

**DISTRITO ESPECIAL, DEPORTIVO, CULTURAL, TURÍSTICO, EMPRESARIAL Y DE
SERVICIOS DE SANTIAGO DE CALI**

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN



**DIAGNÓSTICO DEL RECURSO HUMANO, TECNOLÓGICO, NORMATIVIDAD E
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EXISTENTE EN EL MARCO DEL PROYECTO**

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO DE
INTEGRACIÓN REGIONAL ENTRE SANTIAGO DE CALI, YUMBO, PALMIRA,
JAMUNDÍ Y CANDELARIA”.**

**SANTIAGO DE CALI
MAYO DE 2022**

CONTROL DE VERSIONES

Fecha	Versión	Descripción	Autor / Modificador
2022-04-29	0.9	Elaboración del documento, análisis y recomendaciones de los cuatro componentes encuestados.	Alcaldía de Santiago de Cali, Departamento Administrativo de Planeación, Infraestructura de Datos Espaciales de Santiago de Cali: <ul style="list-style-type: none"> ● Julio A. Muñoz Muñoz ● Julián E. Londoño Vélez ● Luz Brigitte Pedraza Pineda ● Orlando Medina Solarte
2022-05-06	1.0	Revisión y observaciones al documento.	Alcaldía de Jamundí, Secretaría de Planeación y Coordinación: <ul style="list-style-type: none"> ● Diana Sofía Blackburn Cuero Alcaldía de Palmira, Secretaría de Planeación: <ul style="list-style-type: none"> ● Juan Manuel Galeano Cruz Alcaldía de Yumbo, Departamento Administrativo de Planeación e Informática: <ul style="list-style-type: none"> ● Stephanie Amaya Villada Alcaldía de Candelaria, Departamento Administrativo de Planeación e informática <ul style="list-style-type: none"> ● Marlon Chagüendo Gómez

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS.....	6
2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	7
3. BENEFICIOS DEL PROYECTO.....	8
4. ASPECTOS TÉCNICOS	9
5. DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.....	10
5.1. COMPONENTE DE POLÍTICAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	10
5.1.1 Generación, mantenimiento y accesibilidad de información geográfica.	10
5.1.2 Marco legal y políticas de distribución.	12
5.1.3 Recomendaciones.....	13
5.2 COMPONENTE DE DATOS GEOGRÁFICOS.....	14
5.2.1 Marcos de Referencia y Proyección Cartográfica.	14
5.2.2 Utilización de Datos Geográficos.....	16
5.2.3 Utilización de imágenes aéreas o de satélite.....	20
5.2.4 Recomendaciones.....	21
5.3 COMPONENTE DE TEMAS COMUNES A PRODUCTORES Y USUARIOS.....	22
5.3.1. Normas y Especificaciones.....	23
5.3.2 Metadatos Geográficos.....	25
5.3.3. Talento o Recurso Humano.....	25
5.3.4. Recomendaciones.....	27
5.4 COMPONENTE DE SERVICIOS	27
5.4.1 Estado tecnológico.	27
5.4.2 Administración de la información geográfica.....	29
5.4.3 Hardware.....	31
5.4.4 Recurso Humano.....	32
5.4.5 Disponibilidad de la información.	32
5.4.6 Recomendaciones.....	33

LISTADO DE FIGURAS

Gráfico 1. Localización general del proyecto.	7
Gráfico 2. ¿Cuál es el nivel de accesibilidad de los datos geográficos?	11
Gráfico 3. Instituciones con las que participa en la elaboración, administración o uso de datos e información geográfica, analógica y/o digital.	11
Gráfico 4. ¿Cuenta con políticas que describen cómo realizar la distribución de los datos geográficos analógicos y/o digitales que produce?.....	12
Gráfico 5. Indique cómo se pueden obtener estos datos de dominio público.....	13
Gráfico 6. Marco de referencia horizontal geodésico empleado.	15
Gráfico 7. Origen de proyección asociado a la cartografía.	15
Gráfico 8. ¿Establece puntos de control geodésico? y Fuente de puntos de control materializados por otros Organismos.	16
Gráfico 9. ¿Tiene acceso a los siguientes tipos de productos geográficos?	17
Gráfico 10. Fuente de los conjuntos de datos.....	18
Gráfico 11. Proceso de generación del conjunto de datos.	18
Gráfico 12. Antigüedad promedio de los productos geográficos que utiliza.	19
Gráfico 13. Escala de trabajo predominante de sus productos geográficos.....	20
Gráfico 14. ¿En qué formato utiliza la fotografía aérea? y Método que utiliza para el almacenamiento de las imágenes aéreas.....	21
Gráfico 15. ¿Produce normas o especificaciones? y Normas o especificaciones utilizadas por temática.	23
Gráfico 16. Aplicación de normas o especificaciones utilizadas.	24
Gráfico 17. Aplicaciones priorizadas para uso o creación de normas.	24
Gráfico 18. ¿Los datos que produce cuentan con metadatos? y ¿Sus metadatos están disponibles al público?	25
Gráfico 19. ¿Recibió el personal algún curso relacionado con el uso y/o producción de IG en los últimos tres años? y Cursos de capacitación requeridos.	26
Gráfico 20. Número de personas de su Institución que están capacitadas en temáticas asociadas a la geomática.	26
Gráfico 21. ¿Cuenta su Institución con un SIG? y Utiliza este sistema estándares del OGC.....	28
Gráfico 22. Licencias de software para datos geográficos.....	28
Gráfico 23. Etapas del proceso en que es utilizado el software.	29
Gráfico 24. ¿Cómo se encuentra organizada la información en su Institución?	30
Gráfico 25. Tipo de bases de datos.....	30
Gráfico 26. Tipo de respaldo que utiliza.	31
Gráfico 27. ¿Qué tipo de servidores utiliza? y ¿Utiliza protocolos de comunicación y de seguridad en su servidor?.....	31
Gráfico 28. ¿Cuenta con personal capacitado? y No. personas que administran y mantienen los recursos tecnológicos.....	32
Gráfico 29. ¿Considera que los datos disponibles en su Institución satisfacen las necesidades? y Necesidades de información adicional.	33

INTRODUCCIÓN

Con el “Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica de integración regional entre Santiago de Cali, Yumbo, Palmira, Jamundí y Candelaria”, se pretende la integración de los sistemas de información geográfica para la gestión territorial, lo que permitirá fortalecer la compatibilidad, interoperabilidad e integración de la información producida por los diferentes entes territoriales buscando satisfacer las necesidades de conocimiento de los territorios y su comportamiento, reconociendo que estos se encuentran funcionalmente integrados, espacialmente contiguos, cohesionados cultural e históricamente y conforman interrelaciones de diferente naturaleza que precisan dinámicas, cuyas magnitudes hacen necesario definir una agenda conjunta que permita ampliar las apuestas regionales y generar procesos de integración que mejoren la economía, la calidad de vida y mitiguen el impacto sobre el ambiente.

Como punto de partida para la construcción del denominado SIG Regional, se realizó un diagnóstico del recurso humano, aspectos tecnológicos, normativos y de información geográfica existente, con el fin de conocer una aproximación de la situación general en el contexto de la gestión de los datos e información geográfica de los entes territoriales participantes en el proyecto, así como brindar unas recomendaciones para ser tenidas en cuenta tanto en el mismo, como en la gestión propia que realiza cada uno de los participantes.

1. OBJETIVOS

Realizar el diagnóstico general de la situación actual de los participantes en el proyecto “Desarrollo de un Sistema de Información Geográfico de integración regional entre Santiago de Cali, Yumbo, Palmira, Jamundí y Candelaria” sobre la gestión de los datos e información geográfica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar el marco normativo o regulatorio utilizado y/o aplicado a los datos geográficos.
- Identificar las características generales de los datos geográficos.
- Identificar las normas o especificaciones utilizadas para la obtención de productos o servicios geográficos.
- Identificar el estado tecnológico de la infraestructura (hardware y software) y las capacidades del recurso humano.
- Brindar algunas recomendaciones para que sean tenidas en cuenta tanto en este proyecto, como en la gestión propia que realiza cada uno de los entes territoriales participantes en el proyecto.

2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de “Desarrollo de un Sistema de Información Geográfico de integración regional entre Santiago de Cali, Yumbo, Palmira, Jamundí y Candelaria” se llevará a cabo en todo el Distrito Especial de Santiago de Cali, dado que la gestión de la información geográfica abarca la toma de decisiones en diferentes temáticas que pueden beneficiar la población general, tal como se muestra en el siguiente gráfico.

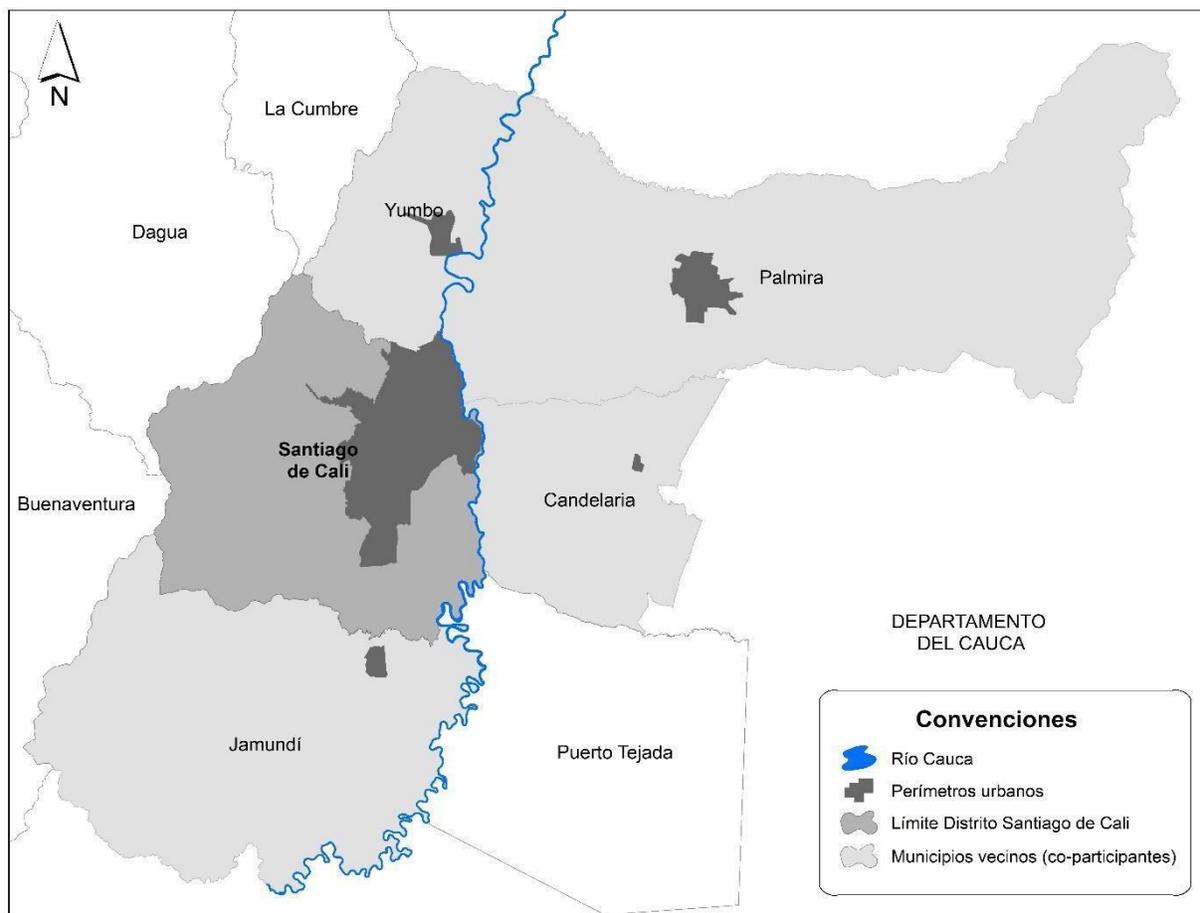


Gráfico 1. Localización general del proyecto.

3. BENEFICIOS DEL PROYECTO

El uso de la información geográfica se ha ampliado a un gran sector de la sociedad, aunado a los avances tecnológicos, el internet y las distintas herramientas, la han convertido en una necesidad para múltiples aplicaciones de nuestro diario vivir. Es por eso, que contar con información confiable y de calidad, así como compartirla es un enorme beneficio para la sociedad.

Se plantea que el proyecto traerá beneficios técnicos representados en:

BENEFICIOS TÉCNICOS:¹

- Disponer de información geográfica de primera mano de los entes territoriales de la región para acciones y/o soluciones que involucren la intervención conjunta.
- Reducción de tiempo en trámites de solicitudes para la consulta y acceso a la información geográfica de los demás entes territoriales de la región.
- Contar con un panorama aproximado del territorio que facilite la realización e integración de planes, programas y/o proyectos conjuntos.
- Disminución de los trámites y la burocracia, debido a que existe mayor conocimiento sobre los procedimientos.
- Satisfacción del cliente/ciudadano: fácil acceso a los servicios, con una disponibilidad de 24x7, lo cual generará para las personas un ahorro en tiempo, el cual puede ser invertido en otras actividades.
- Acceso a servicios integrados, evitando la repetición de los procesos, teniendo en cuenta que se puede consultar información de distintas fuentes.

¹ Modelo evaluación costo – beneficio de la ICDE Geoportal y Catálogo de Metadatos Geográficos, páginas 69-70, <http://www.bdigital.unal.edu.co/4171/1/795044.2011.pdf>, consultado en mayo de 2017.

4. ASPECTOS TÉCNICOS

A continuación, se presentan los aspectos técnicos de los componentes que se desarrollarán en el marco del proyecto:

- Instrumento normativo de asociación para el desarrollo del Sistema de Información Geográfico Regional: la definición y aprobación de este instrumento permitirá la creación y conformación de un comité intermunicipal que oriente las acciones, seguimiento y protocolos para el desarrollo y mantenimiento de los componentes del SIG.
- Plataforma tecnológica: Desarrollar una herramienta tecnológica para la consulta y publicación de la información geográfica de los entes territoriales, con el fin de mejorar la integración, administración, acceso y uso de la misma para acciones y/o soluciones que involucren la intervención conjunta, así como la realización e integración de planes, programas y/o proyectos conjuntos. Se desarrollará con modernas tecnologías multiplataforma, adaptable al dispositivo desde el cual se consulte (computadores de escritorio y dispositivos móviles como tabletas o celulares), ofreciendo un entorno amigable, liviano e intuitivo, permitiendo consultas ágiles y oportunas; con herramientas para consulta y análisis de la información geográfica.
- Mejora de la capacidad instalada de los Entes Territoriales mediante la adopción del SIG Regional, la capacitación de su recurso humano, la implementación y adopción de estándares aplicados a la captura, procesamiento, consulta e intercambio de información geográfica. Para ello, se considera la realización de jornadas de divulgación, capacitación y asistencia técnica en los temas mencionados anteriormente.
- Adopción e implementación de un protocolo para la gestión de la información geográfica integrada en el SIG Regional, el cual oriente los procesos de producción, administración, acceso, uso y distribución de la misma.

5. DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

El siguiente diagnóstico fue realizado a partir de los datos recopilados en cuatro cuestionarios web desarrollados con la herramienta Google Form, los cuales fueron diligenciados por los representantes de los cinco entes territoriales participantes en el proyecto, con fecha de finalización en el diligenciamiento del 04 de abril de 2022.

El diagnóstico busca presentar la situación general de los participantes con relación a cuatro componentes sobre la gestión de los datos e información geográfica, así como brindar algunas recomendaciones para que sean tenidas en cuenta tanto en este proyecto, como en la gestión propia que realiza cada uno de ellos.

Para el diagnóstico, también fue elaborado un tablero de control con la herramienta Google DataStudio, la cual permitió graficar las diferentes consultas realizadas y que a su vez facilitó el análisis de los datos. El tablero se encuentra disponible a través del siguiente enlace: https://idesc.cali.gov.co/sig_regional/tablero.html

5.1. COMPONENTE DE POLÍTICAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

El cuestionario en el componente de Políticas de Información Geográfica, tenía como fin, identificar el marco normativo o regulatorio que se utiliza o aplica a los diferentes procesos de captura, análisis, acceso, uso y distribución de la información geográfica de los entes territoriales participantes en el proyecto.

5.1.1 Generación, mantenimiento y accesibilidad de información geográfica.

Si bien, el 100% de los entes territoriales participantes son responsables de generar y/o mantener algún dato geográfico de manera exclusiva y oficial (los cuales en su mayoría están agrupados en cartografía básica, catastral y temática tanto del suelo urbano como rural), sólo Yumbo tiene un nivel de accesibilidad restringido para el acceso a la misma, debido principalmente a la firma de un convenio con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC que le impide disponerla de manera pública; y en el caso de Jamundí, solo cierta información correspondiente a los estudios básicos de amenaza que serán incorporados en el nuevo Plan de Ordenamiento Territorial y toda la información geográfica producida para ello, tiene restricciones de uso mientras se realiza la entrega de la versión final por parte de MinVivienda.

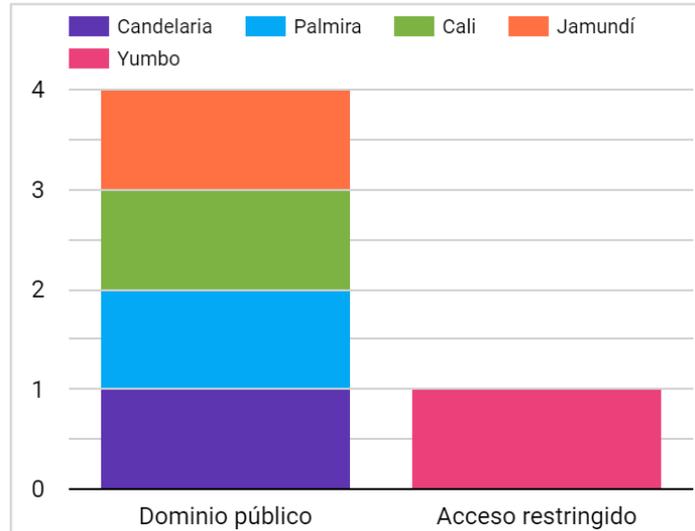


Gráfico 2. ¿Cuál es el nivel de accesibilidad de los datos geográficos?

Es importante destacar la participación de terceros en la elaboración, administración o uso de los datos geográficos de los que disponen los participantes, a través de la realización de convenios, estudios y/o proyectos, destacándose las instituciones académicas de la región, las instituciones ambientales y del territorio a nivel local y nacional y en menor medida, algunas entidades privadas.

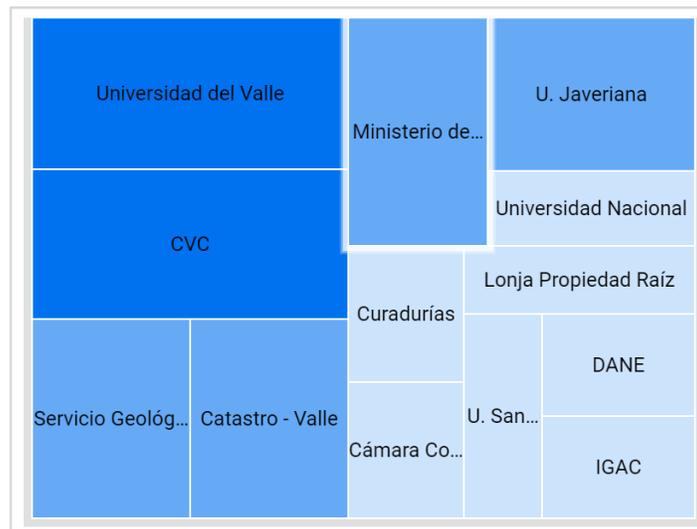


Gráfico 3. Instituciones con las que participa en la elaboración, administración o uso de datos e información geográfica, analógica y/o digital.

5.1.2 Marco legal y políticas de distribución.

En relación al marco normativo, no se identificó alguna regulación de carácter oficial para el desarrollo de la actividad geográfica y cartográfica de los entes territoriales, sin embargo, Santiago de Cali cuenta con una Política de Información Geográfica desarrollada en el marco de su Infraestructura de Datos Espaciales, la cual brinda los lineamientos para la gestión y distribución de los datos geográficos que produce.

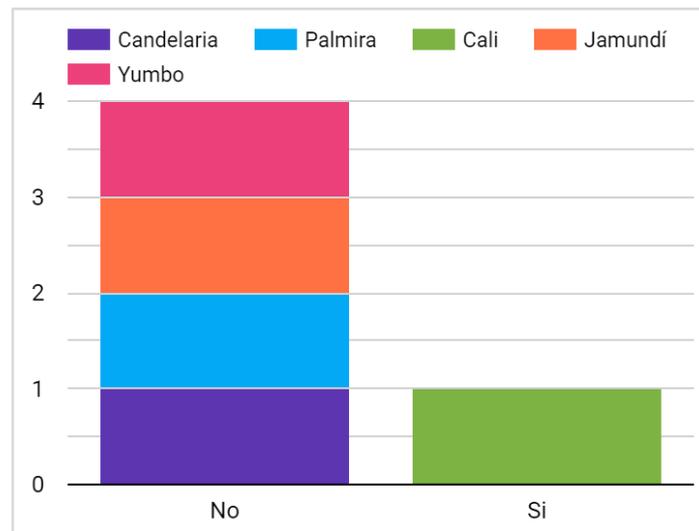


Gráfico 4. ¿Cuenta con políticas que describen cómo realizar la distribución de los datos geográficos analógicos y/o digitales que produce?

Finalmente, y en lo relacionado con la manera de acceder u obtener los datos geográficos de los entes territoriales por parte de terceros, se identificó que la solicitud física o vía correo electrónico siguen siendo las más habituales y en algunas casos, la única forma de hacerlo; en tanto que Cali y Palmira también disponen los datos a través de sus páginas web institucionales; y solamente Cali, los ofrece a través de un portal de datos abiertos y de un portal geográfico o también denominado Geoportal IDESC.

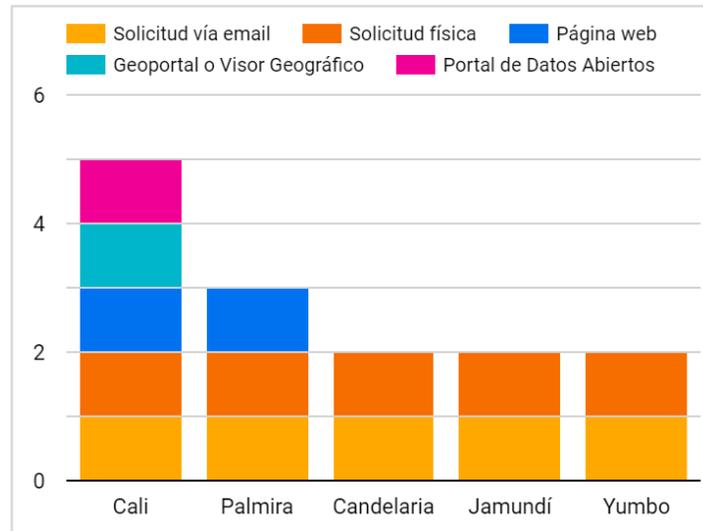


Gráfico 5. Indique cómo se pueden obtener estos datos de dominio público.

5.1.3 Recomendaciones.

A continuación, se presentan las siguientes recomendaciones de acuerdo a los resultados anteriormente mostrados:

- Se recomienda la elaboración, adopción y puesta en marcha de un marco normativo o protocolo que permita definir las directrices y lineamientos que faciliten los procesos del ciclo de gestión de sus recursos geoespaciales (planeación, producción armonizada, disposición, uso, mantenimiento, actualización y reutilización). Esto también podría ser realizado de manera independiente por cada ente territorial, con el fin de mejorar la gestión de su información geográfica.
- Se recomienda a Yumbo realizar la gestión ante el IGAC para revisar las restricciones que tiene para publicar sus datos geográficos, con miras a democratizar el acceso y uso de los mismos por parte de la comunidad, en el marco de la Ley 1712 de 2014 de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional.
- Dado que hay una buena participación de terceros en la elaboración, administración o uso de los datos geográficos, se recomienda crear lineamientos para la gestión (captura, generación, análisis, acceso, uso, entrega y distribución) de los datos e información geográfica, los cuales podrán hacer parte del marco normativo o protocolo que se elabore.

- Es importante organizar, estructurar y publicar los recursos geoespaciales existente a través de los portales web institucionales y de otros medios como el portal nacional de datos abiertos, con el fin de habilitar otros canales que permitan a los usuarios interesados, consultarlos y descargarlos en cualquier momento, sin necesidad de realizar solicitudes de cualquier tipo.
- Elaborar una licencia de uso de los recursos geoespaciales, con el fin de desarrollar una cultura orientada a la gestión del conocimiento geográfico que facilite su uso y aprovechamiento, encaminadas a los derechos y deberes de las personas naturales o jurídicas frente a la producción, uso, explotación y transformación de los recursos geográficos para la generación de nuevo conocimiento, donde además se tengan en cuenta y apliquen el respeto a los derechos de autor y a la propiedad intelectual.

5.2 COMPONENTE DE DATOS GEOGRÁFICOS

Respecto a este componente, el cuestionario tenía como fin, identificar las características generales de los datos geográficos que son empleados por los entes territoriales; temas como el marco de referencia geodésico, la proyección cartográfica, los tipos de datos, su nivel de pertinencia y actualidad, entre otras.

5.2.1 Marcos de Referencia y Proyección Cartográfica.

Los marcos de referencia geodésico son la materialización física de los sistemas de referencia y son el punto de partida para la generación de cualquier producto o dato geográfico, en ese sentido se encontró que solamente Candelaria no ha hecho la transición al marco de referencia geodésico horizontal que rige actualmente en nuestro país (MAGNA SIRGAS), el cual está definido por la Resolución 068 de 2005 emitida por el IGAC.

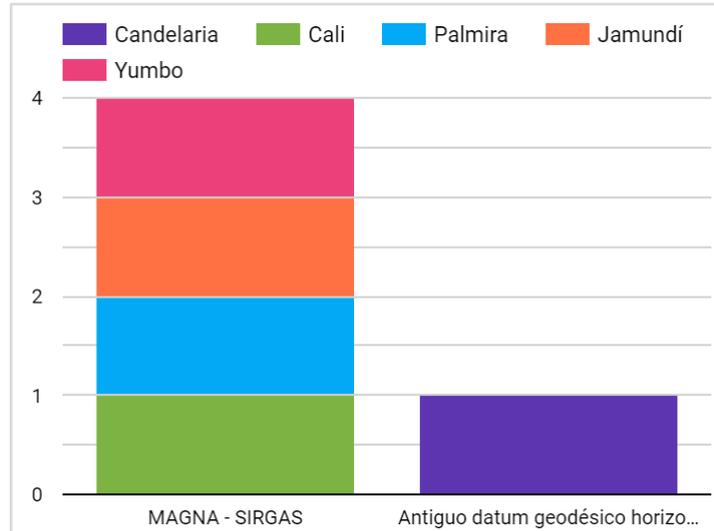


Gráfico 6. Marco de referencia horizontal geodésico empleado.

En concordancia con el marco geodésico horizontal, se identificó que no existe unanimidad en cuanto al uso de la proyección cartográfica, pues se utilizan proyecciones de orden local, regional y hasta la nueva proyección con el origen único nacional, ver el siguiente gráfico.

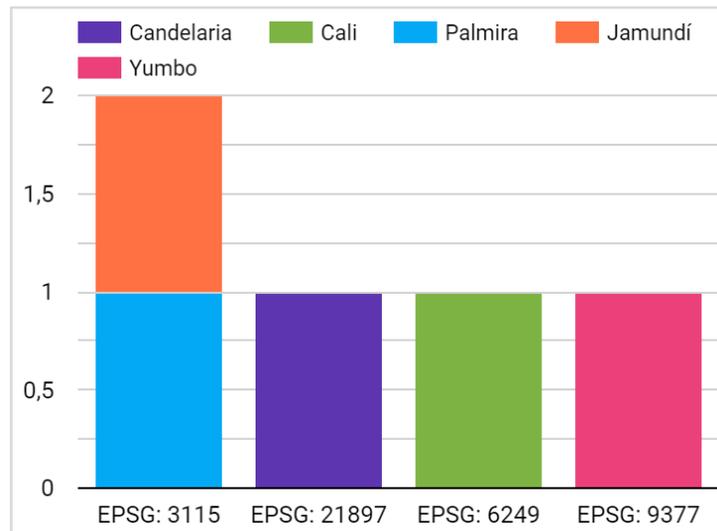


Gráfico 7. Origen de proyección asociado a la cartografía.

EPSG: 3115 = MAGNA Colombia Oeste; EPSG: 21897 = Colombia Bogotá Zone; EPSG: 6249 = MAGNA Cali Valle del Cauca 2009; EPSG: 9377 = MAGNA Origen Nacional.

Es de anotar, que no ocurre lo mismo con el marco de referencia vertical, pues la totalidad de los entes territoriales utilizan el datum Buenaventura, en concordancia con lo establecido por el IGAC. No obstante, se observa que es necesario trabajar en la conceptualización con los respectivos equipos de trabajo, con el fin de unificar criterios técnicos, pues dos de las cinco entidades territoriales, desconocen el significado y para qué se usa un modelo geoidal, el cual está ligado directamente al tratamiento de datos altimétricos.

Con relación a la utilización de los puntos de control geodésico, se identificó que Cali, Palmira y Jamundí emplean vértices para la georreferenciación de sus proyectos, en contraste con Candelaria y Yumbo que respondieron, que no². En esta misma línea de acción, Cali es la única entidad que se encarga de la materialización de su propia Red Geodésica, y que los demás municipios utilizan los vértices que son suministrados por otras entidades; principalmente el IGAC y el Servicio Geológico Colombiano. Lo anterior se resumen en los siguientes gráficos:

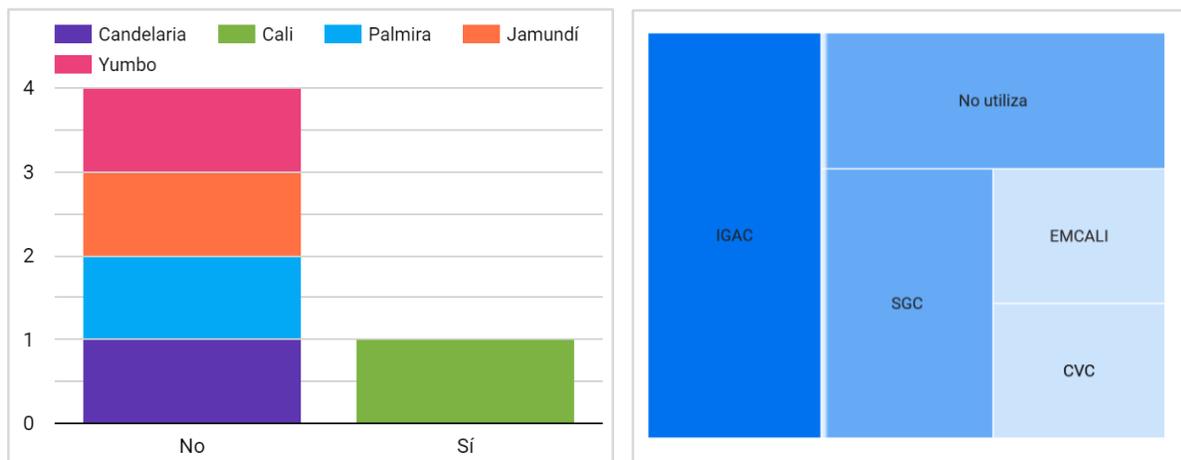


Gráfico 8. ¿Establece puntos de control geodésico? y Fuente de puntos de control materializados por otros Organismos.

5.2.2 Utilización de Datos Geográficos.

Las preguntas de esta sección, estaban orientadas a indagar sobre los datos geográficos que son empleados comúnmente por las entidades que conforman el SIG Regional. Con base en sus aportes, se generan las siguientes apreciaciones:

² Es necesario que Yumbo verifique su respuesta, pues se tiene conocimiento de la existencia de una Red de Control Geodésica, la cual es empleada por la asignación de coordenadas por parte de la misma Alcaldía y las empresas de servicios públicos que operan en Yumbo.

Al ser consultados por el uso de diversos tipos de fuentes de datos geográficos, la mayoría contestó que tienen la posibilidad de consultar o acceder, tal como se presenta a continuación:

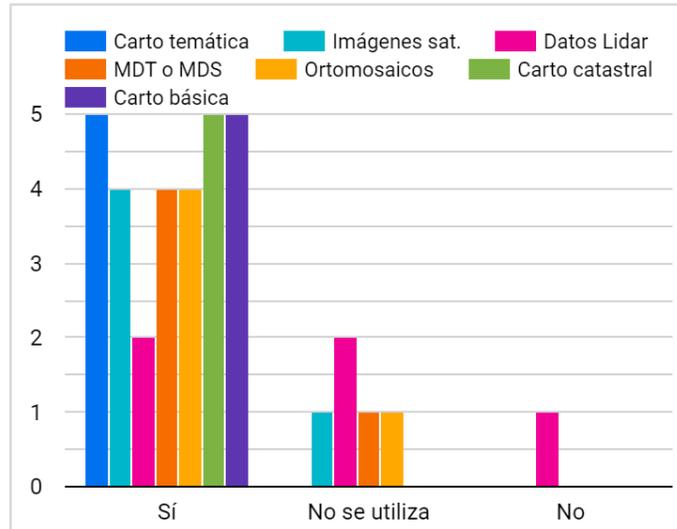


Gráfico 9. ¿Tiene acceso a los siguientes tipos de productos geográficos?

Exceptuando a Cali, los demás entes territoriales no emplean datos batimétricos, los cuales corresponden a datos que permiten identificar aspectos de relieve y profundidad de cuerpos de agua.

Con relación al origen de los principales tipos de datos, se identificó únicamente la cartografía temática proviene de una fuente propia, el resto de tipos de datos (Lidar, imágenes aéreas y de satélite, Modelo Digital de Terreno - MDT y Modelo Digital de Superficie - MDS, etc.) con excepción de Cali, en su mayoría provienen de otras instituciones.

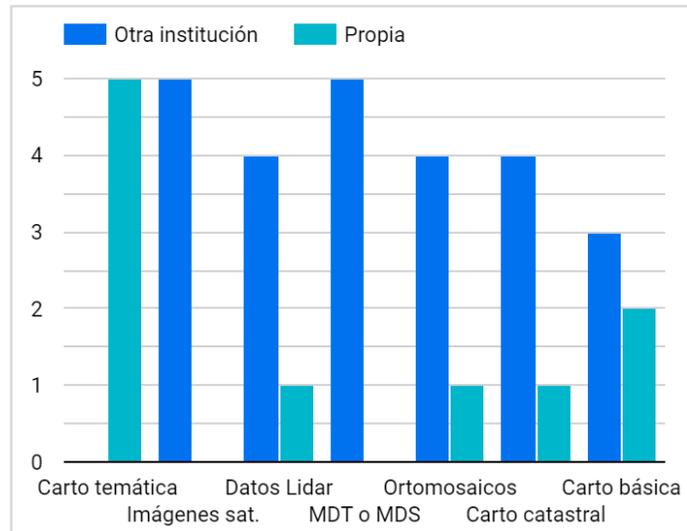


Gráfico 10. Fuente de los conjuntos de datos.

Lo anterior indica que, los entes territoriales son consumidores de información geográfica, más que productores, y pareciera mostrar que la utilización de estos tipos de datos está condicionada a la disponibilidad de datos que puedan ser generados por instituciones de orden regional o nacional.

Con relación al proceso de generación de los diversos tipos de datos, el trabajo de campo y la vectorización o digitalización, son los métodos más recurrentes empleados por los entes territoriales, para la producción de cartografía básica, catastral y temática.

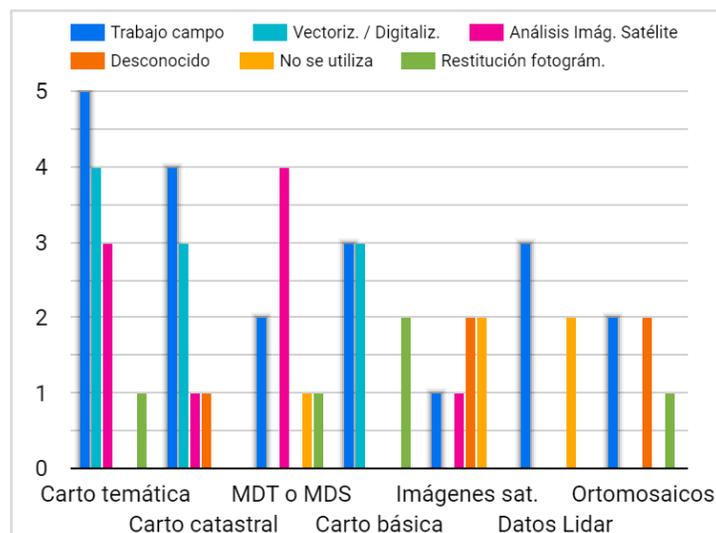


Gráfico 11. Proceso de generación del conjunto de datos.

No obstante, para conjuntos de datos que requieren un proceso de generación más riguroso (MDT, MDS, Lidar y Ortomosaicos), los municipios dicen desconocer o no utilizar este tipo de datos, no aplicándose así para Cali.

Con base en lo anterior, se interpreta que, si bien el uso de información cartográfica básica y temática es algo generalizado al interior de los entes territoriales, pareciera que aún no es muy común el empleo de conjuntos de datos más avanzados. En este caso, la implementación del SIG Regional puede ser una oportunidad para masificar su uso y promover el uso de datos que permiten efectuar análisis con mayor nivel de complejidad, facilitando la obtención de información para la toma de decisiones de manera más acertada.

Otro cuestionamiento, estuvo dirigido al nivel de actualidad de los distintos tipos de datos, encontrando que no hay un patrón o respuesta predominante; con una leve excepción de la cartografía básica, en el que se observa que tres entes territoriales indicaron una antigüedad de 5 a 10 años y los dos restantes, mayor a 10 años.

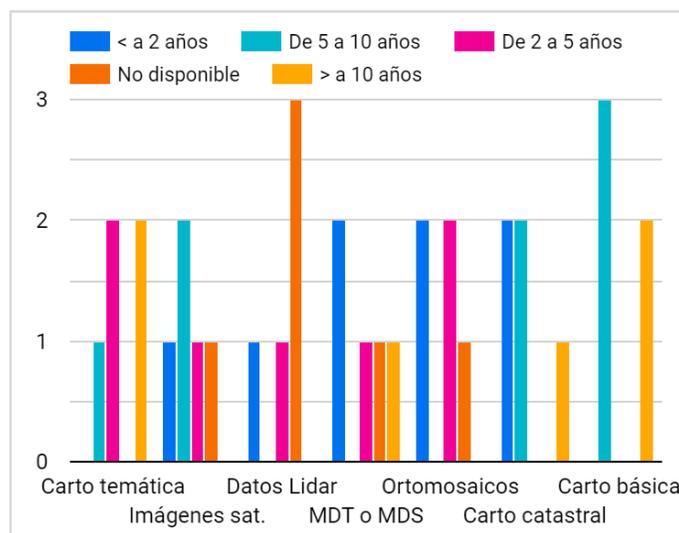


Gráfico 12. Antigüedad promedio de los productos geográficos que utiliza.

Lo particular de la respuesta de la cartografía básica, es que pone en evidencia que los entes territoriales no tienen una perspectiva completamente actualizada de su territorio, limitando la interpretación de sus problemáticas, al no poder dimensionar el acelerado desarrollo urbanístico que experimenta la región.

Debido a las características de esta respuesta, si se quiere profundizar en algún ente territorial en particular, se invita a visitar el tablero de control que se creó, disponible a través del siguiente enlace: https://idesc.cali.gov.co/tablero_sig_regional.html

Con relación al detalle o escala de la información, se observa que para la mayoría de tipos de datos geográficos, se prefiere o se utiliza una escala urbana (1:1000 a 1:5.000) y semidetallada (1:5.000 a 1:25.000), pero con la posibilidad de utilizar otras escalas en casos particulares.

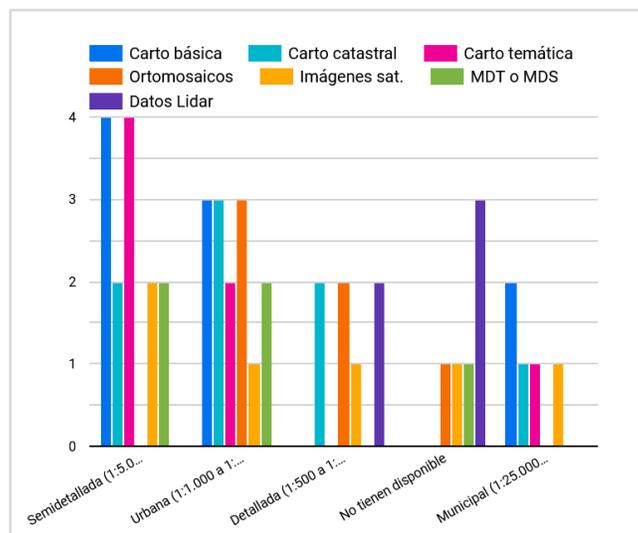


Gráfico 13. Escala de trabajo predominante de sus productos geográficos.

Lo anterior, posiblemente será la referencia para definir la escala de trabajo de la información que será compartida por los entes territoriales, en la plataforma tecnológica que se defina para tal fin.

5.2.3 Utilización de imágenes aéreas o de satélite.

Otro de los temas por los que se preguntó, estuvo relacionado con la disponibilidad y uso de imágenes aéreas o de satélite. Las respuestas permitieron conocer que los entes territoriales en general, se encuentran familiarizados con el uso de imágenes aéreas digitales, pero se ven limitados con la manera como las almacenan, pues no se evidencia la implementación de servidores de imágenes, lo que generalmente limita el acceso a múltiples usuarios, ver los siguientes gráficos.

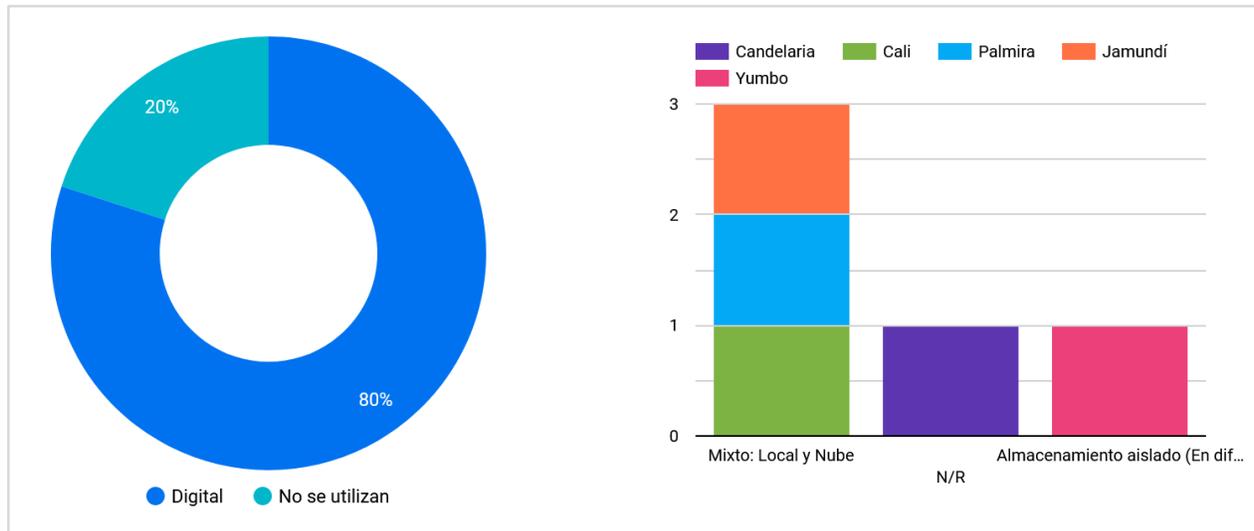


Gráfico 14. ¿En qué formato utiliza la fotografía aérea? y Método que utiliza para el almacenamiento de las imágenes aéreas.

Respecto a las imágenes de satélite, las preguntas realizadas permiten conocer que son utilizadas en Cali, Palmira y Jamundí, pero el cuestionario no profundizó lo suficientes para conocer las características de las mismas, por consiguiente, en el momento que se requiera abordar la pertinencia de esta fuente de datos, se realizará un perfilamiento detallado de las mismas.

5.2.4 Recomendaciones.

A partir del análisis descriptivo realizado, se ponen en consideración las siguientes recomendaciones respecto al componente de datos geográficos:

- Como se identificó en la sección anterior, la mayoría de entidades territoriales ya realizaron la transición al marco de referencia oficial del país (MAGNA - SIRGAS), pero se deberá acordar cuál será la proyección cartográfica a utilizar para la integración de la cartografía y la implementación de las aplicaciones del SIG Regional.

El IGAC estableció por medio de la Resolución 471 de 2020, la adopción de una proyección cartográfica con origen único a nivel nacional (EPSG: 9377), con el fin de facilitar la gestión de la información geográfica y eliminar todas las dificultades que se presentaban al momento de articular conjuntos de datos de diferentes regiones. No obstante, en el contexto del SIG Regional, deberá evaluarse la

pertinencia técnica de dicho origen único, debido a los reportes que existen por las posibles limitaciones de precisión que tiene esta proyección.

- Con respecto al marco de referencia vertical, existe total unanimidad en el uso del dátum Buenaventura, y de no ser por la entrada de nuevas disposiciones, este seguirá siendo utilizado en el contexto del SIG Regional.
- De cara a que los entes territoriales son usuarios de los vértices geodésicos que materializa el IGAC, en el contexto de su rol como administrador del marco geodésico nacional, y teniendo en cuenta que el control geodésico es fundamental para la producción de información geográfica de calidad, una vez se haya avanzado en la implementación del SIG Regional, se debería trabajar en el diseño de una red de control geodésico para diversos usos (cartografía, topografía, monitoreo de fenómenos morfo-dinámicos, entre otras).
- En la sección de utilización de datos, se identificó que los entes territoriales han interiorizado y toman beneficio del amplio abanico de fuentes de datos, en particular lo que respecta a cartografía básica, catastral y temática. No obstante, hay un amplio margen de mejora y aprendizaje respecto a la utilización de fuentes de datos más avanzadas, tales como (datos Lidar, imágenes de satélite, MDT y MDS). Por consiguiente, se deberá considerar trabajar en proyectos futuros tanto para la adquisición de datos y equipos de cómputos acordes a los requerimientos de esta tecnología, como también, en la capacitación y puesta en marcha de flujos de trabajo que se sustenten en estos datos.
- En cuanto a los aspectos relacionados con el nivel de actualidad de los datos geográficos, el análisis permite evidenciar que hay una oportunidad de trabajar articuladamente en la construcción de un plan de gestión, que haga énfasis en acciones para la actualización de la información geográfica, en particular la cartografía básica. Este plan debería considerar aspectos como: las fuentes de financiación, la frecuencia de actualización, el acceso, distribución y reutilización de los datos.

5.3 COMPONENTE DE TEMAS COMUNES A PRODUCTORES Y USUARIOS

El objetivo de este componente es identificar las normas o especificaciones con lineamientos y criterios técnicos estandarizados para la obtención de un producto

cartográfico y/o la prestación de un servicio geográfico para la consulta de diferentes actores sociales e institucionales en el marco del proyecto SIG Regional.

Las normas y especificaciones hacen parte de los estándares geográficos que son elaborados por instituciones nacionales, regionales o locales con su respectiva escala de aplicación. Es por ello que, es importante identificar las normas o especificaciones geográficas que se están implementando en cada ente territorial con una mirada regional, para poder hacer las recomendaciones generales en la implementación del proyecto SIG Regional.

5.3.1. Normas y Especificaciones.

Frente a la producción y/o utilización de normas y especificaciones técnicas, solo Cali y Jamundí producen lineamientos cartográficos para su aplicación local, sin embargo para su utilización, el 100% las usan para diferentes temas, como por ejemplo, las normas o especificaciones técnicas para la cartografía catastral, la cual es usada por todas las entidades territoriales exceptuando a Candelaria; seguido por la cartografía temática que es utilizada por todos a excepción de Cali; y la cartografía básica que no ha sido utilizada con normas o especificaciones por Yumbo y Candelaria.

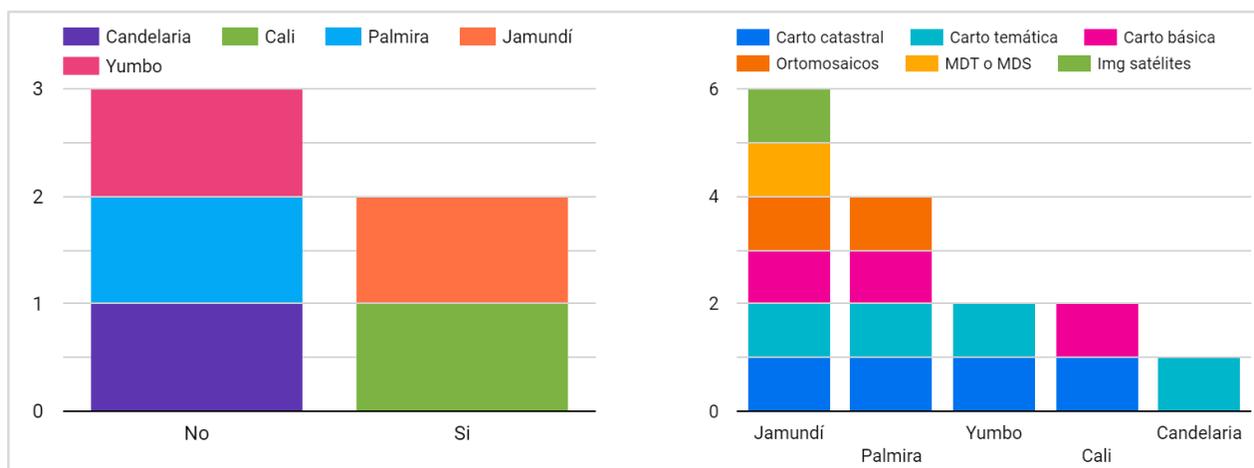


Gráfico 15. ¿Produce normas o especificaciones? y Normas o especificaciones utilizadas por temática.

De acuerdo a las temáticas utilizadas por cada ente territorial, se pudo identificar que se aplican las normas o especificaciones por cada ámbito de uso, como por ejemplo, el acceso, la creación, la representación y el procesamiento de información geográfica.

El 100% de las temáticas consultadas aplican normas o especificaciones técnicas para el acceso de información, siendo la cartografía catastral la de mayor participación con

Palmira, Jamundí y Yumbo. La cartografía temática cumple con todos los ámbitos de uso que puede tener una norma técnica que va desde el acceso hasta el procesamiento de información, la cual es aplicada por todas las entidades territoriales a excepción de Cali.

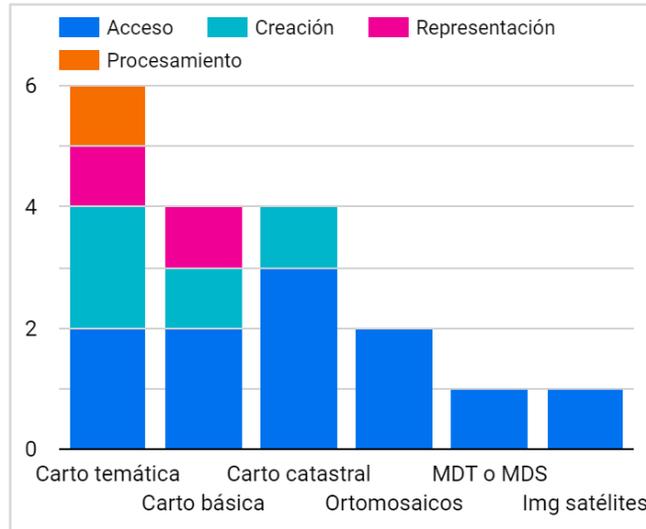


Gráfico 16. Aplicación de normas o especificaciones utilizadas.

A excepción de Cali, las entidades territoriales creen necesario priorizar el uso o creación de normas y/o especificaciones técnicas para la realización de sus actividades misionales en temas como la producción cartográfica, la calidad de la información y en menor medida, la recepción de información y las bases de datos.

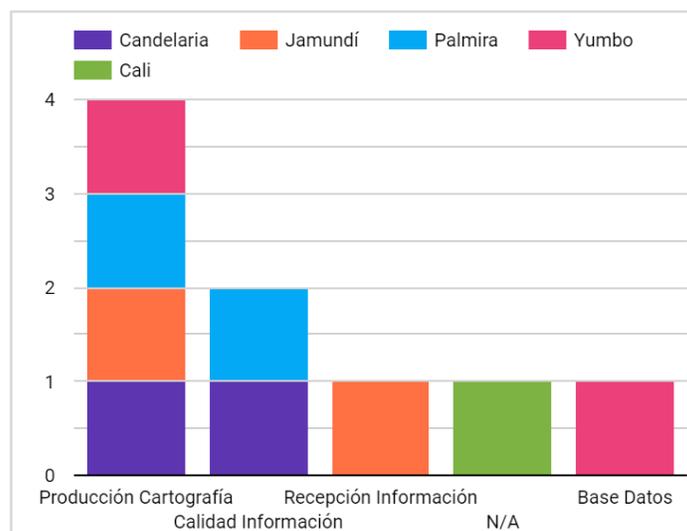


Gráfico 17. Aplicaciones priorizadas para uso o creación de normas.

5.3.2 Metadatos Geográficos.

En cuanto al uso y manejo de la documentación de información geográfica que sigue estándares nacionales o internacionales, solo Cali cuenta con información cartográfica documentada a partir de la elaboración de metadatos geográficos, por lo cual, se deberá prestar especial atención al componente, ya que hace parte del tipo de calidad de información geográfica.

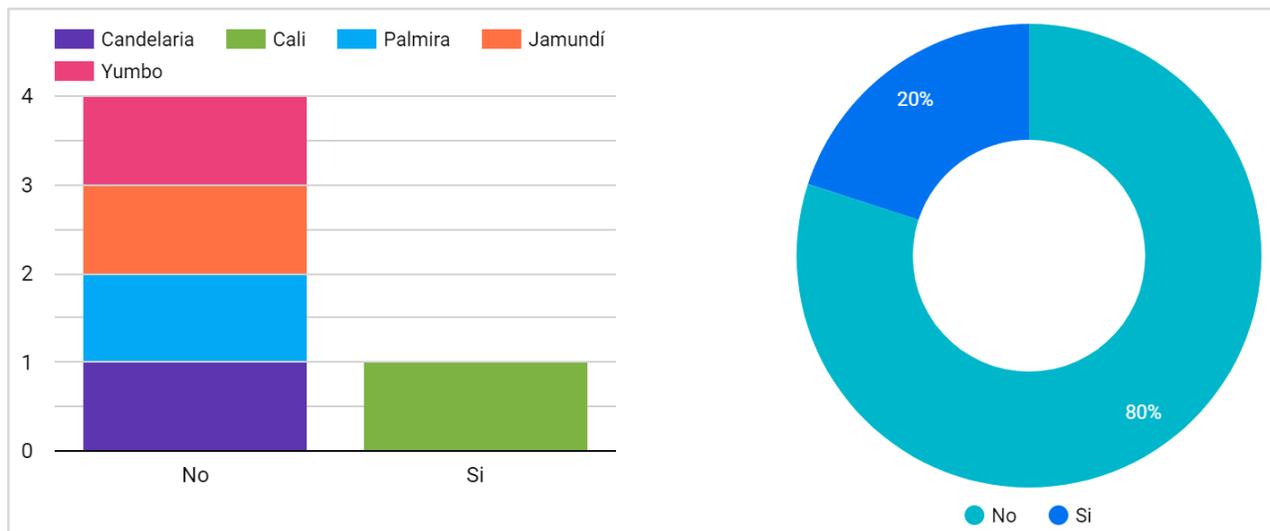


Gráfico 18. ¿Los datos que produce cuentan con metadatos? y ¿Sus metadatos están disponibles al público?

5.3.3. Talento o Recurso Humano.

En el tema del talento o recurso humano para la realización de las actividades propiamente cartográficas en un entorno SIG, se evidencia que en los últimos tres años solamente Cali y Yumbo han recibido algún curso o capacitación de un tema relacionado. De acuerdo a lo anterior, se hace visible la necesidad de recibir algún tipo de capacitación para el personal de todas las entidades territoriales en cuatro (4) temas principalmente, Infraestructura de Datos Espaciales, Base de Datos Geográficas, Cartografía y SIG y Desarrollo de Aplicaciones, siendo Jamundí y Candelaria las que más capacitaciones requieren.

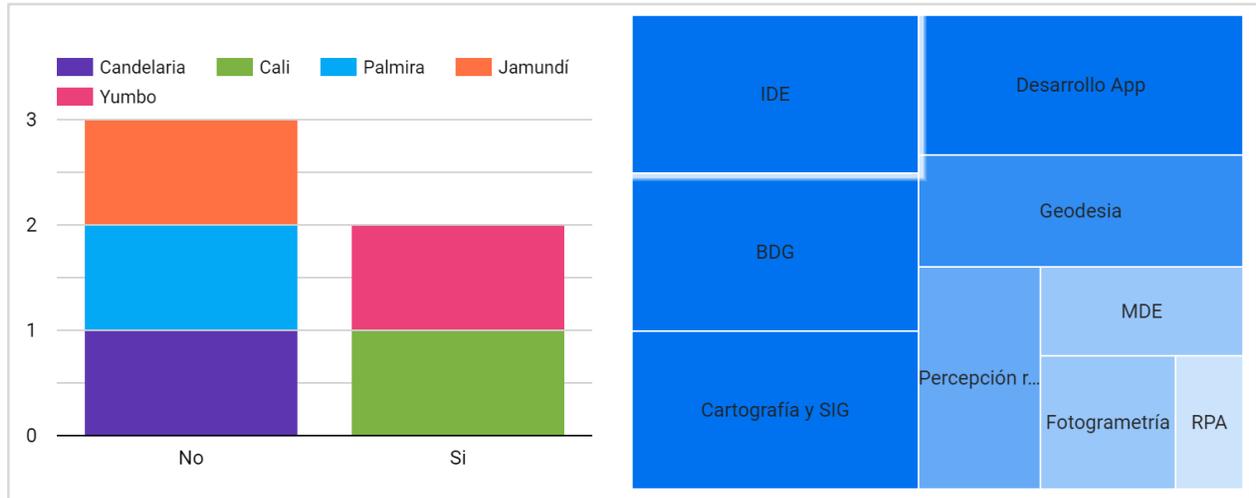


Gráfico 19. ¿Recibió el personal algún curso relacionado con el uso y/o producción de IG en los últimos tres años? y Cursos de capacitación requeridos.

Ninguna de las entidades territoriales cuenta con un plan de capacitación que lleve a cabo para el fortalecimiento de capacidades humanas, sin embargo, a excepción de Yumbo, si cuentan con la infraestructura para el desarrollo de programas de capacitación, entendiendo estos espacios como centros culturales o infraestructura a fin. Respecto a las personas que se encuentran actualmente capacitadas en temas asociadas a la geomática, solo Cali tiene más de 5 personas que han recibido capacitación en estos temas, los demás municipios se encuentran en el rango entre 2 a 4 personas.

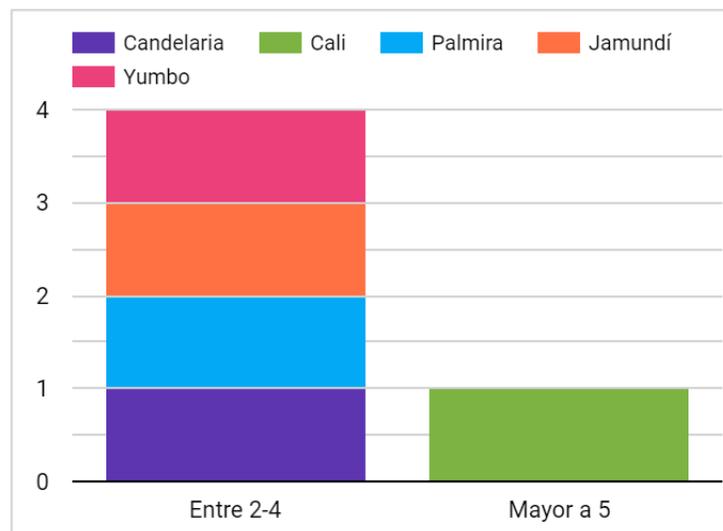


Gráfico 20. Número de personas de su Institución que están capacitadas en temáticas asociadas a la geomática.

5.3.4. Recomendaciones.

A continuación, se presentan las siguientes recomendaciones de acuerdo a los resultados anteriormente mostrados:

- Se hace necesario el uso e implementación de estándares geográficos con el objeto de tener un mayor nivel de interoperabilidad de la información geográfica de las entidades territoriales de la región y obtener un mayor nivel de calidad de los datos en todos sus procesos desde la creación hasta su acceso.
- Es importante el conocimiento de los estándares geográficos normas técnicas colombianas para su aplicación en diferentes temas en los procesos cartográficos como lo son la NTC 5660 y la NTC 5043 que evalúa la calidad de la información geográfica, la NTC 5661 catalogación de objetos geográficos, la NTC 5662 especificaciones técnicas de productos geográficos y la NTC 4611 metadatos geográficos.
- Frente a las necesidades o requerimientos de capacitación de las entidades territoriales, se debe de considerar un plan de formación orientado al fortalecimiento de las capacidades profesionales de los grupos de trabajo.

5.4 COMPONENTE DE SERVICIOS

La finalidad del cuestionario respecto al componente de Servicios es identificar el estado tecnológico de la infraestructura (hardware y software), las capacidades del recurso humano con que cuenta cada uno de los participantes del proyecto, así como las expectativas acerca de la información geográfica que se podrá utilizar en el desarrollo del proyecto.

5.4.1 Estado tecnológico.

Aunque la totalidad de los territorios participantes utilizan información geográfica, sin tener en cuenta a Cali, solo Jamundí y Palmira se encuentra actualmente en la construcción de un Sistema de Información Geográfica para disponer su información; de estos últimos sólo Palmira está incorporando en su implementación los estándares geográficos WMS, WMTS, WFS establecidos por la Open Geospatial Consortium - OGC, tal como se muestra en el siguiente gráfico.

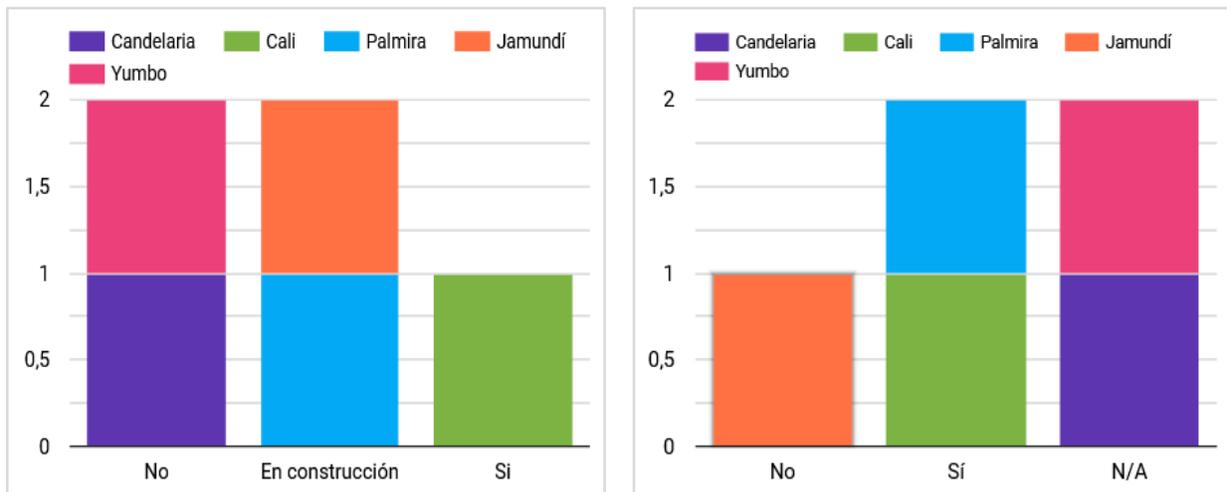


Gráfico 21. ¿Cuenta su Institución con un SIG? y Utiliza este sistema estándares del OGC.

De igual forma, esta sección permitió conocer de manera general qué software es utilizado en cada uno de los procesos para el manejo de la información geográfica, así como su licenciamiento, donde se evidenció que el 100% de los encuestados utilizan alguno de los diferentes tipos de software ya sea libre o comercial que existen en el mercado, de los cuales en su mayoría utilizan algún tipo de licencia de la Compañía ESRI, en cualquiera de sus diferentes versiones, ArcGIS Desktop, Enterprise o Pro; sólo Cali y Palmira utilizan herramientas de tipo CAD, en alguna de sus versiones, tal como se muestra en el siguiente gráfico.

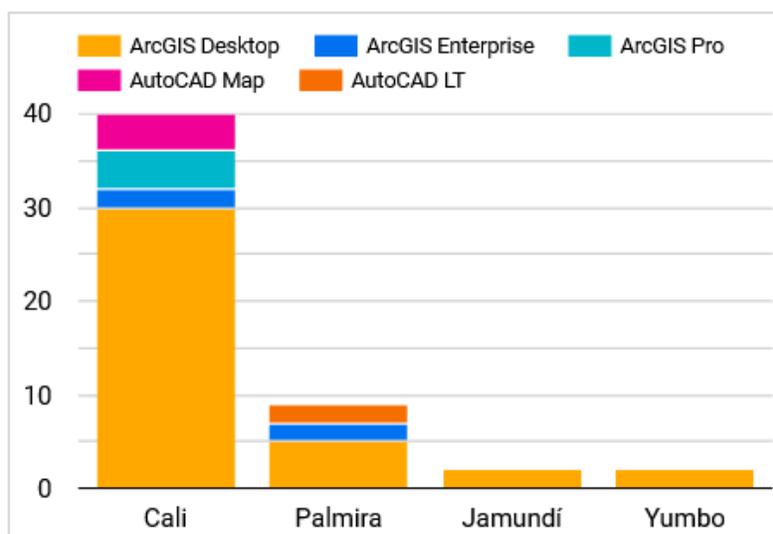


Gráfico 22. Licencias de software para datos geográficos.

Así mismo, el software utilizado brinda la posibilidad de acceder y compartir la información geográfica que se genera desde diferentes tipos de fuentes, dicho software permite manipular los datos en los procesos de Captura, Procesamiento, Representación y Acceso, siendo los SIG una de las herramientas más utilizadas en todos los procesos mencionados anteriormente.

Realizando un análisis por las diferentes etapas, se puede observar por ejemplo como para el procesamiento de los datos, el 100% de los entes territoriales utiliza las herramientas SIG, seguido en un 60% de las herramientas de tipo CAD (Cali, Jamundí y Palmira) y un 40% para los Sistemas Manejadores de Bases de Datos (SMBD) (Cali y Palmira).

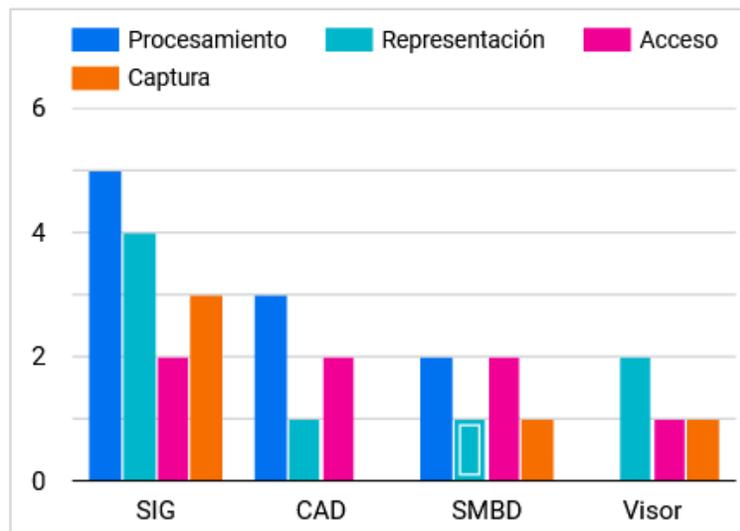


Gráfico 23. Etapas del proceso en que es utilizado el software.

5.4.2 Administración de la información geográfica.

Respecto a la gestión de la información geográfica, Cali, Candelaria y Palmira coinciden en tener la información distribuida ya sea por almacenamiento o en diferentes espacios físicos, dadas las competencias de los diferentes generadores de la misma y sólo Jamundí y Yumbo cuentan con información centralizada.

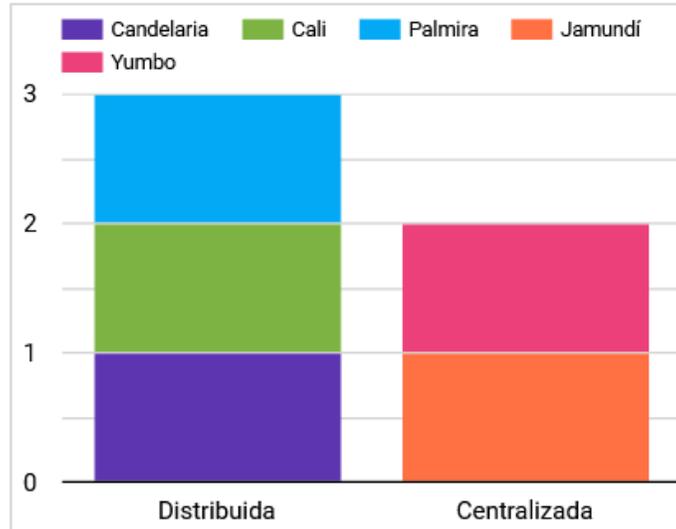


Gráfico 24. ¿Cómo se encuentra organizada la información en su Institución?

Respecto al uso de herramientas para la administración, gestión y almacenamiento de la información geográfica, todos los participantes utilizan para sus bases de datos geográficas, las Geodatabase (Personal o Enterprise) y solo Cali y Palmira utilizan además de estas, herramientas de software libre como PostgreSQL, tal como se muestra en el siguiente gráfico.

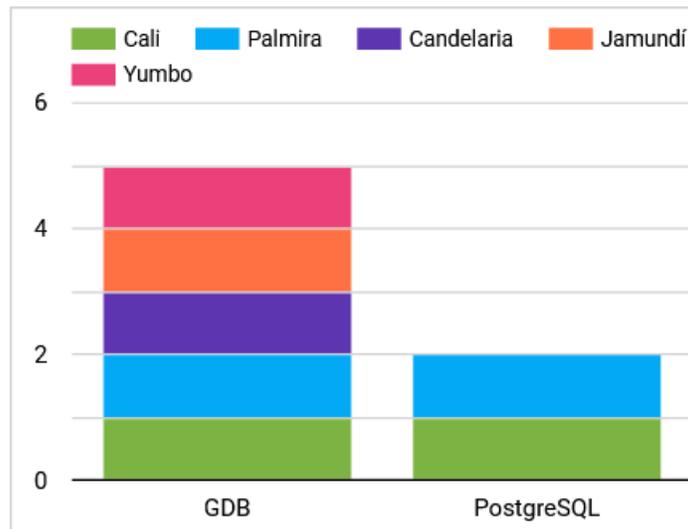


Gráfico 25. Tipo de bases de datos.

Otro punto importante en esta sección es el respaldo (copia o backup) de la información que se maneja, ya que es un factor de riesgo contar con la disponibilidad de la información en caso de una falla o pérdida de la misma, ante esto cabe resaltar que Cali, Jamundí y

Yumbo cuentan con algún tipo de respaldo de la información ya sea en la Nube o en un dispositivo externo como los Discos Externos.

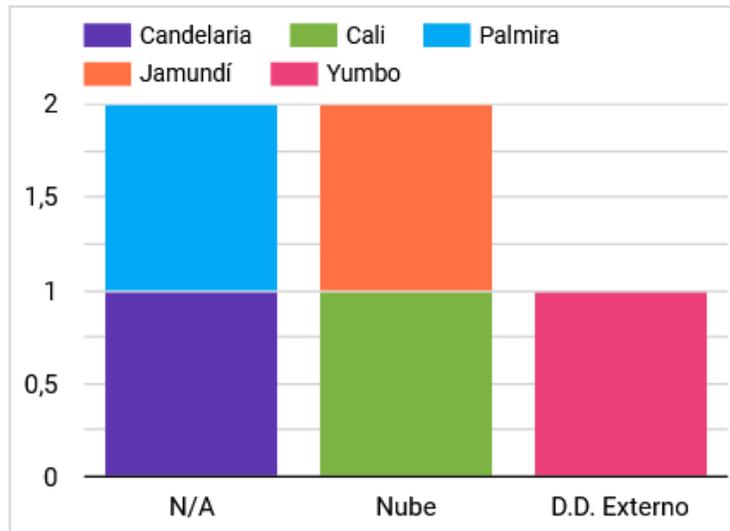


Gráfico 26. Tipo de respaldo que utiliza.

5.4.3 Hardware.

En lo relacionado con el recurso físico o hardware, el 80% de los encuestados cuenta con una infraestructura física para la administración de sus datos ya sea propia o por un tercero, de estos Cali, Palmira y Yumbo tienen definidos protocolos de comunicación y seguridad para su información, como conexiones cifradas y certificados de seguridad para su sitio web y gracias a los avances y costos de los servicios tecnológicos, todos utilizan internet de banda ancha para su conectividad.

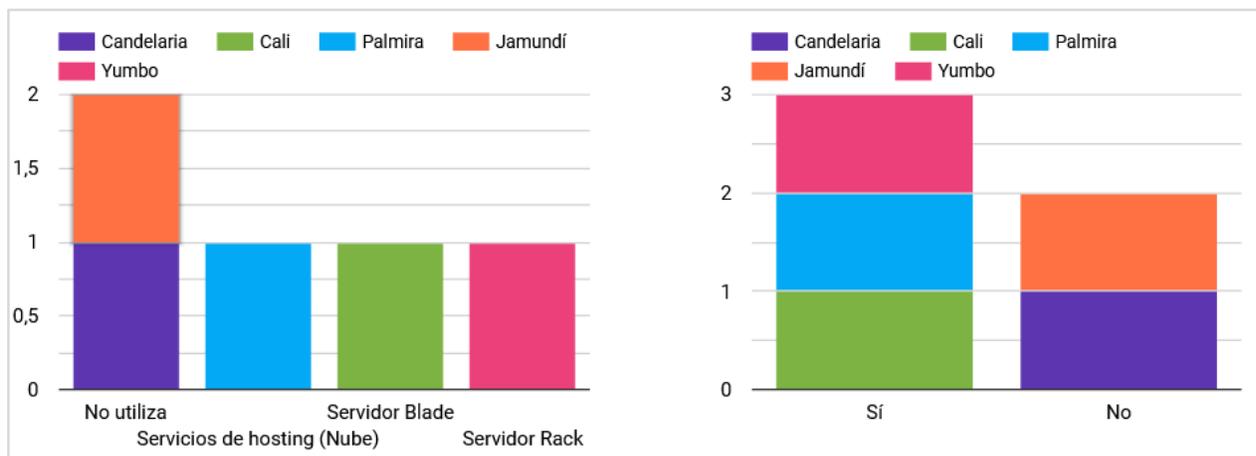


Gráfico 27. ¿Qué tipo de servidores utiliza? y ¿Utiliza protocolos de comunicación y de seguridad en su servidor?

5.4.4 Recurso Humano.

La totalidad de los entes territoriales manifiestan tener personal capacitado para la administración y mantenimiento de los recursos tecnológicos, siendo Cali y Palmira los de mayor capacidad humana, tal como se muestra en la siguiente imagen.

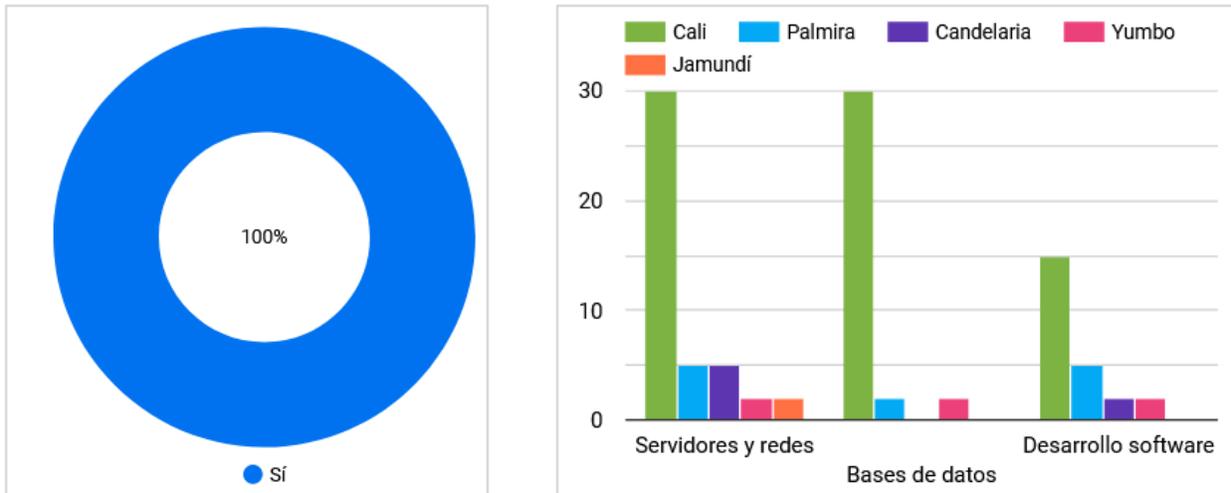


Gráfico 28. ¿Cuenta con personal capacitado? y No. personas que administran y mantienen los recursos tecnológicos.

5.4.5 Disponibilidad de la información.

Este tema es un insumo muy valioso para el desarrollo del proyecto, ya que es importante contar con información actualizada y de calidad para apoyar la toma de decisiones frente a las problemáticas comunes. Si bien, solo Cali considera que la información disponible satisface las necesidades, aclara la necesidad de contar con imágenes aéreas y cartografía básica más actualizadas.

En tanto, los demás participantes que manifestaron que la información no satisface sus necesidades, indicaron sus necesidades sobre cartografía temática, catastral e imágenes áreas, tal como lo muestra la siguiente imagen.

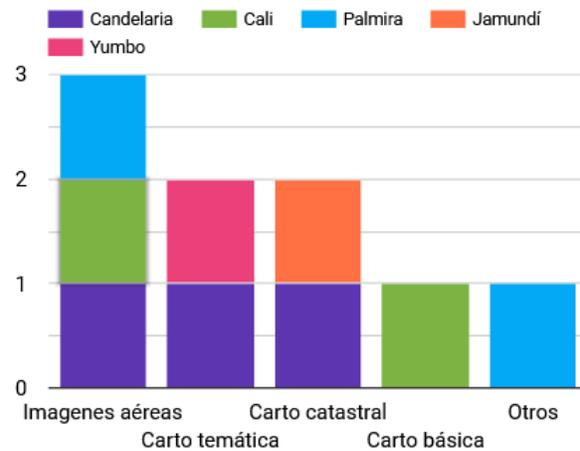
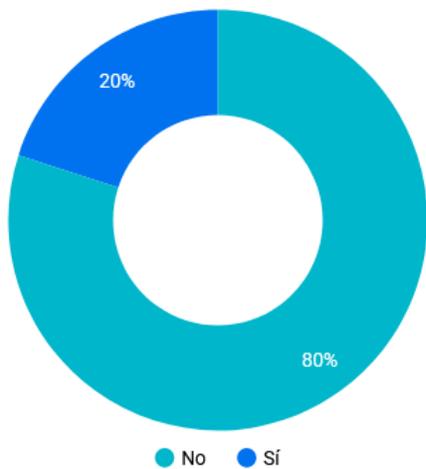


Gráfico 29. ¿Considera que los datos disponibles en su Institución satisfacen las necesidades? y Necesidades de información adicional.

Respecto a qué clase de información, servicio o consulta requiere la ciudadanía de cada uno de los participantes que pueda brindarse a través del SIG Regional, los temas comunes son cartografía temática, normatividad, uso del suelo, movilidad, entre otros.

5.4.6 Recomendaciones.

A continuación, se presentan las siguientes recomendaciones de acuerdo a los resultados anteriormente mostrados:

- Se recomienda la implementación de estándares OGC, ya que permiten la accesibilidad e interoperabilidad de la información geográfica para los diferentes consumidores de la misma (comunidad educativa, organismos estatales o privados y la ciudadanía en general).
- Es importante la elaboración de un catálogo de objetos geográficos, el cual esté conforme con la respectiva norma técnica, lo que permitirá la construcción de una base de datos geográfica bien estructurada.
- Se recomienda establecer lineamientos y planes para el respaldo de la información geográfica; teniendo en cuenta que es importante que el respaldo esté ubicado por fuera de las instalaciones físicas de la entidad (Nube o datacenter externo) para minimizar los riesgos de pérdida de información por desastres naturales o hechos vandálicos.