

# EVALUACIÓN DE INVERSIÓN EN PROYECTOS COMPLEJOS DE INGENIERÍA CIVIL A TRAVÉS DEL SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS

Sarmiento-Rojas, Jorge Andrés<sup>1</sup>; Rincón-González, César Hernando<sup>2</sup>

<sup>1</sup>. *Facultad de Ingeniería, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*  
*jorge.sarmiento02@uptc.edu.co.*

<sup>2</sup>. *Facultad de Ingeniería, Universidad EAN*  
*crincon2.d@universidadean.edu.co cesarrincong@yahoo.com*

## 1. INTRODUCCIÓN

Las regalías, como compensación económica por la explotación de recursos naturales no renovables (hidrocarburos y minerales) en Colombia, crecieron sostenidamente entre 2001 y 2011. Lo cual generó un crecimiento de \$ 1,58 a \$ 6,7 billones, que representó un incremento del 0,7% al 1,4% del Producto Interno Bruto (PIB). En medio de esta bonanza, se creó un nuevo sistema de administración y transferencia de los lucros, llamado Sistema General de Regalías (SGR), mediante la Ley 1530 de 2012 con el fin de financiar proyectos de impacto nacional, regional, departamental o municipal en búsqueda de conseguir una adecuada y descentralizada asignación presupuestal, para contribuir al desarrollo económico y social de zonas y población vulnerable (Guzmán-Finol & Estrada, 2016; Marina & Arévalo, 2015; Restrepo, 2017). Por lo anterior, mediante la formulación en políticas de desarrollo para la creación de puestos de trabajo y mejoramiento de infraestructura pública como servicios, es posible solventar las necesidades de las poblaciones, en

rápida expansión y urbanización, con todas las coyunturas que países en desarrollo, como Colombia, manifiestan.

Paralelamente, la incertidumbre política y económica, en conjunto con la volatilidad y reducción de los mercados internacionales, limita la confianza e inversión en los mercados internacionales, lo que impacta en la producción nacional. Las estrictas condiciones financieras, y el debilitamiento de los estímulos fiscales, son los principales factores que impulsan la desaceleración del crecimiento económico (International Monetary Fund (IMF), 2019; World Bank Group, 2019). En Colombia, la explícita disminución de participación en la industria manufacturera, a inicios de la crisis del 2008, ha impactado en la caída de la producción industrial, especialmente de bienes de capital, lo que acentúa la coyuntura para la formulación de recursos destinados para inversión. Asimismo, las variaciones se relacionan con la pérdida de optimismo en los mercados por los sponsors, consumidores o interesados, provocada en parte por las tensiones comerciales relacionadas con ineficiencias en el gasto público (International Monetary Fund (IMF), 2019; Uribe, 2014).

Conjuntamente con la reducción en la producción y exportación de materias primas no renovables utilizadas para la generación de energía a partir del año 2014, generaron alta variación el sector de explotación en minas y canteras (Investigaciones Económicas Corficolombiana, 2019; World Bank Group, 2019). Esta actividad, es el principal componente en la provisión de recursos para proyectos de inversión por regalías; no obstante, su producción continúa generando recursos destinados para inversión, donde la preponderancia de estas actividades en la economía no es uniforme en el territorio nacional. Sin embargo, se ha observado un crecimiento sostenido, indicando señales tempranas de recuperación, debido al pago de los atrasos en el gasto público producto de estos dividendos, permitiendo el aumento de la capacidad de inversión para el amortiguamiento e impulso de las economías basadas en la extracción de materias primas; por lo cual, países en desarrollo de bajos ingresos y varias economías de mercado emergentes tendrán que crear puestos de trabajo y mejorar la infraestructura pública como servicios para satisfacer las necesidades de sus poblaciones en rápida expansión y urbanización; Estas sugerencias se han aplicado conjuntamente con el músculo laboral que proporciona el sector de la construcción y la inversión de recursos

mediante el SGR, produciendo un crecimiento y desarrollo en los mercados emergentes (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), 2019; Hatzius et al., 2018).

Sin embargo, surgieron cambios en la asignación de recursos debido a los inconvenientes generados en la concentración de regalías en pocos territorios, por una inequitativa y centralizada distribución. Ello se reflejó mediante la asignación directa del 80% de dividendos a municipios y departamentos productores de recursos naturales no renovables, en los cuales se concentran solo el 17% de la población. El restante 20% no fue asignado directamente y, cuya administración correspondía al Fondo Nacional de Regalías, se destinó a la promoción de la minería, medio ambiente y el financiamiento de proyectos regionales de inversión, sin generar el impacto esperado en coberturas, así como la pertinencia en proyectos priorizados, incluidos en los planes de desarrollo. Ello generó inequidad en la solvencia de poblaciones con necesidades apremiantes (Guzmán-Finol & Estrada, 2016), asimismo, la incorrecta utilización de los recursos de regalías, en las vigencias 2005 a 2010, reportaron 21.681 presuntas irregularidades a órganos de control (Marina & Arévalo, 2015). De igual manera, no se consultaban las necesidades de los interesados, o stakeholders, y su centralización con las entidades territoriales beneficiarias y la mayoría de la población en el territorio nacional, lo que impedía el aprovechamiento eficiente de los ingresos derivados de la explotación de los recursos naturales. También, se destacan, en las estructuras procíclicas, los impactos económicos, políticos y sociales adversos generados por la abundante riqueza mineral, donde las rentas producto de extra explotación agravan la desigualdad regional al favorecer a los grupos y regiones que participan directamente en las actividades extractivas (Humphreys, Sachs, & Stiglitz, 2007; Trojiciz, 2019).

En consecuencia, en el año 2011, el antiguo esquema de regalías asumió un cambio radical mediante la expedición del Acto Legislativo 005 de 2011, modificando los artículos 360 y 361 de la Constitución Política de Colombia. Por medio de aquel se crea el Sistema General de Regalías (SGR), encargado de regular su organización y funcionamiento mediante la Ley 1530 de 2012 (Congreso de la República de Colombia, 2012). Por lo tanto, se eliminó el sistema de asignaciones directas, y se generó un nuevo esquema diferenciado, en conjunto con una estructura

organizacional compleja, para buscar la buena distribución, gestión de recursos y de inversión (Marina & Arévalo, 2015; Restrepo, 2017). Subsiguientemente, el nuevo esquema fue formulado en conjunto con la reducción de recursos, producto de la disminución de exportaciones derivadas de la explotación de minas y canteras, y en concordancia con el Acto Legislativo No. 365 de 2019. Bajo el cual, se modificaría el SGR, bajo necesidad de incentivar la explotación minero-energética y mejorar la ejecución de los proyectos, en aras de incrementar el impacto económico del sector a través de inversión y mejora en la confianza de las comunidades (Castro Gómez, Vera Sandoval, & Montoya Moreno, 2019).

Por lo anterior, las formulaciones generan cambios y desafíos para el cumplimiento, supervisión y control en el éxito de estas políticas, donde la complejidad de las variables vinculadas con los problemas y necesidades, desde enfoques colectivos, exigen la aplicación de métodos que soporten soluciones reconocidas y aceptadas sobre la base de la evaluación de patrones y fenómenos identificables, para que se comprendan y determinen los grados de oportunidad y adaptación a los cambios en el futuro (Kamenetskii, 2013; Velásquez & Sepúlveda, 2015). Asimismo, es necesario partir de las necesidades anteriormente mencionadas para la promoción de inversión en proyectos que permitan solventar problemas relacionados con la capacidad de producción y desarrollo del país, ello mediante la formulación y creación de infraestructura. En consecuencia, la formulación de proyectos de construcción, como política pública, promueve el desarrollo económico y social gracias a la capacidad de generar empleo, demandada por otros sectores económicos, lo que mejora la calidad de vida de los ciudadanos mediante la solvencia del déficit considerable en infraestructura civil. Por lo anterior, es común generar políticas que incluyan asignaciones presupuestarias, directamente o a través de instituciones financieras, para este fin (Córdova & Alberto, 2018). De igual manera, el sector de la construcción permite el cumplimiento de las funciones sociales apoyadas por el sector privado, sin embargo, no existe un equipamiento para hacer frente eficazmente a los complejos y dinámicos proyectos de construcción en la actualidad y, en mayores proporciones, el futuro (Hagan, Bower, & Smith, 2011; IBM Corporation, 2010).

A las complejidades inherentes de los proyectos de construcción se suman las condiciones de recursos suministrados por regalías, los cuales, son ambivalentes y se encuentran a merced de factores no controlables. No obstante, se ha pronosticado una reducción en su recaudo, lo que afectaría la financiación futura de los proyectos en las regiones (Guzmán-Finol & Estrada, 2016). Con base en ello, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el comportamiento de las inversiones en proyectos de construcción mediante la inversión por el Sistema general de Regalías entre los años 2015-2019 y su gestión como proyectos complejos? Por lo anterior, la presente investigación formula como objetivo general evaluar la inversión mediante el SGR en proyectos de construcción entre los años 2015-2019, desglosando los siguientes objetivos específicos:

- Establecer los organismos intervinientes en su destinación, montos y tipo de proyectos de construcción financiados, así como caracterizar su complejidad en conjunto con el cumplimiento de los objetivos previamente propuestos.
- Brindar herramientas que permitan establecer el comportamiento de la inversión en obras civiles a partir de recursos provenientes del Sistema general de Regalías o inversión estatal.
- Realizar un diagnóstico que permita establecer su eficiencia para el continuo apoyo a estas políticas, dadas las restringidas cantidades de recursos y la pertinencia de las obras civiles realizadas en conjunto con el conocimiento de los efectos en el desarrollo social.

Lo anterior, permite brindar un panorama global en la gestión de proyectos de construcción mediante inversión pública, destinada a satisfacer necesidades específicas considerando los diversos factores que influyen en los procesos de formulación, desarrollo y diagnóstico de políticas gubernamentales, enfocadas en la buena distribución y ejecución de recursos públicos.

## 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1 Evaluación de la complejidad en proyectos

El avance implacable en el desarrollo humano se ha sostenido, en gran parte, por el robustecimiento continuo de técnicas metódicas y científicas en busca de establecer y controlar fenómenos. Por lo anterior, es usual encontrarse con lo imprevisible, inesperado y complicado. Sin embargo, las actuales condiciones de un mundo globalizado en expansión, presionan y generan un rápido ritmo de cambio y fomentan la intensa competencia, incluyendo los mercados internacionales con mayor volatilidad, lo que se refleja con su impacto en el mercado (Friedli, Mundt, & Thomas, 2014). En paralelo, las necesidades de los interesados, con el tiempo, han aumentado su heterogeneidad, sofisticación y diferenciación. Por lo tanto, para satisfacer las demandas, y continuar con una competitividad constante, las empresas reaccionan regularmente con la introducción de nuevos y mayor variedad de productos con ciclos de vida más cortos. Transversalmente, la continua innovación obliga a las organizaciones a reconocer una mayor complejidad en las estrategias y proyectos ejecutados por las organizaciones (Gerald, Maylor, & Williams, 2011; Project Management Institute (PMI), 2013; Schuh, Rebertsch, Riesener, Mattern, & Fey, 2017).

En consecuencia, investigaciones alrededor de la complejidad en proyectos, se han centrado en identificar atributos que inciden y caracterizan, mediante la identificación de variables que ayudan a determinar las prácticas de planificación y control, para así, establecer aquellos factores que dificultan el reconocimiento de metas y objetivos, o aquellos que influyen en el tiempo, costo y calidad de un proyecto. Baccarini (1996) identificó dos atributos generales en la complejidad de proyectos, la “*complejidad organizacional*”, reflejada en la definición de los proyectos como la unión de tareas que contiene muchos elementos interdependientes, y la “*complejidad técnica*”, relacionada con los procesos de transformación. Sin embargo, no existe una definición clara, comúnmente aceptada o unificada, de complejidad pese al gran número de definiciones propuestas (Chu, Strand, & Fjelland, 2003; Dao, Kermanshachi, Shane, Anderson, & Hare, 2016b, 2016a; Kermanshachi, Dao, Rouhanizadeh, Shane, & Anderson, 2020; Wood & Gidado, 2008; Xia & Chan, 2012).

Indistintamente, la complejidad suele considerarse, y describirse, como una variable independiente que limita la aplicabilidad de los instrumentos y métodos de prácticas óptimas, para lograr un mejor rendimiento de la ejecución de los proyectos, lo cual se ve expresado, habitualmente, en exceso de costos, retraso en el cronograma, bajo rendimiento, entre otros problemas (Ahn, Shokri, Lee, Haas, & Haas, 2017; Ellinas, Allan, & Johansson, 2018; Kermanshachi & Safapour, 2018; Luo, He, Xie, Yang, & Wu, 2016; Remington & Pollack, 2010). Lo anterior se debe, posiblemente, el efecto de los múltiples atributos que integran los sistemas complejos, como la diversidad, variabilidad, no linealidad y los acoplamientos estrechos (alta dependencia entre variables, sistemas o grupos). En consecuencia, una comprensión cabal de la complejidad, incluyendo la mayor cantidad de factores preponderantes en proyectos, es esencial para una gestión eficaz, para facilitar la gestión durante todo su ciclo de vida, aspecto esencial y actualmente una ardua tarea en la gestión de proyectos (Kermanshachi & Safapour, 2018; Luo et al., 2016; Peñaloza, Saurin, & Formoso, 2020). Asimismo, la comprensión de la complejidad aporta ventajas competitivas a la organización, mediante el desarrollo de proyectos nuevos y mejorados, además de utilizarse para mejorar las aptitudes de innovación y aumentar la rentabilidad y crecimiento (Molepo, Marnewick, & Joseph, 2019).

## **2.2 La complejidad y el éxito en proyectos de construcción**

La complejidad es un tema muy amplio que puede relacionarse con cualquier área del conocimiento, por lo que existe una gran cantidad de información al respecto. Asimismo, la temática es promovida y ramificada por los cambios generados en el desarrollo tecnológico, que se manifiesta en el alto grado de instalaciones eléctricas y mecánicas, nuevos y sofisticados sistemas estructurales e innovación en los componentes que integran los procesos constructivos, con el fin de atender el aumento de los diversos requerimientos de diferentes usuarios finales (stakeholders, sponsors, oficina de proyectos, gerentes de proyecto, y construcción, entre otros) (Xia & Chan, 2012). La complejidad define, generalmente, un sistema complejo dentro de un área específica de interés, y estudia la interacción entre los elementos de ese sistema. Las propiedades identificadas son inherentes a proyectos focalizados en el sector de la construcción (Kermanshachi et al., 2020). A razón de ello, el entendimiento de

la complejidad en proyectos en el sector se considera una característica crítica que determina las medidas apropiadas para la consecución satisfactoria de los resultados esperados, con lo que se reconoce, ampliamente, que la complejidad de los proyectos influirá en su rendimiento y éxito.

Por lo tanto, existe un consenso global en la inclusión de proyectos tanto de construcción como complejos, sustentado en los entornos cambiantes producto de la interacción entre diversos factores con propiedades dinámicas e inciertas. Asimismo, el numeroso conjunto de elementos independientes que interactúan entre sí continuamente en diferentes formas, organizados y reorganizados espontáneamente en estructuras cada vez más elaboradas a lo largo del tiempo, producen estructuras que abarcan una mayor inclusión de factores (Luo et al., 2016; Trinh & Feng, 2020). Por lo anterior, el sector de la construcción es afectado por fuentes de complejidad cada vez mayores, como lo es el creciente número de miembros en la cadena de suministro, las nuevas alternativas tecnológicas que implican producción fuera de las instalaciones y el creciente número de reglamentos y enfoques innovadores de adquisición (Bakhshi, Ireland, & Gorod, 2016; Kermanshachi et al., 2020; Peñaloza et al., 2020).

Sin embargo, la gestión de proyectos complejos ha evolucionado como resultado de la identificación y el reconocimiento de cuestiones que presentan características complejas, donde las metodologías tradicionales de gestión de proyectos, en relación con métodos, prácticas y procesos, no han abordado adecuadamente escalas, tasas de cambio, heterogeneidad, múltiples vías y objetivos ambiguos (The International Centre for Complex Project Management (ICCPM), 2012; Xia & Chan, 2012). Por lo tanto, pese al amplio reconocimiento e importancia de la complejidad en proyectos de construcción para su gestión, se disponen o conocen pocas, o ninguna, medidas objetivas para su evaluación. Lo que ha ocasionado, a la visión empírica y subjetiva del observador, la necesidad urgente de evaluar la complejidad en los proyectos de construcción, originados intrínsecamente por cuestiones políticas, sociales, tecnológicas y ambientales. Esto le ocurre también a las estrictas presiones fiscales, a las expectativas de los stakeholders, que pueden cambiar drásticamente durante la vida de un proyecto en paralelo con la inestabilidad gubernamental y la estrecha relación entre el sector de la construcción, especialmente si se considera el impacto en la calidad de vida de los ciudadanos mediante la producción



de infraestructura nueva o renovada, causado por las limitantes en el valor de la demanda efectiva, determinada por la cantidad de activos fijos en que parte del capital asignado por el sector público como inversión, de acuerdo con sus funciones sociales apoyadas por el sector privado. Por lo tanto, las inversiones estatales, que restringirán la cantidad y el tipo de obras civiles llevadas a cabo, se consideran un factor adicional en la compleja e intrincada correlación inherente al sector de la construcción y su éxito (Xia & Chan, 2012).

Por lo tanto, se requiere implementar instrumentos objetivos que proporcionen una escala cuantitativa, y permitan la consecución del nivel de complejidad en proyectos de construcción, lo que facilitaría a las organizaciones, y stakeholders, la adopción de medidas de gestión adecuadas para reducir los posibles riesgos que podrían inducir en su desarrollo. Sin embargo, existe poca literatura publicada en el área de la complejidad en el sector de la construcción, en conjunto con el concepto de ciencia de la complejidad, considerada relativamente reciente en el mundo académico y con un gran alcance en la solución de problemas modernos, así como enfrentados con una visión científica tradicional. En consideración de lo anterior, la exploración de la ciencia de la complejidad y la investigación para su aplicación, podría aportar soluciones en el mejoramiento de procesos en proyectos de construcción, en simultáneo con los avances en el conocimiento y capacidades en el desarrollo social y político, donde las organizaciones más ágiles y adaptables son capaces de absorber el impacto de esta nueva realidad (Wood & Gidado, 2008; Xia & Chan, 2012).

Por consiguiente, la voluntad, capacidad y responsabilidad de los directores de proyectos, en la consolidación de requerimientos que permitan orientar la demanda en el desarrollo y consecución en la actualización de habilidades, justifica la incorporación de mecanismos que permitan seguir el ritmo de los cambios en la gestión de la complejidad y proyectos complejos, lo cual resulta fundamental para su éxito. Asimismo, la anticipación y conocimiento de los efectos externos o internos en la economía, y el sector, se utilizarán para aclarar su impacto en el desarrollo social, donde, la complejidad de las variables, en relación con los problemas y necesidades desde su enfoque colectivo, exigen la aplicación de métodos para apoyar soluciones reconocidas sobre la base de la evalua-

ción de patrones y fenómenos identificables que se comprendan, para así determinar los grados de oportunidad que permitan la adaptación a los cambios en el futuro (Kamenetskii, 2013; The International Centre for Complex Project Management (ICCPM), 2012; Velásquez & Sepúlveda, 2015). De igual forma, se deben identificar, para su solución integral, las problemáticas tradicionales y recurrentes como retrasos en el cronograma, excesos de costos y deficiencias relacionadas con las expectativas de los interesados, lo que afecta negativamente el éxito de este tipo de proyectos, pues, vinculados con las ineficiencias técnicas, poca utilización de estándares y guías, fallas en la combinación de metodologías de trabajo y las transferencias para prestar servicios a los interesados, las diferencias entre lo estimado y lo realizado en el proyecto se valoran entre un 28% y un 30% en los grandes proyectos de construcción en el mundo (Ellis & Mice, 2019).

En consecuencia, la formulación de estándares, que incluyen las competencias y procesos, se han elaborado para esbozar y definir paradigmas de gestión de proyectos, donde se integran comportamientos, conocimientos y atributos especiales, necesarios para el eficaz funcionamiento de los proyectos complejos (The International Centre for Complex Project Management (ICCPM), 2012), al implementar junto con el músculo organizacional y material constituyente del sector de la construcción, y los productos tangibles traducidos como calidad de vida, lo que sustenta parte del crecimiento económico, especialmente en mercados de países emergentes (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), 2019; Hatzius et al., 2018).

### **2.3 Los recursos provenientes del Sistema General de Regalías**

En Colombia, las regalías se definen como la compensación económica por la explotación de recursos naturales no renovables (hidrocarburos y minerales), lo que da como resultado un crecimiento económico y que representa un porcentaje trascendental de ingresos para el estado, el propietario del subsuelo y los recursos naturales no renovables (Asamblea Constituyente de Colombia, 1991). Por tanto, el Estado es quien otorga las licencias ambientales y de explotación a empresas que extraen recursos naturales no renovables, lo cual lo convierte en fuente importante de financiación para el desarrollo territorial, con una significativa participación dentro de los presupuestos de inversión para las entidades guber-

namentales y generar una descentralización y solución de necesidades específicas de las diferentes comunidades que congregan y componen la productividad nacional.

Por lo anterior, se han formulado diferentes modelos de administración de regalías. El primero fue creado por la Constitución de 1991, y regulado por la Ley 141 de 1994, este asignaba directamente los recursos a municipios y departamentos donde se explotaban recursos naturales no renovables, con un aporte del 80%, concentrando el 17% de la población, y el restante 20% no asignado directamente y cuya administración correspondía al Fondo Nacional de Regalías para promover la minería, medio ambiente y financiación de proyectos regionales de inversión, sin generar el impacto esperado en coberturas y pertinencia en proyectos priorizados incluidos en los planes de desarrollo (Guzmán-Finol & Estrada, 2016). Pese a la formulación sistemática de políticas y su implementación, se observó el uso incorrecto de los recursos de regalías en las vigencias 2005 a 2010, reportando 21.681 presuntas irregularidades a órganos de control, en conjunto con la inconsulta y desconocimiento de las necesidades de los interesados por las entidades beneficiarias, al destacarse como estructuras procíclicas que no permiten aprovechar de manera eficiente de los ingresos derivados de la explotación de recursos naturales, con los impactos económicos, políticos y sociales adversos por la abundante riqueza mineral, donde las rentas tienden a agravar la desigualdad regional, favoreciendo grupos y regiones que participan directamente en las actividades extractivas (Humphreys et al., 2007; Trojicz, 2019).

En consideración de lo anteriormente expuesto, así como otros aspectos, se realizaron cambios en la asignación de recursos a consecuencia de la concentración de regalías en pocos territorios, producto de una inequitativa y centralizada distribución de los recursos. Por consiguiente, se formuló y aprobó un segundo modelo, actualmente vigente y regulado por la Ley 1530 de 2012 (Congreso de la República de Colombia, 2012), denominado Sistema General de Regalías (SGR), como entidad responsable de establecer la distribución, objetivos, fines, administración, ejecución, control, uso eficiente y destinación de los ingresos provenientes de la explotación de los recursos naturales no renovables, precisando las condiciones de participación de sus beneficiarios. Este conjunto de ingresos, asignaciones, órganos, procedimientos y regulaciones (Congreso de la República de Colombia, 2012) ha generado retos

y nuevos paradigmas para las entidades territoriales en razón al esquema de distribución propuesto.

La definición del esquema dio paso a una disminución progresiva para los territorios productores, como el departamento del Meta o Casanare, al limitar la asignación hasta el 10% de los recursos luego de percibir el 80% en el antiguo modelo. Asimismo, fue necesario renovar la base estatutaria, dado que el incremento de regalías, producto en la explotación de minas y canteras, generó entre los años 2001 y 2011 un crecimiento sostenido del 1,4% del PIB, y la cuantificación de ingresos entre 2012 a 2015 ascendieron a 35,1 billones de pesos, de los cuales 28,5 billones provienen de la explotación de hidrocarburos y 6,6 billones de la explotación de minerales (Parra Sierra & Romero Muñoz, 2017). En consecuencia, y en medio de aquella bonanza, la Ley 1530 de 2012 buscó financiar proyectos de impacto nacional, regional, departamental o municipal mediante una adecuada asignación y distribución presupuestal, lo que contribuyó al desarrollo económico y social del país mediante la inversión en zonas con mayor necesidad (Guzmán-Finol & Estrada, 2016; Marina & Arévalo, 2015; Restrepo, 2017) De igual manera, con la formulación en políticas de desarrollo para la creación de puestos de trabajo y mejoramiento de infraestructura pública, como lo son los servicios para solventar las necesidades de sus poblaciones en rápida expansión y urbanización, habituales en países en desarrollo como Colombia, gran parte de los proyectos financiados por el SGR plantean una relación con la construcción de obras civiles.

No obstante, la incertidumbre política y económica, en conjunto con la volatilidad, la reducción de los mercados internacionales y la reducción de confianza e inversión mundial, ha impactado la producción nacional (International Monetary Fund (IMF), 2019; World Bank Group, 2019). Estas estrictas condiciones financieras, junto con el debilitamiento de los estímulos fiscales, son los principales factores que impulsan la desaceleración del crecimiento económico, donde la industria manufacturera muestra signos de marcada debilidad (International Monetary Fund (IMF), 2019; World Bank Group, 2019). En Colombia, la explícita disminución en la participación económica de la industria manufacturera se observa a partir de la crisis financiera mundial del 2008 (Uribe, 2014). Dicho desestímulo produjo una caída en la producción industrial, especialmente de bienes de capital, y limitó las exportaciones, así como un mayor recaudo para proyectos de inversión. De igual modo, tales variaciones se relacionan con

la pérdida de optimismo en los mercados por parte de los consumidores o interesados, provocada, en parte, por las tensiones comerciales relacionadas con las ineficiencias en el gasto público (International Monetary Fund (IMF), 2019).

Del mismo modo, la reducción en la producción y exportación de materias primas no renovables para la generación de energía como el carbón, unido a la volatilidad en el mercado del gas y petróleo, generaron una reducción, y alta variación, en el sector de la explotación en minas y canteras desde el año 2014, como principal componente en la provisión de recursos para proyectos de inversión por regalías. No obstante, su producción continúa generando recursos destinados para este fin, donde la preponderancia de estas actividades en la economía no es uniforme en el territorio nacional (Investigaciones Económicas Corficolombiana, 2019; World Bank Group, 2019). Por las anteriores razones, los proyectos y programas gubernamentales, sustentados en recursos del SGR, requieren una gran cantidad de planificación, coordinación y colaboración a través de los procesos de gestión de proyectos, así como un fuerte esfuerzo de equipo y participación de múltiples interesados (Patanakul, Kwak, Zwikael, & Liu, 2016). Asimismo, los programas y proyectos pueden contribuir al crecimiento y la riqueza nacional, sin embargo, su gestión es un desafío para los funcionarios gubernamentales y los directores de proyectos, pues el grado de complejidad, y variables incidentes, no están claramente identificados, junto con la inexistencia de procesos oficiales en gestión de proyectos, y la difícil justificación y medición de los costos y beneficios (Kwak, Liu, Patanakul, & Zwikael, 2014; Smyrk & Zwikael, 2012).

En consecuencia, se han planteado distintos esquemas para la formulación de proyectos del SGR, con el fin de coadyuvar parcialmente en una formulación acertada del mismo. Ello mediante el uso aplicaciones informáticas para la presentación y evaluación ex-ante de los proyectos de inversión pública denominada Metodología General Ajustada (MGA). No obstante, la herramienta lleva a formular un único presupuesto en el desarrollo de proyecto, incrementando la generación de procesos burocráticos. Así mismo, la ardua dificultad para establecer y formular una solución a los cambios inherentes en proyectos de construcción, dificulta la acertada identificación en el aumento de duraciones, lo que impacta en grandes presupuestos, múltiples partes interesadas y una gran cantidad de

incertidumbres que complican su planificación, ejecución y gestión eficaz (Patanakul et al., 2016).

De igual forma, se añade el complejo panorama político, producto de los gobiernos y su sometimiento a una presión cada vez mayor para satisfacer las necesidades públicas con presupuestos más restringidos por la reducción en las rentas, resultado de las diversas coyunturas económicas expuestas anteriormente. Por lo tanto, justificar la evaluación y pertinencia de proyectos de construcción financiados por el SGR, como medida de la eficiencia y pertinencia de políticas gubernamentales, en relación a su desarrollo, se ha acentuado sin considerar la importancia de la complejidad de proyectos para su pertinente gestión. Lo que suma la poca o nula disposición de herramientas objetivas para evaluar la complejidad de los mismos. No obstante, hay registro de herramientas aceptadas para la medición de la complejidad en proyectos de construcción (Chih & Zwikael, 2015; Xia & Chan, 2012). Wing Tak (2007) elaboró el índice de complejidad de la construcción (CCI) como instrumento cuantitativo objetivo para medir la complejidad de la construcción en proyectos de edificación, allí se identifican diez variables que definen la complejidad del proyecto:

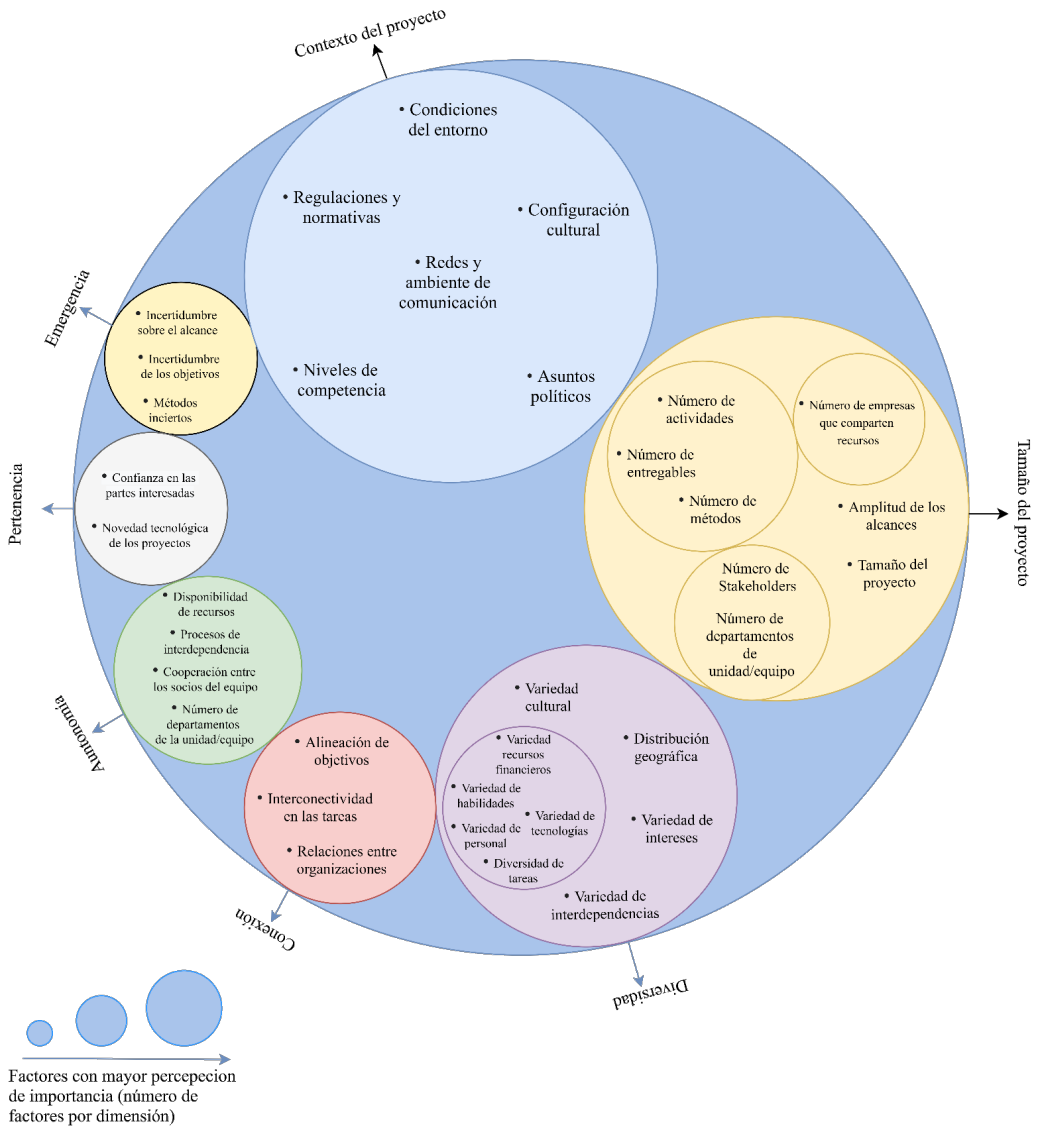
- Duración del proyecto.
- Espacios de trabajo.
- Importe del contrato.
- Superficie del emplazamiento.
- Tipo de estructura.
- Altura del edificio.
- Ubicación del emplazamiento.
- Cliente.
- Uso del edificio.
- Superficie total.

Esta definición permite identificar el rendimiento de proyectos de construcción financiados por regalías, pues los compara con la gestión de producción en los proyectos de construcción y los procesos en la práctica constructiva. Ello permite identificar deficiencias, dificultades, desafíos inducidos por las incertidumbres, complejidad y singularidad de los proyectos de construcción. Las características identificadas se han descrito utilizando términos literarios cualitativos, o términos cuantitativos que dependen de los objetivos tradicionales del proyecto al evaluar la duración

y la suma del contrato. Este aspecto parece ser subjetivo y no basta para proporcionar información útil para la adopción de decisiones de gestión (Wing Tak, 2007). Por lo tanto, resulta necesario evaluar la complejidad mediante la observación de distinciones entre muchas perspectivas, sin dejar atrás la consideración de las características del contexto en la gestión de los proyectos.

Bakhshi *et al.* (2016), evaluó más de 420 documentos de investigación publicados, extraídos de un grupo original de aproximadamente 10.000 documentos, basados en citas durante el período de 1990 a 2015. En ellos se descubre que la distinción entre los proyectos puede analizarse por contexto, autonomía, pertenencia, conectividad, diversidad, emergencia y tamaño. A partir de esos descriptores, cada proyecto complejo consiste en la evaluación pormenorizada y su conexión a otras partes y sistemas del mismo, donde el contexto del proyecto, su tamaño, diversidad y la autonomía tienen un gran número de factores, pues la “configuración cultural” y las “*leyes y reglamentos locales*” fueron citadas en más del 30% por los estudiosos de la dimensión. Por otra parte, factores constituyentes de la diversidad son citados por más de un tercio de los investigadores. Ello revela cómo el aumento de la diversidad en proyectos se logra liberando la autonomía, la pertenencia al compromiso y la conectividad abierta, seguido por la perspectiva planteada por el PMI en el “*número de estructuras, partes interesadas, productos*”, “*número de departamentos implicados o método e instrumentos aplicados*”, “*amplitud de alcance*”, y “*duración del proyecto*”, se consideran bajo la categoría de tamaño.

Así mismo, “*la cooperación y la comunicación entre el equipo y los asociados*”, “*las interdependencias entre los objetivos/intereses, los sitios, los departamentos y las empresas*”, son los factores de complejidad más comunes en la dimensión de autonomía que, junto a los conceptos, tienen una percepción de importancia menor que otros (Bakhshi, Ireland, & Corral De Zubielqui, 2015). También, denotan poca importancia variables como “*alineación de objetivos/intereses*” y los “*bucles de interconexión y retroalimentación en las tareas*”, “*incertidumbre del alcance, los objetivos y los métodos*”, “*novedad tecnológica del proyecto*” y “*confianza en los interesados*”. Todas estas variables se condensan y exponen esquemáticamente, según su importancia percibida en la Figura 1.



**Fig. 1:** Factores de complejidad en proyectos de construcción según el número de citas e investigaciones entre 1990 y 2015.  
 Fuente: Modificado de *Clarifying the project complexity construct: Past, present and future*, Bakshi et al., (2016).

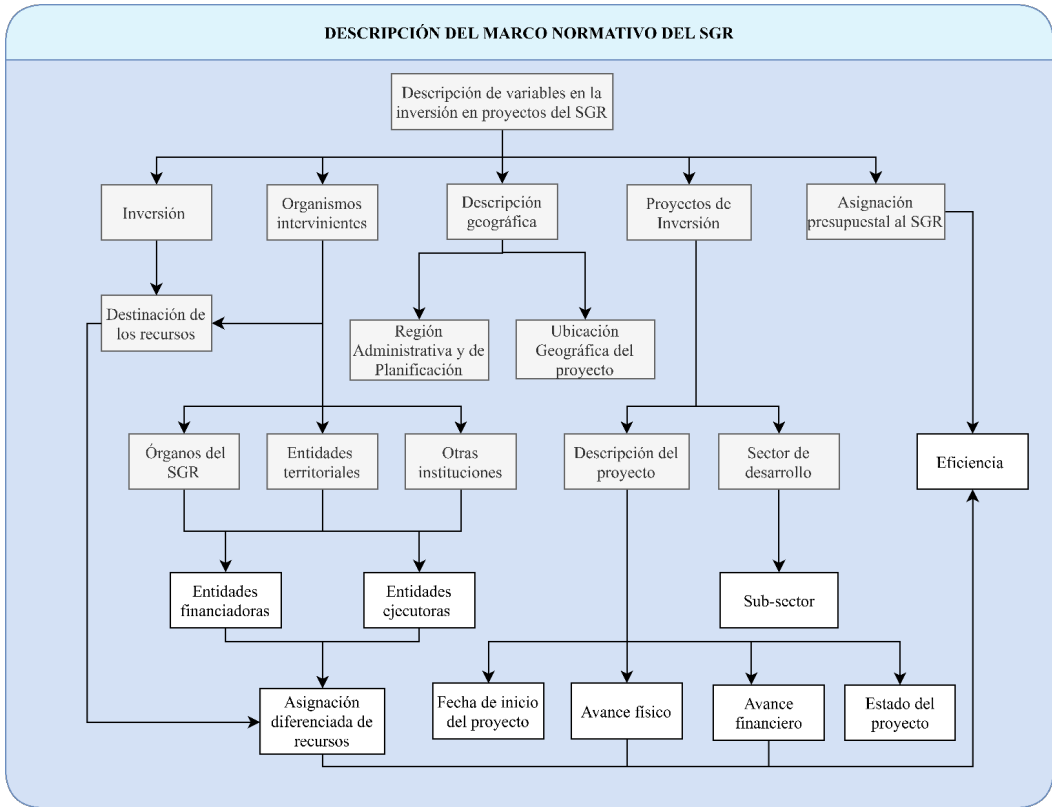


### **3. MARCO METODOLÓGICO**

El sector de la construcción experimenta ciclos de actividad mucho más pronunciados que el promedio en sectores que conforman la economía nacional. Asimismo, es susceptible a variaciones económicas internacionales, por lo que se considera uno de los principales indicadores económicos debido a la influencia que tiene en las variaciones en el ciclo de la economía (Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), 2019a). Por consiguiente, para establecer el efecto en el sector construcción en proyectos complejos, financiados por el SGR, se describen y evalúan, inicialmente, las estructuras orgánicas en conjunto con las políticas públicas relacionadas con la financiación, ubicación geográfica y tipo de proyectos en los últimos 5 años (2015-2019), como se expone a continuación:

#### **3.1 Descripción de las variables que conforman proyectos de inversión por el SGR.**

Aquí se muestra el análisis de la población muestral (todos los proyectos por año) y la información descriptiva de las variables internas y externas preponderantes, según los resultados de las investigaciones realizadas por Wing Tak (2007) y (Bakhshi et al., 2016), así como la información dispuesta por los organismos intervinientes en el monitoreo, seguimiento y evaluación de regalías del Departamento Nacional de Planeación (DNP). Lo anterior se sintetiza en la Figura 2.



**Fig. 2:** Variables utilizadas para la descripción de la inversión y complejidad en proyectos de construcción financiados por el SGR.

*Fuente: elaboración propia.*

Posterior a la identificación y evaluación de las variables expuestas en la Figura 2, se seleccionaron proyectos de inversión destinados a actividades de construcción de infraestructura física.

### 3.2 Análisis descriptivo de las variables que conforman los proyectos de construcción financiados por el SGR

Se hizo uso de la estadística descriptiva para resumir y describir cuantitativamente las características de la población correspondiente a proyectos de construcción financiados por el SGR. Ello se realizó a través de las siguientes herramientas estadísticas:

- Medidas de tendencia central en la determinación valores cuantitativos situados en el centro de la distribución de la información, relacionada con la caracterización de proyectos de inversión para construcción, con el fin de indicar el valor típico representativo en las variables de estudio.
- Medidas de dispersión para establecer la varianza o difusividad de la información cuantitativa que caracteriza las variables, inmersas en proyectos de construcción financiados por el SGR, mediante estadísticos representativos, distribución de frecuencias y probabilidad dado el caso.
- Medidas de posición para dividir y sectorizar la distribución cuantitativa de las variables en estudio, la cual, al ser ordenada en partes iguales, genera niveles de importancia dado el caso.

Posterior a la descripción y consecución de valores representativos de las variables, relacionadas con proyectos de construcción financiados por el SGR, se realizó una evaluación de pertinencia de las políticas en función con su impacto y eficiencia respecto a las variables que influyen con mayor preponderancia en el éxito de los proyectos en cuestión.

### **3.3 Correlación entre producción de los sectores económicos e inversión en obras civiles en los años 2015-2019**

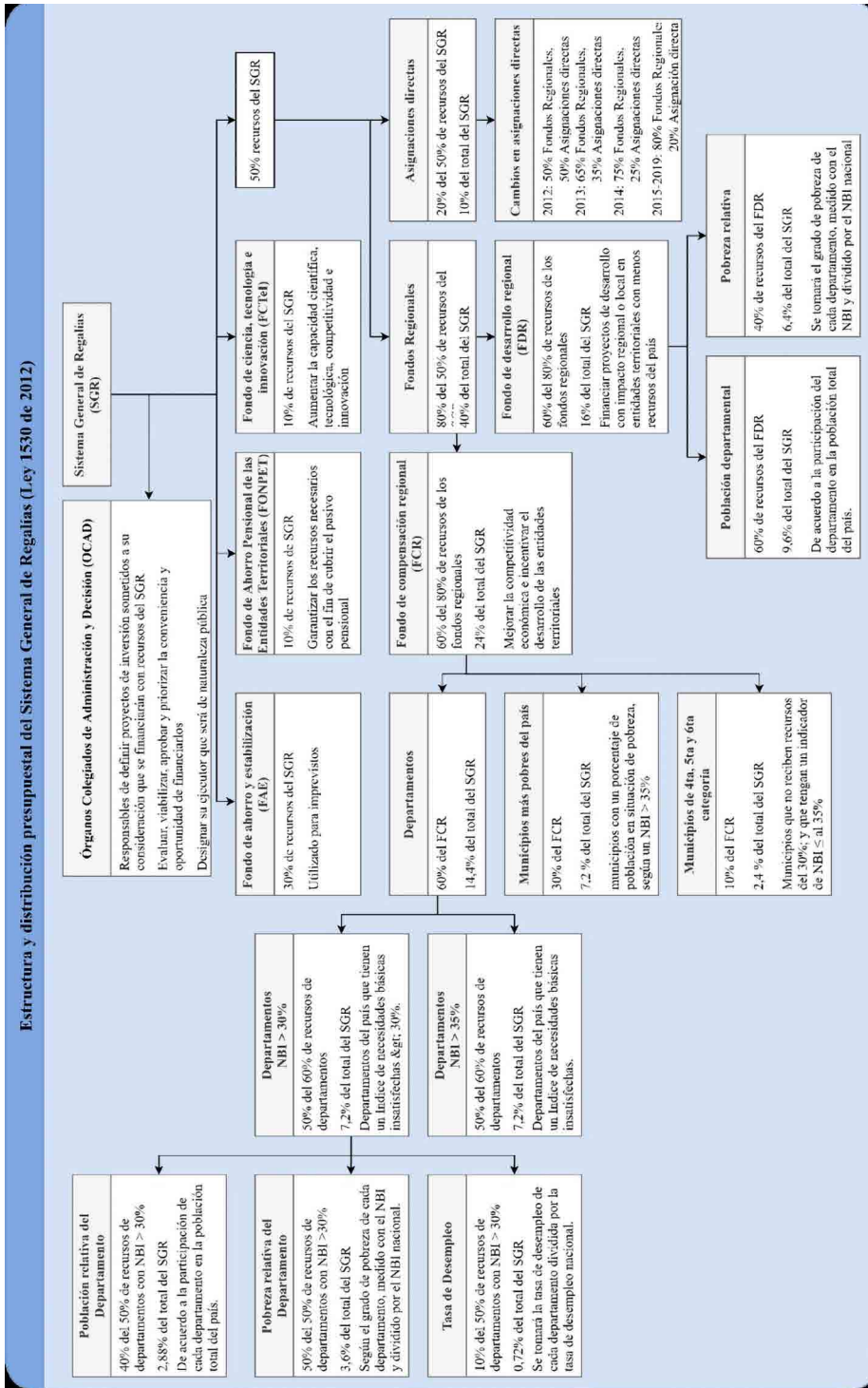
Con el fin de establecer la relación entre el impacto de estas políticas públicas, y la eficiencia del SGR con respecto a proyectos de construcción, se evaluó la producción bruta del PIB, por medio de la separación de los valores relacionados con derechos e impuestos sobre importaciones, así como: Impuesto de Valor Agregado (IVA) -no deducible e impuestos al producto- (excepto impuestos sobre importaciones e IVA no deducible); subvenciones al producto a precios constantes con datos originales publicados por el DANE trimestralmente en los últimos 5 años (2015-2019), por medio de la selección del valor de producción acumulado del último trimestre de cada año como valor representativo. Asimismo, se seleccionaron las 12 agrupaciones iniciales de la actividad según la última Clasificación de Actividades Económicas CIIU (Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), 2012) y los subsectores que conforman el sector de la construcción.

De igual forma, se evaluó geográficamente el impacto de estas políticas según la financiación, inversión y construcción de obras civiles, en contraste con la producción bruta de las zonas geográficas y entes territoriales financiadores y/o ejecutores, evaluados mediante información recabada a través del Indicador de Importancia Económica Municipal (Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE, 2017). Ello estableció como el peso relativo municipal, en el valor agregado del PIB departamental, en relación con la Evaluación del empleo mediante datos registrados en la gran encuesta integrada de hogares (GEIH), involucra zonas representativas, de esta manera el DANE por medio de información básica sobre el tamaño de la fuerza de trabajo del país, donde los datos de población ocupada en el sector de la construcción se resumieron mediante las medidas de tendencia central y la tasa de variación anual como valor representativo.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1 Evaluación de la Estructura orgánica del SGR**

La Ley 1530 de 2012 “Por la cual se regula la organización y el funcionamiento del sistema general de regalías” (Congreso de la República de Colombia, 2012), define la actual estructura y asignación presupuestal a sub órganos, que a su vez distribuyen los recursos a sectores definidos para la formulación y creación de proyectos acordes a las necesidades evaluadas, ello según la complejidad de las variables involucradas, los interesados y la diversidad de necesidades en relación a su entorno geográfico. La anterior asignación se vincula con entidades del SGR administradoras de los recursos, la cual se desglosa en una estructura orgánica compleja como se observa en la Figura 3.



**Fig. 3:** Estructura orgánica del SGR y sus asignaciones presupuestales  
 Fuente: Modificado de la Ley 1530 de 2012 y El Sistema General de Regalías: ¿mejoró, empeoró o quedó igual?, Bonet, Jaime y Urrego, Joaquín, 2014

Los organismos intervinientes, encargados de la distribución y establecimiento de los recursos por necesidades denotan la complejidad inmersa en SGR desde la visión de gerencia de proyectos y política pública, impulsadas por el crecimiento y eficiencia de recursos. Por lo tanto, se observa un impulso en la gestión organizacional con fines relacionados a una descentralizada distribución geográfica, así como de recursos, rendimiento, evaluación de los resultados y rendición de cuentas. Asimismo, la creación de los nuevos fondos- FDR y el FCTeI- distribuidos únicamente entre departamentos, enmarcan el objetivo de competitividad regional, donde la conformación del sistema que promueve la coalición entre territorios de una misma región, o entidad territorial, lleva a cabo proyectos con mayores impactos localizados regionalmente. Adicionalmente, los fondos definidos para la sostenibilidad en el futuro -FONPET y FAE- son asignados por departamento, no obstante, son administrados por instancias del gobierno nacional. Con lo cual, se evidencia la complejidad de los actores intervinientes y la diversidad de funciones que la integración de organismo sustenta. En consecuencia, las inversiones se relacionan directamente con el crecimiento de recursos públicos, lo cual ha generado una creciente diversificación de sus instrumentos de gobierno y formas de organización, utilizadas para prestar los servicios a la ciudadanía (Bonet-Morón & Urrego, 2014; Smith, 2008). En consecuencia, la diversificación presenta un reto importante referente a la articulación de redes y alianzas entre regiones, y otros actores del SGR, como el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, de acuerdo con las apuestas planteadas en los planes de desarrollo y los planes departamentales (Marina & Arévalo, 2015). Asimismo, las políticas planteadas denotan la diversidad de actores involucrados a beneficio, donde todas las entidades territoriales que conforman la geografía nacional pretenden diversificar su accionar con el fin de generar mayores beneficiarios por las políticas, en especial las zonas geográficas que no generan Regalías por explotación de algún recurso no renovables en el subsuelo colombiano. Ello se constata mediante algunas pasadas políticas, donde cinco departamentos no recibían recursos por regalías en 2011 y nueve recibían menos de \$2 mil millones de pesos (1 millón de dólares aproximadamente).

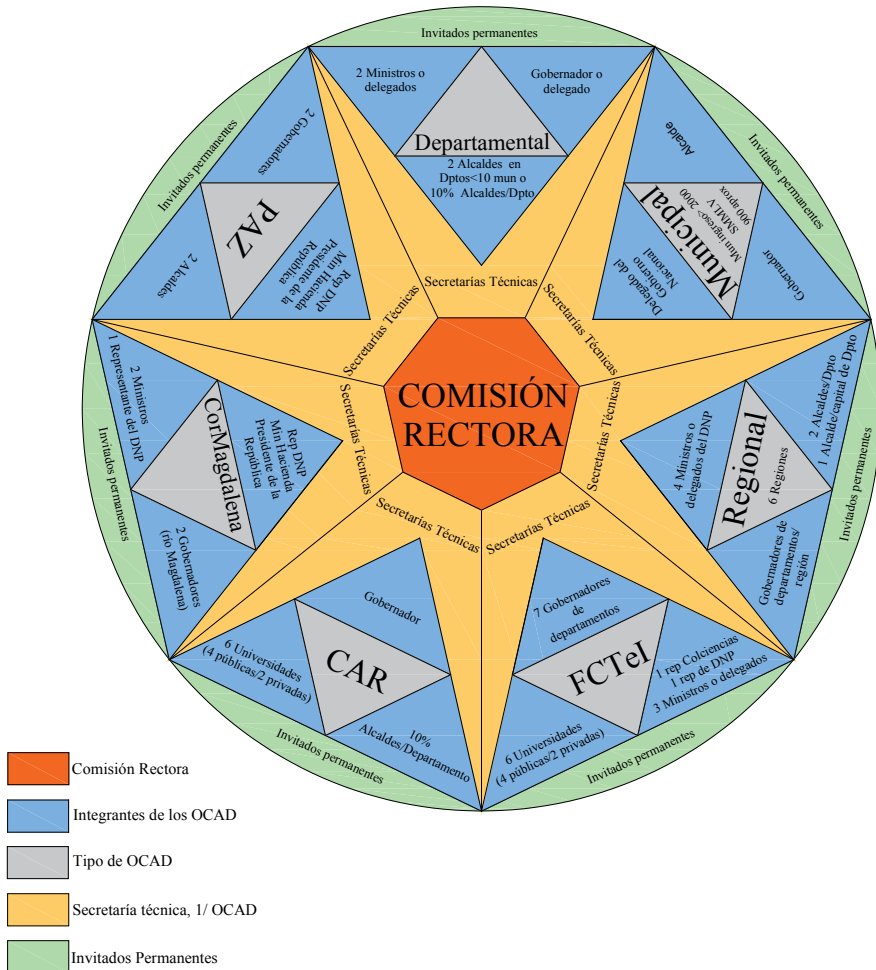
El cambio en la distribución de recursos debe integrarse con organismos que evalúen la pertinencia en la asignación de la totalidad de inversiones realizadas, lo que llevó a formular el SGR, el cual cumple las

funciones, junto a mecanismos para examinar la idoneidad de la inversión mediante proyectos que deben cumplir con estándares y características técnicas formuladas idóneamente, de conformidad a la evaluación de necesidades y recursos para su ejecución. En consecuencia, los Órganos Colegiados de Administración y Decisión (OCAD), surgieron con el fin de evaluar y aprobar los recursos para el pago de dichos compromisos, en relación con el impacto del proyecto. Por lo tanto, el tipo de OCAD, ante el cual se debe presentar la solicitud, depende de las pretensiones que la entidad formuladora o ejecutora del proyecto, en conjunto con la fuente de financiación, intenten generar con dicho proyecto de inversión, integrando la compleja y variada composición de los fondos administradores del recurso con la destinación a diversos sectores previamente diferenciados. Por lo anterior, la composición organizacional del OCAD varía de acuerdo a los distintos rubros que compone el SGR, tal descomposición se realiza mediante distintos fondos (Figura 3), cuyos objetivos están enmarcados en al menos uno de los siguientes cuatro pilares (Bonet-Morón & Urrego, 2014).

- La equidad social y regional
- El ahorro para el futuro
- La competitividad regional
- El buen gobierno

Dichos objetivos, en conjunto con los órganos que conforman el SGR, permite identificar y aprobar los proyectos de inversión, previa aprobación de recursos por el OCAD para su ejecución. Asimismo, se requieren proyectos de impacto regional aprobados por dichos organismos, con pertinencia y conocimiento relacionado a las necesidades a mitigar. Por consiguiente, resulta interesante evaluar la conformación de estos organismos establecidos por medio del Artículo 6 de la Ley 1530 de 2012. Para aprobar los proyectos de inversión, en la actualidad existen siete tipos de OCAD, los cuales cuentan con una estructura organizacional variable y compleja, ello con el fin de involucrar a los actores representativos de las zonas de aceptación y desarrollo del proyecto. Dichos órganos se conforman por representantes de las entidades territoriales, ministerios, entre otras instituciones con competencia para evaluar proyectos coherentes con las necesidades de la población y tipo de sector involucrado. De la misma forma, todo el complejo sistema se centraliza en la comisión

rectora, la cual tiene como fin precisar la política general del SGR, para asegurar su correcto funcionamiento desde el punto de vista financiero y administrativo, lo que incluye el manejo del presupuesto y las regulaciones administrativas del sistema. Esta figura está conformada por distintas entidades territoriales y representantes del DNP, SGR y gobierno nacional (Congreso de la República de Colombia, 2012). La estructura organizacional se expone en la Figura 4.



**Fig. 4:** Estructura y tipos de OCAD en la actualidad.  
Fuente: elaboración propia a partir de la Ley 1530 de 2012.



Por lo anterior, se expone la complejidad inmersa en la estructuración de políticas y organismos estatales, donde los recursos provenientes de la exportación del subsuelo deben navegar por múltiples procesos de financiación, toma de decisiones que incluyen diversos interesados, interés y variación entre las entidades territoriales considerando la estructura de las redes interorganizativas, entre otros aspectos. Por lo tanto, se observa en la Figura 3 y 4, plantea la existencia de sistemas complejos de gobernanza en diversos ámbitos, encaminados a la descentralización de grandes cantidades de rubros estatales en proyectos de inversión que exigen enormes recursos humanos, financieros y tecnológicos. Tal aspecto puede tener efectos más allá de las fronteras nacionales, a razón de los impactos en el desarrollo, lo cual se liga al limitado tiempo en que dicho interés político culmine, según la permeabilidad de representantes elegidos por voto popular en todos los organismos que conforman el SGR. No obstante, dichos proyectos se extienden a menudo más allá del ciclo de vida político de un gobierno, y la esperanza de vida es mucho mayor cuando los beneficios también se incluyen en su terminación y evaluación (Biesenthal, Clegg, Mahalingam, & Sankaran, 2018; Lubell, Mewhirter, Berardo, & Scholz, 2017). Por lo anterior, existen proyectos financiados por el SGR y financiados por el fondo del CTeI, donde se usan tecnologías y nuevos procesos, lo que aumenta el grado de complejidad y metodologías de decisión que involucran a organismo académicos en su evaluación y viabilidad, junto con la variedad de procesos, proyectos y organismos entrañan posibles riesgos, lo que resulta inherente a los proyectos complejos (Kwak et al., 2014).

Sumado a lo anterior, la compleja red de instituciones, fondos de recursos y entidades especializadas en diversos proyectos según la zona geográfica, y las necesidades involucradas en el proyecto, se deben integrar permanentemente con las necesidades de los interesados. Las funciones en proyectos de inversión por el SGR, ha producido demoras en el tiempo de materialización, debido a la cantidad de información que se requiere de los aspectos técnicos, políticos, económicos y ambientales que, a menudo, suelen tener intereses conflictivos sometidos al escrutinio público y medios de comunicación (Marina & Arévalo, 2015). Por lo tanto, las complejas variables, sin el tratamiento adecuado, impiden el aprovechamiento eficiente de los ingresos derivados de la explotación de recursos naturales, en conjunto con los impactos económicos, políticos y sociales adversos de la abundante riqueza mineral. Allí, las rentas tienden

a agravar la desigualdad regional al favorecer a los grupos y regiones que participan directamente en las actividades extractivas (Humphreys et al., 2007; Trojbicz, 2019).

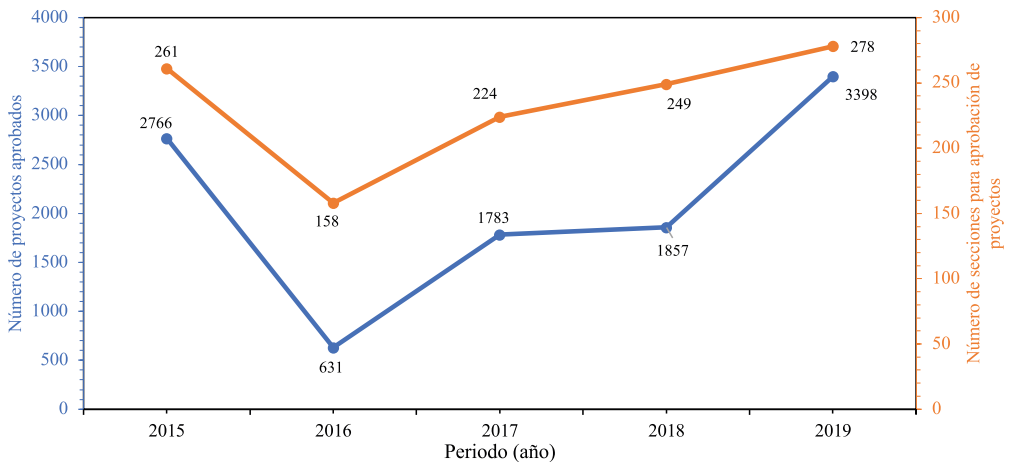
Por lo tanto, los criterios de éxito suelen ser confusos y estar mal representados en conjunto con el poder y la política, lo que afecta la medición en la evolución de dichos proyectos relacionados con su gestión, ello gracias al común cambio de prioridades o dirección, debido a organismos externos. Por consiguiente, se integran procesos jurídicos y reglamentarios como reclamaciones, litigios, cuestiones de seguros, protección, conflictos que producen amplias actividades de solución de controversias, efectos fiscales a lo largo del tiempo, perturbaciones por nuevas reglamentaciones de autoridades gubernamentales y estatutarias, en un contexto cambiante derivado de los múltiples regímenes de gobierno a lo largo de la duración y requisitos del proyecto. Lo anterior, se suma al aseguramiento y conservación de escasos expertos, proveedores especializados y enormes problemas de desplazamiento, a razón de particulares condiciones geográficas que caracterizan el territorio nacional en el plano social y bio-geofísico (Biesenthal et al., 2018). Por lo anterior, una permanente evaluación del desempeño, formulación y sustento de la premisa de complejidad en proyectos del SGR permite enfocar y usar técnicas, metodologías y procesos que integren expertos en diversos ámbitos, con el fin de influir en los procesos emprendidos y determinar las causas de problemáticas derivadas de los mismos.

#### **4.2 Evaluación de proyectos de inversión financiados por el SGR en el periodo 2015-2019**

En dicho periodo se financiaron 10435 proyectos por aproximadamente 2,9 billones de pesos colombianos (1,5 billones de dólares aproximadamente), los cuales, iniciaron luego de un proceso de formulación, evaluación y verificación por los OCAD, donde los respectivos actos administrativos fueron realizados por secretaría técnica, responsable de certificar que los procesos y recursos financieros funcionen y generen una evaluación técnica y pertinente con los proyectos de inversión. Posteriormente, la presidencia de dicho OCAD dirigió las sesiones y suscribió los acuerdos, o actas, que allí se dieron. Por último, se validaron por el Comité Consultivo (comité de expertos que apoyan la evaluación de proyectos), encargado de verificar la conveniencia de los proyectos

de inversión presentados que buscaban financiación (Congreso de la República de Colombia, 2012). En la Figura 5., se expone la inversión de proyectos por periodo anual, en conjunto con la cantidad de las actas de aprobación e inicio de los mismos. Ello representa una alta variabilidad en su aceptación, correspondiente con los fenómenos de decrecimiento y crecimiento en función de la inversión y puesta en marcha, lo que denota la agilidad de los órganos intervinientes en las decisiones de aceptación y e inicio, en relación a las solicitudes y proyectos de inversión para su financiación.

Esta variabilidad se relaciona con los recursos de inversión provenientes de la explotación del subsuelo, los cuales se redujeron intempestivamente por fenómenos económicos globales a partir del año 2014. Por lo tanto, la reducción de ingresos externos del país en medio del derrumbe de los precios internacionales del petróleo, afectaron la economía colombiana y generaron incertidumbre económica y política, así com volubilidad en los mercados y reducción del crecimiento económico (International Monetary Fund (IMF), 2019; World Bank Group, 2019), lo que impactó en sus futuras inversiones.

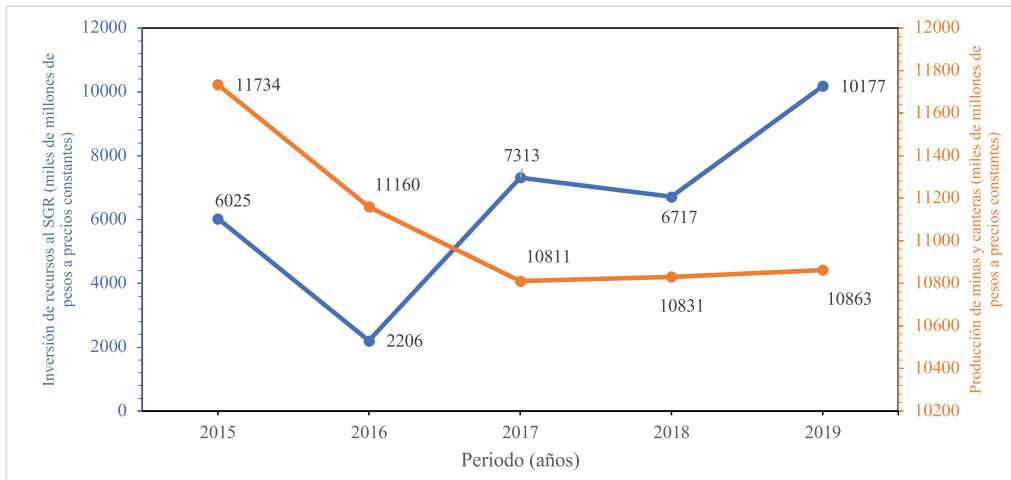


**Fig. 5:** Cantidad de proyectos aprobados y actas de aprobación de proyectos de inversión entre 2015-2019.

*Fuente: Elaboración propia*

Asimismo, la reducción en las exportaciones de materias primas no renovables, para generación de energía como el carbón y la volatilidad en

el mercado del gas y petróleo, afecta la producción y genera una desaceleración del crecimiento, produciendo una reducción en recursos brutos por exportaciones, lo que se traduce en la reducción de los recaudos fiscales y el impacto sobre las finanzas públicas e inversión (Departamento de Estudios Económicos y Técnicos\_CAMACOL, 2017; Investigaciones Económicas Corficolombiana, 2019; World Bank Group, 2019). Sin embargo, se observa que posterior al año 2016, la formulación y aprobación de proyectos de inversión creció constantemente hasta el año 2019, observando el mayor crecimiento en los últimos 5 años. Por lo tanto, con el fin de establecer algunas características de estos fenómenos, resulta necesario evaluar la inversión de los proyectos de inversión, lo cual se expone en la Figura 6.



**Fig. 6:** Histórico de Inversión de recurso del SGR en contraste con la producción del sector de minas y canteras en el país.

*Fuente: Elaboración Propia.*

Establecido el origen de las inversiones al SGR, en conjunto con la conformación de los organismos conformados para su distribución y ejecución, se procede a la discusión de estos factores.

## 5. DISCUSIONES

Como se observa en la Figura 6., pese a la continua reducción de ingresos producto de la explotación de minas y canteras como componente principal de los recursos provenientes del SGR, la inversión en proyectos ha aumentado constantemente. Algunos analistas, como Castro Gómez et al. (2019), exponen que este crecimiento en proyectos de inversión es causado por el buen manejo de la política fiscal, que deriva en la sostenibilidad de las finanzas públicas. Asimismo, al evaluar la Figura 5., se establece una visión relacionada con la cantidad de proyectos avalados y formulados donde las rigurosas evaluaciones por los OCAD, al introducir la competencia entre proyectos y establecer mecanismos de administración, seguimiento y control administrativo, generó efectos positivos y significativos sobre la calidad de vida de los habitantes del país, en conjunto con la descentralización de los organismos y recursos en todo el territorio nacional, lo cual generó eficiencia en la materialización de proyectos, los cuales determinan tanto el crecimiento económico a largo plazo como la disminución de las brechas sociales y la estabilidad macroeconómica (Gallego, Maldonado, & Trujillo, 2018). No obstante, la continua desaceleración en la producción nacional ha generado una continua reducción en el sector de la construcción a partir del 2016 que, a diferencia de la crisis del 2008, actualmente decrece tal aspecto, se debe a la volubilidad del sector, pues, dada su naturaleza, manifestada en la variedad y amplitud de proyectos donde interviene, presenta diferencias desde la estructura organizacional de las empresas que lo constituyen en términos de especialidad, tamaño, infraestructura y capacidad económica. Así como, su accionar limitado en el tiempo, soportada en una mano de obra poco capacitada e inestabilidad laboral y una alta dependencia del sector público, este último aspecto ha sustentado en la producción de combustibles fósiles (Ríos-Ocampo & Olaya, 2017).

En consecuencia, el sector es sensible al cambio de políticas internas, el desempeño en la demanda y problemáticas en la ejecución de proyectos, lo que genera una desaceleración del sector desde mediados del año 2016, donde, a inicios del año 2017, el sector registró una contracción anual de -7,4% (Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL), 2019; Departamento de Estudios Económicos y Técnicos CAMACOL, 2017). Lo anterior se relaciona con la variación del dólar, que afecta los costos de

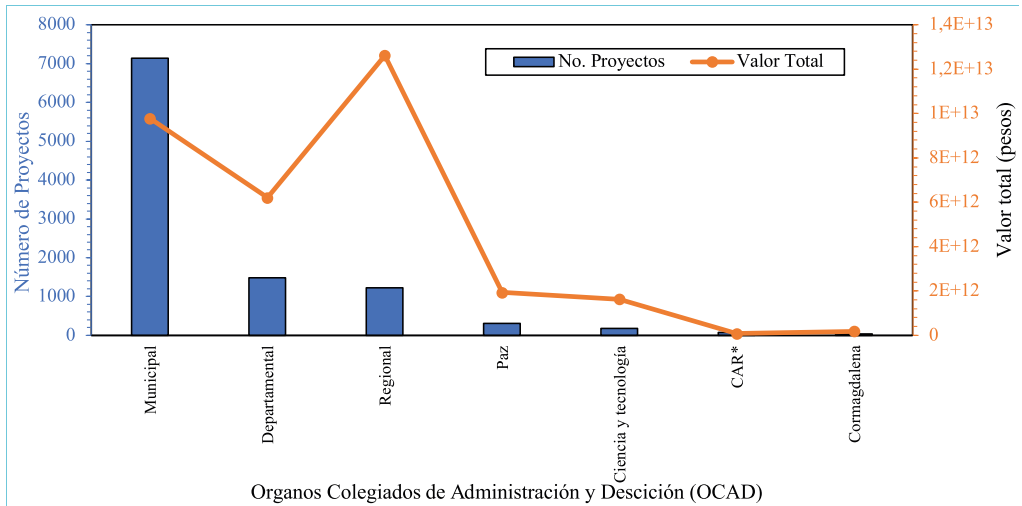
materias primas, y repercute en los precios de vivienda, la tasas de interés, problemas de inversión, retrasos en la elaboración de proyectos del sector de la construcción, el aumento inesperado del nivel de endeudamiento y retrasos en las entregas, lo que da cuenta de estudios previos e impactan directamente el Índice de Costo de Vivienda, lo cual repercute en la reducción en la demanda de vivienda (Dalia, Rodríguez, & Cárdenas, 2016). En consecuencia, gracias a estos dos fenómenos externos, se evidencia su efecto en la economía colombiana y la marcada relación de la inversión pública con el sector de la construcción en el país.

### **5.1 Evaluación de los sectores de inversión financiados por el SGR en el periodo 2015-2019**

La distribución de recursos del SGR, en función de los OCAD, y estos, a su vez, en entidades territoriales a partir de la reforma de la Ley 1530 de 2012, permitieron la descentralización de los recursos y la diversificación de los proyectos de inversión, lo cual puede observarse en la Figura 7. En este sentido, los OCAD municipales lideraron la generación de propuestas y proyectos de inversión con un 68,3% de participación, y los departamentos con un 141% en participación de proyectos, los cuales se distribuyen a zonas con mayores necesidades, según lo establece el índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) (Figura 3) y las regiones con un 11,7% de participación. Sin embargo, la cuantía en proyectos de inversión, pese a descentralizar el recurso, acopian el 38,8% y el 30,1% destinado a municipios. No obstante, los OCAD departamentales asumen el 19,1%, lo cual puede ser causado por la destinación especial a ciertas poblaciones del territorio nacional. Otros OCAD, como las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) y Cormagdalena, solo reciben un 0,2% y 0,5% respectivamente debido a la especificidad de los proyectos de inversión.

Al evaluar dichos casos para los proyectos en el periodo de evaluación, como se expone en la Figura 7, se observa que los aprobados por los OCAD regionales tienen mayores cuantías que los evaluados en otros OCADs. Ello obedece al tipo de proyecto de inversión realizado y su alcance, acorde a la investigación realizada por (Botero Ospina, 2016). La cuantía de este tipo de proyecto se enfoca en la ampliación de la red vial urbana, primaria, secundaria y terciaria, al igual que los proyectos

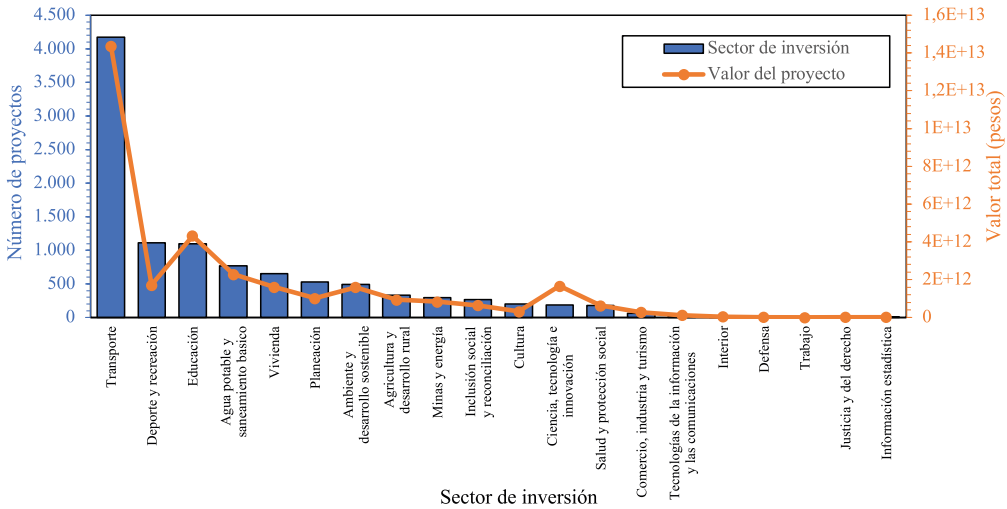
de desarrollo rural, fortalecimiento y mejoramiento de los niveles de educación preescolar, básica y media, enfocadas a reducir la brecha entre regiones. Ello debido, principalmente, a la función de los fondos FDR y su distribución única entre departamentos, debido a que se enmarcan en el objetivo de competitividad regional. Bajo tal sentido, la conformación del sistema promueve la coalición entre territorios de una misma región o entidad territorial para llevar a cabo proyectos de impacto regional (Bonet-Morón & Urrego, 2014).



**Fig. 7:** Número de proyectos y valor de la inversión en proyectos aprobados por los OCADs en el periodo 2015-2019.

*Fuente: Elaboración Propia.*

Asimismo, los proyectos y recursos evaluados y aprobados por el OCAD, Paz, Ciencia y Tecnología, pese a realizar menor cantidad de proyectos (2,9% y 1,7% respectivamente) perciben una cantidad de recursos mayor que las corporaciones autónomas con un porcentaje de 5,9% y 5,0 respectivamente. Fenómeno relacionado con los fondos de CTeI (Figura 3), los cuales buscan promover la investigación y la aprobación de proyectos financiados con recursos del FCTe,I mediante la OCAD de ciencia, tecnología e innovación, único en el país.



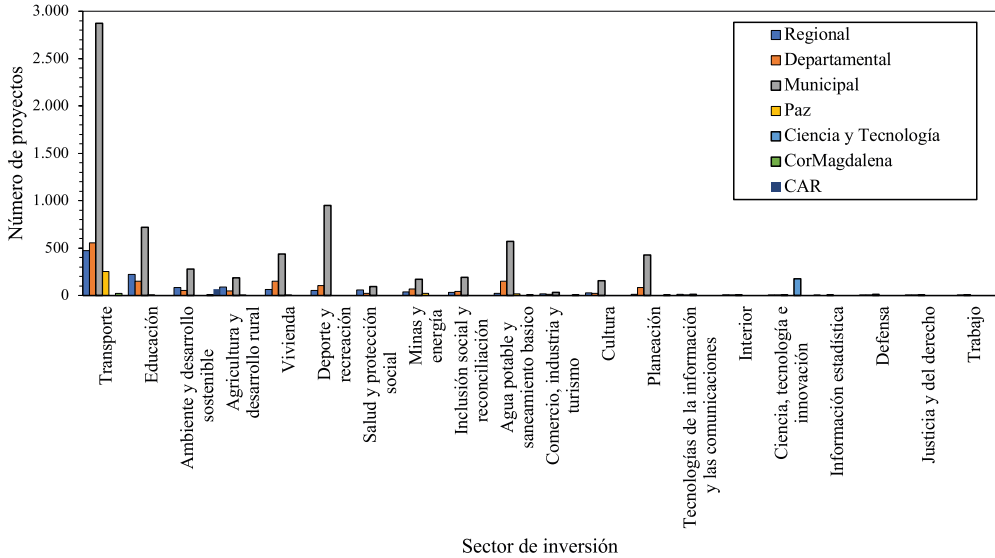
**Fig. 8:** Proyectos y valores totales financiados por el SGR en el periodo 2015-2019.

*Fuente: Elaboración propia*

En consecuencia, la naturaleza de estos proyectos, y su alcance, son causados por la aprobación ante un comité representativo del gobierno nacional. Por lo tanto, sumando la complejidad de los proyectos y los mecanismos de distribución, su cuantía es poca y sus montos altos. El mismo fenómeno se observa con los proyectos evaluados, difiriendo en las complejas condiciones geográficas y socioeconómicas que buscan impactar (Bonet-Morón & Urrego, 2014; Carlos & Arciniegas, 2020). De igual forma, la Figura 8., es dicente a razón del enfoque localizado en el sector de inversión de transporte, donde el 40,0% de proyecto se financia con el 44,3% de los recursos dirigidos al SGR. Dicho sector focaliza proyectos destinados a la construcción de infraestructura vial primaria, secundaria y terciaria, incluyendo proyectos en transporte aéreo, férreo, marítimo y fluvial, para fortalecer los servicios logísticos, de transporte público y seguridad vial (Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas, 2018). Teniendo en cuenta lo anterior, los objetivos de los proyectos viabilizados en el sector, permiten el fortalecimiento general dado que estos se requieren en todo el territorio nacional, al ser coherente con la reducción de la brecha entre regiones, coadyuvando la conectividad municipal, departamental y regional, así como al fortalecimiento de cadenas productivas, el crecimiento económico y la competitividad. La Figura 9, muestra



la destinación de recursos para proyectos de inversión en función de su aprobación en los OCADs respectivos.

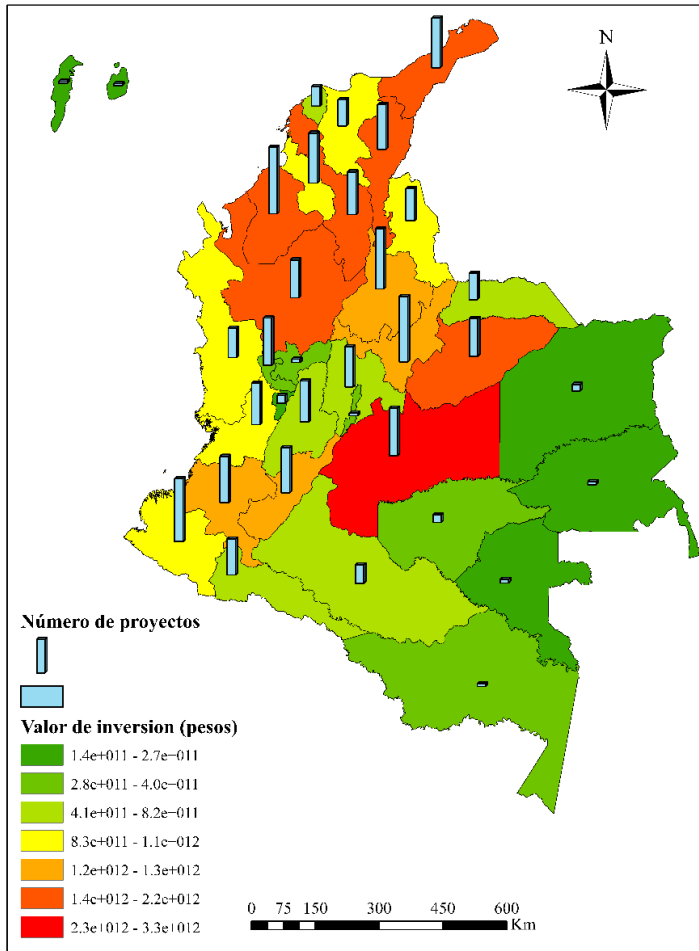


**Fig. 9:** Destinación de recursos para proyectos de inversión en función de los OCADs.

*Fuente: Elaboración Propia.*

La Figura 9., expone cómo la gran mayoría de proyectos ejecutados en OCAD, se relacionan con entidades territoriales (regiones, departamentos y municipios). Ello resulta coherente con el número total de OCAD en las entidades territoriales, las cuales son mucho mayores que los OCAD de carácter especial (Paz, Ciencia y Tecnología, Cormagdalena y CAR). Asimismo, las dificultades técnicas al formular los proyectos no permiten sortear las evaluaciones, especialmente en OCAD para proyectos de destinación específica. Por lo anterior, el aspecto se observa en su poca participación, ya que el SGR establece que las regalías distribuidas no pueden ser ejecutadas hasta que los entes territoriales formulen un proyecto de inversión de impacto local o regional, según sea el caso, aprobado por el OCAD correspondiente. Dicho mecanismo creado para priorizar y propiciar la mejor asignación de los recursos, se convirtió en una dificultad para muchas entidades territoriales (Bonet-Morón & Urrego, 2014).

Un elemento adicional se expone al evaluar el tipo de proyectos que se financian con regalías. La eficiencia en el uso de los recursos, y la priorización de los mismos en sectores con mayor rezago dentro de los departamentos y municipios, es un factor fundamental para un efectivo cumplimiento de los objetivos del SGR. Por lo tanto, concuerda con los problemas históricos en materia de infraestructura para transporte que, desde 2007 (hace 13 años), Colombia solo ha aumentado tres posiciones en América Latina, situándose en el puesto 12 entre 18 países, superada por más del 50% de los países del mundo. En este sentido, el factor factor se debe, principalmente, a la falencia donde se suma la calidad de los servicios de transporte e ineficiencia en aduanas y puertos (Bonet-Morón & Urrego, 2014; Cortés Villafradez, 2018) cómo el desarrollo de infraestructura fue un elemento importante de la competitividad, durante el periodo 2006-2016. En esta investigación se compara el comportamiento de la inversión en infraestructura de transporte frente a variables que miden los resultados de la competitividad de la misma, como lo son: costos, tiempo, calidad y desempeño logístico para cada uno de los países miembros de la Alianza del Pacífico, basado en fuentes de información tales como el Banco Mundial, World Economic Forum (WEF. Muy por debajo, se encuentran los sectores de inversión de deporte y recreación, educación. Agua potable, saneamiento básico y vivienda presentaron un porcentaje de proyectos de 10,6%, 10,5%, 7,3%, 6,2% respectivamente. Estas diferencias con el impacto de recursos a proyectos de inversión en transporte se suman los incentivos formulados en esta materia para facilitar la licencia social o aprobación de las comunidades, las regiones, o municipios con puertos marítimos y fluviales, donde existe transporte de productos, reciban un 25% del total de los ingresos corrientes del sistema, de los cuales el 5% se destinaría a los municipios con posibilidad de anticipo (Castro Gómez et al., 2019). Por lo anterior, existe una concentración de recursos de inversión, destinados a proyectos de construcción específicos. Por lo tanto, el impacto debe estar relacionado con la zona geográfica de influencia, dado que uno de los objetivos de las políticas del SGR se enmarcan en la equidad social y regional (Congreso de la República de Colombia, 2012). La Figura 10 muestra el número de proyectos e inversión por departamentos.



**Fig. 10:** Inversión y número de proyectos desarrollados en los departamentos que conforman la República de Colombia.

*Fuente: Elaboración Propia.*

La asignación recursos y proyectos abarca a todos los departamentos del país a diferencia de antiguos regímenes que reglamentaban la distribución de regalías, como ya se ha mencionado anteriormente. Por lo tanto, la descentralización fiscal, mediante la transferencia de recursos de la nación a las regiones, departamentos y municipios, ha posibilitado una ampliación de la cobertura de los servicios de infraestructura física, educación y salud, pretendiendo descentralizar la ejecución del gasto público nacional, el cual, a pesar de estos esfuerzos, continúa centrali-

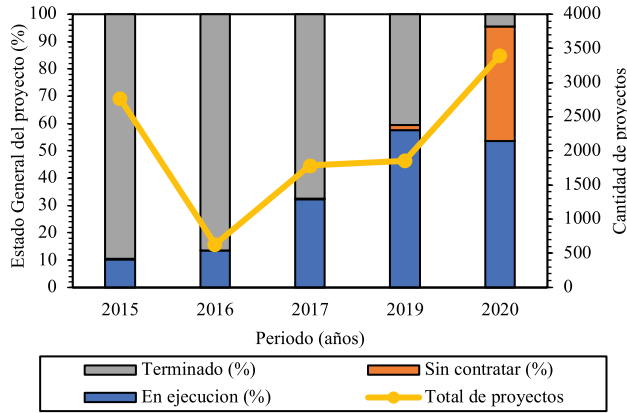
zada en la capital del país (Bogotá, D.C.). No obstante, la política de desarrollo regional y municipal ha persistido a través del tiempo, e incluso se ha ampliado a todas las normas que regulan las finanzas territoriales como consecuencia de la creación y reglamentación del SGR en 2011 (Hernández & Barreto, 2018), lo cual es evidente al observar la destinación y número de proyectos asignados a la capital del país. Asimismo, al evaluar los entes territoriales generadores de regalías, mediante producción y/o afectación por el transporte, producción, distribución, antes de la nueva ley que conforma el actual SGR, se encontraban altamente concentradas en pocos territorios, específicamente en siete departamentos (Arauca, Casanare, Cesar, Guajira, Huila, Meta y Santander). Allí se concentraron el 70% de los recursos asignados en el periodo 2002 – 2011, impactando solo en el 14% de la población colombiana (Bonet-Morón & Urrego, 2014).

Por lo tanto, las asignaciones del SGR desde el 2012 se han rezagado únicamente al departamento de Arauca, el cual, no percibe una cantidad significativa de recurso del SGR por la formulación de pocos proyectos de inversión. Algunos autores relacionan las transferencias por regalías con la generación de una escasa actividad económica, y la captura de rentas y corrupción, todas estas características de territorios abocados a la denominada maldición de los recursos (Castro Gómez et al., 2019). Los departamentos que lideran la asignación de recursos y formulación de proyectos del SGR, son: Antioquia, Nariño, Valle del Cauca y Boyacá. Nariño se presenta como un caso particular, ya que es uno de los departamentos con mayor índice de capacidad institucional y de regalías otorgadas, aun cuando en el pasado no figuraba como uno de los receptores tradicionales de regalías. Así mismo, los recursos del Fondo de Ciencia y Tecnología se canalizan en departamentos centrales, que resultan beneficiados con la mayor cantidad de proyectos de desarrollo regional (Botero Ospina, 2016).

## **5.2 Evaluación de los sectores de inversión relacionados con la construcción y financiados por el SGR en el periodo 2015-2019**

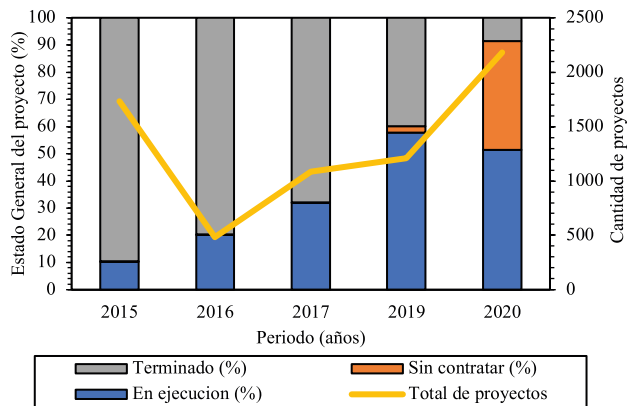
El comportamiento de la inversión en obras civiles, por recursos provenientes del SGR o inversión estatal, es variado; sin embargo, la mayoría de actividades de construcción corresponde al sector de inversión en transporte, el cual fundamenta sus procesos en actividades constructivas según lo establece la última versión del Manual de Clasificación de

la Inversión Pública (Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas, 2018). Allí, las crisis económicas anteriormente mencionadas han impactado en los rubros de inversión y ejecución de proyectos de construcción, como se expone en la Figura 11 y Figura 12, donde se compara el comportamiento de los estados generales y el número de proyectos en el periodo de estudio.



**Fig. 11:** Estado general y total de proyectos del SGR.

*Fuente: Elaboración propia*



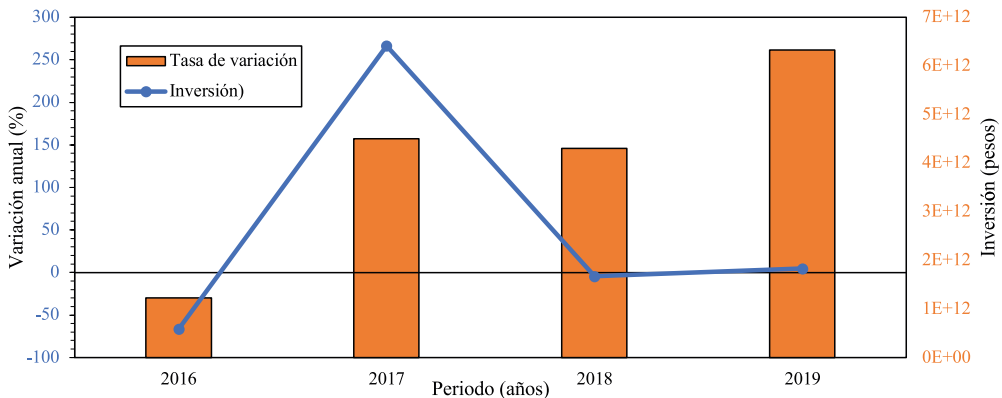
**Fig. 12:** Estado general y total de proyectos de construcción del SGR.

*Fuente: Elaboración propia*

El comportamiento de la inversión en proyectos, en conjunto con su estado general que puede ser separado en tres categorías (en ejecución, sin contratar y terminado), demuestra un aumento en la asignación de recursos posterior al año 2016, donde, prácticamente, las obras civiles dominan el comportamiento del SGR sobre otro tipo de sectores de inversión, abarcando un histórico de 55% o incluso 64% (ver Tabla 1). En consecuencia, el comportamiento de las inversiones relacionadas con obras civiles y procesos constructivos definen el comportamiento global de las inversiones, a pesar de la reducción de ingresos por explotación de recursos estratégicos no renovables, el componente principal de los recursos del SGR, la inversión en proyectos de construcción, ha aumentado constantemente. Pese a las circunstancias, se observa en las Figuras 11 y 12, la existencia de un incremento significativo en las obras de construcción sin contratar, aumentando hasta un 40% en el año 2019, en función de la cantidad de proyectos aprobados, de manera que pueda deberse a las mismas restricciones técnicas de los OCAD, dado que, al iniciar la ejecución de los proyectos, la complejidad en realizar cambios genera un estancamiento de los mismos, en conjunto con una estimada saturación en los órganos, lo que causaría un aumento en los estados de proyectos sin contratar. Por lo tanto, la ventaja de los OCAD en la rigurosidad técnica, los procesos de aprobación y adjudicación se contraponen con las dificultades en la buena ejecución de los proyectos.

Asimismo, se observa un crecimiento sostenido en inversión para obras civiles, ocupando un valor máximo de 64,1% de recursos del SGR en 2018; sin embargo, a 2019 la cifra se ha reducido en función de la ejecución presupuestal del SGR en este tipo de proyectos (Tabla 1). Esto fue causado por la persistente volubilidad y propensión de la economía a factores externos, lo que afectó la producción y generó una alta variación en el sector (Investigaciones Económicas Corficolombiana, 2019; World Bank Group, 2019). En consecuencia, según fuentes del Fondo Monetario Internacional (FMI) (2019), muchos países impusieron restricciones a la exportación en 2020, lo que implica riesgos para las perspectivas de crecimiento del económico. Por lo anterior, el mercado global se encuentra en un ambiente de incertidumbre económica y política, la volubilidad en los mercados y la reducción del crecimiento, a la par con el recrudecimiento de las tensiones comerciales, incluida la reciente escalada entre las principales economías, junto a una desaceleración de la inversión mundial y un descenso de la confianza, continúan más allá de lo contemplado en los pronósticos (International Monetary Fund (IMF), 2019; World Bank Group, 2019).

El endurecimiento de las condiciones financieras y el debilitamiento del estímulo fiscal son los principales impulsores de la desaceleración del crecimiento económico, la cual se ha proyectado y recrudecido en el año 2019. Por consiguiente, el contexto externo es volátil y podría implicar un endurecimiento financiero mundial, así como una escalada de tensiones comerciales entre diversas potencias mundiales podrían descarrilar la recuperación económica de América Latina, el Caribe y Colombia. Por lo anterior, muchos autores coinciden en la inexistencia de una guía formulada hacia el desarrollo o características o políticas públicas. No obstante, es común que en países emergentes se implementen políticas públicas siguiendo metodologías keynesianas, es decir: estimulando la demanda, generando un leve crecimiento sostenido, permitiendo el pago de los atrasos en el gasto público y el aumento en la capacidad de inversión, y el impulso de las economías basadas en la extracción de materias primas (Zuleta, 2018). Dicho fenómeno se expone en la Figura 13.



**Fig. 13:** Inversión y su variación en recursos destinados a proyectos de construcción por el SGR.

*Fuente: Elaboración propia*

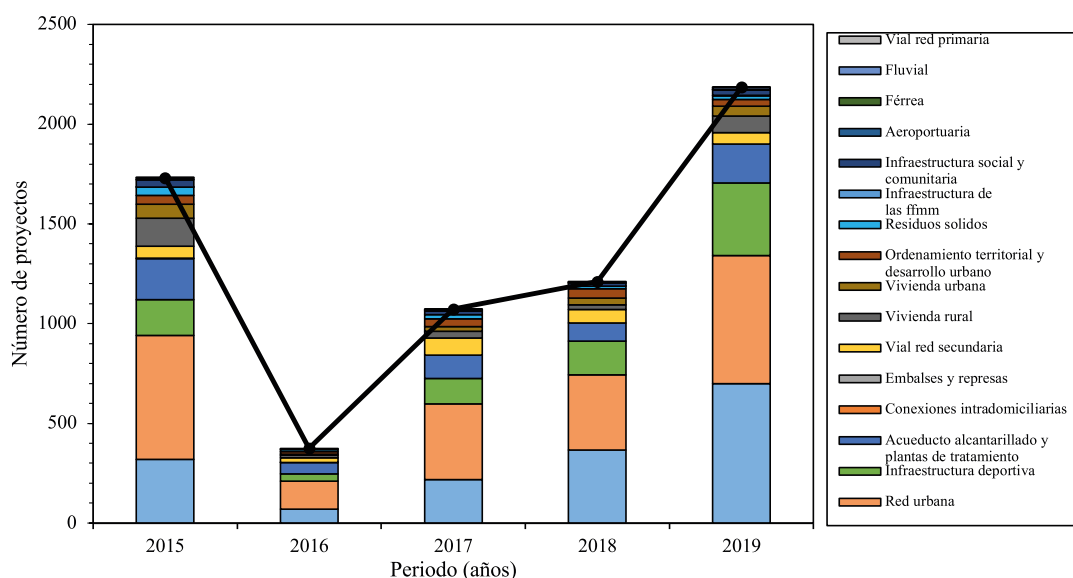
Por lo tanto, la implementación de estas políticas ha sido continua, especialmente en el gasto público, el cual, estimula la economía a corto plazo mediante ingresos estándar, efectos multiplicadores y ayudan a devolver la producción a su potencial. En consecuencia, el gasto de inversión del gobierno se ha direccionado en infraestructura, no obstante, tiene ventajas adicionales, pues un aumento del gasto público a corto plazo también aumenta el acervo de capital público productivo, o la productividad total de los factores a largo plazo (PTF).

**Tabla 1:** Destinación de recursos a proyectos de construcción en sectores y subsectores de inversión del SGR. Fuente: Elaboración propia

| Sector                            | Sub sector                                        | Inversión           | Periodo(año)        |                     |                     |                     |                     |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                                   |                                                   |                     | 2015                | 2016                | 2017                | 2018                | 2019                |
| Agua potable y saneamiento básico | Valor total del sector (pesos)                    |                     | \$505,896,734,747   | \$180,002,989,768   | \$377,031,608,835   | \$388,746,887,982   | \$834,595,501,564   |
|                                   | Acueducto alcantarillado y plantas de tratamiento |                     | 95.23               | 94.8                | 88.91               | 96.3                | 95.54               |
|                                   | Conexión intradomiciliaria                        | Participación (%)   | 0.2                 | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   |
|                                   | Embalses y represas                               |                     | 0                   | 1.97                | 0                   | 0                   | 0                   |
|                                   | Residuos sólidos                                  |                     | 4.58                | 3.23                | 11.09               | 3.7                 | 4.46                |
| Defensa                           | Valor total (pesos)                               |                     | \$8,741,857,885     | \$1,151,850,000     | \$756,859,105       | \$2,338,354,023     | \$4,049,357,491     |
|                                   | Infraestructura de las FFMM                       | Participación (%)   | 6.65                | 0                   | 0                   | 100                 | 14.51               |
| Deporte y recreación              | Valor total (pesos)                               |                     | \$301,699,961,893   | \$52,225,550,341    | \$316,884,015,975   | \$484,504,116,246   | \$554,182,280,750   |
|                                   | Infraestructura deportiva                         | Participación (%)   | 77.86               | 65.62               | 79.45               | 93.27               | 94.7                |
| Inclusión social y reconciliación | Valor total (pesos)                               |                     | \$259,996,637,247   | \$41,926,945,308    | \$97,666,753,216    | \$96,999,817,863    | \$145,137,011,366   |
|                                   | Infraestructura social y comunitaria              | Participación (%)   | 66.11               | 3.25                | 40.98               | 13.84               | 18.46               |
| Vivienda                          | Valor total (pesos)                               |                     | \$508,762,556,322   | \$57,929,852,118    | \$291,224,834,086   | \$265,375,029,238   | \$491,163,115,908   |
|                                   | Desarrollo urbano                                 |                     | 6.59                | 30.74               | 18.4                | 29.48               | 9.78                |
|                                   | Vivienda rural                                    | Participación (%)   | 33.15               | 36.27               | 26.87               | 9.8                 | 16.53               |
|                                   | Vivienda urbana                                   |                     | 60.26               | 32.99               | 54.73               | 60.73               | 73.69               |
|                                   | Valor total (pesos)                               |                     | \$2,234,840,935,360 | \$955,870,304,252   | \$3,544,665,764,526 | \$3,185,560,702,743 | \$4,449,938,757,349 |
| Transporte                        | Aeroportuaria                                     |                     | 3.28                | 0                   | 1.36                | 0.09                | 0.2                 |
|                                   | Férea                                             |                     | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   | 0.22                |
|                                   | Fluvial                                           |                     | 1.33                | 1.98                | 0.47                | 0.68                | 0.87                |
|                                   | Red urbana                                        | Participación (%)   | 45.41               | 44.68               | 37.39               | 31.71               | 31.14               |
|                                   | Vial red primaria                                 |                     | 0.03                | 0                   | 0.1                 | 0.52                | 0.7                 |
|                                   | Vial red secundaria                               |                     | 22.68               | 36.21               | 35.66               | 23.44               | 16.36               |
|                                   | Vial red terciaria                                |                     | 27.27               | 17.13               | 25.02               | 43.56               | 50.51               |
| Total, inversión (pesos)          |                                                   | \$3,656,771,515,115 | \$1,229,433,852,146 | \$4,504,713,506,022 | \$4,307,341,338,785 | \$6,327,911,318,208 |                     |
| Participación en el SGR (%)       |                                                   | \$60.69             | \$55.73             | \$61.60             | \$64.13             | \$62.18             |                     |



Por lo anterior, se ha establecido que la eficiencia y soporte del sector de la construcción, y su principal participación en proyectos de inversión del SGR, especialmente en situaciones críticas donde la reducción de recursos impidió el crecimiento en la asignación de recursos y formulación de proyectos de inversión en este sector, contrariamente a otros sectores de inversión ha ganado presupuesto y aumentado la cantidad de proyectos, como se expone en la Figura 14.



**Fig. 14:** Proyectos de construcción aprobados por el SGR según sus Subsectores de inversión.

*Fuente: Elaboración propia*

Lo anterior, denota el impacto de la crisis económica en la inversión de infraestructura y, en general, al SGR en 2016, así como denota que las actividades del sector transporte recoge el  $63,7\% \pm 4,1\%$  (utilizando distribución t-student, con confianza del 95%) de los proyectos de inversión. Tal característica resulta coherente con las actividades desempeñadas por el sector de la construcción como los gastos de inversión al sector público mediante construcción de infraestructura y reflejar el rezago y necesidades de la nación en la producción de bienes de capital fijo, especialmente la infraestructura de transporte, considerada como uno de los principales cuellos de botellas para la competitividad del país, con efectos

nocivos sobre la industria, el agro y el comercio y demás sectores que conforman el aparato productivo. Ello impide los flujos del comercio interno y externo óptimamente al concentrar más del 70% del transporte de carga en el modo carretera, lo cual es coherente con el gasto del transporte en Colombia (Clavijo et al., 2014). Sumadas estas condiciones, la propensión de la inversión y gastos de formación bruta de capital fijo, a las condiciones económicas externadas dadas las políticas de exportación de recursos no renovables, han generado una variabilidad importante en su inversión. De otra parte, los cambios se observan desglosando los activos fijos en la Figura 38.

## 6. CONCLUSIONES

Gracias a la presente investigación, fue posible establecer el papel de la inversión en el desarrollo social colombiano a través del Sistema General de Regalías y el papel del sector de la construcción, este último define el comportamiento global de las inversiones, a pesar de la reducción de ingresos por explotación de recursos estratégicos no renovables, componente principal de los recursos provenientes de regalías, lo cual, es sustentado por su protagónica labor en la reactivación económica, generación de empleo y activación de otros sectores económicos, a través del aparato estatal, de manera que la compleja organización del Estado se manifiesta en la conformación de SGR y OCAD, originadas en políticas públicas destinadas a descentralizar los recursos de inversión, y focalizadas en las mayores prioridades y necesidades de la población a causa de los cambios generados por diversas y complejas dinámicas económicas, nacionales e internacionales, estas impiden la constante asignación de recursos provenientes de regalías en la nación. De otra parte, las políticas conforman una compleja red de organismos para la descentralización y distribución de recursos, destinados a solventar las necesidades manifiestas en diferentes grupos de interesados prioritariamente. En consecuencia, el sector de la construcción, mediante diferentes tipos de proyectos de inversión, establecen la complejidad inherente al desarrollo social a través de la rigurosa evaluación técnica que estos organismos proveen para su aprobación, de esta manera generar un notorio crecimiento cual, generó un notorio un crecimiento en la destinación de estos recursos, pese a la reducción de regalías, destinadas en su gran mayoría a proyectos de infraestructura

vial, como respuesta al rezago en este tipo de obras civiles en la nación, así como las condiciones técnicas similares para la formulación de los proyectos.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahn, S., Shokri, S., Lee, S., Haas, C. T., & Haas, R. C. G. (2017). Exploratory Study on the Effectiveness of Interface-Management Practices in Dealing with Project Complexity in Large-Scale Engineering and Construction Projects. *Journal of Management in Engineering*, 33(2), 1–12. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000488](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000488)
- Asamblea Constituyente de Colombia. *Constitucion Política de Colombia*, (1991).
- Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI). (2019). *Colombia: Balance 2018 y Perspectivas 2019*. Bogotá, Colombia.
- Baccarini, D. (1996). The concept of project complexity - A review. *International Journal of Project Management*, 14(4), 201–204. [https://doi.org/10.1016/0263-7863\(95\)00093-3](https://doi.org/10.1016/0263-7863(95)00093-3)
- Bakhshi, J., Ireland, V., & Corral De Zubielqui, G. (2015). Australian Institute of Project Management AIPM, 2015 National Conference. *Exploring Project Complexities: A Critical Review of the Literature*. Hobart, Australia: Australian Institute of Project Management.
- Bakhshi, J., Ireland, V., & Gorod, A. (2016). Clarifying the project complexity construct: Past, present and future. *International Journal of Project Management*, 34(7), 1199–1213. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.06.002>
- Biesenthal, C., Clegg, S., Mahalingam, A., & Sankaran, S. (2018). Applying institutional theories to managing megaprojects. *International Journal of Project Management*, 36(1), 43–54. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.06.006>

- Bonet-Morón, J. A., & Urrego, J. (2014). El Sistema General de Regalías: ¿Mejoró, empeoró o quedó igual? *Documentos de Trabajo sobre Economía Regional*, 198. Retrieved from: <http://repositorio.banrep.gov.co/handle/20.500.12134/3111>
- Botero Ospina, M. E. (2016). Impacto de las regalías en la inversión pública municipal: la desconcentración concentrada. *Equidad y Desarrollo*, (26), 39. <https://doi.org/10.19052/ed.3813>
- Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL). (2019). *Prospectiva Edificadora, Una visión de corto y mediano plazo* (Tercera Ed.). Bogotá, D.C.: Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL).
- Carlos, J., & Arciniegas, Z. (2020). Agua potable y saneamiento básico rural como política en territorios con más pobreza y violencia. *Revista de Ingeniería*, 49, 70–75.
- Castro Gómez, S., Vera Sandoval, A., & Montoya Moreno, G. (2019). *Una mirada a la reforma del Sistema General de Regalías*. Retrieved from: [www.yodecidomibanco.com](http://www.yodecidomibanco.com)
- Chih, Y. Y., & Zwikael, O. (2015). Project benefit management: A conceptual framework of target benefit formulation. *International Journal of Project Management*, 33(2), 352–362. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.06.002>
- Chu, D., Strand, R., & Fjelland, R. (2003). Theories of complexity: Common denominators of complex systems. *Complexity*, 8(3), 19–30. <https://doi.org/10.1002/cplx.10059>
- Clavijo, S., Vera, A., Malagón, D., Parga, Á., Joya, S., Ortiz, M. C., & Ordóñez, L. (2014). *Costos de transporte, Multimodalismo y la competitividad de Colombia*. Bogotá, D.C: Asociación Nacional de Instituciones Financieras.
- Congreso de la República de Colombia. *Ley 1530 de 2012, por la cual se regula la organización y el funcionamiento del Sistema General de Regalías*, (2012).

- Córdova, J., & Alberto, C. (2018). Medición de la eficiencia en la industria de la construcción y su relación con el capital de trabajo. *Revista Ingeniería de Construcción*, 33(1), 69–82.
- Cortés Villafradez, R. A. (2018). ¿Qué tan competitivos son los países miembros de la Alianza del Pacífico en infraestructura de transporte? *Revista EAN*, 85, 1–29. <https://doi.org/10.21158/01208160.n85.2018.2055>
- Dalia, E., Rodríguez, C., & Cárdenas, M. V. (2016). Efectos de la variación del precio del dólar en el sector de la construcción en Medellín, 2012 - 2016. *En-Contexto*, 57(7), 127–153.
- Dao, B., Kermanshachi, S., Shane, J., Anderson, S., & Hare, E. (2016a). Exploring and Assessing Project Complexity. *Journal of Construction Engineering and Management*, 143(5). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001275](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001275)
- Dao, B., Kermanshachi, S., Shane, J., Anderson, S., & Hare, E. (2016b). Identifying and Measuring Project Complexity. *Procedia Engineering*, 145(October), 476–482. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.04.024>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE. (2012). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas Revisión 4 adaptada CIIU Rev . 4 A. C.* Retrieved from: [https://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/CIIU\\_Rev4ac.pdf](https://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/CIIU_Rev4ac.pdf)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE. (2017). *Indicador de importancia económica municipal*. Bogotá, D.C.: Departamento Administrativo nacional de estadística de Colombia DANE.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE. (2019). *Boletín Técnico Índice de Costos de la Construcción de Vivienda - ICCV, Octubre de 2019*. Retrieved from: [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/iccv/pres\\_iccv\\_jun16.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/iccv/pres_iccv_jun16.pdf)

- Departamento de Estudios Económicos y Técnicos\_CAMACOL. (2017). *Tendencias de la construcción, Economía y coyuntura sectorial*. Bogotá, D.C.
- Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas. (2018). *Manual de Clasificación de la Inversión Pública*. Bogotá, D.C.
- Ellinas, C., Allan, N., & Johansson, A. (2018). Toward Project Complexity Evaluation: A Structural Perspective. *IEEE Systems Journal*, 12(1), 228–239. <https://doi.org/10.1109/JSYST.2016.2562358>
- Ellis, L., & Mice, C. (2019). Factors in fluencing triple constraints in public sector projects in Trinidad and Tobago. *Ice Publishing*, 172(4), 157–169.
- Fondo Monetario Internacional (FMI). (2019). *Informe Anual del FMI 2019, Nuestro mundo conectado*. Retrieved from: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/ar/2019/eng/assets/pdf/imf-annual-report-2019-es.pdf>
- Friedli, T., Mundt, A., & Thomas, S. (2014). Strategic management of global manufacturing networks, Aligning Strategy, Configuration, and Coordination. In *Production Planning & Control*. <https://doi.org/10.1080/09537287.2014.962250>
- Gallego, J., Maldonado, S., & Trujillo, L. (2018). Blessing a Curse? Institutional Reform and Resource Booms in Colombia. *Working Paper - Banco de La Republica*, 016225(216), 61. Retrieved from [http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/eventos/archivos/sem\\_bogota\\_515.pdf](http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/eventos/archivos/sem_bogota_515.pdf)
- Geraldi, J., Maylor, H., & Williams, T. (2011). Now, let's make it really complex (complicated): A systematic review of the complexities of projects. *International Journal of Operations and Production Management*, 31(9), 966–990. <https://doi.org/10.1108/01443571111165848>
- Guzmán-Finol, K. K., & Estrada, A. M. (2016). Los gobiernos departamentales y la inversión de regalías en Colombia. *Documentos de*

*Trabajo sobre Economía Regional y Urbana; No. 236, 10(236), 119–163. Retrieved from <http://repositorio.banrep.gov.co/handle/20.500.12134/6937>*

- Hagan, G., Bower, D., & Smith, N. (2011). Managing complex projects in multi-project environments. In C. Egbu & E. C. W. and Lou (Eds.), *Procs 27th Annual ARCOM Conference* (pp. 787–796). Bristol, UK: Association of Researchers in Construction Management.
- Hatzius, J., Phillips, A., Mericle, D., Hill, S., Struyven, D., Chen, B., ... Walker, R. (2018). 2019 Outlook: The Home Stretch. *Goldman Sachs US Economics Analyst*, 1(November 2018), 1–15.
- Hernández, A., & Barreto, L. H. (2018). Descentralización y Finanzas Territoriales. *Cuadernos de Fedesarrollo*, 59, 1–94.
- Humphreys, M., Sachs, J. D., & Stiglitz, J. E. (2007). *Escaping the Resource Curse*. New York: Columbia University Press.
- IBM Corporation. (2010). *Capitalizing on Complexity, Insights from the Global Chief Executive Officer Study*. <https://doi.org/10.2190/HFLG-14N9-KF8L-4FMD>
- International Monetary Fund (IMF). (2019). *World Economic Outlook, Weakening of global expansion*. Davos, Switzerland.
- Investigaciones Económicas Corficolombiana. (2019). *Servido al carbón*. Bogotá.
- Kamenetskii, M. I. (2013). Construction sector as a factor of prospective development of the national economy. *Studies on Russian Economic Development*, 24(3), 249–258. <https://doi.org/10.1134/S1075700713030052>
- Kermanshachi, S., Dao, B., Rouhanizadeh, B., Shane, J., & Anderson, S. (2020). Development of the Project Complexity Assessment and Management Framework for Heavy Industrial Projects. *International Journal of Construction Education and Research*, 16(1), 24–42. <https://doi.org/10.1080/15578771.2018.1499568>

- Kermanshachi, S., & Safapour, E. (2018). Identification and quantification of project complexity from perspective of primary stakeholders in us construction projects. *Journal of Civil Engineering and Management*, 25(4), 380–398. <https://doi.org/10.3846/jcem.2019.8633>
- Kwak, Y.-H., Liu, M., Patanakul, P., & Zwikael, O. (2014). *Challenges and best practices of managing government projects and programs*. Pennsylvania: Project Management Institute.
- Lubell, M., Mewhirter, J. M., Berardo, R., & Scholz, J. T. (2017). Transaction Costs and the Perceived Effectiveness of Complex Institutional Systems. *Public Administration Review*, 77(5), 668–680. <https://doi.org/10.1111/puar.12622>
- Luo, L., He, Q., Xie, J., Yang, D., & Wu, G. (2016). Investigating the Relationship between Project Complexity and Success in Complex Construction Projects. *Journal of Management in Engineering*, 33(2). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000471](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000471)
- Marina, Y., & Arévalo, B. (2015). Sistema General de Regalías: nuevos recursos para la ciencia, tecnología e innovación en Colombia. *Revista CEA*, 1(1), 75–91.
- Molepo, P. M., Marnewick, A., & Joseph, N. (2019). Complexity factors affecting research and development projects duration. *2019 IEEE Technology and Engineering Management Conference, TEMSCON 2019*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/TEMSCON.2019.8813667>
- Parra Sierra, J. del P., & Romero Muñoz, J. E. (2017). *Transición de la reforma al régimen de regalías en Colombia: su impacto en las finanzas públicas de municipios carboníferos del departamento de Boyacá*. Tunja, Boyacá: UPTC.
- Patanakul, P., Kwak, Y. H., Zwikael, O., & Liu, M. (2016). What impacts the performance of large-scale government projects? *International Journal of Project Management*, 34(3), 452–466. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.12.001>



- Peñaloza, G. A., Saurin, T. A., & Formoso, C. T. (2020). Monitoring complexity and resilience in construction projects: The contribution of safety performance measurement systems. *Applied Ergonomics*, 82(October 2019). <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.102978>
- Project Management Institute (PMI). (2013). *PMI's Pulse of Profession In-Depth Report: Navigating Complexity*. Retrieved from <http://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/navigating-complexity.pdf>
- Remington, K., & Pollack, J. (2010). *Tools for Complex Projects*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Restrepo, D. B. (2017). Implementación en la asignación de proyectos con las regalías en Colombia: Una aproximación teórica. *Desarrollo y Sociedad*, 2017(78), 233–270. <https://doi.org/10.13043/DYS.78.6>
- Ríos-Ocampo, J., & Olaya, Y. (2017). Sustainability of the domestic consumption of construction materials in Colombia, 1990-2013. *Lecturas de Economía*, (86), 127–151. <https://doi.org/10.17533/udea.le.n86a05>
- Schuh, G., Rebentisch, E., Riesener, M., Mattern, C., & Fey, P. (2017). Method for the Evaluation and Adaptation of New Product Development Project Complexity. *Procedia CIRP*, 60, 338–343. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.01.029>
- Smith, S. R. (2008). The Increased Complexity of Public Services: Curricular Implications for Schools of Public Affairs. *Journal of Public Affairs Education*, 14(2), 115–128. <https://doi.org/10.1080/15236803.2008.12001515>
- Smyrk, J., & Zwikael, O. (2012). Project Management for the Creation of Organisational Value. *Project Management Journal*, (1–1), 28–42. <https://doi.org/10.1002/pmj>
- The International Centre for Complex Project Management (ICCPM). (2012). *Complex Project Manager Competency Standards*.

*International Centre for Complex Project Management (ICCPM)*, 1(August), 100.

- Trinh, M. T., & Feng, Y. (2020). Impact of Project Complexity on Construction Safety Performance: Moderating Role of Resilient Safety Culture. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(2). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001758](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001758).
- Trojbicz, B. (2019). Federalism and Governability in Brazil: Oil Royalties in Dispute. *Bulletin of Latin American Research*, 38(5), 607–623. <https://doi.org/10.1111/blar.12916>
- Uribe, J. D. (2014). La industria manufacturera en colombia. *Revista Banco de la República*, 1042, 5–12.
- Velásquez, A., & Sepúlveda, T. L. (2015). Fundamentos de la prospectiva “la disciplina del cambio”. *Semestre Económico*, 3(6), 153–160.
- Wing Tak, L. (2007). *Classification of Building Project Complexity and Evaluation of Supervisory Staffing Patterns Using Cluster and Factor Analysis*. University of Hong Kong.
- Wood, H. L., & Gidado, K. (2008). An overview of complexity theory and its application to the construction industry. *Association of Researchers in Construction Management, ARCOM 2008 - Proceedings of the 24th Annual Conference*, 2(January), 677–686.
- World Bank Group. (2019). *Global Economic Prospects, June 2019: Heightened Tensions, Subdued Investment*. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1398-6>
- Xia, bo, & Chan, A. P. c. (2012). Measuring complexity for building projects: A Delphi study. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 19(1), 7–24. <https://doi.org/10.1108/09699981211192544>
- Zuleta, L. A. (2018). La crisis financiera del 2008. *Portafolio*, (Septiembre 25), 1–2.