



**Implementación de un manual de ejecución de subcontratos dentro del consorcio
desarrollador de Puerto Antioquia, COTEMA**

Nicolás Mateo Medina Gómez

Informe de práctica como requisito para optar al título de:
Ingeniero Civil

Asesor

Hernán Darío González Zapata, MSc. en Ingeniería Civil

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental
Ingeniería Civil
Apartadó, Antioquia
2023

Cita	(Medina Gómez, 2023)
Referencia	Medina Gómez, N. (2023). <i>Implementación de un manual de ejecución de subcontratos dentro del consorcio desarrollador de Puerto Antioquia, COTEMA, 2022 – 2023</i> [Semestre industria]. Universidad de Antioquia, Apartadó.
Estilo APA 7 (2020)	



Créditos a escenario de prácticas, personas, proyectos que aportaron al desarrollo de la práctica (interna y externamente: empresa y área de la empresa, grupo de investigación, proyecto, organización)



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

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

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Julio Cesar Saldarriaga Molina.

Jefe departamento: Diana Catalina Rodríguez Loaiza.

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

Dedicado a mí madre Yesenia Gómez Meneses, por guiarme por el camino correcto en cada momento, por aconsejarme e inculcarme cada los valores que me han formado como persona, a mí padre Manuel Medina Murcia, por su apoyo incondicional en este proceso, por velar y garantizar mi formación como profesional, a mí tía Sindy Gómez por acompañarme y guiarme en los momentos buenos y malos, y por ultimo a mi segunda madre Neila Meneses, por creer en mí desde el primer momento, por su apoyo y cariño que sirvió de motivación para llegar a este punto.

Agradecimientos

Me gustaría ofrecer mis agradecimientos especiales a mis profesores Luis Carlos Aristizábal, por enseñarme una forma diferente de ver el aprendizaje, a Hernán Darío Zapata, por guiarme con paciencia a través de este proceso, a mis compañeros de estudio Alejandro Sierra, Luisa Hoyos, Deiler Palacios, Camilo Giraldo, Fernando Cardona, Neider Tabarez, Jorge Galvis, Valentina Giraldo, Jose Medrano, Sara Bustamante, Jader Osorio, Victor Otalvaro, Mauricio Salazar, también quiero agradecer a Ana María Madrid y Norledis Villegas, por haberme guiado, aconsejado enseñado tantas cosas durante este proceso de práctica académica, también a mis muy especiales amigos Yilber Murillo, Andres Perez y Yonier Castillo y finalmente a mis amigas Ginneth Mariana Rojas Sepulveda, por acompañarme y motivarme espccialmente en la ultima etapa de mi carrera y por ultimo a mi amiga Paola Gúzman, por haberme apoyado en cada momento, por darme ánimos y ayudarme sin con su apoyo incondicional.

Tabla de contenido

Resumen	7
Abstract	8
Introducción	9
1 Objetivos	11
1.1 Objetivo general	11
1.2 Objetivos específicos.....	11
2 Marco teórico	12
3 Metodología	16
4 Resultados	17
5 Análisis.....	20
6 Conclusiones	26
Referencias	27
Anexos.....	28

Lista de figuras

Ilustración 1: Zonas de desarrollo. Fuente: COTEMA	13
Ilustración 2: Formato de trazabilidad sin modificaciones. Fuente: Suministros COTEMA	18
Ilustración 3: Formato de trazabilidad modificado. Fuente: Suministros COTEMA	18
Ilustración 4: Formato de pre-acta. Fuente: Subcontratos COTEMA.....	19

Siglas, acrónimos y abreviaturas

EPC	Engineering, Procurement and Construction
COTEMA	Consortio Terminal Marítimo Antioquia
ERIC	Education Resources Information Center
MSc	Magister Scientiae
UdeA	Universidad de Antioquia

Resumen

En el desarrollo de megaproyectos es muy común que se presenten procesos de subcontratación, esto por la gran variedad de especialidades que existen en el campo constructivo, lo que genera un ecosistema propicio para la aparición de empresas que prestan servicios altamente específicos y especializados dentro del desarrollo de obras civiles, por lo anterior, es muy común la elaboración de subcontratos de servicios enfocados en el correcto desarrollo de las actividades a ser subcontratadas.

El proceso de construcción de un subcontrato tiende a ser lento, ya que los procesos contractuales requieren de fijación de objetivos, normativas, métodos constructivos y demás, esto para garantizar la transparencia y equidad durante la ejecución del subcontrato, así como también mantener los factores económicos y sociales bien cuidados para todas las entidades comprendidas dentro del subcontrato.

El siguiente escrito busca definir un procedimiento para el correcto seguimiento de los subcontratos en obra, para velar por su cumplimiento de todas las partes implicadas en el mismo, esto con el propósito de generar una estructura administrativa en el área de subcontratos que permita el correcto seguimiento y liquidación de los subcontratos adjudicados a empresas ajenas al consorcio COTEMA.

Palabras clave: Licitación, subcontratación, tercerización, obra civil, construcción, Puerto Antioquia, valor agregado, procedimientos administrativos.

Abstract

In the development of civil job is very common to generate subcontracting processes, this due to the great variety of specialties that exist in the structural field This favors the appearance of companies that provide highly specialized services within the development of civil works, therefore, is very normal the elaboration of outsourcing contracts for the provision of services focused in the correct improvement of the activities of be subcontracted.

The process of setting up a subcontract tends to be slow, since the contractual processes require the definition of objectives, regulations, construction methods and others, to guarantee transparency and fairness during the execution of the subcontract. Likewise, it also seeks to pay attention to both economic and social factors for all entities included in the subcontract. The following document seeks to define a procedure for the correct monitoring of subcontracts on site, in order to ensure compliance by all those involved in it, this, with the purpose of generating an improvement in the administrative structure within the outsourcing area, allowing the correct monitoring and settlement of subcontracts awarded to companies outside the COTEMA consortium. Keywords: Bidding, subcontracting, outsourcing, civil works, construction, Puerto Antioquia, added value, administrative procedures.

Introducción

El desarrollo de megaproyectos de ingeniería requiere constantemente de la participación de una gran variedad de áreas del conocimiento afines, que complementen el trabajo faltante en la zona, esto es así por la gran cantidad de campos en los que se desarrollan este tipo de proyectos. Esta variabilidad en las especializaciones requiere de personal cualificado, o de empresas que estén creadas con el propósito de brindar estos servicios puntuales, es por esto por lo que en el campo de la construcción se hacen muy comunes los mecanismos de subcontratación, para solventar las falencias de las empresas desarrolladoras de dichos megaproyectos.

Durante el transcurso de dichos subcontratos pueden presentarse tropiezos contractuales entre las partes, que hagan que la negociación realizada previamente y los acuerdos plasmados en el contrato firmado se vean comprometidos, además de eso, los procesos de clausura y liquidación de contratos pueden hacerse bastante tediosos de no tener una serie de pasos a seguir, que permita a los responsables tener el camino claro hacia la clausura de los subcontratos.

Teniendo esto en mente, en el Distrito de Turbo, Antioquia, el consorcio COTEMA es el responsable del desarrollo de la infraestructura correspondiente al puerto en Bahía Colombia, Puerto Antioquia, este se realiza por medio de un contrato EPC (Engineering, Procurement and Construction), lo que por su definición implica que el contratista COTEMA es responsable ante Puerto Antioquia del desarrollo de la ingeniería básica, la gestión de la construcción, el ensamblaje electromecánico, la fiscalización, la puesta en funcionamiento, la operación y la gestión de todas las etapas de la obra.

Lo anterior pone sobre el consorcio una gran cantidad de responsabilidades, sobre todo en el campo constructivo y operacional, donde no es necesario que el consorcio sea experto, ya que por medio de la tercerización a través de subcontratos otorgados a empresas especializadas, se busca solventar las carencias en los campos donde bien pueden ser partícipes del proyecto terceros con mayor experiencia o que sencillamente presten los servicios requeridos, concentrándose así la empresa contratista en las áreas que mejor controla.

Todo ese esfuerzo en la contratación de terceros conlleva una necesidad de vigilancia constante de lo contratado, es por esto por lo que, al tener un procedimiento de seguimiento de subcontratos, se busca que existan canales de comunicación que faciliten la veeduría y el reporte de los avances o acontecimientos más importantes concernientes a un subcontrato, y que de la misma forma exista un procedimiento para la clausura de los mismos, eliminando lo más que se pueda los retrasos por tramitología.

Bajo la idea expuesta en el párrafo anterior, por medio del desarrollo de este proyecto se llegó a las ramas productivas dentro del consorcio, encargadas de una u otra forma del desarrollo de la infraestructura necesaria para el puerto, esto con el propósito de que ajustaran sus métodos de obtención de datos con respecto a los avances de obra, siendo que muchas de estas tuvieron que optimizar sus formatos de obtención de datos, agilizando el proceso requerido para aprobar o clausurar en cada corte (generado cada 15 días).

Lo anterior ha permitido que los procesos de observación y aprobación de avances dentro de las obras se hayan hecho de forma más eficiente, ya que los datos apuntaban a las necesidades de medición de avances en la obra.

1 Objetivos

1.1 Objetivo general

Establecer una metodología para el control, veeduría y clausura o liquidación de los subcontratos que se celebren entre el consorcio COTEMA y las empresas subcontratadas por esta.

1.2 Objetivos específicos

- Construir un proceso ágil de observación de avances en el contrato que permita la veeduría correcta sobre lo pactado con el subcontratista.
- Establecer la ruta más corta y eficiente posible de aprobación de cantidades contractuales terminada para que la obra pueda seguir avanzando según lo contratado.
- Velar porque la cancelación de contratos se haga respetando las cláusulas contractuales que puedan llevar a esta.
- Vigilar que la clausura y liquidación de los contratos se haga de manera correcta.

2 Marco teórico

En el proceso de realización de un megaproyecto, las empresas desarrolladoras por lo general siempre requieren de la ayuda de empresas especializadas que se dediquen a actividades muy específicas dentro del desarrollo de estos.

En este sentido, uno de los proyectos portuarios más importantes del momento en Colombia es Puerto Antioquia, el cual se está desarrollando en el corregimiento de Nueva Colonia en Turbo Antioquia, este está siendo desarrollado por el consorcio COTEMA, el cual sus consorciados ya tienen cierta experiencia en lo que a desarrollo de megaproyectos se refiere, a su vez, al no estar especializado en desarrollos ingenieriles específicos, COTEMA cuenta con personal con una amplia experiencia en la contratación de terceros para el desarrollo de tareas específicas.

Esta situación no es ajena a Puerto Antioquia, por lo que la implementación de un sistema o procedimiento que permita que se desarrolle la contratación con terceros de manera eficiente es necesaria, al tratarse este de un megaproyecto.

Este proyecto, dicho sea de paso, cuenta con una serie de especificidades técnicas sin precedentes en materia constructiva en Colombia, está compuesto por 3 etapas, estas son; puerto onshore, correspondiente al área de trabajo en tierra, donde se desarrollara la mayor actividad logística y de almacenaje de las cargas, por su parte en medio de la bahía Colombia está ubicada la sección offshore, la cual corresponde a un muelle en medio del mar, con muelles multipropósitos, está estará conectada con el muelle en tierra por un viaducto de 3.8km de longitud. En materia contractual y de desarrollo, actualmente se están realizando las obras de afirmado y campamento y se han cerrado totalmente los estudios de suelos y el dragado del río león en inmediaciones del proyecto.



Ilustración 1: Zonas de desarrollo. Fuente: COTEMA

Dicho lo anterior, el desarrollo de proyectos de infraestructura requiere de una rigurosa planificación que permita el correcto progreso de la obra en cuestión, siendo una de las industrias que más enfrenta factores exógenos, teniendo como principales las condiciones ambientales (tanto climáticas como las del terreno), esta planificación debe buscar siempre que el proyecto se desarrolle con el menor de los retrasos posibles, Ardila (2021) resalta dentro de las fases de desarrollo de un proyecto:

“1) Tener un grupo de procesos de inicio, los cuales serán los encargados de definir el tipo de proyecto que se realizara (...), 2) Contar con un grupo de procesos de planificación para que se realicen el alcance del proyecto, verificar y validar los objetivos, sacar la cantidad de material o de recursos que serán utilizados para la misma, seleccionar el personal idóneo que cumpla con los perfiles (...), 3) Tener un grupo de ejecución, quienes serán los encargados de realizar el proyecto que se planeó desde el inicio (...), 4) (...) debe haber un grupo de monitoreo (...) quienes serán los encargados de auditar los procesos y serán responsables de cumplir con todos los estándares de calidad implementados según sea el tipo de proyecto y 5) Debe ser considerado un grupo de cierre de procesos, el cual será el encargado de realizar toda la finalización del proyecto”

Para el caso del primer punto mencionado por Ardila, este hace referencia al área técnica del proyecto, la cual requiere de una planificación bastante concreta de las actividades a realizar, sus actividades se extienden hasta el punto 2, con la elaboración de los presupuestos y la elección del personal idóneo para la ejecución del proyecto, el cual puede ser personal interno de la misma empresa u organización, o se puede iniciar un proceso de tercerización.

Para el caso particular de la contratación con terceros, que es el tema que se aborda en esta propuesta, en el campo de la construcción la gran cantidad de actividades requeridas demanda diversas capacidades, las cuales probablemente no estén contenidas todas en la misma organización, las empresas constructoras hoy en día, *“son conscientes de sus limitaciones cuando se trata de realizar actividades de mucha especialización, (...) razón por la cual surge la necesidad de subcontratar varios servicios complementarios vía la tercerización”* (Urbina, 2017). Si bien la subcontratación es necesaria teniendo en cuenta el contexto moderno de los megaproyectos y las constructoras, también se requiere un fortalecimiento en las áreas administrativas en cuanto a los procedimientos requeridos para contratar a un tercero para el desarrollo de una de las actividades requeridas para el progreso del proyecto.

En cuanto a la elaboración de manuales que aglutinen los procesos a ser llevados a cabo para la contratación con terceros en el desarrollo de obras civiles, se destacan por una parte el manual de redacción de contratos de construcción de obras entre privados, elaborado en 2020 por Daniel Castro como monografía para optar el título de Especialista en Gerencia de Empresas Constructoras, este manual tiene en cuenta las problemáticas de una contratación frágil donde no se dejen en claro todas las cláusulas y no se sigan todos los procesos de conformidad con la legislación colombiana, por otra parte, se encuentra el texto académico criterios de selección de contratistas en licitaciones públicas y/o privadas para proyectos de construcción civil de David Gómez, elaborado en 2012, el cual también se basa en el contexto colombiano y tiene en cuenta los aspectos a ser tenidos en cuenta para la contratación de terceros para el desarrollo de obras civiles, esto con el propósito de evitar retrasos producto de una mala previsión de las capacidades reales de la empresa que se contrata.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el desarrollo de obras civiles, sobre todo las de gran envergadura, requieren de procedimientos administrativos robustos y bien guiados, que permitan

una rapidez en cuanto al desarrollo de los mismos, al tiempo que se garantiza la eficacia real de las partes a la hora de llevar a cabo el proyecto, ya que al tener influencia de externalidades que se salen del control humano, el desarrollo de infraestructuras pueden conllevar muchos retrasos, que si se retroalimentan con falencias administrativas pueden desembocar en falencias de calidad, no terminación de los proyectos, incumplimientos de las garantías pactadas por las partes y demás problemáticas que están bastante presentes en el contexto colombiano.

3 Metodología

Para los objetivos planteados, se requería de la implementación de 4 fases de trabajo para la implementación del procedimiento de seguimiento de subcontratos realizados en la empresa, el procedimiento a seguir fue uno de enfoque cualitativo, basado en los atributos de trabajo con los que se rige el área de subcontratos dentro del consorcio COTEMA.

En la **fase I** Comprendida entre las semanas 1 y 4 de trabajo, se hizo observación en área técnica, encargada del seguimiento de los avances de obra, y en suministros, encargada de recibir los suministros de obra, ya que de estas se obtiene la información necesaria para el análisis de los avances de obra y la posterior clausura en los cortes quincenales.

En esta fase se hizo observación de los métodos de revisión de los avances de obra, de la misma forma, se revisaron los formatos generados por cada división con los cuales contaba la empresa, esto con el propósito de analizar la forma más eficiente en que estas debían entregar la información al área de subcontratos para la revisión oportuna de los mismos.

En la **fase II** se partió de lo obtenido en la primera fase, de aquí salieron una serie de recomendaciones para el área de suministros que permitieran un seguimiento más fácil de los avances en cuanto a la entrega de material de obra, y también se construyó el formato de pre-acta, donde el área técnica consigna los avances de obra llevados a cabo por los contratistas.

Como parte de la **fase III** se socializaron los avances logrados en las divisiones anteriormente mencionadas encargadas de la vigilancia del consorcio COTEMA, esto con el propósito de socializar la metodología que se establecería a partir del cambio en la compilación de la información por parte de las divisiones encargadas de los avances en obras y de cómo se iban a liquidar a partir de ese momento los contratos cerrados por COTEMA

Finalmente, como parte de la **fase IV** se instauró el procedimiento a seguir para hacer seguimiento y clausura de los contratos cerrados por COTEMA.

4 Resultados

Para alcanzar los objetivos propuestos inicialmente se requirió pasar por las 4 fases tal y como se expuso en la metodología, luego de cada una de esas fases se obtuvieron resultados diferentes concernientes a la etapa afrontada, dichos resultados son expuestos a continuación.

Inicialmente al llegar al área de subcontratos, no existía una serie de procesos claros para llevar el seguimiento de los contratos firmados y no existía un cierre concreto para liquidar avances de obra, esto es así porque en un inicio tal vez no se requería tanta precisión en el seguimiento puesto que no existía un volumen de contratos similar al de la actualidad, pero viendo cómo ha evolucionado este proyecto en materia contractual y como lo hacen otros grandes proyectos era necesaria la instauración de un sistema más eficiente.

Estudiando cómo mejorar el procedimiento de seguimiento de subcontratos se observaron dificultades a la hora de recopilar datos por los formatos utilizados, por ejemplo, en el área de suministros, la información relevante para recibir material suelto no se consignaba de una manera precisa, lo que dificultaba la redirección de los recursos a la empresa correspondiente e impedía vigilar el trabajo verdadero realizado en cantidades de material entregado.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la fase uno, comprendida como una fase de observación y estudio, se procedió a construir las recomendaciones necesarias al área de seguimiento de suministros y al área técnica.

Para el área de seguimiento de suministros se requirió la modificación de los formatos de seguimiento y trazado de las rutas de suministros, añadiendo 2 columnas necesarias por temas de trazabilidad, la primera de nombre zona de descargue y la segunda denominada centro de costos, estas son relevantes para la redirección correcta de los recursos al área correspondiente.

La primera de estas casillas “centro de costos”, está directamente asociada a la empresa que se encargó de la movilización de la carga, lo que permite el conocimiento de este aspecto, así como la correcta dirección de recursos en las fechas de clausura por el trabajo total realizado. La siguiente de estas casillas relevantes es la de “zona de descargue”, la finalidad de esta es tener conocimiento

de las áreas que están recibiendo el material, así se tiene conocimiento de cómo se avanza en las distintas áreas del afirmado, construcción y almacenaje del proyecto.

FECHA	PLACA VOLQUETA	EMPRESA	No. RECIBO	Material	ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL	CANTERA	DISTANCIA RECORRIDA (Km)	VOLUMEN TRANSPORTADO (m3)	TRANSPORTE (m3*Km)
1/08/2022	GDX505	ALIANZA LOGISTICA	3314	Crudo de río	K48+500	K+	Carepa E2	48.5	15.0	727.50
1/08/2022	JYN255	ALIANZA LOGISTICA	3324	Crudo de río	K48+500	K+	Carepa E2	48.5	15.0	727.50
1/08/2022	JYO060	ALIANZA LOGISTICA	3325	Crudo de río	K48+500	K+	Carepa E2	48.5	15.0	727.50
1/08/2022	GDX505	ALIANZA LOGISTICA	3329	Crudo de río	K48+500	K+	Carepa E2	48.5	15.0	727.50
1/08/2022	JYO060	ALIANZA LOGISTICA	3330	Crudo de río	K48+500	K+	Carepa E2	48.5	15.0	727.50
1/08/2022	JYN255	ALIANZA LOGISTICA	3334	Crudo de río	K48+500	K+	Carepa E2	48.5	15.0	727.50

Ilustración 2: Formato de trazabilidad sin modificaciones. Fuente: Suministros COTEMA

FECHA	MES	CENTRO DE COSTOS	CANTIDAD DE VIAJES X DIA POR VOLQUETA	PLACA VOLQUETA	EMPRESA	No. RECIBO	Material	ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL	ZONA DE DESCARGUE	CANTERA	DISTANCIA RECORRIDA (Km)	TRANSPORTE (m3*Km)
9/09/2022	sep-22	ONS 003	5	JYN255	ALIANZA LOGISTICA	262514	Crudo de río	K45+000	K14+000	CAPITAN QUINTERO	Currulao	31	465.00
9/09/2022	sep-22	ONS 011	5	JYN255	ALIANZA LOGISTICA	262516	Crudo de río	K45+000	K14+000	RAQUETA	Currulao	31	465.00
9/09/2022	sep-22	ONS 003	5	JYN255	ALIANZA LOGISTICA	262539	Crudo de río	K45+000	K14+000	CAPITAN QUINTERO	Currulao	31	465.00
9/09/2022	sep-22	ONS 011	5	JYN255	ALIANZA LOGISTICA	262261	Crudo de río	K45+000	K14+000	RAQUETA	Currulao	31	465.00
9/09/2022	sep-22	ONS 011	2	GDX505	ALIANZA LOGISTICA	262544	Crudo de río	K45+000	K14+000	RAQUETA	Currulao	31	465.00
9/09/2022	sep-22	ONS 011	5	JYN255	ALIANZA LOGISTICA	262283	Crudo de río	K45+000	K14+000	RAQUETA	Currulao	31	465.00
9/09/2022	sep-22	ONS 011	2	GDX505	ALIANZA LOGISTICA	262285	Crudo de río	K45+000	K14+000	RAQUETA	Currulao	31	465.00
10/09/2022	sep-22	ONS 011	3	GDX505	ALIANZA LOGISTICA	1101	Crudo de río	K45+000	K14+000	RAQUETA	Currulao	31	465.00
10/09/2022	sep-22	ONS 011	3	JYN255	ALIANZA LOGISTICA	1102	Crudo de río	K45+000	K14+000	RAQUETA	Currulao	31	465.00
10/09/2022	sep-22	ONS 011	3	GDX505	ALIANZA LOGISTICA	1122	Crudo de río	K45+000	K14+000	RAQUETA	Currulao	31	465.00
10/09/2022	sep-22	ONS 011	3	JYN255	ALIANZA LOGISTICA	1127	Crudo de río	K45+000	K14+000	RAQUETA	Currulao	31	465.00
10/09/2022	sep-22	ONS 011	3	GDX505	ALIANZA LOGISTICA	4420	Crudo de río	K45+000	K+	RAQUETA	Currulao	45	675.00

Ilustración 3: Formato de trazabilidad modificado. Fuente: Suministros COTEMA

Por su parte para el área técnica se construyó desde cero un formato de pre-acta que les permita consignar sus avances en obra de manera clara, para consignarlo posteriormente en el formato de actas preexistente en la empresa, el cual es un formato mutable, que se puede y debe adaptar a la información necesaria dependiendo del área o tipo de contrato a ser clausurado.

COTEMA - PUERTO ANTIOQUIA												
PROYECTO: COTEMA-PUERTO ANTIOQUIA OBJETO SUBCONTRATO/ORDEN: _____ SUBCONTRATISTA: _____ SUBCONTRATO/ORDEN No.: _____ PRE-ACTA No.: _____		SECTOR: _____ FECHA DE INICIO CONTRATO/ORDEN: _____ FECHA DE TERMINACION CONTRATO/ORDEN: _____			PERIODO DE EJECUCION: PLAZA: _____ FECHA: _____							
Nº	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	PRE-ACTA Nº		DEL PERIODO DE			CENTRO DE COSTOS	PRESENTE PRE-ACTA Nº	ACUMULADO EJECUTADO	SALDO A EJECUTAR	%	
		CANTIDADES ORIGINALES SUBCONTRATO/ORDEN		MODIFICACIONES AL SUBCONTRATO/ORDEN								CANTIDADES ACTUALIZADAS SUBCONTRATO/ORDEN
		UNIDAD	CANTIDAD	CANTIDADES								
		MOD1 (+/-)	MOD2 (+/-)	MOD3 (+/-)	CANTIDAD	CANTIDAD EJECUTADA	CANTIDAD	AVANCE				
1	ITEM #1							0.00	-	-	#100/00	
1.1	DETALLE #1											
1.2	DETALLE #2											
1.3	DETALLE #3											
1.4	DETALLE #4											
1.5	DETALLE #5											
2	ITEM #2							0.00	-	-	#100/00	
2.1	DETALLE #1											
2.2	DETALLE #2											
2.3	DETALLE #3											
2.4	DETALLE #4											
2.5	DETALLE #5											

SUMINISTROS DESCONTABLES Y AJUSTES RELEVANTES				
Nº	AJUSTES	UNID.	CANTIDAD	NOTAS SOBRE AJUSTES

Revisó:	_____	Revisó:	_____
Nombre:	_____	Nombre:	_____
CARGO:	_____	CARGO:	0
COTEMA:	_____		

Ilustración 4: Formato de pre-acta. Fuente: Subcontratos COTEMA

Agregado a lo anterior se instauraron dentro de la empresa las fechas de corte necesarias para cierre de tiempos contractuales, es decir, el tiempo en el que se liquidan los avances alcanzados por las empresas contratadas por COTEMA, este tiempo corresponde a quincenas.

Posterior a esto, se socializó en el área de subcontratos los avances obtenidos en materia de recopilación de datos concernientes a la dirección de la cual de obtiene la información y de cómo se iba a aprovechar esto para recortar los tiempos de tramitología para clausurar en los tiempos estipulados toda la contratación hecha con anterioridad.

Como forma de compilación, luego de la llegada del proyecto al área de subcontratos, se instauró una serie de procesos claros, con formatos de seguimiento claves para hacer un trazado de los avances reales de cada una de las divisiones encargadas del desarrollo de infraestructura o la adquisición de insumos por medio de terceros, se establecieron unas fechas concretas de cierre de avances que permite un pago progresivo de los contratos adjudicados, se instauró un procedimiento a seguir por parte de los empleados en el área de subcontratos que permite la liquidación oportuna de las obligaciones contractuales en cada mes.

5 Análisis

Como se ha establecido en repetidas ocasiones, el mundo contractual del desarrollo ingenieril está infestado de una serie de dificultades que irrumpen el correcto desarrollo de los proyectos, sobre todo si se tiene en cuenta que el campo de la ingeniería civil está plagado de incertidumbre, ya que muchos de los proyectos son llevados a cabo al aire libre, lo que pone a los proyectos a merced del clima y su variabilidad.

De esto último no es ajeno el caso Puerto Antioquia, ya que al ser un proyecto desarrollado en el Urabá antioqueño, una de las zona colindante con la región biogeográfica del Chocó, una de las regiones más lluviosas del mundo, y al ocupar una amplia área de desarrollo que se ubica desde las orillas del Río León, en las inmediaciones de la frontera Turbo – Apartadó, hasta literalmente el medio del golfo de Urabá, en Bahía Colombia, lo que lo expone de frente a los factores climáticos como primer limitante al cumplimiento de los tiempos contractuales.

Además de los factores naturales, si sumamos factores humanos que pueden perjudicar el avance de los contratos y por consiguiente empujar a la obra a un proceso de lento avance, entonces Puerto Antioquia cuenta con la combinación perfecta para presentar retrasos en su desarrollo, a pesar de eso estos retrasos pueden ser mínimos ya que, por medio de la correcta observación, el recorte burocrático y el establecimiento de unas reglas claras, se puede establecer un estado del relativo orden que permita un avance correcto de los tiempos contractuales.

En la teoría de la contratación y el seguimiento de dichos contratos, estos son importantes para la correcta planificación posterior de los movimientos que se harán una vez se presenten fechas de corte o los contratos lleguen a un punto acordado, por eso teóricamente seguir de cerca el avance de los contratos ayuda con la optimización de los tiempos, la planificación posterior, y la satisfacción de las necesidades de las partes que participan en el mismo.

Si bien el seguimiento de los contratos adjudicados puede ser en su gran parte una materia administrativa, se requiere de conocimientos y apoyo técnico y logístico en distintas áreas para el seguimiento correcto de los mismos, esto es así porque los proyectos realizados no todo el tiempo cuentan con las mismas características, las etapas varían, haciendo que la forma de medir el

progreso o desarrollo de la misma también lo haga, es allí donde se requiere del esfuerzo de otros sectores más allá de las parte administrativa y contractual para el correcto seguimiento del desarrollo de los contratos firmados.

El anterior es la clase de esfuerzos que debe hacerse en un proyecto como Puerto Antioquia, ya que, al ser un megaproyecto, este responde a varias etapas de desarrollo, lo que hace muy multivariable el modelo de seguimiento de los contratos dependiendo del frente de trabajo al que se esté evaluando o al que se le haga seguimiento, por lo que el desarrollar un sistema de gestión y seguimiento de subcontratos no concierne solamente al área encargada de estos.

Los esfuerzos en materia de trazabilidad logística, seguimiento de lo construido y capacidades de medición son los que determinarán en buena medida el correcto funcionamiento de esta serie de pautas de seguimiento en materia contractual, ya que por tratarse de una obra y presentar variedad de medidas a lo largo de su desarrollo, tal es el caso de una de las actividades más importantes que se está desarrollando ahora, como lo es el suministro de materiales necesarios para la obra, es aquí donde compete revisar de forma exhaustiva la procedencia del material, y ajustar los sistemas de medida según el tipo de material que se recibe.

Está demás agregar que la implementación de este manual de seguimiento de subcontratos en COTEMA requirió de una observación exhaustiva ya que el proyecto a seguir ya estaba en fases de trabajo y a pesar de los pocos subcontratos cerrados en un inicio, el volumen de estos ha venido en incremento, lo que ha requerido de una masificación de los esfuerzos de trabajo.

Teniendo en cuenta lo expuesto con anterioridad, los resultados obtenidos apuntan directo a evitar las problemáticas descritas al inicio, concretamente las que conciernen a errores humanos, ya sea por fallas en los desarrollos contractuales, retrasos temporales por la empresa encargada del desarrollo, o por problemas burocráticos en la clausura que impidan el desarrollo de las obras o la planificación posterior a cada cierre según se haya establecido en las fechas de corte.

Inicialmente el formato de pre-acta obtenido que permite la consignación por parte del área técnica (los encargados de la observación y seguimiento de las cantidades de obra), permite un esbozo preliminar de los avances conseguidos en cada área de desarrollo del proyecto, esto facilita el desarrollo de las actas donde se consigna este trabajo finalizado totalmente, además permite al

área técnica llevar un recuento en tiempo real de las cantidades de obra recibidas antes de ser aprobadas.

Por otro lado, se resalta el logro alcanzado con el área de suministros, el cual consiste en la implementación o modificación de los formatos del área de suministros, dicha modificación consiste en la adhesión de 2 nuevas casillas que le permite tanto al área en mención, como al área de subcontratos una trazabilidad en los suministros entregados, permitiendo el conocimiento de la fuente de los suministros, la empresa que se encargó del transporte de los mismos y el área a la cual se entrega, dichas casillas son, centro de costos y zona de descargue de materiales.

Con lo anterior en mente se podría decir que no la totalidad de los objetivos fueron llevados a cabo, ya que el proceso de vigilancia y clausura fue establecido correctamente y en asocio de otras áreas de trabajo, lo que ha permitido un ejercicio serio que ha llevado a una mejor eficiencia en materia de liquidación contractual en los cortes quincenales establecidos.

A la llegada a COTEMA, no existía un proceso claro de vigilancia de los subcontratos, por lo que, a la hora de realizar los procesos de liquidación contractuales, se debían ajustar los formatos existentes a las necesidades de clausura del subcontrato en el tiempo que se liquidaba el contrato, por lo que el establecimiento posterior de unas rutas de trabajo directas reduce los tiempos de clausura, de la misma forma facilita el trabajo.

Finalmente, decir que el único aspecto a no ser analizado y del cual no se tienen resultados obtenidos es en materia de cancelación de un contrato, ya que es un escenario que no ha estado presente en el tiempo de trabajo que se ha llevado dentro del consorcio COTEMA, por lo que se requeriría de más tiempo y que en este se presentara un escenario para poder discutir los resultados obtenidos a partir de allí.

Con base en lo anterior se puede decir que una buena parte de lo trabajado se concentra en la primera etapa del proyecto, ya que allí se concentra gran parte del esfuerzo realizado no solo por parte del área de subcontratos por medio de este trabajo, sino que también se requirió del trabajo y la actualización de otras áreas dentro del consorcio.

Teniendo en cuenta el desarrollo de las actividades estipuladas y los resultados obtenidos en cada fase, el primer resultado obtenido fue el conocimiento de los sistemas faltantes y el acercamiento con las demás áreas de trabajo que permitiera que se desarrollara un sistema de gestión completo en torno al seguimiento de los subcontratos.

Con respecto al área técnica, la consignación de los avances de obra no tenía un formato respectivo, por lo que esta se hacía por medio de informes que no estaban puntualizados y se prestaban mucho para la comisión de errores, de allí nace la necesidad de generar el formato de pre-acta, este formato consiste en un sistema de prefacturación, donde se consignan las cantidades de trabajo avanzadas, este es diligenciado por el área técnica y posteriormente enviado a subcontratos, donde es finalmente consignado en el formato de actas para su posterior aprobación como cantidad de trabajo recibido.

Este formato permite una mejor información frente al trabajo terminado por las empresas externas a COTEMA, las cuales son las que llevan a cabo los subcontratos firmados, teniendo la mayor parte de su participación en la construcción, el suministro y las obras de preparación antes del inicio de la obra civil.

Por su parte, el logro alcanzado frente al área de suministros es la adhesión de nuevas columnas que permitan la trazabilidad del trabajo logrado por las empresas logísticas que son las encargadas de llevar la carga de los materiales necesitados en obra, los cuales inicialmente se concentran en el proceso de llenado y afirmado de la zona de desarrollo del muelle en tierra.

La primera de estas casillas denominada “centro de costos” es donde se lleva la trazabilidad de que vehículo es el encargado del transporte el material y en qué periodo lo hace, esto permite que la consignación de la liquidación por las actividades quincenales realizadas por dicho vehículo sea consignada a la empresa correspondiente, así la redirección de los recursos es más fácil.

Además de eso, la siguiente casilla es la correspondiente a “zona de descargue”, el propósito de esta es tener conocimiento de las zonas donde se realiza el descargue de material, como su nombre lo indica, ya que esto permite el conocimiento de las zonas que están siendo suministradas con el material correspondiente, en este caso y por la etapa de la obra, material de crudo de río, lo

que a su vez permite saber los adelantos de la obra en las zonas que reciben el material y así consignar las obligaciones correspondientes con cada área de trabajo.

Además de lo dicho previamente, los formatos realizados por el área de suministros son muy específicos en cuanto a las cantidades de material transportado, el origen de la cantera y las fechas correspondiente al material de crudo, esto último hace parte importante del trabajo de seguimiento ya que dichos formatos propician el desarrollo correcto de las actividades contractuales de parte y parte, al mismo tiempo que mide el volumen de los materiales recibidos.

A pesar de cómo se recibió el área de subcontratos en materia de sistemas de gestión, es importante recalcar que esto es normal en el desarrollo de toda obra, ya que teniendo en cuenta que las obras de gran magnitud tienen un desarrollo relativamente lento en sus inicios, esto se soluciona a través de la estandarización de procesos que llevan a cabo en el desarrollo del proyecto. Al momento de iniciar la fase 1 de esta metodología, COTEMA tenía un total de 15 subcontratos firmados, hoy en día se tienen un total de 75 subcontratos firmados que corresponden a varias áreas de trabajo. Cabe aclarar que al haber más subcontratos se requiere una estandarización en el proceso que facilite la gestión del avance de estos, y estas estandarizaciones se evidencian en las ilustraciones 2, 3, 4 y 5. Además, aunque la implementación es temprana, se espera que los contratos firmados vayan en aumento, ya que así lo requiere el desarrollo de la infraestructura, y en caso de ser necesario que se aumente la eficiencia del sistema para el manejo de más subcontratos.

A partir de aquí se puede destacar el esfuerzo multidisciplinario existente para el desarrollo de este sistema de gestión, puesto que se requirió la observación en varios ámbitos de la empresa que permitieran conocer de cerca lo que acontecía y como se podía aprovechar lo que se tenía a la mano para el desarrollo de un sistema más robustecido que pueda con las cargas de trabajo existentes y las posteriores.

Como obra de trabajo mancomunado entre las distintas zonas de desarrollo del proyecto de Puerto Antioquia al interior del consorcio COTEMA, el seguimiento de los subcontratos cuenta con el esfuerzo desde múltiples disciplinas que permiten el correcto funcionamiento de dicho sistema de gestión.

Este trabajo tiene un alcance principalmente administrativo a pesar de nutrirse de las distintas áreas de trabajo con un enfoque más técnico o logístico, ya que se requiere de la correcta medición y un trazado muy específico de las actividades que estas siendo desarrolladas dentro de la obra, esto para que en el área de subcontratos se pueda consignar bien el trabajo desarrollado hasta el momento y vigilado por las demás secciones de trabajo, lo que al final permite una gestión eficiente de recursos y una planificación posterior más acorde a lo obtenido.

6 Conclusiones

Teniendo en cuenta que Puerto Antioquia es un proyecto portuario que requiere de unas ingentes cantidades de trabajo dadas sus particularidades técnicas, también se espera lo mismo de este en materia contractual, lo que hizo necesario este sistema de gestión que puede irse puliendo a medida que el ritmo de trabajo se hace más vertiginoso.

A partir del trabajo desarrollado se puede decir lo siguiente, el trabajo desarrollado en materia administrativa tiene que ver con un gran esfuerzo que se requirió de otras áreas, no solo en el ajuste de cómo se realizan las cosas, sino también en sus propios formatos existentes, lo que consecuentemente permitiría el desarrollo de la totalidad del proyecto.

Teniendo en cuenta los objetivos trazados en este trabajo, el material obtenido al final ha permitido el desarrollo de casi la totalidad de todos los objetivos propuestos, ya que el sistema de seguimiento de subcontratos, permite llevar una mayor cantidad de contratos que los que existían en un inicio, de la misma forma es un sistema más rápido y que integra de mejor manera las distintas áreas de trabajo del puerto, haciendo de esta una labor conjunta que requiere de ajustes en todas las zonas.

Cabe aclarar que como se mencionó con anterioridad, no existe un logro alcanzado con respecto a la cancelación de los contratos en caso del incumplimiento de alguna de las partes, esto es así porque hasta el momento no se ha presentado un escenario de este tipo, pero a pesar de esto se puede decir que esta labor sería más de competencia legal, por las implicaciones que puede tener para las partes el incumplimiento o cancelación del contrato.

Por otra parte, en esta fase de trabajo al tener contratos más enfocados en el suministro de y desarrollo de actividades de pre-construcción, se puede decir que los sistemas de medición están más adecuados para esto, por lo que en el momento que se requiera, se deben modificar ciertos aspectos y enfocarlos al desarrollo de infraestructuras, consecuentemente se requerirá desarrollar un sistema que permita medir las cantidades de obra recibidas.

Referencias

- Semana. (2022). *ANTIOQUIA, UNA REGIÓN ESTRATÉGICA*. <https://www.semana.com/especiales-editoriales/articulo/antioquia-una-region-estrategica/202225/>
- Valora Analitik. (2022). *LOS MEGAPROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA QUE LE CAMBIARÁN LA CARA A ANTIOQUIA*. <https://www.valoraanalitik.com/2022/03/08/los-megaproyectos-infraestructura-cambiaran-cara-a-antioquia/>
- Rudeli, N., Viles, E., González, J., Santilli, A. (2018). *CAUSAS DE RETRASOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN: UN ANÁLISIS CUALITATIVO*. Memoria Investigaciones en Ingeniería.
- Burgos, M., Vela, D. (2015). *ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DEL INCUMPLIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN EN LAS OBRAS CIVILES*. Universidad Militar Nueva Granada.
- Castro, D. (2020). *MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE CONTRATOS DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ENTRE PRIVADOS*. Fundación Universidad de América.
- Ardila, C. (2021). *DESARROLLO DE UN MANUAL PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE OBRAS CIVILES EN EL CONTEXTO COLOMBIANO APLICANDO ESTRATEGIAS DE DESARROLLO DIRECTIVO*. Universidad Católica de Colombia.
- Urbina, L. (2017). *TERCERIZACIÓN DE SERVICIOS COLATERALES PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE DEPARTAMENTOS DE LA CIUDAD DE TRUJILLO - 2016*. Biblioteca de Posgrado Universidad de Trujillo.
- Gómez, D. (2012). *CRITERIOS DE SELECCIÓN DE CONTRATISTAS EN LICITACIONES PÚBLICAS Y/O PRIVADAS PARA PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN CIVIL*. Universidad Pontificia Bolivariana.

Anexo 3. Formato acta de liquidación.

Formato implementado para que los estores técnicos de los subcontratos realicen la respectiva liquidación final de los subcontratos.

COTEMA					
ACTAS ADMINISTRACIÓN SUBCONTRATOS					
1. Liquidación del Subcontrato					
CIUDAD					
FECHA					
PARTICIPANTES	NOMBRE		CARGO		
GESTOR TÉCNICO DEL CONTRATO					
REPRESENTANTE LEGAL SUBCONTRATISTA			REPRESENTANTE LEGAL		
A los quince días del mes de Abril de 2020, se reunieron en XXXX, en la ciudad de XXXX, XXXX (Nombre), en su condición de Gestor Técnico del Subcontrato de COTEMA, y XXXX, en representación de empresa Subcontratista., en su condición de Representante legal, con el objeto de suscribir el Acta de Liquidación Final del Subcontrato					
1. INFORMACIÓN CONTRACTUAL BÁSICA					
SUBCONTRATO N°					
OBJETO					
PLAZO TOTAL DE EJECUCIÓN					
FECHA DE INICIO					
FECHA FINALIZACIÓN					
VALOR INICIAL DEL CONTRATO					
OTRO SI No 01					
VALOR FINAL DEL CONTRATO					
VALOR ESTIMADO					VALOR SUMA GLOBAL FIJO
2. ANTECEDENTES					
a) COTEMA, suscribió con XXXX. El Contrato No. XXXX, el día 27 de Diciembre de 2016.					
La forma de pago fue convenida en la cláusula XXXX del contrato No XXXX de acuerdo a las tarifas descritas en el apendice C.					
b) OTROSIES					
Durante la ejecución del contrato se suscribieron los siguientes otros sí:					
Relacionar los Otros Sí que se efectuaron					
c) ACTAS CONTRACTUALES RELEVANTES DEL CONTRATO					
ACTA DE INICIACIÓN DEL CONTRATO					
El Acta de Inicio fue suscrita el día 25/01/2017 del contrato No XXXX, "Colocar objeto" por un plazo de 16 meses + 2 meses de liquidación.					
ACTA DE SUSPENSIÓN DEL CONTRATO					
ACTA DE REINICIO DEL CONTRATO					
ACTA DE FINALIZACIÓN DE TRABAJOS					
A la fecha de suscripción de la presente acta la totalidad de los pendientes se encuentran cerrados a satisfacción de COTEMA					
COTEMA y el SUBCONTRATISTA declaran que a la fecha de suscripción de la presente acta no existe ningún trabajo, servicio u obra objeto del contrato No. 4526770 pendiente por ejecutar por parte del contratista					
d) GARANTÍAS Y SEGUROS DEL CONTRATO					
El SUBCONTRATISTA entregará para la gestión del pago final a COTEMA las garantías y seguros que fueron solicitados en el contrato de conformidad con lo establecido en la cláusula NOVENA del Contrato.					
3. ENTREGA DE DOCUMENTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS					
El Subcontratista entrega a COTEMA los documentos requeridos para liquidar el contrato, de acuerdo con lo descrito en la cláusula DE FORMA DE PAGO del contrato, Anexo especificaciones técnicas y con lo descrito en el acta de finalización, a saber:					
Listar los documentos					
4. PAGOS EFECTUADOS POR COTEMA					
CONCEPTO	VALOR TOTAL PAGO PARCIAL ANTES DE IVA	AMORTIZACIÓN ANTICIPO	SALDO ANTICIPO POR AMORTIZAR	OBSERVACIONES	
ACTA DE PAGO PARCIAL No. 1	USD \$ 223,745	NA	NA	Pagada	
ACTA DE PAGO PARCIAL No. 2	USD \$ 113,537	NA	NA	Pagada	
ACTA DE PAGO PARCIAL No. 3	USD \$ 120,474	NA	NA	Pagada	
ACTA DE PAGO PARCIAL No. 4	USD \$ 1,550,879	NA	NA	Pagada	
ACTA DE PAGO PARCIAL No. 5	USD \$ 401,580	NA	NA	Pagada	
ACTA DE PAGO PARCIAL No. 6	USD \$ 334,330	NA	NA	Pagada	
ACTA DE PAGO PARCIAL No. 7	USD \$ 334,330	NA	NA	Pagada	
ACTA DE PAGO PARCIAL No. 8	USD \$ 535,121	NA	NA	Pagada	
TOTAL	\$ 3,613,996				
BALANCE FINAL:					
Como resultado de la presente Liquidación Final del Contrato y una vez cuantificadas las cantidades de servicios/obras y los descuentos a favor de COTEMA, se evidencia en el Balance Económico de esta Liquidación, que COTEMA, adeuda al SUBCONTRATISTA, la suma de USD 332,805 antes de IVA, de acuerdo a la siguiente descripción:					