

Manejo de Lodos y PMBOK para una Planeación Exitosa



Daniel Bustos Parada

Luz Mery Guevara Chacón
Tutor

Universidad Militar Nueva Granada

Facultad de Ingeniería

Diplomado De Gerencia De Proyectos PMI Con PMBOK Versión 6

Bogotá, D.C. octubre, 2020

El Project Management Institute PMI desde el 2011, en busca de que todo proyecto sea exitoso ha creado una guía que se ha actualizado con el pasar de los tiempos, llamada Project Management body of Knowledge PMBOK (PMBOK Guides, 2017), la cual muestra los grupos de procesos que hay que tener en cuenta en el inicio, planeación, ejecución, monitoreo, control y cierre de un proyecto exitoso. Sin embargo, uno de los procesos más importantes en un proyecto es la planeación, ya que, como lo dice Ander-Egg (2007) *“la planeación aparece como una función inherente a todo proceso de acción o de actividades que procura alcanzar determinados objetivos”* (p,23)

Ahora bien uno de los proyectos en Colombia que tienen que ser exitosos debido a su impacto hacia la fauna y flora (Decreto 4741, 2005 y Decreto 1287, 2014) , es el manejo de lodos residuales ya que, si son producidos principalmente por plantas de tratamiento de agua residual PTAR, industriales o municipales, tienen contacto con la naturaleza pueden contaminar o intoxicar los cuerpos hídricos, suelos o fauna; debido a que contienen metales pesados como el plomo, arsénico, mercurio entre otros (Decreto 1287, 2014) que resultan perjudiciales, como resultado de procesos de clarificación, floculación y aireación (PTAR Salitre, 2020).

Por consiguiente, Colombia como cofundador de las Naciones Unidas (Ley 13, 1945) y participante en el convenio de Basilea (Ley 253, 1996) ha creado el Decreto 4741 del 2005, con el objetivo de reglamentar la disposición final de los lodos, dejando claro que se debe garantizar la gestión y el manejo de dichos lodos residuales. Es por lo que existe la incertidumbre si, ¿El

PMBOK puede ser una herramienta útil?. El propósito de este ensayo pretende mostrar que esta herramienta favorece el manejo de lodos residuales y minimizar su impacto ambiental

Por eso El PMBOK parece ser la guía perfecta para este tipo de proyectos ya que su estructura de procesos de planeación no es lineal, sino por el contrario, se va actualizando a medida que va avanzando, desde el momento en el que se evalúa hasta que se da cierre al proyecto con sus debidos entregables.

Siendo así, lo primero que recomienda el PMBOK versión 6 que es la última versión presentada, es hacer una evaluación que establezca si el proyecto necesita o no una implementación de manejo de lodos residuales (PMBOK Guides,2017). Para saberlo se deben hacer algunos estudios previos los cuales indiquen qué tipo de industria o comercios se abastecen de los cuerpos hídricos de la zona y cuáles son los desechos que estos generan, ya que, por ejemplo si la zona donde se planea implementar el manejo de lodos residuales es una planta rural que hace tratamiento de aguas residuales doméstica del campo, es posible que no sea necesario implementar su manejo; pero si por el contrario en la zona se encuentran plantas de aguas residuales de curtiembres o de ciudades muy pobladas, es obvio que es necesario implementar un manejo de lodos residuales debido a que éstas utilizan químicos en su proceso de clarificación, floculación y aireación como sucede en la PTAR Salitre ("PTAR Salitre, 2020).

Ya identificada la planta es importante conocer las propiedades de peligrosidad de sus lodos como estudio previo, a causa del (Decreto 1287 del 2014) que aclara la existencia de que algunos de los lodos residuales que contienen muy bajas cantidades de metales pesados no son totalmente peligrosos y pueden ser usados de manera reciclable. Al tener claro las propiedades

de peligrosidad se puede establecer un alcance general del tipo de implementación de manejo de lodos que se va a usar, por ejemplo:

- Si la mayoría de los lodos sobrepasan los porcentajes establecidos en el decreto 1287 del 2014 es claro que el manejo a implementar será el de los lodos peligrosos que serán tratados con la rigurosidad de un residuo peligroso, como lo establece el decreto 4741 de 2005.
- Sí los lodos se encuentran en los porcentajes de lodos A o B (Tabla 1) del decreto 1287 del 2014. Estos podrán ser usados con fines reciclables.

Tabla 1. Valores máximos permisibles de metales pesados de categoría a o b.

Criterio	Variable	Unidad de medida	Valores máximos permisibles	
			A	B
METALES PESADOS	Arsénico (As)	mg/Kg de biosólido	20	40
	Cadmio (Cd)		8	40
	Cobre (Cu)		1000	1750
	Cromo (Cr)	mg/Kg de biosólido	1000	1500
	Mercurio (Hg)		10	20
	Molibdeno		18	75
	Níquel (Ni)	mg/Kg de biosólido	80	420
	Plomo (Pb)		300	400
	Selenio (Se)		36	100
Zinc (Zn)		2000	2800	

Fuente: Decreto 4741 de 2005

Otro aspecto del PMBOK V6 para tener en cuenta, es ver los beneficios que da (PMBOK Guides,2017), ya sea reciclando los lodos para apoyar proyectos en la zona, aumentar la calidad

del servicio de la planta o si, por el contrario, se demuestra que no traería ningún beneficio; por obvias razones no tendría caso implementar este manejo.

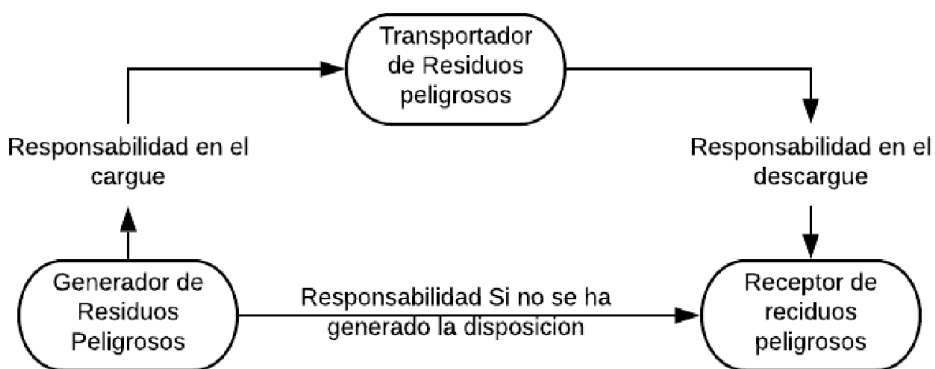
El reconocimiento de los beneficios y el alcance general del proyecto es conocido en PMBOK V6 como el caso de negocio (PMBOK Guides,2017). Este caso de negocio como se explicó anteriormente es el que va a decidir si el proyecto va o no va a desarrollarse. Después de tomar la decisión de realizarlo se debe elaborar un acta de inicio, en la cual, la alta gerencia es decir la persona natural o jurídica que desea que el proyecto se lleve a cabo, establece un responsable de todo el proyecto y los requisitos generales que demanda (PMBOK Guides, 2017). Pero no solo es importante establecer el responsable, también es necesario identificar todos los interesados que van a intervenir en el proyecto, ya sea de manera directa o indirecta para así planear, gestionar y monitorear el involucramiento de éstos (PMBOK Guides,2017).

Algunos de los interesados que se deben tener en cuenta además en este proyecto son las comunidades que están cerca de la planta, en la ruta del transporte y las cercanas al lugar de recepción, debido a que pueden ser afectadas por los malos olores o fugas que lleguen a presentar los lodos residuales y más aún, si son peligrosos, con alta cantidad de metales pesados, pueden generar no solamente daño a la salud, sino al medio ambiente (CCA, 2017).

Otro de los interesados importantes en este proyecto es la alta gerencia que puede ser el dueño de la empresa o la planta que requiere el servicio, debido a que, si ellos tienen un enfoque ambiental pueden buscar la manera de reciclar estos lodos y sacarles provecho o, por el contrario, simplemente buscar un lugar de disposición final, modificando así el alcance del proyecto.

Los interesados anteriormente expuestos no son los únicos interesados en el proyecto, sino que a su vez se debe tener en cuenta la empresa que genera el lodo, la que lo transporta y la que lo recepciona (Decreto 4741, 2005). Esta interacción entre las tres empresas puede causar que el proyecto sea exitoso o no exitoso puesto que puedan dar abasto de la cantidad de los lodos generados de manera eficiente y correcta. Como lo muestra la figura 1.

Figura 1. Adaptación de responsabilidades del decreto 4741 de 2005



Fuente: Decreto 4741 del 2005

Después de establecer los interesados y el responsable por medio del acta del proyecto es importante empezar la planeación teniendo en cuenta un alcance, tiempo, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e involucramiento de los interesados (PMBOK Guides, 2017).

Para definir el alcance en este tipo de proyectos, cómo lo recomienda PMBOK V6, los insumos de entrada que prevalecen son: la previa evaluación, el acta de constitución del proyecto y los intereses que tienen los involucrados en este. Algo importante para tener en cuenta en un

alcance claro y más detallado, es hacer las mediciones que recomienda el decreto 1287 del 2014 y establecer las cantidades exactas que se producen o se producirán al iniciar la planta.

Ya definido su alcance es importante contar con una herramienta que permita definir el tiempo y costo del proyecto, por eso el PMBOK V6 recomienda crear una estructura de desglose del trabajo EDT que admitir saber cuáles son las actividades a hacer y sus costos, conociendo el grupo de trabajo se pueden desglosar las actividades que con una secuencia y un orden, permitirá una estimación del tiempo requerido para cumplir lo deseado y a su vez conocer los costos por cada grupo de trabajo y el total de la realización del proyecto .

A partir de la estructuración del desglose del trabajo EDT, la planeación del proyecto va a entrar en un ciclo de actualización constante debido a que el costo y el cronograma pueden irse atenuando según la calidad, los recursos, las comunicaciones, los riesgos y el plan de respuesta ante estos (PMBOK Guides,2017).

Hablar de una constante actualización del cronograma y los costos del proyecto es debido a que puede suceder que, si se requiere un sistema de recolección de lodos muy avanzado con las mejores tecnologías, es decir aumentando la calidad del servicio, el costo aumentará y más aún, sí los recursos necesarios para adquirir dichas tecnologías o mano de obra especializada que maneje ese tipo de tecnologías son escasas, puede que los precios sean mayores a los comparados con un sistema de recolección tradicional que consta de obreros de la zona con equipo tradicional.

Adicional a la calidad y a los recursos que se necesiten según la metodología a implementar para el manejo de lodos residuales, se ha de considerar cómo los riesgos identificados van a ser respondidos al momento de su aparición. pues al presentarse alguno de los riesgos identificados, su respuesta tendrá una afectación en el cronograma y adicional, un uso de la reserva de contingencias. Volviendo así a replantear si el cronograma se vería afectado al tomar medidas preventivas o correctivas a los riesgos y si por consiguiente aumentan o sobrepasan el valor estimado en las reservas de contingencia (PMBOK Guides, 2017).

Por ejemplo, uno de los riesgos identificados en ese tipo de manejo de lodos residuales y qué es el más crítico es un derrame, ya sea dentro de la planta, en la ruta de transporte o en el mismo lugar de disposición final; el plan de respuesta ante este riesgo debe ser un personal capacitado en derrames con su respectivo equipo que consta de las herramientas necesarias según la cantidad de galones que se transporten (Consejo Colombiano de Seguridad (CCS), 2003). Este personal capacitado debe estar certificado (Decreto 4741, 2005), lo cual indica que el tiempo de capacitación no será el mismo que para un obrero raso, lo cual implicaría un aumento en la reserva de contingencia.

Sin embargo, no todos los riesgos son identificados, para estos el PMBOK V6 tiene contemplado una reserva de gestión o administrativa que tiene como objetivo suplir los riesgos no identificados o sea los que se pudieron pasar por alto por falta experiencia o conocimiento, como por ejemplo se presentó en este año con la pandemia del Covid-19, la cual nadie esperaba ni imaginaba, dando como resultado el replanteo de las jornadas de trabajo y la capacidad de personas en las plantas de un momento a otro (Protocolo PTAR Salitre,2020).

Cabe destacar que al momento de estar planificando un proyecto con la ayuda del PMBOK V6 se necesita una constante actualización por cada grupo de procesos y para dicha actualización se hace indispensable una buena comunicación, que mantenga a todos los interesados al tanto de las modificaciones presentadas. Para esto, algunas empresas adquieren softwares especiales en gestión de proyectos o simplemente comunicados o reuniones, independiente al medio se debe cumplir las 5Cs que establece el PMBOK V6 que aclara que toda comunicación debe ser correcta, concisa, clara, coherente y controlada.

Ahora bien, como el Decreto 4741 del 2005 establece que se debe contar con una persona natural o jurídica en el transporte y recepción de lodos, es importante llevar a cabo las recomendaciones del PMBOK V6 en cuestión de elegir a las personas correctas que se encargan de estas actividades. La elección de las personas correctas para el transporte y recepción de lodos es un proceso conocido en el PMBOK V6 como Adquisiciones, Siendo así para poder adquirir estos servicios que exige el Decreto 4741 es importante realizar un análisis de selección de proveedores que puede ser por Costo menor, Puntuación basada en calidad, Puntuación de calidad y costo o presupuesto fijo (PMBOK Guides,2017). En el caso que el presupuesto este muy limitado, se puede escoger el proveedor con el costo menor o presupuesto fijo que cumpla con los objetivos del proyecto o si por el contrario se busca calidad y costo, se preseleccionan empresas conocidas por su calidad en técnicas detalladas y se invita a negociar el contrato, siempre buscando el beneficio del proyecto.

Tal es el caso que, si el alcance general va en busca del aprovechamiento de lodos, la preselección será del mejor producto al mejor precio, mientras que si el alcance es simplemente buscar una disposición final solo se buscará el menor precio.

Llegado a este punto se debe tener claro el cronograma y los costos, que cabe la aclaración deben estar por debajo de lo esperado por la alta gerencia, debido a que como se explicó anteriormente, pueden ocurrir riesgos que no se tenían contemplados que pueden afectar el proyecto. Por tal motivo el PMBOK V6 aconseja que como método de integración se debe realizar un plan de planes, conocido como plan de dirección de proyecto que tendrá como objetivo establecer las normas pactadas para la planificación de alcance, tiempo, costos, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados; al momento de hacer cambios, establecer requisitos, manejar lecciones aprendidas, registrar incidentes, manejar pruebas y evaluaciones.

Como consecuencia de lo expuesto, en el proceso de planeación de un proyecto de manejo de todos es recomendable utilizar como marco guía el PMBOK versión 6 ya que presenta una integración y actualización constante, cuando se desarrolla un proceso interdisciplinar con variaciones de expertos; recordando así, que esta guía maneja estándares internacionales para que los proyectos realizados hayan alcanzado el éxito.

Adicional el PMBOK versión 6 con lo expresado anteriormente denota, un enfoque con procesos flexibles y adaptables a este tipo de proyectos, acompañado de herramientas útiles, reduciendo los riesgos de gestión y otorgando métodos certeros a cualquier administrador que maneje todos residuales o cualquier otro tipo de proyecto.

Referencia:

Ander-Egg, E. (2007). Introducción a la Planificación Estratégica. Buenos Aires: Grupo Editorial Lumen Hvmanitas p 28.

Project Management Institute, (2017) “A Guide to The Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guides)”, 6a. edition, 2017.

Decreto 4741 de 2005. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. 30 de diciembre de 2005.

<http://www.ideam.gov.co/documents/51310/526371/Decreto+4741+2005+PREVENCION+Y+MANEJO+DE+REIDUOS+PELIGROSOS+GENERADOS+EN+GESTION+INTEGRAL.pdf/491df435-061e-4d27-b40f-c8b3afe25705>

Decreto 1287 de 2014. Por el cual se establecen criterios para el uso de los biosólidos generados en plantas de tratamiento de aguas residuales municipales. 10 de Julio de 2014.

<http://www.minvivienda.gov.co/Decretos%20Vivienda/1287%20-%202014.pdf>

PTAR Salitre | Megaproyecto de Ampliación y Optimización de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR Salitre en Bogotá. Este proyecto hace parte del Plan de recuperación del Río Bogotá, contribuirá con la descontaminación del río y el mejoramiento de las aguas para uso agrícola y pecuario. (2020). Retrieved 30 September 2020, from <https://ptarsalitre.com.co/>

Ley 13 de 1945. Por la cual se aprueban unos instrumentos internacionales. 27 de octubre de 1945.

<https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/CARTA%20DE%20LAS%20NACIONES%20UNIDAS.php>

Ley 253 de 1996, Por medio de la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, hecho en Basilea el 22 de marzo de 1989. 9 de enero de 1996.

http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0253_1996.html

CCA (2017), Caracterización y gestión de los residuos orgánicos en América del Norte, informe sintético, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 52 pp.

Consejo Colombiano de Seguridad (CCS). (2003) Manual para la elaboración de planes empresariales de emergencia y contingencias y su integración con el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. Bogotá D.C. junio 2003.

PTAR Salitre. (2020) Protocolo General, implementación de trabajo en misión en aislamiento inteligente. Tratamiento para la protección ambiental. Bogotá D.C

2020.<https://ptarsalitre.com.co/>