Ordenamiento. Planificación Ambiental Participativa. Gestión del riesgo y adaptación al cambio climático. Legislación para la planeación y la ordenación del territorio.	Diseñador, constructor y evaluador de obras de Saneamiento Básico. Coordinador de acciones tendientes al manejo y preservación de los recursos naturales. Coordinador, director, evaluador, y participante en la formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas – POMCAS. Gestor para el manejo de los residuos líquidos y sólidos. Director, evaluador, ejecutor y administrador de obras que prevengan, mitiguen y corrijan los impactos ambientales. Liderar y gestionar proyectos de creación, organización y administración de empresas de consultoría ambiental. Elaborar y desarrollar planes de capacitación en las áreas que competen al profesional en ingeniería ambiental y sanitaria.	
26	INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA	UNIVERSIDAD EL MAGDALENA	Universitario	Presencial	Santa Marta	El Programa de Ambiental y Sanitaria se compromete a proporcionar una experiencia educativa en la que los estudiantes	El Ingeniero Ambiental y Sanitario de la Universidad del Magdalena posee los conocimientos, habilidades y destrezas para	https://www.unimagdalena.edu.co/PresentacionPrograma/InformacionInstitucional/1006?entrada=1041&menu=18

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
						que completen nuestro programa hayan demostrado los siguientes resultados estudiantiles: Capacidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas. Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas teniendo en cuenta la salud pública, la seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. Capacidad de comunicarse de manera efectiva con una variedad de audiencias Capacidad para reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y hacer juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales. Capacidad de funcionar eficazmente en un equipo cuyos miembros juntos brindan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos. Capacidad para desarrollar y realizar la experimentación adecuada, analizar e interpretar datos y utilizar el juicio de ingeniería para sacar conclusiones. Capacidad de adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.	planear, diseñar, gestionar y ejecutar desde lo técnico y lo administrativo, cualquier proyecto en el sector público o privado que tienda al diagnóstico, prevención, mitigación, control y tratamiento de los problemas generados en el aire, agua suelo y territorio. El ingeniero Ambiental y Sanitario de la Universidad del Magdalena podrá desempeñarse como: Consultor y/o asesor en las áreas sanitaria y ambiental Gestor ambiental. Director de los Departamento de Gestión Ambiental en los sectores industrial y de servicios públicos en general. Asesor de planes de desarrollo y planes de ordenamiento territorial, con destacada solvencia en zonas costeras. Director de operación de plantas potabilizadoras de agua y depuradoras de aguas residuales. Director de operación de sistemas de recolección, aprovechamiento y disposición sanitaria de residuos sólidos. Docente.	
27	INGENIERÍA AMBIENTAL	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE	Universitario	Presencial		Reconocer el marco conceptual, normativo y metodológico para la formulación de planes de Ordenamiento Territorial y Planes	El ingeniero ambiental de la UFPS posee conocimiento amplio de la política nacional que le permite desempeñarse en áreas tanto del	https://ww2.ufps.edu.co/oferta-academica/ingenieria-ambiental/1402

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
		PAULA SANTANDER				de Ordenación y manejo de Cuencas Hidrográficas, con la incorporación de Gestión del Riesgo, Cambio Climático, Educación Ambiental y Suelo y Ambiente. • Formular y gestionar propuestas técnicas y económicas para el ajuste de los planes de ordenamiento territorial, ante las entidades competentes; mediante la participación interdisciplinaria. • Liderar procesos de planificación para el desarrollo sostenible del territorio, mediante la implementación de políticas y estrategias establecidas por el SINA (Sistema Nacional Ambiental), y el uso de herramientas TIC. Identificar y reconocer las problemáticas de saneamiento básico a nivel local, Regional, Nacional e Internacional, adaptadas a las condiciones ambientales del contexto. • Describir la relación entre las problemáticas de saneamiento básico y sus efectos tanto en la salud pública como en el medio ambiente. • Proponer y construir soluciones integrales enmarcadas en la sostenibilidad social, económica, técnica y ambiental, a los retos y necesidades actuales y futuros del recurso agua y suelo, que permitan el desarrollo sostenible de los mismos y los recursos ecosistémicos que allí interactúan. • Identificar los aspectos e impactos ambientales que generan los proyectos, obras y actividades mediante el marco conceptual, normativo y las evidencias técnico-científicas de los componentes biofísicos y socioeconómicos.	sector público como privado, dentro de los cánones estrictos de la responsabilidad ética-social y también con una férrea disciplina de estudio y a su vez poner en contexto los diferentes problemas ambientales, diseñar, formular, liderar y ejecutar proyectos que tengan estrategias técnicas y socio ambientales.	

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
						• Tramitar permisos y licencias ambientales de proyectos, obras y actividades para cumplir con los requerimientos de la autoridad ambiental, mediante la elaboración de estudios ambientales establecidos en los términos de referencia. • Proponer estrategias de solución pertinentes ante los impactos significativos que generan las actividades antropogénicas para la prevención, mitigación y compensación de los conflictos socio ambientales, mediante el desarrollo del pensamiento crítico, enfoque interdisciplinario, y con competencias técnicas y científicas		
28	BIOLOGÍA AMBIENTAL	UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO	Universitario	Presencial	Bogotá	El egresado del programa de Biología Ambiental está en capacidad de interactuar con los sectores económicos y sociales del país para la solución de problemas relacionados con el medio ambiente y desarrollar propuestas que aporten a la sostenibilidad y conservación de los recursos, en un marco de eficiencia y pertinencia. El egresado de Biología Ambiental de Utadeo conoce y utiliza técnicas y procedimientos de investigación aplicadas a la Biología Ambiental, desarrolla investigaciones científicas tendientes a caracterizar la biodiversidad de los ecosistemas y los servicios ambientales que éstos prestan, así como reconoce procesos de uso y transformación de los recursos biológicos, formula proyectos tendientes a resolver problemáticas regionales o nacionales del uso y aprovechamiento de recursos biológicos, hace control y seguimiento a proyectos de desarrollo sostenible y de conservación en ecosistemas e implementa la política ambiental en	Los egresados del Programa pueden vincularse a actividades de Investigación y Desarrollo, Educación y Docencia, Evaluación Ambiental, Gestión y Manejo de Recursos Naturales, Producción, Biotecnología, Conservación, Administración y Control de calidad en Universidades Centros e Institutos de Investigación, Empresas del sector privado, Sector Público (Ministerio de Ambiente, Corporaciones Autónomas), Zoológicos y Acuarios, Agencias ambientales y Organizaciones no Gubernamentales, entre otros.	https://www.utadeo.edu.co/es/facultad/ciencias-naturales-e-ingenieria/programa/bogota/biologia-ambiental

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
						programas y proyectos de conservación y desarrollo.		
29	ECOLOGÍA DE ZONAS COSTERAS	UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Universitario	Presencial	Turbo	El programa está dirigido a la formación de un profesional que pueda desempeñarse como investigador de recursos naturales, asesor de entidades públicas y privadas en el área ambiental, formulador y ejecutor de proyectos de conservación y recuperación ambiental y coordinador de grupos de estudio de impacto sociocultural y ambiental	El egresado del Programa en Ecología de Zonas Costeras podrá desempeñarse como funcionario del Sistema Nacional Ambiental, colaborador en la elaboración de proyectos de conservación y recuperación ambiental, profesional con capacidad de aplicar los principios ecológicos en las estrategias de conservación y manejo apropiado de los recursos naturales en áreas costeras y continentales; con capacidad de coordinar y desarrollar estrategias de manejo y evaluar efectos de actividades antrópicas sobre recursos naturales y con capacidad de participar en el diseño y la ejecución en planes de ordenamiento territorial.	https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/unidades-academicas/ambiental/estudiar-corporacion/pregrados/ecologia-zonas-costeras
30	ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN GESTIÓN AMBIENTAL MARINA Y COSTERA	ESCUELA NAVAL ARC BARRANQUILLA	Especialización tecnológica	Presencial		Elaborar y ejecutar planes de manejo ambiental de organizaciones donde su área de influencia; implementar sistemas de gestión ambiental, además del desarrollo de auditorías ambientales.	El profesional egresado de la Especialización Tecnológica en Gestión Ambiental Marina y Costera de la ENSB, podrá desempeñarse de manera efectiva en organizaciones tanto públicas como privadas, donde aplicará sus habilidades como: Coordinador de los programas de gestión ambiental. Asesor y/o consultor en temas ambientales en empresas marítimas, costeras o fluviales. Miembro de equipos organizacionales encargados del diseño, implementación y evaluación de los indicadores de desempeño ambiental en empresas del sector marítimo.	https://www.escuelanavalsuboficiales.edu.co/cursos/especializacion-tecnologica-en-gestion-ambiental-marina-y-costera/
31	ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA PRODUCCIÓN Y CONSUMO SOSTENIBLE	SENA	Especialización tecnológica	Presencial	Bogotá	Gestionar cambios en patrones sostenibles de producción y consumo en los diferentes sectores de la sociedad para reducir la contaminación.	Analista y/o asesor ambiental.	https://senacertificados.co/produccion-y-consumo-sostenible/

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
						Analizar el ciclo de vida de los productos y servicios según normativa vigente. Establecer un plan de monitoreo del programa. Valorar los resultados de las estrategias de producción y consumo sostenible ejecutadas según el programa. Definir el plan de acción de mejor continua.		
32	TECNOLOGÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUAS	UNIVERSIDAD DEL VALLE	Tecnología	Presencial	Cali y Caicedonia	Adquirir una visión integral de las dinámicas naturales derivadas de la injerencia de los factores climáticos en los suelos y las aguas. Establecer interrelaciones entre los conceptos teóricos y la práctica, relacionados con los fundamentos básicos de la sociología rural colombiana y el desarrollo comunitario. Contribuir en la transmisión de aplicaciones conceptuales y operativas de los suelos y las aguas en las actividades agrícolas, pecuarias, forestales, mineras y de ingeniería. Interpretar el estado y dinámica de los recursos agua y suelo en su área de gestión. Contribuir en los procesos de conservación y control, generando propuestas y soluciones para mejorar el uso y aprovechamiento de los recursos de aguas y suelos. Conocer, interpretar y recomendar la normatividad ambiental relacionada con el agua, el suelo y otros factores.	El Tecnólogo en Manejo y Conservación de Suelos y Aguas de la Universidad del Valle, está en capacidad de desempeñarse laboralmente en: Implementación y contribución en el establecimiento de sistemas de protección y cobertura para evitar las pérdidas del suelo y del agua y los desastres que se pueden ocasionar. Participación en la aplicación de metodologías adecuadas para la protección de suelos y aguas, interrelacionando los factores clima y vegetación de la región en estudio. Asistente en la implementación de sistemas de tecnologías limpias de aguas y suelos. Análisis de las situaciones de contaminación generadas por el uso inadecuado de suelos y aguas, y propuesta de medidas preventivas y correctivas. Participación en los planes de gestión ambiental, ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas, extensión y educación ambiental con énfasis en suelos y aguas.	https://revistaeidenar.univalle.edu.co/revista/tecn/TEMCSA%20Web%20Eidenar.pdf
33	TECNOLOGÍA EN SANEAMIENTO AMBIENTAL	INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO	Tecnología	Presencial	Mocoa	Está en capacidad de caracterizar y evaluar impactos ambientales de distinto orden, contribuyendo a la implementación de sistemas de	Está en capacidad de caracterizar y evaluar impactos ambientales de distinto orden, contribuyendo a la implementación de sistemas de	https://itp.edu.co/ITP2022/blog/2016/01/14/saneamiento-ambiental/

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
						promoción de un ambiente sano, la prevención y reducción de las cargas contaminantes que afecten el medio natural y social. Lidera procesos de educación ambiental, conservación, protección y manejo sostenible de los recursos naturales. Aprovecha los residuos orgánicos, reutilizables y reciclables contribuyendo a la conformación de empresas de economía solidaria para actividades de reciclaje. Supervisa las actividades de diagnóstico y control de contaminación atmosférica, de agua y de suelo en sus aspectos físicos, químicos y biológicos. Aplica procedimientos sobre el control de contaminantes de aire, agua, suelo. Colabora en el inventario de emisores de contaminantes. Vigila el cumplimiento de las normas sobre control de contaminantes de aire, agua y suelo. Colabora en proyectos de diseño, calculo, construcción y puesta en marcha. Colabora en el proyecto, diseño y puesta en marcha y administración de sistemas de recolección, transporte y disposición final de desechos sólidos en pequeñas comunidades. Supervisa y controla los establecimientos de tipo comercial, industrial, agrícola o habitacional, para que cumpla con las normas sanitarias establecidas y supervisa su desarrollo. Participa en estudios evaluativos e investigaciones de las condiciones de los ambientes de trabajo.	promoción de un ambiente sano, la prevención y reducción de las cargas contaminantes que afecten el medio natural y social. Lidera procesos de educación ambiental, conservación, protección y manejo sostenible de los recursos naturales. Aprovecha los residuos orgánicos, reutilizables y reciclables contribuyendo a la conformación de empresas de economía solidaria para actividades de reciclaje. Supervisa las actividades de diagnóstico y control de contaminación atmosférica, de agua y de suelo en sus aspectos físicos, químicos y biológicos. Aplica procedimientos sobre el control de contaminantes de aire, agua, suelo. Colabora en el inventario de emisores de contaminantes. Vigila el cumplimiento de las normas sobre control de contaminantes de aire, agua y suelo. Colabora en proyectos de diseño, calculo, construcción y puesta en marcha. Colabora en el proyecto, diseño y puesta en marcha y administración de sistemas de recolección, transporte y disposición final de desechos sólidos en pequeñas comunidades. Supervisa y controla los establecimientos de tipo comercial, industrial, agrícola o habitacional, para que cumpla con las normas sanitarias establecidas y supervisa su desarrollo. Participa en estudios evaluativos e investigaciones de las condiciones de los ambientes de trabajo.	

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
34	TECNOLOGÍA DE ANÁLISIS AMBIENTALES	UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES - UDCA	Tecnología	Presencial	Bogotá	El Tecnólogo en Análisis Ambientales comprende sistemas socioecológicos, recolecta, procesa, evalúa y analiza datos ecológicos y sociales, que le permiten planear y gestionar procesos para solucionar problemáticas ambientales, mediante la aplicación de herramientas y tecnologías que contribuyen a la sostenibilidad.	El Tecnólogo en Análisis Ambientales está en la capacidad de desempeñarse tanto en el sector público como en el privado; acompañando actividades de investigación, innovación y gestión en las siguientes áreas: Consultoría ambiental. Apoyo a actividades de investigación y desarrollo tecnológico. Diagnóstico de problemas socio-ecológicos. Recuperación de socio-ecosistemas Gestión ambiental. Ejecución de proyectos ambientales Selección de equipos de tecnología ambiental. Planeación y elaboración de muestreos Inspección y análisis de muestras	https://sway.office.com/cmOdCzGjZqGXjdfR?ref=Link
35	TECNOLOGÍA EN RECURSOS AMBIENTALES	UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER	Tecnología	Presencial	Bucaramanga	El Tecnólogo en Manejo de Recursos Ambientales de las Unidades Tecnológicas de Santander está en capacidad de: Identificar impactos ambientales en los recursos naturales, reconociendo las causas y consecuencias generadas por diferentes alteraciones, con el fin de apoyar el proceso de gestión de licencias ambientales. Utilizar equipos de laboratorio especializados para análisis físico, químico y biológico que permitan la caracterización de los recursos y el control de sus condiciones ambientales. Determinar los niveles de contaminación de los recursos agua, suelo y aire por medio de su caracterización fisicoquímica e	El Tecnólogo en Manejo de Recursos Ambientales de las Unidades Tecnológicas de Santander podrá desempeñarse en los siguientes campos: Laboratorista Ambiental. Manejo y procesamiento de muestras de recursos con fines de identificar contaminantes y determinar posibles procesos de recuperación ambiental. Técnico de Campo. Muestreo, monitoreo y control de contaminación sobre los recursos agua, aire o suelo. Auxiliar de Plantas de Tratamiento PTAR. Operación de sistemas de potabilización de aguas y tratamiento de aguas residuales domésticas, agropecuarias e industriales.	https://www.uts.edu.co/sitio/tecnologia-en-manejo-de-recursos-ambientales/#15628004260 29-b3fd2807-6433

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
						implementar las acciones necesarias para su recuperación. Desarrollar campañas de educación ambiental en comunidades y organizaciones, para promover cambios comportamentales y procedimentales en busca de mejores condiciones en el medio ambiente.	Inspector de Fuentes de emisión. Caracterización cualitativa y cuantitativa de contaminantes atmosféricos en fuentes fijas y móviles. Capacitador Ambiental. Ejecutor de planes y proyectos para la formación, en y para, lo ambiental de las personas y organizaciones, que mejoren sus comportamientos y desempeños en el entorno, fundamentándose en principios de sostenibilidad. Residente de Proyectos. Participación en proyectos de protección y conservación de la biodiversidad natural y cultural de la nación. Gestor de residuos sólidos. Aprovechamiento de residuos orgánicos, reutilizables y reciclables contribuyendo a la conformación de empresas para actividades de reciclaje.	
36	TECNOLOGÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL	UNIVERSIDAD ECCI	Tecnología	Presencial	Bogotá	Asiste en los departamentos de gestión ambiental en las empresas del sector productivo. Asiste en la implementación de sistemas de gestión, evaluaciones de impacto y riesgos ambientales, así como en la interventoría de proyectos en lo público y privado. Asiste en la implementación de sistemas de apropiación de tecnologías apropiadas en procesos industriales, procesos de evaluación de desempeño ambiental, interventorías, auditorías y estudios ambientales.	El Tecnólogo en Gestión Ambiental implementa, opera y monitorea soluciones a problemas y conflictos socio ambientales, con una fundamentación tecnológica desde el conocimiento del componente biótico, abiótico y socio-económico en torno a los factores que alteran la dinámica de la relación hombre-entorno en el marco de la legislación ambiental vigente.	https://www.ecci.edu.co/programas/tecnologia-en-gestion-ambiental/#:~:text=La%20Tecnolog%C3%ADa%20en%20Gesti%C3%B3n%20Ambiental,estos%20%C3%A1mbitos%20sin%20tener%20que
37	TECNOLOGÍA EN SANEAMIENTO AMBIENTAL	UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA	Tecnología	A Distancia	Bogotá, Valledupar, Bucaramanga, Medellín, Tunja, Acacías, Pitalito y Palmira	Los Tecnólogos en Saneamiento Ambiental de la UNAD contarán con sólidas bases en ciencias básicas (complementada con conocimientos en investigación, socio-humanística, principios de ingeniería y herramientas informáticas y tecnológicas), con competencias	El Tecnólogo en Saneamiento Ambiental Unadista puede desempeñarse en: El sector industrial y de servicios.	https://estudios.unad.edu.co/tecnologia-en-saneamiento-ambiental

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
						para caracterizar, supervisar e implementar medidas técnicas y de gestión para la prevención, minimización y control de la contaminación y sus repercusiones sobre la salud de la población tanto en ámbitos rurales como urbanos. Particularmente, los Tecnólogos en Saneamiento Ambiental de la UNAD serán capaces de coordinar, implementar y supervisar sistemas de manejo de residuos sólidos, de higiene y seguridad laboral y de control de la contaminación atmosférica, hídrica, del suelo y de alimentos.	Entidades Oficiales y autoridades ambientales en las diferentes regiones del país. Organizaciones No Gubernamentales. Proyectos y obras (civiles, eléctricas, entre otras). Empresas de consultoría, auditoría y asesorías ambientales. Empresas de servicios públicos.	
38	TECNOLOGIA EN CONTROL AMBIENTAL	SENA	Tecnología	Presencial	Cali	• Controlar los vertimientos resultantes de procesos y operaciones productivas de acuerdo con la normatividad ambiental establecida. • Controlar las emisiones resultantes de procesos y operaciones productivas de acuerdo con la normatividad ambiental establecida. • Evaluar el impacto ambiental en actividades, productos y servicios de acuerdo con la normatividad legal vigente. • Estructurar sistemas de gestión ambiental siguiendo normatividad ambiental. • Organizar planes de educación ambiental de acuerdo con requerimientos establecidos. • Auditar el sistema de aplicar microorganismos en procesos de descontaminación ambiental gestión ambiental aplicando el procedimiento establecido. • Tratar los residuos sólidos con base en parámetros técnico ambientales vigentes.	Brinda al sector productivo Industrial, 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, así mismo ofrecer a los aprendices formación en las tecnologías de la Producción Limpia. En todas las regiones de Colombia se cuenta con potencial productivo en diferentes industrias de bienes y servicios y su fortalecimiento y crecimiento socio-económico tanto a nivel regional como nacional, dependen en gran medida de un recurso humano cualificado y calificado, capaz de responder integralmente a la dinámica del sector	https://valle.senacdti.com/control-ambiental.html

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
						• Caracterizar física, química y microbio lógicamente el agua en los procesos de tratamiento. • Cumplir los requerimientos ambientales en la operación de sistemas de tratamiento de vertimientos líquidos. • Recolectar, clasificar y transportar las bolsas con los residuos según su naturaleza en los sitios de generación y almacenamiento temporal de acuerdo con los procedimientos establecidos. • Procesar las muestras de aguas de acuerdo con las técnicas y métodos establecidos.		
39	TECNOLOGIA EN GESTION AMBIENTAL	FUNDACIÓN TECNOLÓGICA AUTÓNOMA DEL PACÍFICO	Tecnología	Presencial	Cali	El tecnólogo en Gestión ambiental de la Tecnológica Autónoma del Pacifico contribuirá en la gestión del cumplimiento de requerimientos técnicos y legales asociados a los aspectos ambientales, tramites y procesos, implementando medidas de trabajo que permitan manejar, mitigar y reducir impactos ambientales en los diferentes sectores productivos, teniendo en cuenta el contexto geográfico y la vocación económica y social de la región.	Apoyar la supervisión de procesos de control ambiental de efluentes y emisiones. Apoyar en el control de vertimientos resultantes de procesos y operaciones productivas de acuerdo con la normatividad ambiental establecida. Apoyar en el control de emisiones resultantes de procesos y operaciones productivas de acuerdo con la normatividad ambiental establecida. Apoyar la gestión en sistemas de manejo ambiental. Apoyar en la evaluación del impacto ambiental en actividades, productos y servicios de acuerdo con la normatividad legal vigente. Apoyar en la estructuración de sistemas del ordenamiento territorial, planes de manejo de cuencas hidrográficas, planes de manejo ambiental siguiendo normatividad ambiental. Apoyar en la organización de planes de educación ambiental de acuerdo con requerimientos establecidos.	https://utap.edu.co/sitio/gestion-ambiental/#:~:text=El%20tecn%C3%B3logo%20en%20Gesti%C3%B3n%20Ambiental%20de%20la%20Fundaci%C3%B3n%20Tecnol%C3%B3gica%20Aut%C3%B3noma,ambiental%20de%20efluentes%20y%20emisiones.

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
							Apoyar en la auditoria al sistema para la evaluación de la evidencia que permita determinar las actividades ambientales de acuerdo con criterios de auditoría. Apoyar en la supervisión en muestreo de emisiones en fuentes fijas métodos 1 al 8. Apoyar en la realización de muestreo de fuentes fijas de acuerdo con lo estipulado en el protocolo y métodos adoptados por la legislación vigente.	
40	TECNOLOGIA EN GESTION DE RECURSOS NATURALES	SENA	Tecnología	Presencial		Apoyar la formulación del plan de gestión del ecosistema de acuerdo con la normativa vigente y el procedimiento establecido. Comprender en inglés, textos escritos y orales. Elaborar estrategias de manejo y conservación de la fauna silvestre de acuerdo con los procedimientos establecidos y la normatividad vigente. Crear estrategias de gestión y conservación de la flora silvestre de acuerdo con la normativa vigente y el procedimiento establecido. Realizar análisis ambientales de los recursos naturales renovables utilizando metodologías y procedimientos establecidos. Implementar prácticas de gestión y conservación de suelos, utilizando la normativa vigente y los criterios técnicos	Promover enfoques de gestión, muestreo, caracterización y clasificación de los recursos naturales para fomentar su conservación y permitir la combinación de ventajas medioambientales.	https://cursossofiaplus-edu.com/tecnologo-en-gestion-de-recursos-naturales/#Habilidades_que_desarrolla_el_Tecnologo_en_Gestion_de_Recursos_Naturales.
41	TÉCNICO PROFESIONAL EN SANEAMIENTO AMBIENTAL	UNIVERSIDAD DE CALDAS	Técnico profesional	Presencial	Manizales, Aguadas, Pácora, Salamina, Aranzázu, Filadelfia, Neira, Villa María, Palestina, Chinchiná,		El Técnico profesional en saneamiento ambiental es un ser humano con capacidad de operar y realizar labores de saneamiento y conservación ambiental como respuesta a las necesidades de la región; todo ello, a partir de nuevos conocimientos, aptitudes, destrezas al servicio de la cooperación, la solidaridad y el trabajo en equipo.	https://cienciasagropecuarias.ucaldas.edu.co/tecnico-profesional-en-saneamiento-ambiental/#1584042063595-ad896e5e-983f928d-217394d0-98bb

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
					Risaralda, Anserma, Belalcázar, Viterbo, San José, Supía, Riosucio, Marmato, La Merced, Manzanares, Marquetalia, Pensilvania, Samaná, Victoria, Marulanda, La Dorada y Norcasia		Todas estas, competencias de carácter cognoscitivo, procedimental y actitudinal.	
42	TÉCNICO PROFESIONAL EN MONITOREO AMBIENTAL	FUNDACIÓN ESCUELA TECNOLÓGICA DE NEIVA	Técnico profesional	A Distancia	Yondó	Contará con una formación integral, liderazgo científico, valores éticos, conocimientos y aptitudes que le faculten para la planificación, diseño, gestión, modelación y adaptación de tecnologías tendientes al desarrollo sostenible y uso adecuado del territorio.	capacitado para desempeñarse como monitor, asistente, auxiliar e instrumentador en el proceso de evaluación de impactos ambientales y en cualquier programa de seguimiento y control ambiental en entidades públicas y/o privadas, o como técnico profesional independiente.	https://www.universidadesonline.com.co/fundacion-escuela-tecnologica-de-neiva/tecnico-profesional-en-monitoreo-ambiental
43	TÉCNICO PROFESIONAL EN PROCESOS AMBIENTALES	FUNDACIÓN INTERAMERICANA TÉCNICA	Técnico profesional	Virtual	Bogotá	Conoce la normatividad aplicable a la gestión ambiental en Colombia. Reconoce la importancia de procesos de medición y control en la implementación de los SGA. Apoya la implementación de sistemas de gestión ambiental en sus diferentes fases. Desarrolla procesos de investigación básica acordes con su nivel de formación. Se compromete con su desarrollo personal, profesional y los objetivos de las organizaciones. Procura la permanente actualización en su campo de acción. Presenta soluciones creativas e innovadoras a las necesidades de la organización desde su campo de acción.	El Técnico Profesional en Procesos Ambientales se desempeñará en actividades relacionadas con la gestión de procesos y proyectos ambientales, la planificación del manejo y su aprovechamiento, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.	https://fit.edu.co/tecnico-profesional-en-procesos-de-manejo-ambiental-modalidad-virtual/

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
44	TÉCNICA PROFESIONAL EN BIOTRANSFORMACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS	UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO	Técnico profesional	Presencial	Barranquilla	Capacidad de elaborar biogás, abonos orgánicos, soluciones organopónicas provenientes de diversos residuos orgánicos.	Producción y aplicación de abonos orgánicos sólidos y líquidos a partir de residuos orgánicos. Producción de biogás a partir de residuos orgánicos, como combustible para uso doméstico. Producción de lombricompuesto y reproducción de lombrices de tierra.	https://www.uniatlantico.edu.co/pregrado/facultad-de-ingenierias/tecnica-profesional-en-biotransformacion-de-residuos-organicos/
45	TECNICA PROFESIONAL EN PROMOTORIA AMBIENTAL	INSTITUTO DE EDUCACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL DE ROLDANILLO VALLE	Técnico Profesional	Presencial	Roldanillo	Ejecutar actividades de educación ambiental conforme a la normatividad actual vigente. Participar en la realización de programas y proyectos para el adecuado manejo de los recursos naturales, técnicas de producción limpia y mejoramiento de la calidad de vida en permanente concertación con las comunidades. Desarrollar actitudes y competencias que le permitan comunicarse eficazmente. Realizar actividades de apoyo administrativo dentro del componente ambiental de las organizaciones.	Asistente técnico en la planeación y desarrollo de programas y proyectos para la educación ambiental. Asistente técnico en la ejecución de programas y proyectos de conservación de los recursos naturales. Asistente técnico en las secretarias de agricultura y medio ambiente, en las CAR, y departamentos ambientales de entidades públicas y/o privadas. Asistente técnico en el desarrollo de programas interdisciplinarios de prevención, promoción, mantenimiento y mejoramiento de las condiciones que fortalecen el desarrollo de programas ambientales. Auxiliar en la formulación de proyectos preventivos, correctivos y de mitigación tendientes a la conservación de los recursos naturales. Promotor de Programas ambientales en áreas de reserva y parques naturales. Promotor de prácticas de producción limpia y seguridad alimentaria. Promotor socio ambiental y de relaciones con la comunidad. Promotor de técnicas de extensión rural.	https://intep.edu.co/Es/programaAcademico.php?idProgramaAcademico=5&tipoFormacionPrograma=4

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
46	TÉCNICA PROFESIONALEN OPERACIÓN DE SISTEMAS DE MANEJO AMBIENTAL	INSTITUTO NACIONAL DE FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL INFOTEP	Técnico profesional	Presencial	San Juan del Cesar	Registrar, procesar y analizar información de variables cuantitativas de su entorno. Reconocer los fenómenos físicos, químicos y biológicos asociados a los sistemas ambientales. Promover programas educativos para la prevención, conservación y protección de los recursos naturales. Realizar actividades para la identificación, mitigación y control de impactos ambientales de acuerdo con la normatividad vigente. Manejar los recursos naturales de acuerdo con los procedimientos establecidos en la normatividad ambiental vigente. Operar sistemas de tratamiento de residuos sólidos de acuerdo con la normatividad vigente. Operar equipos para el monitoreo y control de las emisiones atmosféricas, niveles de presión sonora de acuerdo con la normatividad vigente. Manipular equipos para el tratamiento de agua potable y residual de acuerdo con procedimientos establecidos en la normatividad vigente.	Técnico del área ambiental de instituciones públicas y privadas. Asesor técnico para mantenimiento y operación de sistemas ambiental. Auxiliar de Trámites ambientales. Auxiliar de ingeniería en estudios de evaluación de impacto ambiental. Asistente de Saneamiento Ambiental. Operador de Plantas de Tratamiento de Aguas.	https://www.infotep.edu.co/tecnica-profesional-en-operacion-de-sistemas-de-manejo-ambiental
47	TÉCNICO PROFESIONAL EN GESTIÓN AMBIENTAL	POLITÉCNICO INTERNACIONAL	Técnico profesional	Presencial	Bogotá	Apoya el diagnóstico, formulación, implementación, evaluación y actualización de los planes de manejo ambiental y sistemas integrados de gestión, según la legislación ambiental vigente, las normas técnicas y el contexto social, cultural y económico; facilitando la sustentabilidad de los recursos naturales desde una perspectiva global.	Administración ambiental - Participa en el diagnóstico, formulación, implementación, evaluación y actualización de planes de manejo ambiental que contribuyan al uso sustentable de los componentes ambientales; teniendo en cuenta la legislación ambiental vigente y las particularidades de los contextos socioculturales. Acompaña los procesos de educación ambiental de acuerdo con la Política Nacional de Educación Ambiental con el	

No	Nombre del programa	Nombre de la institución	Nivel de formación	Metodología (presencial/ virtual/	Municipios que cuenta con oferta del programa	Competencias en las que forma el programa	Perfiles ocupacionales o salida del programa	Recuperado de:
							propósito de fomentar el desarrollo sustentable. Soporte técnico ambiental - Usa herramientas técnicas y metodológicas para el seguimiento, monitoreo y control de los componentes ambientales asegurando el saneamiento básico y el manejo de emisiones atmosféricas. Sistemas Integrados de Gestión - Apoya los procesos de diagnóstico, formulación, implementación, seguimiento, control y actualización de los Sistemas Integrados de Gestión, basándose en las normas técnicas vigentes, para que sean favorables con el ambiente y que cumplan con las normas de seguridad y salud ocupacional.	
48	TÉCNICA PROFESIONAL EN OPERACIÓN DE SISTEMAS DE MANEJO AMBIENTAL	FITEC	Técnico profesional	Virtual	Bucaramanga	Conoce sobre administración básica de operaciones de sistema de manejo ambiental. Conoce los sistemas de información ambiental. Participa en proyectos de implementación de sistemas de manejo ambiental. Registra la información generada de los sistemas de manejo ambiental. Identifica la normatividad ambiental de acuerdo con el sector a evaluar. Evalúa la selección de indicadores de impacto ambiental para verificar los resultados y efectos en los programas del sector ambiental.	En Instituciones de carácter públicas o privadas relacionadas con el sector productivo. Participa en proyectos de operación de sistemas ambientales. Apoyo en la administración de sistemas ambientales. Participar en programas de formación de líderes comunitarios en los aspectos de sistemas ambientales. Como técnico en diferentes áreas del sistema ambiental.	https://muevetealavirtualidad.fitec.edu.co/index.html

Anexo 5.

Información general, competencias y aspectos relevantes programas de formación profesional integral (SENA)

Conservación y Protección Ambiental.

Análisis de programas del SENA para el sector ambiental a partir de competencias.

Información general	Competencias en las que forma	Aspectos relevantes
Nombre del programa. Aprovechamiento sustentable de la biodiversidad vegetal. **Nivel de formación.** Técnico laboral. **Duración:** 2200 horas. **Ocupación código CUOC relacionada:** 31431 - Técnico en Recursos Naturales.	**Descripción general:** El programa técnico en aprovechamiento sustentable de la biodiversidad vegetal busca desarrollar en el aprendiz competencias integrales en la identificación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad vegetal, con un alto nivel de innovación, accediendo a mercados justos que conlleven al desarrollo sostenible de las regiones del país, identificando oportunidades emprendedoras en la línea del biocomercio y los negocios. **Norma de competencia laboral asociadas al programa:** • 29080107 - Acondicionar producto con base en el manual de procedimientos y legislación vigente. • 280201173 - Desarrollar estrategias para el manejo y conservación de la flora silvestre, de acuerdo con los procedimientos establecidos y la normatividad. • 280201169 - Efectuar el diagnóstico ambiental de los recursos naturales renovables de acuerdo con las metodologías y procedimientos establecidos. • 240201500 - Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social • 210601014 - Proponer alternativas de solución que contribuyan al logro de los objetivos de acuerdo con el nivel de importancia y responsabilidad de las funciones asignadas por la organización.	**Competencias técnicas relacionadas con:** Manejar y conservar la flora silvestre. Realizar diagnóstico ambiental de los recursos naturales.
Información general	**Competencias en las que forma**	**Aspectos relevantes**
Nombre del programa. Conservación de recursos naturales.	**Descripción general:**	**Competencias técnicas relacionadas con:**

Nivel de formación. Técnico laboral. **Duración:** 2200 horas. **Ocupación código CUOC relacionada:** 31431 - Técnico en Recursos Naturales.	El programa de formación busca fortalecer en el aprendiz en conservación de recursos naturales la capacidad de implementar y ejecutar estrategias de manejo y conservación de suelos, agua, flora y fauna silvestre. asimismo, la adquisición de habilidades en la toma de muestras ambientales, el apoyo a procesos participativos y de educación ambiental y la búsqueda de soluciones integrales asociadas a las exigencias de los sectores productivos primarios, con innovación permanente de acuerdo con las tendencias y cambios tecnológicos para un impacto positivo en la productividad, la competitividad, la equidad y el desarrollo del país. **Norma de competencia laboral asociadas al programa:** • 280201174 – Desarrollo de estrategias para el manejo y conservación de la fauna silvestre, de acuerdo con los procedimientos establecidos y la normatividad. • 280201173 – Desarrollo de estrategias para el manejo y conservación de la flora silvestre, de acuerdo con los procedimientos establecidos y la normatividad. • 220201007- Generación de procesos de educación, participación y gestión ambiental, en el ámbito del desarrollo sostenible con base en las necesidades y políticas del programa. • 280201171 – Implementación de prácticas de manejo y conservación de suelos, aplicando criterios técnicos y normatividad vigente. • 230101161 - Obtención y análisis de muestras de origen ambiental según procedimientos establecidos. • 240201500 – Promoción de la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social.	Implementar y ejecutar estrategias de manejo y conservación de suelos, agua, flora y fauna silvestre. Obtener y analizar muestras de origen ambiental.
Información general	**Competencias en las que forma**	**Aspectos relevantes**
Nombre del programa. Monitoreo ambiental. **Nivel de formación.** Técnico laboral. **Duración:** 2208 horas. **Ocupación CUOC relacionada:** 32573 - Técnico en prevención, gestión y control ambiental.	**Descripción general:** El técnico en monitoreo ambiental es un talento humano formado integralmente para el desarrollo de competencias en la resolución de problemas, capacidad de aplicar procedimientos, métodos y protocolos para la toma de muestras de agua, suelo, olores y residuos, así como la aplicación de técnicas de monitoreo para ruido ambiental y variables climatológicas acordes con la normativa ambiental. además, está en capacidad de realizar procesos de gestión de residuos sólidos, garantizando el cumplimiento de los requisitos legales y técnicos en organizaciones y empresa **Norma de competencia laboral asociadas al programa:** • 220201501 - Aplicación de conocimientos de las ciencias naturales de acuerdo con situaciones del contexto productivo y social.	**Competencias técnicas relacionadas con:** Aplicar procedimientos, métodos y protocolos para la toma de muestras de agua, suelo, olores y residuos. Aplicar técnicas de monitoreo para ruido ambiental y variables climatológicas Aplicar técnicas de manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.

	• 220601501 – Aplicación de prácticas de protección ambiental, seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con las políticas organizacionales y la normatividad vigente. • 240201524 – Desarrollo de procesos de comunicación eficaces y efectivos, teniendo en cuenta situaciones de orden social, personal y productivo. • 230101507 – Generación de hábitos saludables de vida mediante la aplicación de programas de actividad física en los contextos productivos y sociales • 220201078 - Gestión de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos • 291201001 - Obtención de muestras representativas de agua, suelo y aire.	
Información general	**Competencias en las que forma**	**Aspectos relevantes**
Nombre del programa. Promotoría en manejo ambiental. **Nivel de formación.** Técnico laboral. **Duración:** 2112 horas. **Ocupación código CUOC relacionada:** 32573 - Técnico en prevención, gestión y control ambiental.	**Descripción general:** El egresado está en capacidad de documentar los impactos ambientales identificados en actividades y proyectos, está formado integralmente bajo el enfoque por competencias técnicas para desarrollar funciones, como el apoyo en la evaluación de impacto ambiental, toma de muestras de agua, e inspección de los instrumentos de medición de acuerdo con el manual técnico documentando las evidencias y metodología del muestreo, desarrollar campañas ambientales según objetivos de desarrollo sostenible e interactuar con la sociedad y metodologías de planeación según procedimientos técnicos y normativa en las diversas actividades que componen el sector económico, además de realizar acciones de revisión, diligenciamientos de requisitos y trámites ambientales exigidos por las autoridades ambientales, seguimiento a programas de prevención y buenas prácticas ambientales, producción y consumo sostenible de las organizaciones. **Norma de competencia laboral asociadas al programa:** • 220201501 - Aplicación de conocimientos de las ciencias naturales de acuerdo con situaciones del contexto productivo y social. • 220601501 – Aplicación de prácticas de protección ambiental, seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con las políticas organizacionales y la normatividad vigente. • 220201079 – Desarrollo de campañas ambientales. • 240201524 – Desarrollo de procesos de comunicación eficaces y efectivos, teniendo en cuenta situaciones de orden social, personal y productivo. • 210201501- Ejercicio de los derechos fundamentales del trabajo. • 220201089 - Seguimiento al desempeño ambiental de organizaciones y proyectos. • 220201088 - Medición de impactos ambientales.	**Competencias técnicas relacionadas con:** Tomar muestras de agua, e inspección de los instrumentos de medición. Desarrollar campañas ambientales. Medir y apoyar en la evaluación de impactos ambientales.
Información general	**Competencias en las que forma**	**Aspectos relevantes**

Nombre del programa. Promotoría socioambiental en grupos étnicos. **Nivel de formación.** Técnico laboral. **Duración:** 2200 horas. **Ocupación código CUOC relacionada:** 34120 - Asistente en innovación social.	**Descripción general:** El egresado de promotoría socio ambiental en grupos étnicos está en capacidad de elaborar e implementar proyectos de participación comunitaria según acuerdos colectivos, caracterizando su contexto, identificando practicas organizativas, productivas y de recursos naturales, fundamentado en un contexto territorial y de desarrollo sostenible reconociendo sus saberes y costumbres locales, para la promoción y gestión de proyectos socioambientales que brinden desarrollo y mejoren la calidad de vida de un grupo étnico. **Norma de competencia laboral asociadas al programa:** • 280201174 – Desarrollo de estrategias para el manejo y conservación de la fauna silvestre, de acuerdo con los procedimientos establecidos y la normatividad. • 280201173 – Desarrollo de estrategias para el manejo y conservación de la flora silvestre, de acuerdo con los procedimientos establecidos y la normatividad. • 220201007 – Generación de procesos de educación, participación y gestión ambiental, en el ámbito del desarrollo sostenible con base en las necesidades y políticas del programa. • 240201051 – Inclusión de la interculturalidad en los procesos formativos según etnias y contexto territorial. • 210601014 – Planteamiento de alternativas de solución que contribuyan al logro de los objetivos de acuerdo con el nivel de importancia y responsabilidad de las funciones asignadas por la organización.	**Competencias técnicas relacionadas con:** Elaborar e implementar proyectos de participación comunitaria según acuerdos colectivos. Incluir la interculturalidad en los procesos formativos según etnias y contexto territorial.
Información general	**Competencias en las que forma**	**Aspectos relevantes**
Nombre del programa. Gestión de recursos naturales. **Nivel de formación.** Tecnología. **Duración:** 3520 horas. **Ocupación código CUOC relacionada:** 21331 - Gestor ambiental.	**Descripción general:** El egresado en Gestión de recursos interviene en los procesos de diagnóstico, ordenamiento, administración y conservación de los recursos agua, suelo, flora y fauna a nivel local, regional y nacional, para satisfacer las demandas del sector de acuerdo con las tecnologías y los sistemas productivos actuales. Así mismo, hace parte del área ambiental y comprende las funciones necesarias para realizar el apoyo técnico para la formulación y ejecución de proyectos y programas ambientales y de manejo de los recursos naturales. Participa en el proceso de gestión y administración de los recursos naturales, el cual tiene diversos niveles tecnológicos, diferentes tamaños de unidades productivas, diferentes contextos y diferentes finalidades. **Norma de competencia laboral asociadas al programa:** • 280201169 – Elaboración de diagnóstico ambiental de los recursos naturales renovables de acuerdo con las metodologías y procedimientos establecidos. • 280201170 – Apoyo a la formulación del plan de ordenamiento y manejo del ecosistema de acuerdo con los procedimientos establecidos y la normatividad vigente.	**Competencias técnicas relacionadas con:** Realizar el apoyo técnico para la formulación y ejecución de proyectos y programas ambientales y de manejo de los recursos naturales. Desarrollar estrategias para el manejo y conservación de la flora y fauna silvestre. Elaborar el diagnóstico ambiental de los recursos naturales renovables.

	• 280201171 – Aplicación de prácticas de manejo y conservación de suelos, aplicando criterios técnicos y normatividad vigente. • 280201172 – Realización de programas de saneamiento ambiental básico, aplicando la normatividad vigente y los procedimientos técnicos establecidos • 280201173 – Desarrollo de estrategias para el manejo y conservación de la flora silvestre, de acuerdo con los procedimientos establecidos y la normatividad vigente. • 280201174 – Desarrollo de estrategias para el manejo y conservación de la fauna silvestre, de acuerdo con los procedimientos establecidos y la normatividad vigente.	
Información general	**Competencias en las que forma**	**Aspectos relevantes**
Nombre del programa: Prevención y control ambiental. **Nivel de formación:** Tecnología. **Duración:** 3984 horas. **Ocupación código CUOC relacionada:** 32573 - Técnico en prevención, gestión y control ambiental.	**Descripción general:** El tecnólogo en prevención y control ambiental es un talento humano formado integralmente bajo el enfoque por competencias que posee una visión integral de las problemáticas ambientales, es crítico, propositivo y ético, capaz de coordinar y supervisar programas y proyectos enfocados a la prevención, mitigación y control de la contaminación ocasionada por residuos, vertimientos, emisiones, olores y ruido; a través del muestreo y caracterización de parámetros ambientales. además, puede verificar el cumplimiento de los requisitos legales y normativos de los sistemas de gestión en todas las fases de operación de las organizaciones. así mismo tendrá la capacidad de realizar actividades de sensibilización a comunidades y acciones de promotora ambiental a grupos de interés. Por último, sus competencias permitirán gestionar el manejo integral de los residuos generados en comunidades u organizaciones, dando solución a problemáticas de contaminación en el área rural y urbana con criterios de sostenibilidad económica. **Norma de competencia laboral asociadas al programa:** • 220201501 - Aplicación de conocimientos de las ciencias naturales de acuerdo con situaciones del contexto productivo y social. • 220601501 – Aplicación de prácticas de protección ambiental, seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con las políticas organizacionales y la normatividad vigente. • 220201002 - Verificación de las emisiones resultantes de proceso y operaciones productivas. • 220201001 - Control de los vertimientos resultantes de proceso y operaciones productivas. • 220201079 - Aplicación de acciones de promotoría ambiental. • 240201524 - Desarrollar procesos de comunicación oral y escritos en forma eficaz y efectiva, teniendo en cuenta situaciones de orden social, personal y productivo.	**Competencias técnicas relacionadas con:** Coordinar y supervisar programas y proyectos enfocados a la prevención, mitigación y control de la contaminación ocasionada por residuos, vertimientos, emisiones, olores y ruido. Verificar el cumplimiento de los requisitos legales y normativos de los sistemas de gestión en todas las fases de operación de las organizaciones.

Fuente: elaboración propia a partir del sistema Sofia Plus del SENA, 2023

Saneamiento ambiental

Análisis de programas del SENA para el sector ambiental a partir de competencias.

Información general	Competencias en las que forma	Aspectos relevantes
Nombre del programa. Recuperación de residuos sólidos reciclables. **Nivel de formación.** Operario. **Duración:** 1296 horas **Ocupación código CUOC relacionada:** 96110 - Recolectores de basura y material reciclable.	**Descripción general:** El egresado de este programa está formado integralmente bajo un enfoque por competencias para desarrollar funciones que apuntan a la recolección, clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos en empresas prestadoras de servicios públicos, autoridades ambientales, entes de control, asesoría y consultoría de saneamiento, con sistemas de manejo integral de residuos, comunidades según normativa. **Norma de competencia laboral asociadas al programa:** • 220601501 - Aplicar prácticas de protección ambiental, seguridad y salud en el trabajo. • 240201524 - Desarrollar procesos de comunicación eficaces y efectivos, teniendo en cuenta situaciones de orden social, personal y productivo.	**Competencias técnicas relacionadas con:** Recolección, clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos.
Información general	**Competencias en las que forma**	**Aspectos relevantes**
Nombre del programa. Operación de acueductos rurales. **Nivel de formación.** Operario. **Duración:** 1296 horas. **Ocupaciones código CUOC relacionadas:** 71262 - Instaladores de tuberías para sistemas de extinción de incendios. 71264 - Operarios de mantenimiento de instalaciones de abastecimiento de agua y gas.	**Descripción general:** El egresado del programa operación de acueductos rurales, es una persona formada integralmente bajo el enfoque por competencias que le permiten, operar plantas de potabilización de acuerdo con normas técnicas, recolectar muestras de agua de acuerdo con procedimientos y normas técnicas y mantener redes de acueducto de acuerdo con normas técnicas y procedimientos, en veredas y pequeños municipios. podrá vincularse laboralmente en empresas prestadoras de servicio de acueductos rurales, asociarse para dar respuestas técnicas u ofrecer servicios afines en zonas rurales. **Norma de competencia laboral asociadas al programa:** • 220601501 - Aplicar prácticas de protección ambiental, seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con las políticas organizacionales y la normatividad vigente. • 240201524 - Desarrollar procesos de comunicación eficaces y efectivos, teniendo en cuenta situaciones de orden social, personal y productivo. • 280201231 - Instalación de redes de acueductos rurales.	**Competencias técnicas relacionadas con:** Recolectar muestras de agua. Operar plantas de potabilización de agua en acueductos rurales. Instalar y mantener redes de acueducto rurales.

	• 280201232 - Mantenimiento de redes de acueducto rurales. • 280201221 - Operación de plantas de potabilización de agua en acueductos rurales.	
Información general	**Competencias en las que forma**	**Aspectos relevantes**
Nombre del programa. Manejo integral de residuos sólidos. **Nivel de formación.** Técnico laboral. **Duración:** 1760 horas. **Ocupación código CUOC relacionada:** 31213 – Supervisor de planta de tratamiento de aguas y desechos.	**Descripción general:** Determina como fundamental el contexto del manejo integral de residuos sólidos como eje principal del proceso de funcionamiento de los sistemas de saneamiento básico, para toda comunidad, teniendo en cuenta el tratamiento de residuos, clasificación de residuos, separación en la fuente, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, recolección y transporte de residuos, controlar la calidad del servicio de aseo, cumpliendo con las normas técnicas y los índices de gestión establecidos; disponer los residuos con base en parámetros técnico-ambientales vigentes, generar información para apoyar la toma de decisiones empresariales, mantener las condiciones que garanticen la cantidad, continuidad y calidad del servicio de aseo urbano, definiendo estrategias que garanticen su operatividad. **Norma de competencia laboral asociadas al programa:** • 280201012 - Controlar la calidad del servicio de aseo cumpliendo con las normas técnicas y los índices de gestión establecidos. • 280201013 - Disponer los residuos con base en parámetros técnico-ambientales vigentes. • 280201015 - Ejecutar el proceso de barrido y limpieza de vías y áreas públicas de acuerdo con las rutas establecidas en las zonas asignadas. • 280201017 - Recoger y transportar los residuos sólidos con base en las rutas establecidas y las normas técnicas ambientales vigentes. • 280201019 - Tratar los residuos sólidos con base en parámetros técnico-ambientales vigentes. • 280201122 - Manejar la información de los procedimientos técnicos establecidos de acuerdo con los requerimientos organizacionales.	**Competencias técnicas relacionadas con:** Disponer los residuos con base en parámetros técnico-ambientales vigentes. Controlar la calidad del servicio de aseo
Información general	**Competencias en las que forma**	**Aspectos relevantes**

Nombre del programa. Operación de sistemas de potabilización de agua. **Nivel de formación.** Técnico laboral. **Duración:** 1760 horas. **Ocupación código CUOC relacionada:** 31321 – Técnico PTAP. 31321 – Operadores de plantas de tratamiento de agua.	**Descripción general:** Mediante procesos técnicos e hidráulicos que involucran el buen manejo del sistema de abastecimiento de agua cruda y el manejo de los lodos; garantiza la operación de los sistemas de potabilización, continuidad y calidad fisicoquímica del agua. Define estrategias para la operación de las plantas de potabilización de agua (PTAP) de manera correcta, también para el mantenimiento a sus estructuras, equipos y componentes, logrando satisfacer los estándares de requeridos de presión, continuidad y calidad sanitaria. Todo esto basados en las normas técnicas y ambientales para la prestación del servicio. **Norma de competencia laboral asociadas al programa:** • 280201007 - Asegurar la provisión de personal e insumos requeridos en los procesos de tratamiento. • 280201008 - Caracterizar el agua en los procesos de tratamiento. • 280201009 - Cumplir los requerimientos ambientales en procesos de tratamiento de agua y residuos sólidos. • 280201010 Monitorear y ajustar la operación de sistemas de tratamiento de agua. • 280201011 Suministrar el agua cruda para tratamiento	**Competencias técnicas relacionadas con:** Garantizar la operación de los sistemas de potabilización, continuidad y calidad fisicoquímica del agua. Mantenimiento a las plantas de potabilización de agua, sus estructuras, equipos y componentes.
Información general	**Competencias en las que forma**	**Aspectos relevantes**
Nombre del programa. Saneamiento y salud ambiental. **Nivel de formación.** Técnico laboral. **Duración:** 2208 horas. **Ocupación código CUOC relacionada** 32574 - Asistente en saneamiento ambiental.	**Descripción general:** El egresado del técnico laboral en saneamiento y salud ambiental es un talento humano formado integralmente bajo el enfoque por competencias requeridas por el sector productivo e institucional, realizando funciones orientadas a diagnóstico de peligros y valoración de riesgos asociados a factores ambientales de acuerdo con metodologías y criterios técnicos y normativos. Inspección y toma de muestras de factores de riesgo. Medidas de conservación y mejoramiento de condiciones higiénico-sanitarias soportadas en la normativa y protocolos establecidos. Actividades de promoción y prevención de factores de riesgo. Elaboración y ejecución de planes y programas de promotoría ambiental. **Norma de competencia laboral asociadas al programa:** • 220201501 - Aplicación de conocimientos de las ciencias naturales de acuerdo con situaciones del contexto productivo y social.	**Competencias técnicas relacionadas con:** Diagnóstico de peligros y valoración de riesgos asociados a factores ambientales. Medidas de conservación y mejoramiento de condiciones higiénico-sanitarias.

	• 220601501 - Aplicación de prácticas de protección ambiental, seguridad y salud en el trabajo competencia transversal. • 220201079 - Coordinación de estrategias de promotoría ambiental. • 220601018 - Diagnóstico de riesgos asociados a factores ambientales. • 210201501 - Ejercicio de los derechos fundamentales del trabajo. • 230101307 - Inspección de factores de riesgo ambiental. • 230101308. - Promotoría de acciones de prevención de riesgos sanitarios.	
Información general	**Competencias en las que forma**	**Aspectos relevantes**
Nombre del programa. Supervisión en sistemas de agua y saneamiento. **Nivel de formación.** Tecnología. **Duración:** 3984 horas **Ocupación código CUOC relacionada:** 31213 - Supervisor planta tratamiento de aguas y desechos.	**Descripción general:** El egresado del programa tecnología en supervisión en sistemas de agua y saneamiento es un talento humano formado profesional e integralmente bajo el enfoque por competencias. **Norma de competencia laboral asociadas al programa:** • 220201501 - Biología. Aplicación de conocimientos de las ciencias naturales de acuerdo con situaciones del contexto productivo y social. • 220601501 - Medio ambiente, salud y seguridad en el trabajo. Aplicar prácticas de protección ambiental, seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con las políticas organizacionales y la normatividad vigente. • 280201239 - Supervisión del funcionamiento de sistemas de agua. • 220201079 - Generación de procesos de educación, participación y gestión ambiental. • 240201064 - Investigación. • 280201221 - Potabilizar agua de acuerdo con normas técnicas. • 230101239 - Promocionar acciones de salud de acuerdo con la normativa de salud pública.	**Competencias técnicas relacionadas con:** Potabilizar agua.

Fuente: elaboración propia a partir del sistema Sofia Plus del SENA, 2023