



Creación de APU's y lineamientos semi tipo para la formulación de proyectos de construcción y/u optimización de colectores

Santiago Giraldo Hincapié

Ingeniero civil

Modalidad de Práctica

Semestre de Industria o Práctica Empresarial

Hernán Darío González Zapata, Magíster (MSc) en Ingeniería Civil

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Civil

Medellín, Antioquia, Colombia

2025

Cita	(Giraldo Hincapié, 2025)
Referencia	Giraldo Hincapié S. (2025). Creación de APU's y lineamientos semi tipo para la formulación de proyectos de construcción y/u optimización de colectores [Informe de práctica]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis queridos padres, quienes, con su amor incondicional, sacrificio y esfuerzo han hecho posible que hoy esté aquí, alcanzando este logro. Gracias por siempre creer en mí y por darme todo su apoyo para convertirme en un profesional de la Universidad de Antioquia.

A mis hermanos y amigos, quienes han sido un pilar fundamental en mi vida, brindándome el apoyo emocional necesario para superar cada desafío y transformando esta etapa universitaria en una de las más hermosas de mi vida.

Y, por supuesto, a la Universidad de Antioquia, un lugar de puertas abiertas, de aprendizaje constante, tanto profesional como personal, que me ha acogido con libertad y me ha permitido crecer como persona y académico.

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que han sido parte fundamental de este logro, brindándome apoyo y acompañamiento en cada paso de mi camino académico.

En primer lugar, agradezco profundamente a mi familia, especialmente a mis padres, por su amor incondicional, su esfuerzo y dedicación diaria. Sin su apoyo constante, este logro no habría sido posible. Ellos han sido mi motivación principal y la fuerza que me impulsó a seguir adelante.

A mi prima Claudia María García Giraldo, fuente de inspiración, admiración y ejemplo a seguir en el ámbito profesional. Gracias por enseñarme que la ingeniería es un camino desafiante, pero que definitivamente vale la pena recorrer. Tu ejemplo me ha motivado a perseverar y a enfrentar cada reto con determinación.

A los profesores que marcaron mi vida, quienes me despertaron el interés por la docencia y me enseñaron a valorar la pasión y el compromiso con los que se debe transmitir el conocimiento. En especial, agradezco a la profesora Claudia Helena Muñoz Hoyos, a quien siempre admiraré y a quien agradezco profundamente los cuatro semestres en los que me acompañó en mi formación.

A la Universidad de Antioquia, una institución que no solo me proporcionó los conocimientos y habilidades necesarias para mi desarrollo profesional, sino que también me ofreció un entorno de crecimiento personal que me enamoró por completo. Me siento muy orgulloso de estar a las puertas de graduarme y de sellar este vínculo de por vida con tan prestigiosa universidad.

Finalmente, quiero agradecer a Cornare, la corporación que me brindó la oportunidad de realizar el último tramo de mi carrera profesional. Agradezco a Beatriz Tamayo Correa y Juan Fernando Tejada González, quienes me acompañaron directamente durante mi proceso y me brindaron su apoyo y orientación. También a mis compañeros practicantes, quienes hicieron de mi estadía en Cornare un lugar de disfrute y crecimiento personal.

Tabla de contenido

Resumen	6
Abstract	7
1. Introducción.....	8
2. Objetivos	9
2.1 Objetivo general	9
2.2 Objetivos específicos.....	9
3. Marco teórico	10
4. Metodología.....	12
4.1. Recopilación de información.....	12
4.2. Digitalización de APU's.....	12
4.3. Investigación de las especificaciones técnicas	12
4.4. Creación formato tipo.....	12
5. Análisis de resultados.....	14
5.1. Lineamientos para proyectos de construcción y/u optimización de colectores.....	14
5.2. Árbol del problemas	16
6. Conclusiones y recomendaciones.....	22
Referencias	23

Lista de tablas

Tabla 1 Componentes de las principales actividades para la construcción de colectores	19
Tabla 2 Desglose de los componentes.....	19
Tabla 3 APU's de 'Localización y Replanteo'	20

Lista de figuras

Figura 1 Descripción del proyecto en la Web BPIAC	15
Figura 2 Aspectos generales del proyecto en la Web BPIAC	15
Figura 3 Correspondencia estratégica del proyecto en la Web BPIAC	16
Figura 4 Localización del proyecto en la Web BPIAC	16
Figura 5 Planteamiento del proyecto en la Web BPIAC.....	17

Siglas, acrónimos y abreviaturas

CORNARE	Corporación Autónoma Regional de las cuencas de los ríos Negro y Nare.
Web BPIAC	Página web Banco de Proyectos de Cornare.
APU's	Análisis de precios unitarios.
PGAR	Plan de gestión ambiental regional.
EOT	Esquema de ordenamiento territorial.
POT	Plan de ordenamiento territorial.
PGAM	Plan de gestión ambiental municipal.
AU	Administración y utilidad.
PAI	Plan de acción institucional.
PTAR	Planta de tratamiento de aguas residuales.
CAMACOL	Cámara Colombiana de la construcción.

Resumen

Se busca elaborar un PROYECTO SEMI TIPO con los requisitos y especificaciones técnicas mínimas para la formulación y ejecución de los proyectos de construcción y optimización de colectores, en los municipios de la jurisdicción de Cornare, buscando minimizar los errores en su formulación y presentación ante la corporación y por ende optimizar tiempo a la hora de su evaluación. Los proyectos semi tipo son modelos de proyectos que presentan actividades estándar de alternativas de solución a problemáticas comunes, para convertirse en referencia para diseñar, comparar o desarrollar otros modelos. Además, tiene como objetivo estandarizar los precios de insumos, mano de obra y transporte que puedan ser necesarios para alguna de las actividades en el proceso de la obra, para no encontrar divergencia entre las regionales y con la facilidad de edición por parte de los profesionales de Cornare ante cualquier novedad.

También, pretende expandir la posibilidad a los municipios para que todas las obras de construcción y/u optimización de colectores se lleven a cabo y no queden en un proceso de invalidez tras un mal diligenciamiento de los lineamientos requeridos por la corporación para poder llevar a cabo su aporte monetario.

Palabras clave: proyecto semi tipo, saneamiento, optimización, apu's tipo, estimación de costos, presupuesto de obra.

Abstract

The aim is to develop a SEMI-TYPE PROJECT with the minimum technical requirements and specifications for the formulation and execution of collector construction and optimization projects in the municipalities under the jurisdiction of Cornare. This initiative seeks to minimize errors in the formulation and presentation of projects to the corporation, thus optimizing the time required for their evaluation. Semi-typical projects are model templates that present standard activities of alternative solutions to common problems, serving as a reference for designing, comparing, or developing other models. In addition, the project aims to standardize the prices of materials, labor, and transportation that may be necessary for any of the activities in the construction process, in order to avoid discrepancies between regions and allow for easy modifications by Cornare professionals in case of any issues.

Furthermore, the initiative aims to expand the possibility for municipalities to ensure that all construction and/or optimization projects for collectors are carried out, preventing them from being invalidated due to improper completion of the guidelines required by the corporation to secure its financial contributions.

Keywords: semi-type project, sanitation, optimization, standard unit price, cost estimation, construction budget.

1. Introducción

La Corporación Autónoma Regional de las cuencas de los ríos Negro y Nare ‘Cornare’ apoya múltiples obras para el cuidado y mejoramiento de los recursos ambientales, y así, junto con los municipios ponen en marcha proyectos y financia gran parte de estos. En este caso se considerarán las obras de construcción y/u optimización de colectores, las cuales se implementan para el mejoramiento del recurso hídrico, por medio del tratamiento de las aguas residuales. Al ser esta corporación una entidad presente en todos los municipios del oriente antioqueño y al tener tantos trámites en proceso de revisión y ejecución, se dificulta el cumplimiento de los tiempos pertinentes para dar una respuesta a estos presupuestos; además, se ve reflejada una pequeña diferencia en los precios aprobados en las distintas sedes, debido a que esto se hace por consideración del profesional destinado para esta labor, sin ninguna base o guía a nivel corporativo. Por otro lado, se nota una dificultad a la hora de justificar y presentar los proyectos por parte del municipio, lo que implica mayores tiempos de corrección y devolución de este para su mejoramiento y ajuste.

Para lograr dar solución a esta situación, se busca la creación e implementación de lineamientos y Análisis de Precios Unitarios (APU) semi tipo, encaminados a la uniformidad o al menos a una similitud en los precios unitarios aprobados para cada una de las actividades que se llevarán a cabo; además, de conformar una base guía para facilitar el proceso de revisión por parte de los profesionales de la corporación en cada una de sus sedes y también estandarizando ítems que hacen parte de la justificación del proyecto, los cuales son demasiado similares en todos estos, buscando facilitar el proceso de justificación a los municipios, minimizando errores y optimizando tiempo. En primera instancia se identificó la posibilidad de crear un documento tipo, pero luego de varias reuniones, se llegó a la conclusión de que al ser obras con necesidad de estudios y planos tan específicos para cada proyecto, era inviable abarcar todas las posibles variables y actividades necesarias para los diferentes casos, por este motivo, se optó por la construcción de noventa y seis (96) APU's básicos, los cuales estarán a disposición de los municipios, de donde se deberán apoyar y elegir los que sean aplicables para su obra, y las actividades que no se encuentren las deberán subir en el mismo formato, teniendo en cuenta los costos de maquinaria, insumos y mano de obra que se presenta por parte de la corporación, para luego ser revisada por el supervisor encargado para su respectivo aval.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Elaborar APU's tipo y especificaciones técnicas mínimas para la formulación y ejecución de los proyectos de construcción y/u optimización de colectores, como guía para los municipios de la jurisdicción de Cornare que deseen presentar un proyecto a la corporación.

2.2 Objetivos específicos

- Estandarizar los ítems más representativos solicitados en la plataforma de Banco de Proyectos de Inversión Ambiental Cornare (BPIAC) a la hora de presentar cualquier proyecto, facilitando el proceso de formulación a los municipios, todo esto, gracias a la convergencia en muchos de los ítems.
- Crear un banco de valores donde se unifiquen los costos de los insumos requeridos en las obras, los cuales serán financiados por la corporación, además de incluir los cálculos del factor prestacional y el salario que tendrán los diferentes trabajadores en las actividades.
- Construir una guía para los actuales y futuros profesionales en la corporación, sirviendo de base para conocer los objetivos, causas, beneficios que otorga la obra, la justificación, y demás puntos en los proyectos de construcción y/u optimización de colectores.
- Plasmar los APU's semi tipo de todas las posibles actividades a ejecutar en los proyectos de construcción u optimización de Colectores, como base para la presentación de los presupuestos de obra con los correctos valores aprobados por la corporación.

3. Marco teórico

Dentro de la corporación se busca una sistematización de procesos en cuanto a la parte de presentación de proyectos, pensando en una optimización de tiempo y logrando así cumplir con los tiempos estipulados para dar respuesta a los proponentes; para esto, se dio como tarea al practicante de recurso hídrico formular un proyecto semi tipo, teniendo en cuenta que la formulación de un proyecto comprende diversas etapas, desde la idea inicial hasta la identificación, delimitación y definición del problema, culminando con la creación de un plan detallado que permita consolidar un proyecto definitivo (Sánchez, 2004). Además, es esencial agendar el proyecto según las diversas metodologías y los cronogramas de actividades que se tendrán en cuenta, para de esta manera poder llevar un control acertado y obtener un buen resultado que será entregado en el informe final (Sánchez, 2004).

Todo lo anterior, ceñido directamente al objetivo principal de Cornare en su línea estratégica 2, la cual hace referencia a la gestión integral de los recursos naturales renovables y la biodiversidad, de la siguiente manera:

Promover la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad a través de una gestión integral coordinada y participativa, que tenga en cuenta la vulnerabilidad ante la variabilidad climática, reconozca los servicios ecosistémicos y enfrente las amenazas que ponen en riesgo la permanencia de los recursos naturales y ecosistemas. (Cornare, 2024, pág. 169)

Si nos enfocamos más puntualmente en la función del practicante dentro de la corporación, se tiene que tener en cuenta todo lo previamente mencionado en los proyectos de construcción y/u optimización de colectores, para lo cual es esencial acudir al reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS), el cual en su título D (Sistema de recolección y evaluación de aguas residuales domésticas y pluviales), indica los aspectos generales de los sistemas de recolección, transporte y manejo de aguas residuales, teniendo en cuenta los estudios previos, los parámetros de diseño, la puesta en marcha y toda la reglamentación que rige en Colombia para este tipo de obras (Ministerio de Vivienda, 2016)

Con toda la normativa presente, se requiere digitalizar los lineamientos para la presentación de los proyectos, la cual es pedida por Cornare como justificación de la obra que se llevará a cabo, por ende, se tiene en cuenta el Plan de acción de Cornare, más puntualmente en el programa 1 dentro de la gestión integral del recurso hídrico, donde nos enfatizan la realización de “convenios para la construcción y/u optimización de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas y construcción de colectores en áreas urbanas, corregimientos y centros poblados” (Cornare, 2024, pág. 170). Además de señalar la importancia de llevar a cabo una gobernanza en todos estos proyectos viabilizados, permitiendo una cercanía de la comunidad implicada, para volver de este un proyecto de todos (Cornare, 2024).

De la mano de todos estos lineamientos, es fundamental la realización correcta del presupuesto de obra, por medio de los APU's, para lo cual debemos tener clara su composición, que se basa en una serie de costos directos e indirectos, necesarios para que las actividades se lleven a cabo, y es esencial saber su diferencia porque “no solo definen grandes segmentos de una obra y el alcance que puede tener un presupuesto, sino que, tienen formas distintas de calcularse” (López, 2007).

Para lograr la realización de estos, es de gran apoyo consultar la información dada por INVIAS, la cual contiene valores actualizados y una estructura muy cercana a la realidad, donde se muestran diversas actividades que pueden ser requeridas en los proyectos constructivos, conteniendo los insumos, maquinaria, herramientas y mano de obra necesarias para su efectiva realización (INVIAS, s.f.)

Además, es pertinente el apoyo de los costos actualizados por CAMACOL, por medio de una membresía obtenida con la empresa para el suministro de costos de insumos mes a mes, debido a que esta entidad realiza un mapeo de los valores manejados en el país mes a mes, con los cuales se logra tener un valor unitario mucho más preciso. (CAMACOL, 2024)

4. Metodología

La creación de los APU's y documentos tipo para la construcción y/u optimización de colectores se llevará a cabo en las etapas mostradas a continuación, para lograr un documento completo y enmarcado entre la normativa de la corporación.

4.1. Recopilación de información: Se consultó en los anteriores proyectos realizados por la corporación toda la información registrada en la BPIAC sobre los procesos, materiales, mano de obra y demás cosas que involucren las obras enmarcadas en la construcción y/u optimización de colectores, debido a que en esta plataforma se encuentran las justificaciones y presupuestos de proyectos anteriormente aprobados por Cornare; además, se averiguaron los costos promedio de los insumos en la región, empleados para cada una de las actividades, mediante llamadas a centros de acopio, depósitos de materiales y empresas, y por último se revisó la normativa que rige en Colombia para estas obras.

4.2. Digitalización de APU's: Con base a la información recolectada y con el apoyo de los profesionales encargados, se procedió a crear los APU's de cada una de las posibles actividades que se pueden realizar en las distintas obras, para un total de noventa y cuatro, para esto se debe conciliar el costo que la corporación tendrá en cuenta para el pago de la mano de obra, dependiendo la normativa del ministerio del trabajo y las consideraciones del director de la corporación, además de pactar el AU que se pagará, ya que, se busca que sea igual a nivel de Cornare, tanto en la sede central, como en sus regionales, buscando equidad en los diferentes municipios.

4.3. Investigación de las especificaciones técnicas: Se realizó una búsqueda en medios digitales, libros de procesos constructivos de ingeniería civil y sanitaria y en las normas especificadas por el Ras y demás entidades que rigen este tipo de obras, para la búsqueda del alcance, ejecución y unidad de medida de cada una de las actividades.

4.4. Creación formato tipo: Con base en el plan de acción vigente de la corporación, la plataforma BPIAC y la información que esta pide a los municipios a la hora de formular un

proyecto, se redactó una respuesta general para estos campos, debido a la similitud en los lineamientos de justificación y presentación de la obra sin importar donde se esté realizando esta.

4.5. Socialización y presentación de resultados: Se convocó a varias reuniones con los diferentes directores de las oficinas encargadas y sedes involucradas para ajustar el documento y recibir su aprobación, para luego poder suministrar todo esto a la oficina de sistemas y que así puedan cargar todo a la plataforma BPIAC, y con el visto bueno del director, empezar su implementación con los municipios, teniendo en cuenta que los primeros meses funcionaría como un plan piloto.

5. Análisis de resultados

Dentro de los lineamientos sugeridos por Cornare para la aceptación de financiamiento y apoyo en obras de construcción y/u optimización de colectores, se encuentra una larga lista de requerimientos, los cuales deben ser diligenciados de manera correcta por parte de los municipios que deseen realizar esta gestión, además se pide un presupuesto de obra, ambos posteriormente revisados por un técnico de Cornare, quien da el aval para que este proyecto continúe su curso por la oficina jurídica de la corporación o quien realiza la respectiva devolución para los cambios que sean necesarios, para esta última opción, solo está permitido realizarla en tres momentos, si no, el proyecto se cataloga como inviable desde el punto de vista técnico. Por el motivo anteriormente mencionado, con este trabajo se buscó optimizar tiempo y minimizar errores, facilitando el diligenciamiento de los lineamientos de justificación de la obra requerida, por medio de unas respuestas previamente acordadas en la corporación, debido a la similitud en todos los proyectos de colectores y además ofreciendo un banco de APU's, de los cuales cada municipio podrá elegir los que se llevaran a cabo en su obra, sin necesidad de realizar la creación desde cero y facilitando a los técnicos de Cornare la respectiva revisión.

5.1. Lineamientos para proyectos de construcción y/u optimización de colectores

Al ser Cornare una entidad ambiental, todos sus recursos deben estar destinados al mejoramiento y recuperación del entorno, su fauna y flora, es por esto que los lineamientos para la justificación de todos los proyectos de los que hará parte la corporación deben estar direccionados, en este caso, al tratamiento y el mejoramiento del recurso hídrico. Para asegurar que esto se cumpla, Cornare, por medio de su plataforma de banco de proyectos BPIAC, solicita la diligenciación en primera instancia de una descripción del proyecto, los aspectos generales de este y la correspondencia estratégica.

5.1.1. Descripción del proyecto: En este se encuentran los campos de plan de acción, estrategia, programa, proyecto PAI y nombre del proyecto, que son ítems encontrados en el plan anual de acción de las diferentes subdirecciones de la corporación; en este caso, al enfocar el proyecto en la construcción y/u optimización

de colectores, todos están enfocados en la subdirección de recursos naturales, más puntualmente en la de recurso hídrico, por este motivo, se logró sistematizar las respuestas adecuadas para bajar el margen de error en estos casos.

Figura 1 Descripción del proyecto en la Web BPIAC

The screenshot shows a form titled "DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO" with the following fields:

- PLAN DE ACCIÓN: Seleccione
- ESTRATEGIA: Seleccione
- PROGRAMA: Seleccione
- PROYECTO PAI: Seleccione
- NOMBRE DEL PROYECTO: (Empty text input field)

Fuente (Cornare, 2016)

5.1.2. Aspectos generales del proyecto: En este ítem se pueden ver datos puntuales de cada uno de los proyectos, como lo son, su etapa de ejecución, la duración, la regional donde se ejecuta (Aguas, Bosques, Páramos, Porce-Nus y Valles de San Nicolás), el municipio de ejecución y la población beneficiada; en cada uno de estos, el profesional encargado de completar los campos, deberá hacerlo, debido a que no son globales en todos los proyectos. Por otro lado, se tiene el tema "Saneamiento" y el subtema "Colectores", donde todos convergen, por ende se unificó.

Figura 2 Aspectos generales del proyecto en la Web BPIAC

The screenshot shows a form titled "ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO" with the following fields:

- EL PROYECTO ES: Seleccione
- ETAPA DE EJECUCIÓN: 1
- DURACIÓN: MESES: (input field), DIAS: (input field)
- TIPO DE PROYECTO: Seleccione
- REGIONAL DONDE SE EJECUTA: AGUAS
- MUNICIPIO DE EJECUCIÓN: REGIÓN CORNARE
- TEMA: Seleccione
- SUBTEMA: Seleccione
- POBLACIÓN BENEFICIADA: DIRECTAMENTE (input field), INDIRECTAMENTE (input field)

Fuente (Cornare, 2016)

5.1.3. Correspondencia estratégica: Las tres líneas estratégicas que aparecen en este ítem (PGAR, POT o EOT, PGAM), se encontrarán ya registradas, según los lineamientos de la corporación, para así facilitar el proceso.

Figura 3 Correspondencia estratégica del proyecto en la Web BPIAC

Fuente (Cornare, 2016)

Teniendo esto listo, el municipio debe proporcionar los datos de localización, donde se llevará a cabo la obra, acá se desplegarán los 26 municipios de la jurisdicción de Cornare y al elegir el indicado, se mostrarán los barrios o veredas que hacen parte de este, evitando errores de ortografía o diligenciamiento.

Figura 4 Localización del proyecto en la Web BPIAC

Fuente (Cornare, 2016)

5.2. Árbol del problemas

Para llevarse a cabo el proyecto planteado, la corporación requiere de unas justificaciones básicas como las causas del problema, por qué se llevará a cabo esta obra, el objetivo general y los objetivos específicos, la alternativa de solución que se propone a esto, la justificación (económica, ambiental, social, legal, financiera y técnica), la descripción y cuantificación de los beneficios sociales y ambientales y la sostenibilidad del proyecto; todo esto en pro a realizar un proyecto que

beneficie a la comunidad y el medio ambiente, además de ver la viabilidad de este, no solo en su construcción u optimización, si no también en su correcto funcionamiento y mantenimiento.

En estos ítems en particular, presentaban gran cantidad de errores a la hora de su registro, debido a que en muchos de los casos ponían respuestas muy extensas, que se salían de las realidades del proyecto, e incluso se veían campos vacíos por no saber cómo diligenciarlos, por ende, se decidió unificar estas respuestas y ahorrar errores que podrían impedir la realización de un proyecto realmente necesario para la comunidad, todo esto, gracias a que la construcción u optimización de colectores tienen un fin global básico, el cual es permitir el transporte de las aguas residuales de una localidad, hasta la PTAR, para poder ser tratada y luego descargada en los afluentes.

Figura 5 Planteamiento del proyecto en la Web BPIAC

PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

CAUSAS DEL PROBLEMA O POTENCIALIDAD

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA O POTENCIALIDAD (ANEXAR FOTOGRAFÍAS ANTES DEL PROYECTO)

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

JUSTIFICACIÓN (ECONÓMICA, AMBIENTAL, SOCIAL, LEGAL, FINANCIERA Y TÉCNICA)

DESCRIPCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS BENEFICIOS SOCIALES Y AMBIENTALES ESPERADOS CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO (IMPACTO)

DESCRIPCIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO EN EL TIEMPO: DESDE LO SOCIAL, TÉCNICO, ECONÓMICO Y AMBIENTAL

ANTERIOR SIGUIENTE

Fuente (Cornare, 2016)

Con esto se finaliza el proceso de lineamientos y justificaciones sobre cada proyecto en particular y se procede con el presupuesto de la obra, el cual anteriormente se enviaba por medio

de un libro de Excel que contenía los APU's necesarios, con su costo directo e indirecto, pero en este campo se presentaba una gran variación entre los precios de insumos, transporte, maquinaria y mano de obra, lo cual convertía la revisión en algo muy engorroso; por ende, en este proyecto también se sistematizaron los precios, teniendo en cuenta que constantemente se revisarán de acuerdo a la variación del mercado, permitiendo que los costos sean similares en cualquier municipio de la jurisdicción de Cornare, e incluso, que este no dependa del profesional que revise el presupuesto, si no de las decisiones previamente acordadas por la junta convocada para este fin, encaminado a unos costos más equitativos e impidiendo beneficiar a unos municipios por encima de otros.

Teniendo esto en cuenta, en la plataforma se encontrarán noventa y seis APU's básicos, de los cuales se podrán seleccionar acorde a las necesidades del proyecto presentado, teniendo en cuenta que para los que incluyen transporte en volqueta (agregados, cargue y botada, lleno con material de préstamo), se modificarán de acuerdo con la distancia real; además, las actividades que no se encuentren dentro de la lista de APU's predeterminados, se deberán ingresar, utilizando el mismo formato y teniendo en cuenta que se debe regir a los valores registrados para insumos, maquinaria y herramientas, además de tener en cuenta la hoja del cálculo del factor prestacional en el cálculo del costo de la mano de obra. (si la actividad requiere una maquinaria, insumo o herramienta que no se encuentre en este formato, se deberá agregar su valor para luego ser revisada por el supervisor, quien es el encargado de dar el visto bueno o realizar las respectivas observaciones).

Para poder llevar a cabo esto, se implementaron once (11) componentes, cada uno con múltiples actividades, como lo son: Preliminares (7 actividades), retiros y demoliciones (6 actividades), excavaciones (16 actividades), manejo de aguas (1 actividad), entibados (3 actividades), llenos (7 actividades), cargue, transporte y botada de material (1 actividad), concretos, aceros y asfaltos (12 actividades), cámaras y cajas de inspección (17 actividades), tuberías y accesorios (25 actividades) y talleres ambientales (1 actividad), para así dar un total de noventa y seis (96) actividades relacionadas con el proceso constructivo de los colectores, teniendo en cuenta, que la actividad relacionada con los talleres ambientales, es exigida por la corporación por medio de tres etapas, la primera al iniciar el proyecto, para así dar a conocer a la comunidad el proyecto

que se llevará a cabo, la segunda durante la obra, para observar el proceso y el estado en el que va, y la tercera para dar fin y mostrar los cuidados, usos y mantenimientos que se le debe dar a los construido, para así lograr su función y durabilidad.

Se debe tener muy presente que en caso de que se evidencie una nueva actividad muy recurrente en futuros proyectos, esta se deberá incluir en este proyecto semi tipo, para que de esta manera sea cada vez más completo y convierta este proceso en algo más estandarizado, en pro a la minimización de errores.

Tabla 1 Componentes de las principales actividades para la construcción de colectores

No	COMPONENTE
1	PRELIMINARES
2	RETIROS Y DEMOLICIONES
3	EXCAVACIONES
4	MANEJO DE AGUAS
5	ENTIBADOS
6	LLENOS
7	CARGUE, TRANSPORTE Y BOTADA DE MATERIAL
8	CONCRETOS, ACEROS Y ASFALTOS
9	CÁMARAS Y CAJAS DE INSPECCIÓN
10	TUBERÍAS Y ACCESORIOS
11	TALLERES AMBIENTALES

Elaboración propia.

Y como ejemplo de la subdivisión de cada capítulo, se muestra el de los dos primeros ("Preliminares" y "Retiros y demoliciones")

Tabla 2 Desglose de los componentes

ACTIVIDADES BÁSICAS PARA COLECTORES						
CLAVE	DESCRIPCIÓN	FUNCIONALIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VLR/UNIT	VALOR TOTAL
1.0.0	PRELIMINARES					
1.0.1	Localización y Replanteo (m)		m	1,00		\$ -
1.0.2	Localización y Replanteo (día)		día	1,00		\$ -
1.0.3	Suministro, transporte e instalación de cerramiento en tela verde (incluye, excavación y desmonte del cerramiento)		m	1,00		\$ -
1.0.4	Rocería y limpieza manual		m2	1,00		\$ -
1.0.5	Descapote (incluye botada)		m3	1,00		\$ -
1.0.6	Descapote y desentraque		m3	1,00		\$ -
1.0.8	Bombeo de aguas residuales con bomba sumergible de 3"		día	1,00		\$ -
2.0.0	RETIROS Y DEMOLICIONES					
2.0.1	Corte, rotura de andenes y pavimento, no incluye retiro		m2	1,00		\$ -
2.0.2	Demolición pavimento asfáltico e=0.10m brecha		m2	1,00		\$ -
2.0.3	Demolición pavimento asfáltico e=0.10m vía		m2	1,00		\$ -
2.0.4	Demolición de obras en concreto, muros y cajas		m3	1,00		\$ -
2.0.5	Demolición y retiro andenes		m2	1,00		\$ -
2.0.6	Retiro de tubería, no incluye disposición final		m	1,00		\$ -

Elaboración propia.

Se debe tener en cuenta que también se estandarizó un AU del 30% para este tipo de proyectos dentro de la corporación, y el sistema de medida que se tendrá presente para cada una de las actividades, como muestra de esto, se adjunta uno de los APU's semi tipo, que en este caso es el de 'Localización y Replanteo', el cual se medirá en metros y la cantidad se modificará por el municipio dependiendo de la necesidad específica para el proyecto. (así como en esta actividad, las demás poseen el mismo formato, incluyendo el nombre, la unidad de medida, la cantidad, los equipos, los materiales, el transporte, la mano de obra. el costo directo y el costo indirecto).

Tabla 3 APU's de 'Localización y Replanteo'

CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE LOS RIOS NEGRO Y NARE		CODIGO	XXXXXXXX		
		VERSION	1		
		PAGINA	1	DE	1
		FECHA	11	7	2024
			(Dia)	(Mes)	(Año)
DEPENDENCIA:	Subdirección de recursos naturales				
ITEM		UNIDAD	CANTIDAD		
Localización y Replanteo (m)		m	1		
I. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	BASE DE CÁLCULO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
Herramienta menor (porcentaje sobre el valor de la mano de obra)	%	0,10	\$ -	\$ -	
				SUBTOTAL \$	0,00
II. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
				SUBTOTAL \$	0,00
III. TRANSPORTES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
				SUBTOTAL \$	0,00
IV. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	RENDIMIENTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
Topógrafo	m	300		0,00	
2 Cadeneros	m	300		0,00	
				SUBTOTAL \$	0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS				\$	-
VIII. COSTOS INDIRECTOS					
DESCRIPCIÓN	%	BASE DE CÁLCULO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
ADMINISTRACIÓN Y UTILIDAD (porcentaje del costo directo)	30	0,30	0,00	0,00	
				SUBTOTAL \$	0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS MÁS INDIRECTOS				\$	-
Profesional que elabora los APU			Revisó:		
			Jefe Oficina		

Elaboración propia.

En el momento en el que sean seleccionados los APU's necesarios, el municipio será el responsable de digitar la cantidad que se llevará a cabo de cada actividad en la obra presentada, además de modificar las distancias de transporte, teniendo en cuenta que este dato debe poder ser comprobado en caso tal de que el técnico de la corporación lo crea pertinente.

Realizado lo anterior y anexadas las actividades necesarias que no se encuentren entre el listado, se sube a la plataforma Web BPIAC, donde quedará en proceso de revisión y aprobación tanto en la parte técnica, como jurídica, para así dar el aval de financiación.

Con todo esto se espera poder viabilizar más proyectos y hacer un uso adecuado de los recursos, sabiendo que, para esto último, la corporación tiene como norma para el desembolso del dinero, que la interventoría de la obra se realizará por parte de la universidad de Antioquia, no por el municipio, ni mucho menos por el mismo contratista.

6. Conclusiones y recomendaciones

La propuesta pretende facilitar el proceso de formulación de proyectos por parte de los municipios de la jurisdicción de Cornare, buscando minimizar los errores y el tiempo empleado en estos, además de quedar como lineamiento en la corporación para ser una guía de nuevos integrantes sobre todas las actividades y lineamientos de los proyectos enunciados y optimizando el tiempo de los encargados en revisar estos.

Se busca una implementación total en las regionales de la corporación (Valles de San Nicolás, Bosques, Aguas, Páramos y Porce-Nus), para ser coherentes en los valores de obra a nivel corporativo y tener un mismo lineamiento en la región. Además, servirá como guía práctica para nuevos profesionales que trabajen en la parte de saneamiento básico dentro de la corporación, ya que tendrán una base para la revisión de los presupuestos entregados por los municipios, reduciendo el margen de error y por ende evitando inversiones de dinero que pueden ser innecesarias.

Se debe tener en cuenta que sin importar que se realizó la sistematización de la gran parte del proceso, siempre será necesaria la revisión de las propuestas presentadas ante la corporación, además se recomienda estar atentos a cualquier alza en el precio de los insumos, maquinaria y transporte, para su respectiva modificación, además del incremento anual en el precio de la mano de obra, para así mantener los costos actualizados y no tener problemas de desfinanciamiento a la hora de empezar con la ejecución del proyecto.

Por último, se aconseja dar un acercamiento inicial a los nuevos profesionales que harán uso de estos lineamientos y apu's semi tipo, para evitar errores o interpretaciones erróneas a la hora de su utilización.

Referencias

- CAMACOL. (2024). *Recurso por categoría*. [Libro de Excel]
- Cornare. (2016). *Banco de Proyectos de Inversión Ambiental Cornare*. BPIAC.
<https://cornare.cornare.gov.co/bpiac>
- Cornare. (11 de 04 de 2024). *Proyecto Plan de Acción 2024 - 2027*.
https://www.cornare.gov.co/PlanAccion/2024-2027/Documento_PAI_2024-2027_FINAL_mod.pdf
- INVIAS. (s.f.). *Consulta rápida de APU*. <https://hermes.invias.gov.co/APUs/IndiceAPU/>
- López, S. A. (2007). *Presupuestos Y Programación de Obras Civiles*. Fondo Editorial ITM.
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Xa9QjNNHLHwC&oi=fnd&pg=PA11&dq=presupuesto+y+programaci%C3%B3n+de+obras+civiles&ots=ghCda9Sby5&sig=ttIEWiZbrWzIBg8bSDSx7oHdYL8#v=onepage&q=presupuesto%20y%20programaci%C3%B3n%20de%20obras%20civiles&f=false>
- Ministerio de Vivienda. (2016). *Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico*. RAS. https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/titulo_d.pdf
- Sánchez, M. C. (2004). *Guía para la formulación de proyectos de investigación*. ALMA MATER MAGISTERIO.
https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=12QAoImkJxsC&oi=fnd&pg=PA6&dq=formulaci%C3%B3n+de+proyectos&ots=g-fz6nUWet&sig=koAnLaDFmYy8kI5PDdEhtOrtMmg&redir_esc=y#v=onepage&q=formulaci%C3%B3n%20de%20proyectos&f=false