

Brechas de capital humano en el subsector Catastro Multipropósito para la Administración del Territorio

Diciembre 2025



Tabla de contenido

Lista de siglas, acrónimos y términos	3
Introducción	6
1.1. Definición del sector	9
Descripción del subsector Catastro Multipropósito para la Administración del Territorio	9
1.2. Cadena de valor	15
1.3. Ocupaciones vinculadas al CMAT	21
Análisis de la oferta educativa y formativa	28
2.1. Metodología	30
2.2. Oferta de Educación Superior	34
2.3. Oferta de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano	40
2.4. Oferta de Formación Profesional Integral	42
2.5. Oferta de educación informal	45
2.6. Reflexiones adicionales sobre la oferta de educación y formación	46
3.1. Metodología	48
Análisis de la demanda	48
3.2. Demanda laboral desde las vacantes del SPE	50
3.3. Características de la demanda de los gestores y operadores catastrales	53
3.3.1. Características de la demanda	54
3.3.2. Cargos de difícil concesión y de alta rotación	56
3.3.3. Otras características	57
3.4. Características relevantes de la demanda desde la visión de los trabajadores	58
Brechas de capital humano	59
4.1. Metodología	60
4.2. Brechas de cantidad	61
4.3. Brechas de calidad	63
4.4. Brechas de pertinencia	64
4.5. Competencias nuevas y obsoletas	66
5.1. Tendencia 1. El CMAT aplicado a políticas del suelo urbano y rural	67
Tendencias que impactan el CMAT	67
6.1. Conclusiones	74
Conclusiones y recomendaciones	74
6.2. Recomendaciones	77
Bibliografía	82
Anexos	84

Lista de siglas, acrónimos y términos

AP	Administración Pública
AT	Administración del Territorio
CMAT	Catastro Multipropósito para la Administración del Territorio
CUOC	Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia
DNP	Departamento Nacional de Planeación
ESAP	Escuela Superior de Administración Pública
ETC	Entidades Territoriales Certificadas
ETDH	Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano
FPI	Formación Profesional Integral
IDE	Infraestructura de datos espaciales
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IDECA	Infraestructura de Datos Espaciales de Bogotá
IES	Instituciones de Educación Superior
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
MEN	Ministerio de Educación Nacional
OIT	Organización Internacional del Trabajo
SAT	Sistema de Administración del Territorio
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje
SIET	Sistema de Información de la Educación para el Trabajo
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SNIES	Sistema Nacional de Información de Educación Superior
SOFIA PLUS	Sistema Optimizado para la Formación y el Aprendizaje Activo
SPE	Servicio Público de Empleo

Créditos Catalogo de cualificaciones

República de Colombia

Gustavo Petro Urrego
Presidente de la República de Colombia

Departamento Nacional de Planeación

Natalia Irene Molina Posso
Directora General del DNP

Rubín Ariel Huffington Rodríguez
Subdirector General de Descentralización y Desarrollo Territorial (e)

José Lenin Galindo Urquijo
Director de Ordenamiento y Desarrollo Territorial (e)

Diana María Cuadros Calderón
Subdirectora de Ordenamiento Territorial

Ministerio de Educación Nacional

José Daniel Rojas Medellín
Ministro de Educación Nacional

Ricardo Moreno Patiño
Viceministro de Educación Superior

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Martha Viviana Carvajalino Villegas
Ministra de Agricultura y Desarrollo Rural

Ministerio de Justicia y del Derecho

Augusto Ocampo
Ministro de Justicia y del Derecho

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Irene Vélez Torres
Ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible(e)

Ministerio de Trabajo

Antonio Sanguino
Ministro de Trabajo

Departamento Nacional de Estadística (DANE)

Piedad Urdinola
Directora del DANE

Instituto Geográfico Agustín Codazzi

Gustavo Marulanda Morales
Director General del IGAC

Superintendencia de Notariado y Registro

Ricardo Agudelo Sedano
Superintendente de Notariado y Registro

Agencia Nacional de Tierras

Juan Felipe Harman Ortiz
Director Agencia Nacional de Tierras

Parques Nacionales Naturales de Colombia

Luis Olmedo Martínez Zamora
Director General Parques Nacionales Naturales de Colombia

Aliados

Banco Interamericano de Desarrollo

Equipo Técnico

Oscar Gil Rojas Coordinador Técnico de Catastro Multipropósito
Carolina Beltrán Moreno Coordinador Catastro Multipropósito
Carlos Rincón Quiñones

Lina Barón Cabrera
Iván Lozada Pérez
Kelly Pérez Borrero
Adriana Higuera Peña
Diana Mora Ministerio de Educación Nacional
Juan Simbaqueda Ministerio de Trabajo Paola
Salamanca Ministerio de Trabajo Cesar
Corredor DANE
Corporación Urbana para el Desarrollo UR-
BANPRO

Agradecimiento especial

Agradecimiento a todas y cada una de las personas, instituciones, entidades, asociaciones y agremiaciones que han aportado en el proceso técnico y metodológico para el diseño de este catálogo de cualificaciones.

Diagramado por:



Contrato No. DNP-OR-094-2023

Introducción

La implementación de la política de Catastro Multipropósito (CM) ha venido avanzando en el país desde la expedición del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, “Todos por un nuevo país”, que en su Artículo 104 estableció la promoción de la implementación del catastro nacional con enfoque multipropósito para la formulación e implementación de la política de CM en Colombia. Posteriormente, se expidió el Documento CONPES 3859 de 2016 “Política para la adopción e implementación de un catastro multipropósito rural-urbano”, en el cual se reconoce que el 28% del territorio nacional colombiano no contaba con formación catastral y el 63,9% del área remanente formada tenía catastros desactualizados. Posteriormente, con la expedición del documento CONPES 3958 de 2019, se propuso un plan de acción estratégico que permitiera continuar consolidando este propósito y se plantearon metas para avanzar del 5,7% del área nacional actualizada al 60% con corte al año 2022, para posteriormente terminar la operación con la completitud del 100% del área nacional en el año 2025.

Con la firma del acuerdo de paz, se ratifica la necesidad de contar con un CM, como aquel que genera valor agregado en la conformación y la actualización de los registros administrativos base para la generación de estadísticas consistentes, confiables y útiles para el país y que dan paso y soportan la configuración del Sistema de Administración del Territorio (SAT) desde las cuatro funciones del territorio (uso, valor, tenencia y desarrollo) y diseñando un esquema de gobierno que permite mejorar la gobernanza sobre la administración del territorio (DNP, 2020).

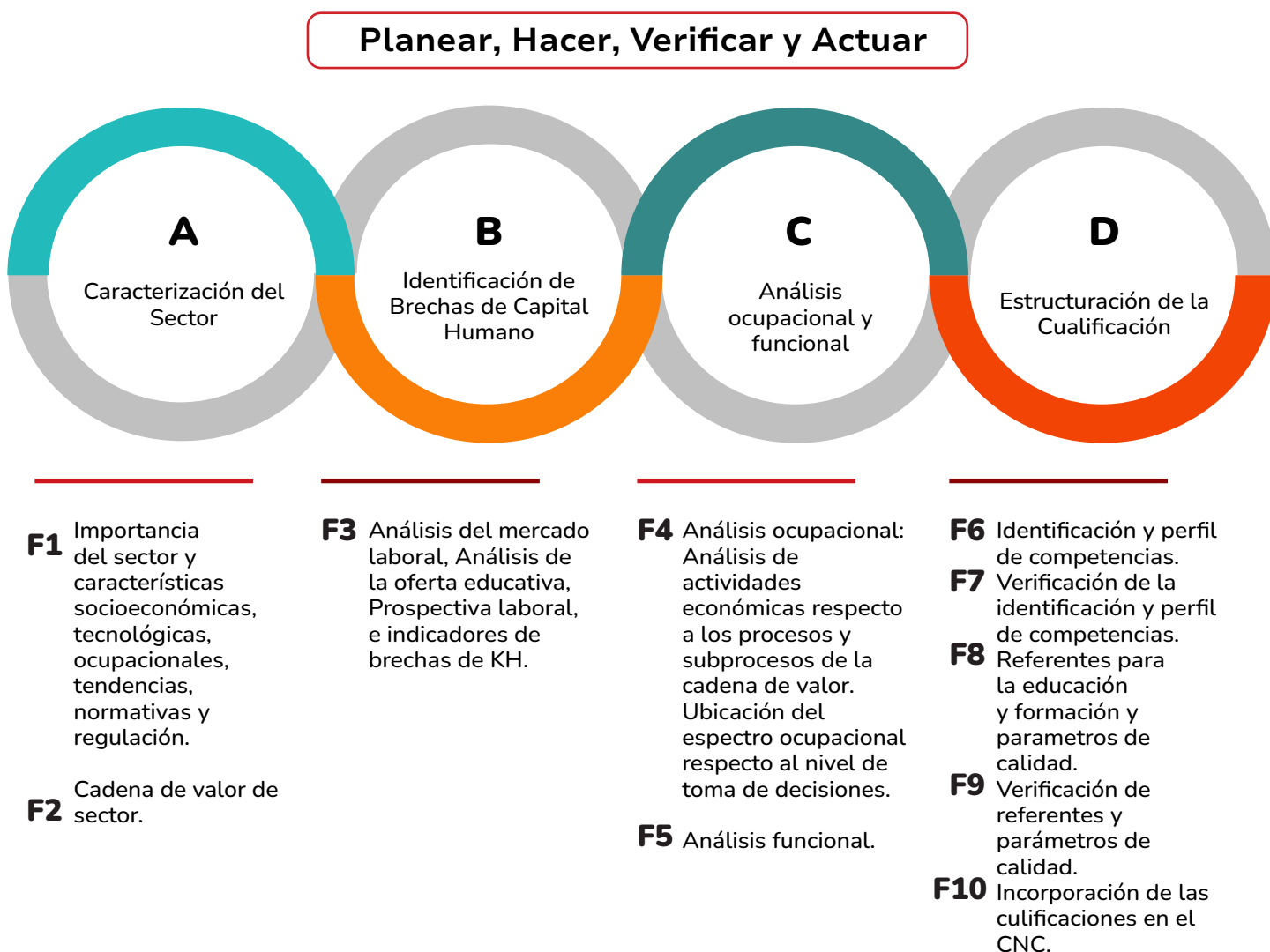
Para el año 2023, en el marco del Plan Nacional “Colombia Potencia de Vida”, el CM adquirió una relevancia significativa al vincularse explícitamente como herramienta que contribuye con diversas apuestas del país, como la reforma agraria, el ordenamiento territorial en torno al agua, la justicia ambiental, la gestión ambiental participativa, la acción climática, el fortalecimiento de territorios indígenas y afrocolombianos, y el reconocimiento de territorios campesinos. Este enfoque multidimensional tiene como objetivo principal transformar el modelo de desarrollo del país hacia uno más sostenible y equitativo, con un énfasis particular en el agua como eje vital. El CM facilita estas apuestas al proporcionar datos precisos y actualizados sobre la tenencia de la tierra, la distribución de recursos naturales y las características del territorio (Congreso de la República, 2023).

El CM es una herramienta clave de identificación, caracterización y medición, que contribuye en la garantía de la seguridad jurídica de los predios, permite gestionar eficientemente la administración del territorio y a su vez materializa la visión de paz y de gobernanza sobre el territorio colombiano. Como bien se menciona en el CONPES 4007 DE 2020, el SAT comprende la administración de los bienes inmuebles públicos y privados (bienes de uso público, predios de la nación, tierras comunales de grupos étnicos, patrimonio cultural y arqueológico de la nación, el suelo, el subsuelo, el agua, entre otros) en relación con la administración de los derechos, responsabilidades y restricciones sobre el territorio aunado a los actores públicos, privados, nacionales y territoriales que integran el sistema.

Atendiendo a la necesidad de avanzar en la consolidación del CM y su contribución a la administración del territorio, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) ha emprendido la tarea de identificar las brechas de capital humano del sector, que permitan plantear propuestas de fortalecimiento de las capacidades del recurso humano requerido para la adecuada implementación y sostenibilidad del

Catastro Multipropósito y la Administración del Territorio. Como parte integral de este proceso, se definió la pertinencia de contar con un catálogo de cualificaciones del Catastro Multipropósito para la Administración del Territorio (CMAT) que permita diseñar programas de educación, formación para el trabajo y/o el reconocimiento de aprendizajes previos que sean pertinentes a las necesidades sectoriales. La construcción de este catálogo sectorial, integrado al Marco Nacional de Cualificaciones (MNC), se realiza siguiendo la ruta metodológica¹ para el diseño de cualificaciones que se compone de 4 fases, las cuales se presentan a continuación:

Figura 1. Ruta metodológica para el diseño de cualificaciones



Fuente: Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2021).

¹La ruta metodológica aprobada por el Comité Ejecutivo del Marco Nacional de Cualificaciones, cuyos objetivos se encuentran alineados con el Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC).

El presente documento corresponde al desarrollo de la Etapa B – Identificación de brechas de capital humano, generado a partir del análisis de información primaria y secundaria, así como del trabajo permanente con el DNP y expertos técnicos del subsector CMAT.

El documento contiene los siguientes capítulos. En el Capítulo 1, se realiza una contextualización general del CMAT, presentando su definición, cadena de valor y ocupaciones requeridas para el desarrollo de sus actividades. En el Capítulo 2, se realiza el análisis de la oferta formativa, incluyendo el análisis de programas de Educación Superior, la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano, la Formación Profesional Integral del SENA y la oferta de educación informal. El Capítulo 3, por su parte, analiza la demanda de trabajadores del sector a partir de la información de las vacantes del Servicio Público de Empleo y del trabajo desarrollado con un grupo de gestores y operadores catastrales entrevistados. En el Capítulo 4, se presentan las brechas de capital humano del subsector, tanto en términos de cantidad como de calidad y pertinencia. Finalmente, el Capítulo 5 presenta las principales tendencias que vienen impactando y modificarán el mercado de trabajo del subsector, y el Capítulo 6 finaliza con las principales conclusiones derivadas del documento.

1 Descripción del subsector Catastro Multipropósito para la Administración del Territorio

En este capítulo se presenta una breve contextualización que permiten comprender de manera integral el alcance del Catastro Multipropósito para la Administración del Territorio (CMAT), a partir de la definición y ubicación del subsector dentro del Estado, la descripción de los procesos y subprocesos que conforman su cadena de valor, y la identificación de las ocupaciones requeridas para el desarrollo de sus actividades.

1.1. Definición del sector

La Administración Pública (AP) es el conjunto de organismos, entidades y dependencias que conforman el Estado y que tienen a su cargo la gestión de los recursos públicos, la prestación de servicios públicos y la implementación de las políticas públicas. Entre las funciones que desempeña los estados se encuentran (Naciones Unidas, 2021):

- Los servicios públicos generales: incluye las actividades ejecutivas, legislativas y judiciales, así como los asuntos financieros y fiscales, los asuntos exteriores, los servicios de personal, y los servicios de planificación y estadística, entre otros.
- La defensa, el orden público y la seguridad: incluye la defensa militar, la defensa civil, el servicio de policía, los servicios de proyección contra incendios, los tribunales de justicia, y las prisiones, entre otros.
- Los asuntos económicos: incluye los asuntos económicos y comerciales, los asuntos laborales y los asuntos sobre agricultura, silvicultura, pesca y caza, combustibles y energía, minería, manufacturas, construcción, transporte, comunicaciones y servicios, entre otros.
- Protección del medio ambiente: incluye la ordenación de los desechos y aguas residuales, la reducción de la contaminación, la protección de la diversidad biológica y del paisaje, entre otros.
- La vivienda y los servicios comunitarios: incluye los asuntos de urbanización, desarrollo comunitario, abastecimiento de agua y alumbrado público, entre otros.
- La salud: incluye los asuntos de productos, útiles y equipos médicos, servicios para pacientes, servicios hospitalarios y servicios de salud pública, entre otros.
- Las actividades recreativas, culturales y religión: incluye los servicios recreativos y deportivos, los servicios culturales, los servicios de radio y televisión y servicios editoriales y los servicios religiosos y otros servicios comunitarios, entre otros.
- La educación: incluye la enseñanza preescolar y primaria, la enseñanza secundaria, la enseñanza postsecundaria no terciaria, la enseñanza terciaria, la enseñanza no atribuible a ningún nivel y los servicios auxiliares de la educación, entre otros.
- La protección social: incluye la prestación de los servicios de protección social por enfermedad, incapacidad, edad avanzada, supérstites, familias con hijos, desempleo y vivienda, entre otros.

En Colombia, el Artículo 113 de la Constitución Política establece que el Estado se encuentra conformada por las ramas del Poder Público (la legislativa, la ejecutiva y la judicial) y las entidades que

cumplen las demás funciones del Estado, y el Artículo 45 establece tres niveles para la AP así:

- Nivel central: conformado por los ministerios, los departamentos administrativos y las superintendencias.
- Nivel descentralizado: constituido por los organismos y entidades adscritos o vinculados que gocen de personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio o capital independiente.
- Nivel territorial: conformado por las gobernaciones, las alcaldías, las secretarías de despacho y sus departamentos administrativos.

Al respecto, la Ley 489 de 1998 establece las directrices para la función administrativa que define la estructura, los principios y las reglas básicas que gobiernan la organización y operación del sector público. Esta legislación promueve la implementación de sistemas administrativos, que comprenden políticas, estrategias, metodologías, técnicas y mecanismos administrativos y organizativos para todo el sector público colombiano. Estos sistemas están diseñados para gestionar de manera eficaz y eficiente los recursos humanos, técnicos, materiales, físicos y financieros de las entidades gubernamentales. El objetivo es fortalecer la capacidad administrativa y mejorar el desempeño institucional mediante estrategias enfocadas en el fortalecimiento de los sistemas de información utilizados en la gestión pública para la toma de decisiones, entre otras (Congreso de Colombia, 1998).

La Administración del Territorio (AT), por su parte, se define como el proceso de determinar, registrar y difundir información sobre la relación entre las personas y la tierra, presentándose como marco conceptual universal para la gestión de información geoespacial en cualquier parte del mundo, siguiendo el estándar internacional ISO 19152:2012, también conocido como Modelo para el Ámbito de la Administración del Territorio (LADM, por sus siglas en inglés). La AT abarca un amplio campo de trabajo que se centra en los derechos, restricciones y responsabilidades sobre la tierra y el agua, incluyendo elementos por encima y por debajo de la superficie de la tierra. En este sentido, la AT representa las relaciones entre las personas y entre estas con la tierra y el agua, así como elementos del subsuelo (DNP, 2020). En el contexto de la AP, la AT implica la participación de diversos niveles de gobierno, desde el gobierno central hasta las autoridades locales, así como la colaboración de diversas entidades y organismos responsables de funciones como la planificación urbana, la gestión del suelo, la protección ambiental y el desarrollo de infraestructura, entre otros aspectos cruciales para el progreso y la ordenación adecuada del territorio.

En el marco de la AT, el Sistema de Administración del Territorio (SAT), hace referencia a la infraestructura para la implementación de políticas del territorio y estrategias de gestión del territorio, respaldada en información suficiente, confiable y actualizada de este. El SAT como infraestructura incluye acuerdos institucionales, un marco legal, procesos, estándares, información, sistemas de administración y disseminación y las tecnologías requeridas para implementar las políticas del territorio y las estrategias para su administración. Adicionalmente, el SAT incorpora las relaciones de las personas con el territorio y las decisiones que se toman en su uso, aprovechamiento y apropiación de los beneficios que se obtienen (DNP, 2020).

Para Colombia, el SAT comprende la administración de los bienes inmuebles públicos y privados de uso público, los predios de la Nación, las áreas protegidas, las tierras comunales de grupos étnicos, el

patrimonio cultural y arqueológico de la Nación, bien se encuentren en suelo, el subsuelo o el agua, y su gobernanza está relacionada con la administración de los derechos, restricciones y responsabilidades que se definen sobre el territorio, la comprensión de los actores públicos y privados, nacionales y territoriales, que hacen parte de los procesos del sistema, así como la cooperación, complementariedad y coordinación entre estos. Si bien el SAT inicialmente se concentraba en los procesos de derechos sobre la tierra (tenencia) utilizando el catastro como su herramienta principal, este ha evolucionado hacia una visión más integral, buscando contribuir al desarrollo sostenible del territorio, incorporando una visión holística de las cuatro funciones principales de la administración del territorio (tenencia, valor, uso y desarrollo), en lugar de gestionar estas funciones de forma separada (DNP, 2020).

A través del SAT, Colombia busca cambiar su enfoque desde la gestión exclusiva de tierras hacia una administración más integral del territorio. Este cambio se fundamenta en las características específicas del país, que incluyen conflictos relacionados con la tenencia de tierras, fragmentación en la toma de decisiones y la falta de actualización en la información catastral, y se fundamenta en cuatro ejes principales:

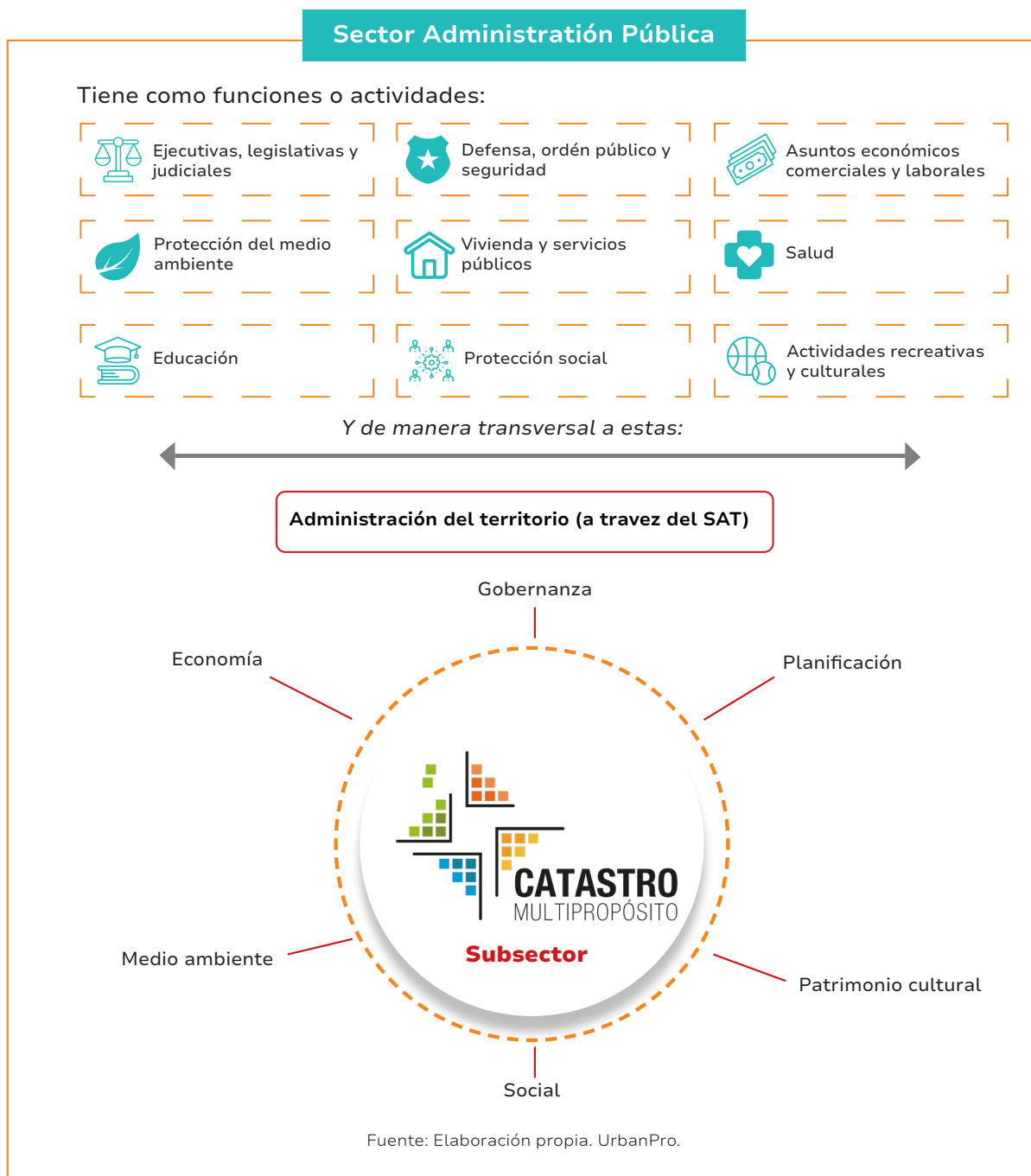
1. Eje de Gobernanza: se refiere al marco jurídico y de coordinación que rige las políticas relacionadas con la administración de tierras, abarcando tanto la gestión de la información como la operación.
2. Eje de Gestión del Conocimiento: su función es concentrar esfuerzos en la estandarización, gestión del cambio y mecanismos de mejora continua, elementos esenciales para el desarrollo efectivo de las políticas.
3. Eje de gestión de tecnologías: utiliza herramientas para llevar a cabo las metas misionales de las entidades de la AT, con un enfoque particular en lograr un gobierno electrónico eficiente.
4. Eje de Gestión de la Información: radica en los procesos graduales destinados a transformar la oferta de información del estado en servicios demandados por los ciudadanos.

Ahora bien, se encuentra el Catastro Multipropósito para la Administración del Territorio (CMAT) como el sistema de información del territorio que registra de manera sistemática y permanente la información física, jurídica, económica y territorial de todos los predios (públicos, privados, formales e informales). El CMAT es la base para implementar el SAT porque, integrado con otros sistemas de información, suple necesidades tanto públicas como privadas para: (i) brindar seguridad jurídica por medio de la inscripción o representación de los intereses sobre la tierra, relacionados con su ocupación, valor, uso y urbanización; y (ii) apoyar las decisiones de ordenamiento territorial y de planeación económica, social y ambiental, mediante la integración de información sobre derechos, restricciones y responsabilidades, en concordancia con el principio de independencia legal². De esta forma, el CMAT

²El principio de independencia legal es un desarrollo conceptual que constituye una buena práctica adoptada a nivel internacional a partir de la norma internacional ISO-19-152, que también se encuentra adoptada por la Red Iberoamericana de Catastro y la Federación Internacional de Geómetras. Este principio permite compartir e integrar información de entidades legalmente independientes (por ejemplo, entre la Superintendencia de Notariado e IGAC). La responsabilidad de la producción y administración de los datos de la información geográfica es de las diferentes entidades u organizaciones facultadas por la ley para tal efecto (DNP, 2019)

constituye un servicio público que suministra y apoya la gestión de la información sobre el territorio en relación con la tenencia y propiedad, valoración, uso, urbanización y desarrollo territorial (DNP, 2019). La información predial, al ser interoperable con otros elementos territoriales, constituye el factor dinámico esencial del sistema, posibilitando la configuración de una visión integral del territorio para el beneficio de todos (DNP, 2023).

Figura 2. Ubicación del CMAT dentro de la AP



Las actividades del CMAT se basan en la generación, mantenimiento, difusión y gestión efectiva del flujo de información territorial. Este flujo es esencial, ya que para obtener una comprensión integral del territorio basada en la unidad de análisis que constituyen los predios, es necesario que tanto entidades centralizadas, descentralizadas y territoriales aporten datos relevantes. Estos datos comprenden restricciones, responsabilidades y derechos asociados a cada predio. En primera instancia, el CMAT proporciona información física, jurídica y económica fundamental de los predios. Posteriormente, se enriquece esta base con información adicional generada por diversas entidades, la cual tiene un impacto significativo en el territorio. Cabe destacar que la gestión de esta información territorial se rige por una normativa específica y se basa en gran medida en la coordinación efectiva entre las diferentes entidades.

En específico, las actividades del CMAT se inician con el registro continuo y actualizado de la información catastral, brindando soporte a las funciones esenciales del catastro y facilitando la colaboración y el intercambio eficiente de información territorial entre las distintas entidades gubernamentales. Estas entidades funcionan como nodos con roles específicos dentro de una red institucional interconectada, donde la coordinación e integración de su información a través del CMAT es fundamental para la estructura y soporte del SAT. Este flujo de información es crucial para la generación oportuna y adecuada de servicios y responsabilidades gubernamentales en áreas clave como salud, educación, defensa, seguridad, protección ambiental, y provisión de vivienda y servicios públicos. De esta manera, la AP se encarga de coordinar y gestionar estas funciones, y la AT se convierte en el ecosistema donde convergen y se interrelacionan los datos necesarios para una planificación y toma de decisiones informadas, así como para la implementación eficaz de políticas y servicios en el territorio.

Finalmente, resulta importante mencionar que para los fines de este documento y de la estructuración de la cualificación, el CMAT se entenderá y denominará como un subsector perteneciente al área de cualificación “Administración, Finanzas y Derecho” del Marco Nacional de Cualificaciones del país, dado que ejerce funciones y desarrolla actividades de carácter gubernamental que son llevadas a cabo por la administración pública, relacionadas con la promulgación de las leyes y reglamentos de aplicación y su interpretación jurídica, la administración de los programas basados en esas leyes, las actividades legislativas, la tributación, la defensa nacional, la seguridad y el orden público los servicios de inmigración, las relaciones exteriores, y la administración de los programas gubernamentales (MEN, 2020).

Figura 4. Relación de la información del CMAT con el SAT y la AP



Fuente: Elaboración propia. UrbanPro.

1.2. Cadena de valor

Una cadena de valor agrupa las actividades que se encuentran interrelacionadas por eslabones, que permiten describir el desarrollo del proceso productivo para generar valor en el bien o servicio final (MNC, 2021). Para el caso del CMAT, la cadena de valor fue construida en el año 2021 a través de un trabajo colaborativo y participativo con diferentes expertos y actores a nivel nacional e internacional³, e incluye las actividades económicas interrelacionadas por eslabones, describe el desarrollo del proceso productivo para generar valor en el bien o servicio final y permite la construcción de las siguientes etapas: análisis funcional y el mapa ocupacional que se materializará posteriormente en el diseño de las cualificaciones para el subsector. La cadena de valor del CMAT se encuentra compuesta por los siguientes eslabones, procesos y subprocesos:

1. Eslabón 1. Generación de información: constituye el eslabón inicial en el proceso de estructuración del CMAT. Este eslabón comprende una serie de actividades esenciales dedicadas al alistamiento y preparación de información clave en áreas como la geología, la propiedad, la hidrografía y la cartografía. Estos insumos fundamentales son la base para obtener una representación precisa y detallada del territorio, lo cual es esencial para los procesos catastrales.

Dentro de este eslabón se destaca la importancia de insumos fundamentales como la provisión de una red geodésica robusta, la cual desempeña un papel crucial en garantizar la precisión y la consistencia en las mediciones y en la representación espacial de los datos territoriales. Esta red geodésica es administrada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), que se encarga de su mantenimiento y actualización para su utilización en diversas aplicaciones cartográficas.

En términos de insumos y entidades responsables, es esencial resaltar la colaboración entre múltiples actores gubernamentales, instituciones especializadas y del sector privado. En el ámbito de la geología, la Agencia Nacional de Minería es la entidad encargada de recopilar y gestionar información geológica, geomorfológica y de recursos del subsuelo. La Superintendencia de Notariado y Registro asume la responsabilidad de la información jurídica de los predios, mientras que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) gestiona los datos relacionados con la hidrografía y el clima.

A su vez, el Eslabón 1. Generación de información se desagrega en los siguientes procesos y subprocesos:

1.1. Proceso de recolección de información catastral: incluye las actividades relacionadas con el levantamiento de información catastral para la formación o actualización en el territorio.

³Para la construcción de la cadena de valor del CMAT fueron realizados un instrumento virtual y un grupo focal para que diferentes actores del país validaran y complementaran la propuesta inicial realizada por UrbanPro. En estos ejercicios participaron funcionarios técnicos y directivos de los gestores catastrales de Bogotá, Cali, Soacha, Masora, Cúcuta, Envigado, Rionegro y Neiva, así como profesionales y expertos del Banco Mundial (BM), el BID, USAID, el DNP, la ANT, Parques Nacionales, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, SENA e IDECA. Todas las sugerencias fueron evaluadas e incorporadas.

1.1.1. Subproceso de formación: corresponde al conjunto de actividades destinadas a identificar, por primera vez, la información catastral en la totalidad de los predios que conforman el territorio o en parte de él. Este subproceso se sitúa en el eslabón de generación de información y se define en el Artículo 4.2.2 de la Resolución 1040 de 2023 como el proceso que garantiza, por primera vez en un territorio objetivo, la disponibilidad de información catastral física, jurídica, y económica de calidad, veraz y actualizada, cuando no existe previamente en la base de datos catastral. Este proceso es obligatorio en los territorios sin información predial previa, asegurando la cobertura total de predios dentro del ámbito territorial especificado.

1.1.2. Subproceso de actualización: es definido en la Resolución 1040 de 2023, específicamente en el Artículo 4.2.3, como las acciones encaminadas a identificar, verificar, incorporar y/o corregir los datos que reflejan cambios e inconsistencias en la información catastral de los predios en un territorio objetivo, con respecto a sus características físicas, jurídicas, y económicas. Este subproceso es obligatorio y debe realizarse de manera periódica y sistemática, siguiendo los límites establecidos en el artículo 24 de la Ley 1450 de 2011 o la normativa que lo modifique, adicione o derogue. Se enfatiza la utilización de métodos directos, indirectos, declarativos y colaborativos, además de la integración de diversas fuentes de información, para asegurar la actualidad y precisión de la base catastral. La actualización catastral permite flexibilidad en el proceso, sin requerir un levantamiento catastral completo de todos los inmuebles dentro de un área geográfica especificada.

1.2. Proceso de estandarización: incluye las actividades de conceptualización, diseño, adopción e implementación de estrategias estandarizadas, incluyendo el modelo LADM_COL y modelos de aplicación desarrollados por las entidades, para homogenizar tanto la información de las capas no parcelarias como otros aspectos relacionados con la administración de objetos territoriales. Este proceso busca promover la interoperabilidad y eficiencia en la gestión catastral, asegurando la coherencia y la calidad del servicio ofrecido a los ciudadanos.

1.2.1. Subproceso de conceptualización: corresponde a las actividades conducentes a identificar y estandarizar (delimitación del objeto a partir de normatividad).

1.2.2. Subproceso de adopción del modelo: corresponde a las actividades para el diseño y construcción del modelo lógico y físico.

1.2.3. Subproceso de implementación: abarca las actividades que permiten el desarrollo físico del modelo y la transferencia de datos.

2. Eslabón 2. Mantenimiento y sostenibilidad de la información: es el segundo eslabón y se encuentra constituido por las acciones dirigidas a mantener la actualidad de la información catastral con enfoque multipropósito de manera permanente, incluyendo tanto las capas parcelarias como las no parcelarias. Estas últimas, esenciales en la definición de derechos, restricciones y responsabilidades sobre el territorio, son fundamentales para la integridad de la gestión catastral multipropósito.

2.1. Proceso de conservación de la información catastral: reúne las acciones tendientes a mantener vigente la base catastral de forma permanente, por medio de la identificación, recolección e incorpo-

ración de cualquier cambio en la información de los bienes inmuebles. Dicho proceso es una parte crucial del eslabón de administración y sostenibilidad de la información dentro de la estructura de gestión catastral con enfoque multipropósito, tal como se describe en el Capítulo 3 de la Resolución 1040. El proceso de conservación catastral es diseñado para ser permanente, permitiendo la actualización de la base catastral tanto a solicitud de las partes interesadas como de oficio por la autoridad catastral. Este incluye el empleo de sistemas de interoperabilidad con otras entidades que producen información oficial, garantizando que los cambios en los bienes inmuebles sean correctamente registrados y reflejados en el catastro.

2.1.1. Subproceso de integración de fuentes administrativas: son las actividades correspondientes a la identificación de cambios o mutaciones en los predios a través de fuentes secundarias.

2.1.2. Subproceso de recepción de peticiones: son las actividades correspondientes a la identificación de cambios o mutaciones en los predios a través de las solicitudes de usuarios.

2.2. Proceso de mantenimiento de la información de capas no parcelarias: son las actividades tendientes para asegurar la vigencia de las bases de datos de capas no parcelarias.

2.2.1. Subproceso de identificación de la capa no parcelaria: son las actividades conducentes a la delimitación de la capa no parcelaria.

2.2.2. Subproceso de actualización del marco regulatorio: consiste en las modificaciones por actos administrativos o normas que derogan, modifican y/o acogen una actualización de los límites cartográficos de las capas no parcelarias que definen derechos, restricciones y responsabilidades en el territorio.

2.2.3. Subproceso de incorporación de información: conjunto de actividades correspondientes a la actualización de las modificaciones de las capas no parcelarias en la base de datos administrada por el ente competente.

3. Eslabón 3. Difusión la información: el tercer y último eslabón abarca las actividades tendientes al uso, disposición y acceso de la información catastral con enfoque multipropósito. Incluye tanto las capas parcelarias como las no parcelarias fundamentales para definir los derechos, restricciones y responsabilidades sobre el territorio, así como la generación de insumos para la planeación y gestión de los territorios.

3.1. Proceso de disposición de la información: abarca desde la interoperabilidad de la información catastral con las capas parcelarias y no parcelarias hasta la disposición efectiva de estas.

3.1.1. Subproceso de integración de la información: corresponde a las actividades tendientes a la interoperabilidad de la información catastral junto con las capas parcelarias y no parcelarias entre gestores de bases de datos.

3.1.2. Subproceso de disponibilidad de la información: corresponde a las actividades orientadas a

garantizar la persistencia y consistencia de los datos con la calidad requerida.

3.1.3. Subproceso de acceso a la información: actividades orientadas a que los datos sean públicos, asequibles y alcanzables por los grupos de interés.

3.2. Proceso de usos multipropósito de la información: son las actividades que facilitan y aseguran la consulta de la información para la toma de decisiones y la prestación de servicios relacionados con el territorio.

3.2.1. Subproceso de asistencia técnica para el uso de la información: actividades conducentes al fortalecimiento de capacidades de los actores para la gestión de los datos en el marco de la administración del territorio.

3.2.2. Subproceso de aprovechamiento de la información: hace referencia a las actividades orientadas a la explotación de los datos y uso de la información por los tomadores de decisión y la ciudadanía, con el fin de la optimizar los servicios al ciudadano relativos al territorio.

Adicionalmente, la cadena de valor del CMAT cuenta con unos procesos transversales que intervienen con el esquema de flujo de las actividades principales y que abarcan todos los eslabones y procesos descritos anteriormente. Los procesos transversales son:

- **Implementación y mantenimiento tecnológico (seguridad, custodia y sistemas de información geográfica):** acciones tendientes a la implementación de los requerimientos funcionales y no funcionales⁴ para la operación del CM. Incluye la instalación, configuración y mantenimiento de los SIG, la adopción de medidas de seguridad para asegurar la protección de los datos, y la implementación de estrategias de custodia que garanticen la integridad, confiabilidad y accesibilidad de la información a lo largo del tiempo.
- **Integración de las consideraciones ambientales:** acciones orientadas a garantizar en todas las actividades de la gestión catastral y la administración del territorio el uso de la información de las capas no parcelarias ambientales con el propósito de mitigar el impacto ambiental y generar seguridad jurídica.
- **Planeación, seguimiento, monitoreo y control:** abarca las actividades de proyección, construcción, consolidación y verificación permanente de las actividades de gestión catastral con el fin de evaluar y optimizar procesos orientados al cumplimiento de la política pública del catastro multipropósito y administración del territorio a partir de la generación de herramientas que garanticen la calidad y oportunidad de la información.

⁴Los requerimientos no funcionales, a diferencia de los funcionales que describen lo que el sistema hace, se refieren a cómo el sistema realiza esas funciones, es decir, las cualidades o atributos del sistema.

- Gestión administrativa y financiera: conjunto de acciones coordinadas que ayudan a proveer y utilizar de manera eficaz los recursos requeridos con el fin de realizar los procesos de gestión catastral.
- Integración de las consideraciones sociales: mecanismos que facilitan la participación, información sobre las acciones a desarrollar y los resultados de los proyectos, desde un enfoque pedagógico y diferencial que permite la participación igualitaria de todas y todos quienes componen el territorio.
- Atención al ciudadano: abarca el conjunto de medios que el ámbito público pone a disposición de los ciudadanos con el fin de facilitarles el ejercicio de sus derechos, el cumplimiento de sus deberes y el acceso a los servicios públicos asociados con la información catastral.
- Comunicaciones: acciones tendientes a la coordinación de objetivos presupuestos, canales, estrategias que permiten optimizar el proceso de comunicación desde el operador o gestor catastral hacia la comunidad objeto de formación, actualización, conservación o difusión catastral.

Figura 4. Representación de la cadena de valor del CMAT

Actividades económicas

Clase 8412 - Actividades ejecutivas de la administración pública
 Clase 8414 - Actividades reguladoras y facilitadoras de la actividad económica
 Clase 7112 - Actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica.
 Clase 7490 - Otras actividades profesionales, científicas y técnicas N.C.P
 Clase 6201 - Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, pruebas)
 Clase 6202 - Actividades de consultoría informática y actividades de administración de instalaciones informáticas

Eslabón

1

Generación de información

2

Mantenimiento y sostenibilidad de la información

3

Difusión de la información

Procesos

Recolección de la información catastral

Estandarización bajo el modelo extendido

Conservación de la información catastral

Mantenimiento de la información de capas no parcelarias

Disposición

Usos multipropósito de la información

Subprocesos

Formación

Conceptualización

Integración de fuentes administrativas

Identificación

Integración

Asistencia técnica para el uso

Actualización

Adopción del modelo

Actualización marco regulatorio

Disponibilidad

Aprovechamiento

Implementación

Recepción de peticiones

Incorporación de información

Acceso

Procesos transversales

Implementación y mantenimiento tecnológico (seguridad, custodia y SIG)
 Integración de las consideraciones ambientales
 Planeación, seguimiento, monitoreo y control
 Gestión administrativa y financiera
 Integración de las consideraciones sociales
 Atención al ciudadano
 Comunicaciones

Fuente: Elaboración propia UrbanPro.

1.3. Ocupaciones vinculadas al CMAT

La Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia (CUOC) es la encargada de organizar y clasificar las ocupaciones del mercado laboral colombiano, abarcando todos los sectores de la economía y niveles de cualificación definidos en su estructura. Aquí se encuentran organizados todas las ocupaciones del nivel gerencial y directivo, fuerzas militares, profesionales, técnicos, operarios, obreros, entre otros. Esta clasificación está basada en estándares internacionales definidos por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), lo que permite el análisis, comparación, e intercambio de información estadística con otros países, así como la movilidad laboral y la homologación de las competencias laborales. La CUOC contiene más de 600 ocupaciones que agrupan más de 14 mil denominaciones de empleos, cargos y oficios del mercado de trabajo colombiano.

Siguiendo la estructura de la CUOC, para el CMAT se identifican 35 ocupaciones que desempeñan funciones que contribuyen al desarrollo de los procesos y subprocesos de la cadena de valor del subsector. De estas 35 ocupaciones, 7 están directamente relacionadas con las actividades del CMAT y requieren de conocimientos y destrezas especializados y cercanos a los requeridos por el subsector. A continuación, se presentan las 35 ocupaciones identificadas con su respectivo nombre, código y descripción según la CUOC⁵:

1. Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales (21650): dirigen, diseñan, calculan y ejecutan investigaciones y proyectos aplicando métodos, técnicas y procesos de topografía, cartografía y georreferenciación para la planificación, construcción, control y reparación de obras civiles y de infraestructura, obras hidráulicas, levantamientos topográficos, cartográficos, de geomática, fotogramétricos, de teledetección, batimétricos, sistemas de posicionamiento de navegación satelital y levantamientos especiales. Desarrollan análisis relacionados con astronomía, geodesia, economía, catastro y planeación, prospección geofísica, entre otros. Revisan los mapas, los gráficos, pictóricos digitales y otras representaciones visuales de elementos naturales y construidos y los límites de la tierra, mares, espacios subterráneos y cuerpos celestes, aplicando principios científicos y matemáticos. Se pueden desempeñar en proyectos ambientales, petroleros, industriales, agronómicos, forestales, mineros, de ciencias forenses, judiciales y de ordenamiento territorial, entre otros.

2. Planificadores urbanos, regionales y de tránsito (21640): diseñan, desarrollan e implementan políticas y planes para el uso controlado y sostenible de las tierras, las instalaciones físicas y los servicios ambientales, económicos y sociales asociados a las áreas urbanas y rurales y el ordenamiento de los sistemas de tránsito. Así mismo, realizan investigaciones y asesoran para el desarrollo e implementación de estas políticas y planes. Se pueden desempeñar en entidades del gobierno, empresas de consultoría e ingeniería o como consultores privados, entre otros.

3. Técnicos en cartografía (31123): apoyan la operación de equipos, objetos e instrumentos carto-

⁵Se presenta el nombre, el código y la descripción de la CUOC para cada una de las ocupaciones identificadas para el subsector, como elementos hacen parte del lenguaje único de la CUOC que permite el tratamiento uniforme de la información ocupacional en el ámbito nacional y garantiza su comparabilidad internacional.

gráficos para la elaboración de mapas temáticos y salidas gráficas utilizando sistemas de información geográfica y software especializados. Se pueden desempeñar en compañías de cartografía, firmas consultoras, gobierno, entre otros.

4. Técnicos en topografía (31122): realizan funciones técnicas relacionadas con la topografía; efectúan levantamientos y replanteos topográficos para determinar la localización y ubicación exacta y posiciones relativas y otras características de un terreno y su relieve, ejecutan acciones de georreferenciación, control de niveles, control de asentamientos y control de excavaciones. Se pueden desempeñar en empresas o departamentos de agrimensura y geomática, construcción, infraestructura, consultorías, ciencias forenses, tránsito, minería y demás organizaciones del sector público y privado, entre otros.

5. Tasadores, evaluadores y liquidadores de seguros (33150): investigan, calculan y determinan el valor de bienes asegurables, propiedades, mercancías, estimando la cuantía, y evalúan las pérdidas cubiertas por las pólizas de seguros, objetos siniestrados, daños, pérdidas y riesgos para la cobertura de las pólizas. Se pueden desempeñar en compañías de seguros, reaseguros e intermediarios de seguros, entre otros.

6. Reconocedor predial: realiza la actualización e incorporación física, jurídica y económica de los predios en los procesos catastrales. Si bien esta denominación es usada intensivamente en las actividades del CMAT, no se encuentra dentro de la CUOC, por lo que no debe ignorarse en la formulación de la cualificación del subsector.

7. Grabadores de datos (41321): procesan y almacenan información e imágenes a partir de material fuente, introducen datos codificados de índole estadística, financiera y de otro tipo en equipos electrónicos, bases de datos electrónicas, hojas de cálculo u otros repositorios de datos utilizando tecnologías de almacenamiento y software de reconocimiento de voz, teclado, ratón o escáner y reconocimiento óptico, incluyendo otras herramientas que permiten registrar este tipo de información. Los datos se introducen en dispositivos mecánicos y electrónicos con el fin de realizar cálculos matemáticos. Se pueden desempeñar en centros de cómputo o por empresas del sector público y privado, entre otros.

Las 28 ocupaciones restantes, si bien no guardan una relación directa con las actividades del CMAT, si requieren cierto grado de conocimientos y destrezas especializadas en torno a las temáticas propias del subsector como prerequisite para aportar en el desempeño de funciones que hacen parte de la cadena de valor.

8. Directores y Gerentes generales (11200): planean, organizan, dirigen y controlan las actividades generales de las empresas u organizaciones con la asistencia de otros directores y gerentes; dentro de las pautas establecidas, Formulan políticas que determinan la dirección a tomar por las empresas; generalmente siguen orientaciones de un órgano o una junta directivos (con excepción de los departamentos ministeriales y las organizaciones que representan un interés especial). Se pueden desempeñar en empresas, compañías, sector privado, entre otros.

9. Directores y Gerentes de administración y servicios no clasificados en otras ocupaciones (12199):

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.

10. Directores y gerentes de ingeniería, investigación y desarrollo (12230):

planean, dirigen y coordinan las actividades de investigación y desarrollo científico de una empresa u organización que proporcionan servicios afines a otras empresas y organizaciones; preparan reportes, proveen consultoría y administran programas relacionados, 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 empresas de consultoría e investigación científica, bebidas y alimentos, laboratorios farmacéuticos, organizaciones reguladoras, entre otros.

11. Abogados (26110):

brindan asesoramiento jurídico y legal a sus clientes sobre una amplia variedad de temas, redactan documentos jurídicos, autentican firmas y documentos, representan a sus clientes ante órganos administrativos o tribunales y abogan casos o llevan a cabo acciones judiciales ante los tribunales de justicia o dan instrucciones a abogados para litigar ante los tribunales superiores de justicia. Se pueden desempeñar en notarías, gobierno, juzgados, fiscalías, buffet de abogados, establecimientos comerciales, financieros, industriales, entre otros.

12. Arquitectos (21610):

diseñan, conceptualizan, asesoran, planean, dirigen, administran, gestionan, controlan, desarrollan, vigilan y evalúan proyectos arquitectónicos de construcción, renovación, reconstrucción, adecuación y mantenimiento de viviendas, equipamientos, espacios públicos, edificaciones comerciales, industriales, institucionales, residenciales, recreativos y proyectos urbanísticos, teniendo en cuenta variables estéticas, tecnológicas, sociales, medioambientales, urbanas, rurales, económicas y de gestión. Se pueden desempeñar en firmas de arquitectura, construcción, consultoría del sector público y privado, entre otros.

13. Matemáticos, actuarios y estadísticos (21200):

investigan, perfeccionan o desarrollan conceptos, teorías y métodos operacionales y técnicas matemáticas, actuariales y estadísticas, y asesoran o participan en su aplicación práctica en campos como la ingeniería, empresariales y sociales, entre otras ciencias; actualizan y mejoran la metodología estadística relacionada con la recolección, organización, análisis e interpretación de datos expresados en forma cuantitativa; aplican técnicas para resolver problemas en campos científicos; trabajan en su aplicación práctica o en el asesoramiento pertinente en la medicina, la ingeniería, la agricultura, la industria, la banca, el comercio y en otros campos técnicos; aplican los conocimientos en matemáticas, estadística y asuntos financieros al establecimiento y gestión de sistemas de pensiones y de seguros de vida, enfermedad, accidentes y demás análisis de riesgo. Se pueden desempeñar en universidades, bancos y fiduciarias, compañías de seguros, firmas consultoras y de ingeniería, entre otros.

14. Ingenieros medio ambientales (21430):

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.

15. Profesionales ambientales y ecologistas (21331): 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 influyen 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.

16. Sociólogos, antropólogos y afines (26320): investigan y describen la estructura, el origen y la evolución de las sociedades, la realidad pluriétnica y multicultural, así como la diversidad cultural y la interdependencia entre las condiciones ambientales y las actividades humanas. Así mismo, ofrecen asesoramiento sobre la aplicación práctica de los resultados de sus actividades en la formulación de las políticas económicas y sociales. Se pueden desempeñar en organizaciones de consultoría, fundaciones, universidades, museos, entidades del sector público y privado, entre otros.

17. Economistas (26310): desarrollan y orientan investigaciones y modelos para ilustrar y pronosticar comportamientos y patrones económicos, hacen seguimiento de datos, analizan información y preparan informes y planes para resolver problemas económicos, empresariales, comerciales e industriales. Prestan asesoramiento a empresas, grupos de interés y entidades gubernamentales para formular soluciones de problemas económicos o de negocios actuales o proyectados. Se pueden desempeñar en entidades del gobierno, empresas industriales, financieras, de comercio internacional, agrícolas, aduaneras, firmas de consultoría, entre otros.

18. Profesionales en políticas sociales y de administración (24220): dirigen investigaciones, generan informes, formulan y analizan políticas que orientan el diseño, la implementación y la modificación de operaciones y programas tanto de entidades gubernamentales como de empresas en áreas de empleo, vivienda, salud, educación y demás áreas sociales, así como la relación intergubernamental y asuntos territoriales. Se pueden desempeñar en entidades del gobierno, empresas de consultoría, asociaciones profesionales, instituciones de educación, organizaciones no gubernamentales, entre otros.

19. Profesionales del trabajo social y consejeros (26351): brindan asesoramiento, terapia y orientación a las personas, familias, grupos, comunidades y organizaciones con el objeto de superar dificultades sociales y personales de adaptación y funcionamiento de su entorno. De esta forma, ayudan a las personas a desarrollar competencias y acceder a los recursos y servicios de apoyo que necesitan para afrontar los problemas derivados del desempleo, pobreza, discapacidad, adicciones, comportamiento

criminal y delictivo, dificultades conyugales y otros problemas. También orientan, educan, coordinan, gestionan y planifican la ayuda a las comunidades y personas en detrimento social y económico para salir de su condición de necesidad y remiten a otros servicios sociales de apoyo, de tal manera que les permita su propio desarrollo como persona y luego traducirlo al trabajo dentro de su propia comunidad. Se pueden desempeñar en hospitales, centros de rehabilitación, universidades, empresas y organizaciones de bienestar, organizaciones no gubernamentales, entre otros.

20. Profesionales de relaciones públicas y comunicaciones (24320): planifican, desarrollan y evalúan estrategias de comunicación y programas de información que promueven un entendimiento y una visión favorable sobre las empresas y otras organizaciones, sobre los bienes y servicios que ofrecen y sobre su papel en la comunidad. Así mismo divulgan actividades, eventos y mantienen relaciones con los medios, agencias de comunicación, publicitaria y de diseño. Se pueden desempeñar en firmas de consultoría, corporaciones, asociaciones, gobierno, instituciones sociales, medios de comunicación, empresas privadas, entre otros.

21. Ingenieros industriales y de producción (21410): dirigen e implementan investigaciones y estudios, diseñan, desarrollan, organizan, supervisan y controlan la operación y mantenimiento de los procesos e instalaciones para lograr eficiencia en la fabricación, producción industrial, optimización del recurso humano, la maquinaria y materiales; establecen programas para coordinar las actividades de fabricación, evaluando la rentabilidad y su nivel de seguridad y calidad. Se pueden desempeñar en firmas consultoras, empresas servicios, de fabricación y procesamiento, financieras, de salud, organizaciones del sector público o privado, entre otros.

22. Contadores (24111): planifican, organizan y administran sistemas contables y financieros para personas y organizaciones de acuerdo con la normativa nacional e internacional; evalúan, controlan y cumplen con las obligaciones fiscales, establecen los procedimientos para la gestión de la información, contable, financiera y tributaria, garantizan y proporcionan información veraz, oportuna y de acuerdo con normatividad; asesoran en materia contable. Se pueden desempeñar en organizaciones con departamentos contables y financieros, empresas especializadas en servicios contables y de auditoría, el sector público y privado, servicio a personas naturales y jurídicas, entre otros.

23. Directores y Gerentes de bienestar social, comunitario y correccional (13440): planean, organizan, dirigen y controlan el desarrollo y administración de políticas sociales, programas diseñados para proteger y promover el bienestar de individuos y comunidades; 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 instituciones de detención y correccionales, departamentos de consejería, organizaciones no gubernamentales, entre otros.

24. Técnicos y profesionales del nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines (33140): ayudan a planificar, recopilar, procesar y presentar datos estadísticos, matemáticos o actuariales y a llevar a cabo estas operaciones actuando por lo general bajo la dirección de estadísticos, matemáticos y actuarios, para resolver problemas en campos como la ciencia, la ingeniería, los negocios y las ciencias sociales. Se pueden desempeñar en universidades, bancos y fiduciarias, compañías de seguros, firmas consultoras y de ingeniería, entre otros.

25. Asistentes legales y afines (34113): apoyan en la preparación de documentos legales, trámite y control de procesos ante las instancias judiciales. Esta ocupación incluye a los tinterillos quienes tienen conocimiento y experiencia en principios y procedimientos legales. Se pueden desempeñar en firmas de abogados, departamentos jurídicos en las empresas públicas o privadas, notarias, o trabajan en forma independiente, entre otros.

26. Trabajadores y asistentes sociales y comunitarios (34120): administran, ejecutan programas de asistencia social y servicios comunitarios, ayudan a clientes a enfrentar los problemas personales y sociales, orientan a personas, grupos y familias, tratan dificultades de adaptación y funcionamiento social, brindan consejería, terapia y remiten a otros servicios sociales de apoyo. Se pueden desempeñar en hospitales, centros de rehabilitación, empresas, organizaciones de bienestar y seguridad social, empresas del estado relacionadas, entre otros.

27. Asistentes administrativos (33431): gestionan e implementan procesos, procedimientos y actividades administrativas de acuerdo con lineamientos organizacionales para el cumplimiento de los objetivos de las dependencias. Realizan funciones de enlace, coordinación y organización en apoyo de los directivos y profesionales, preparan correspondencia, informes y registros de los procedimientos y otros documentos especializados. Realizan funciones de secretariado a empleados, profesionales y directivos. Se pueden desempeñar en el sector público o privado, entre otros.

28. Auxiliares de información y servicio al cliente. (42251): Suministran, asesoran y responden a preguntas y quejas formuladas personalmente, por correo escrito, electrónico o telefónico y que guardan relación con bienes, productos, servicios y políticas de la organización para la que trabajan, con el fin de resolver las inquietudes regulares o canalizar los requerimientos al área correspondiente, proporcionan información y remiten a las personas a otras fuentes. Sus funciones se desarrollan en lugares donde están en contacto directo con los clientes o con la producción de los bienes y servicios suministrados por su organización. Se pueden desempeñar en establecimientos de comercio al por menor, compañías de seguros, empresas de servicio público, consorcios turísticos, establecimientos del sector público y privado, entre otros.

29. Auxiliares de servicios estadísticos y financieros. (43121): obtienen, compilan, registran y calculan datos estadísticos o actuariales, información financiera y llevan a cabo funciones de oficina relacionadas con las operaciones de entidades de seguros, bancos y otros establecimientos financieros. Se pueden desempeñar en bancos, empresas de crédito, agencias de seguros, firmas de inversión, fondos de pensiones y otras entidades financieras en el sector público y privado, entre otros.

Finalmente, existen ocupaciones relacionadas con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICO), que también aportan al desarrollo de los eslabones de la cadena de valor del CMAT:

30. Directores y gerentes de sistemas de información y procesamiento de datos (13302): planean, dirigen y coordinan los recursos y actividades de sistemas de información; Formulan y definen estrategias para cumplir objetivos y metas propuestas; ya sea como director de un departamento o como el gerente general de una empresa u organización que no tiene una estructura jerarquizada de direc-

tivos. Se pueden desempeñar en departamentos y empresas de procesamiento electrónico de datos, servicios de BPO, entre otros.

31. Desarrolladores de software (25120): investigan, establecen, analizan y evalúan los requisitos de las aplicaciones de programas informáticos y sistemas operativos existentes o nuevos y diseñan, desarrollan, prueban, mantienen e implementan soluciones de software y aplicaciones de Tecnologías de la información y las comunicaciones optimizando recursos y tiempo de acuerdo con los requerimientos. Se pueden desempeñar en organizaciones de Tecnologías de la información.

32. Diseñadores y administradores de bases de datos (25210): diseñan, desarrollan, administran, controlan, mantienen y apoyan el óptimo rendimiento, operación de servicios y seguridad de las bases de datos. Se pueden desempeñar en organizaciones de tecnologías de la información y las comunicaciones, firmas consultoras y departamentos de tecnología en empresas del sector público y privado, entre otros.

33. Administradores de sistemas (25220): desarrollan, administran, controlan, mantienen y apoyan el rendimiento óptimo de servicios y seguridad de los sistemas de tecnología de la información. Se pueden desempeñar en organizaciones de tecnologías de la información y las comunicaciones, firmas consultoras y departamentos de tecnología en empresas del sector público y privado, entre otros.

34. Profesionales en bases de datos y en redes de computadores no clasificados en otras ocupaciones (25290): abarca a los profesionales en bases de datos y en redes de computadores no clasificados en otras ocupaciones del Subgrupo 252: Profesionales en bases de datos y en redes de computadores. Por ejemplo, incluye aquellos que investigan, planifican, diseñan, evalúan, integran e implementan soluciones informáticas de análisis, manejo, representación y seguridad de datos, redes y sistemas operativos, software de tecnologías de la información y las comunicaciones; se asocian las actividades de consultoría y auditoría propias de las especialidades tecnológicas descritas. Se pueden desempeñar en organizaciones de tecnologías de la información y las comunicaciones, firmas consultoras y departamentos de tecnología en empresas del sector público y privado, entre otros.

35. Técnicos en asistencia y soporte de tecnologías de la información (35121): proporcionan asistencia técnica a los usuarios, ya sea directamente o por teléfono, correo u otros medios electrónicos, incluyendo el diagnóstico y la solución de dificultades y problemas con el software, hardware, equipos periféricos, redes, bases de datos e internet, la disponibilidad, orientación y apoyo en el despliegue, instalación y mantenimiento de sistemas. Se pueden desempeñar en organizaciones de tecnologías de la información y las comunicaciones, firmas consultoras y departamentos de tecnología en empresas del sector público y privado, de manera independiente, entre otros.

2 Análisis de la oferta educativa y formativa

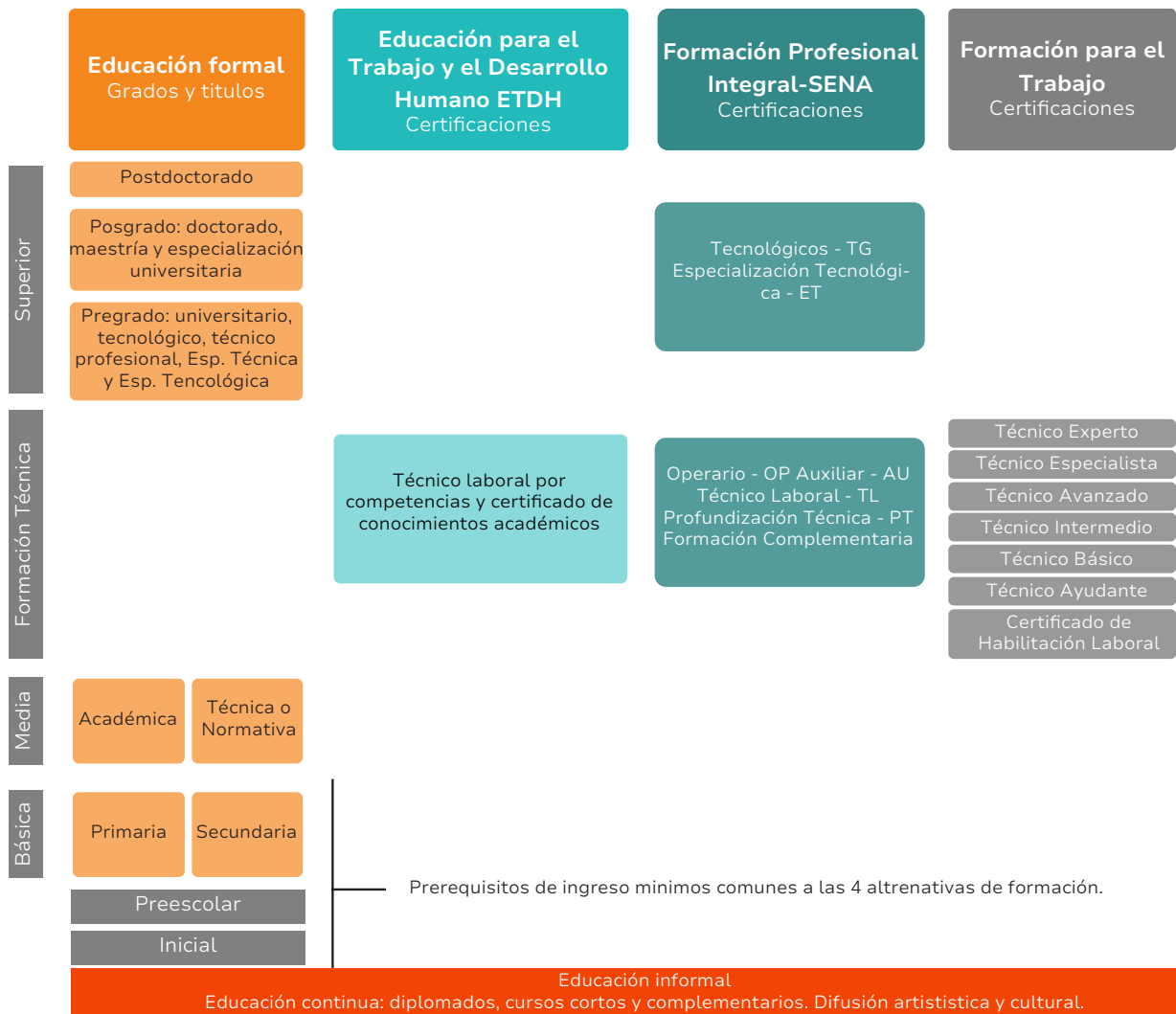
Con el fin de identificar y analizar la oferta educativa asociada con las ocupaciones que contribuyen al desarrollo de los procesos y subprocesos de la cadena de valor del Catastro Multipropósito para la Administración del Territorio (CMAT), el presente capítulo corresponde al análisis de la oferta educativa y de formación para el subsector, que servirá de insumo para la identificación de las brechas de capital humano y la posterior estructuración de cualificaciones. Para la caracterización y análisis de la oferta educativa del subsector debe tenerse en cuenta como punto de partida la estructura del sistema educativo y de formación profesional colombiano, que se encuentra conformado de la siguiente manera:

- De acuerdo con la Ley 115 de 1994, la educación formal en Colombia inicia desde preescolar —ya que por ley es obligatorio mínimo un grado de educación preescolar—, seguido de dos ciclos de educación básica que comprenden cinco grados de educación básica primaria y cuatro grados de educación básica secundaria, y continúa con la educación media, que puede ser académica o técnica, y que otorga el título de bachiller luego de dos años de formación.
- La educación formal también contiene el Sistema de Educación Superior, que de acuerdo con la Ley 30 de 1992 y la Ley 115 de 1994, puede ser ofertada por cuatro tipos de Instituciones de Educación Superior (IES) en Colombia, así:
 - Instituciones técnicas profesionales que ofertan programas técnicos profesionales y programas de los niveles tecnológico y profesional universitario siempre y cuando los mismos sean ofrecidos por ciclos propedéuticos.
 - Instituciones tecnológicas que ofrecen programas técnicos profesionales y tecnológicos, como es el caso de la oferta de tecnólogos del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Estas Instituciones podrán además ofrecer programas del nivel profesional universitario si se encuentran organizados por ciclos propedéuticos.
 - Instituciones universitarias que ofrecen todos los programas hasta el nivel de especialización y, excepcionalmente, podrán ofertar maestrías y doctorados si cumplen con los requisitos legales establecidos para tal fin en la Ley 30 de 1992.
 - Universidades que ofrecen todos los programas de educación superior antes mencionados, incluyendo doctorados.
- Por otra parte, en Colombia existe también lo que antes se denominaba educación no formal y que, a partir de la Ley 1064 de 2006, se denomina Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano (ETDH). Esta 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 Técnicos Laborales

por Competencias, reglamentado por el Decreto 1075 de 2015. Este tipo de educación es vigilada por las Secretarías de Educación de las Entidades Territoriales Certificadas.

- En esta misma línea de formación técnica, se adicionan las alternativas de formación ofrecidas a través de la Formación Profesional Integral del SENA y la oferta del Subsistema de Formación para el Trabajo, reglamentada por el Decreto 1650 de 2021. Es de resaltar que estas alternativas de formación técnica no forman parte, ni sustituyen a la educación superior.
- Finalmente, se debe considerar como alternativa la educación informal, que se caracteriza por incluir actividades educativas no estructuradas y generalmente de corta duración que permiten que las personas adquieran y acumulen conocimientos y habilidades mediante otro tipo de formación, las experiencias diarias y su relación con el medio (Artículo 43 de la Ley 115 de 1994).

Figura 5. Sistema educativo colombiano



Fuente: Elaboración propia UrbanPro.

2.1. Metodología

Para caracterizar la oferta educativa y de formación para el CMAT se analizaron los programas ofertados por las instituciones educativas a nivel nacional con el potencial de formar los egresados correspondientes a las ocupaciones que intervienen en las actividades del subsector. Para esto se utilizaron como fuentes de información el Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES) para la identificación de la oferta de las Instituciones de Educación Superior (IES), el Sistema de Información de la Educación para el Trabajo (SIET) en lo relativo a la oferta de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (ETDH), y el Sistema Optimizado para la Formación y el Aprendizaje Activo (SOFIA PLUS) del SENA para la Formación Profesional Integral (FPI) impartida por esta entidad⁶.

Respecto al SNIES, este sistema de información fue reglamentado mediante el Decreto 1767 de 2006 y dispone información de las IES y de sus programas, permitiendo la planeación, el monitoreo, la inspección y vigilancia de esta formación. El SNIES cuenta con información de más de 28 mil programas en diferentes áreas del conocimiento asociados a más de 300 IES. Antes de realizar la identificación de los programas asociados a las ocupaciones pertenecientes al CMAT, fueron eliminados más de 13 mil programas que tenían inactivo el registro calificado del MEN, obteniendo como resultado más de 15 mil programas disponibles.

Por su parte, el SIET permite la consulta de más de 3 mil instituciones y alrededor de 24 mil programas aprobados por las 95 Secretarías de Educación de las Entidades Territoriales Certificadas (ETC). Con la expedición de la Ley 715 de 2001 se estableció que los departamentos y los municipios con más de cien mil habitantes conformarían las ETC y administrarían de forma autónoma los recursos para la educación a través de las Secretarías de Educación. En la actualidad, de las 96 ETC existentes, 33 corresponden a departamentos y 63 a municipios de los cuales 25 son ciudades capitales.

Finalmente, SOFIA PLUS es el sistema de administración y operación del SENA para facilitar la gestión de sus procesos formativos, brindando transparencia y flexibilidad a los aprendices en formación de esta institución. Registra más de 4 mil programas de formación titulada y complementaria a nivel nacional, que contribuye al desarrollo del país en apuestas prioritarias dirigidas al sector agropecuario, el tejido microempresarial, la transición energética y las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Sin embargo, como no es posible establecer una relación directa entre las 35 ocupaciones que intervienen en el desarrollo de la cadena de valor del subsector CMAT y los programas de educación y formación de las fuentes mencionadas, se realizaron los siguientes pasos para depurar y mejorar la calidad de la información:

⁶Para las tres fuentes de información, SNIES, SIET y SOFIA PLUS, la información se encontraba con corte de enero de 2024.

1. Clasificar las ocupaciones según la asociación directa de su formación con las actividades propias del CMAT, dado que contribuyen de manera especializada en los procesos y subprocesos de la cadena de valor⁷. Este paso permite separar una ocupación directamente relacionado con el subsector —como el ingeniero catastral o el técnico en topografía— que tiene los conocimientos y las competencias específicas que le permiten desarrollar las actividades del subsector, de las demás ocupaciones —como el abogado o el economista— que no necesariamente cuenta con dichos conocimientos y competencias específicas, y debe adquirirlas a través de la experiencia o de la educación o formación específica (Ver Tabla 1).
2. Descartar las ocupaciones pertenecientes al área de cualificación “Tecnologías de la Información y las Comunicaciones” (TICO), toda vez que su formación es transversal a todas las actividades económicas y no es posible determinar una formación específica para el subsector CMAT —por ejemplo, no existe una formación de diseñador de bases de datos o programador de software para los fines específicos del CMAT— (Ver Tabla 1). Adicionalmente, estas ocupaciones son descartadas dado que ya cuentan con cualificaciones en el Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC) y no es posible crear unas nuevas desde este subsector⁸.
3. Clasificar mediante análisis de texto los programas según las palabras clave⁹ y los niveles de formación establecidos para cada una de las 35 ocupaciones (ver anexos 1, 2 y 3).
4. Depurar la clasificación de los programas a partir de la eliminación de aquellos que contengan palabras no relacionadas con las ocupaciones (ver anexos 1, 2 y 3).
5. Seleccionar mediante análisis de texto los programas que se relacionan con las palabras clave del CMAT¹⁰, únicamente en el caso de los programas clasificados con ocupaciones cuya formación no se haya asociado o relacionado en el paso 1 con las actividades propias del subsector (Ver Tabla 1).

⁷Estas 7 ocupaciones fueron identificadas a partir de la consulta con expertos del subsector.

⁸No obstante, se solicitará al MEN para que revise las cualificaciones correspondientes a los perfiles TICO que contribuyen al subsector CMAT e incluya las competencias específicas identificadas y requeridas desde el subsector CMAT.

⁹Las palabras claves fueron establecidas a partir de las denominaciones ocupacionales contenidas en la Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia (CUOC) y la validación con expertos del sector.

¹⁰Las palabras clave del subsector CMAT son: “catastr”, “tierr”, “territ”, “urban”, “rural”, “metrop”, “region”, “notar”, “inmobil”, “agrimen”, “cartogr”, “topograf”, “geodes”, “geomen”, “geomat”, “ordenam”, “espac”, “geogr”.

Tabla 1. Clasificación de las ocupaciones según su relación con el CMAT

No	CUOC	Ocupación	Relacionada directamente con el CMAT	Relacionada indirectamente con el CMAT	Exclusión por pertenencia a TICO
1	21650	Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	Sí		
2	31123	Técnicos en cartografía	Sí		
3	31122	Técnicos en topografía	Sí		
4	Sin código	Reconocedor predial	Sí		
5	26110	Abogado		Sí	
6	33150	Avaluador	Sí		
7	12230	Directores y gerentes de ingeniería, investigación y desarrollo		Sí	
8	21610	Arquitecto		Sí	
9	21200	Matemáticos, actuarios y estadísticos			
10	21430	Ingenieros medio ambientales		Sí	
11	21331	Profesionales ambientales y ecologistas		Sí	
12	26320	Sociólogos, antropólogos y afines		Sí	
13	21640	Planificadores urbanos, regionales y de tránsito	Sí		
14	26310	Economistas		Sí	
15	24220	Profesionales en políticas sociales y de administración		Sí	
16	26351	Profesionales del trabajo social y consejeros		Sí	
17	24320	Profesionales de relaciones públicas y comunicaciones		Sí	
18	13302	Directores y gerentes de sistemas de información y procesamiento de datos			Sí
19	25210	Diseñadores y administradores de bases de datos			Sí
20	25220	Administradores de sistemas			Sí
21	25290	Profesionales en bases de datos y en redes de computadores NCP			Sí
22	25290	Técnicos en asistencia y soporte de tecnologías de la información			Sí
23	41321	Grabadores de datos	Sí		
24	11200	Directores y Gerentes generales		Sí	
25	25220	Directores y Gerentes generales NPC		Sí	
26	13440	Directores y Gerentes de bienestar social y comunitario		Sí	
27	21410	Ingenieros industriales y de producción		Sí	
28	24111	Contadores		Sí	
29	25120	Desarrolladores de software			Sí
30	33140	Técnicos en estadística, matemática y afines		Sí	
31	33431	Asistentes administrativos		Sí	
32	34113	Asistentes legales		Sí	
33	34120	Trabajadores y asistentes sociales y comunitarios		Sí	
34	34113	Auxiliares de información y servicio al cliente		Sí	
35	34113	Auxiliares de servicios estadísticos y financieros		Sí	

Fuente: Elaboración propia UrbanPro.

De esta forma fue posible analizar si la oferta de formación contenida en el SNIES, el SIET y SOFIA PLUS se relaciona con las ocupaciones que intervienen en el desarrollo de la cadena de valor del subsector CMAT. Para la información de Educación Superior fue posible asociar sus programas con 29 de las 35 ocupaciones del subsector luego de descartar las 6 ocupaciones pertenecientes al área de cualificación TICO. Por su parte, para la información de la ETDH y la FPI fue posible relacionar sus programas con 10 de las 35 ocupaciones del subsector luego de descartar las 6 ocupaciones de TICO y las 11 que por definición requieren formación profesional universitaria (ver anexos 1, 2 y 3).

Además del número de programas asociados a cada una de las ocupaciones que intervienen en la cadena de valor del CMAT, las fuentes de información permiten conocer la ubicación geográfica, el sector, el tipo de titulación y la modalidad de la oferta educativa y de formación. Adicionalmente, en el caso de la Educación Superior y la ETDH se contó con el número de egresados entre el 2020 y el 2022, información que fue presentada como el promedio anual con el propósito de estabilizar las cifras dado el comportamiento atípico presentado en los años 2020 y 2021 causado por la pandemia originada por el COVID-19.

Finalmente, con el propósito de comprender las principales competencias y conocimientos que desarrollan los programas que conforman la oferta de Educación Superior para el CMAT, se realizó un análisis de texto de los planes de estudio y los perfiles de una muestra no representativa de los programas relacionados con las ocupaciones directamente asociadas con el subsector. La información fue extraída de las páginas web oficiales de las Instituciones de Educación Superior que ofrecen dichos programas.

Ahora bien, con el fin de complementar los principales resultados del análisis cuantitativo propuesto, fueron realizados grupos focales, entrevistas con trabajadores y expertos del sector, y entrevistas semiestructuradas con gestores y operadores catastrales. Respecto a los grupos focales y las entrevistas a actores de instituciones de educación superior¹¹ y entidades públicas y privadas¹², se tuvieron en cuenta preguntas orientadoras buscando identificar las estrategias y criterios para definir los programas de formación, los cuellos de botella institucionales para consolidar la oferta formativa, las necesidades futuras de la oferta formativa, y las causas y posibles soluciones a las principales problemáticas que impiden que exista suficiente oferta formativa. Sobre las entrevistas semiestructuradas a los gestores y operadores catastrales y sus trabajadores, se resaltan los resultados de la información primaria recogida, que incluyen los criterios tenidos en cuenta al momento de la contratación de personal, la participación en el proceso de diseño y/o actualización curricular de los programas de formación con instituciones de educación, las causas que hacen que el talento humano podría no estar preparado para ocupar los cargos, y las políticas de capacitación que consideran necesarias para cerrar las brechas existentes entre el perfil del cargo y el perfil del aspirante¹³. La información recolectada será expuesta para complementar los resultados del componente cuantitativo.

¹¹Se registró participación de expertos provenientes de la Universidad Santo Tomás, la Universidad Distrital, la Escuela Militar de Ingenieros, el Colegio Mayor de Antioquia, la Universidad Pedagógica, la Universidad del Valle, la Universidad de la Costa y la Universidad del Tolima.

¹²Se contó con la participación de expertos del Ministerio del Trabajo, de SwissTierras, del Departamento Nacional de Planeación y del Catastro de Bogotá.

¹³La metodología descrita se basa en la metodología y los instrumentos para la identificación y medición de brechas de capital humano del Ministerio del Trabajo (2017).

2.2. Oferta de Educación Superior

La oferta de programas de Educación Superior para el CMAT con corte de enero del 2024 se encontraba conformada por 146 programas que registran más de 1.900 egresados anuales. Estos programas corresponden a la formación de 11 de las 29 ocupaciones que intervienen en el desarrollo de los procesos y subprocesos de la cadena de valor del subsector al nivel de la Educación Superior¹⁴. Como era de esperarse por el carácter especializado de la formación del CMAT, no se identificaron programas de educación superior asociados con las ocupaciones directivas, sociales ni de soporte a nivel profesional o asistencial porque presentan una formación transversal a todas las actividades económicas.

La oferta de programas de Educación Superior se asoció principalmente con las ocupaciones planificador urbano y regional (30,8%), cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales (16,4%) y los abogados catastrales (15,1%). A su vez, estas mismas tres ocupaciones presentaron los mayores números egresados cada año (33,0%, 23,4% y 19,6%, respectivamente), representado prácticamente a 3 de cada 4 egresados de la oferta de educación superior del sector.

Tabla 2. Programas y egresados de la oferta de Educación Superior para el CMAT

CUOC	Ocupación	Programas	Promedio anual de graduados (2020-2022)
21650	Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	24	449
31123	Técnicos en cartografía	7	126
31122	Técnicos en topografía	19	75
Sin código	Reconocedor predial	0	No aplica
26110	Abogado	22	375
33150	Avaluador	6	81
12230	Directores y gerentes de ingeniería, investigación y desarrollo	0	No aplica
21610	Arquitecto	4	28
21200	Matemáticos, actuarios y estadísticos	0	No aplica
21430	Ingenieros medio ambientales	7	52
21331	Profesionales ambientales y ecologistas	0	No aplica
26320	Sociólogos, antropólogos y afines	0	No aplica
21640	Planificadores urbanos, regionales y de tránsito	45	632
26310	Economistas	8	64
24220	Profesionales en políticas sociales y de administración	3	36
26351	Profesionales del trabajo social y consejeros	0	No aplica
24320	Profesionales de relaciones públicas y comunicaciones	1	Sin información

¹⁴Como se explicó en la metodología, para la información del SNIES correspondiente a la oferta de Educación Superior fue posible asociar sus programas con 29 de las 35 ocupaciones del subsector luego de descartar las 6 ocupaciones pertenecientes al área de cualificación TICO (ver Anexo 1).

CUOC	Ocupación	Programas	Promedio anual de graduados (2020-2022)
41321	Grabadores de datos	0	No aplica
11200	Directores y Gerentes generales	0	No aplica
25220	Directores y Gerentes generales NPC	0	No aplica
13440	Directores y Gerentes de bienestar social y comunitario	0	No aplica
21410	Ingenieros industriales y de producción	0	No aplica
24111	Contadores	0	No aplica
33140	Técnicos en estadística, matemática y afines	0	No aplica
33431	Asistentes administrativos	0	No aplica
34113	Asistentes legales	0	No aplica
34120	Trabajadores y asistentes sociales y comunitarios	0	No aplica
34113	Auxiliares de información y servicio al cliente	0	No aplica
34113	Auxiliares de servicios estadísticos y financieros	0	No aplica
Total subsector CMAT		146	1.918

Fuente: elaboración propia UrbanPro con base en MEN - SNIES (2024).

Desde el punto de vista geográfico, la oferta de Educación Superior para el CMAT se encontró concentrada principalmente en Bogotá D.C. (38,4%) y los departamentos de Antioquia (15,8%), Santander (6,2%), Valle del Cauca (4,8%), Atlántico (4,8%) y Caldas (4,1%). Al respecto, solo Bogotá D.C. y Antioquia agruparon más de la mitad de la oferta (54,1%) y, en conjunto, estas seis regiones del país concentraron tres cuartos de los programas de educación superior para el subsector (74,0%).

La concentración de programas en Bogotá D.C. y Antioquia puede explicarse porque, antes de que la gestión catastral fuera un servicio público que tuviera la posibilidad de ser prestado por los gestores habilitados (IGAC , 2023), el IGAC con su sede principal en Bogotá tenía centralizada esta actividad junto con las ETC descentralizadas de Bogotá D.C., Cali, Medellín y Antioquia. En este sentido, la necesidad de capital humano en estas ciudades para el desarrollo de las actividades en el marco del catastro fue el incentivo para la creación de programas que formaran el personal idóneo para la actividad catastral. No obstante, si bien la oferta de formación se ha venido ampliando en otras ciudades a medida que otras entidades territoriales del país se han habilitado como gestores catastrales, aún se evidencia una alta concentración de la oferta para formar el talento humano con la competencias y habilidades requeridas por el CMAT.

Tabla 3. Programas de la oferta de Educación Superior para el CMAT según departamento

Ocupación	Ant	Atl	Bog	Cal	San	Val	Demás	Total
Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	4	1	7	4	2	3	3	24
Técnicos en cartografía	1	0	1	0	0	0	5	7
Técnicos en topografía	3	1	2	1	2	0	10	19
Abogado	5	2	11	0	1	0	3	22
Avaluador	0	0	5	0	1	0	0	6
Arquitecto	0	0	0	0	0	1	3	4
Ingenieros medio ambientales	1	0	5	0	0	0	1	7
Planificadores urbanos, regionales y de tránsito	9	3	20	1	1	2	9	45
Economistas	0	0	4	0	1	0	3	8

Ocupación	Ant	Atl	Bog	Cal	San	Val	Demás	Total
Profesionales en políticas sociales y de administración	0	0	1	0	1	1	0	3
Profesionales de relaciones públicas y comunicaciones	0	0	0	0	0	0	1	1
Total subsector CMAT	23	7	56	6	9	7	38	146

Nota: las siglas corresponden a: Ant = Antioquia, Atl = Atlántico, Bog = Bogotá D.C., Cal = Caldas, San = Santander, y Val = Valle del Cauca.
Fuente: elaboración propia UrbanPro con base en MEN - SNIES (2024).

Ahora bien, la oferta de educación superior para el CMAT fue ofertada por 63 instituciones, entre las que sobresalen por el número de programas el SENA, la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad Externado de Colombia, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, la Universidad del Valle y la Pontificia Universidad Javeriana. Según el sector, el 56,8% de los programas de educación superior para el subsector pertenecieron a instituciones privadas y el 43,2% restante a instituciones públicas. Las ocupaciones relacionadas directamente con las actividades del subsector, como los ingenieros topográficos y catastrales, los técnicos en cartografía y los técnicos en topografía, fueron formados mayoritariamente por instituciones de carácter público.

Tabla 4. Programas de la oferta de Educación Superior para el CMAT según sector de la IES

CUOC	Ocupación	Programas	Públicas	Privadas
21650	Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	24	13	11
31123	Técnicos en cartografía	7	7	0
31122	Técnicos en topografía	19	18	1
26110	Abogado	22	1	21
33150	Avaluador	6	1	5
21610	Arquitecto	4	1	3
21430	Ingenieros medio ambientales	7	1	6
21640	Planificadores urbanos, regionales y de tránsito	45	17	28
26310	Economistas	8	2	6
24220	Profesionales en políticas sociales y de administración	3	2	1
24320	Profesionales de relaciones públicas y comunicaciones	1	0	1
Total subsector CMAT		146	63	83

Fuente: elaboración propia UrbanPro con base en MEN - SNIES (2024).

Respecto al nivel académico, la oferta de educación superior para el CMAT correspondió principalmente a programas de posgrado (82,5%), hecho que muestra el nivel de especialización técnico requerido por el subsector, ya que la mayoría de las ocupaciones registra una formación que no es específica para las temáticas propias del subsector. Esto mismo parece ocurrir incluso en el caso de las ocupaciones directamente relacionadas con las actividades del subsector, con excepción de los técnicos en topografía, cuya formación corresponde exclusivamente al nivel de pregrado.

Tabla 5. Programas de la oferta de Educación Superior para el CMAT según nivel académico

CUOC	Ocupación	Programas	Pregrado	Posgrado
21650	Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	24	5	19
31123	Técnicos en cartografía	7	1	6
31122	Técnicos en topografía	19	19	0
26110	Abogado	22	0	22
33150	Avaluador	6	2	4
21610	Arquitecto	4	0	4
21430	Ingenieros medio ambientales	7	0	7
21640	Planificadores urbanos, regionales y de tránsito	45	0	45
26310	Economistas	8	0	8
24220	Profesionales en políticas sociales y de administración	3	0	3
24320	Profesionales de relaciones públicas y comunicaciones	1	0	1
Total subsector CMAT		146	27	119

Fuente: elaboración propia UrbanPro con base en MEN - SNIES (2024).

Según el nivel de formación, la mayoría de la oferta educativa del CMAT correspondió a especializaciones universitarias (47,3%), maestrías (27,4%) y tecnologías (13,7%). En el caso de las ocupaciones directamente asociadas con las actividades del subsector, los ingenieros topográficos y catastrales, los abogados, los evaluadores, y los planificadores urbanos y regionales se formaron principalmente mediante programas y especializaciones universitarias, los técnicos en topografía a través de técnicos profesionales, y los técnicos en cartografía mediante especializaciones técnicas.

Tabla 6. Programas de la oferta de Educación Superior para el CMAT según nivel de formación

Ocupación	Programas	T	TG	E.T.	U	E.U.	M	D
Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	24	0	0	0	5	14	5	0
Técnicos en cartografía	7	0	1	6	0	0	0	0
Técnicos en topografía	19	0	19	0	0	0	0	0
Abogado	22	0	0	0	0	19	3	0
Avaluador	6	2	0	0	0	4	0	0
Arquitecto	4	0	0	0	0	1	3	0
Ingenieros medio ambientales	7	0	0	0	0	3	3	1
Planificadores urbanos, regionales y de tránsito	45	0	0	0	0	21	21	3
Economistas	8	0	0	0	0	4	4	0
Profesionales en políticas sociales y de administración	3	0	0	0	0	2	1	0
Profesionales de relaciones públicas y comunicaciones	1	0	0	0	0	1	0	0
Total subsector CMAT	146	2	20	6	5	69	40	4

Nota: las siglas corresponden a: T = Técnico Profesional, TG = Tecnológico, E.T. = Especialización Técnica, U = Universitario, E.U. = Especialización Universitaria, M = Maestría y D = Doctorado.

Fuente: elaboración propia UrbanPro con base en MEN - SNIES (2024).

Ahora bien, la oferta de educación superior para el CMAT se impartió en su gran mayoría a través de programas presenciales (93,8%). Lo anterior podría asociarse con carácter aplicado del subsector y su necesidad de realizar procesos de enseñanza práctica y de trabajo de campo. No obstante, esta poca flexibilidad también podría ser un cuello de botella para la formación de capital humano al limitar la

oferta disponible, especialmente para las regiones donde la oferta de programas es reducida o inexistente, por lo que una mayor flexibilización deberá considerar necesariamente opciones de enseñanza híbridas que incluyan el carácter práctico de las actividades del subsector.

Tabla 7. Programas de la oferta de Educación Superior para el CMAT según modalidad

Ocupación	Programas	Presencial	Virtual	Mixto	A distancia
Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	24	23	1	0	0
Técnicos en cartografía	7	7	0	0	0
Técnicos en topografía	19	18	1	0	0
Abogado	22	22	0	0	0
Avaluador	6	5	1	0	0
Arquitecto	4	4	0	0	0
Ingenieros medio ambientales	7	7	0	0	0
Planificadores urbanos, regionales y de tránsito	45	41	2	0	2
Economistas	8	7	1	0	0
Profesionales en políticas sociales y de administración	3	2	1	0	0
Profesionales de relaciones públicas y comunicaciones	1	1	0	0	0
Total subsector CMAT	146	137	7	0	2

Fuente: elaboración propia UrbanPro con base en MEN - SNIES (2024).

Por otra parte, debe mencionarse que solamente ocho programas que conforman la oferta de Educación Superior para el CMAT contaron con acreditación de alta calidad del MEN (5,5%). La mayoría de los programas que cuentan con esta acreditación correspondieron a la formación de ingenieros catastrales y topógrafos y planificadores urbanos y regionales. Al respecto, la acreditación de alta calidad es voluntaria y tiene por objetivo garantizar que las instituciones y programas que deseen certificarse cumplan una serie de requisitos y superen un proceso de evaluación a fin de confirmar las características de calidad.

Los demás programas cuentan con el registro calificado otorgado por el MEN, el cual mediante acto administrativo reconoce el cumplimiento de las condiciones mínimas de calidad para el adecuado funcionamiento del programa de educación superior por una vigencia de siete años. A diferencia del registro calificado, el registro calificado es obligatorio y es un prerrequisito para el funcionamiento de cualquier programa de educación superior, sirviendo como mecanismo para asegurar la movilidad nacional e internacional de los estudiantes bajo unos criterios mínimos de calidad.

Tabla 8. Programas de la oferta de Educación Superior para el CMAT según reconocimiento

Ocupación	Programas	Acreditación de alta calidad	Registro calificado
Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	24	3	21
Técnicos en cartografía	7	0	7
Técnicos en topografía	19	1	18
Abogado	22	0	22
Avaluador	6	0	6
Arquitecto	4	0	4
Ingenieros medio ambientales	7	1	6
Planificadores urbanos, regionales y de tránsito	45	3	36
Economistas	8	0	8
Profesionales en políticas sociales y de administración	3	0	3
Profesionales de relaciones públicas y comunicaciones	1	0	1
Total subsector CMAT	146	8	132

Fuente: elaboración propia UrbanPro con base en MEN - SNIES (2024).

Finalmente, con el propósito de comprender las principales competencias y conocimientos que desarrollan los programas que conforman la oferta de Educación Superior para el CMAT, a continuación se presenta las principales palabras extraídas a partir del análisis de texto de los planes de estudio y los perfiles de algunos programas relacionados con las siete ocupaciones directamente vinculadas con el subsector. Como era de esperarse, entre las principales competencias y conocimientos sobresalen los sistemas de información geográfica, la gestión y los procesos catastrales, la cartografía digital y la administración y análisis de información sistematizada.

Tabla 9. Principales competencias de los programas de Educación Superior para el CMAT

CUOC	Ocupación	Principales competencias y conocimientos	
21650	Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	- Sistemas de información geográfica - Procesos catastrales - Administrar proyectos - Cartografía digital - Competencias gerenciales - Procesamiento digital - Herramientas SIG	- Análisis geográfico - Geodesia - Modelación espacial - Herramientas gerenciales - Cartografía digital - Gestión predial
31123	Técnicos en cartografía	- Sistemas de información geográfica - Cartografía básica - Cartografía digital - fotogrametría - Datos espaciales	- Administración de información sistematizada - Desarrollo sostenible - Interpretación geográfica
31122	Técnicos en topografía	- Levantamientos topográficos - Sistemas de información geográfica - Gestión catastral - Obras civiles - Ordenamiento territorial - Manejo de datos espaciales	- Desarrollo sostenible - Dibujo sistematizado - Georreferenciación topográfica - Infraestructuras físicas - Agrimensura - Proyectos

CUOC	Ocupación	Principales competencias y conocimientos	
26110	Abogado (catastral)	- Derecho urbanístico - Derecho territorial - Derecho notarial y de registro - Ordenamiento territorial	- Gestión y desarrollo territorial - Comprensión integral - Planificación
33150	Avaluador	- Avalúos (comerciales, urbanos, rurales) - Actividad valuatoria	- Compromiso ético - Toma de decisiones - Responsabilidad
21640	Planificadores urbanos, regionales y de tránsito	- Planificación territorial - Ordenamiento territorial - Análisis territorial - Formulación, ejecución y seguimiento de proyectos y políticas - Planeación urbana	- Normatividad e instrumentos para la gestión del territorio - Comprensión social y cooperación de actores - Responsabilidad social

Fuente: elaboración propia UrbanPro con base en la información web de los programas identificados.

2.3. Oferta de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano

En Colombia la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (ETDH) cumple la función de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar, en aspectos académicos o laborales que le apuntan a la formación permanente, personal, social y cultural de las personas. Quienes cursan programas de la ETDH obtienen certificados de aptitud ocupacional. Este tipo de formación está reglamentada por el Decreto Único Reglamentario del Sector Educativo (Ministerio de Educación Nacional, 2015), que especifica que los programas pueden ser de dos tipos:

- **Los programas de formación laboral:** que tienen por objeto “preparar a las personas en áreas específicas de los sectores productivos y desarrollar competencias laborales específicas (...) que permitan ejercer una actividad productiva en forma individual o colectiva como emprendedor independiente o dependiente. Para ser registrado el programa debe tener una duración mínima de seiscientas (600) horas. Al menos el cincuenta por ciento (50%) de la duración del programa debe corresponder a formación práctica tanto para programas en la metodología presencial como a distancia”.
- **Los programas de formación académica:** que tienen por objeto “la adquisición de conocimientos y habilidades en los diversos temas de la ciencia, las matemáticas, la técnica, la tecnología (...) Para ser registrados, estos programas deben tener una duración mínima de ciento sesenta (160) horas”.

La oferta de programas de ETDH para el CMAT con corte de enero del 2024 se encontraba conformada por 79 programas que registran más de 450 egresados anuales. Estos programas corresponden a la formación de 5 de las 10 ocupaciones que intervienen en el desarrollo de los procesos y subpro-

¹⁵Como se explicó en la metodología, para la información del SIET correspondiente a la oferta de ETDH fue posible asociar sus programas con 10 de las 35 ocupaciones del subsector luego de descartar las 6 ocupaciones pertenecientes al área de cualificación TICO y las 11 que por definición requieren formación profesional universitaria (ver Anexo 2).

cesos de la cadena de valor del subsector al nivel de ETDH¹⁵. A diferencia de la Educación Superior, este tipo de educación presentó formación que se asocia con los reconocedores prediales y las ocupaciones de soporte asistentes administrativos y asistentes legales, pese a la formación transversal de estas últimas dos ocupaciones a todas las actividades económicas.

Tabla 10. Programas y egresados de la oferta de ETDH para el CMAT

CUOC	Ocupación	Programas	Graduados promedio anual (2020-2022)
31123	Técnicos en cartografía	1	Sin información
31122	Técnicos en topografía	17	89
Sin código	Reconocedor predial	3	6
33150	Avaluador	45	329
41321	Grabadores de datos	5	28
33140	Técnicos en estadística, matemática y afines	0	Sin información
33431	Asistentes administrativos	5	6
34113	Asistentes legales	3	Sin información
34113	Auxiliares de información y servicio al cliente	0	No aplica
34113	Auxiliares de servicios estadísticos y financieros	0	No aplica
Total subsector CMAT		79	458

Fuente: elaboración propia UrbanPro con base en MEN - SIET (2024).

La oferta de ETDH para el CMAT se concentró principalmente en Antioquia y Bogotá D.C. (28,2% y 11,3% respectivamente, 39,5% en conjunto), aunque en menor proporción frente al caso de la Educación Superior (54,1%). Por el número de programas también sobresalen los departamentos de Valle del Cauca (11,3%) y Atlántico (8,5%). Estas cuatro regiones del país concentran tres de cada cinco programas de ETDH relacionados con el subsector (59,2%). Como se mencionó anteriormente, la concentración de programas podría obedecer a que antes que la gestión catastral fuera un servicio público prestado por cualquier ente territorial (Ley 1955 de 2019), esta actividad solo podía ser realizada por el IGAC y las ETC descentralizadas de Bogotá D.C., Cali, Medellín y Antioquia.

Tabla 11. Programas de la oferta ETDH para el CMAT según departamento

Ocupación	Ant	Atl	Bog	Val	Demás	Total
Técnicos en topografía	2	2	0	2	11	17
Técnicos en cartografía	0	0	0	0	1	1
Avaluador	15	2	7	6	15	45
Grabadores de datos	0	2	1	0	2	5
Reconocedor predial	3	0	0	0	0	3
Total subsector CMAT	20	6	8	8	29	71

Fuente: elaboración propia UrbanPro con base en MEN - SIET (2024).

Como se mencionó, los programas de la ETDH otorgan títulos en formación laboral o conocimientos académicos. Para el caso de la oferta del CMAT, la formación identificada correspondió mayoritariamente a técnicos laborales para todas las ocupaciones (98,7%). El único programa que otorgó una titulación diferente fue el de Conocimientos académicos en topografía y obras civiles de la UNICERT de Pereira (Risaralda).

Tabla 12. Programas de la oferta ETDH para el CMAT según título

CUOC	Ocupación	Programas	Reconocimiento académico	Técnico laboral
31123	Técnicos en cartografía	1	0	1
31122	Técnicos en topografía	17	1	16
Sin código	Reconocedor predial	3	0	3
33150	Avaluador	45	0	45
41321	Grabadores de datos	5	0	5
33431	Asistentes administrativos	5	0	5
34113	Asistentes legales	3	0	3
Total subsector CMAT		79	1	78

Fuente: elaboración propia UrbanPro con base en MEN - SIET (2024).

Al igual que la Educación Superior, la oferta de ETDH para el CMAT fue presencial prácticamente en su totalidad (98,7%), hecho que se explica por el carácter aplicado del subsector y la necesidad de realizar procesos de enseñanza práctica y de trabajo de campo. La única excepción correspondió al programa técnico laboral en auxiliar de topografía del Instituto Técnico de Formación Laboral para el Bienestar Social de Soledad (Atlántico), programa asociado con los técnicos en topografía.

Tabla 13. Programas de la oferta de ETDH para el CMAT según modalidad

CUOC	Ocupación	Programas	Presencial	Virtual	A distancia
31123	Técnicos en cartografía	1	1	0	0
31122	Técnicos en topografía	17	16	0	1
Sin código	Reconocedor predial	3	3	0	0
33150	Avaluador	45	45	0	0
41321	Grabadores de datos	5	5	0	0
33431	Asistentes administrativos	5	5	0	0
34113	Asistentes legales	3	3	0	0
Total subsector CMAT		79	78	0	1

Fuente: elaboración propia UrbanPro con base en MEN - SIET (2024).

2.4. Oferta de Formación Profesional Integral

A diferencia de las instituciones educativas adscritas al MEN, la Ley 119 de 1994 establece que el SENA está adscrito al Ministerio de Trabajo en respuesta a su misión “de cumplir la función que le

corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país”. En consecuencia, los programas se diseñan con base en competencias básicas y normas de competencia laboral, estas últimas resultado del trabajo de mesas sectoriales lideradas por la entidad para responder a las necesidades de los sectores de la economía del país. Sobre su oferta de formación, la Resolución 2198 de 2019 del SENA establece tres vertientes:

- **La formación laboral:** que tiene por objeto preparar a las personas mediante la aplicación de conocimientos teóricos y prácticos, en normas de competencia laboral, integradas a las competencias clave y transversales, relacionadas con las áreas de desempeño y el perfil ocupacional para el sector productivo. Los programas de Técnicos laborales conducen a certificados de Técnicos, Auxiliares y Operarios, los cuales no requieren de registro alguno por parte de las Secretarías de Educación, a diferencia de las ETDH.
- **La formación tecnológica:** que tiene por objeto formar a las personas en campos variados de la ciencia y la tecnología tomando como referente educativo el desarrollo de normas de competencia laboral relacionadas con el área de desempeño y el perfil ocupacional que se requiere en las distintas actividades económicas y productivas del país y a la vez adelantar procesos de investigación e implementar soluciones a problemas de su campo de actividad.) Este tipo de formación hace parte de la oferta formal de educación superior regida por el Ministerio de Educación Nacional. Estos programas conducen a títulos de Tecnólogo y Especializaciones tecnológicas, los cuales requieren Registro Calificado del Sistema de Aseguramiento de Calidad de la Educación Superior del Ministerio de Educación.
- **La formación complementaria:** que tiene por objeto la actualización o el desarrollo de conocimientos, habilidades y desempeños de normas de competencia laboral o componentes de esta y corresponden a demandas específicas del sector productivo y la comunidad en general. Los programas de Formación complementaria o cursos cortos hacen parte de la educación denominada informal en el sistema educativo colombiano.

Desde el título o la certificación que se otorga, existen dos tipos de programas:

- **Los titulados que conducen tecnólogo, técnico, auxiliar y operario:** los tres últimos no requieren permiso alguno de Secretarías de Educación. El tecnólogo sí requiere otorgamiento de Registro calificado por parte del MEN.
- **Los de formación complementaria:** que como su nombre lo indica complementa, actualizan en habilidades, destrezas y conocimientos que responden a las necesidades sociales y productivas de los sectores económicos. Corresponden a cursos cortos virtuales o presenciales.

Tabla 14. Correlativa entre los programas de Formación Profesional Integral y Sistema Educativo Colombiano

Tipo de formación	Formación Profesional Integral (SENA)	Sistema Educativo Colombiano (MEN)
Formación titulada	Programas de Educación Superior - Tecnólogos - Especializaciones tecnológicas	Educación Superior
	Técnicos	Formación Técnica
	Auxiliares	
	Operarios	
	Profundización técnica	
Formación complementaria	Cursos especiales	Educación Informal
	Cursos de formación virtual	

Fuente: elaboración propia UrbanPro

La oferta de programas del SENA para el CMAT con corte de enero del 2024 se encontraba conformada por 28 programas que corresponden a la formación de 3 de las 10 ocupaciones que intervienen en el desarrollo de los procesos y subprocesos de la cadena de valor del subsector al nivel de la FPI¹⁶ y pertenecen a las ocupaciones propias del CMAT: técnicos en cartografía (39,3%), técnicos en topografía (39,3%) y reconocedores prediales (21,4%). No se identificaron programas con las ocupaciones de soporte dado que estas presentan una formación transversal a todas las actividades económicas.

Tabla 15. Programas de la oferta del SENA para el CMAT

CUOC	Ocupación	Programas
31123	Técnicos en cartografía	11
31122	Técnicos en topografía	11
Sin código	Reconocedor predial	6
33150	Avaluador	0
41321	Grabadores de datos	0
33140	Técnicos en estadística, matemática y afines	0
33431	Asistentes administrativos	0
34113	Asistentes legales	0
34113	Auxiliares de información y servicio al cliente	0
34113	Auxiliares de servicios estadísticos y financieros	0
Total subsector CMAT		28

Fuente: elaboración propia UrbanPro con base en SENA - SOFIA PLUS (2024).

Según el tipo de formación, la gran mayoría de la oferta de FPI correspondió a cursos de formación complementaria (92,9%), abarcando la gran mayoría de los programas identificados para los técnicos en cartografía y los técnicos en topografía. Las excepciones correspondieron a dos programas de formación titulada de nivel tecnólogo para los reconocedores prediales: el Técnico Laboral en Catastro

¹⁶Como se explicó en la metodología, para la información del SOFIA PLUS correspondiente a la oferta de FPI del SENA fue posible asociar sus programas con 10 de las 35 ocupaciones del subsector luego de descartar las 6 ocupaciones pertenecientes al área de cualificación TICO y las 11 que por definición requieren formación profesional universitaria (ver Anexo 2).

(Código SENA 225312) y el Técnico Laboral en Catastro Multipropósito (Código SENA 225314).

Al igual que en los programas de Educación Superior y la ETDH, prácticamente toda la formación fue presencial, por el carácter aplicado del subsector. La única excepción se encontró en el curso Aplicación de SIG en sistemas forestales y agroecológicos (Código SENA 22220142) asociado con los técnicos en cartografía.

Tabla 16. Programas de la oferta del SENA para el CMAT según tipo de formación

CUOC	Ocupación	Programas	Formación complementaria	Formación titulada
31123	Técnicos en cartografía	11	11	0
31122	Técnicos en topografía	11	11	0
Sin código	Reconocedor predial	6	4	2
Total subsector CMAT		28	26	2

Fuente: elaboración propia UrbanPro con base en SENA - SOFIA PLUS (2024).

2.5. Oferta de educación informal

La educación informal tiene como objetivo brindar oportunidades para complementar, actualizar, perfeccionar, renovar o profundizar conocimientos, habilidades, técnicas y prácticas, y corresponde a esta oferta aquellos cursos que tengan una duración inferior a ciento sesenta (160) horas. A diferencia de la Educación Superior o la ETDH, su organización, oferta y desarrollo no requieren de registro por parte del MEN o alguna ETC, sus programas sólo darán lugar a la expedición de una constancia de asistencia, por lo que no conducen a título alguno o certificado de aptitud ocupacional, y toda promoción que se realice deberá indicar claramente que se trata de educación informal (Ministerio de Educación Nacional, 2015).

Con el objetivo de conocer la oferta de educación informal para el CMAT, se realizó un rastreo de programas para complementar, actualizar, profundizar conocimientos, habilidades, técnicas y prácticas en estas temáticas. Como no existe un sistema o registro de este tipo de formación, se realizó una búsqueda en internet que generó como resultado la información presentada en el Anexo 4.

En total se identificaron 73 programas correspondientes a cursos, diplomados, talleres y seminarios, siendo los dos primeros el 94,5% de la oferta. Estos programas fueron ofrecidos principalmente por instituciones de renombre como el IGAC (24,7%), Swiss Tierras Colombia (11,0%) y la Universidad Sergio Arboleda (6,8%), especialmente mediante la modalidad virtual o híbrida (86,3%). Esta oferta registra una duración promedio de 57 horas para los cursos, 120 horas para los diplomados y 20 horas para los seminarios.

Tabla 17. Principales características de la oferta de educación informal para el CMAT

Característica		Número	Duración (horas)
Tipo de formación	Curso	42	57
	Diplomado	27	120
	Seminario	1	20
	Taller	3	Sin información
	Total	73	92
Modalidad	Virtual	55	93
	Presencial	8	94
	Virtual y presencial	6	92
	Sin determinar	4	82
	Total	73	92

Fuente: elaboración propia UrbanPro.

2.6. Reflexiones adicionales sobre la oferta de educación y formación

A partir de los grupos focales realizados con los actores de la comunidad educativa y de formación para el CMAT, así como de las entrevistas realizadas con expertos y actores relevantes en esta materia, se evidenciaron las siguientes reflexiones adicionales:

- La oferta de formación del subsector tiene forma de pirámide invertida: el número de programas de posgrado es mayor respecto a la de pregrado, dado el requerimiento técnico y el nivel de especialización de las actividades del subsector. Si bien esto también ocurre a nivel internacional, no significa que no deba invertirse en la calidad y la pertinencia de la formación o actualización de las competencias de los trabajadores requeridos menos cualificados.
- No existe una entidad encargada de coordinar la oferta educativa y de formación a nivel nacional: dado el estado en el que se encuentra el proceso de descentralización catastral en Colombia, la descentralización de la oferta de formación dependerá más de políticas nacionales y no del mercado debido a que no existe una demanda consolidada de formación en muchas regiones del país.
- Se viene trabajando por la calidad de las competencias: los actores educativos y de formación manifestaron que la evolución de nuevas tecnologías, los avances normativos y la falta de habilidades claves y transversales son las causas principales de las deficiencias del talento humano en el subsector. Por lo anterior, afirman estar trabajando continuamente en la actualización curricular, el desarrollo de habilidades sociales (trabajo en equipo, comunicación asertiva, etc.) y gerenciales (formulación y administración de proyectos, presupuestos, etc.).
- Debe garantizarse un flujo adecuado de personas para los programas de educación y formación: una mayor oferta educativa a nivel nacional o regional no garantizará el número de trabajadores requeridos por el subsector. Por una parte, no se cuenta con una alta demanda de estudiantes para la oferta del subsector, según lo mencionado por diferentes actores educativos. Por otra, no existe un consenso sobre cuántos trabajadores y profesionales requiere el subsector, tanto a nivel nacional como regional.

- Es necesaria una estrategia de orientación socio-ocupacional desde la educación básica y media: con el propósito de generar información e incentivos para que más jóvenes ingresen a los programas de educación y formación que demanda el sector. Varias universidades manifestaron que muchos aspirantes no tienen idea de qué trata la formación y las oportunidades de trabajo que representa. Pareciera que existiese un desconocimiento de los jóvenes bachilleres sobre este tipo de programas.
- La articulación entre la academia y el subsector es limitada: solo la mitad de los gestores y operadores catastrales entrevistados afirmaron haber participado en procesos de diseño curricular (principalmente diplomados o cursos cortos de gestión catastral y reconocimiento predial) con diferentes universidades y organizaciones, cuyos contenidos no se materializaron o no continuaron.
- Los convenios particulares son costosos e insuficientes dada la rotación del personal: por este motivo los gestores y operadores catastrales afirmaron no tener suficientes incentivos para subsidiar la formación o actualización de sus trabajadores. Por el contrario, manifiestan capacitar a su personal recién vinculado a través de inducciones (47%) y cursos, charlas o talleres (27%). No obstante, de aquellos que han tomado estas acciones, solo el 27% indica haber logrado reducir la brecha existente entre el perfil de cargo y el perfil del aspirante.
- Los trabajadores se capacitan continuamente: estos manifestaron en su totalidad la necesidad de mantener al día sus competencias técnicas mediante manuales, libros, videos o materiales online. Adicionalmente, indican que también aprenden interactuando con los colegas del trabajo o a través de cursos de entrenamiento (capacitación en el trabajo, clases online). Sobre el lugar en el que se capacitan, afirman que se entrena mientras está realizando su trabajo (ej., instruido por un colega/supervisor usando sus herramientas de trabajo, ayuda de sus pares, etc.).
- Es evidente la ampliación de la oferta de cursos cortos y diplomados sobre el catastro multipropósito: sin embargo, los actores consideran que esta formación sigue siendo muy teórica y no necesariamente desarrolla las competencias prácticas requeridas. Adicionalmente, la oferta sigue siendo centralizada y no todo el personal puede formarse virtualmente.
- Los convenios temporales y la formación híbrida rotatoria pueden ser la respuesta: no se trata necesariamente de crear nuevos programas, sino de implementar una estrategia coordinada para formar y/o actualizar las competencias en otras regiones del país. La estrategia puede implementarse mediante alianzas temporales y formación híbrida desde el gobierno central (DNP o IGAC) con los actores educativos como el SENA o la Escuela Superior de Administración Pública (ESAP), que tienen sedes en varias regiones del país y pueden aportar la infraestructura física requerida, con el apoyo de instituciones como la Universidad Distrital y el IGAC, que cuentan con el capital humano y la experiencia formadora.

3 Análisis de la demanda

El proceso de descentralización de la gestión y operación catastral que viene experimentando el país, junto con el progreso técnico y tecnológico, vienen generando unos impactos disruptivos sobre el mercado de trabajo del subsector Catastro Multipropósito para la Administración del Territorio (CMAT), que se manifiestan en cambios en la demanda y la generación de brechas de capital humano. Para comprender mejor estos impactos, este capítulo analiza las principales características y dificultades de la demanda laboral del subsector.

3.1. Metodología

Para comprender la demanda de trabajo por parte del CMAT fueron realizados tres tipos de análisis a partir de la información del Servicio Público de Empleo (SPE), del instrumento semiestructurado de identificación de demanda aplicado a los gestores y operadores catastrales, y del instrumento semiestructurado aplicado a algunos trabajadores del sector.

La información de las vacantes del SPE permite analizar la demanda por trabajadores desde una visión general, permitiendo comparaciones relativas acerca del tamaño del subsector y el comportamiento de las ocupaciones demandadas por el CMAT. El segundo instrumento, de manera complementaria, permite conocer de manera detallada aquellas ocupaciones demandadas y con mayores desafíos según las entidades más representativas del subsector, en este caso, los gestores y operadores catastrales¹⁷. Por último, el instrumento aplicado a los trabajadores permite complementar el análisis con su percepción respecto a los métodos de consecución del empleo, las habilidades requeridas y otras temáticas de interés¹⁸.

Análisis de vacantes del SPE

La información de las vacantes registradas en el SPE recopila todas las ofertas de trabajo inscritas en dicha plataforma por las empresas o entidades que requieren talento humano. Cada oferta cuenta con el nombre y una descripción de la vacante, el número de puestos de trabajos, el salario, el tipo de contratación, la experiencia y el nivel de educación requerido, para el periodo de tiempo comprendido entre enero del 2020 y diciembre del 2023. En términos cuantitativos cabe aclarar que cada vacante registrada puede tener uno o más puestos de trabajo, es decir, que las empresas pueden necesitar

¹⁷Los gestores catastrales son las entidades públicas del orden nacional o territorial, así como los esquemas asociativos de entidades territoriales, que han sido habilitadas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) según la reglamentación dispuesta para tal efecto, así como el IGAC por excepción. Por su parte, los operadores catastrales son las personas jurídicas de derecho público o privado que desarrollan labores operativas insumo para realizar los procesos y procedimientos con enfoque catastral multipropósito.

¹⁸Resulta importante mencionar que otras fuentes de información fueron consultadas, pero no se encontró información relevante para establecer análisis sistémicos, robustos o que contuvieran un aporte significativo respecto a la información de vacantes del SPE.

para un cargo específico más de una persona. Por ejemplo, una vacante puede requerir varios operarios con el mismo nombre y la misma descripción del cargo, por lo que se hablaría de una vacante que demanda múltiples puestos de trabajo. Por lo anterior, los análisis presentados en este documento se realizaron usando el número de puestos de trabajo, es decir, el número de vacantes expandido según el número de puestos de trabajo.

Si bien la información suministrada por la Unidad del SPE asocia cada oferta de trabajo con su respectiva ocupación, surge la necesidad de reclasificar y filtrar cada una de las vacantes para vincularlas con las ocupaciones que intervienen en la cadena de valor del CMAT para garantizar la calidad del análisis de la información¹⁹. Por tanto, para cada una de las 35 ocupaciones del subsector se estableció un conjunto de palabras clave derivadas de las denominaciones ocupacionales de la Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia (CUOC) y de la consulta con expertos del sector que permitió asociarlas con el título de la vacante a partir de un análisis de texto (Ver Anexo 5).

Sin embargo, como la identificación de las ocupaciones realizada a la información de las vacantes del SPE no garantiza que la ocupación sea demandada efectivamente por una empresa o entidad gubernamental perteneciente al CMAT —la vacante podría estar siendo demandada por cualquier otra actividad económica—, se procedió a realizar un filtro adicional utilizando un nuevo análisis de texto en el que se mencionaran la raíz lingüística de las palabras catastro, predio, administración del territorio y ordenamiento territorial para obtener información sectorial más precisa. De esta forma, fue posible identificar dentro de la base de vacantes del SPE la demanda efectiva por las 35 ocupaciones que intervienen en la cadena de valor del CMAT. Con las vacantes clasificadas con sus respectivas ocupaciones, fue posible realizar un análisis descriptivo por ocupación del salario, el tipo de contrato, el nivel educativo y la experiencia requerida²⁰.

Entrevistas semiestructuradas aplicadas a gestores, operadores y trabajadores catastrales

Como la información derivada del análisis de vacantes solo permite hacer una valoración general de la demanda del subsector CMAT, en el 2022 fueron realizadas entrevistas semiestructuradas a gestores y operadores catastrales con el fin de determinar las problemáticas de la demanda laboral^{21 22}. Estas entrevistas y el instrumento aplicado permitieron conocer cuáles son los cargos más demandados y sus principales características, cuáles son los cargos críticos o de difícil consecución, y cuáles son los cargos de alta rotación o que deben ser reemplazados frecuentemente. Para las preguntas cerradas

¹⁹La clasificación de ocupaciones de esta fuente de información desafortunadamente no es confiable. A manera de ejemplo, fue frecuente encontrar vacantes que requerían ingenieros catastrales para desempeñar actividades de electricidad y electrónica.

²⁰La metodología descrita se basa en la Metodología para la Clasificación de Vacantes de UrbanPro (2020).

²¹La metodología descrita se basa en la metodología y los instrumentos para la identificación y medición de brechas de capital humano del Ministerio del Trabajo (2017).

²²El Departamento Nacional de Planeación (DNP) fue el encargo de seleccionar los diez gestores y tres operadores catastrales entrevistados. También se entrevistó a la Agencia Nacional de Tierras (ANT), toda vez que implementa proyectos de gestión catastral en contextos rurales, y a la Infraestructura de Datos Espaciales de Bogotá (IDECA), como entidad que realiza actividades para la AT a partir de la información del Catastro de Bogotá.

del instrumento, se realiza un análisis estadístico para determinar las problemáticas asociadas al sector. Para las preguntas abiertas, se realiza un análisis de texto para encontrar las palabras comunes entre respuestas, así como patrones que permitan establecer problemáticas comunes.

También fueron realizadas entrevistas semiestructuradas a trabajadores del sector²³. Estas entrevistas y el instrumento aplicado permitieron identificar y caracterizar las dificultades de los trabajadores en la realización de su labor. La identificación de estas dificultades permite complementar el análisis de las competencias demandadas. Al igual que con el instrumento anterior, se realiza una combinación de análisis estadístico y de texto dependiendo del tipo de estructura de la pregunta.

3.2. Demanda laboral desde las vacantes del SPE

El primer hecho sobresaliente de la información de vacantes del SPE es que permite dimensionar el tamaño real del mercado laboral del CMAT. En promedio entre 2020 y el 2023, el subsector ha requerido anualmente 663 puestos de trabajo, cifra equivalente al 0,004% del total de puestos de trabajo demandados en el país cada año. Al respecto, es importante mencionar que sólo el 13,3% de los gestores y operadores catastrales entrevistados afirmó utilizar los servicios de los prestadores autorizados por el SPE, puesto que prefieren el uso de canales de búsqueda de empleo más directos o informales para preseleccionar trabajadores, es decir, utilizan con mayor frecuencia las referencias personales como mecanismo de identificación de posibles candidatos para sus vacantes de empleo (ver Sección 3.3.3 para más información).

No obstante, pese al bajo uso de los canales formales de empleo, la demanda laboral del CMAT es ínfima en términos de la información del SPE. Este hecho es coherente con lo manifestado reiteradamente por los gestores y operadores catastrales en las entrevistas realizadas respecto al volumen relativamente pequeño de trabajadores demandados por las entidades públicas y privadas encargadas de implementar las políticas de Catastro Multipropósito²⁴ y del Fortalecimiento de la Gobernanza en el Sistema de Administración del Territorio²⁵. Lo anterior sin mencionar que, pese a los avances normativos del proceso de descentralización del país, estas entidades también afirmaron que no todas tienen la capacidad financiera para demandar los trabajadores en las cantidades que permitan dar cumplimiento a las metas de actualización catastral trazadas por las políticas.

²³Los trabajadores entrevistados fueron seleccionados por los gestores y operadores catastrales designados por el DNP. Fueron realizadas once entrevistas semiestructuradas a trabajadores pertenecientes a tres diferentes entidades.

²⁴Artículo 104 de la Ley 1753 de 2015, Documento CONPES 3859 del 2016, Punto 1 del Acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera, Documento CONPES 3951 de 2018, Documento CONPES 3958 del 2019 y Ley 1955 de 2019.

²⁵Documento CONPES 4007.

Tabla 18. Demanda laboral del CMAT según las vacantes del SPE

	2020	2021	2022	2023	Promedio anual	Participación (%)
Subsector CMAT	320	938	771	624	663	0,004%
Resto del mercado laboral	9.055.547	14.601.479	23.968.324	21.864.561	17.372.478	99,996%
Total puestos de trabajo	9.055.867	14.602.486	23.969.265	21.865.261	17.373.220	100,000%

Fuente: elaboración propia con base en la información de vacantes del SPE (2024).

Ocupaciones identificadas y sus principales características

A partir de la información de las vacantes del SPE fue posible identificar 28 de las 35 ocupaciones que intervienen en la cadena de valor del CMAT. Como era de esperarse, las ocupaciones más demandadas son las que intervienen directamente con las del Catastro Multipropósito (CM): los ingenieros catastrales, los reconocedores prediales, los abogados catastrales, los técnicos en topografía y los evaluadores. Respecto a las ocupaciones relacionadas principalmente con la Administración del Territorio (AT), su demanda es considerablemente menor y apenas identificable dado su nivel de implementación a nivel nacional. Si bien las características de las vacantes varían según la ocupación requerida, la mayoría exigen un nivel de educación universitaria, entre 7 a 12 meses de experiencia laboral, y registran predominancia por los contratos de prestación de servicios y a término fijo.

Tabla 19. Características de la laboral del CMAT según las vacantes del SPE

No	CUOC	Ocupación	Puestos de trabajo	Nivel de educación	Nivel de experiencia	Salario	Tipo de contrato
1	21650	Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	162	Universitario	7 – 12 meses	4 – 6 millones	Término fijo
2	31123	Técnicos en cartografía	3	Técnico profesional	7 – 12 meses	A convenir	Término fijo
3	31122	Técnicos en topografía	33	Tecnológico	7 – 12 meses	A convenir	Por obra o labor
4	Sin código	Reconocedor predial	98	Tecnológico	13 – 24 meses	1,3 – 2 millones	Por obra o labor
5	26110	Abogados catastrales	49	Universitario	37 – 60 meses	4 – 6 millones	Término fijo
6	33150	Avaluadores	29	Universitario	37 – 60 meses	4 – 6 millones	Término fijo
7	12230	Directores y gerentes de ingeniería, investigación y desarrollo	6	Especialización universitaria	Mayor a 60 meses	4 – 6 millones	Término indefinido
8	21610	Arquitecto	3	Universitario	7 – 12 meses	A convenir	Término indefinido
9	21200	Matemáticos, actuarios y estadísticos	2	Universitario	7 – 12 meses	4 – 6 millones	Prestación de servicios

No	CUOC	Ocupación	Puestos de trabajo	Nivel de educación	Nivel de experiencia	Salario	Tipo de contrato
10	21430	Ingenieros medio ambientales	2	Universitario	Mayor a 60 meses	4 – 6 millones	Término indefinido
11	21331	Profesionales ambientales y ecologistas	0	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
12	26320	Sociólogos, antropólogos y afines	1	Universitario	13 – 24 meses	4 – 6 millones	Sin información
13	21640	Planificadores urbanos, regionales y de tránsito	7	Especialización universitaria	37 – 60 meses	4 – 6 millones	Prestación de servicios
14	26310	Economistas	1	Especialización universitaria	25 – 36 meses	4 – 6 millones	Prestación de servicios
15	24220	Profesionales en políticas sociales y de administración	0	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
16	26351	Profesionales del trabajo social y consejeros	8	Universitario	13 – 24 meses	A convenir	Prestación de servicios
17	24320	Profesionales de relaciones públicas y comunicaciones	9	Universitario	25 – 36 meses	A convenir	Término fijo
18	13302	Directores y gerentes de sistemas de información y procesamiento de datos	1	Universitario	Mayor a 60 meses	A convenir	Prestación de servicios
19	25210	Diseñadores y administradores de bases de datos	2	Especialización universitaria	37 – 60 meses	4 – 6 millones	Prestación de servicios
20	25220	Administradores de sistemas	3	Universitario	13 – 24 meses	1,3 – 2 millones	Término fijo
21	25290	Profesionales en bases de datos y en redes de computadores NCP	0	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
22	35121	Técnicos en asistencia y soporte de tecnologías de la información	1	Tecnológico	13 – 24 meses	1,3 – 2 millones	Por obra o labor
23	41321	Grabadores de datos	5	Tecnológico	7 – 12 meses	1,3 – 2 millones	Prestación de servicios
24	11200	Directores y gerentes generales	0	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información

No	CUOC	Ocupación	Puestos de trabajo	Nivel de educación	Nivel de experiencia	Salario	Tipo de contrato
25	12199	Directores y Gerentes de administración y servicios NCP	0	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
26	13440	Directores y Gerentes de bienestar social y comunitario	2	Universitario	Mayor a 60 meses	4 – 6 millones	Término indefinido
27	21410	Ingenieros industriales y de producción	1	Universitario	7 a 12 meses	1,3 – 2 millones	Prestación de servicios
28	24111	Contadores	1	Universitario	25 a 36 meses	2 – 3 millones	Término fijo
29	25120	Desarrolladores de software	2	Universitario	37 – 60 meses	A convenir	Prestación de servicios
30	33140	Técnicos de servicios estadísticos, matemáticos y afines	0	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
31	33431	Asistentes administrativos	3	Técnico profesional	7 a 12 meses	A convenir	Término fijo
32	34113	Asistentes legales y afines	0	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
33	34120	Trabajadores y asistentes sociales y comunitarios	0	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
34	42251	Auxiliares de información y servicio al cliente	1	Técnico profesional	7 a 12 meses	Salario mínimo	Término fijo
35	43121	Auxiliares de servicios estadísticos y financieros	0	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información

Fuente: elaboración propia con base en la información de vacantes del SPE (2024).

3.3. Características de la demanda de los gestores y operadores catastrales

A partir de la información recolectada en las entrevistas a los gestores y operadores catastrales se logró identificar 16 de las 35 ocupaciones pertenecientes al CMAT. A partir de esta información, así como de las entrevistas a expertos realizadas, se evidencia que los gestores y operadores catastrales están enfocados en la formación, actualización y conservación de la información catastral, es decir, no priorizan la demanda de ocupaciones que suelen asociarse con la AT. Por lo anterior, podría esperarse cambios en la demanda cuando estas entidades intensifiquen sus actividades de AT, principalmente interactuando con otras instituciones del orden local, regional y nacional.

Tabla 20. Identificación de ocupaciones en las entrevistas a gestores y operadores catastrales

Ocupaciones identificadas		Ocupaciones identificadas	
CUOC	Nombre	CUOC	Nombre
21650	Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	31123	Técnicos en cartografía
Sin código	Reconocedor predial	31122	Técnicos en topografía
26110	Abogados	21610	Arquitecto
33150	Avaluadores	21430	Ingenieros medio ambientales
12230	Directores y gerentes de ingeniería, investigación y desarrollo	21331	Profesionales ambientales y ecologistas
21200	Matemáticos, actuarios y estadísticos	26320	Sociólogos, antropólogos y afines
26310	Economistas	21640	Planificadores urbanos, regionales y de tránsito
24220	Profesionales en políticas sociales y de administración	24320	Profesionales de relaciones públicas y comunicaciones
26351	Profesionales del trabajo social y consejeros	25220	Administradores de sistemas
13302	Directores y gerentes de sistemas de información y procesamiento de datos	25290	Profesionales en bases de datos y en redes NCP
25210	Diseñadores y administradores de bases de datos	35121	Técnicos en asistencia y soporte de tecnologías de la información
41321	Grabadores de datos	11200	Directores y gerentes generales
24111	Contadores	12199	Directores y Gerentes de administración y servicios NCP
33431	Asistentes administrativos	13440	Directores y Gerentes de bienestar social, comunitario y correccional
34113	Asistentes legales y afines	21410	Ingenieros industriales y de producción
42251	Auxiliares de información y servicio al cliente	25120	Desarrolladores de software
		33140	Técnicos y profesionales del nivel medio de servicios estadísticos y matemáticos
		34120	Trabajadores y asistentes sociales y comunitarios
		43121	Auxiliares de servicios estadísticos y financieros

Fuente: elaboración propia con base en las entrevistas a gestores y operadores catastrales (2022).

3.3.1. Características de la demanda

Las ocupaciones más demandadas por los gestores y operadores catastrales entrevistados fueron los ingenieros catastrales y los reconocedores prediales, que fueron requeridos por el 100% de los entrevistados. También fueron altamente demandados los abogados catastrales (87%), los directores y gerentes de los proyectos (87%) los diseñadores y administradores de bases de datos (73%), los evaluadores (60%) y los directores y gerentes de los sistemas de información y procesamiento de

datos (53%). En general, para las ocupaciones identificadas se requiere frecuentemente perfiles con mínimo educación universitaria y al menos 2 años de experiencia laboral.

Entre las ocupaciones más demandadas, aquellas con mayores requerimientos educativos fueron los gerentes de los proyectos, los gerentes de los sistemas de información y procesamiento de datos y el abogado catastral, todos con al menos nivel de postgrado. Las ocupaciones que exigen más experiencia fueron los gerentes de proyectos (60 meses en promedio) y los evaluadores (60 meses), seguido de los gerentes de sistemas de información y procesamiento de datos (48 meses) y los ingenieros catastrales (42 meses).

Tabla 21. Principales características de las ocupaciones identificadas en las entrevistas

CUOC	Ocupación	Entidades que demandan (%)	Experiencia requerida (meses)	Principal nivel educativo
21650	Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	100%	42	Universitario (50%)
Sin código	Reconocedor predial	100%	6	Técnico o tecnológico (44%)
26110	Abogados	87%	36	Posgrado (60%)
12230	Directores y gerentes de ingeniería, investigación y desarrollo	87%	60	Posgrado (62%)
25210	Diseñadores y administradores de bases de datos	73%	36	Universitario (57%)
33150	Avaluadores	60%	60	Universitario (50%)
13302	Directores y gerentes de sistemas de información y procesamiento de datos	53%	48	Posgrado (77%)
33431	Asistentes administrativos	40%	12	Técnico o tecnológico (50%)
41321	Grabadores de datos	27%	12	Técnico o tecnológico (50%)
42251	Auxiliares de información y servicio al cliente	27%	6	Técnico o tecnológico (38%)
21200	Matemáticos, actuarios y estadísticos	13%	24	Posgrado (100%)
26351	Profesionales del trabajo social y consejeros	13%	42	Universitario (67%)
26310	Economistas	7%	24	Posgrado (100%)
24220	Profesionales en políticas sociales y de administración	7%	24	Posgrado (100%)
24111	Contadores	7%	18	Universitario (100%)
34113	Asistentes legales y afines	7%	24	Técnico o tecnológico (100%)

Fuente: elaboración propia con base en las entrevistas a gestores y operadores catastrales (2022).

3.3.2. Cargos de difícil consecución y de alta rotación

A partir de las entrevistas semiestructuradas realizadas a los gestores y operadores catastrales también fue posible identificar las ocupaciones de difícil consecución y de alta rotación. Como principal hecho sobresale la dificultad generalizada por conseguir varias de las ocupaciones indispensables para la gestión catastral, reiterando el mensaje que los gestores y operadores catastrales entrevistados no priorizan la demanda de ocupaciones más relacionadas con la AT.

La principal ocupación identificada como crítica o de difícil consecución fueron los ingenieros catastrales según el 73% de los gestores y operadores catastrales entrevistados, seguido por los reconocedores prediales (53%), abogados catastrales (47%) y los evaluadores (47%). Respecto a las causas que explican por qué los ingenieros catastrales son cargos críticos, los gestores y operadores catastrales manifestaron la existencia de pocos aspirantes (80%), no todos tienen las competencias adecuadas (80%), y muchos carecen de la experiencia requerida (60%). Los reconocedores prediales, por su parte, son considerados como cargos de difícil consecución porque existen pocos aspirantes (88%), por falta de experiencia (63%) y porque existe una alta demanda por estos (63%).

En el caso de los abogados catastrales, la dificultad para conseguirlos radica principalmente en la falta de competencias (86%), toda vez que se requieren con conocimientos específicos en normatividad y procedimientos catastrales. Para los evaluadores, la dificultad para conseguirlos se explica en que existen pocos aspirantes (71%), carecen de las competencias específicas demandadas (71%) y presentan una alta demanda (57%).

En cuanto a las ocupaciones de alta rotación, solamente fueron identificados dos cargos por un menor número de gestores y operadores catastrales, lo que podría interpretarse como una mayor importancia a la escasez de personal específico en relación con la alta rotación. Como ocupaciones de alta rotación fueron identificados el reconocedor predial y el evaluador, por el 33% y el 13% de los gestores y operadores catastrales entrevistados, respectivamente. En el primer caso, la alta rotación del reconocedor predial se explica principalmente por su alta demanda (80%) y los pocos aspirantes (60%). En el segundo, el evaluador rota bastante por su alta demanda (100%), escasez de aspirantes (50%) y ser un trabajo temporal o estacional en muchos casos (50%).

Tabla 22. Ocupaciones de difícil consecución y alta rotación

CUOC	Ocupación	Cargo crítico	Causas de la difícil consecución	Alta rotación	Causas de la difícil consecución
21650	Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	73%	1. Pocos aspirantes (80%) 2. Falta de competencias (80%) 3. Falta de experiencia (60%) 4. Alta demanda (20%)	No aplica	No aplica
Sin código	Reconocedor predial	53%	1. Pocos aspirantes (88%) 2. Falta de experiencia (63%) 3. Alta demanda (63%)	33%	1. Alta demanda (80%) 2. Pocos aspirantes (60%) 3. Falta de competencias (20%)

CUOC	Ocupación	Cargo crítico	Causas de la difícil consecución	Alta rotación	Causas de la difícil consecución
			4. Falta de competencias (38%) 5. Tipo de contrato (38%) 6. Dificultades de transporte (38%)		4. Falta de experiencia (20%) 5. Tipo de contrato (20%) 6. Trabajo estacional (20%)
26110	Abogados	47%	1. Falta de competencias (86%) 2. Falta de experiencia (43%) 3. Pocos aspirantes (29%)	No aplica	No aplica
33150	Avaluadores	47%	1. Pocos aspirantes (71%) 2. Falta de competencias (71%) 3. Alta demanda (57%) 4. Falta de experiencia (29%) 5. Tipo de contrato (29%)	13%	1. Alta demanda (100%) 2. Pocos aspirantes (50%) 3. Trabajo estacional (50%)
13302	Directores y gerentes de sistemas de información y procesamiento de datos	47%	1. Falta de competencias (86%) 2. Pocos aspirantes (57%) 3. Falta de experiencia (43%) 4. Tipo de contrato (29%)	No aplica	No aplica
25210	Diseñadores y administradores de bases de datos	40%	1. Pocos aspirantes (80%) 2. Falta de competencias (80%) 3. Falta de experiencia (40%) 4. Alta demanda (40%)	No aplica	No aplica
12230	Directores y gerentes de ingeniería, investigación y desarrollo	33%	1. Falta de competencias (80%) 2. Pocos aspirantes (20%) 3. Falta de experiencia (20%) 4. Tipo de contrato (20%)	No aplica	No aplica
41321	Grabadores de datos	13%	1. Tipo de contrato (100%) 2. Pocos aspirantes (50%) 3. Falta de experiencia (50%)	No aplica	No aplica

Fuente: elaboración propia con base en las entrevistas a gestores y operadores catastrales (2022).

3.3.3. Otras características

En cuanto a los canales usados para la selección de personal, los gestores y operadores catastrales consultados utilizan principalmente canales informales para la búsqueda y selección de trabajadores, ya que afirmaron que las referencias personales son la principal forma de obtener el personal requerido (93%). En menor instancia, los entrevistados manifiestan acudir a las instituciones educativas (27%) y los canales formales de búsqueda de empleo como los portales de empleo en línea (20%) y los prestadores autorizados del SPE (13%).

Respecto a los criterios de selección del personal, las entidades entrevistadas afirmaron como principales criterios la experiencia (80%) y el nivel educativo (80%), seguido por las competencias (53%), la aspiración salarial (27%) y las certificaciones (27%). Ahora bien, la relevancia de la experiencia puede ser uno de los cuellos de botella del mercado laboral catastral, puesto que es un sector en el que hace

menos de 10 años el nivel de demanda era mucho menor. Como se mencionó anteriormente, y como fue expresado por los gestores y operadores durante las entrevistas realizadas, la relevancia de la experiencia obedece al rigor de los procesos. Un ejemplo evidente es el caso del evaluador: el componente económico de los predios tiene efectos fiscales sobre las personas y, por tanto, se convierte en un proceso sensible para la ciudadanía cuyas fallas pueden llevar a demandas o a declinar los procesos de actualización catastral. Por lo anterior, es normal esperar que los gestores y operadores busquen evaluadores expertos y con amplia experiencia en este aspecto.

Tabla 23. Principales canales de búsqueda y criterios de selección de personal

Canales de búsqueda		Criterios de selección	
Referencias personales	93%	Experiencia	80%
Instituciones educativas	27%	Nivel educativo	80%
Portales de empleo	20%	Competencias	53%
Servicio Público de Empleo	13%	Aspiración salarial	27%
		Certificaciones	27%

Fuente: elaboración propia con base en las entrevistas a gestores y operadores catastrales (2022).

3.4. Características relevantes de la demanda desde la visión de los trabajadores

De acuerdo con el instrumento aplicado a los trabajadores del sector, la formación es el elemento más importante de la demanda del sector, donde el nivel de educación especialización universitaria fue el más frecuente (54% de los casos), seguido por el profesional (36%) y el técnico y tecnológico (10%). Dentro de las habilidades requeridas, se evidencia la alta importancia que le asignan a las habilidades de lectoescritura, razonamiento cuantitativo y en tecnologías de la información (9 de 10 puntos posibles). Los trabajadores también afirman que se requiere estar capacitado continuamente en un nivel ligeramente superior a la media de otras actividades económicas (6 puntos de 10 posibles).

En general, los trabajadores identifican que el trabajo genera un estrés promedio (5 puntos de 10 posibles), que no requiere cantidades importantes de supervisión (5 puntos de 10 posibles), en el que la opinión de los compañeros de trabajo es importante (7 puntos de 10 posibles) pese a que la carga laboral es considerada como alta (8 puntos de 10 posibles). Los trabajadores también manifestaron que su trabajo se acomoda a sus cualificaciones y habilidades (8 de 10 puntos posibles), les permite ganar experiencia específica (8 de 10 puntos posibles), les permite progresar (7 de 10 puntos posibles), en una entidad respetada (7 de 10 puntos posibles), con un pago y unos beneficios satisfactorios (7 de 10 puntos posibles), y un buen balance entre calidad de vida y trabajo (7 de 10 puntos posibles). No obstante, los trabajadores afirmaron como principal inconveniente que sus labores los alejan de su lugar de residencia (3 de 10 puntos posibles), no les brinda estabilidad (4 puntos de 10 posibles) ni posibilidad de ascenso (3 de 10 puntos posibles).

En cuanto a los canales de búsqueda de empleo, los trabajadores consideraron que las convocatorias de las empresas son la principal forma de acceder o enterarse de los puestos de trabajo disponibles

(54%), seguido por las referencias personales (36%) y otros canales (10%). Este último hecho muestra una diferencia sustancial sobre la percepción entre los operadores y gestores catastrales y los trabajadores con relación al acceso a los puestos de trabajo. Claramente los trabajadores manifiestan una menor relevancia de las referencias personales y los demás canales de búsqueda de empleo informal. Sin embargo, cabe aquí mencionar que, al ser un mercado laboral reducido, podría ser más eficiente gestionar el talento humano a partir de las referencias del personal de los trabajadores ya vinculados al sector.

4 Brechas de capital humano

Las brechas de capital humano se definen como la diferencia existente entre la oferta y la demanda laboral en términos de la cantidad de personal disponible, así como de sus competencias y destrezas requeridas para desempeñar satisfactoriamente las actividades asignadas que contribuyen a los procesos de producción de bienes o servicios. La identificación de las brechas de capital humano tiene el objetivo de establecer la situación actual y futura de un sector económico o un grupo de ocupaciones específicas, con el fin de generar acciones de mejora o reducción de las brechas que permitan orientar la educación o formación en torno a las necesidades de la matriz productiva de un país o región.

Para los fines del análisis, se adoptan la metodología para la identificación y medición de brechas de capital humano, expedida por el Ministerio del Trabajo (2017), que permite la detección de los siguientes tipos de brechas:

- **Brechas de cantidad:** hacen referencia a la diferencia entre el número de personas formadas en un área o cualificación específica frente al número de perfiles requeridos por las empresas en esas misma área o cualificación, de modo que se pueda dimensionar el balance (déficit o superávit) entre la oferta y la demanda de dichas cualificaciones. Esta tipología de brechas estará encaminada, en el desarrollo de este estudio, a capturar dos tipos de indicadores:
- **Brecha absoluta:** corresponde a la diferencia entre el número de empleos disponibles —demanda efectiva— y el número de graduados —oferta potencial— para un mismo periodo de tiempo. Se define como:

$$\text{Brecha}_i = \text{vacantes}_i - \text{graduados}_i$$

donde vacantes es la cantidad de empleos disponibles para la *i*-ésima ocupación y graduados es el número de graduados para el *i*-ésimo programa educativo relacionado con la ocupación asociada a dicho programa.

- **Brecha relativa:** corresponde a la relación porcentual entre los empleos disponibles —demanda efectiva— y el número de graduados —oferta potencial—. Se mide como:

$$\text{Brecha}_i = (\text{graduados}_i / \text{vacantes}_i) \times 100$$

donde vacantes es la cantidad de empleos disponibles para la i-ésima ocupación y graduados es el número de graduados para el i-ésimo programa educativo relacionado con la ocupación asociada a dicho programa. La brecha establece el porcentaje de vacantes que se logra cubrir potencialmente con el número de graduados en un determinado periodo. Esto permite tener una mejor aproximación de la dimensión de la brecha según sea la situación de cada ocupación.

- Brechas de cantidad: corresponden a las carencias de habilidades, competencias y cualificaciones que tiene el personal que se contrata o que se presenta para ocupar un cargo específico en las empresas. Por su naturaleza subjetiva, es una brecha que mide la percepción de la demanda laboral sobre el estado actual de la oferta formativa y cómo esta atiende sus necesidades. Estas se pueden presentar tanto en el nivel de las competencias genéricas como específicas.

De acuerdo con lo anterior, la estimación de estas brechas corresponde a un análisis cualitativo que identifica desde la demanda cuáles son las competencias en las que se presentan mayores deficiencias para cada una de las ocupaciones analizadas dentro del subsector para, posteriormente, contrastarlo con los programas educativos asociados a dichas ocupaciones para verificar si estos forman en las competencias mencionadas.

- **Brechas de pertinencia:** se definen como la diferencia que existe entre los contenidos curriculares propuestos por los programas de formación o educativos versus las competencias que requiere la demanda de trabajo dentro de cada una de las ocupaciones del sector. Estas surgen también en la medida en que no exista la capacidad de ajuste de los contenidos educativos y formativos a las realidades y evolución de las tecnologías. Para esta tipología de brecha, se especifican los siguientes dos indicadores:
 - Desbalance entre las competencias demandadas y las competencias en las que forman los diferentes programas educativos: donde a partir de la asociación del programa con el perfil ocupacional de salida, desde el lado de la demanda, se realiza un análisis de texto para establecer las posibles coincidencias y no coincidencias (brechas) que se encuentran entre la oferta de formación y la demanda laboral. La información clave para este proceso se obtendrá de la base de vacantes del SPE y los instrumentos de captura propuestos.
 - Participación del sector productivo en planeación de oferta formativa: a partir de una pregunta formulada en las entrevistas semiestructuradas a gestores y operadores y trabajadores sobre si existe participación en la definición de currículos en las instituciones de formación.

4.1. Metodología

Para identificar las brechas de cantidad, calidad y pertinencia del CMAT, se parte de las 35 ocupaciones que intervienen en la cadena de valor del subsector utilizando la información primaria de las entrevistas semiestructuradas realizadas a los gestores y operadores catastrales, así como la información proveniente de fuentes secundarias como el SNIES y el SIET del Ministerio de Educación y el

registro de vacantes del SPE, las cuales fueron presentadas y analizadas en las secciones anteriores (ver secciones 2. Análisis de la oferta educativa y 3. Análisis de la demanda, respectivamente).

Para el cálculo de las brechas cuantitativas que buscan dimensionar el balance (déficit o superávit) entre oferta y demanda en el mercado de trabajo, se utilizó el promedio anual de puestos de trabajo existentes en la información de vacantes del SPE y el promedio anual de egresados de los programas registrados en el SNIES y el SIET²⁶. El cálculo fue acotado para las 12 de las 25 que simultáneamente contaron con información desde la oferta y la demanda de trabajo en los términos planteados. Tanto la clasificación de estas ocupaciones como de los programas afines se realizó usando análisis de texto sobre palabras relacionadas, como fue explicado en las secciones anteriores.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que muy pocos gestores y operadores catastrales manifestaron en las entrevistas semiestructuradas utilizar los servicios de los prestadores autorizados por el SPE (ver Sección 3.3.3. Otras características de la demanda). Lo anterior implica que la información de la única fuente de información confiable y disponible en el país para calcular el tamaño de la demanda para el caso del subsector CMAT se encuentra subrepresentada. En consecuencia, como sólo el 13,3% de los gestores y operadores catastrales registran sus vacantes en el SPE, los puestos de trabajo de cada ocupación fueron divididos entre 0,133 para expandir su número y, de este modo, intentar corregir el sesgo negativo del no reporte de vacantes.

Respecto a las brechas de calidad, que corresponden a las carencias de habilidades, competencias y cualificaciones que tiene el personal que se contrata o que se presenta para ocupar un cargo específico en las empresas, se presentan las respuestas de los gestores y operadores catastrales participantes de las entrevistas semiestructuradas respecto a las competencias críticas para el correcto desempeño de las labores en el subsector. Finalmente, para calcular las brechas de pertinencia, se presenta el conjunto de competencias en las cuales las ocupaciones presentan falencias de acuerdo con la información suministrada por los gestores y operadores catastrales, comparando estas con los perfiles de egreso y pénsum académicos para las ocupaciones.

4.2. Brechas de cantidad

A partir del balance entre el promedio anual de puestos de trabajo demandados y de egresados, las ocupaciones asociadas con el CMAT que registran mayores déficits son precisamente algunas de las que por su formación contribuyen directamente a las actividades y procesos de la cadena de valor del subsector. En términos absolutos, las ocupaciones con mayores brechas fueron los cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales (762 trabajadores año), los reconocedores prediales (726) y los técnicos en topografía (80).

En términos relativos, los mayores déficits se presentaron en los reconocedores prediales (0,8%), los

²⁶El promedio anual se realiza, tanto en vacantes como en egresados, con el fin de estandarizar la medición para hacerla comparable y reducir el impacto del año 2020, el cual fue relativamente atípico.

asistentes administrativos (26,1%), los cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales (37,1%) y los técnicos en topografía (67,2%), siendo el primer caso el más preocupante, dado que el número de egresados al año no cubre ni el 1% de los puestos de trabajo. Por el contrario, según la información disponible, las ocupaciones que presentaron una sobreoferta o, dicho de otro modo, un mayor número de egresados que de puestos de trabajo demandados, fueron los planificadores urbanos, regionales y de tránsito, los economistas y los técnicos en cartografía, ya que en todos los casos existió más del doble de egresados respecto al número de puestos de trabajo. Salvo el caso del técnico en cartografía, los principales excesos de oferta laboral no se encontraron relacionadas directamente con la gestión catastral.

Tabla 24. Brechas de cantidad del subsector CMAT

No	CUOC	Ocupación	Demanda	Oferta	Brecha relativa	Brecha absoluta (%)
1	21650	Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	1.211	449	762	37,1%
2	31123	Técnicos en cartografía	23	126	-103	547,8%
3	31122	Técnicos en topografía	244	164	80	67,2%
4	Sin código	Reconocedor predial	732	6	726	0,8%
5	26110	Abogado	365	375	-10	102,7%
6	33150	Avaluador	218	410	-192	188,1%
8	21610	Arquitecto	23	28	-5	121,7%
10	21430	Ingenieros medio ambientales	15	52	-37	346,7%
13	21640	Planificadores urbanos, regionales y de tránsito	47	632	-585	1344,7%
14	26310	Economistas	4	64	-60	1600,0%
23	41321	Grabadores de datos	36	28	8	77,8%
31	33431	Asistentes administrativos	23	6	17	26,1%

Fuente: elaboración propia UrbanPro con base en SNIES y SIET del MEN (2024) y las vacantes del SPE (2024).

Las brechas de cantidad en el sector CMAT se originan principalmente por el crecimiento de la demanda de personal ocasionado por las apuestas de política que buscan aumentar el porcentaje de actualización catastral en el país. Esto ha generado, por una parte, un mayor número de entidades que demandan trabajadores permanentemente producto de la descentralización de la gestión y operación catastral y, por otra, un mayor número de recursos y proyectos para la actualización catastral que vienen requiriendo personal por temporadas o proyectos. A lo anterior debe mencionarse la baja capacidad del subsector para articularse con el sector educativo para formar suficientes trabajadores.

Al respecto, los gestores y operadores catastrales entrevistados manifestaron que, desde su punto de vista, las brechas de cantidad existen principalmente para los cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales, los abogados catastrales, los directores de sistemas de información y procesamiento de datos, los reconocedores prediales y los evaluadores. Mientras en los tres primeros casos la brecha de cantidad se origina principalmente porque existen pocos aspirantes para el número de puestos de trabajo requerido, en los dos últimos casos la falencia se crea porque existe una alta demanda junto con un bajo número de aspirantes.

Tabla 25. Brechas de cantidad del subsector CMAT según gestores y operadores catastrales

No	CUOC	Ocupación	Cargo crítico	Brecha de cantidad	Identificado por análisis cuantitativo
1	21650	Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	73%	Sí, por bajo número de aspirantes	Sí
4	Sin código	Reconocedor predial	53%	Sí, por alta demanda y bajo número de aspirantes	Sí
5	26110	Abogados	47%	Sí, por bajo número de aspirantes	No
6	33150	Avaluadores	47%	Sí, por alta demanda y bajo número de aspirantes	No
18	13302	Directores y gerentes de sistemas de información y procesamiento de datos	47%	Sí, por bajo número de aspirantes	No

Fuente: elaboración propia con base en las entrevistas a gestores y operadores catastrales (2022).

4.3. Brechas de calidad

Las brechas de calidad hacen referencia a las carencias en habilidades, competencias y cualificaciones que tiene el personal que se contrata o que se presenta para ocupar un cargo específico en las empresas. Por su naturaleza subjetiva, corresponden a la percepción de la demanda laboral sobre el estado actual de la oferta formativa y cómo esta atiende sus necesidades, tanto en el nivel de las competencias genéricas como específicas.

En el caso del CMAT, la información suministrada por los gestores y operadores catastrales participantes de las entrevistas semiestructuradas permitió evidenciar cualitativamente la diferencia o falencia que tiene el personal que labora en el subsector. De las 16 ocupaciones identificadas por estos actores, 5 registran brechas de calidad: los ingenieros catastrales, los abogados catastrales, los avaluadores, los directores y los administradores de bases de datos. Todas estas ocupaciones fueron demandadas por la mayoría de los gestores y operadores catastrales (ocupación prioritaria), siendo catalogadas también como de difícil consecución (ocupación crítica). Como brechas de calidad transversales a las ocupaciones sobresalen las falencias en el uso de los sistemas de información geográfica, los conocimientos normativos y algunos elementos que hacen parte los procedimientos catastrales.

Tabla 26. Brechas de calidad del subsector CMAT según los gestores y operadores catastrales

CUOC	Ocupación	Prioritario	Cargo crítico	Competencias con falencias por calidad
21650	Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	Sí	Sí	- Normatividad catastral. - Planeación y ejecución de operativos prediales. - Validación técnica de la información catastral. - Uso avanzado de herramientas SIG. - Uso del Modelo LADM_COL. - Liderazgo. - Comunicación asertiva. - Resolución de conflictos.

CUOC	Ocupación	Prioritario	Cargo crítico	Competencias con falencias por calidad
26110	Abogados	Sí	Sí	- Normatividad sobre titularización. - Normatividad sobre tierras. - Capacidad para socializar normatividad.
33150	Avaluadores	Sí	Sí	- Reconocimiento y análisis de los antecedentes y cambios de los predios. - Técnicas de evaluación catastral (no comercial). - R.N.A vigente.
12230	Directores y gerentes de ingeniería, investigación y desarrollo	Sí	Sí	- Conocimientos en contratación. - Gestión del talento humano - Comunicación asertiva. - Liderazgo. - Coordinación de equipos. - Orientación al resultado.
25210	Diseñadores y administradores de bases de datos	Sí	Sí	- Formulación de procesos e indicadores de calidad de la información. - Desarrollo de interfaces SIG - Liderazgo. - Trabajo en equipo.

Fuente: elaboración propia con base en las entrevistas a gestores y operadores catastrales (2022).

Nota: una ocupación se considera prioritaria si fue identificada por más del 50% de los gestores y operadores catastrales. Toma el valor de crítica si fue recocida como un cargo de difícil consecución por estos actores.

Las brechas de calidad son importantes para el CMAT ya que más del 50% de los gestores y operadores catastrales entrevistados manifestaron que una de las causas de la difícil consecución de estas ocupaciones es la falta de competencias. Esto resulta aún más preocupante, dado que tan sólo el 27% de estos afirmó haber participado en el diseño curricular de algún programa académico. Lo anterior significa que el involucramiento entre estas entidades y la academia es bajo, principalmente fuera de Bogotá y Medellín, lo que impide que los contenidos curriculares se encuentren conectados con las necesidades requeridas por el sector. Al respecto, los gestores y operadores catastrales entrevistados que manifestaron haberse vinculado con la academia afirmaron que su participación fue principalmente a través de cursos cortos que no continuaron, es decir, cursos de una sola cohorte sobre fundamentos de normatividad y procedimientos catastrales para solucionar inconvenientes temporales de la mano de obra.

4.4. Brechas de pertinencia

Para identificar las brechas de pertinencia se evalúan las ocupaciones de los cargos críticos donde los gestores y operadores catastrales mencionaron una falencia de competencias como causa de la difícil consecución del talento humano. En el caso del CMAT la información suministrada por los gestores y operadores catastrales participantes de las entrevistas semiestructuradas permitió evidenciar cualitativamente la existencia de brechas de pertenencia. De las 16 ocupaciones identificadas por estos

actores, 8 registran este tipo de falencias: los cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales, los reconocedores prediales, los abogados catastrales, los evaluadores, los directores y gerentes de ingeniería, investigación y desarrollo, los directores y gerentes de sistemas de información y procesamiento de datos, los diseñadores y administradores de bases de datos, y los grabadores de datos. Entre las brechas de pertinencia más comunes se identifican las carencias en procedimientos catastrales, normatividad catastral, conocimientos en Sistemas de Información Geográfica (SIG), tanto a nivel básico como avanzado, según la ocupación.

Ahora bien, como han mencionado los gestores y operadores catastrales, muchas de estas competencias se pueden desarrollar o fortalecer mediante el quehacer diario y la experiencia. Por lo tanto, la revisión de los currículos de la educación y formación debe pasar también por la línea de aplicación y el mapeo de actividades propias en el mundo del trabajo. Aquí el involucramiento de pedagogías prácticas y aplicables para los estudiantes es relevante, pues adentra al contexto y enriquece la orientación del capital humano que se prepara.

Tabla 27. Brechas de pertinencia del CMAT según los gestores y operadores catastrales

No	CUOC	Ocupación	Prioritario	Cargo crítico	Competencias con falencias por pertinencia
1	21650	Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	Sí	Sí	- Métodos indirectos de captura de información. - Métodos estadísticos espaciales. - Métodos de evaluación masiva.
4	Sin código	Reconocedor predial	Sí	Sí	- Normatividad catastral. - Conocimientos sobre procesos catastrales. - Ejecución de operativos prediales. - Ejecución de métodos colaborativos. - Validación técnica de la información catastral. - Conocimientos básicos en SIG. - Responsabilidad y compromiso.
5	26110	Abogados	Sí	Sí	- Normatividad catastral. - Normatividad urbanística. - Conocimientos básicos sobre procesos catastrales. - Conocimientos básicos en SIG. - Adaptación a procesos por fuera del derecho.
6	33150	Avaluadores	Sí	Sí	- Normatividad catastral. - Métodos de evaluación masivo.
7	12230	Directores y gerentes de ingeniería, investigación y desarrollo	Sí	Sí	- Normatividad catastral. - Procesos catastrales.
18	13302	Directores y gerentes de sistemas de información y procesamiento de datos	Sí	Sí	- Normatividad catastral. - Procesos catastrales. - Validación técnica de la información catastral. - Conocimientos sobre SIG. - Conocimientos sobre IDE.
19	25210	Diseñadores y administradores de bases de datos	Sí	Sí	- Normatividad catastral. - Conocimientos sobre procesos catastrales. - Validación técnica de la información catastral. - Conocimientos sobre SIG. - Desarrollo de IDE.
23	41321	Grabadores de datos	No	Sí	- Conocimientos sobre procesos catastrales.

Fuente: elaboración propia con base en las entrevistas a gestores y operadores catastrales (2022).

Nota: una ocupación se considera prioritaria si fue identificada por más del 50% de los gestores y operadores catastrales. Toma el valor de crítica si fue recodada como un cargo de difícil consecución por estos actores.

4.5 Competencias nuevas y obsoletas

Las anteriores brechas se obtuvieron a partir de los instrumentos propuestos que permitían dar una valoración presente de las brechas existentes en diferentes dimensiones. Sin embargo, estos instrumentos no permitieron realizar una valoración objetiva de las competencias requeridas en el futuro por parte de los gestores y operadores catastrales consultados, toda vez que la mayoría de estos actores solamente realizan actividades para la formación, actualización y conservación catastral y no suministraron información suficiente sobre el futuro del sector. Pese a esto, a continuación, se resumen las posibles competencias que puedan surgir y aquellas en riesgo de obsolescencia a partir de la información suministrada.

En primer lugar, se observa un patrón que coincide con una tendencia mundial: el avance tecnológico y la automatización. Los gestores y operadores catastrales entrevistados esperan que en el futuro se demanden competencias que tienen un alto componente tecnológico, que en cierta medida podrían sustituir competencias más manuales. Así, por ejemplo, estos actores consideran que los ingenieros catastrales deberán desarrollar competencias en programación web, manejo de big data, análisis de información espacial y el manejo del modelo LADM-Col. Además, para los reconocedores y evaluadores, se pronostican competencias tecnológicas que sustituyen las labores de reconocimiento y evaluación directas en el terreno.

Ahora bien, el aumento de la necesidad de estas nuevas competencias podría implicar la obsolescencia de competencias directamente relacionadas con labores manuales. Por ejemplo, en las entrevistas los gestores y operadores catastrales mencionaron que en el futuro podrían verse afectadas las ocupaciones de reconocedores, auxiliares administrativos y digitalizadores. Estos resultados son intuitivos. Por ejemplo, en el caso de los reconocedores, estos se espera que evolucionen de ser los encargados del levantamiento de la información catastral “manual” a partir del conocimiento técnico y de la normativa vigente, en reconocedores más técnicos que utilizan combinación de métodos, incluyendo aquellos indirectos y de mayor uso tecnológico. Por otra parte, los avances en la disposición de la información catastral, así como un registro automatizado de la misma, pueden desplazar a ocupaciones como los digitalizadores y auxiliares administrativos.

Tabla 28. Resumen de las brechas de competencias nuevas

CUOC	Ocupación	Competencia nueva
21650	Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	- Programación web - Big Data - Análisis de información espacial - Manejo del modelo LADM-Col
Sin código	Reconocedores	Métodos indirectos de reconocimiento
33150	Avaluadores	Técnicas de evaluación masiva

Fuente: elaboración propia con base en las entrevistas a gestores y operadores catastrales (2022).

5 Tendencias que impactan el CMAT

Las tendencias desempeñan un papel fundamental en la configuración del contexto y el panorama en que se realizan las diferentes actividades económicas, puesto que pueden afectar, entre otros, la demanda, los costes, la competencia y la regulación de un sector determinado. Por lo tanto, se convierten en determinantes fundamentales en el éxito de las empresas y las organizaciones que son capaces de adaptarse a los desafíos que presentan y de aprovechar las oportunidades que ofrecen. Estas tendencias pueden originarse por una variedad de factores, entre los que se incluyen los demográficos, tecnológicos, económicos y políticos, entre otros.

El presente capítulo describe brevemente las principales tendencias identificadas para el Catastro Multipropósito para la Administración del Territorio (CMAT). En total se identifican 8 tendencias²⁷:

1. El catastro aplicado a políticas del suelo urbano y rural (Ordenamiento territorial).
2. Ordenamiento territorial alrededor del agua, acción climática y justicia ambiental.
3. Gestión de territorios de carácter especial.
4. El catastro aplicado a la gestión de riesgos de desastres naturales.
5. Oficinas virtuales para la interacción en el Catastro Multipropósito.
6. El catastro en el marco de las Infraestructura de datos espaciales IDES.
7. Catastro aplicado a la inteligencia de negocios.
8. Información catastral en la gestión del Big Data.
9. Internet de las cosas.

5.1. Tendencia 1. El CMAT aplicado a políticas del suelo urbano y rural

El CMAT aplicado a las políticas del suelo urbano y rural se constituye en una herramienta de planificación desde lo local, regional y nacional. Aborda aspectos como la expansión urbana, la erradicación de la pobreza, las políticas de suelo y el desarrollo sostenible. Utiliza la información catastral como insumo para el diagnóstico, la formulación y el seguimiento de decisiones relacionadas con el territorio, entre las que se encuentra el ordenamiento territorial, para lo cual se definió un modelo extendido que almacene la información territorial (capas temáticas del ordenamiento territorial) el cual se complementa con los datos catastrales generados.

²⁷Estas tendencias fueron identificadas a partir de las experiencias internacionales, el análisis de los retos de política para la implementación de las políticas de CMAT y SAT en el país, y la información primaria generada mediante entrevistas realizadas a gestores y operadores catastrales, académicos y expertos del sector.

El modelo LADM_POT, que si bien no se ha implementado, ya cuenta con avance normativo y técnico, en el que se habilita la modelación de la información geográfica relativa a los planes de ordenamiento territorial con el fin de estandarizar los objetos espaciales para facilitar la interoperabilidad de los datos en diferentes niveles y sectores territoriales, y estructura la información de forma organizada y uniforme para facilitar la consulta de información y generar la seguridad jurídica en la administración y gestión del territorio (Minvivienda, 2022).

En Colombia, el suministro de la información predial es liderado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. Forma parte de su misión institucional la generación de conocimiento alrededor del tema de ordenamiento territorial, la información generada no solo en términos catastrales sino de cartografía temática ha sido parte estructural para los municipios que han logrado tener y actualizar los POT al tener los insumos para la espacialización de las diferentes estructuras de análisis territorial. Existen múltiples posibilidades de análisis para incorporar en el ordenamiento territorial, entre las cuales se tiene:

- Información que permite hacer seguimiento al modelo de ocupación planteado desde el Componente del General del POT. La información actualizada y precisa es clave en cualquier decisión que se tome para guiar el diseño de las políticas públicas en un determinado espacio.
- La información catastral podría generar un diagnóstico de la situación actual y ser la base en la generación de instrumentos de planificación territorial más adecuados, que permitan precisar las relaciones que se producen al interior del municipio, entre propiedad del suelo, promoción inmobiliaria y morfología urbana. Aproximarse al estudio de las transformaciones acontecidas en un determinado espacio, además de identificar a quienes detentan el dominio de la propiedad del suelo, tanto urbano como rural. Con dicho conocimiento, es posible sentar las bases que expliquen los elementos relativos al uso y destino de la tierra en el proceso de construcción territorial. Además, sirve de insumo para el cálculo del déficit cualitativo y cuantitativo de vivienda en el municipio, el cual permite tomar decisiones para la definición de políticas de vivienda, asignación de subsidios; desarrollar políticas de reasentamiento y arrendamiento.

1.1. Tendencia 2. Ordenamiento territorial alrededor del agua, acción climática y justicia ambiental

La tendencia del ordenamiento territorial alrededor del agua en el contexto del catastro multipropósito subraya un cambio hacia una comprensión integral y sostenible de la gestión territorial, integrando la acción climática y la justicia ambiental como pilares centrales (Congreso de Colombia, 2023). De acuerdo con el Plan de Desarrollo “Colombia Potencia de Vida”, este enfoque trasciende las perspectivas sectoriales para adoptar una gestión que considera el territorio como un ente de desarrollo sostenible, con el agua como eje central. La iniciativa promueve modelos de gobernanza basados en la participación y en la consideración de las particularidades de cada territorio, enfocándose en la resolución y transformación de conflictos socioambientales mediante la gobernanza del agua.

Este enfoque fomenta la planificación y gestión basadas en ciclos naturales y en la funcionalidad del territorio, integrando principios de justicia ambiental y poniendo en primer plano el agua, la biodiversidad, y las comunidades humanas. Se enfatiza en la creación de “Territorios hidrosociales” que

reconocen y valoran las interacciones entre las comunidades y el ciclo del agua (DNP, 2023). A continuación, se detallan los aspectos clave del enfoque del ordenamiento territorial alrededor del agua, apoyado por el catastro multipropósito: (Congreso de Colombia, 2023):

- Identificación y caracterización de cuerpos de agua: el CMAT ayuda a recopilar datos sobre la ubicación, extensión y características de los cuerpos de agua.
- Determinación de áreas de protección: el CMAT ayuda a identificar áreas críticas que requieren protección para conservar la calidad y disponibilidad del agua.
- Soporte para políticas y regulaciones: provee una base sólida y fiable para formular políticas y regulaciones enfocadas en una gestión sostenible del agua, incluyendo el uso, manejo y conservación de los recursos hídricos.
- Planificación del desarrollo sostenible: ofrece información crucial para el desarrollo y la implementación de infraestructuras relacionadas con el agua.
- Resolución de conflictos por el uso del agua: al ofrecer información transparente y accesible sobre el uso del suelo y los recursos hídricos, el CMAT puede ser una herramienta valiosa para prevenir y resolver conflictos entre usuarios del agua.

1.2. Tendencia 3. Gestión de territorios de carácter especial

La gestión de los territorios étnicos se identifica como una tendencia en términos de las conflictividades históricas que se presentan en dichos territorios y, de acuerdo con ello, se plantea como desde la información generada por el CMAT se pueden dar soluciones a algunas de sus problemáticas. La gestión, la planificación, el manejo, la implementación de políticas con enfoque territorial tendrán mejores y mayores alcances con la información que recolecta en el CMAT. En el contexto del Plan de Desarrollo “Colombia Potencia de Vida”, el CMAT emerge como un instrumento esencial para el fortalecimiento de los territorios de indígenas, negritudes y el apoyo para el reconocimiento de los territorios campesinos (Congreso de Colombia, 2023).

La inclusión de territorios indígenas, afrodescendientes y campesinos dentro del Sistema de Administración del Territorio (SAT) subraya la importancia de una gobernanza que reconozca y respete la diversidad territorial y cultural. A través del CMAT, se promueve una gestión, planificación y manejo de estos territorios con un enfoque territorial que considera sus características únicas, derechos históricos y necesidades específicas.

Las áreas protegidas y los territorios étnicos, reconocidos como bienes de uso público inalienables, imprescriptibles e inembargables, se benefician directamente de este enfoque. Puesto que las áreas protegidas también son consideradas como bienes de uso público que son inalienables, imprescriptibles e inembargables. Tanto las áreas protegidas como los territorios étnicos son tenidos en cuenta dentro del SAT y su gobernanza se encuentra relacionada con la administración de derechos, restricciones y responsabilidades sobre el territorio, así mismo, incluye a los actores que guardan al-

guna relación tanto con los bienes inmuebles privados como con los bienes de uso público, parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, el patrimonio cultural y arqueológico de la Nación, tanto en suelo, subsuelo, como agua (DNP, 2020).

De acuerdo con el marco normativo del catastro multipropósito, los territorios cuentan con características diferentes. Por lo tanto, es necesario identificar las atribuciones y competencias relacionadas con esta materia. Inicialmente, en el Artículo 63 de la Constitución se encuentra que los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, el patrimonio arqueológico de la Nación y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables. En consecuencia, si se cuenta con información actualizada en los componentes económicos, jurídicos y físicos se pueden mitigar dichos impactos y conflictos, ya que se establecen derechos, restricciones y responsabilidades asociados con las características propias de estos territorios permitiendo una gobernanza por parte del Estado que responda a las realidades de éstos.

1.3. Tendencia 4. El catastro aplicado a la gestión del riesgo de desastres

Producto del cambio climático, existe un aumento en la frecuencia y la severidad de los desastres naturales en el mundo, afectando las condiciones geofísicas y bióticas en los territorios, e impactando las economías, las infraestructuras y la integridad física de las personas que habitan el territorio. La planificación territorial aparece entonces como un mecanismo para realizar la evaluación, el análisis, la vigilancia, el control y la intervención de los territorios con mayores riesgos. En dichos ejercicios, las políticas giran alrededor de la relación de los componentes humanos para el desarrollo social y económico, por lo que la información de carácter catastral está diseñada de tal manera que sea legible por entidades geográficas multipropósitos y sirva como un mapa generalizado de la presencia y naturaleza de la actividad humana (Pérez, Gil-Guirado, & Olcina, 2016).

El desarrollo de políticas de planeación y prevención se mueve en dos aspectos fundamentales: el registro de información y el monitoreo y control del territorio: la gestión de datos es una base fundamental para construir conocimiento alrededor de la evaluación de riesgos y cobra más importancia en un contexto de cambio climático (Schneider, Nadimpalli, & Cechet, 2009), en la medida que una organización de planeación cuente con mayor información acerca de su territorio, podrá construir mejores planes de prevención al desastre y posibilidades de desarrollo y construcción más plausible y durable, teniendo en cuenta las necesidades de expansión urbana devenido del incremento en la población ha obligado a las economías a crecer en su cantidad de mercados, industrias y espacios físicos para la actividad antrópica. Una vez que hay un amplio conocimiento acerca del territorio y la relación del ser humano con su flora, fauna y geofísica ya existe una base efectiva y viable de formas de control y monitoreo de los territorios por medio de presencia institucional en los espacios críticos, actividades conductoras y directas en el escenario de la planificación urbana, rural y la gestión ambiental (KELLY, McLAREN, & MUELLER, 2009).

1.4. Tendencia 5. Oficinas virtuales para la interacción con el CMAT

El catastro desde sus inicios en la información física, económica y jurídica de los predios. Dicha base

está constituida por una amplia variedad de datos ordenados y guardados en lugares concretos de consulta. Con la llegada del internet y el desarrollo de las necesidades demandadas por los ciudadanos, dicha base tuvo que adaptarse a los tiempos actuales hacia los servicios catastrales virtuales (Housfy, 2024). La modernización del catastro impulsó la inclusión de la participación de la ciudadanía y, en este sentido, si bien no existe una definición consensuada sobre lo que es el Catastro Virtual, éste puede considerarse como la implementación de la cartografía e información obtenida de los procesos catastrales al servicio de la ciudadanía, a través de servicios web que permiten la automatización de los trámites, búsquedas y reclamaciones relativas a los inmuebles.

Al respecto, en Colombia se contempla la mejora de los servicios al ciudadano mediante la transformación digital e interoperabilidad de los datos, por lo cual se propone la disposición de ventanillas únicas y una serie de estrategias que permitan la reducción de los requisitos y optimización de los trámites en cuestión de tiempo (DNP, 2020). La información que muestra cada una de las oficinas virtuales tiene como insumo los Sistemas de Información Geográfica en los cuales se almacena la información de las bases de datos gráficas y alfanuméricas oficiales de cada Municipio o del IGAC, la implementación de dichas oficinas no requiere solo de desarrollo de software, sino también de capacidad física (Cortés, Serna, Ramírez, Gómez, & Barrero, 2010). En Colombia, el IGAC ha avanzado a grandes pasos en la implementación de estas oficinas y los visores catastrales de información, entre otras, como resultado del proceso de implementación de catastro multipropósito en el país. Los catastros descentralizados como Bogotá, Antioquia, Cali y Barranquilla son los que han tenido mayores avances en cuanto la implementación de estas Oficinas Virtuales de Catastro.

1.5. Tendencia 6. El catastro en el marco de las IDE

Actualmente las iniciativas de infraestructuras de datos espaciales (IDE) generan grandes expectativas en escenarios económicos, sociales y ambientales gracias a la naturaleza multipropósito de la información geográfica. La construcción de plataformas habilitadoras para el análisis geográfico es un aspecto importante para la mejora en la toma de decisiones (Dessers, 2013). Habilitar información espacial abre la puerta a diversas formas de planear formas de apropiación y distribución de los recursos teniendo en cuenta mejores estrategias para impactar en menor grado los ambientes naturales circundantes y gestionando las posibilidades de riesgo para el ser humano y los sistemas físicos para sus actividades, habilitar toda la información clave involucra múltiples organizaciones de carácter nacional e internacional (Dessers, 2013).

La habilitación espacial entonces se basa en gran medida en las infraestructuras de datos espaciales disponibles, que facilita la realización de objetivos a través de la información espacial y el acceso e incorporación de datos espaciales necesarios para la toma de decisiones específicas con respecto a la ubicación. Dicha habilitación espacial requiere de características estructurales que causan impacto dentro de los procesos según el nivel de habilitación espacial, cada uno de estos procesos involucra a múltiples organizaciones y cuenta con un nivel intraorganizacional e interorganizacional (Dessers, 2013). El uso compartido y estrategias interactivas que fomentan el intercambio de información es un factor de escala para el desarrollo de una IDE, la implementación de catastros multipropósitos son una estrategia para integrar las formas de información que ya se tienen y de democratizar dicha información.

A través de estas formas de IDE, las empresas pueden explorar formas de expansión en mercados, así como las instituciones tendrán mejores ideas acerca de cómo implementar y gestionar formas puntuales de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles asociados al medio ambiente y las poblaciones que lo integran. Este énfasis informacional se encuentra en crecimiento, sin embargo, su nivel de desarrollo es aún incipiente en exploración, adaptación en prácticas, uso de conceptos y resultados. Algunos sectores implicados de forma directa en estas formas de análisis son los sectores extractivos, los cuales requieren amplia información geoespacial, ya que trabajan en relación con materiales y sustancias prospectas en los suelos y necesitan la información, tanto para encontrar las materias primas como para saber cómo gestionar su extracción y transporte en un sentido sostenible y equitativo (GSDI ASSOCIATION PRESS, 2016).

Un ejemplo de IDE robusta en la actualidad es la realizada en La provincia de New Brunswick, ésta se convirtió en la primera jurisdicción del mundo en ofrecer acceso basado en la World Wide Web con información completa e integrada en línea de mapeo, propiedad y evaluación de propiedades, la cual ha ido evolucionando conforme a la necesidad de los usuarios, a los cambios en las relaciones gubernamentales y en las tecnologías de recopilación. Sin embargo, aún se plantean desafíos en cuanto al papel de la información en los conflictos comerciales y fiscales, la accesibilidad de los datos y su acertada interpretación por parte del usuario y la geomática como un servicio público (GSDI ASSOCIATION PRESS, 2016).

1.6. Tendencia 7. Catastro aplicado a la inteligencia de negocios

La implementación de datos abiertos de la información catastral disponibles ha sido una gran ventaja para su análisis, por ejemplo, en el ámbito de la economía los datos se convierten en indicadores relevantes de acuerdo con el negocio que se quiera desarrollar.

En España, estos datos se han convertido en indicadores de demanda que al cruzarlos con otros indicadores permiten la optimización de proyectos de geomarketing. Por ejemplo, se han realizado mapas de urbanizaciones donde se identifica la necesidad de productos y servicios como seguridad y alarmas, servicios a domicilio de alimentación, asistenciales, transporte privado, entre otros. Las ocupaciones con mayor relevancia en esta tendencia son las de: Economista, Matemáticos, actuarios y estadísticos y Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales. Los economistas tienen una relevancia inequívoca por su habilidades y conocimientos que pueden aplicar, sobre todo en términos de economía urbana y geográfica.

1.7. Tendencia 8. Información Catastral en la Gestión del Big Data

Una de las aplicaciones de la información catastral en el Big Data se relaciona con estudios urbanos y el desarrollo de ciudades inteligentes, para el primero dicha información al tener el carácter de Open Data, constituye un insumo relevante acerca de la edificación y vivienda, permitiendo un desarrollo de modelos edificados capaces de realizar aportes en los diagnósticos sobre el estado actual y el impacto de distintas medidas de mejora sobre las edificaciones que lo requieran. De igual forma, permite la automatización en el proceso de datos, cubrimiento de áreas de estudio más amplias y organizacione-

vos niveles de detalle en estudios urbanos. Sin embargo, se hace necesario un conocimiento preciso sobre la configuración de los datos y sus procesos de adquisición (Martín-Consuegra, y otros, 2018).

Las Ciudades inteligentes se basan principalmente en 6 dimensiones para el crecimiento del desarrollo urbano tales como economía inteligente, personas inteligentes, movilidad inteligente, vida inteligente, medio ambiente y gobernanza inteligentes. La ciudad inteligente es la idea innovadora de utilizar los recursos y tecnologías como la infraestructura de datos espaciales, los grandes datos, las TIC, la computación en la nube y los SIG para que se pueden integrar proporcionando información valiosa para aumentar el rendimiento de las ciudades inteligentes (Kumara & Jailiab, 2018).

1.8. Tendencia 9. Internet de las cosas

El Internet de las cosas (IoT) brinda a las empresas la capacidad de recopilar, procesar y analizar vastos conjuntos de datos. Estos datos pueden revelar Inteligencia real y procesable enfocados hacia el aprendizaje autónomo que determina el conocimiento predictivo, ¿lo que sucederá? Y prescriptivo (qué ¿debería estar hecho?). La georreferenciación de estos datos, su ubicación, ha conllevado a replantear los modelos descriptivos, predictivos y prescriptivos al plantearse preguntas como ¿dónde estoy? ¿hacia dónde me dirijo? Y ¿dónde debo estar? (esri, 2021) . De tal forma que la información actualizada de los catastros es insumo fundamental y base para el desarrollo y explotación de los datos generados.

Las ocupaciones relacionadas con esta son Administradores de sistemas, Profesionales en bases de datos y Matemáticos, actuarios y estadísticos. Los expertos consideran que habrá un aumento de la demanda. En general, se evidencia que las tendencias identificadas están relacionadas con el uso de la información catastral en procesos que sirven de base para la georreferenciación y caracterización de los predios en relación con su tenencia, valor y uso y, con aquellas asociadas a la disposición de información para la interacción con los usuarios. En este sentido en las actividades tendientes al uso, relacionadas con los procesos de toma de decisiones relativas al territorio, es decir al manejo y gestión de las responsabilidades, restricciones y derechos que se otorgan o se revocan a los sujetos relacionados con predios, se prevé una demanda de aquellas ocupaciones afines con la agricultura, los temas pecuarios, medioambientales, sociológicos, antropológicos, de planificación urbana, rural y regional y económicas. La inclusión o vinculación de estas ocupaciones requeridas, dependerá en gran medida del conocimiento en la estructuración de la información catastral, es decir en el conocimiento del modelo LADM_Col y cómo se captura esta información.

6 Conclusiones y recomendaciones

6.1. Conclusiones

1. El estado de implementación del catastro multipropósito es heterogéneo, lo que tiene implicaciones en el capital humano

La gestión catastral en el país enfrenta múltiples desafíos de acuerdo con el estado en que se encuentra la implementación de las políticas de Catastro Multipropósito y Administración del Territorio (CMAT) en cada uno de los territorios. En este sentido, y de acuerdo con la información existente, la prioridad de la mayoría de estos actores es la captura y generación de información predial como determinante tributario, y con la necesidad de realizar las actualizaciones catastrales requeridas para cumplir sus compromisos como gestores habilitados. Lo anterior deja rezagada el rol de estos actores dentro de la Administración del Territorio. La normatividad generada, por su parte, fomenta involuntariamente un rezago en su aplicación al incrementar su exigencia técnica buscando orientar la actividad catastral hacia un catastro multipropósito. La adecuación de los procesos tecnológicos para la gestión catastral conforme al modelo LADM_COL ha generado dificultades en la manera como se gestionan los datos desde los procesos de formación, actualización y conservación.

Dado el nivel de implementación de la política y los rezagos frente a las metas proyectadas, se vuelve fundamental preparar y fortalecer a los territorios y sus instituciones para la fase de integración, disposición y uso de la información. En particular, debe profundizarse sobre las necesidades y particularidades a las que se enfrentan los procesos de gestión catastral, en especial, en los municipios con menos recursos técnicos, financieros y humanos. En este punto también sobresale la importancia de implementar las nuevas metodologías de captura de información que podrían, además de disminuir costos y tiempo de recolección de información, disminuir la presión sobre la demanda de la ocupación de los reconocedores prediales y de otras profesiones que se necesitan de manera intensiva.

El estado desigual de implementación del catastro multipropósito, el énfasis tributario de los gestores catastrales, la necesidad de cumplir los compromisos como gestores habilitados y los requerimientos técnicos causados por la normatividad o por los avances tecnológicos, hacen que la demanda de trabajo del CMAT sea especializada, con un marcado sesgo hacia las ocupaciones necesarias para realizar los procesos de formación, actualización y conservación catastral. La formación es fundamental para lograr cerrar las brechas de capital humano existentes, a partir de los diferentes programas de formación, tanto para las profesiones directamente relacionadas con el subsector como aquellas afines requeridas.

2. La oferta de formación requerida es específica, pero está limitada y concentrada geográficamente

La oferta de formación para las ocupaciones que intervienen en el CMAT estuvo conformada por 146 programas de Educación Superior, 79 programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano, 28 programas de Formación Profesional Integral del SENA y 73 programas de educación informal correspondientes a cursos, diplomados, talleres y seminarios. Sin embargo, esta oferta de formación para las ocupaciones que intervienen en el subsector es básicamente presencial y concentrada principalmente en Bogotá y Antioquia. A diferencia de la de otros sectores, esta oferta tiene forma de pirámide invertida en cuanto al nivel educativo, puesto que existe un mayor número de programas posuniversitarios respecto que de pregrado.

Cada una de las ocupaciones requeridas por el subsector se forman de diferente manera. Los profesionales en derecho, los ingenieros geográficos o SIG se forman básicamente a través de programas y especializaciones universitarias. Los profesionales en ordenamiento y planeación territorial principalmente mediante maestrías. Los evaluadores básicamente a través de la oferta técnico laboral. Solo los ingenieros catastrales, cartógrafos y topógrafos lo hacen de manera más variada.

A diferencia de los programas formales, la oferta de diplomados, cursos, seminarios, conversatorios y talleres para complementar, actualizar, profundizar conocimientos y competencias técnicas y prácticas se caracteriza por ser principalmente virtual o híbrida, abordar temáticas más diversas y, en parte, ser más transversales a cualquier ocupación. No obstante, su capacidad para cerrar las brechas puede ser limitada.

3. La demanda por trabajadores es relativamente pequeña, especializada, temporal y orientada hacia la gestión catastral

El mercado laboral del CMAT es ínfimo en términos de las vacantes registradas en el Servicio Público de Empleo, ya que representa aproximadamente el 0,004% de las vacantes del SPE para las 35 ocupaciones susceptibles de ser demandadas por el subsector. Esta demanda está más orientada la gestión catastral que al uso de la información, por lo que no se están requiriendo las ocupaciones que suelen asociarse con la Administración del Territorio. Esta demanda es principalmente temporal al contratarse por proyectos, contratos laborales a término fijo o por prestación de servicios.

No obstante, a su vez, la demanda por trabajadores del subsector es relativamente especializada porque exige un alto nivel educativo con conocimientos, competencias y experiencia específica en el subsector (esta última valorada al mismo nivel que la formación). Las principales competencias requeridas hacen referencia al conocimiento y el uso de los Sistemas de Información Geográficos (SIG), la normativa catastral, la cartografía, la topografía y geodesia, la programación web, la valoración económica de inmuebles, el manejo de bases de datos geográficas, y la estadística y el análisis de información espacial, entre otras.

Las entidades que intervienen en el CMAT utilizan principalmente las referencias personales para buscar su personal, toda vez que solamente una minoría de gestores y operadores catastrales afirma utilizar los portales de empleo y el SPE. Las principales ocupaciones demandadas son los ingenieros catastrales, los reconocedores prediales, los evaluadores y los abogados, los cuales

también se destacan por su difícil consecución, junto con los coordinadores de tecnología y datos y los gerentes de proyecto. Las dificultades en la obtención de estas ocupaciones surgen principalmente por la falta de competencias específicas en los aspirantes, el bajo número de profesionales existentes y la demanda creciente de personal en el sector. Se identifican como ocupaciones de alta rotación a los reconocedores prediales y los evaluadores, básicamente por ser muy requeridos y porque el número de aspirantes existente para estos cargos es bajo.

Al respecto, la demanda por trabajadores del sector continuará sofisticándose porque la intensificación progresiva de las actividades de administración del territorio, la evolución de la normatividad nacional y la difusión de las nuevas tendencias tecnológicas del subsector en el país harán que continúe incrementándose la demanda y la especialización del talento humano requerido. A lo anterior hay que agregarle que no existe un ente coordinador de la oferta de formación a nivel nacional ni un relacionamiento continuo entre la academia y las entidades catastrales, lo que impide que los contenidos curriculares se encuentren conectados con las necesidades requeridas por el subsector.

4. Existe un déficit de trabajadores en el sector catastral, que se complejiza por la existencia de brechas de calidad y pertinencia

Es evidente que no existen suficientes egresados de los programas académicos específicos a la gestión catastral, lo que no permite cubrir la demanda creciente de trabajadores del sector. Las brechas de cantidad del sector se originan y continuarán ampliándose por la descentralización catastral, lo que genera un mercado laboral con un bajo número de aspirantes y una alta competencia por el talento humano, escenario que se agrava por fuera de Bogotá, Medellín y sus áreas metropolitanas debido a que estos territorios concentran la oferta de formación requerida. Las ocupaciones que presentan mayores brechas de cantidad son los reconocedores prediales, los cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales y los técnicos en topografía.

Por su parte, registran brechas de calidad los ingenieros catastrales, los abogados catastrales, los evaluadores, los directores y los administradores de bases de datos. Todas estas ocupaciones fueron demandadas por la mayoría de los gestores y operadores catastrales entrevistados, siendo catalogadas como de difícil consecución. Como brechas de calidad transversales a las ocupaciones sobresalen las falencias en el uso de los sistemas de información geográfica, los conocimientos normativos y algunos elementos que hacen parte los procedimientos catastrales.

A este escenario debe sumársele las brechas de pertinencia de los cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales, los reconocedores prediales, los abogados catastrales, los evaluadores, los directores y gerentes de ingeniería, investigación y desarrollo, los directores y gerentes de sistemas de información y procesamiento de datos, los diseñadores y administradores de bases de datos, y los grabadores de datos. Si bien prácticamente todas las ocupaciones directamente relacionadas con la gestión catastral registran al menos un tipo de brecha, la situación de los ingenieros catastrales y los reconocedores prediales es aún más preocupante, puesto que presentan los tres tipos de brechas analizados.

6.2. Recomendaciones

1. Desarrollar la articulación de los actores para la formación de capital humano

Dado el nivel de implementación de la política de catastro multipropósito y las carencias de personal existentes, resulta fundamental coordinar y articular los diferentes actores que intervienen en la formación y gestión del capital humano requerido para el subsector CMAT. Este liderazgo debe ser asumido por el DNP y, con el acompañamiento técnico del IGAC, desarrollar aspectos como:

- Ejercer como coordinador de la oferta de formación a nivel nacional y como catalizador de las relaciones entre la academia y las entidades catastrales descentralizadas, haciendo énfasis en la pertinencia que debe existir entre los contenidos curriculares y las necesidades requeridas por el sector.
- Fomentar posibles alianzas entre las secretarías de educación y las instituciones de educación superior con programas específicos para implementar la estrategia de orientación socio ocupacional (ver recomendación 2).
- Promocionar las prácticas profesionales de los estudiantes de los programas profesionales en los gestores catastrales habilitados (ver recomendación 3).
- Apoyar la coordinación institucional regional y la realización y socialización de las actividades de formación que desarrollen el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) o del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) (ver recomendación 4).
- Socializar entre los diferentes actores la metodología de sistematización y los materiales resultantes de la estrategia para la gestión del conocimiento en temas relacionados con la gestión catastral y la administración del territorio (ver recomendación 5).
- Buscar aliados que financien los incentivos que permitan incrementar la formación en los programas y cursos pertinentes, principalmente para la actualización de competencias de los trabajadores y gestores catastrales (ver recomendación 6).
- Articular las necesidades de formación con la creación de nuevos programas de formación continua, profesional y posgradual, de manera progresiva y articulada con la realidad de los territorios, con las instituciones de educación superior interesadas en participar de la ampliación de la oferta de formación (ver recomendaciones 7 y 8).
- Socializar en los gestores y operadores catastrales la importancia de la contratación para la atracción y retención de trabajadores, tanto en materia salarial como de estabilidad. Ante la escasez de personal, estos actores deben ser conscientes que los bajos salarios y la contratación por periodos cortos (menos de 6 meses), se convierten en un desincentivo para los actuales y potenciales trabajadores del sector, que seguramente tendrán motivos para buscar nuevas oportunidades laborales en otros sectores.

2. Implementar una estrategia de orientación socio ocupacional

Debido a las dificultades que manifestaron algunas instituciones educativas y de formación del subsector para atraer suficientes aspirantes a sus programas, y ante la aparente falta de información y desinterés de los jóvenes por este tipo de oferta de formación, resulta necesaria la creación de una estrategia a nivel nacional de orientación socio ocupacional para el CMAT. Antes de planear la creación de nuevos programas es necesario garantizar un flujo de estudiantes justo y suficiente por la oferta existente, puesto que inclusive en Bogotá y Antioquia, departamentos con la mayor oferta de programas, existe una baja demanda de los jóvenes por esta oferta.

Esta estrategia debe desarrollarse a nivel nacional a partir de la generación de información sobre la oferta de formación, las oportunidades laborales y la importancia actual y futura que tiene la gestión catastral y la administración del territorio para el país. La estrategia puede incluir, entre otros, charlas inspiracionales o motivacionales, guías o folletos interactivos y piezas para divulgación en redes sociales. De igual forma, la estrategia también puede contemplar convenios o alianzas entre las Secretarías de Educación y las instituciones de educación superior y de formación que oferten programas profesionales específicos, tales como ingeniería catastral, topografía o cartografía, etc.

3. Fortalecer la calidad de la oferta de educación y formación actual

La escasez de ciertos trabajadores en el sector y la concentración geográfica de la oferta de formación debe contrarrestarse, en primera instancia, fomentando el acceso y la pertinencia de los programas de educación y formación ya existentes, dado que la oferta actual juega un rol fundamental y la creación de una nueva implica unos tiempos y esfuerzos de mediano y largo plazo.

Por una parte, surge la necesidad de implementar una estrategia para fomentar las prácticas profesionales y las pasantías de los estudiantes de los programas que forman en las ocupaciones directamente relacionadas con el CMAT. Esta estrategia debe contemplar necesariamente el desplazamiento de los estudiantes de los últimos semestres de estos programas para laborar en los gestores catastrales habilitados a nivel nacional, así como en los demás actores interesados en este tipo de personal. La estrategia puede incluir entre sus acciones: socializar con los gestores catastrales la normatividad que regula las prácticas y pasantías para los estudiantes de pregrado, generar en estas entidades cupos permanentes (semestrales o anuales) destinados a prácticas y pasantías, e involucrar en las actividades de las bolsas de empleo de las instituciones de educación superior la promoción y preparación específica de los estudiantes de estos programas.

Por otra parte, se necesita fortalecer continuamente la calidad y la pertinencia de la oferta educativa y de formación que actualmente forma las ocupaciones directamente asociadas con el CMAT. El rápido avance técnico y tecnológico, así como los cambios normativos, exigen que estos programas promuevan continuamente la integración de nuevos conocimientos y competencias. Más allá de la renovación de los registros calificados, se requiere mantener los currículos actualizados y garantizar docentes capacitados, que fomenten prácticas pedagógicas que desarrollen efectivamente las habilidades que les permitirán a sus estudiantes desempeñarse adecuadamente en los diferentes ámbitos laborales requeridos por el subsector. Entre las competencias más demandas identificadas que contribuyen a

mejorar la calidad y la pertinencia de los trabajadores del sector se encuentran:

- El desarrollo de métodos indirectos y colaborativos de captura de información catastral, tanto en contextos urbanos como rurales.
- La planeación, implementación y seguimiento de los operativos de campo, a partir de la utilización de las diferentes metodologías para la captura de información y la optimización de tiempos y recursos financieros dadas las características físicas y humanas de los territorios.
- La realización de procesos de evaluación masiva, con un alto rigor técnico teniendo en cuenta las características de la información disponible, las necesidades del territorio y la población, y las implicaciones jurídicas que tiene el componente económico para los procesos de actualización catastral.
- El análisis, modelación y presentación de la información espacial que permita encontrar soluciones a los desafíos que enfrentan los territorios en materia demográfica, social, económica, agropecuaria y ambiental.
- La gerencia y dirección integral de proyectos, tanto para los procesos de formación, conservación y disposición catastral, como para los de administración del territorio basado en el uso o integración de la información catastral.

Finalmente, también se necesita incentivar el acceso de los actuales trabajadores para que fortalezcan sus competencias mediante su acceso a los programas de pregrado y posgrado específicos para el subsector. Se trata de fomentar el acceso a los trabajadores que han desarrollado sus trayectorias laborales empíricamente y a aquellos que desean continuar o complementar la formación que ya han adquirido. En cualquier caso, se trata de incentivar el acceso de los trabajadores a estos programas mediante convenios, becas o alianzas que ofrezcan los programas, beneficiando a los actuales trabajadores vinculados a los gestores catastrales habilitados y las entidades del nivel nacional que desarrollan actividades del CMAT, pero priorizando aquellos que desempeñen permanente sus funciones por fuera Bogotá y Medellín.

4. Articular y fortalecer el rol del IGAC y el SENA

Por sus respectivos roles y experiencias, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) deben fortalecer su participación en materia de formación sobre el CMAT mediante acciones como:

- Fortalecer la oferta de formación del SENA: en articulación con el IGAC, el SENA debe continuar fortaleciendo y ofreciendo a nivel nacional sus programas de reconocimiento predial, catastro multipropósito, topografía y sistemas de información geográfica, entre otros, mediante la capacitación continua técnica y normativa de sus instructores y coordinando la oferta en las regiones que más se necesite (aprovechando la infraestructura que posee esta institución en el país).

- Fortalecer y aumentar el alcance de la CIAF: el IGAC cuenta en su estructura con un Centro de Investigación y Desarrollo en Información Geográfica (CIAF), con la responsabilidad de contribuir a la investigación, apropiación y transferencia tecnológica en materia geográfica, así como en asesoría y consultoría a nivel nacional e internacional en esta materia. Producto de las entrevistas realizadas a diferentes actores, se identifica la necesidad de fortalecer y aumentar el alcance del CIAF mediante un mayor número de cursos y/o cupos, la generación de formación gratuita para los trabajadores de los gestores catastrales habilitados, y el incremento de contenidos presenciales y prácticos por fuera de Bogotá.

5. Fomentar la educación informal de calidad

Las dificultades para conseguir personal suficiente y pertinente en el subsector, principalmente por fuera de Bogotá y Antioquia, exige la necesidad de que la formación informal sea especializada, práctica e híbrida (virtual-presencial) a la vanguardia de los avances normativos, técnicos y tecnológicos. Esta recomendación no implica necesariamente la ampliación de la oferta existente ni la creación masiva de nuevos programas en el territorio nacional, sino más bien concentrar esfuerzos para identificar y fomentar aquellos programas que sean más pertinentes para el sector. Lo anterior significa propender porque los contenidos de este tipo de oferta de formación sean coherentes con las competencias más demandadas por el mercado, generando así formación continua de cursos cortos pertinentes en temáticas identificadas como:

- La actualización y aplicación de la normatividad, para que cualquier trabajador actualice sus conocimientos normativos y cómo estos se aplican a los procedimientos catastrales o los actos administrativos correspondientes.
- Los fundamentos del catastro multipropósito para las profesionales sociales, para que los trabajadores sociales, sociólogos o afines adquieran los fundamentos teóricos y prácticos que les permitan desde sus profesiones desarrollar las actividades con las comunidades que sirven de apoyo para la realización de los procedimientos catastrales y el ordenamiento social de la propiedad rural.
- El manejo, custodia e interacción de bases de datos espaciales, para que los ingenieros de sistemas, administradores de bases de datos, programadores web y otras profesiones afines, esta formación debe desarrollar las competencias que permiten el uso, la seguridad y la generación de soluciones web a partir de las bases de datos espaciales siguiendo las especificaciones técnicas y normativas del subsector.
- Los fundamentos de catastro multipropósito para la administración del territorio dirigido a los profesionales que laboran en el sector público y que son externos a las entidades catastrales, para que conozcan en qué consiste el catastro multipropósito y como pueden usar esta información para la administración del territorio. Por lo anterior, debe desarrollar las capacidades para solucionar los problemas que enfrentan en sus territorios valiéndose de la información catastral, mediante el conocimiento de los usos más frecuentes de esta información y el análisis de experiencias exitosas en el contexto colombiano.

6. Fomentar el uso de los prestadores de servicio público de empleo

Los prestadores autorizados del Servicios Público de Empleo, como las agencias de empleo de las Cajas de Compensación Familiar, entes territoriales, actores privados y las bolsas de empleo de las Instituciones de Educación Superior, ofrecen de manera gratuita los servicios de gestión e intermediación laboral a nivel nacional buscando fomentar la democratización de las oportunidades de trabajo de trabajo basado en las competencias de las personas, y promover la eficiencia del encuentro entre la oferta y la demanda del mercado laboral.

Como se mencionó, solo el 13,3% gestores y operadores catastrales manifestó utilizar el Servicio Público de Empleo para gestionar sus vacantes, ya que prefieren las referencias personales como principal medio para convocar y preseleccionar a sus potenciales trabajadores. Por lo tanto, dadas las brechas identificadas y las necesidades técnicas y tecnológicas del CMAT, resulta deseable que los gestores y operadores catastrales publiquen y gestionen sus vacantes a través de los prestadores del SPE, especialmente a través de las bolsas de empleo de las universidades e instituciones de educación y formación que ofrecen los programas asociados con las ocupaciones directamente relacionadas con las actividades del subsector.

Bibliografía

- Congreso de Colombia. (29 de diciembre de 1998). Ley 489 de 1998. “Por la cuál se dictan normas sobre la organizacion y funcionamiento de las entidades del orden nacional, se expiden las disposiciones, principios y reglas generales para el ejercicio de las atribuciones previstas en los numerales 15 y 16 del artículo 189. Bogotá D.C., Colombia.
- Congreso de la República. (1992). Ley 30 de 1992. Por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior.
- Congreso de la República. (1994). Ley 115 1994. Por la cual se expide la Ley General de Educación.
- Congreso de la República. (2006). Ley 1064 de 2006. Por la cual se dictan normas para el apoyo y fortalecimiento de la educación para el trabajo y el desarrollo humano establecida como educación no formal en la Ley General de Educación.
- Congreso de la República de Colombia. (9 de febrero de 1994). Ley 119 de 1994. Bogotá, D.C. Recuperado el 19 de febrero de 2024, de https://normograma.sena.edu.co/normograma/docs/pdf/ley_0119_1994.pdf
- DNP. (2019). CONPES 3958. Estrategia para la Implementación de la Política Pública de Catastro Multipropósito. Bogotá D.C., Colombia: Departamento Nacional de Planeación.
- DNP. (2020). CONPES 4007. Estrategia para el fortalecimiento de la gobernanza en el sistema de administración del territorio. Bogotá D.C., Colombia: Departamento Nacional de Planeación.
- DNP. (26 de Octubre de 2020). CONPES 4007. ESTRATEGIA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA GOBERNANZA EN EL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DEL TERRITORIO . Bogotá, Bogotá, Colombia.
- DNP. (23 de Julio de 2023). DNP presentó los avances del Sistema de Administración de Territorio (SAT), para mejorar la gobernanza de las regiones. Bogotá: DNP.
- MEN. (2021). Guía de orientaciones metodológicas para el diseño de programas de educación superior basados en catálogos sectoriales de cualificación del Marco Nacional de Cualificaciones. Bogotá D.C.: Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional. (26 de mayo de 2015). Decreto 1075 de 2015 -Único Reglamentario del Sector. Bogotá, D.C. Recuperado el 19 de febrero de 2024, de <http://www.suin-juris-col.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30019930>
- Ministerio de Educación Nacional. (2015). Decreto 1075 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación.
- Ministerio de Educación Nacional. (2021). Decreto 1650 de 2021 Por el cual se adiciona el Capítulo 9 al Título 6 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1072 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, en lo relacionado con el Subsistema de Formación para el Trabajo y su Aseguramiento .
- Ministerio del Trabajo. (2017). Metodología para la identificación y medición de brechas de capital humano. Bogotá: Subdirección de Análisis, Monitoreo y Prospectiva Laboral. Ministerio del Trabajo.
- MNC. (septiembre de 2021). Marco Nacional de Cualificaciones. Ruta metodolgica para el diseño de las áreas de cualificaciones. Bogotá D.C., Colombia.
- Naciones Unidas. (2021). Clasificación de las funciones del gobierno (CFG). Organización de Cooperación y Desarrollo Económico. División de Estadística de las Naciones Unidas.

- UrbanPro. (2020). Metodología para la Clasificación de Vacantes de Alta Rotación, Difícil Conse-
cución y Neutrales en el Mercado Laboral Colombiano. Bogotá: Metodología elaborada por Ur-
banPro para el Ministerio del Trabajo, USAID y la OIM.

Anexos

Anexo 1. Palabras clave para asociar los programas del SNIES con las ocupaciones del CMAT

No	CUOC	Ocupación	Palabras clave	Condiciones	Sin palabras
1	21650	Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	agrimen cartogr topograf fotogrametr geodes geomen geomat catastr georeferenc nalíticaa geogr teledet	Nivel de formación universitario o superior, en nivel académico posgrado y pregrado	ambient
2	31123	Técnicos en cartografía	cartogr georeferenc geogr teledet mape teledet sig	Nivel de formación técnico profesional y tecnológico, en nivel académico posgrado y pregrado	topo
3	31122	Técnicos en topografía	agrimen topograf geodes geomen geomat catastr planim levantam fotogrametr	Nivel de formación técnico profesional y tecnológico, en nivel académico posgrado y pregrado	forense
4	Sin código	Reconocedor predial	recono + pred recono + catastr	Nivel de formación técnico profesional y tecnológico, en nivel académico posgrado y pregrado	
5	26110	Abogados catastrales	aboga juri legal derecho	Nivel académico posgrado	derechos humanos extractiv
6	33150	Avaluadores	avalu evaluad valua avalo raa		evaluac gerenc propiedad intelectual
7	12230	Directores y gerentes de ingeniería, investigación y desarrollo	direc geren nalí + nalíti proyec innova desarro	Nivel académico posgrado	empres valuac
8	21610	Arquitecto	arqui	Nivel académico posgrado	paisaj
9	21200	Matemáticos, actuarios y estadísticos	estadig estadist matemat ciencia de datos nalítica de datos big data cuantita	Nivel académico posgrado	
10	21430	Ingenieros medio ambientales	ambient	Nivel académico posgrado	derech
11	21331	Profesionales ambientales y ecologistas	conservasionis ecologist biolo recurs natura ecolog	Nivel académico posgrado	
12	26320	Sociólogos, antropólogos y afines	antropolog nalítica soc investigador socia sociolog	Nivel académico posgrado	extractiv

No	CUOC	Ocupación	Palabras clave	Condiciones	Sin palabras
13	21640	Planificadores urbanos, regionales y de tránsito	urbano regio planif planea metrop	Nivel académico posgrado	ambient econom derech tributa cultur militar nalíticaa financier valua
14	26310	Economistas	econom	Nivel académico posgrado	
15	24220	Profesionales en políticas sociales y de administración	politic politol administrac	Nivel académico posgrado	aeroespacial econom
16	26351	Profesionales del trabajo social y consejeros	trabajo social consej	Nivel académico posgrado	
17	24320	Profesionales de relaciones públicas y comunicaciones	nalític comunica	Nivel académico posgrado	
18	13302	Directores y gerentes de sistemas de información y procesamiento de datos	No aplica por pertenecer a TICO		
19	25210	Diseñadores y administradores de bases de datos	No aplica por pertenecer a TICO		
20	25220	Administradores de sistemas	No aplica por pertenecer a TICO		
21	25290	Profesionales en bases de datos y en redes de computadores no clasificados en otras ocupaciones	No aplica por pertenecer a TICO		
22	35121	Técnicos en asistencia y soporte de tecnologías de la información	No aplica por pertenecer a TICO		
23	41321	Grabadores de datos	digital tabul grabad		expresion
24	11200	Directores y gerentes generales	direc geren lider	Nivel académico posgrado	empres proyect
25	12199	Directores y Gerentes de administración y servicios no clasificados en otras ocupaciones	No fue posible determinar palabras clave diferentes a las de las demás ocupaciones		
26	13440	Directores y Gerentes de bienestar social, comunitario y correccional	direc gerent nalí + bienest social comunit	Nivel académico posgrado	
27	21410	Ingenieros industriales y de producción	industrial	Nivel académico posgrado	
28	24111	Contadores	contad	Nivel académico posgrado	

No	CUOC	Ocupación	Palabras clave	Condiciones	Sin palabras
29	25120	Desarrolladores de software	No aplica por pertenecer a TICO		Sí
30	33140	Técnicos y profesionales del nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines	estadig estadist matemat ciencia de datos nalítica de datos big data cuantita	Nivel de formación técnico profesional y tecnológico, en nivel académico posgrado y pregrado	Sí
31	33431	Asistentes administrativos	auxil asist + administ	Nivel de formación técnico profesional y tecnológico, en nivel académico posgrado y pregrado	Sí
32	34113	Asistentes legales y afines	auxil asist + legal	Nivel de formación técnico profesional y tecnológico, en nivel académico posgrado y pregrado	Sí
33	34120	Trabajadores y asistentes sociales y comunitarios	trabal auxil asist + social participa comuni		Sí
34	42251	Auxiliares de información y servicio al cliente	auxil asist servic + inform client	Nivel de formación técnico profesional y tecnológico, en nivel académico posgrado y pregrado	Sí
35	43121	Auxiliares de servicios estadísticos y financieros	auxil asist + estadis finan	Nivel de formación técnico profesional y tecnológico, en nivel académico posgrado y pregrado	Sí

Fuente: elaboración propia UrbanPro.

Anexo 2. Palabras clave para asociar los programas del SIET con las ocupaciones del CMAT

No	CUOC	Ocupación	Palabras clave	Sin palabras	Palabras clave del CMAT
1	21650	Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	No aplica por nivel de formación		No
2	31123	Técnicos en cartografía	cartogr georreferenc geogr teledet mape teledet sig		No
3	31122	Técnicos en topografía	topograf planim fotogrametr		No
4	Sin código	Reconocedor predial	reconoc geodes geomen geomat catastr	avalu documen	No
5	26110	Abogados catastrales	No aplica por nivel de formación		Sí

No	CUOC	Ocupación	Palabras clave	Sin palabras	Palabras clave del CMAT
6	33150	Avaladores	avalu evaluad valua avalo raa	proyectos empresas maquinaria mantenimiento seguros	No
7	12230	Directores y gerentes de ingeniería, investigación y desarrollo	No aplica por nivel de formación		Sí
8	21610	Arquitecto	No aplica por nivel de formación		Sí
9	21200	Matemáticos, actuarios y estadísticos	No aplica por nivel de formación		Sí
10	21430	Ingenieros medio ambientales	No aplica por nivel de formación		Sí
11	21331	Profesionales ambientales y ecologistas	No aplica por nivel de formación		Sí
12	26320	Sociólogos, antropólogos y afines	No aplica por nivel de formación		Sí
13	21640	Planificadores urbanos, regionales y de tránsito	No aplica por nivel de formación		Sí
14	26310	Economistas	No aplica por nivel de formación		Sí
15	24220	Profesionales en políticas sociales y de administración	No aplica por nivel de formación		Sí
16	26351	Profesionales del trabajo social y consejeros	No aplica por nivel de formación		Sí
17	24320	Profesionales de relaciones públicas y comunicaciones	No aplica por nivel de formación		Sí
18	13302	Directores y gerentes de sistemas de información y procesamiento de datos	No aplica por pertenecer a TICO		Sí
19	25210	Diseñadores y administradores de bases de datos	No aplica por pertenecer a TICO		Sí
20	25220	Administradores de sistemas	No aplica por pertenecer a TICO		Sí
21	25290	Profesionales en bases de datos y en redes de computadores NCP	No aplica por pertenecer a TICO		Sí
22	35121	Técnicos en asistencia y soporte de tecnologías de la información	No aplica por pertenecer a TICO		Sí
23	41321	Grabadores de datos	digitaliz tabulad grabador		No
24	11200	Directores y gerentes generales	No aplica por nivel de formación		Sí

No	CUOC	Ocupación	Palabras clave	Sin palabras	Palabras clave del CMAT
25	12199	Directores y Gerentes de administración y servicios NCP	No aplica por nivel de formación		Sí
26	13440	Directores y Gerentes de bienestar social, comunitario y correccional	No aplica por nivel de formación		Sí
27	21410	Ingenieros industriales y de producción	No aplica por nivel de formación		Sí
28	24111	Contadores	No aplica por nivel de formación		Sí
29	25120	Desarrolladores de software	No aplica por pertenecer a TICO		Sí
30	33140	Técnicos y profesionales del nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines	estadig estadist matemat ciencia de datos nalítica de datos big data cuantita		Sí
31	33431	Asistentes administrativos	administ	topogr	Sí
32	34113	Asistentes legales y afines	legal		Sí
33	34120	Trabajadores y asistentes sociales y comunitarios	No aplica por nivel de formación		Sí
34	42251	Auxiliares de información y servicio al cliente	inform cliente		Sí
35	43121	Auxiliares de servicios estadísticos y financieros	estadist financi		Sí

Fuente: elaboración propia UrbanPro.

Anexo 3. Palabras clave para asociar los programas del SENA con las ocupaciones del CMAT

No	CUOC	Ocupación	Palabras clave	Sin palabras	Palabras clave del CMAT
1	21650	Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	No aplica por nivel de formación		No
2	31123	Técnicos en cartografía	cartogr georreferenc geogr teledet mape teledet sig	topog sigma miner desig signific nalítica asigna	No
3	31122	Técnicos en topografía	topogra planim fotogrametr	miner nalít georreferenc instalaci progamac	No
4	Sin código	Reconocedor predial	reconoc predi reconoc catastr geodes geomen geomat catastr	geogr	No
5	26110	Abogados catastrales	No aplica por nivel de formación		Sí
6	33150	Avaluadores	avalu evaluad valua avalo raa		No

No	CUOC	Ocupación	Palabras clave	Sin palabras	Palabras clave del CMAT
7	12230	Directores y gerentes de ingeniería, investigación y desarrollo	No aplica por nivel de formación		Sí
8	21610	Arquitecto	No aplica por nivel de formación		Sí
9	21200	Matemáticos, actuarios y estadísticos	No aplica por nivel de formación		Sí
10	21430	Ingenieros medio ambientales	No aplica por nivel de formación		Sí
11	21331	Profesionales ambientales y ecologistas	No aplica por nivel de formación		Sí
12	26320	Sociólogos, antropólogos y afines	No aplica por nivel de formación		Sí
13	21640	Planificadores urbanos, regionales y de tránsito	No aplica por nivel de formación		Sí
14	26310	Economistas	No aplica por nivel de formación		Sí
15	24220	Profesionales en políticas sociales y de administración	No aplica por nivel de formación		Sí
16	26351	Profesionales del trabajo social y consejeros	No aplica por nivel de formación		Sí
17	24320	Profesionales de relaciones públicas y comunicaciones	No aplica por nivel de formación		Sí
18	13302	Directores y gerentes de sistemas de información y procesamiento de datos	No aplica por pertenecer a TICO		Sí
19	25210	Diseñadores y administradores de bases de datos	No aplica por pertenecer a TICO		Sí
20	25220	Administradores de sistemas	No aplica por pertenecer a TICO		Sí
21	25290	Profesionales en bases de datos y en redes de computadores NCP	No aplica por pertenecer a TICO		Sí
22	35121	Técnicos en asistencia y soporte de tecnologías de la información	No aplica por pertenecer a TICO		Sí
23	41321	Grabadores de datos	digitaliz tabulad grabador	diseño piezas	No
24	11200	Directores y gerentes generales	No aplica por nivel de formación		Sí
25	12199	Directores y Gerentes de administración y servicios NCP	No aplica por nivel de formación		Sí
26	13440	Directores y Gerentes de bienestar social, comunitario y correccional	No aplica por nivel de formación		Sí
27	21410	Ingenieros industriales y de producción	No aplica por nivel de formación		Sí
28	24111	Contadores	No aplica por nivel de formación		Sí

No	CUOC	Ocupación	Palabras clave	Sin palabras	Palabras clave del CMAT
29	25120	Desarrolladores de software	No aplica por pertenecer a TICO		Sí
30	33140	Técnicos y profesionales del nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines	estadig estadist matemat ciencia de datos nalítica de datos big data cuantita		Sí
31	33431	Asistentes administrativos	administ	progra distrit	Sí
32	34113	Asistentes legales y afines	legal		Sí
33	34120	Trabajadores y asistentes sociales y comunitarios	No aplica por nivel de formación		Sí
34	42251	Auxiliares de información y servicio al cliente	inform cliente	geogr topog turis	Sí
35	43121	Auxiliares de servicios estadísticos y financieros	estadist financi	credit	Sí

Fuente: elaboración propia UrbanPro.

Anexo 4. Oferta de educación informal identificada

Institución Educativa	Tipo	Nombre	Modalidad	Horas	Valor
Asocapitales	Taller	Taller sobre Habilitación de Gestores Catastrales	Virtual		
Compuestudio	Diplomado	Diplomado en catastro con enfoque multipropósito	Virtual	120	
Escuela Superior de Administración Pública	Diplomado	Diplomado de Gestión del Catastro Multipropósito	Virtual		
ESRI Colombia	Curso	Gestión catastral usando la plataforma ArcGIS	Virtual y presencial	16	\$ 559.300,00
ESRI Colombia	Curso	Flujos de trabajo para la administración de predios	Virtual	16	\$ 1.174.530,00
Gremio inmobiliario La Lonja	Curso	Sistema de Información Geográfica	Virtual	18	
Gremio inmobiliario La Lonja	Curso	Curso básico de avalúos urbanos	Virtual	24	\$ 416.874,00
Gremio inmobiliario La Lonja	Curso	Curso básico de avalúos urbanos	Presencial	24	\$ 490.000,00
Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia	Curso	Curso básico de sistemas de información geográfica. Cartografía digital y herramientas SIG	Virtual	40	\$ 550.000,00
Institución Universitaria digital de Antioquia	Curso	Curso Catastro Multipropósito	Virtual	48	

Institución Educativa	Tipo	Nombre	Modalidad	Horas	Valor
Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Diplomado	Diplomado en Formación de Multiplicadores en Fundamentos de Registro y Catastro con Enfoque Multipropósito	Virtual y presencial	100	
Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Curso	Procesos Catastrales con Enfoque Multipropósito	Virtual		
Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Curso	Marco Institucional y Normativo del Catastro Multipropósito	Virtual		
Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Curso	Sistema Nacional Catastral	Virtual		
Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Taller	El Catastro multipropósito en el marco del Ordenamiento Territorial	Virtual		
Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Curso	Operadores catastrales - Salvaguardas ambientales	Virtual		
Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Curso	Reconocedor Predial Urbano - Rural	Virtual		
Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Curso	Identificador Predial Urbano - Rural	Virtual		
Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Curso	Procedimiento de participación ciudadana e interlocución comunitaria para la operación catastral multipropósito	Virtual		
Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Curso	Tecnologías de la Información Geográfica del Catastro Multipropósito	Virtual		
Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Curso	Especificaciones Técnicas para la operación del Catastro Multipropósito	Virtual		
Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Curso	Gestión de Calidad de la Información Geográfica para el Catastro Multipropósito	Virtual		
Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Curso	Introducción estándares para Catastro Multipropósito	Virtual		
Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Curso	Como ser Gestor Catastral	Virtual		
Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Taller	Los Sistemas de información Geográfica como herramientas para el Ordenamiento Territorial	Virtual		
Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Curso	Aplicación del estándar LADM 19152	Virtual		
Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Curso	Fundamentos de IDE	Virtual		

Institución Educativa	Tipo	Nombre	Modalidad	Horas	Valor
Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Curso	Escuela Intercultural Geografía para la Vida – Catastro Multipropósito	Presencial	50	\$ 0,00
Juan D Castellanos Fundación Universitaria	Diplomado	Diplomado en Sistemas de Información Geográfica		144	\$ 750.000,00
Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid	Diplomado	Sistemas de Información Geográfica	Virtual y presencial	100	\$ 1.100.000,00
Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid	Curso	Curso en Sistemas de Información Geográfica I	Virtual	40	\$ 380.000,00
Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid	Curso	Curso en Sistemas de Información Geográfica II	Virtual	40	\$ 380.000,00
Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid	Curso	Curso en Sistemas de Información Geográfica III	Virtual	40	\$ 380.000,00
Politécnico de Colombia	Diplomado	Fundamentos en topografía	Virtual	120	
Swiss Tierras Colombia	Curso	Introducción al Sistema de Administración del Territorio	Virtual		
Swiss Tierras Colombia	Curso	Sistema de Administración del Territorio - Avanzado	Virtual		
Swiss Tierras Colombia	Curso	Introducción al estándar ISO 19152:2012 LADM	Virtual		
Swiss Tierras Colombia	Curso	Modelo de datos LADM-COL Catastro/Registro (Actualización)	Virtual		
Swiss Tierras Colombia	Curso	Modelo de datos aplicación LADM-COL Levantamiento Catastral (Actualización)	Virtual		
Swiss Tierras Colombia	Curso	Implementación de modelos de datos usando INTERLIS	Virtual		
Swiss Tierras Colombia	Curso	Curso avanzado de uso de herramientas para gestión de datos LADM-COL	Virtual		
Swiss Tierras Colombia	Curso	Proyección Cartográfica	Virtual		
Tech Universidad Tecnológica	Diplomado	Diplomado en Urbanismo y Catastro	Virtual	150	\$ 1.999.995,00
Universidad Católica de Manizales	Diplomado	Diplomado en Sistemas de Información Geográfica	Virtual	120	

Institución Educativa	Tipo	Nombre	Modalidad	Horas	Valor
Universidad cooperativa de Colombia	Diplomado	Diplomado en catastro multipropósito una visión de territorio	Presencial	120	\$ 2.000.000,00
Universidad de Caldas	Diplomado	Diplomado en Sistemas de Información Geográfica	Virtual	50	
Universidad de Cundinamarca	Diplomado	Diplomado en gestión catastral descentralizada	Virtual	96	\$ 1.800.000,00
Universidad de Cundinamarca	Diplomado	Diplomado en UAS (Drone) para el catastro con fines multipropósito	Virtual	140	\$ 2.100.000,00
Universidad de los Andes	Curso	Planificación con enfoque territorial	Virtual	384	\$ 7.700.000,00
Universidad de los Andes	Curso	Alta dirección en política de tierras, ordenamiento y gestión catastral	Virtual	40	\$ 2.860.000,00
Universidad de los Andes	Curso	Catastro multipropósito y planificación territorial en Colombia	Virtual	30	\$ 1.760.000,00
Universidad de Medellín	Diplomado	Diplomado en Sistemas de Información Geográfica en ArcGis	Virtual	40	\$ 840.000,00
Universidad de Pamplona	Diplomado	Diplomado en gestión catastral multipropósito	Virtual	150	\$ 1.755.604,00
Universidad del Valle	Diplomado	Diplomado Catastro Multipropósito	Presencial	115	\$ 2.343.750,00
Universidad del Valle	Diplomado	Sistemas de Información Geográfica (SIG) y aplicaciones en conservación y medio ambiente	Virtual	105	\$ 2.000.000,00
Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Curso	Administración de tierras en Colombia: un enfoque técnico para el Catastro Multipropósito		44	\$ 1.100.000,00
Universidad EAFIT	Diplomado	Diplomado: Gerencia de la gestión catastral	Virtual y presencial	120	\$ 4.536.000,00
Universidad EAFIT	Curso	Curso en Sistemas de Información Geográfica	Presencial		
Universidad EAFIT	Diplomado	Ordenamiento y Gestión Territorial-Medellín	Virtual y presencial	100	\$ 3.840.000,00
Universidad El Bosque	Diplomado	Aplicaciones de los Sistemas de información Geográfica (SIG). Usando las herramientas de ArcGIS	Virtual	120	\$ 2.340.000,00
Universidad Externado de Colombia	Diplomado	Diplomado en Geografía, Catastro y Ordenamiento Territorial para la Paz	Virtual y presencial	116	

Institución Educativa	Tipo	Nombre	Modalidad	Horas	Valor
Universidad Externado de Colombia	Diplomado	Diplomado conceptual y operativo en Sistemas de Información Geográfica	Presencial	146	
Universidad Militar Nueva Granada	Diplomado	Diplomado en Sistemas de Información Geográfica	Virtual	120	\$ 1.944.000,00
Universidad Nacional	Diplomado	Sistemas de Información Geográfica para la gestión participativa del territorio	Virtual	100	\$ 2.500.000,00
Universidad Pontificia Bolivariana	Diplomado	Diplomado en Catastro multipropósito		120	\$ 1.050.000,00
Universidad Pontificia Bolivariana	Curso	Curso en Nuevo Régimen Catastral en Colombia	Virtual	32	\$ 531.000,00
Universidad Santo Tomás	Curso	Curso de profundización en avalúos rurales	Presencial	116	
Universidad Sergio Arboleda	Diplomado	Diplomado sistemas de información geográfica aplicados al ordenamiento territorial	Presencial	84	\$ 2.200.000,00
Universidad Sergio Arboleda	Curso	Curso en gestión de proyectos para la habilitación y operación del catastro multipropósito	Virtual	50	\$ 1.700.000,00
Universidad Sergio Arboleda	Diplomado	Diplomado y certificado de estudios avanzados (CAS) en administración de tierras en Colombia en el marco de la política pública	Virtual	300	\$ 4.500.000,00
Universidad Sergio Arboleda	Curso	Infraestructuras de Datos Espaciales - IDE y Gestión de Calidad: ISO 19152:2012 Land Administration Domain Model (Ladm)	Virtual	35	\$ 695.000,00
Universidad Sergio Arboleda	Seminario	Modelo de administración de tierras en Colombia, fundado en el catastro con enfoque multipropósito		20	\$ 476.667,00
Universidad Tecnológica de Pereira	Diplomado	Diplomado en Catastro territorial aplicado al desarrollo urbano	Virtual	120	\$ 1.317.000,00

Fuente: elaboración propia UrbanPro.

Notas: el nombre de cada programa conduce al enlace en página web.

Anexo 5. Palabras clave para asociar las vacantes del SPE con las ocupaciones del CMAT

No	CUOC	Ocupación	Palabras clave	Condiciones	Sin palabras
0	0	Identificación del sector catastro multipropósito para la administración del territorio	catastr predial adm + territ orden + territ plan + territ desarrollo + territ		catastrof catastroph mensajer repart docen inclusion expropiación extinción
1	21650	Cartógrafos e ingenieros topográficos y catastrales	agrimens cartogr topograf fotogrametr geodes geomen geomat geograf catastr sig gis georeferenc	Nivel educativo universitario, especialización, maestría o doctorado	hipote componente economico profesional administrativo software arquitecto aplicaciones arquitecto de datos arquitecto infraestructura desarrollad
2	31123	Técnicos en cartografía	cartogr fotogrametr geograf sig gis georeferenc	Nivel educativo técnico o tecnológico	
3	31122	Técnicos en topografía	agrimens topogra geodes geomen geomat catastr	Nivel educativo técnico o tecnológico	agrico forest inmobilia ing coord
4	Sin código	Reconocedor predial	reconoc visit + predial visit + catastr agen + predial agen + catastr		control calidad
5	26110	Abogados catastrales	aboga jurid legal derecho	Nivel educativo universitario, especialización, maestría o doctorado	litigio judicial trámite
6	33150	Avaluadores	avalu evalua valua avalo raa component economi supervis economi gest inmobilia		vehicul aboga
7	12230	Directores y gerentes de ingeniería, investigación y desarrollo	direct gerent jefe	Nivel educativo universitario, especialización, maestría o doctorado	administrativ
8	21610	Arquitecto	arquitect	Nivel educativo universitario, especialización, maestría o doctorado	arquitecto aplicaciones arquitecto de datos arquitecto infraestructura

No	CUOC	Ocupación	Palabras clave	Condiciones	Sin palabras
9	21200	Matemáticos, actuarios y estadísticos	estadig estadist matemat ciencia de datos analitica de datos big data cuantita	Nivel educativo universitario, especializacion, maestría o doctorado	
10	21430	Ingenieros medio ambientales	ambient recursos naturales	Nivel educativo universitario, especializacion, maestría o doctorado	
11	21331	Profesionales ambientales y ecologistas	conservasionis ecologist ecologist biolo	Nivel educativo universitario, especializacion, maestría o doctorado	
12	26320	Sociólogos, antropólogos y afines	antropolog cientifico socia investigador socia sociolog	Nivel educativo universitario, especializacion, maestría o doctorado	
13	21640	Planificadores urbanos, regionales y de tránsito	planificad urbanist orden	Nivel educativo universitario, especializacion, maestría o doctorado	
14	26310	Economistas	econom	Nivel educativo universitario, especializacion, maestría o doctorado	componente econom
15	24220	Profesionales en políticas sociales y de administración	politic politol	Nivel educativo universitario, especializacion, maestría o doctorado	
16	26351	Profesionales del trabajo social y consejeros	social consej	Nivel educativo universitario, especializacion, maestría o doctorado	
17	24320	Profesionales de relaciones públicas y comunicaciones	relacion publica comunica	Nivel educativo universitario, especializacion, maestría o doctorado	entidad
18	13302	Directores y gerentes de sistemas de información y procesamiento de datos	direct geren lider jefe president coordinad + inform sistemas aplicación tic dat procesam	Nivel educativo universitario, especializacion, maestría o doctorado	
19	25210	Diseñadores y administradores de bases de datos	bases datos	Nivel educativo universitario, especializacion, maestría o doctorado	
20	25220	Administradores de sistemas	admin ing + sistem comput datos informa servidor	Nivel educativo universitario, especializacion, maestría o doctorado	
21	25290	Profesionales en bases de datos y en redes de computadores NCP	No aplica		
22	35121	Técnicos en asistencia y soporte de tecnologías de la información	sistemas informac	Nivel educativo no universitario, especializacion, maestría o doctorado	ingeniero reconecedor
23	41321	Grabadores de datos	grabad digitaliz tabulad		
24	11200	Directores y gerentes generales	No aplica		

No	CUOC	Ocupación	Palabras clave	Condiciones	Sin palabras
25	12199	Directores y Gerentes de administración y servicios NCP	No aplica		
26	13440	Directores y Gerentes de bienestar social, comunitario y correccional	direct geren lider jefe president coordinad + bienest social comunit	Nivel educativo universitario, especializacion, maestría o doctorado	
27	21410	Ingenieros industriales y de producción	industr	Nivel educativo universitario, especializacion, maestría o doctorado	
28	24111	Contadores	contad	Nivel educativo universitario, especializacion, maestría o doctorado	
29	25120	Desarrolladores de software	aplicac desarrollad programa software arquitecto infraestructura	Nivel educativo universitario, especializacion, maestría o doctorado	
30	33140	Técnicos y profesionales del nivel medio de servicios estadísticos, matemáticos y afines	auxil asist ayuda apoy asesor secret + actua estadi matem	Nivel educativo no universitario, especializacion, maestría o doctorado	
31	33431	Asistentes administrativos	auxil asist ayuda apoy asesor secret + admin	Nivel educativo no universitario, especializacion, maestría o doctorado	
32	34113	Asistentes legales y afines	auxil asist ayuda apoy asesor secret + legal judicial	Nivel educativo no universitario, especializacion, maestría o doctorado	
33	34120	Trabajadores y asistentes sociales y comunitarios	auxil asist ayuda apoy asesor secret + social comuni partic	Nivel educativo no universitario, especializacion, maestría o doctorado	
34	42251	Auxiliares de información y servicio al cliente	auxil asist ayuda apoy asesor secret + informac client ventan oficin	Nivel educativo no universitario, especializacion, maestría o doctorado	
35	43121	Auxiliares de servicios estadísticos y financieros	auxil asist ayuda apoy asesor secret + estadist finan	Nivel educativo no universitario, especializacion, maestría o doctorado	

Fuente: elaboración propia UrbanPro.

