View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Repositorio Documental UMNG

MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL CONCEPTO "CICLO DE VIDA DEL PROYECTO" SEGÚN EL PMI EN OBRAS DE INGENIERIA CIVIL DE CARÁCTER PUBLICO.

AUTOR

HARLY JIMENDY RIOS CIFUENTES
Ingeniera Civil
ingharly@gmail.com

Artículo Trabajo Final del programa de Especialización en Gerencia Integral de Proyectos

DIRECTOR

Ing. Freddy Leon Reyes, M.Ed.

Ingeniero de sistemas con énfasis en software - Universidad Antonio Nariño
Especialista en docencia universitaria de la Universidad Nueva Granada
Magíster en Educación de la Universidad Nueva Granada
Director Académico programa Ingeniería en Multimedia, Universidad Militar Nueva Granada
freddy.leon@unimilitar.edu.co

La U
acreditada
para todos

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DICIEMBRE 2016

MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL CONCEPTO "CICLO DE VIDA DEL PROYECTO" SEGÚN EL PMI EN OBRAS DE INGENIERIA CIVIL DE CARÁCTER PUBLICO.

MODEL FOR THE IMPLEMENTATION OF THE CONCEPT "LIFE CYCLE OF THE PROJECT" ACCORDING TO THE PMI IN CIVIL ENGINEERING WORKS OF A PUBLIC NATURE.

Harly Jimendy Ríos Cifuentes.
Ingeniero Civil
Estudiante Especialización en Gerencia Integral de Proyectos
Universidad Militar Nueva Granada
Bogotá, Colombia
ingharly@gmail.com

RESUMEN

El presente el articulo muestra la importancia de implementar en las obras de ingeniería de la función pública, el concepto de Ciclo de vida de proyectos tal como lo establece el PMI, para mejorar las condiciones de ejecución de los proyectos de infraestructura y crear cierres que no generen investigaciones, por sobre costos, adiciones y ampliación de tiempos no justificados. Los proyectos en su momento de gestación deben tener claro la gestión del alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, interesados, y la planeación de ejecución. El documento presenta, paso a paso, el ciclo de vida de los proyectos de Obra Civil o Infraestructura en la función pública, en donde se analiza las entradas y salidas en cada una de sus fases y también los interesados en cada una de ellas, con este modelo se busca ayudar a los municipios de bajos recursos como son los municipios de 5 y 6 categoría, en la ejecución de proyectos sin tener que evadir los requisitos para la realización de los proyectos exitosos en generación de empleo, disminución de costos administrativos y riesgo cero en ejecución y obras inconclusas.

Palabras Clave: Ciclo de Vida del proyecto, Obras de ingeniería Civil, Función Pública, fases.

ABSTRACT

The present article shows the importance of implementing in the engineering works of the public function, the concept of Life Cycle of projects as established PMI, to

improve the conditions of execution of the infrastructure projects and create closures that do not generate Public investigations about over costs, additions and extension of unjustified times. The projects in their time of gestation must have a clear management of scope, time, costs, quality, human resources, communications, risks, procurement, stakeholders and the implementation planning. This document shows, step by step, the life cycle of engineer and Infrastructure projects in the public function, where the inputs and outputs are analyzed in each of their phases and also the stakeholders in each one of the process, this model try to seek help for low-income municipalities such as municipalities of 5th and 6th category in the execution of projects without having to evade the requirements for successful projects in employment generation, reduction of administrative costs and risk Zero in execution and unfinished works.

Keywords: Project Life Cycle, Civil Engineering Works, Public Function, phases.

.

INTRODUCCIÓN

Colombia siendo uno de los países que se encuentran como emergentes en estos momentos, debido a que sin haber alcanzado un grado máximo de desarrollo, comienzan a salir de una situación de semi subdesarrollo y se despliega por intermedio de la industrialización, la cual permite competir con las grandes potencias. Habitualmente esto sucede cuando la economía de subsistencia ya no es vital en el desarrollo de las zonas rurales y comienza a tecnificarse e industrializarse gracias a las migraciones internas del campo a las ciudades y a las inversiones que se han realizado por los grandes grupos inversionistas que han confiado en nuestro país aun con nuestros problemas, penalización por temas de narcotráfico e inseguridad, todo esto ha cambiado por la lucha que el gobierno ha realizado contra este y se ha creado buena fama de ser un país donde se puede invertir.

El gobierno genero estrategias para garantizar las exportaciones e importaciones y organizar la movilidad interna de los productos de los puertos hasta su destino final y de la industrias a los puertos generando, Proyectos Estratégicos de Interés Nacional (PINES), 30 a nivel nacional de los cuales 29 son de infraestructura y 1 de comunicaciones, estando a cargo de la Vicepresidencia de la república, convirtiéndose en el motor de la economía en Colombia con la generación de empleo y aunque siempre se ha visto penalizado nuestro país mundialmente por el tema del narcotráfico y el orden público, todo esto ha cambiado gracias a la lucha del gobierno contra este y se ha creado la buena fama de ser un país donde invertir. Por tanto su economía actual se a retribuido por las citadas inversiones en generación de empleo y calidad de vida debido también a los proyectos de segunda envergadura que sean realizado para mitigar los impactos sociales y ambientales, con los proyectos manejados por el alto gobierno que aun así han tenido inconvenientes en los diseños iniciales por escasa o incompleta información lo cual ha generado demoras en sus entregas, tiempos adicionales, aumento en el costo inicial a veces duplicado la inversión y generación de gastos administrativos adicionales, entre otros.

En los anteriores párrafos se explicó la forma como en estos momentos se en cuenta activa la economía mediante las obras civiles en la parte macro ahora entraremos a analizar la parte micro de la infraestructura en Colombia. En muchos municipios de Colombia el motor de la economía es la contratación estatal, como generadora de empleo y desarrollo mejorando la calidad de vida de una comunidad en sus necesidades básicas insatisfechas.

El 91,73% (Estos datos fueron extraídos de la página de la contraloría en su informe Categoría de los municipios para Diciembre de 2016) de los municipios corresponden a las categorías 6 y 5, esto quiere decir población con recursos bajos según el SGP, en donde su economía se basa en el empleo que genera la contratación de obras civiles, dentro de su jurisdicción, donde la mano de obra calificada y no calificada es del sector, pero la ejecución del proyecto depende directamente de la parte profesional y de los insumos dados en el momento del proceso precontractual.

Los procesos precontractuales de obras civiles requieren de un inicio del proyecto con estudios y diseños predeterminados de los cuales depende su organización y preparación, ejecución del trabajo y cierre del proyecto, para llevarlo a feliz término, de lo cual muchos municipios de Colombia tienen inconvenientes para poder cumplir con este prerrequisito por falta de recursos para la elaboración de insumos como es el caso de los municipios de categoría 6 y 5 y otros por no tener en cuenta los prerrequisitos ya sea por falta de tiempo y planificación en la programación de la contratación general presentado inconvenientes en su ejecución y sierre: Obras inconclusas, Obras que no cumplen con los estándares o requisitos mínimos de las norma, Obras en mal estado, obras con baja calidad, ejecución de proyectos en tiempos largos no cumpliendo con lo estipulado contractualmente, suspensión de las obras por consideraciones no tenidas en cuenta en el proceso inicial del proyecto, procesos faltos de seguridad Industrial por falta de Recursos y dificultades con el trámite de permisos y licencias.

Es por ello que es importante generar un modelo para la implementación del concepto "ciclo de vida del proyecto" según el PMI en obras de ingeniería civil de carácter público., ya que la base del buen desempeño y desarrollo de un proyecto es el inicio, teniendo en cuanto a la Planeación y organización y control de la ejecución del proyecto.

Con la ejecución del modelo para la implementación del concepto "ciclo de vida del proyecto" según el PMI en obras de ingeniería civil de carácter público. Ayudará al ente gubernamental a disminuir los inconvenientes que presentan en la ejecución de los proyectos, en tiempos y carencia de información para el desarrollo de las obras civiles y determina alternativa para los insumos de los proyectos para que no nazcan proyectos abortados, lo cual brindara a nivel gubernamental la disminución de gastos administrativos para los entes de control, en la investigación de proyectos con inconvenientes en su terminación.

Dentro de los beneficios que se pueden tener con la implementación del modelo es: disminuir tiempos de entrega, mejorar ejecución de los proceso, disminuir los gastos

administrativos, mejorar condiciones laborales y generar confianza en los proyectos gubernamentales, adicional a lo anteriormente explicado se encuentra:

Establecer una herramienta de seguimiento y control que permita satisfacer las necesidades existentes en el ciclo de vida de los proyectos.

Cuando se habla de realizar una implementación, donde los proyectos de una empresa, van a generar en las dos direcciones resultados de optimización de recursos, tiempos garantiza calidad en sus resultados; y que adicional beneficia a un tercero (Comunidad) con el producto generado, garantiza el éxito y respuesta de satisfacción de las partes en un país en vía de desarrollo como lo es Colombia.

Donde el beneficio se daría de una forma directa e indirecta, dentro de las partes que generan el desarrollo de cada proyecto, generando confianza nuevamente dentro del sector de la construcción en nuestro País, generando el empoderamiento de la industria constructora mano Colombiana como la mejor.

Teniendo en cuenta las desventajas que tendrían los entes gubernamentales con la implementación del concepto de vida del proyecto en sus entidades seria la desigualdad con las empresas que desconozcan la metodología PMI los cuales estarán fuera de la comercialización de proyectos de infraestructura.

La factibilidad es, la toma de decisiones en la evaluación de un proyecto, es un instrumento que sirve para orientar su ejecución y cierre y corresponde a la última fase de la etapa pre-operativa o de formulación dentro del ciclo de vida del proyecto. Dentro de la legislación Colombiana se tiene implementadas diversas leyes y marcos legales que nos exigen ejecuciones con procesos que nos permitan llevar a feliz término la ejecución de los proyectos de obra civil y que adicional a esto, nuestra legislación ha implementado actividades para el cliente que generan espacios para el desarrollo de proyectos ejecutables y planeados en tiempos y alcance, los cuales no son aprovechados por el ejecutante. Es por ello que con esta herramienta que se quiere mostrar en este documento la empresas de obras civiles puedan desarrollar la experticia en la ejecución de proyectos eficientes.

Se formula con base en información que tiene la menor incertidumbre posible para medir las posibilidades de éxito o fracaso de un proyecto de inversión, apoyándose en él se tomará la decisión de proceder o no con su implementación.

La reglamentación del Estatuto General de Contratación de la Administración Pública (Ley 80 de 1993 y Ley 1150 de 2007, el “Estatuto”), en Colombia ha tenido cambios importantes en los últimos dos años. Hasta finales de 2011, el Estatuto estaba reglamentado por 27 decretos. Debido a esta cantidad de normas que impedían una comprensión ágil y expedita de la reglamentación del Estatuto, el Gobierno Nacional expidió el Decreto 734 del 13 de abril de 2012, norma que unificó en un solo cuerpo normativo toda la reglamentación del Estatuto General de Contratación de la Administración Pública.

Por su parte, el pasado 17 de julio de 2013 (apenas 15 meses después de expedido el Decreto 734 de 2012) el Gobierno Nacional expidió el Decreto 1510 de 2013, "Por el cual se reglamenta el sistema de compras y contratación pública" (en adelante el "Decreto"). Este último decreto derogó el Decreto 734 de 2012, desarrollando nuevamente un marco normativo unificado que reglamenta la contratación pública en Colombia.

Los costos preliminares para la implementación de la Metodología para la implementación del concepto del ciclo de vida del proyecto según el PMI en empresas de Obras de Ingeniería Civil, requiere:

- ✓ Costos de contratación de personal requerido.
- ✓ Capacitación a las empresas en los procesos y en motivación de la importancia y apropiación para el sistema y generación de la cultura en el ciclo de vida de los proyectos de obras civiles.

La inversión requerida depende de la magnitud de los proyectos que están ejecutando la empresa de obras civiles.

El retorno de la inversión, se espera en el ahorro en reprocesos dentro de las obras.

Lo que se busca con este artículo es Diseñar un modelo para la implementación del concepto "ciclo de vida del proyecto" según el PMI en Obras de Ingeniería Civil de carácter público.

1. MATERIALES Y MÉTODOS

1.1. MATERIALES

En este aparte "materiales" se describe la normativa que se requiere en cada una de las fases que se tienen en el ciclo de vida de los proyectos de obras civiles en la función pública y en las diferentes fases del Ciclo de vida de los proyectos. Es por ello que se iniciara con:

1.1.1. Definiciones y conceptos

Obras de ingeniería Civil:

Es una actuación del hombre en la naturaleza que es utilizada para dotar de beneficios a la sociedad. La obra civil se puede llamar también obra pública, no en vano en algunos tiempos el ministerio encargado se ha denominado así. Tradicionalmente las obras civiles existen en contraposición a las obras militares. En tiempos pasados, casi todas las obras tenían un exclusivo interés militar ya que los estados, ¿antes dela revolución francesa?, no tenían interés alguno en la utilización de los recursos propios para generar bienes sociales. Por ello, el dinero lo utilizaban en obras que tenían interés estratégico militar. Es cuando la burguesía alcanza el

poder cuando los estados comienzan a pensar en el bien social y comienzan, por tanto, a utilizar el dinero en construir obras con ese interés. Así se empezó a estudiar el territorio para organizarlo, abastecerlo, comunicarlo,...Las obras civiles son, por tanto, el resultado de la iniciativa pública en el territorio, de tal forma que dicha actuación redunde en beneficio de la sociedad. Es, pues, una actuación social y útil

Función Pública:

El término <<función pública>> puede ser visto desde tres perspectivas, las cuales conforman globalmente el concepto objeto de estudio:

- ✓ General: desde este sentido, usamos la acepción estudiada para referirnos a aquellas actividades que se encuentran exclusivamente en cabeza del Estado.
- ✓ Recurso Humano: También se entiende como función pública, las acciones desempeñadas por los funcionarios públicos, los cuales representan el Estado.
- ✓ Relación Laboral: Desde la órbita de las relaciones suscitadas entre el Estado como empleador y los servidores públicos en su condición de subordinados. [1]

Clases de Obras Civiles:

Actualmente la Ingeniería civil, requiere de conceptos concretos que ayuden a las nuevas generaciones a afrontar los problemas actuales de la sociedad; tanto para resolver los problemas sociales o académicos; por esas razones creamos una clara clasificación de las obras de infraestructura y la resumimos de la siguiente manera:

1. Vías terrestres de comunicación

Carreteras (tanto autopistas como carreteras federales), vías férreas con sus puentes y túneles; aeropuertos con sus pistas, calles de rodaje, plataformas de aviación comercial y de aviación general, hangares, zonas de combustible, terminales de pasajeros, torres de control y sus instalaciones eléctricas y electrónicas para la seguridad de operaciones de los aviones; y, finalmente, helipuertos (de rescate emergencia para uso industrial y público).

2. Hidráulica

Presas de almacenamiento, hidroeléctricas y derivadores, en las cuales se capta agua para generar energía eléctrica, o para abastecer a la población y se distribuye en áreas de cultivo, en especial a distritos de riego.

3. De obras sanitarias

Sistemas de conducción y almacenamiento de agua potable (tanques superficiales y tanques elevados), plantas potabilizadoras y de tratamiento de aguas residuales,

sistemas de alcantarillado (drenaje profundo de la ciudad de México), drenajes industriales y pluviales, así como rellenos sanitarios (control de la basura).

4. De obras portuarias

Puertos marítimos y pluviales, con sus obras de protección (rompeolas, escolleras, y espigones), muelles, terminales de diversa índole: industriales, pesqueras, agrícolas, turísticas (para la atención de yates), de pasajeros (cruceros) y de comercio.

5. Edificaciones

Conjuntos habitacionales, edificios de condominios, oficinas, usos múltiples para negocios (World Trade Center), plazas, centros comerciales y recreativos, cines, teatros, centros culturales, auditorios, estadios deportivos, centrales de abasto, parques industriales y otras edificaciones con diversos tipos de servicios. [2]

6. PMBOK

El más famoso y reconocido producto del PMI es el Project Management Body of Knowledge (PMBOK). Como su nombre lo sugiere describe un conjunto de conocimientos y de prácticas aplicables a cualquier situación que requiera formular, las cuales han sido concebidas luego de evaluación y consenso entre profesionales pares sobre su valor y utilidad. Tales prácticas han sido compiladas y mejoradas durante los últimos veinte años gracias al esfuerzo de profesionales y académicos de diversos ámbitos profesionales y especialmente de la ingeniería. [3]

El PMBOK documenta la información necesaria para iniciar, planificar, ejecutar, supervisar y controlar, y cerrar un proyecto individual, e identifica los procesos de la dirección de proyectos que han sido reconocidos como buenas prácticas para la mayoría de los proyectos, la mayor parte del tiempo. Estos procesos se aplican globalmente y en todos los grupos de negocios o industriales. Se debe entender como una recopilación de buenas prácticas lo cual significa que existe un acuerdo general en que se ha comprobado que la aplicación de esos procesos de dirección de proyectos aumenta las posibilidades de éxito en una amplia variedad de proyectos. [3]

7. CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

Según el PMBOK, “el ciclo de vida de un proyecto es una serie de fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre. Las fases son generalmente secuenciales y sus nombres y números se determinan en función de las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza del proyecto y su área de aplicación”. [4]

Para poder determinar el modelo para implementar el concepto del ciclo de vida del Proyecto es importante determinar:

a) Características del Ciclo de Vida del Proyecto.

“Los proyectos varias en tamaño y complejidad. Todos los proyectos pueden configurarse dentro de la siguiente estructura genérica de ciclo de vida (Verse Grafico 2-8 PMBOK):

- ✓ Inicio del Proyecto
- ✓ Organización y preparación
- ✓ Ejecución del trabajo y
- ✓ Cierre del proyecto.

A menudo se hace referencia a esta estructura genérica del ciclo de vida durante las comunicaciones con la alta dirección u otras entidades menos familiarizadas con los detalles del proyecto. No deben confundirse con los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, ya que los procesos de un Grupo de Procesos consisten en actividades que pueden realizarse y repetirse dentro de cada fase de un proyecto, así como para el proyecto en su totalidad. El ciclo de vida del proyecto es independiente del ciclo de vida del producto producido o modificado por el proyecto. No obstante, el proyecto debe tener en cuenta la fase actual del ciclo de vida del producto. Esta perspectiva general puede proporcionar un marco de referencia común para comparar proyectos, incluso si son de naturaleza diferente. [4]

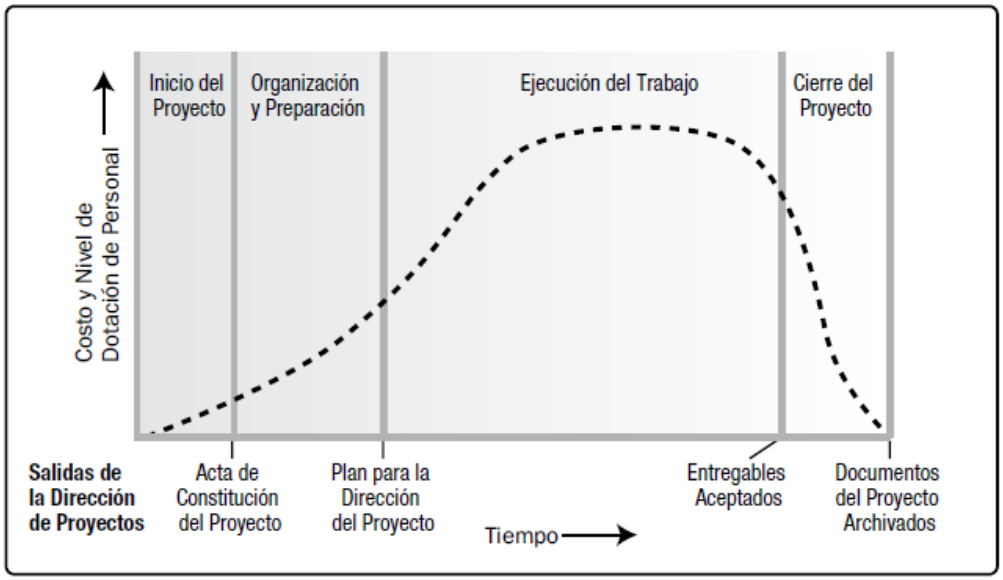

Grafico 2: Gráfico 2-8. Niveles Típicos de Costo y Dotación de Personal en una Estructura Genérica del Ciclo de Vida del Proyecto [4]

“La estructura genérica del ciclo de vida presenta por lo general las siguientes características:

• Los niveles de costo y dotación de personal son bajos al inicio del proyecto, alcanzan su punto máximo según se desarrolla el trabajo y caen rápidamente cuando el proyecto se acerca al cierre. Este patrón típico está representado en el Gráfico 2-8.

• La curva anterior, curva típica de costo y dotación de personal, puede no ser aplicable a todos los proyectos. Un proyecto puede por ejemplo requerir gastos importantes para asegurar los recursos necesarios al inicio de su ciclo de vida o contar con su dotación de personal completa desde un punto muy temprano en su ciclo de vida.

• Los riesgos y la incertidumbre (según se ilustra en el Gráfico 2-9) son mayores en el inicio del proyecto. Estos factores disminuyen durante la vida del proyecto, a medida que se van adoptando decisiones y aceptando los entregables.

• La capacidad de influir en las características finales del producto del proyecto, sin afectar significativamente el costo, es más alta al inicio del proyecto y va disminuyendo a medida que el proyecto avanza hacia su conclusión. El Gráfico 2-9 ilustra la idea de que el costo de efectuar cambios y de corregir errores suele aumentar sustancialmente según el proyecto se acerca a su fin.

Si bien estas características permanecen presentes en cierta medida en casi todos los ciclos de vida delos proyectos, no siempre están presentes en el mismo grado. En particular, los ciclos de vida adaptativos se desarrollan con la intención de mantener, a lo largo del ciclo de vida, las influencias de los interesados más altas y los costos de los cambios más bajos que en los ciclos de vida predictivos." [4]

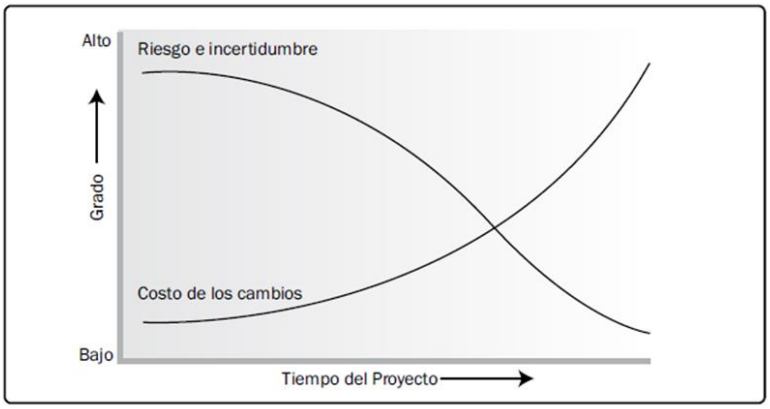

Grafico 2: "Gráfico 2-9. Impacto de las Variables en Función del Tiempo del Proyecto [4]

El que determina el Ciclo de vida del proyecto es el director del proyecto quien es la persona que tiene el conocimiento total de las actividades a realizar, puede determinar las necesidades y los controles, de la misma forma los entregables teniendo en cuenta el alcance del proyecto

a. Fases del proyecto.

"Un proyecto se puede dividir en cualquier número de fases. Una fase del proyecto es un conjunto de actividades del proyecto, relacionadas de manera lógica, que culmina con la finalización de uno o más entregables".

“Las fases del proyecto suelen completarse en forma secuencial, pero pueden superponerse en determinadas circunstancias de los proyectos. Normalmente las diferentes fases implican una duración o esfuerzo diferentes. Por su naturaleza de alto nivel, las fases del proyecto constituyen un elemento del ciclo de vida del proyecto”.

“La estructuración en fases permite la división del proyecto en subconjuntos lógicos para facilitar subdirección, planificación y control. Independientemente de la cantidad de fases que compongan un proyecto, todas ellas poseen características similares:

• El trabajo tiene un enfoque único que difiere del de cualquier otra fase. Esto a menudo involucra diferentes organizaciones, ubicaciones y conjuntos de habilidades.
• El logro del objetivo o entregable principal de la fase requiere controles o procesos que son exclusivos de esa fase o de sus actividades. Como se describe en la Sección 3, la repetición de procesos a través de los cinco Grupos de Procesos proporciona un grado adicional de control y define los límites de la fase.
• El cierre de una fase termina con alguna forma de transferencia o entrega del trabajo producido como entregable de la fase. La terminación de esta fase representa un punto natural para revaluar las actividades en curso y, en caso de ser necesario, para cambiar o terminar el proyecto. Este punto puede denominarse revisión de etapa, hito, revisión de fase, punto de revisión de fase o punto de cancelación. En muchos casos, el cierre de una fase debe ser aprobado de alguna manera antes de que la fase pueda considerarse. [4]

“No existe una única estructura ideal que se pueda aplicar a todos los proyectos. Aunque las prácticas comunes de la industria conduzcan con frecuencia a utilizar una estructura preferida, los proyectos en el ámbito de una misma industria, o incluso dentro de la misma organización, pueden presentar variaciones significativas. Como se muestra en el Gráfico 2-10, algunos proyectos tendrán una sola fase. Otros, en cambio, pueden constar de dos o más fases”.

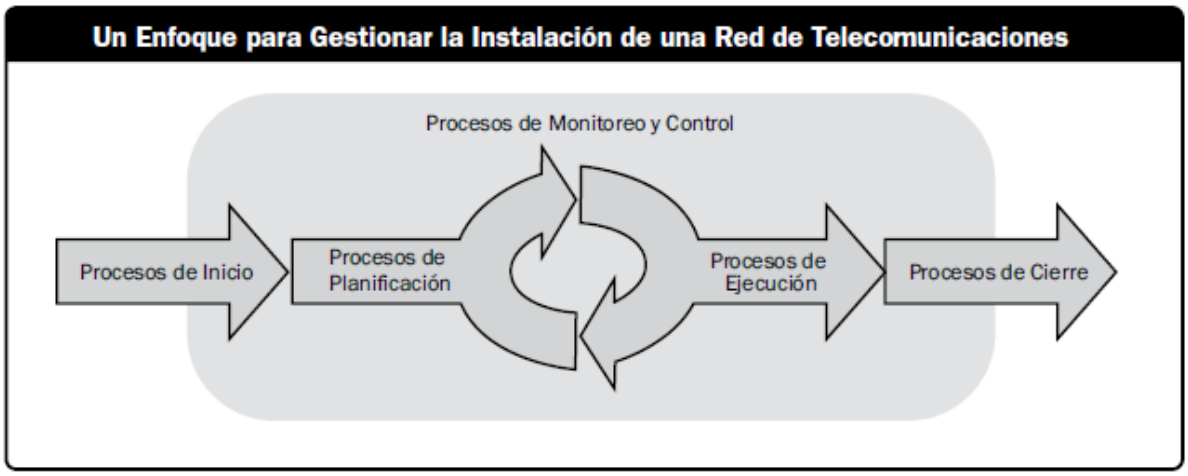

Grafico 3: “Gráfico 2-10. Ejemplo de Un Proyecto de Una Sola Fase” [4]

El enfoque de los ciclos de vida de los proyectos varían continuamente dependiendo de los enfoques predictivos u orientativos a planes hasta enfoques adaptativos u orientados al cambio o relaciones entre fases o ciclos de vida iterativos e incrementables, dependiendo del proyecto y del tipo organización que lo lidera a continuación se explica cada uno de ellos:

1. Relaciones entre fases.
   "Cuando los proyectos constan de más de una fase, las fases son parte de un proceso generalmente secuencial, diseñado para asegurar el control adecuado del proyecto y para obtener el producto, servicio o resultado deseado. Sin embargo, en determinadas situaciones, un proyecto puede beneficiarse de la implementación de fases superpuestas o simultáneas.

   Existen dos tipos básicos de relaciones entre fases:
   Relación secuencial. En una relación secuencial, una fase sólo se inicia cuando se completa la fase anterior. La naturaleza paso a paso de este enfoque reduce la incertidumbre, pero puede eliminar opciones para acortar el cronograma general." [4]
   Ejemplo:

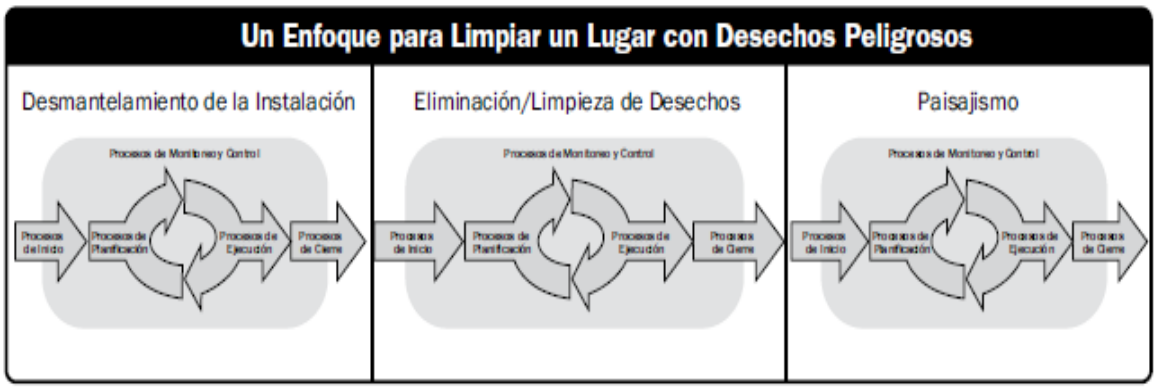

Grafico 4: "Gráfico 2-11. Ejemplo de Proyecto de Tres Fases" [4]

Relación de superposición. En una relación de superposición, una fase se inicia antes de que finalice la anterior. Esto puede aplicarse algunas veces como un ejemplo de la técnica de compresión del cronograma, conocida como ejecución rápida. La superposición de fases puede requerir recursos adicionales para permitir que el trabajo se realice en paralelo, puede aumentar el riesgo y hacer preciso repetir partes de un proceso, si la fase siguiente avanza antes de que se disponga de información precisa de la fase previa.

Ejemplo:

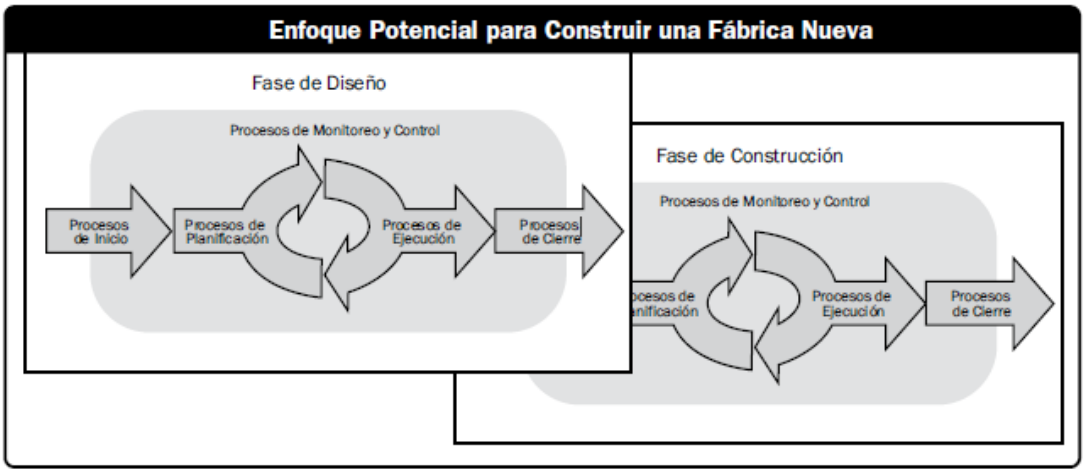

Grafico 5: “Gráfico 2-12. Ejemplo de Un Proyecto con Fases Superpuestas” [4]

“En proyectos que constan de más de una fase, se pueden dar diferentes relaciones (de superposición, secuenciales, paralelas) entre las fases individuales. La relación entre las fases se define sobre la base de aspectos tales como el nivel de control requerido, la efectividad y el grado de incertidumbre. En función de estas consideraciones, se pueden presentar ambos tipos de relaciones entre las diferentes fases de un único. [4] proyecto”.

2. Ciclo de vida Predictivos

Los ciclos de vida predictivos (también conocidos como totalmente orientados al plan) son aquellos en los cuales el alcance del proyecto, el tiempo y costo requeridos para lograr dicho alcance, se determinan lo antes posible en el ciclo de vida del proyecto. Como se muestra en el Gráfico 2-13, estos proyectos atraviesan una serie de fases secuenciales o superpuestas, donde cada fase suele enfocarse en un subconjunto de actividades del proyecto y en procesos de la dirección del proyecto. El trabajo realizado en cada fase normalmente es de naturaleza diferente al realizado en las fases anteriores y subsiguientes, y por lo tanto la composición y habilidades requeridas del equipo del proyecto puede variar de una fase a otra.

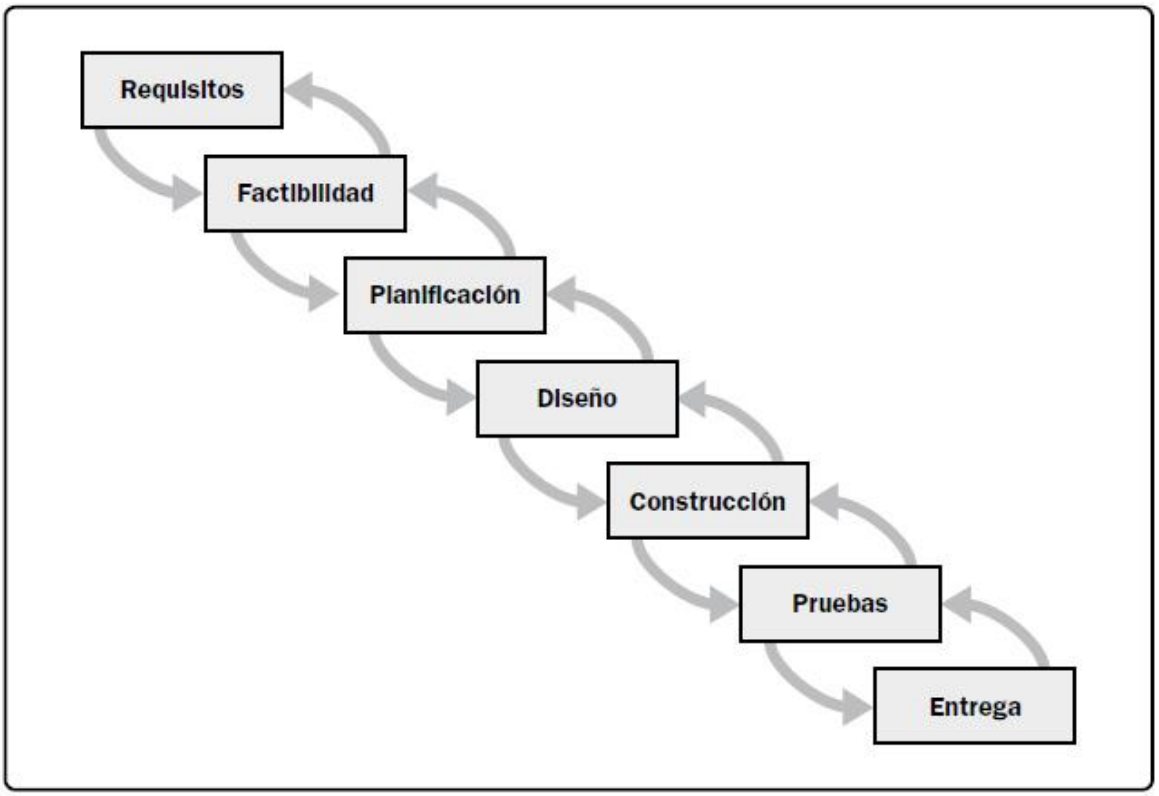

Grafico 6: “Gráfico 2-13. Ejemplo de Ciclo de Vida Predictivo” [4]

“En el inicio del proyecto, el equipo del proyecto se enfocará en definir el alcance global del producto y del proyecto, desarrollar un plan para entregar el producto (y cualquier entregable asociado), y posteriormente procederá a través de las fases para ejecutar el plan dentro de dicho alcance. Los cambios en el alcance del proyecto se gestionan cuidadosamente y requieren la revisión de la planificación y la aceptación formal del nuevo alcance.

Generalmente se opta por ciclos de vida predictivos cuando el producto a entregar se comprende bien, existe una base práctica significativa en la industria, o cuando un producto debe ser entregado en su totalidad para que tenga valor para los grupos de interesados.

Incluso los proyectos con ciclos de vida predictivos pueden utilizar el concepto de planificación progresiva, en que se dispone de un plan de alto nivel más general y se ejecuta una planificación más detallada para las ventanas de tiempo adecuadas, a medida que se aproximan nuevas actividades y se van asignando. [4] recursos.”

3. Ciclo de vida interactivo e Incremental.

“Los ciclos de vida iterativos e incrementales son aquellos en los cuales, dentro de las fases del proyecto (también llamadas iteraciones), se repiten de manera intencionada una o más actividades del proyecto a medida que aumenta el

entendimiento del producto por parte del equipo del proyecto. Las iteraciones desarrollan el producto a través de una serie de ciclos repetidos, mientras que los incrementos van añadiendo sucesivamente funcionalidad al producto. Estos ciclos de vida desarrollan el producto de forma iterativa y con incrementos graduales.

Los proyectos iterativos e incrementales pueden desarrollarse en fases, y las propias iteraciones se realizarán de un modo secuencial o superpuesto. Durante una iteración, se realizarán actividades de todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos. Al final de cada iteración, se habrá completado un entregable o un conjunto de entregables. Las futuras iteraciones pueden mejorar dichos entregables o crear nuevos. Cada iteración construye los entregables con un incremento gradual hasta cumplir los criterios de salida de la fase, lo que permite al equipo del proyecto incorporar la retroalimentación.

En la mayoría de los ciclos de vida iterativos, se desarrollará una visión de alto nivel para el emprendimiento global, pero el alcance detallado se elaborará para una iteración a la vez. A menudo, la planificación de la siguiente iteración se va realizando conforme avanza el trabajo en el alcance y los entregables de la iteración en curso. El trabajo requerido para un conjunto dado de entregables puede variar en duración y esfuerzo, y el equipo del proyecto puede cambiar entre o durante las iteraciones. Aquellos entregables no incluidos dentro del alcance de la iteración en curso, suelen definirse en términos de alcance sólo a alto nivel y pueden asignarse tentativamente a una iteración futura en particular. Los cambios en el alcance de una iteración se gestionan cuidadosamente una vez que comienza el trabajo.

Generalmente se opta por los ciclos de vida iterativos e incrementales cuando una organización necesita gestionar objetivos y alcances cambiantes, para reducir la complejidad de un proyecto o cuando la entrega parcial de un producto beneficia y genera valor para uno o más grupos de interesados sin afectar el entregable o conjunto de entregables finales. Los proyectos grandes y complejos se ejecutan a menudo de modo iterativo para reducir el riesgo, al permitir que el equipo incorpore retroalimentación y lecciones aprendidas entre iteraciones.” [4]

4. Ciclo de Vida adaptativos.

“Los ciclos de vida adaptativos (también conocidos como métodos orientados al cambio o métodos ágiles) pretenden responder a niveles altos de cambio y a la participación continua de los interesados. Los métodos adaptativos también son iterativos e incrementales, pero difieren de los anteriores en que las iteraciones son muy rápidas (normalmente con una duración de 2 a 4 semanas) y de duración y costo fijos. Los proyectos adaptativos generalmente ejecutan varios procesos en cada iteración, aunque las iteraciones iniciales pueden concentrarse más en las actividades de planificación.

El alcance global del proyecto será descompuesto en un conjunto de requisitos y trabajos a realizar, a veces denominado trabajo pendiente asociado al producto. Al

comienzo de una iteración, el equipo trabajará para determinar cuántos de los elementos de alta prioridad de la lista de pendientes se pueden entregar dentro de la siguiente iteración. Al final de cada iteración el producto debe estar listo para su revisión por el cliente. Esto no significa que se requiera que el cliente acepte la entrega, sino que el producto no debe presentar características sin terminar, incompletas o inutilizables. Los representantes del patrocinador y del cliente deben estar continuamente involucrados en el proyecto para proporcionar retroalimentación sobre los entregables a medida que son generados y para garantizar que el trabajo pendiente asociado al producto refleja sus necesidades actuales.

Generalmente se opta por los métodos adaptativos en entornos que cambian rápidamente, cuando los requisitos y el alcance son difíciles de definir con antelación y cuando es posible definir pequeñas mejoras graduales que aportarán valor a los interesados". [4]

1.1.2. Marco normativo

El marco teórico en este artículo se divide el que tendremos en cuenta encada una de las fases del desarrollo de las obras de ingeniería civil.

1. Inicial y preparación:
   a. Incubación del proyecto.

De donde Provienen los Proyectos en la Función Pública.

- ✓ Plan de desarrollo.

En la función pública, los proyectos nacen de las necesidades de una comunidad las cuales son plasmadas en los programas de gobierno de los candidatos a la Alcaldía que luego se te introducen en el Plan de Desarrollo del Municipio al que se postuló. Lo mismo sucede a nivel departamental y nacional ya que el voto en Colombia es programático.

- ✓ Constitución Política.

Formulación y aprobación del plan de desarrollo. El artículo 339 precisa el contenido y el propósito del plan de desarrollo. El artículo 340, por su parte, constituye el Sistema Nacional de Planeación, y con él los consejos de planeación como instancia de participación ciudadana en el proceso.

Rendición de cuentas. Varios artículos soportan la entrega de información a la ciudadanía, el artículo 23 por ejemplo, señala que toda persona puede solicitar información a las autoridades y debe obtener respuesta de ellas.

El artículo 209 define el principio de la publicidad, obligando a la administración a poner en conocimiento de sus destinatarios los actos administrativos para que éstos se enteren de su contenido, los observen y puedan impugnarlos de ser necesario. El

artículo 270 responsabiliza a la ley de organizar formas y sistemas de participación ciudadana que permitan vigilar la gestión pública. [5]

Ley 152 de 1994. "Por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo". [6]

Establece los procedimientos para elaborar, aprobar, ejecutar y evaluar los planes de desarrollo conforme a las prioridades de los grupos sociales que conforman la entidad territorial y el programa de gobierno. También define los mecanismos para su armonización e interrelación con los procesos presupuestales, y las funciones de cada dependencia e instancia que participa en el proceso, enfatizando en la participación de la sociedad civil. [5]

Conpes 3294. "Renovación de la administración pública: Gestión por resultados y reforma del sistema Nacional de Evaluación" [7]

Ley 1473 de 2011. "Por medio de la cual se establece una regla fiscal y se dictan otras disposiciones".

Decreto 4923 de 2011. "Por el cual se garantiza la operación del Sistema General de Regalías".

- ✓ Ordenamiento Territorial

El ordenamiento Territorial en Colombia está regulada por la Ley 388 de 1997 "Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones" Es más conocida como la ley orgánica del ordenamiento Territorial y ha sido reglamentada por los Decretos Nacionales 150 y 507 de1999; 932 y 1337 de 2002; 975 y 1788 de2004;973 de 2005; 3600 de 2007; 4065 de 2008; 2190 de 2009;Reglamentada parcialmente por el Decreto Nacional 1160 de 2010 y la Ley 1537 de 2012

b. Temas técnicos preliminares.

Para la ejecución de un proyecto de obra civil, al analizar el tipo de infraestructura a realizar se debe tener en cuenta para su desarrollo la siguiente normativa en Colombia:

- Vías terrestres de comunicación.
- Hidráulica
- De obras sanitarias
- De obras portuarias
- Edificaciones

NORMOGRAMA										
TIPO Y NÚMERO DE NORMA:	**FECHA DE ENTRADA EN VIGENCIA**	**PROPÓSITO**	**ENTIDAD EMISORA**	**DOCUMENTO**		**ESTADO DEL DOCUMENTO**			**LUGAR DE CONSULTA**	**OBSERVACIÓN**
				INTERNO	**EXTERNO**	**VIGENTE**	**DEROGADO**	**MODIFICADO**		
NTCGP 1000: 2009		La certificación GP 1000 le permite a las entidades del Estado de la Rama Ejecutiva del Poder Público, evaluar y dirigir el desempeño institucional en términos de calidad y de satisfacción social, de manera sistemática y transparente, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 2 de la Ley 872/2003.	ICONTEC		**X**	X			http://www.icontec.org/index.php/pt/tipos-de-certificados-que-le-pueden-interesar/50-colombia/certificacion-sistema/333-gestion-de-la-calidad-ntcgp-1000	La NTCGP 1000, además de incluir los requisitos de la norma ISO 9001, aporta: Eficiencia y efectividad en todas las actuaciones. Mecanismos para comunicar a las partes interesadas sobre el desempeño de los procesos. Mapas de riesgos y puntos de control sobre los riesgos. Control de la prestación de los servicios. Comunicación con el cliente acerca de los mecanismos de participación ciudadana.
NTC 4595	24 de noviembre de 1999 - Actualizada el 30 de Agosto de 2006	Esta norma establece los requisitos para el planeamiento y diseño físico-espacial de nuevas instalaciones escolares, orientado a mejorar la calidad del servicio educativo en armonía con las condiciones locales, regionales y nacionales. Adicionalmente, puede ser utilizada para la evaluación y adaptación de las instalaciones escolares existentes.	Ministerio de Educación Nacional		X	X			http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-96894.html	El desarrollo de la norma acoge, en el tema educativo, las disposiciones de la Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación) y en materia de arquitectura y medio ambiente construido, los temas de accesibilidad, seguridad y comodidad, desde la perspectiva de la sostenibilidad ambiental, para generar así instalaciones con bajos costos de funcionamiento y mínimo deterioro del ambiente.
NTC 4596	24 de noviembre de 1999 - Actualizada el 30 de Agosto de 2006	Esta norma establece los requisitos para diseñar y desarrollar un sistema integral de señalización en las instituciones educativas para contribuir a la seguridad y fácil orientación de los usuarios.	Ministerio de Educación Nacional		X	X			http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-96894.html	El desarrollo de la norma acoge, en el tema educativo, las disposiciones de la Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación) y en materia de arquitectura y medio ambiente construido, los temas de accesibilidad, seguridad y comodidad, desde la perspectiva de la sostenibilidad ambiental, para generar así instalaciones con bajos costos de funcionamiento y mínimo deterioro del ambiente.

Documentos Técnicos para el diseño y construcción de Vías en Colombia			Ministerio de Transporte y de Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial		X	X			http://www.invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq	Actualización más reciente mayo 2014
Resolución 1050 de 2004	5 de mayo de 2004	Por la cual se adopta el Manual de Señalización Vial - Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia, de conformidad con los artículos 5°, 113, 115 y el parágrafo del artículo 101 de la Ley 769 del 6 de agosto de 2002	Ministerio de Transporte		X	X			http://www.invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq	Modificada parcialmente por Resolución 4577 de 2009
Resolución 4577 de 2009	23 de septiembre de 2013	Por la cual se modifica parcialmente el manual de señalización Vial - Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia, adoptado mediante la Resolución 1050 de 2004	Ministerio de Transporte		X	X			http://www.invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq	
Resolución 1096 de 2000	17 de noviembre de 2010	Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS	MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO		X	X			http://diariodelagua.com/legislacion/ras/	El presente Reglamento tiene por objeto señalar los requisitos técnicos que deben cumplir los diseños, las obras y procedimientos correspondientes al Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y sus actividades complementarias, señaladas en el artículo 14, numerales 14.19, 14.22, 14.23 y 14.24 de la Ley 142 de 1994, que adelanten las Entidades prestadoras de los servicios públicos municipales de acueducto, alcantarillado y aseo o quien haga sus veces.
Resolución 2320 de 2009	04 diciembre de 2009	Por la cual se modifica parcialmente la resolución 1096 de 2000	MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO		X	X			http://diariodelagua.com/legislacion/ras/	
Decreto 926 de 2010	marzo 19 de 2010	Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-10	PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA		X	X			http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=39255	
Decreto 2525 de 2010	14 de julio de 2010	"Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 926 de 2010 y se dictan otras disposiciones"	MINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL		X	X			http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/Decreto-340-Feb%2013-2012.pdf	

Decreto 092 de 2011	17 de enero de 2011	"Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 926 de 2010"	MINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL		X	X			http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/Decreto-340-Feb%2013-2012.pdf	
Decreto 0340 de 2012	13 de febrero de 2012	"Por el cual se modifica parcialmente el Reglamento de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10"	MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO		X	X			http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/Decreto-340-Feb%2013-2012.pdf	"Por el cual se modifica parcialmente el Reglamento de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10"
Resolución No. 90708 del 30 de Agosto de 2013	30 de Agosto de 2013	"Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE"	Ministerio de Minas y Energía		X	X			http://www.minminas.gov.co/minminas/energia.jsp?cargaHome=3&id_categoria=157&id_subcategoria=770	
Resolución No. 90795 del 25 de Julio de 2014	25 de Julio de 2014	"Por la cual se aclara y se corrigen unos yerros en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, establecido mediante Resolución No. 90708 de 2013"	Ministerio de Minas y Energía		X	X			http://www.minminas.gov.co/minminas//kernel/usuario_externo_normatividad/form_consultar_normas.jsp?parametro=3160&site=1	
RESOLUCIÓN 90980 DE 2013	15 de noviembre de 2013	"Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Iluminación y alumbrado público – RETILAP"	Ministerio de Minas y Energía		X	X			http://www.minminas.gov.co/minminas//kernel/usuario_externo_normatividad/form_consultar_normas.jsp?parametro=3160&site=1	
Ley 80 de 1993	28 de octubre de 1993	"Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública"	Congreso de la república		X	X		x	http://www.colombiacompra.gov.co/	Reglamentada por el Decreto Nacional 734 de 2012, Modificada por la Ley 1150 de 2007, Reglamentada parcialmente por los Decretos Nacionales 679 de 1994, 626 de 2001, 2170 de 2002, 3629 y 3740 de 2004, 959, 2434 y 4375 de 2006; 2474 de 2008 y 2473 de 2010
Decreto 1510 de 2013	17 de julio de 2013	"Por el cual se reglamenta el sistema de compras y contratación pública"	Departamento Nacional de Planeación		X	X			http://www.colombiacompra.gov.co/	
DECRETO 1082 de 2015	26 de mayo de 2015	"Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector administrativo de Planeación Nacional"	Departamento Nacional de Planeación		X	X			http://www.colombiacompra.gov.co/	

2. Desarrollo y ejecución
    a. Contratación, ejecución, control y cierre

Ley 80 de 1993 “Se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública”.

Decreto 855 de 1994 “Se reglamenta parcialmente la Ley 80 de 1993 en materia de contratación directa”.

Decreto 2170 de 2002 “Se reglamenta la Ley 80 de 1993, se modifica el Decreto 855 de 1994 y se dictan otras disposiciones en aplicación de la Ley 527 de 1999”.

Directiva Presidencial No. 12 de 2002 “Lucha contra la corrupción en la contratación estatal”.

CONPES 3249 de 2003 “Política de Contratación Pública para un Estado Gerencial”

Decreto 2434 de 2006. “Se reglamenta la Ley 80 de 1993, se modifica parcialmente el Decreto 2170 de 2002 y se dictan otras disposiciones”.

Decreto 2178 de 2006 “Se crea el Sistema Electrónico para la Contratación Pública”.

Decreto 4375 de 2006 “Se reglamenta la Ley 80 de 1993, se modifica parcialmente el Decreto 2170 de 2002 y se adiciona el Decreto 2434 de 2006”.

Resolución del Ministerio de Comunicaciones 002507 de 2006 “Se definen los mecanismos de publicidad en el Portal Único de Contratación en desarrollo de lo dispuesto en el Decreto 2434 de 2006”.

Ley 1150 de 2007 “Se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con recursos públicos”.

Decreto 4881 de 2008. “Por el cual se reglamenta parcialmente la ley 1150 de 2007 en relación con la verificación de las condiciones de los proponentes y su acreditación para el Registro Único de Proponentes a cargo de las Cámaras de Comercio y se dictan otras disposiciones”.

Decreto 4828 de 2008 “Por el cual se expide el régimen de garantías en la Contratación de la Administración Pública”.

Decreto 4533 de 2008 “Por el cual se reglamentan las iniciativas privadas de que trata el parágrafo 2 del artículo 32 de la Ley 80 de 1999”.

Decreto 4444 de 2008. “Por medio del cual se reglamenta parcialmente el literal e) del numeral 2° del artículo 2° de la Ley 1150 de 2007”.

Decreto 3460 de 2008 “Por el cual se establecen los parámetros para el otorgamiento del concepto previo favorable del Consejo Nacional de Política Económica y Social-CONPES- para la prórroga o adición a contratos de concesión de obra pública nacional”.

Decreto 2474 de 2008. “Se reglamentan parcialmente la Ley 80 de 1993 y la Ley 1150 de 2007 sobre las modalidades de selección, publicidad, selección objetiva, y se dictan otras disposiciones”.

Decreto 1170 de 2008 “Por medio del cual se reglamenta parcialmente el literal e) del numeral2º del artículo 2º de la Ley 1150 de 2007, en lo relacionado con la enajenación de bienes que formen parte del Fondo para la Rehabilitación, Inversión Social y Lucha contra el Crimen Organizado, FRISCO”.

Decreto 066 de 2008. “Se reglamenta parcialmente la Ley 1150 de 2007 sobre las modalidades de selección, publicidad y selección objetiva, y se dictan otras disposiciones”.

Decreto 3806 de 2009. “Por el cual se expiden disposiciones sobre la promoción del desarrollo de las Mipymes y de la industria nacional en la contratación pública”.

Decreto 3576 de 2009. “Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2474 de 2008 y el Decreto 2025 de 2009”

Decreto 3083 de 2009. “Por el cual se modifica el régimen de transición para la Inscripción en el Registro Único de Proponentes”

Decreto 2493 de 2009. “Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 4828 del 24 de diciembre de 2008”.

Decreto 2247 de 2009. “Por el cual se modifica el Decreto 4881 de 2008 y se dictan otras disposiciones”

Decreto 2025 de 2009. “Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2474 de 2008 y se dictan otras disposiciones”.

Decreto 931 de 2009. “Por el cual se modifica el artículo 6 del Decreto 4828 del 24 de diciembre de 2008”.

Decreto 836 de 2009 “Por el cual se modifica el Decreto 4881 del 31 de diciembre de 2008”.

Decreto 490 de 2009. “Por el cual se modifica el artículo 28 del Decreto 4828 de 2008”.

Decreto 1464 de 2010 “Por el cual se reglamenta parcialmente la ley 1150 de 2007 en relación con la verificación de las condiciones de los proponentes y su acreditación para el Registro Único de Proponentes a cargo de las Cámaras de Comercio y se dictan otras disposiciones”.

Decreto 1430 de 2010 “Por el cual se reglamenta parcialmente el Artículo 7 de la Ley 1150 de 2007, en materia de garantías para la celebración de contratos sobre tecnologías espaciales y se dictan otras disposiciones para la celebración de este tipo de contratos”.

Decreto 1397 de 2012 “Por el cual se modifica el numeral 1 del Artículo 6.1.1.2 del Decreto 734 de 2012”.

Estatuto Anti trámites Decreto 19 de 2012 “Por el cual se dictan normas para suprimir o reformar regulaciones, procedimientos y trámites innecesarios existentes en la Administración Pública”.

Decreto 734 de 2012 “Por el cual se reglamenta el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública y se dictan otras disposiciones”.

Decreto 1510 de 2013. “Por el cual se reglamenta el sistema de compras y contratación pública”.

1.2. METODOLOGIA

Para realizar el modelo para la implementación del concepto de vida de los proyectos de obra civil en la función pública se organizó las siguientes técnicas:

1.2.1. Gestión Ciclo de vida en los proyectos de obras civiles en la Función Pública.

Los proyectos de obras civiles en la función pública nacen por la necesidad de una comunidad, los cuales son plasmados en un programa de gobierno y luego se desarrollan por medio del Plan de Desarrollo ya sea a nivel nacional, departamental y municipal teniendo en cuenta su línea base hasta el porcentaje de ejecución proyecto. En el cual intervienen diferentes interesados dentro del desarrollo del mismo. Es por ello que al dar análisis a lo expuesto en el PMI en su PMBOK, donde se describe un conjunto de conocimientos y de prácticas aplicables en los procesos de los proyectos dentro de las empresas.

Hacia el modelo para la implementación del concepto de vida de los proyectos de obra civil en la función pública, se analizó los cuatro enfoques que se encuentran en el PMBOK, capitulo 2en donde se definen cuatro:

1. Relaciones entre fases
2. Ciclo de vida Predictivos
3. Ciclo de vida iterativas e incrementables
4. Ciclo de vida adaptativas.

Al analizar los proyectos ejecutados por la función pública en obras civiles en los diferentes escenarios, municipal, departamental y nacional de los cuales se deben tomar como referencia que todos los proyectos nacen de los programas estipulados en sus planes de desarrollo y que deben homologados en los Planes de Ordenamiento Territorial o Plan Básico de Ordenamiento Territorial o Esquema de ordenamiento territorial dependiendo de la categoría del municipio.

Los proyectos tienen un proceso establecido mediante normativa tanto en la parte de costos como en la parte técnica. Por lo cual se establece como la mejor alternativa para hacer el modelo para la implementación del concepto "ciclo de vida del proyecto" según el PMI en obras de ingeniería civil de carácter público, Ciclos de vida predictivos "también conocidos como totalmente orientados al plan, son aquellos en los cuales el alcance del proyecto, el tiempo y costo requeridos para lograr dicho alcance, se determinan lo antes posible en el ciclo de vida del proyecto". [4]

En los ciclos de vida predictivos el producto a entregar debe estar bien determinado, con un alcance pre establecido y con un entregable en su totalidad para que tenga un valor para los interesados. En el caso de la función pública, se establece un presupuesto sujeto a un alcance los cuales nos dan un valor determinado de ejecución del proyecto lo cual nos permite dar resultados y realizar seguimiento de costos y ejecución, bajo lo establecido inicialmente.

1.2.2. Gestión del Alcance en el ciclo de vida de los proyectos de obras civiles en la función pública.

En la gestión del Alcance en los proyectos se enfoca en definir y controlar que incluye y que no incluye la obra civil definir el tipo a realizar según la necesidad de la función pública determinado en el Plan de desarrollo y demás elementos de Planeación. El proceso general se desarrolla así: 1) Planificar la gestión del alcance, en el cual se define, valida y controla el alcance de la obra civil.; 2) Recopilar requisitos, en donde se documentan, determinan y gestionan las necesidades y los requisitos del proyecto teniendo en cuenta los interesados en cada una de las fases del ciclo de vida; 3) Definir el alcance, para desarrollar una descripción detallada de la Obra civil (Tipo, características y enfoque); 4) Crear la EDT/WBS, la cual subdivide los entregables y el trabajo a entregar; 5) Validar el alcance, para formalizar la aceptación de los entregables del proyecto y realizar el seguimiento en la obra civil.; 6) Controlar el alcance, en donde se monitorea el estado del proyecto y de la línea base del alcance del proyecto y de gestionar cambios a la línea base del alcance. [4]

El crear EDT/WBS, otorgara en el proceso una visión organizada y jerárquica de lo que se debe entregar y los interesados a intervenir. En este punto se determinan los entregables del proyecto en cada una de sus fases y el total del mismo junto con los

interesados que intervienen en cada una de ella. El trabajo se programa, realizando en sus fases los grupos de trabajo al que corresponde dicha actividad y el entregable de cada uno de ellos, aumentando la capacidad en el desarrollo del proyecto de ser programado, estimado, seguido y controlado.

La elaboración de la EDT/WBS, se debe seguir los siguientes pasos: 1) Identificar el producto final del proyecto, es decir, lo que se debe entregar para alcanzar el éxito del proyecto, en las obras civiles en la función Pública. 2) Definir los entregables principales del producto, que generalmente son predecesores entregables necesarios para el proyecto, pero que por sí solos no satisfacen la necesidad del negocio. 3) Descomponer los principales entregables a un nivel de detalle apropiado para un control y seguimiento integral. 4) Revisar y mejorar la EDT/WBS, hasta que todos los involucrados del proyecto estén de acuerdo en que la planificación del proyecto puede ser exitosamente completada, y que en la ejecución y control tendrá los resultados esperados. [8]

1.2.3. Gestión del tiempo en el desarrollo del ciclo de vida de los proyectos de obras civiles en la función Pública.

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo [4]. La gestión se despliega de la siguiente manera: 1) Planificar la gestión del cronograma, se establecen las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. 2) Definir las actividades, en donde se identifica y documentan las acciones específicas que se deben realizar para producir los entregables del proyecto. 3) Secuenciar las actividades; aquí se identifican y documentan las relaciones que hay entre las actividades del proyecto. 4) Estimar los recursos de las actividades, valorar el tipo y las cantidades de materiales, recursos humanos o suministros requeridos para emprender y concluir cada una de las actividades. 5) Estimar la duración de las actividades, mediante la apreciación de la cantidad de periodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos valorados. 6) Desarrollar el cronograma, analizando secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para generar el modelo de programación del proyecto. 7) Controlar el cronograma, en donde es indispensable monitorear el estado de las actividades del proyecto con el fin de actualizar el avance del mismo y gestionar los cambios a la línea base del cronograma para cumplir con el plan.[4]

1.2.4. Gestión de los costos en el desarrollo del ciclo de vida de los proyectos de obras civiles en la función Pública.

En esta etapa de la gestión de costos en los proyectos se incluyen los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de tal manera que el proyecto se realice y se concluya dentro del presupuesto aprobado; para el desarrollo de la gestión de costos, se debe: 1) Planificar la gestión de los costos, donde se establecen las

políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto. 2) Estimar los costos, el cual se fundamenta en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto. 3) Determinar el presupuesto, el cual radica en sumar los costos estimados de las actividades individuales o de los paquetes de trabajo para constituir una línea base de costo autorizada. 4) Controlar los costos; aquí se monitorea el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar posibles cambios a la línea base de costos. [4]

1.2.5. Gestión de la Calidad en el desarrollo del ciclo de vida de los proyectos de obras civiles en la función Pública.

En esta fase de la gestión de la Calidad de los proyectos se incluyen los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido [4]. La implementación de la gestión de la calidad en el proyecto pasa por lo siguiente: 1) Planificar la gestión de la calidad, donde se identifican los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos. 2) Realizar el Aseguramiento de Calidad, cuyo proceso consta en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las mediciones de control de calidad, para asegurar que se utilicen las normas de calidad y las definiciones operacionales adecuadas. 3) Controlar la Calidad, donde se monitorea y se registran los resultados de la ejecución de las actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios [4]. La calidad entregada como rendimiento o resultado es “el grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”. Es preponderante lograr que el proyecto tenga la compatibilidad con ISO, los enfoques modernos de gestión de la calidad persiguen minimizar las desviaciones y proporcionar resultados que cumplan con los requisitos especificados; estos enfoques están orientados a la satisfacción del cliente, la prevención antes que la inspección, la mejora continua y el costo de la calidad, éste último que se refiere a todos los costos en los que se ha incurrido durante la vida del producto a través de inversiones para prevenir el incumplimiento de los requisitos, de la evaluación de la conformidad del producto o servicio con los requisitos, y del no cumplimiento de los requisitos (re trabajo). [4]

1.2.6. Gestión de los recursos humanos en el desarrollo del ciclo de vida de los proyectos de obras civiles en la función Pública.

La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a las que se han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. Los miembros del equipo del proyecto pueden tener diferentes conjuntos de habilidades, pueden estar asignados a tiempo completo o a tiempo parcial y se pueden incorporar o retirar del equipo conforme avanza el

proyecto [4]. Estos pueden estar asignados a tiempo completo o a tiempo parcial y se pueden incorporar o retirar del equipo conforme avanza el proyecto; el proceso general de la gestión de los recursos humanos dentro del ciclo de vida de los proyectos se debe verificar en cada fase lo siguientes pasos: 1) Planificar la Gestión de los Recursos Humanos, en el cual se identifican y documentan los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, así como de crear un plan para la gestión de recursos humanos. 2) Adquirir el Equipo del Proyecto, donde se confirma la disponibilidad del personal y captar el equipo necesario para completar las actividades del proyecto. 3) Desarrollar el Equipo del Proyecto, con el fin de que haya un progresivo crecimiento de las competencias, la interacción entre los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto. 4) Dirigir el Equipo del Proyecto, el cual realiza el monitoreo del desempeño de los miembros del equipo, suministrar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios a fin de optimizar el desempeño del proyecto. Es trascendental que el equipo de dirección del proyecto se encuentre atento a que todos los miembros del proyecto tomen una posición profesional y ética, abonarse a ello y cerciorarse de que así sea. [4]

1.2.7. Gestión de las comunicaciones en el desarrollo del ciclo de vida de los proyectos de obras civiles en la función Pública.

En la gestión de las comunicaciones en las diferentes fases del ciclo de vida del proyecto se incorpora los procesos requeridos para asegurar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados [4]. Es significativo que haya una correcta comunicación entre clientes internos y externos, ya que una comunicación eficaz crea un vínculo entre diferentes interesados que pueden tener diferentes precedentes culturales y organizacionales, diferentes grados de experiencia, y distintas perspectivas e intereses, lo cual impacta o influye en la ejecución o resultado del proyecto. Dentro de la gestión de las comunicaciones se desarrolla: 1) Planificar la Gestión de las Comunicaciones, la cual desarrolla un enfoque y un plan adecuados para las comunicaciones de la presentación de licitaciones sobre la base de las necesidades y requisitos de información de los interesados y de los activos de la organización disponibles. 2) Gestionar las Comunicaciones; aquí se crea, recopila, distribuye, almacena, recupera, y se realiza la disposición final de la información del proyecto acorde al plan de gestión de las comunicaciones. 3) Controlar las Comunicaciones, donde se monitorea y controlan las comunicaciones a través de todo el ciclo de vida del proyecto para asegurar que se satisfagan las necesidades de información de los interesados del proyecto. [4]

Nota: Una adecuada implementación de la gestión de las comunicaciones dentro de la presentación de licitaciones no dará lugar a problemas como demoras en la entrega de mensajes, comunicación de información a la audiencia equivocada, o

comunicación insuficiente con los interesados y mala interpretación o comprensión del mensaje transmitido. [4]

1.2.8. Gestión de los riesgos en el desarrollo del ciclo de vida de los proyectos de obras civiles en la función Pública.

El propósito de la gestión de riesgos es la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de las fases en el ciclo de vida de los proyectos. De esta manera se pretende aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto. El proceso de la gestión de los riesgos consiste en: 1) Planificar la Gestión de los Riesgos; aquí se define cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. 2) Identificar los Riesgos, donde determinan los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características. 3) Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos, el cual prioriza los riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos. 4) Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos, cuyo proceso analiza numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto. 5) Planificar la Respuesta a los Riesgos, con la meta de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. 6) Controlar los Riesgos, donde se implementan los planes de respuesta a los riesgos, se da seguimiento a los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto. [4]

Es relevante mencionar que los factores de riesgo pueden incluir aspectos del entorno del proyecto o de la organización que contribuyan a poner en riesgo el proyecto, o en este caso la presentación de licitaciones, y que adicional a lo anterior, una planificación cuidadosa y explícita mejora la probabilidad de éxito de los otros procesos de gestión de riesgos. [4]

1.2.9. Gestión de las adquisiciones en la presentación en el desarrollo del ciclo de vida de los proyectos de obras civiles en la función Pública.

En la gestión de las adquisiciones en el ciclo de vida de los proyectos dependen para cada una de las fases de lo cual comprende los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso adquirir fuera del equipo del proyecto [4]. El proceso de la gestión de adquisiciones contiene: 1) Planificar la Gestión de las Adquisiciones, en donde se documentan las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales. 2) Efectuar las Adquisiciones, en el cual se obtienen respuestas de los proveedores, seleccionarlos y adjudicarles un contrato. 3) Controlar las Adquisiciones, donde se gestionan las relaciones de adquisiciones, se realiza un seguimiento a la ejecución de los contratos y se efectúan los cambios y correcciones según corresponda. 4) Cerrar las Adquisiciones en el ciclo de vida de los proyectos es llegar a la entrega final del producto. [4]

1.2.10. Gestión de los interesados en el desarrollo del ciclo de vida de los proyectos de obras civiles en la función Pública.

Esta fase de la gerencia de proyectos contiene la metodología necesaria para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden influir o ser afectados por el plan en el ciclo de vida del proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para generar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto [4]. La gestión de los interesados dentro del ciclo de vida del proyecto se desarrolla de la siguiente manera: 1) Identificar a los Interesados, con el fin de conocer las personas, grupos u organizaciones que podrían influir o ser afectados por una decisión, actividad o resultado del proyecto, así como de analizar y documentar información relevante concerniente a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto con la identificación de ciclo de vida de proyecto 2) Planificar la Gestión de los Interesados, donde se desarrollan estrategias de gestión propicias para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, con base en el análisis de sus necesidades, intereses y el posible impacto en el éxito del proyecto. 3) Gestionar la Participación de los Interesados, en la cual se comunica y trabaja con los interesados para satisfacer sus necesidades y/o expectativas, abordando los inconvenientes en el momento en que ocurren y fomentando la participación apropiada de los interesados en las actividades del proyecto a lo largo del ciclo de vida del mismo. 4) Controlar la Participación de los Interesados; aquí se realiza un seguimiento global de las relaciones de los interesados del proyecto y ajustar las estrategias y los planes para involucrar a los interesados.

1.2.11. Proceso y documentos en las fases en el desarrollo del ciclo de vida de los proyectos de obras civiles en la función Pública.

El ciclo de vida predictivos el cual es el enfoque que se da al Modelo para la implementación del ciclo de vida de los proyectos de obras civiles en la función pública el cual consta de siete fases secuenciales en donde cada una de ellas normalmente tiene naturalezas diferentes en los períodos anteriores y subsiguientes y por lo tanto cada una tiene un alcance, tiempo, costos, calidad, aseguramiento, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados en donde cada uno de ellos mantiene sus procesos y documentos en cada una las fases. Es por ello que la implementación del concepto de vida de los proyectos de obra civil en la función pública, por su alcance definido desde el momento de su incubación, la claridad en el producto a entregar hace que se tenga valor para los grupos interesados.

2. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Dando análisis al ciclo de vida de los proyectos de obra civil en la función pública donde los municipios en Colombia se categorizan en especiales y van de categoría 1ª la 6ª siendo la sexta los municipios que tienen los recursos más reducidos en el momento que reparten los recursos por intermedio del sistema general de

participaciones (SGP) y de los cuales su comunidad no tienen cultura del pago de impuesto predial e industria y comercio entre otros que dan ingresos de libre destinación, recursos que entrarían a fortalecer gestión de proyectos de infraestructura.

En la gran mayoría de municipios de 6 y 5 categoría, son castigado fiscalmente porque sus gastos de funcionamiento son muy altos es por ello que muchos de ellos tienen funcionando la oficina de planeación con la de obras públicas y servicios públicos para optimizar dichos recursos, situación que no se presenta en el resto de categorías de los municipios. Al analizar esta situación lo que genera es retrasos en la ejecución de proyectos por el poco tiempo que se le dedica a la gestión de los mismos, ya que solo se realizan las cosas urgentes más no las importantes y las importantes se inician en el momento que se vuelven urgentes

Es por todo lo anterior que con el modelo para la implementación del concepto "ciclo de vida del proyecto" según el PMI en obras de ingeniería civil de carácter público, se dará una herramienta a estos municipios que son el 91.73% (Estos datos fueron extraídos de la página de la contraloría en su informe Categoría de los municipios para Diciembre de 2016) a nivel nacional, para agilizar este tipo de procesos que requieren, de una planeación inicial en todas sus fases.

Es por ello que se inicia con la identificación del ciclo de vida en los proyectos de obra de vida, normativa que regula cada una de sus fases y sus correspondientes interesados.

Por todo lo anterior, la estructura de segregación del trabajo (EDT/WBS), la cual es una descomposición jerárquica, orientada al modelo de la implementación del concepto del ciclo de vida en los proyectos de obras civiles de carácter público, que será ejecutado por un equipo interdisciplinario, que hará que de cada proyecto de obra civil que nazca de la función pública, sea exitoso y que pueda lograr los objetivos del proyecto y crear productos con los entregables requeridos. Lo cual permite organizar y definir el alcance total al subdividir el trabajo en porciones de trabajo más pequeñas y fáciles de manejar, llamados paquetes de trabajo que pueden programarse, costearse y controlarse. En este modelo se incorpora EDT/WBS del modelo de la implementación del concepto del ciclo de vida en los proyectos de obras civiles de carácter público Grafico 7 y es de anotar que también se hizo la EDT/WBS del modelo del ciclo de vida predictivo para los proyectos de obra civil de función pública Grafico 8, donde se marca la diferencia entre el análisis para la creación del modelo y modelo para la implementación para el concepto.

Grafico 7: EDT/WBS para la construcción del Modelo para la implementación del concepto "ciclo de vida del proyecto" [4]

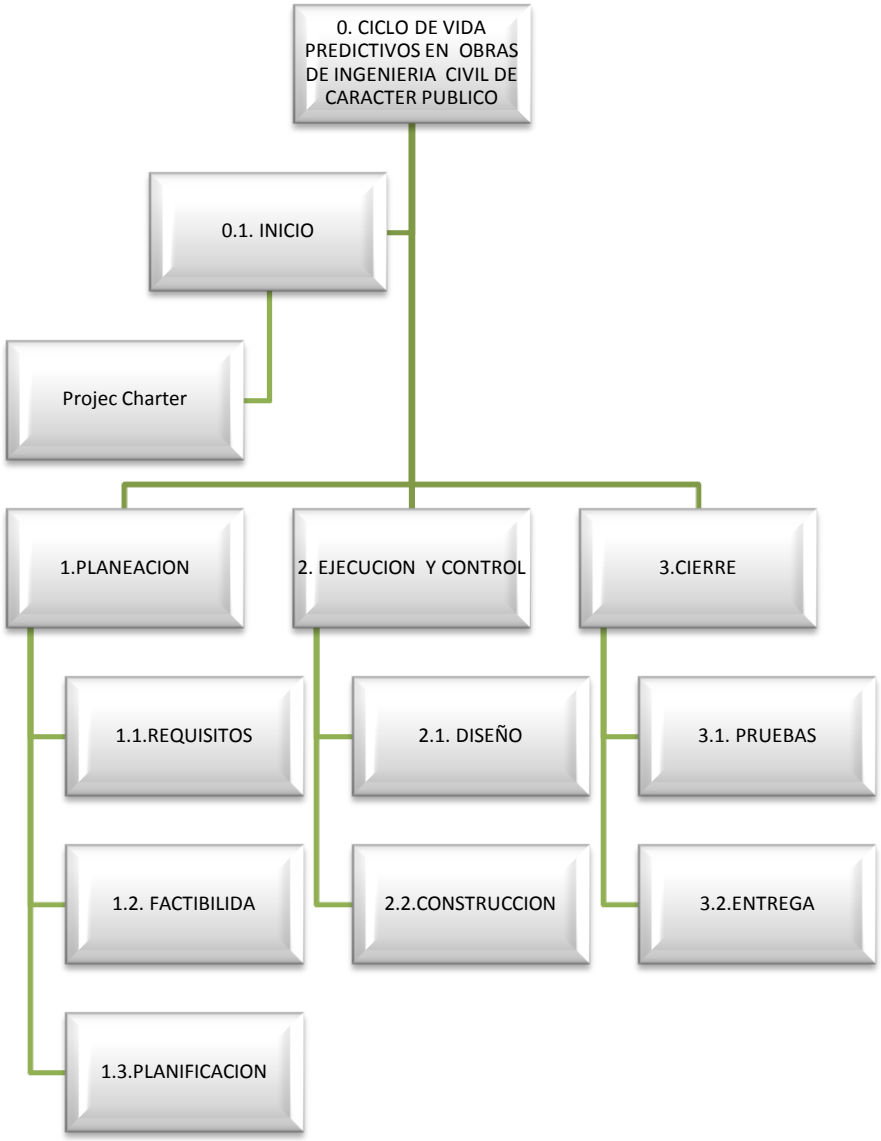

Grafico 7: EDT/WBS Modelo para la implementación del concepto “ciclo de vida del proyecto” [4]

En el modelo del ciclo de vida en los proyectos de obra civil en la parte pública se enfoca a ciclos de vida predictivos los cuales constan de las siguientes fases: Requisitos, factibilidad, planificación, diseños, construcción, pruebas y entrega en el grafico a continuación se mira el engranaje que debe tener cada fases dentro del proceso las cuales se retroalimenta de un lado para otro. Adicional a este se debe tener los interesados que intervienen en cada una de las fases ya que son de vital importancia para el desarrollo del modelo generando la entidad o empresa responsable. (Ver gráfico 9)

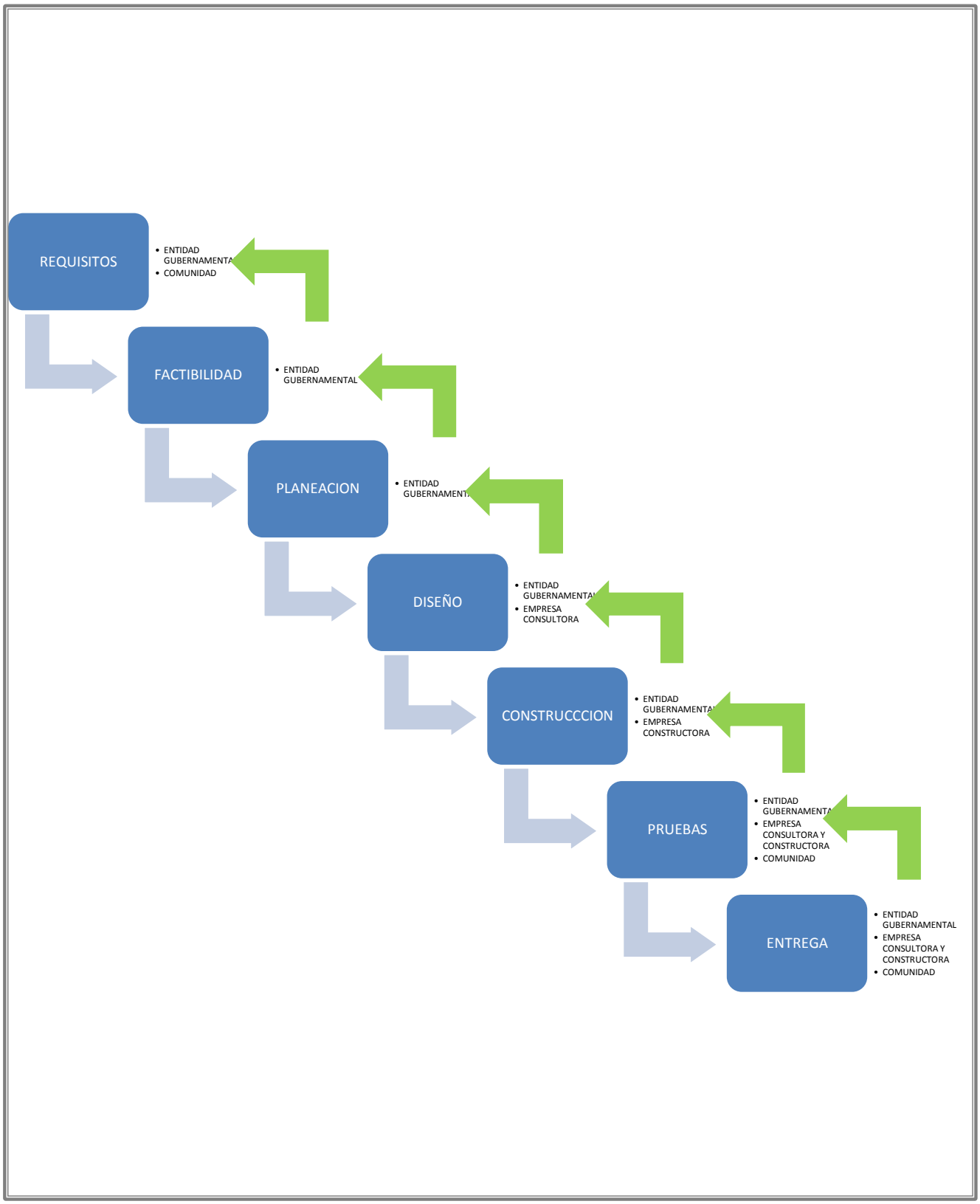

Grafico 9: Modelo para la implementación del concepto "ciclo de vida del proyecto" [4]

El alcance del Modelo es determinar paso a paso cada uno de los procedimientos que debe llevar a cabo un ente gubernamental en un proyecto de obra civil, para llevarlo al éxito disminuyendo las investigaciones por entes de control e investigaciones y sanciones a los municipios que luego no permiten la gestión de recurso o el atraso en el disfrute de la infraestructura por los beneficiados.

El modelo va enfocado en el ciclo de vida predictivo el cual nos permite establecer fases claras y concisas que nos establecen comunicación entre cada una de ellas y se determine los costos e interesados en cada una de sus fases, es por ello que se iniciara con el análisis de cada una de sus etapas teniendo en cuenta el EDT/WBS general grafica 7 y el EDT/WBS del ciclo de vida de los proyectos predictivos para los proyectos de obra civil de carácter público de la siguiente forma:

1. Planeación
    - Requisitos:

Según el Project Management Instituto (PMI), los requisitos de un proyecto pueden dividirse en dos categorías: requerimientos de negocio y requerimientos técnicos. Los primeros definen las necesidades y deseos de la organización en relación a la consecución el proyecto, mientras que los segundos se centran en las soluciones que harán posible la consecución de dichas metas. Todos son igual de importantes de satisfacer y todos imprescindibles para finalizar el proyecto con éxito. [9]

Características generales de los requisitos de un proyecto:

Claridad: la definición de un requisito ha de ser comprensible y dar lugar a error, posibilitando una única interpretación.

Realismo: su materialización ha de ser viable y albergar coherencia en cuanto al uso de recursos que implica.

Relevancia: su consecución debe ser necesaria para la entrega y su aportación de valor para el proyecto. Si se trata de elementos prescindibles, probablemente no se trate de requisitos.

Verificabilidad: ya se trate de requerimientos de tipo cuantitativo o cualitativo, su aplicación al proyecto debe poder responder a una comprobación.

- Factibilidad

Según Varela, “se entiende por Factibilidad las posibilidades que tiene de lograrse un determinado proyecto”

Objetivos que determinan la Factibilidad.

• Reducción de errores y mayor precisión en los procesos.

• Reducción de costos mediante la optimización o eliminación de los recursos no necesarios.

• Integración de todas las áreas y subsistemas

• Actualización y mejoramiento de los servicios a clientes o usuarios.

• Hacer un plan de producción y comercialización.

• Aceleración en la recopilación de los datos.

• Reducción en el tiempo de procesamiento y ejecución de las tareas.

• Automatización óptima de procedimientos manuales.

• Disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos señalados.

• Saber si es posible producir con ganancias.

• Conocer si la gente comprará el producto. [10]

- Planificación

"La planificación del alcance del proyecto PMBOK, es la respuesta a las expectativas de los actores interesados en el proyecto, es la determinación del trabajo del proyecto, solo debe incluir el trabajo estrictamente necesario para completar el proyecto, está dedicado a establecer que trabajos están y no están incluidos en la realización del proyecto" [11]

"La Planificación del Alcance del proyecto PMBOK, consiste en establecer un Línea Base del Alcance del Proyecto" [11]

2. Ejecución y control
   - Diseño
   - Construcción

3. Cierre.
   - Pruebas
   - Entrega

Teniendo en cuenta lo anterior se inicia a analizar cada una de las partes dentro de las fases el alcance con sus correspondientes entradas y salidas. Cuadro 1. – Alcance para cada una de sus fases.

FASE	ALCANCE	ENTRADAS	SALIDAS
REQUISITOS	Determinar tipo de proyecto según los determinado por el ordenador del gasto (Del Nivel Ejecutivo)	Plan de Desarrollo del ente gubernamental (Municipio- Departamento- Nación), verificación de encontrarse dentro del Plan en Marco de Ejecución.	Acta de constitución del proyecto.
FACTIBILIDAD	Verificación de cumplimiento de requisitos y normativa vigente.	Normativa ordenamiento territorial (POT, PBOT Y EOT), verificación dentro del Programa de ejecución y uso del suelo permitido en la zona de ejecución del proyecto.	Certificación de la oficina de Planeación sobre la existencia del proyecto y cumplimiento de norma de uso y tratamiento del proyecto según la jurisdicción en la norma de ordenamiento Territorial.
PLANIFICACION	Establecer la línea base del Proyecto. Establecer parámetros de ejecución del proyecto. Establecer Parámetros de control del proyecto. Planteamiento de la forma de ejecución del proyecto (Requiere diseños si no como se va suplir la necesidad - Forma de contratación Estudios diseños y construcción o estudios y diseños y otro proceso de contratación la construcción)	Diagnóstico del Plan de desarrollo. Informe de Visita al sitio de ejecución del Proyecto. Normativa vigente de Contratación. Ver Nomograma Anexo 1.	Proyecto en metodología general aplicada MGA - Versión 5 Solicitud de Disponibilidad de recursos Disponibilidad Presupuestal.
DISEÑO	Análisis del tipo de obra a realizar. Verificación de Normativa para el tipo de obra. Ejecución de los estudios y diseños con los parámetros establecidos en la fase de factibilidad y planificación)	Contrato de consultoría para el desarrollo del diseño. Normativa vigente según el tipo de obra a realizar. Ver Nomograma.	Estudios, diseños, especificaciones y presupuesto del proyecto.
CONSTRUCCION	Construcción y ejecución según lo establecido en las anteriores fases.	Contrato de obra civil para el desarrollo de la construcción. Contrato de Consultoría - Interventoría Control.	Obra ejecutada y puesta en marcha
PRUEBAS	Verificación de la calidad de las obras, según tipo y norma vigente. Verificación de Diseños con lo ejecutado.	Contrato de obra civil para el desarrollo de la construcción. Contrato de Consultoría - Interventoría Control.	Puesta en marcha de la infraestructura construida.
ENTREGA	Verificación financiera, calidad y costos de la obra civil.	Actas de obra Actas de Corte con sus anexos de memorias de cálculo de cada uno de los ítem.	Acta de Recibo Final Acta de Liquidación

Cuadro 1: Gestión del alcance en las fases del ciclo de vida predictivo en los proyectos de obras civiles de carácter público.

Los costos en un proyecto de la función pública es una de las partes más importantes ya que si no se encuentran destinados, es un proyecto que nunca podrá

realizarse es por ello que es importante la verificación de recursos en la parte de Requisitos y en la parte de Planificación el cual nos da el alcance final del proyecto ya sea en su totalidad o por etapas.

FASE	COSTOS	ENTRADAS	SALIDAS
REQUISITOS	Verificación dentro del presupuesto municipal existencia rubro con destinación al proyecto	Presupuesto Municipal	
FACTIBILIDAD	Verificación dentro del presupuesto municipal existencia rubro con destinación al proyecto	Presupuesto municipal existencia rubro con destinación al proyecto	
PLANIFICACION	Verificación de existencia en el presupuesto municipal valor total del proyecto o parcial.	Presupuesto municipal	Solicitud de Disponibilidad Disponibilidad Presupuestal
DISEÑO	Costos del Diseño	Disponibilidad presupuestal.	Registro de la disponibilidad presupuestal
CONSTRUCCION	Costos de obra	Disponibilidad presupuestal.	Registro de la disponibilidad presupuestal
PRUEBAS	Costo de pruebas dependiendo del tipo de obra - consultoría de interventoría	Disponibilidad presupuestal.	Registro de la disponibilidad presupuestal
ENTREGA	Recibo y liquidación del contrato	Disponibilidad presupuestal.	Liberación de Saldos

Cuadro 2: Gestión del costo en las fases del ciclo de vida predictivo en los proyectos de obras civiles de carácter público.

La Gestión de la calidad se establece mediante políticas de calidad de la organización en el caso de la función pública se establece mediante los procesos del MECI y en algunas entidades ya se encuentran certificados en la norma ISO 9000, en el cual se puede implementar el proceso.

Para ello y lo más importante es tener en cuenta los responsables del aseguramiento de calidad para poderlo llevar acabo los cuales para el caso del modelo serian:

Para las fases de:

- ✓ Requisitos y factibilidad: El Secretario o gerencia de Obras Publicas o quien hagas sus veces, el técnico o profesional de la secretaria (Entidad Gubernamental).
- ✓ Planificación: En la parte técnica El Secretario o gerencia de Obras Publicas o quien hagas sus veces, el técnico o profesional de la secretaria (Entidad Gubernamental). y en la parte Jurídica el secretario o gerente general o quien haga sus veces y el técnico o profesional de la secretaria (Entidad Gubernamental).
- ✓ Diseño y construcción: El Secretario o gerencia de Obras Publicas o quien hagas sus veces, el técnico o profesional de la secretaria (Entidad Gubernamental).
- ✓ Pruebas y entrega: En la parte técnica El Secretario o gerencia de Obras Publicas o quien hagas sus veces, el técnico o profesional de la secretaria (Entidad Gubernamental).

La gestión en los recursos humanos para los proyectos teniendo en cuenta el ciclo de vida predictivo para las obras civiles de la función pública, se estableció que en cada una de las fases se desarrollan desde diferentes escenarios y entidades de los cuales dependen los recursos humanos y se debe analizar roles y responsabilidades para disminuir la incertidumbre en las diferentes etapas. Ver cuadro 3 Roles y responsables.

ENTIDAD GUBERNAMENTAL	EMPRESA CONSULTORA	EMPRESA CONSTRUCTORA
Parte Técnica	Dirección de proyecto o Licitaciones o PMO	Dirección de proyecto o Licitaciones o PMO
Secretaria o Gerencia de Obras Publicas o infraestructura	Director de proyectos	Director de proyectos
Secretario o gerente Técnico o profesional	Grupo de Apoyo el cual está compuesto por ingenieros y arquitectos.	Grupo de Apoyo el cual está compuesto por ingenieros y arquitectos.
Personal encargado de la parte técnica del proyecto desde su inicio hasta su cierre.	**Personal encargado del proceso licitatorio de la compañía**	**Personal encargado del proceso licitatorio de la compañía**
Parte Jurídica	Departamento de Ejecución	Departamento de Ejecución
Secretaria o Gerencia de General	Director de Consultoría Arq. O Ing.	Director de Consultoría Arq. O Ing.
Secretario o gerente	Residente de Consultoría Arq. O Ing	Residente de Consultoría Arq. O Ing.
Técnico o profesional	Especialistas dependiendo el tipo de diseño.	Especialistas dependiendo el tipo de diseño.
Personal encargado de la parte Jurídica tanto en el momento de la contratación como de la ejecución.	**Personal que desarrolla el proceso de ejecución**	**Personal que desarrolla el proceso de ejecución**
Parte Financiera	Departamento de Calidad	Departamento de Calidad
Secretaria o Gerencia de Hacienda	Director del departamento de calidad	Director del departamento de calidad
Secretaria o Gerencia de General	Auxiliares de calidad.	Auxiliares de calidad.
Técnico o profesional		
Personal encargado de administrar los recursos por lo tanto verifica la existencia de ellos y controla la entrega de los mismos.	**Personal encargado de la calidad del producto a entregar.**	**Personal encargado de la calidad del producto a entregar.**
Comité Evaluador de Contratación		
Secretaria o Gerencia de Obras Publicas o infraestructura		

Secretaria o Gerencia de Planeación		
Secretaria o Gerencia de Hacienda		
Personal encargado de verificar los requisitos técnicos, financieros y jurídicos de los proponentes.		
Comité de Contratación Técnico - seguimiento y control		
Secretaria o Gerencia de Obras Publicas o infraestructura		
Secretaria o Gerencia de Planeación		
Secretaria o Gerencia o empresa de Servicios Públicos		
Personal encargado de supervisar, verificar y guiar el proceso de ejecución y control de la obra civil desde su especialidad		

Cuadro 3: Gestión de los recursos humanos – Roles y Responsabilidades - en las fases del ciclo de vida predictivo en los proyectos de obras civiles de carácter público.

La gestión de las comunicaciones en el ciclo de vida se maneja teniendo en cuenta la fase en que se encuentra debido a que se presenta comunicaciones internas y externas desde cada una de las partes que intervienen en el proceso.

REQUISITOS	**Interna**	**Solicitud de información según el alcance y el tipo de obra a realizar.**	**Escrito o Intranet**
FACTIBILIDAD	Interna	Solicitud de información según el alcance y el tipo de obra a realizar.	Escrito o Intranet
PLANIFICACION	Interna	Verificación y certificación de información	Escrito o Intranet
	Externa	Proceso de Contratación Pliegos, adendas y observaciones Entrega de propuesta	Pag. De Internet. www.contratos.gov.co/consultas/inicioConsulta.do Escrito - Radicación en entidad o empresa Magnético - Vía correo electrónico
DISEÑO	Interna	Manejo de información interna dentro de cada entidad o empresa que manejan relacionada con el proyecto en ejecución.	Escrito - Radicación en entidad o empresa Magnético - Vía correo electrónico
	Externa	Solicitudes y manejo de información que se maneja entre los diferentes entes que participan en el desarrollo del proyecto.	Escrito - Radicación en entidad o empresa Magnético - Vía correo electrónico
CONSTRUCCION	Interna	Manejo de información interna dentro de cada entidad o empresa que manejan relacionada con el proyecto en ejecución.	Escrito - Radicación en entidad o empresa Magnético - Vía correo electrónico

	Externa	Solicitudes y manejo de información que se maneja entre los diferentes entes que participan en el desarrollo del proyecto.	Escrito - Radicación en entidad o empresa Magnético - Vía correo electrónico
PRUEBAS	Interna	Manejo de información interna dentro de cada entidad o empresa que manejan relacionada con el proyecto en ejecución.	Escrito - Radicación en entidad o empresa Magnético - Vía correo electrónico
	Externa	Solicitudes y manejo de información que se maneja entre los diferentes entes que participan en el desarrollo del proyecto.	Escrito - Radicación en entidad o empresa Magnético - Vía correo electrónico
ENTREGA	Interna	Manejo de información interna dentro de cada entidad o empresa que manejan relacionada con el proyecto en ejecución.	Escrito - Radicación en entidad o empresa Magnético - Vía correo electrónico
	Externa	Solicitudes y manejo de información que se maneja entre los diferentes entes que participan en el desarrollo del proyecto.	Escrito - Radicación en entidad o empresa Magnético - Vía correo electrónico

Cuadro 4: Gestión de las comunicaciones – Aseguramiento y medios - en las fases del ciclo de vida predictivo en los proyectos de obras civiles de carácter público.

Los riesgos asociados al proceso del ciclo de vida de los proyectos de obra civil de carácter público que se analizan son situaciones que se presentar en cualquier fase y por cualquiera de las partes que intervienen dentro del proceso, los cuales pueden presentar inconvenientes en el producto final y en el caso de la función publico problemas jurídicos y no terminación del proyecto.

Ítem	Amenazas	Vulnerabilidad	Efectos	Probabilidad	Impacto	Nivel de Riesgo	Controles	Probabilidad*	Impacto*	Nivel de Riesgo*	Auditoria
1	Virus dentro del Sistema operativo	Retrasos en entrega de información.	Disminución de equipos de cómputo a disposición del personal para la realización de información en las diferentes fases del proyecto (Requisitos - Factibilidad - Planificación - Licitación - Ejecución- Pruebas - Cierre)	9	10	90	Compra de Antivirus - actualización del mismo a diario.	4	10	40	Verificación que el antivirus se encuentre trabajando satisfactoriamente.
2	Jaqueo de la información	Perdida de información - retrasos en entrega de información.	Robo de información	8	10	80	Generar parches de seguridad de acceso a los computadores	3	10	30	Verificación que los equipos se encuentren protegidos.

3	Personal que no sabe el uso y manejo de los equipos de cómputo.	Deterioro y mal uso de los equipos.	Disminución de equipos, rendimientos bajos en la ejecución de las labores	6	8	48	Dentro de las entrevistas realizar prueba de habilidades y destrezas en los programas que se requieren tanto para la fase de licitación como para la ejecución de los proyectos- Cursos de capacitación de actualización.	3	8	24	Ingreso de personal calificado - Capacitaciones de actualización.
4	Información mal suministrada	Insumos del proyecto con información errada.	No cumple con los requisitos inconvenientes de formación que a futuro generarían retrasos y sobre costos.	9	10	90	Verificación de información, actualización del normograma, solicitar información al ente especializado	4	10	40	Ingreso de personal calificado - Capacitaciones de actualización.
5	Personal no idóneo para la realización de las actividades específicas y especializadas dentro del proyecto	Deterioro y mal uso de los equipos.	Disminución de equipos, rendimientos bajos en la ejecución de las labores	6	8	48	Dentro de las entrevistas realizar prueba de habilidades y destrezas en los programas que se requieren tanto para la fase de licitación como para la ejecución de los proyectos- Cursos de capacitación de actualización. Y verificación de las certificaciones que acreditan la experiencia.	3	8	24	Ingreso de personal calificado - Capacitaciones de actualización.

ESCALA DE VALORACIÓN	ESCALA CUANTITATIVA
MB:MUY BAJO	5
B: BAJO	10
M: MEDIO	50
A: ALTO	70
MA: MUY ALTO	100

Cuadro 5: Gestión del Riesgo en las fases del ciclo de vida predictivo en los proyectos de obras civiles de carácter público

La gestión del tiempo en cada una de las fases depende del alcance de cada una de ellas, ya que ahí fases que tienen comunicaciones externas, donde los tiempos dependen de agentes externos que se toman su tiempo, como en el caso de solicitud de permisos, licencias, verificaciones técnicas en proyectos donde se tienen normas específicas, donde todo debe ser lo más específico posible.

Los interesados dentro del modelo, se identificaron de la siguiente manera:

PRINCIPALES INTERESADOS	¿Por qué?
EMPRESAS	Son quienes ofrecen bienes y servicios.
ENTIDADES CONTRATANTES – Pública o privada	Son quienes adquieren bienes y servicios.
ASEGURADORAS	Son quienes aseguran la seriedad de la oferta, mediante las pólizas o similares, y que son requisito obligatorio en la mayoría de las modalidades de selección de contratistas.
COMUNIDAD	Son quienes se benefician de los proyectos y realizan veedurías al proceso.

Cuadro 6: Gestión de los interesados en las fases del ciclo de vida predictivo en los proyectos de obras civiles de carácter público

Los costos de la función pública se dividieron en tres etapas Planeación, Ejecución y control y Cierre, se tuvieron en cuenta el personal que maneja una administración municipal de 6 o 5 categorías y los salarios se tomaron del Decreto 229 de 2016. ""Por el cual se fijan las escalas de asignación básica de los empleos que sean desempeñados por empleados públicos de la Rama Ejecutiva, Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, Empresas Sociales del Estado, del orden nacional, y se dictan otras disposiciones." En la parte de ejecución y control se puso un estimado aproximado de 3 meses que es los que comúnmente dura un proyecto de obra civil de mediana envergadura. Ver cuadros de costos por etapas.

DIRECCION DE PROYECTO - DESDE LA FUNCION PUBLICA EN LA ETAPA DE PLANEACION						
PERSONAL						
CONCEPTO	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**TOTAL PARCIAL**
PERSONAL	**CANT.**	**SUELDO BÁSICO**	**% DE DEDICACIÓN AL MES**	**DURACION (MESES)**	**F.M.**	**(AxBxCxDxE)**
Directivo de la Secretaria de Obras Publicas	1	$ 2.682.312,00	30%	2	2,23	$ 3.588.933,46
Técnico de la Secretaria de Obras Publicas	1	$ 734.342,00	60%	2	2,23	$ 1.965.099,19
Técnico de otras dependencias	1	$ 734.342,00	15%	1	2,23	$ 245.637,40
Directivo de Jurídica	1	$ 2.682.312,00	5%	1	2,23	$ 299.077,79
Técnico de Jurídica	1	$ 734.342,00	5%	1	2,23	$ 81.879,13
Directivo de Hacienda	1	$ 2.682.312,00	5%	1	2,23	$ 299.077,79
Técnico de Hacienda	1	$ 734.342,00	5%	1	2,23	$ 81.879,13
Técnicos de otras dependencias	1	$ 734.342,00	5%	2	2,23	$ 163.758,27
SUBTOTAL COSTO PERSONAL (1)						**$ 6.725.342,16**
OTROS COSTOS DIRECTOS						
CONCEPTO			**A**	**B**	**C**	**TOTAL PARCIAL**

OTROS COSTOS DIRECTOS	UNIDAD (MES)	DURACION (MESES)	VALOR UNITARIO	(AxBxC)
Edición de Información	MES	2	$ 292.800,00	$ 585.600,00
Socialización	MES	1	$ 500.000,00	$ 500.000,00
Muebles y enseres	GLB	1	$ 350.000,00	$ 350.000,00
Equipos	MES	2	$ 75.000,00	$ 150.000,00
SUBTOTAL OTROS COSTOS DIRECTOS				$ 1.585.600,00
VALOR TOTAL			**$ 8.310.942,16**	

DIRECCION DE PROYECTO - DESDE LA FUNCION PUBLICA EN LA ETAPA DE EJECUCION Y CONTROL

PERSONAL

CONCEPTO	A	B	C	D	E	TOTAL PARCIAL
PERSONAL	**CANT.**	**SUELDO BÁSICO**	**% DE DEDICACIÓN AL MES**	**DURACION (MESES)**	**F.M.**	**(AxBxCxDxE)**
Directivo de la Secretaria de Obras Publicas	1	$ 2.682.312,00	2%	3	2,23	$ 358.893,35
Técnico de la Secretaria de Obras Publicas	1	$ 734.342,00	5%	3	2,23	$ 245.637,40
SUBTOTAL COSTO PERSONAL (1)						**$ 604.530,74**

OTROS COSTOS DIRECTOS

CONCEPTO	A	B	C	TOTAL PARCIAL
OTROS COSTOS DIRECTOS	**UNIDAD (MES)**	**DURACION (MESES)**	**VALOR UNITARIO**	**(AxBxC)**
Edición de Información	MES	3	$ 292.800,00	$ 878.400,00
Socialización	MES	3	$ 500.000,00	$ 1.500.000,00
Muebles y enseres	GLB	1	$ 525.000,00	$ 525.000,00
Equipos	MES	3	$ 75.000,00	$ 225.000,00
SUBTOTAL OTROS COSTOS DIRECTOS				$ 3.128.400,00
VALOR TOTAL			**$ 3.732.930,74**	

DIRECCION DE PROYECTO - DESDE LA FUNCION PUBLICA EN LA ETAPA DE CIERRE

PERSONAL

CONCEPTO	A	B	C	D	E	TOTAL PARCIAL
PERSONAL	**CANT.**	**SUELDO BÁSICO**	**% DE DEDICACIÓN AL MES**	**DURACION (MESES)**	**F.M.**	**(AxBxCxDxE)**
Directivo de la Secretaria de Obras Publicas	1	$ 2.682.312,00	2%	1	2,23	$ 119.631,12

Técnico de la Secretaria de Obras Publicas	1	$ 734.342,00	5%	1	2,23	$ 81.879,13
SUBTOTAL COSTO PERSONAL (1)						**$ 201.510,25**
OTROS COSTOS DIRECTOS						
CONCEPTO			**A**	**B**	**C**	**TOTAL PARCIAL**
OTROS COSTOS DIRECTOS			**UNIDAD (MES)**	**DURACION (MESES)**	**VALOR UNITARIO**	**(AxBxC)**
Edición de Información			MES	1	$ 292.800,00	$ 292.800,00
Socialización			MES	1	$ 500.000,00	$ 500.000,00
Muebles y enseres			GLB	1	$ 525.000,00	$ 525.000,00
Equipos			MES	1	$ 75.000,00	$ 75.000,00
SUBTOTAL OTROS COSTOS DIRECTOS						$ 1.392.800,00
VALOR TOTAL					**$ 1.594.310,25**	

TOTAL DE COSTOS ADMON PUBLICA	
ETAPA	**VALOR**
PLANEACION	8.310.942,16
EJECUCION Y CONTROL (Varía dependiendo los meses de ejecución del proyecto se tomó un tiempo de 3 meses)	3.732.930,74
CIERRE	1.594.310,25
TOTAL	13.638.183,15

Cuadro 7: Costos Administración pública Ciclo de vida del proyecto.

En el caso de las empresas privadas solo tendrá que invertir en la presentación de la propuesta tanto para la consultoría de diseño como para la de interventoría y la construcción propuestas que oscilan en un valor promedio de $900.000,00 y los costos de ejecución y control más el cierre será el presupuesto oficial dado por la administración Municipal.

3. CONCLUSIONES

- El modelo para la implementación del concepto "ciclo de vida del proyecto" según el PMI en obras de ingeniería civil de carácter público, después de analizar los enfoques que se encuentran dentro del PMBOK relacionados al tema, se determinó tomar el ciclo de vida predictivo ya que se utiliza el concepto de planificación progresiva, en el que dispone un plan de alto nivel que es lo que necesita la función pública para mejorar sus indicadores de gestión, en el desarrollo de obras y dar cumplimiento a la norma de presupuesto por resultados.

- La Implementación del concepto de "vida de un proyecto" en los proyectos que realicen los municipios de bajos ingresos como los son los de quinta y

sexta categoría ayudara a sus respectivas alcaldías a la creación e implementación de proyectos con altos rendimientos que permitirán traer progreso a dichos municipios y su habitantes lo cual le permitirán ahorrar grandes cantidades de capital y de recursos técnicos y financieros a estos entes gubernamentales.

- Mediante la tecnificación de la formulación y ejecución de proyectos en los municipios de bajos ingresos permitirá a sus respectivos alcaldes elaborar y generar proyectos aún más grandes que lograran traer mayores beneficios para la población y también podrá aumentar la cobertura de dichos proyectos.

- Con el modelo para la implementación del concepto "ciclo de vida del proyecto" según el PMI en obras de ingeniería civil de carácter público, se optimizaron los recursos de la función pública y se mejoró el cierre de los proyectos, con las pautas dadas en los requisitos para los diferentes tipos de obra civiles que se pueden construir por la función pública.

- El modelo relación las áreas de conocimiento definidas por el PMI (Alcance, tiempo, costos, calidad, R.R.HH. comunicación riesgos y adquisiciones con el ciclo de vida predictivo de los proyectos, junto con sus herramientas y técnicas dando empoderamiento a las administraciones públicas en la gestión de proyectos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1] Universidad Nacional a Distancia y Abierta (N.D) *Lección 1: Concepto sobre función pública y Generalidades*. N.D. Rescatado el 3 de diciembre del 2016 de la página web: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/109133/eXe_109133/Modulo/MODULO_EXE/leccin_1_concepto_sobre_funcin_pblica_y_generalidades.html

[2] Linares Faustino M. (N.D) *Las Obras De Infraestructura y su Clasificación - Construcción Civil.* Ingeniería Civil Proyectos y Apuntes Teórico - Prácticos de Ingeniería Civil para Compartir con Ustedes. Rescatado el 3 de diciembre del 2016 de la página web: http://www.ingenierocivilinfo.com/2011/02/de-las-obras-de-infraestructura-y-su.html

[3] N.D (2012) *¿Que es el PMI y que es el PMBOK*. Formula proyectos urbanos pmipe. Rescatado el 3 de diciembre del 2016 de la página web: https://formulaproyectosurbanospmipe.wordpress.com/2012/01/18/que-es-el-pmi-y-que-es-el-pmbok/

[4] PMBOK (R) (2015) Project Managment Institut Global Standard. V Edición. Capítulo 2.

[5] Dirección Nacional de Planeación & Escuela Superior de Administración Pública, ESAP (2007*) El proceso de planificación en las entidades territoriales: el plan de desarrollo y sus instrumentos para la gestión 2008 - 2011*. (Versión Web) Rescatado el 3 de diciembre del 2016 de la página web: http://www.cundinamarca.gov.co/wps/wcm/connect/de74d1f1-b529-4fc4-8858-949dd61b0f15/1.+Cartilla+DNP+para+formulaci%C3%B3n+del+Plan+de+Desarrollo.pdf?MOD=AJPERES

[6] Ley 152 de 1994 por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo. República de Colombia.

[7] Departamento Nacional de Planeación (2004) *RENOVACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA: GESTIÓN POR RESULTADOS Y REFORMA DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN.* (Versión Web) Rescatado el 3 de diciembre del 2016 de la página web: http://www.mincit.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=62564&name=CONPES_3294.pdf&prefijo=file

[8] PMBOK (R) (2001) Project Managment Institut Global Standard. III Edición.

[9] N.D (N.D) *Gestión de requisitos de un proyecto: fin, características y responsables.* OBS BUSINESS SCHOOL. Rescatado el 3 de diciembre del 2016 de la página web: http://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/areas-de-conocimiento-pmbok-1/gestion-de-requisitos-de-un-proyecto-fin-caracteristicas-y-responsables

[10] N.D (2010) *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROYECTOS*. Factibilidad y Viabilidad Rescatado el 5 de diciembre del 2016 de la página web: http://estudiodefactibilidadyproyectos.blogspot.com.co/2010/09/factibilidad-y-viabilidad.html

[11] N.D (N.D) *MODULO 5. PLANIFICACIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.* MDAP EXECUTIVE MASTER IN PROJECT MANAGEMENT. Rescatado el 5 de diciembre del 2016 de la página web: http://www.uv-mdap.com/programa-desarrollado/bloque-ii-certificacion-pmp-pmi/planificacion-del-alcance-del-proyecto-pmp-pmi/