

ANEXO D. Análisis El proyecto tipo contrato EPC contra el Estándar de gerencia de proyectos

Tabla 1 Análisis comparativo área de conocimiento integración.....	2
Tabla 2 Análisis comparativo área de conocimiento Alcance.....	6
Tabla 3 Análisis comparativo área de conocimiento Cronograma.....	9
Tabla 4 Análisis comparativo área de conocimiento Costo	13
Tabla 5 Análisis comparativo área de conocimiento Calidad	16
Tabla 6 Análisis comparativo área de conocimiento Recursos	18
Tabla 7 Análisis comparativo área de conocimiento Comunicaciones	21
Tabla 8 Análisis comparativo área de conocimiento Riesgos	22
Tabla 9 Análisis comparativo área de conocimiento Procura	25
Tabla 10 Análisis comparativo área de conocimiento Interesados	27

Tabla 1 Análisis comparativo área de conocimiento integración

PROCESO	GRUPOS DE PROCESO	PMI	EPC	HALLAZGOS
Desarrollar el <i>Project Charter</i>	Inicio	Proceso que consiste en desarrollar un documento que autoriza formalmente un proyecto o una fase y documento los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados.	Se establecen parámetros iniciales de acuerdos a nivel financiero, contractual, ingeniería, gestión de proveedores, gestión de obra y cartera, anticipos y seguridad industrial. (FIDIC, 1999) P2-S.Claus.14.15-pag.17	<ul style="list-style-type: none"> • Ambas organizaciones (PMI/FIDIC) presentan condiciones generales para el desarrollo del acta de inicio. • El FIDIC genera en mayor detalle la constitución del documento del acta de inicio, haciendo mención no a elementos a nivel gerencial, sino además incluye temas de financiación y manejo de anticipos. • EL contrato presenta un cambio entre la autorización formal, gerente de proyecto (PMI) y director del contrato (FIDIC). • El FIDIC tiene como elementos principales la gestión financiera y de financiación para los proyectos.
Desarrollar el plan de gestión del proyecto	Planeación	Proceso encaminado a producir un documento comprensivo que define la base para todo el trabajo del proyecto y el modo en que se realizará ese trabajo.	Este documento normalmente hace parte de los anexos del contrato, algunos clientes solicitan algunos planes de gestión, especialmente comunicaciones, procura, costos y los relacionados con la triple restricción de proyectos, en pro de la gestión del contrato a nivel cliente, contratista e interventoría. (FIDIC, 1999) P1-Art.6.8-pag.22	<ul style="list-style-type: none"> • Los Costos y gastos del proyecto son contemplados por ambas organizaciones a nivel de condiciones y acuerdos generales. • EL FIDIC tiene artículos generados de manera exclusiva para la generación de planes de gestión del contratista y del contratante. • El PMI tiene como guía principal y elemento rector el plan de gestión del proyecto como el proceso de integración a nivel de planificación del proyecto.

<p>Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto</p>	<p>Ejecución</p>	<p>Proceso de ejecutar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto e implementar los cambios aprobados para cumplir con los objetivos de este.</p>	<p>Todo el trabajo se gestiona desde el equipo administrativo bajo técnicas de <i>reporting</i> organizacional, propias de cada compañía, el objetivo de la gestión permite ver el alcance desde una perspectiva de costos con enfoque de horas hombre por actividad. (FIDIC, 1999) P1-Art.6.10- pag.22</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La gestión para el FIDIC a nivel de reportes de recursos proporciona mayor especificidad, en cuanto a las recomendaciones que se generan para el control de personal, avance y culminación del proyecto. • El PMI tiene como entradas todos los planes de gestión, bajo los cuales se establecen los parámetros para la medición de rendimientos. • El FIDIC menciona la gestión del trabajo y sus variaciones de manera específica, incluyendo las ajustas de trabajo por legislación y costos. • EL FIDIC tiene un capítulo dedicado a las condiciones generales asociadas a las pruebas, testeos, y determinación de retrabajos y ajustes. • El PMI no contempla descripciones asociadas a los retrabajos y ajustes propios de la obra que son responsabilidad del contratista en los procesos de pruebas de obra.
<p>Gestionar el conocimiento del proyecto</p>	<p>Ejecución</p>	<p>Proceso de utilizar el conocimiento existente y crear nuevo conocimiento para alcanzar los objetivos y contribuir al aprendizaje organizacional.</p>	<p>Las organizaciones presentan dentro de su experiencia temas de mejora propias a sus rendimientos de ejecución históricos, el enfoque está más alineado a juicios de expertos al momento de nuevas licitaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El FIDIC no presenta de manera directa las directrices para la gestión del conocimiento del proyecto y las lecciones aprendidas. • Las empresas con alta madurez en el desarrollo de proyectos tipo contrato EPC tienen un repositorio integrado bajo el manejo del portafolio en la nube. • El PMI integra de manera directa para el desarrollo del proyecto la documentación del proyecto, para el desarrollo de proyectos futuros.

<p>Monitoreo y control del trabajo del proyecto</p>	<p>Seguimiento y Control</p>	<p>Proceso de hacer seguimiento, revisar e informar el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan la dirección del proyecto</p>	<p>Dentro de las condiciones del contrato es fundamental reportar el estado del proyecto de acuerdo con los periodos pactados desde la firma del contrato, este normalmente se presenta en términos de costos y alcance bajo la perspectiva de la PMB. (FIDIC, 1999) Introd. -parr.8</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desde la gerencia de proyectos y la gestión de los proyectos ambas organizaciones, determinan el control del trabajo del proyecto, sus variaciones y las formas de entrega de información. • La ejecución del seguimiento y control en las empresas se genera por medio de seguimientos de EVM. • En un porcentaje de 68% las organizaciones integran su información para el seguimiento y control de proyectos de manera online en tiempo real. • La mayoría de las organizaciones gestionan de manera local los proyectos sin contar con una plataforma de integración online. • La generación de reportes de estados de avance se realiza de manera manual, bajo la utilización de software tradicionales de cuantificación (Ms Excel).
<p>Realizar el control Integrado de cambios</p>	<p>Seguimiento y Control</p>	<p>Proceso por el cual se identifican, documentan aprueban o rechazan modificaciones a los documentos, entregables o líneas base asociadas al proyecto</p>	<p>La gestión de cambios es fundamental en los procesos del contrato, variaciones en el alcance y/o cantidades de obra son típicos en este tipo de contratos. (FIDIC, 1999) P1-Art.13.3-pag.36</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La gestión del cambio en el PMI y el FIDIC cuentan con procesos para el control integrado de cambio. • Se evidencian dificultades de tipo técnico en el desarrollo y actualización de PMB's enfocadas en procesos efectivos de seguimiento y control. • Con respecto a la generación de análisis, pruebas y reportes el FIDIC genera a mayor profundidad los lineamientos para el control y la valoración de desviaciones en la ejecución de los proyectos. • El FIDIC tiene como argumento de

				control para el trabajo la construcción de un trabajo diario por RWP para la disminución de incidentes en el proyecto.
Cerrar el Proyecto o la Fase	Cierre	Procesos de finalizar todas las actividades para el proyecto, fase o contrato	Los procesos de validación de ingeniería y obra son fundamentales, por ello los procesos deben quedar estipulados formalmente desde el inicio del proyecto. (FIDIC, 1999) P1-Art.12.1-pag.34	<ul style="list-style-type: none"> • Para ambas entidades la validación de requerimientos es la base del proceso de cierre, se fundamentan en pruebas efectivas entre contratista / cliente / interventoría.

Tabla 2 Análisis comparativo área de conocimiento Alcance

PROCESO	GRUPOS DE PROCESO	PMI	EPC	HALLAZGOS
Desarrollar el plan de gestión del alcance	Planeación	Proceso de crear un Plan de Gestión del Alcance que documente cómo será definido, desarrollado, validado y controlado el alcance del proyecto y del producto.	Es importante dentro del contrato la gestión del alcance bajo los parámetros determinados en la ingeniería básica, teniendo en cuenta la posibilidad de variaciones de cantidades de obra. (FIDIC, 1999) P1-Art.1.1.1.3-pag.1	<ul style="list-style-type: none"> • El PMI y el FIDIC presentan como elementos rectores para el proyecto el desarrollo de un plan de gestión que defina el alcance, las especificaciones y los criterios para la aceptación del proyecto. • El alcance proviene desde el área comercial, para el PMI es fundamental los requerimientos, que vistos desde la perspectiva del contrato EPC, la estructura de ingeniería FEED nos presenta la base de la estructura respecto al alcance.
Recolección de requerimiento	Planeación	Proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto.	la documentación formal para la determinación de requerimientos hace parte de los pliegos propios de oferta, con ello es vital la determinación asertiva de estos. (FIDIC, 1999) P1-Art.1.5-pag.5	<ul style="list-style-type: none"> • Las empresas cuentan con procesos de recolección de requerimientos de manera directa con el cliente. • Tanto el PMI como el FIDIC presentan como el proceso primordial la recolección de requerimientos. • El proceso de recolectar requerimientos debe contener a cabalidad todos los requerimientos, provenientes de todos los interesados.
Definir el alcance	Planeación	Proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.	El alcance en este tipo de contratos parte de un objeto claro a nivel de procesos y producto, pero con las consideraciones de variación a nivel de cantidades de obra que relacionen sumas provisionales de dinero que son adiciones del precio del contrato.	<ul style="list-style-type: none"> • Para el PMI y el FIDIC la definición del alcance hace parte fundamental del horizonte de planeación, la diferencia es que el PMI plantea un proceso de recolección de requerimientos inicial como base de la definición

			(FIDIC, 1999) P2-S.Claus.13.5-pag.12	<p>del alcance (enfoque convencional), en cambio, un contrato epcista por su característica FEL (<i>Front End Loading</i>) tiene como objetivo principal lograr una comprensión del proyecto propuesto suficientemente detallado como para minimizar los cambios en las fases de ingeniería, construcción y puesta en marcha.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El PMI tiene un desarrollo específico acerca de la forma procesar los requerimientos y definir el alcance, del proyecto y del producto.
Crear la EDT (estructura desglose del trabajo)	Planeación	Proceso de subdividir los entregables del proyecto, y el trabajo del mismo, en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.	el contrato cuenta con 3 grandes paquetes de trabajo que sustentan la estructura de trabajo y planeación (ingeniería, procura y construcción), de estos se determinan los paquetes en niveles más bajos dentro de la estructura. (Rodriguez, 2014) Punto3-pag.163	<ul style="list-style-type: none"> • El PMI tiene como eje principal la EDT/WBS como base de la estructura de planeación del proyecto. • Las empresas usan de manera amplia la EDT/WBS siendo mucho más importante para la asignación de responsables.
Validación del alcance	Seguimiento y Control	Proceso de formalizar la aceptación de los entregables terminados	Se fundamenta desde la firma del contrato y de lleva a cabo en conjunto con el cliente y la interventoría. (FIDIC, 1999) P1-Art.7.4-pag.23	<ul style="list-style-type: none"> • El control de la calidad en proyectos epcistas se realiza por medio del control efectivo de los requerimientos representados en sus entregables.
Controlar del alcance	Seguimiento y Control	Proceso de monitorear el estado del alcance del proyecto y del producto y gestionar los cambios a la línea base de alcance.	la gestión de rendimientos y desviaciones para el alcance es fundamental para el seguimiento del contrato, en general el uso del SPI \$ y curvas S es muy común en las empresas epcistas. Por otro lado, es importante tener claro el contrato para evitar retrabajos que desvirtúen los modelos de seguimiento al final	<ul style="list-style-type: none"> • Las organizaciones de manera directa generan un control del alcance de acuerdo con los requerimientos y acuerdos pactados en el <i>charter</i>. • El modelo de seguimiento y control más usado dentro de los proyectos tipo contrato EPC son las técnicas EVM, así mismo las curvas S para

			en las pruebas. (FIDIC, 1999) P1-Art.7.6-pag.24	alcance hacen parte comúnmente en los informes relacionados.
--	--	--	---	--

Tabla 3 Análisis comparativo área de conocimiento Cronograma

PROCESO	GRUPOS DE PROCESO	PMI	EPC	HALLAZGOS
Desarrollar el plan de gestión de cronograma	Planeación	Proceso de establecer políticas, procedimientos y documentación para planear, desarrollar, manejar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.	Es importante dentro del contrato la gestión del cronograma, con el propósito de: dar cumplimiento al tiempo acordado con el cliente para finalizar la construcción y determinar la ruta de la gestión de pagos por obra validada; por otro lado, debe tenerse en cuenta la posibilidad de ampliar la duración del proyecto a causa de la variación de cantidades de obra y/o cambios en el alcance. (FIDIC, 1999) prefacio.	<ul style="list-style-type: none"> • Tanto el PMI como el FIDIC tienen dentro de sus procesos la generación de cronogramas asociados a las actividades, su duración y la cuantificación de tiempos para la ejecución del contrato. • El PMI de manera específica determina un proceso lógico para la estructuración del proceso haciendo énfasis en los métodos posibles aplicables a la gestión del cronograma.
Definición de actividades	Planeación	Proceso de identificar y documentar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto.	Las actividades están relacionadas con la estructura base: ingeniería, procura y construcción, se debe tener en cuenta los niveles apropiados y el modelo del proyecto maestro en pro de la gestión efectiva de las mismas.	<ul style="list-style-type: none"> • La definición de actividades tanto para las empresas como organizaciones hacen de la definición de actividades el proceso clave como guía para el desarrollo de la planeación del proyecto. • Respecto a la definición de actividades, es posible afirmar, que deben asegurar de manera clara y concisa lo que se debe hacer en el proyecto para lograr los objetivos.
Secuenciación de actividades	Planeación	Proceso de identificar y documentar las relaciones entre las actividades de proyecto.	la secuenciación se puede relacionar con tareas internas pertenecientes al mismo subproyecto, o de tipo externo al relacionar tareas de distinto subproyecto. El objetivo es buscar el aprovechamiento de los equipos, el avance de la procura y el	<ul style="list-style-type: none"> • El proceso de secuenciar actividades tiene un amplio uso en los modelos de planificación de contratos EPC (a nivel interno y externo) brindando métodos que permiten la secuenciación rápida y concluyente para las

			cumplimiento del alcance.	<p>actividades identificadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las empresas en distintos casos no usan la secuencia de actividades de manera analítica, en su lugar emplean la experiencia para el desarrollo de las actividades. • En los procesos iterativos la relación de las actividades solo se secuencia para las cuentas de control. • En los sectores productivos industriales, la secuencia de actividades permite no solo generar una planeación efectiva, además ayuda a la disminución de riesgos asociados a los procesos de construcción.
Estimación de la duración de actividades	Planeación	Proceso de establecer, aproximadamente, la cantidad de periodos de trabajo necesario para realizar una actividad, con los recursos estimados.	<p>Dependen directamente de las cantidades de obra relacionadas en cada actividad definida, se debe tener presente al aprovechamiento de tiempos muertos con ejecución de trabajos adicionales y la mayor cantidad de obra. Junto con la secuenciación determina las fechas de finalización del contrato o de la fase. (FIDIC, 1999) P1-Art.1.1.3-pag.2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En la estimación de la duración de las actividades, la valoración por juicio de expertos y la indagación de lecciones aprendidas de trabajos similares anteriormente ejecutados hacen de la programación una estimación acertada con la menor cantidad de riesgos asociados. • La construcción paramétrica de estimaciones para proyectos de desarrollo e innovación son la herramienta más empleada, brindando parámetros de seguridad para los ejecutores del proyecto.
Desarrollar el cronograma	Planeación	Proceso de analizar secuencia de las actividades, su duración, los requerimientos de recursos y las	La finalización del modelo de cronograma es vital para la PMB de cronograma y se convierte en	<ul style="list-style-type: none"> • El desarrollo del cronograma es ampliamente usado en la gestión de proyectos epcistas, sin

		restricciones, para crear el cronograma del proyecto.	elemento vital para el seguimiento y ruta de pago de la obra por parte de la interventoría del proyecto (FIDIC, 1999) P1-Art.8.3-pag.26, además se debe tener en cuenta desde la gestión de cambios la necesidad de estar atento a la actualización de la PMB por adiciones al contrato. (FIDIC, 1999) P2-S.Claus.14.4-pag.14	<p>importar el sector productivo; pero la realidad es que presenta grandes falencias dentro de la estructura metodológica aplicada a este proceso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El desarrollo del cronograma es ampliamente usado en la gestión de proyectos epcistas, sin importar el sector productivo; pero la realidad es que presenta grandes falencias dentro de la estructura metodológica aplicada a este proceso.
Controlar el cronograma	Seguimiento y Control	Proceso de realizar seguimiento al estado del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar los cambios a línea base del cronograma.	<p>El modelo de Seguimiento y control está basado en la metodología de valor y cronograma ganado, que debe estar avalado a nivel de formatos y periodos por parte de la interventoría y el cliente. Es importante ver la obra estructura por subproyectos al actualizarse de manera individual generen rendimientos propios y conectados a un proyecto maestro determinen el estado total de la obra u contrato. La periodicidad de los reportes e informes dependen de las condiciones propias de la obra o por estándar mensualmente. (FIDIC, 1999) P1-Art.4.21-pag.16</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Respecto al control del cronograma, la mayoría de los sectores productivos presentan falencias importantes, esto se debe principalmente a la retroalimentación poco efectiva del trabajo en la obra, determinado generalmente por equipos poco dinámicos frente a los procesos administrativos que requieren este tipo de contratos. • La falta de información bajo los repositorios de proyectos genera vacíos a nivel organizacional, lo que desvirtúa la aplicación de lecciones aprendidas de manera continua en los proyectos. • El seguimiento de proyectos en contratos de esta magnitud presenta limitaciones, técnicas como EVM, requieren un fundamento técnico alto desde el manejo del software para que los controles a nivel de proyectos, subproyectos y proyectos

				maestros sean representativos.
--	--	--	--	--------------------------------

Tabla 4 Análisis comparativo área de conocimiento Costo

PROCESO	GRUPOS DE PROCESO	PMI	EPC	HALLAZGOS
Desarrollar el plan de gestión de costos	Planeación	Proceso que establece políticas, procedimientos y documentación para planear, manejar, ejecutar y controlar los costos del proyecto.	Es fundamental tener claro el proceso de como a nivel organizacional se van a gestionar los costos del proyecto, esto hace parte de los FAO de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> • El desarrollo del plan de gestión de los costos a nivel organizacional tiene un valor preponderante producto de la relevancia para la alta gerencia por ser un determinante para la planeación estratégica de las organizaciones más que para los proyectos. • El desarrollo de la línea base de costos permite al gerente del proyecto tener un panorama de costos y gastos asociados al proyecto, la forma de controlar los rubros y generar los flujos de caja. • El PMI no establece el gerenciamiento de los recursos financieros y de financiación, siendo estos claves para aseguramiento del proyecto. • El FIDIC en su libro <i>silver book</i>, cuenta con una estructura amplia para el aseguramiento de los recursos, la cuantificación de los rubros y los acuerdos entre las partes contratante y contratista. Desde las primeras etapas del proyecto.
Estimar costos	Planeación	Proceso de desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para realizar las actividades del proyecto.	Para este contrato es fundamental determinar los costos de los recursos tipo trabajo y material, esto debe relacionarse por cada	<ul style="list-style-type: none"> • La estimación de los costos es desarrollada de manera acertada de en alto grado gracias a la aplicación de los análisis de

			subproyecto de acuerdo con la estructura generada, adicionalmente es importante determinar bolsas de procura en el PDT bajo listados determinados propios de cada ingeniería en términos de la configuración P*Q o sumaalzada.	precios unitarios APUS. <ul style="list-style-type: none"> • La utilización de juicio de expertos y estimaciones paramétricas, son recomendadas tanto por el PMI como por el FIDIC como métodos con alto grado de probabilidad de certeza para la planificación del proyecto.
Determinar el presupuesto	Planeación	Proceso de agregar los costos estimados de actividades individuales o de los paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.	la determinación de la temporalidad permite ver el presupuesto a nivel de recursos tipo, esto permite buscar una relación estructurada, costos – factura, que financieramente soporte el desarrollo del contrato. (FIDIC, 1999) P1-Art.14.4-pag.39	<ul style="list-style-type: none"> • Las empresas toman el presupuesto como herramienta de programación y de plantación sin tener en cuenta los procesos de gestión del cronograma. • El presupuesto en la mayoría de los casos no contempla las reservas de contingencia, esto como una mala práctica a nivel organizacional. • La falta de planificación de los recursos económicos genera en gran medida los retrasos en la ejecución de los proyectos. • Los proyectos tipo contrato EPC requieren de manera directa la gestión financiera como eje principal para el aseguramiento de los recursos y de igual forma el control a nivel proyectual y organizacional.
Controlar los costos	Seguimiento y control	Proceso de hacer seguimiento al estado del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar los cambios a la línea base de costo.	El modelo de Seguimiento y control está basado en la metodología de valor ganado, dando prioridad a la constante actualización de las proyecciones costos factura. Este seguimiento es fundamental desde	<ul style="list-style-type: none"> • Las empresas epcistas integran de manera importante los métodos de seguimiento para los costos, EVM se hace como la herramienta más empleada en distintos sectores productivos a

			la ejecución y en los temas relacionados con las pruebas hacia el cliente, ya que si es necesario pruebas adicionales deben ser asumidas por el contratista. (FIDIC, 1999) P1-Art.14.4-pag.24	nivel nacional. <ul style="list-style-type: none">• Las falencias principales en la aplicación de la metodología EVM en este tipo de contratos, se emplazan al considerar los presupuestos estáticos, los constantes adicionales de obra requieren métodos dinámicos para un óptimo seguimiento y control del proyecto.
--	--	--	---	--

Tabla 5 Análisis comparativo área de conocimiento Calidad

PROCESO	GRUPOS DE PROCESO	PMI	EPC	HALLAZGOS
Desarrollar el plan de gestión de calidad	Planeación	Proceso de identificar los requerimientos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como documentar la forma como el proyecto demostrara conformidad.	Desde la firma del contrato es claro como la interventoría y el cliente realizaran la validación de los entregables en este tipo de contratos. (Rodriguez, 2014) Punto62-pag.180	<ul style="list-style-type: none"> • La gestión de la calidad para los proyectos de los sectores industriales representa un factor representativo respecto a temas de sobre costo, para ello la inclusión de todos los modelos de pruebas bajo la referencia de ingeniería FEED, propone un escenario más eficiente durante la ejecución del proyecto. • El plan de gestión de la calidad está establecido de manera directa en la constitución del contrato, haciendo una integración en doble vía entre el cliente por medio de la interventoría y de los contratistas, por medio de la aplicación de la auditoría interna.
Gestionar la calidad	Ejecución	Proceso de convertir el plan de gestión de calidad en actividades ejecutables de calidad que incorporen al proyecto las políticas de calidad de la organización. Se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto.	El plan de gestión de calidad es un requerimiento básico para el contrato, el trabajo en conjunto de los recursos QAQC interventoría - constructor es fundamental en la validación de la obra. (Rodriguez, 2014) Punto167-pag.209	<ul style="list-style-type: none"> • La validación de la calidad de los procesos y actividades programadas se generan de manera directa por parte del cliente haciendo una verificación de las condiciones y requerimientos establecidos en el <i>charter</i>. • La aplicación de las metodologías de control como planes de inspección y pruebas en los sectores productivos, genera una reducción significativa respecto a retrabajos y sobre costos del contrato. • El documento denominado “Plan de Calidad” es quien determina los procesos relacionados con el aseguramiento de la calidad,

				representa los lineamientos del precomisionamiento, comisionamiento, puesta en marcha y estabilización de cada parte de la obra construida.
Controlar la calidad	Seguimiento y Control	Proceso de hacer seguimiento y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de calidad para evaluar su desempeño y recomendar los cambios necesarios.	El desarrollo de entregables de manera constante respecto a la entrega secuencial de ingeniería y obra son parte fundamental de la calidad de proyecto (FIDIC, 1999) P1-Art.4.9-pag.14. El soporte a nivel procedimental está dentro de lo que en Colombia se conoce como Plan de Calidad. (FIDIC, 1999) P1-Claus.7.4-pag.23	<ul style="list-style-type: none"> • La relación directa que tiene la calidad con los procesos de planeación de cronograma y costo radica en la correcta aplicación de métodos, herramientas y técnicas que le permiten asegurar la calidad al momento de validar y controlar la calidad. • El control de la calidad en proyectos epcistas se realiza por medio del control efectivo de los requerimientos representados en sus entregables.

Tabla 6 Análisis comparativo área de conocimiento Recursos

PROCESO	GRUPOS DE PROCESO	PMI	EPC	HALLAZGOS
Desarrollar el plan de gestión de los recursos	Planeación	Proceso de definir como estimar, adquirir, gestionar y utilizar los recursos físicos y del equipo.	Son procesos que se manejan desde el interno de la organización en pro del bienestar del proyecto (Rodriguez, 2014) Punto164-pag.208, los recursos son vitales en todos los niveles, técnicos, administrativos, de material y logística de la organización, trabajan en pro del bienestar del proyecto. (Rodriguez, 2014) P1-Art.13.6-pag.37	<ul style="list-style-type: none"> • Los recursos principales en los contratos epcistas son de talento humano, quienes generan la mayor cantidad de avances en el proyecto. • La gestión de los recursos para las organizaciones es de gran importancia, la asignación de estos y su respectiva gestión, deben estar vinculados directamente con el cronograma del proyecto. • El material, planta y equipos soportan el proyecto de manera operativa generando valor agregado desde la parte interna de la organización.
Estimar los recursos de las actividades.	Planeación	Proceso de estimar los recursos del equipo y el tipo de cantidades de materiales, equipamiento y suministros necesario para completar el proyecto.	Desde los APU's es evidente la importancia que tiene los recursos en la determinación del contrato, por tanto, herramientas de integración permiten estimar fácilmente el número de recursos y sus asignaciones respectivas. (Rodriguez, 2014) Punto151-pag.205	<ul style="list-style-type: none"> • La estimación de los recursos en contratos epcistas provienen principalmente de la relación conjunta entre el cronograma, los costos, la información de los APU's y las especificaciones necesarias para el proyecto. • La estimación de los recursos subcontratados, deberán contener un contrato propio establecido entre el contratista y el ejecutor, descritos a profundidad por el FIDIC en el <i>silver book</i>.
Adquirir los recursos	Ejecución	Proceso de obtener miembros del equipo, instalaciones, equipamiento, materiales y suministros para completar el trabajo del proyecto.	Específicamente las áreas de gestión humana y compras se encargan de estos procesos, en el primero se presentan dificultades por el número de personas que se requieren en la	<ul style="list-style-type: none"> • Para los proyectos tipo contrato EPC el proceso de adquisición de los recursos a nivel de materiales y equipos representa un 70% del esfuerzo total del proyecto.

			<p>ejecución y a nivel de material el tema es de mucho cuidado por la gran magnitud presupuestal de la procura en este tipo de contratos. (FIDIC, 1999) P1-Art.4.17-pag.15</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos asociados a este tipo de contratos requieren de manera importante un área encargada que se dedique en su totalidad al manejo de las adquisiciones de los recursos.
Desarrollar el equipo	Ejecución	<p>Proceso de mejorar las competencias, la interacción del equipo y el ambiente genera del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto.</p>	<p>Desde la dirección, mantener en continuo proceso el mejoramiento del equipo en las competencias necesarias para la obra es claro, temas relacionados con lo técnico y seguridad industrial son muy importantes y en algún momento son requerimiento del cliente. (Rodríguez, 2014) Punto14-pag.166</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los equipos de trabajo y su formación deben establecerse de manera estructurada y complementaria desde la iniciación del proyecto con el fin de garantizar la continuidad y reducir la rotación de personal en sus distintas etapas. • El equipo debe propender por la sana convivencia, la ayuda y el desarrollo de habilidades a nivel laboral.
Gestionar el equipo	Ejecución	<p>Proceso de realizar seguimiento al desempeño de los miembros del equipo, retroalimentar, resolver problemas y manejar los cambios para optimizar el desempeño del proyecto.</p>	<p>Es una responsabilidad directa del director de obra, la gestión de los recursos y sus rendimientos en pro del mejoramiento del proyecto. Para ello las charlas diarias son utilizadas para retroalimentar temas de seguridad y técnicos de ejecución. Bajo las temáticas asociadas al comité técnico del proyecto. (FIDIC, 1999) P1-Claus.4.17-pag.15</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La gestión del equipo del proyecto debe garantizar alineación respecto a los objetivos personales y estratégicos del proyecto, esto permitirá que el aporte del equipo este acorde con las necesidades del proyecto. • El gerente de proyectos o director del proyecto debe procurar la integración y transformación del grupo del proyecto en un equipo del proyecto, procurando el trabajo colectivo, la colaboración y el apoyo.
Controlar los recursos	Seguimiento y Control	<p>Proceso de asegurar que los recursos físicos asignados al proyecto están disponibles, así como de monitorear la utilización de recursos planificada frente a la real.</p>	<p>El modelo de Seguimiento y control está basado en la gestión del esfuerzo del equipo frente a las actividades del proyecto, esto determina las posibles desviaciones de dinero por retrabajos y adecuaciones de obra post entrega. (FIDIC, 1999) P1-S.Claus.6.10-</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para el control de los recursos del proyecto la utilización de las herramientas y aplicaciones proporciona posibilidades para la gestión efectiva de los recursos físicos y de talento humano en el menor tiempo posible. Posibilita la

			pag.22	toma de decisiones en tiempo real y brinda de manera integrada la preparación de informes de rendimiento de valor para la organización.
--	--	--	--------	---

Tabla 7 Análisis comparativo área de conocimiento Comunicaciones

PROCESO	GRUPOS DE PROCESO	PMI	EPC	HALLAZGOS
Desarrollar el plan de gestión de las comunicaciones	Planeación	Proceso de desarrollar un enfoque y plan apropiados para las comunicaciones del proyecto, con base en las necesidades y requerimientos de información de los interesados.	En resumen, el documento fundamental para estos contratos es la matriz de comunicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Las comunicaciones representan en un aporte significativo en la gestión de interesados frente al proyecto desde la fase de planificación. • Las comunicaciones representan el medio por el cual se gestionan la mayor cantidad de acciones del gerente o el director del proyecto, esto implica una correcta gestión y planificación.
Gestionar las comunicaciones	Ejecución	Proceso de generar, recolectar, distribuir, almacenar, recuperar y disponer finalmente la información del proyecto de acuerdo con el plan de gestión de las comunicaciones.	Todo el manejo de documentación se fundamenta en <i>transmital</i> para el envío hacia el cliente, adicionalmente algunas organizaciones utilizan software de gestión documental para optimizar el manejo de la información del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Las herramientas colaborativas como <i>Sharepoint</i> soportan de manera eficiente la gestión efectiva de las comunicaciones, específicamente en cuanto a documentación se refiere. • La mejora continua de los canales de comunicación garantiza que la planificación y ejecución del proyecto tenga la menor cantidad de elementos de incertidumbre y riesgo para el proyecto.
Monitorear las comunicaciones	Seguimiento y Control	Proceso de monitorear y controlar las comunicaciones a través del ciclo de vida del proyecto, para asegurar que las necesidades de información de los interesados se cumplieron.	El equipo del proyecto y las áreas que prestan el apoyo a los contratos están en constante sincronización en pro de toda la efectividad de las comunicaciones. (Rodríguez, 2014) Punto160-pag.207	<ul style="list-style-type: none"> • La gestión y la trazabilidad continua de las comunicaciones proporciona la auditoría necesaria la gestión del cambio, el monitoreo de los riesgos, la validación del alcance y la trazabilidad de los costos y del cronograma del proyecto.

Tabla 8 Análisis comparativo área de conocimiento Riesgos

PROCESO	GRUPOS DE PROCESO	PMI	EPC	HALLAZGOS
Desarrollar el plan de gestión de riesgos	Planeación	Proceso de definir como se realizarán las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.	Los contratos tipo EPC por tener características llave en mano aseguran que, variaciones cantidades de obra o cambios en el alcance, se gestionen de manera efectiva por los involucrados (contratista, contratante e interventoría) a través de “otros Si”. Para otras consideraciones si es determinante tener presente la gestión de otras variables importantes. A nivel organizacional las compañías no acostumbran a tener el documento de manera formal. (Rodriguez, 2014) Punto198-pag.216	<ul style="list-style-type: none"> • La gestión de los riesgos para los proyectos de este tipo implica un proceso desarrollado y planificado de manera minuciosa y precisa para disminuir al mínimo el impacto de los riesgos y generar el aseguramiento de los recursos del proyecto. • En las empresas desafortunadamente no se emplea de manera masiva la gestión de los riesgos. Producto de una falta de comprensión de importancia de esta gestión para proyectos de grandes cuantías.
Identificar los riesgos	Planeación	Identificación de riesgos individuales, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características.	Desde la experiencia las organizaciones epcistas tiene un panorama general de variables a tener en cuenta, estas son: Subcontratación, Subcontratación impuesta, Legal, Cultural, Proveedores, Seguridad Industrial. (Rodriguez, 2014) Punto154-pag.206	<ul style="list-style-type: none"> • La identificación de los riesgos debe comenzar desde las primeras etapas del proyecto, esto con el fin de contemplar lo más temprano posible los eventos que se puedan generar.
Análisis cualitativo de riesgos	Planeación	Priorización de los riesgos individuales, para el análisis posterior, mediante la evaluación de su probabilidad y su impacto.	Específicamente en este aspecto algunas organizaciones contemplan documentos que relacionan cierta priorización de riesgos, más allá del “llave en mano” y bajo modelos de lecciones aprendidas se determinan temas para tener en cuenta al momento de ofertar, planificar y ejecutar este tipo de	<ul style="list-style-type: none"> • Los riesgos contemplados para estos proyectos por lo general son identificados y valorados por personas expertas en la gestión del riesgo, lo que provoca un salto inmediato de la identificación a la cuantificación del riesgo. • La cualificación de los riesgos

			proyectos. (Loots & Henchie, 2007) pag.7	ayuda al esclarecimiento de los factores incidentes del evento en el proyecto, y de igual forma catalogarlos de manera que se puedan estimar fácilmente su probabilidad e impacto.
Análisis cuantitativo de riesgos	Planeación	Análisis numérico del efecto combinado de los riesgos individuales y otras fuentes de incertidumbre, sobre los objetos del proyecto.	Este proceso realmente no es muy común en las organizaciones en el país. Reconocer los impactos en tiempo y costo bajo el panorama de costos está más relacionado con la ejecución y no con los modelos de planificación.	<ul style="list-style-type: none"> • La cuantificación de los riesgos genera las reservas de contingencia necesarias para que no se detenga la ejecución del proyecto y de igual forma coadyuva a la gestión de los recursos de dichas reservas de contingencia.
Planificar la respuesta a los riesgos	Planeación	Desarrollo de opciones, selección de estrategias y acuerdo de acciones para abordar la exposición al riesgo del proyecto en general, así como para tratar los riesgos individuales.	Los APO's de las organizaciones determinan como responder ante las posibilidades de enfrentar riesgos, cada compañía bajo sus modelos de lecciones aprendidas se prepara para la gestión de cada evento, y el cómo afrontarlo de mejor manera. En casos específicos el Plan de calidad es el documento que integra parte de esta información.	<ul style="list-style-type: none"> • Las respuestas deben considerarse de manera preponderante para la totalidad de los eventos priorizados como planes de contingencia que permitan la gestión efectiva, la asignación del responsable y la respuesta rápida y eficiente en el caso de la materialización del riesgo.
Implementación de respuestas a riesgos	Ejecución	Implementar los planes acordados de respuesta a los riesgos. Asegurar que las respuestas se ejecuten como se planificaron.	Desde la dirección del proyecto, supervisores y residentes el seguimiento a estos eventos es diario, cada reunión de obra permite reconocer el estado de estos y provee situaciones atípicas que pueden ser disparadores de eventos no deseables para el contrato.	<ul style="list-style-type: none"> • La implementación de las respuestas a los riesgos estará supeditada a la correcta ejecución de todos los procesos planeados para el aumento en el éxito del proyecto, sin tener que proporcionar nuevos planes de gestión a cuenta de los imprevistos.
Monitorear los riesgos	Seguimiento y Control	Monitoreo de la implementación de los planes de respuesta, seguimiento de los riesgos identificados, identificación de nuevos riesgos y	El equipo propio del proyecto está en constante evaluación para accionar lo determinado en el panorama de riesgos, algo que es	<ul style="list-style-type: none"> • El monitoreo efectivo de la totalidad de los eventos posibles y la generación de las juntas y

		evaluación de la efectividad del proceso de gestión de riesgos a lo largo del proyecto.	usual generalmente en contratos “llave en mano”. Así, la importancia se centra en proveedores y seguridad industrial, que son comunes para este tipo de contratos, por lo tanto, las organizaciones están muy atentas a este tipo de ocurrencias.	reuniones que permitan la realización de los ciclos iterativos para la identificación continua de los riesgos asegura que el monitoreo y el control preparen al proyecto en general y se tenga un pensamiento colectivo que minimice el impacto que puedan generar dichos eventos.
--	--	---	---	--

Tabla 9 Análisis comparativo área de conocimiento Procura

PROCESO	GRUPOS DE PROCESO	PMI	EPC	HALLAZGOS
Desarrollar el plan de gestión de compras	Planeación	Proceso de documentar las decisiones de compra para el proyecto, especificar a forma de hacerlo e identificar posibles vendedores.	Este proceso es fundamental en la gestión del flujo de caja, la relación de los materiales de obra frente a el proceso de facturación determina la estabilidad y el bienestar económico el proyecto. (Rodriguez, 2014) Punto14-pag.166	<ul style="list-style-type: none"> • Para el FIDIC y el PMI la gestión de las adquisiciones no solo representa las estimaciones de las compras y la gestión de las adquisiciones de material, implica, todas las relaciones a nivel de contratación y sus modalidades, los procesos de subcontratación con sus artículos relacionados a los acuerdos y las garantías que se deben generar para la protección del proyecto. • Para la gerencia financiera una directriz importante respecto al proceso de gestión de las adquisiciones está relacionada con la efectividad del manejo del flujo de caja, de esta relación depende en gran parte la estabilidad financiera del proyecto y a su vez de la organización.
Conducir las compras	Ejecución	Proceso de obtener propuestas de los vendedores, seleccionar un vendedor y adjudicar un contrato.	La gestión de las compras está relacionada a la sincronía del área responsable de la procura y el área técnica que realiza las validaciones a nivel referencial, esto determina el buen flujo del material de la obra.	<ul style="list-style-type: none"> • La selección de los proveedores en este tipo de proyectos, donde las cuantías llegan al 70 % de los costos de este, hacen de este proceso esencial y de alta criticidad para el aseguramiento previo, en ejecución y posterior al proyecto. • Para cada sector productivo cambia de manera radical la selección, los criterios de aceptación, las condiciones de entrega, el respaldo económico y la solvencia financiera para la adquisición de productos,

				<p>fabricación de elementos y la distribución en el sitio del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La logística de la operación se convierte en un criterio preponderante para la selección de proveedores, es claro que la inmediatez de los materiales en obra garantiza la mayor eficiencia para el avance del proyecto, en ese sentido, la conducción de las compras se convierte en la columna vertebral del proyecto.
Controlar las compras	Seguimiento y Control	Proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos, efectuar cambios y correcciones, y cerrar los contratos.	<p>Es fundamental dentro de la actualización del proyecto la reprogramación de las actividades y así mismo el movimiento de los paquetes de compra en la línea de tiempo de ejecución del proyecto, solo así se tiene el control de la bolsa de procura y más allá del flujo de esta.</p> <p>(FIDIC, 1999) P1-Claus.4.21-pag.16</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos de este tipo y tamaño pueden llegar a tener divisiones a nivel organizacional que realizan de manera integral el control y la verificación de las condiciones aceptadas con los proveedores. Las auditorías internas a nivel financiero, las verificaciones a nivel contractual, y las pruebas a nivel de desarrollo se convierten en instrumentos utilizados de manera recurrente y aumentan la probabilidad de éxito.

Tabla 10 Análisis comparativo área de conocimiento Interesados

PROCESO	GRUPOS DE PROCESO	PMI	EPC	HALLAZGOS
Identificación de interesados	Inicio	Proceso de identificar a todas las personas, grupos u organizaciones impactadas por el proyecto.	Para el contrato es fundamental desde el inicio reconocer la importancia del cliente, la interventoría, proveedores y todo lo relacionado con el proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Los interesados en el proyecto pueden provenir desde los mismos clientes hasta los entes gubernamentales, producto de la magnitud y el impacto de este tipo de proyectos. • Los interesados más influyentes con mayor poder e interés son los internos producto de los beneficios que se generan con la realización del proyecto.
Planificar la participación de los interesados.	Planeación	Proceso de desarrollar apropiadas estrategias para involucrar efectivamente a los interesados.	Desde la gestión del contrato y el grupo administrativo del contratista buscan las mejores estrategias para mantener a favor los interesados del proyecto, para ello es vital la comunicación bajo la estructura del plan de gestión de comunicaciones. (FIDIC, 1999) P1-Claus.4.6-pag.13	<ul style="list-style-type: none"> • La planificación de la participación de los interesados deberá buscar el involucramiento activo de quienes están a favor del proyecto, de tal manera que puedan generar un impacto positivo sobre el mismo, y de igual forma, hacer que el involucramiento pasivo de los interesados en contra del proyecto genere el menor impacto posible.
Gestionar la participación de los interesados.	Ejecución	Proceso de comunicarse y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades y expectativas.	Toda la comunicación se fundamenta en las necesidades del cliente, la interventoría y la compañía como cliente interno; en todo el estado es el mismo, pero cambia de enfoque de acuerdo con los objetivos de los interesados mismos. (Saputelli, Black, Passalacqua, & Barry, 2013) pag.9	<ul style="list-style-type: none"> • Los procesos de comunicación juegan un papel protagónico en la gestión efectiva de los interesados, para obtener la información de manera rápida y tomar acción que permita al proyecto dar respuesta en la forma planeada y prevenir cualquier evento de riesgo no planificado en el proyecto.

Monitorear la participación de los interesados	Seguimiento y Control	Proceso de monitorear todas las relaciones con los interesados del proyecto.	Estar atentos desde la dirección y el equipo administrativo de apoyo es fundamental para la sustentabilidad de las relaciones con todos los interesados del proyecto, esto determina una buena relación en términos de la gestión de entregables y validaciones de obra.	<ul style="list-style-type: none"> • El monitoreo efectivo de todos los interesados previene de manera directa la generación de factores de riesgo, de igual forma que toda influencia sobre los mismos este direccionado de la manera planificada y su tendencia este direccionada para lo que fue proyectada la gestión.
--	-----------------------	--	--	---

Bibliography

FIDIC. (1999). *Conditions of Contract for EPC/Turnkey Projects (Silver Book), First Edition*. Suiza: Fédération Internationale des Ingénieurs-Conseils

Loots, P., & Henchie, N. (2007). Worlds Apart: EPC and EPCM Contracts: Risk issues and allocation. *MAYER - BROWN*, 1-18.

Rodriguez, A. H. (2014). Los Contratos Internacionales de Construcción "Llave en Mano". *Universidad de Cantabria*, 1-75.

Saputelli, L., Black, A., Passalacqua, H., & Barry, K. (2013). Front-End-Loading (FEL) Process Supporting Optimum Field Development Decision Making. *Kuwait Oil and Gas Show and Conference held in Mishref* (pp. 1-14). Kuwait: 7-10 October 2013.