

Pinzón, C. A., & Fajardo, P. E. (2019). *Construcción de un modelo PSC (Planeación, Seguimiento y Control) para la integración gerencial en proyectos tipo contratos EPC (Engineering, Procurement and Construction) en Colombia.*

## **Construcción de un modelo PSC (Planeación, Seguimiento y Control) para la integración gerencial en proyectos tipo contratos EPC (*Engineering, Procurement and Construction*) en Colombia**

César Augusto Pinzón González, ingeniero electrónico, [cesar.pinzon@mail.escuelaing.edu.co](mailto:cesar.pinzon@mail.escuelaing.edu.co)

Pablo Emilio Fajardo Arias, arquitecto, [pablo.fajardo@mail.escuelaing.edu.co](mailto:pablo.fajardo@mail.escuelaing.edu.co)

César Augusto Leal Coronado, ingeniero civil, [cesar.leal@escuelaing.edu.co](mailto:cesar.leal@escuelaing.edu.co)

### **Resumen**

El siguiente artículo presenta los resultados obtenidos del trabajo de grado titulado “*Construcción de un modelo PSC (Planeación, Seguimiento y Control) para la integración gerencial en proyectos tipo contratos EPC (Engineering, Procurement and Construction) en Colombia*” (Pinzón & Fajardo, 2019). La gerencia y ejecución de proyectos en Colombia referencian retos importantes, entre estos se encuentra mejorar lo relacionado con la planeación, seguimiento y control especialmente en proyectos tipo contratos EPC, contratos que por su magnitud requieren de datos actualizados a todo nivel y durante toda su temporalidad con el propósito de soportar la toma de decisiones acertadas. El aporte de la investigación está enfocada a solucionar los problemas que radican en la falta de integración de herramientas y técnicas aplicables a los procesos de gestión y administración en este tipo de contratos en las distintas fases del ciclo de vida. Este artículo muestra el proceso necesario para el entendimiento de este tipo de contratos a partir de un análisis compositivo y la identificación de actores y factores incidentes, para ello se utilizaron cinco instrumentos importantes: el pensamiento sistémico, la dinámica de sistemas, un símil PMI - EPC, entrevistas y encuestas; que luego de aplicarlos, determinaron los elementos necesarios en términos de hallazgos, conclusiones y recomendaciones, que posterior del análisis correspondiente determinaron la estructura, composición, descripción lógica secuenciada y el dimensionamiento de herramientas y técnicas necesarias para la construcción del modelo PSC.

**Palabras clave:** *Contratos EPC; Dinámica de sistemas, Análisis de sensibilidad; Modelo PSC; Gerencia de proyectos; Big data; Inteligencia de negocio; Estructura de gestión de proyectos y portafolios; cubos OLAP; Computación en la nube; Analítica de datos; PMB (línea base de medición de desempeño).*

Pinzón, C. A., & Fajardo, P. E. (2019). *Construcción de un modelo PSC (Planeación, Seguimiento y Control) para la integración gerencial en proyectos tipo contratos EPC (Engineering, Procurement and Construction) en Colombia.*

### **Abstract**

*The following article presents the results obtained from the graduate work entitled "Construction of a PSC (Planning, Monitoring and Control) model for management integration in EPC (Engineering, Procurement and Construction) contract type projects in Colombia" (Pinzón & Fajardo, 2019). The management and execution of projects in Colombia refer to important challenges, among these is improving planning, monitoring and control, especially in EPC contract type projects, contracts that due to their magnitude require updated data at all levels and throughout their duration in order to support the making of correct decisions. The contribution of the research is focused on solving the problems that lie in the lack of integration of tools and techniques applicable to management and administration processes in this type of contracts in the different phases of the life cycle. This article shows the necessary process for the understanding of this type of contracts from a compositional analysis and the identification of actors and incident factors for which five important instruments were used: systemic thinking, system dynamics, a PMI - EPC simile, interviews and surveys; that after applying them, determined the necessary elements in terms of findings, conclusions and recommendations, that after the corresponding analysis determined the structure, composition, logical sequenced description and the dimensioning of tools and techniques necessary for the construction of the PSC model.*

**Keywords:** *EPC contracts; System Dynamics, Sensitivity Analysis; PSC model; Project Management; Big data; Business Intelligence; Project and portfolio management structure; OLAP cubes; Cloud Computing; PMB (performance measurement baseline).*

## **1. Introducción**

El desarrollo de proyectos importantes en Colombia se realiza de manera programada, planificada y ejecutada bajo lineamientos y estructuras como los proyectos tipo contratos *Engineering, Procurement, Construction* (EPC), que tienen estos componentes esenciales para su realización. Proyectos de automatización en plantas de producción, desarrollo de infraestructura física o construcción de vías y edificaciones tienen inmersos dentro de sus estructuras de planeación y ejecución los elementos componentes de un proyecto tipo contrato EPC.

Un contrato EPC es una modalidad de estructuración y planificación de proyectos que en su configuración general tiene tres fases: ingeniería, adquisiciones y construcción. La primera se compone del establecimiento y la planificación de cronogramas, desarrollo y transformación de ingeniería básica a ingeniería de detalle, presupuesto y planes de gestión necesarios para el desarrollo del proyecto; también se establecen los parámetros para la línea base de medición del desempeño, adicional al establecimiento de los parámetros de aceptación del proyecto. Esta fase requiere una comunicación directa entre el cliente y el equipo de desarrollo del proyecto.

En las adquisiciones se concretan todos los parámetros para la adquisición de materiales y mano de obra para la ejecución del proyecto; a nivel general se estructuran las proyecciones financieras, los flujos de caja y las proyecciones de pago. De igual manera se seleccionan los contratistas y se generan los contratos. Por último, se generan los procesos de comunicación y la cadena de mando para realizar el control del cambio.

*Pinzón, C. A., & Fajardo, P. E. (2019). Construcción de un modelo PSC (Planeación, Seguimiento y Control) para la integración gerencial en proyectos tipo contratos EPC (Engineering, Procurement and Construction) en Colombia.*

En la fase de construcción se desarrollan los procesos y actividades programados, realizando el control y seguimiento de avance, en el cual se hacen análisis continuos de todos los elementos concretados y concluidos en la fase de ingeniería, con el fin de constatar que cumple con las necesidades físicas y proyectuales para terminar el proyecto. Sin embargo, es allí donde se realizan los ajustes necesarios, las adiciones aprobadas entre el cliente y el constructor con el fin de establecer los procesos, procedimientos y actividades que por factores de ingeniería son necesarios para dar continuación a la ejecución. Por último, realizar la entrega conforme a lo programado y dar el cierre al proyecto.

Todas las ejecuciones de este tipo de proyectos, por su grado de complejidad y de acuerdo con los equipos interdisciplinarios que lo desarrollen, tienen distintas maneras de abordar, planificar y ejecutar; sin embargo, no se tiene una forma integrada para la planeación, el seguimiento y el control que propendan por el aumento de las probabilidades de éxito del proyecto.

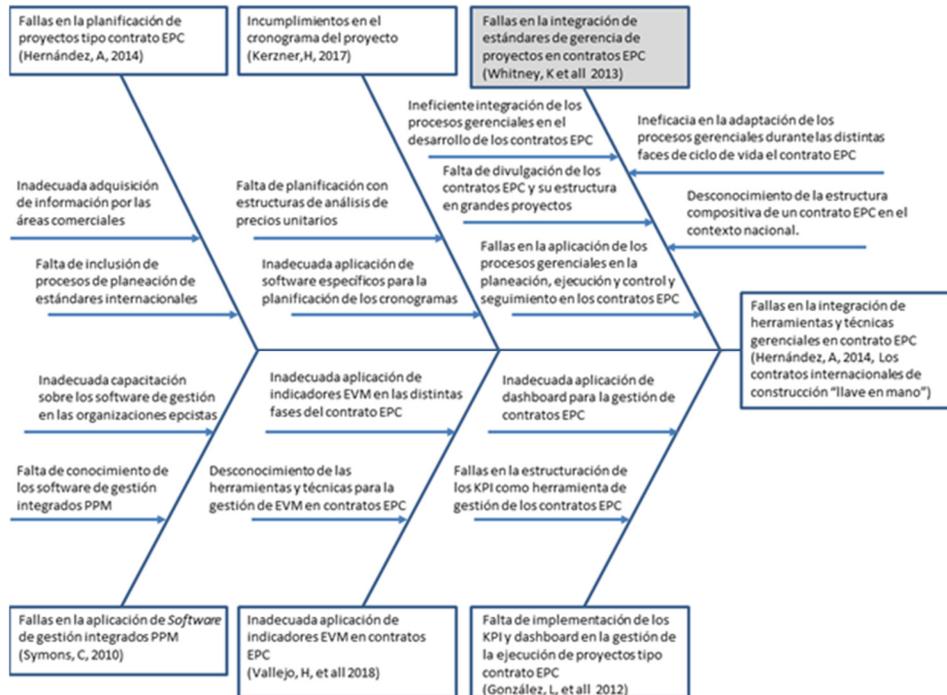
## **2. Problemática y Estado del Arte**

Los proyectos integran una cantidad de variables que procuran una solución a una problemática y contienen partes constituidas con gran complejidad para su constitución, su consolidación y desarrollo. Estas variables generan planes de acción, procesos de desarrollo y soluciones que contienen gran cantidad de participantes en distintos campos de acción, áreas de desarrollo y procesos de planificación que son necesarios en la ingeniería; de igual manera, la adquisición de materiales y recursos, contiene variables de gran impacto económico como son la contratación, las políticas de flujo económico y su relación con el cliente (Loots & Henchie, 2007).

En la fase constructiva se presentan variables adicionales que aumentan la dificultad para llevar un seguimiento y control efectivo; entre ellas están la coordinación logística y la programación progresiva de las actividades, elementos que plantean un reto para la gerencia moderna de contratos EPC. Para ello se formula la pregunta: ¿Cómo articular y gestionar de manera eficiente los componentes críticos del proyecto tipo contrato EPC?, la respuesta estará compuesta por la articulación de distintos procesos, procedimientos, herramientas y estándares que permitan sintetizar, integrar y acoplar todos los elementos en forma de un modelo que permita a la gerencia moderna realizar el seguimiento y el control de manera integrada.

La configuración del problema es identificada por medio del desarrollo de la fragmentación de los factores del problema principal y sus causas subsecuentes. En la siguiente Ilustración 1. Diagrama de espina de pescado se expresa de manera directa las distintas problemáticas asociadas.

Pinzón, C. A., & Fajardo, P. E. (2019). *Construcción de un modelo PSC (Planeación, Seguimiento y Control) para la integración gerencial en proyectos tipo contratos EPC (Engineering, Procurement and Construction) en Colombia.*



**Ilustración 1. Diagrama de espina de pescado**

Para el desarrollo de los procesos gerenciales de un Proyecto tipo contrato EPC se hacen necesarias distintas herramientas, técnicas y metodologías cuyo criterio de selección se configuró teniendo en cuenta la disponibilidad y accesibilidad de las mismas en Colombia y los *partner* desarrollares con mayor empleo en los distintos sectores productivos. con lo anterior, se busca lograr una integración efectiva de los elementos, actores y dinámicas que intervienen en distintos momentos del ciclo de vida del contrato EPC, dando como resultado una herramienta integral estructurada que le permite al gerente de proyecto tener el control sobre los distintos componentes para el desarrollo efectivo de este tipo de proyectos, dicha herramienta se denomina “Modelo PSC”.

El modelo PSC cuenta con herramientas de software para la planificación, seguimiento y control como la estructura *Microsoft Project Portfolio Management (PPM)*, que articulado a programas y aplicaciones de *Office 365 professional*, integrando servicios de servidores en la nube, con aplicativos de análisis de datos *Big data* como los cubos OLAP (*On-Line Analytical Processing*) y la herramienta colaborativa *Ms Share Point*, se convierten en herramientas que bajo la coordinación integrada por un equipo interdisciplinario de profesionales, integrado al manejo correcto y alineado de estándares aplicables de la gerencia moderna hacia la gestión de proyectos como el *PMBOK (Project Management Body of Knowledge)*, el modelo *OPM3 (Organizational Project Management Model Maturity)* pertenecientes al *PMI (Project Management Institute)*, los índices *KPI (key performance indicator)* y métodos para el análisis de los procesos de gerencia del valor ganado (*Earn Value Management, EVM*), conforman la estructura que permite articular el modelo PSC en las distintas fases del ciclo de vida de un proyecto para cualquier infraestructura.

### 3. Metodología de Investigación

La investigación es de perfil mixta cualitativa y cuantitativa. El punto de partida para el análisis empieza con una estructura cualitativa realizando la comprensión y la estructuración de la metodología utilizada para el desarrollo en todas las fases para el ciclo de vida del proyecto tipo

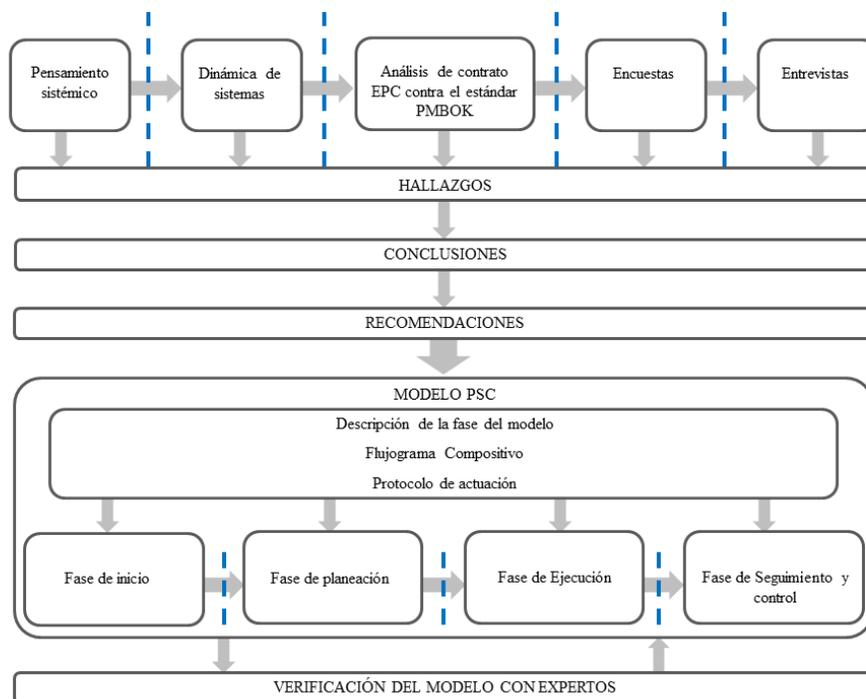
Pinzón, C. A., & Fajardo, P. E. (2019). *Construcción de un modelo PSC (Planeación, Seguimiento y Control) para la integración gerencial en proyectos tipo contratos EPC (Engineering, Procurement and Construction) en Colombia.*

contrato EPC, que es la etapa inicial conceptual para la comprobación del modelo de integración (Sampieri, Collado, & Baptista, 2014). Este análisis se realiza bajo la comprensión sistémica de las relaciones entre la gerencia de proyectos y la estructura compositiva de un proyecto EPC, teniendo en cuenta la forma, sus relaciones, los componentes y las fronteras de la investigación. Este proceso utiliza el modelamiento sistémico bajo el análisis de la dinámica de sistemas, empleando relaciones lógicas de interrelación, componentes principales y comportamientos para la estructuración del modelo de comprobación.

El enfoque de la investigación cuantitativa se fundamenta primero en la comprobación de las bases establecidas, para ello se utiliza el software de dinámica de sistemas Vensim PLE, en este se determina el escenario base para el análisis, y posteriormente se lleva el modelo a escenarios de criticidad con el fin de establecer los parámetros límites para su comprensión, posteriormente se desarrolla el análisis de relación entre el contrato EPC y los procesos expuestos por el estándar PMBOK del PMI, adicional se emplean encuestas y entrevistas con enfoques deductivos para la comprobación de los escenarios y parámetros propuestos anteriormente. El propósito final es generar un modelo PSC estable, que luego de una verificación y análisis a los elementos planteados por expertos externos se obtenga la estructura definitiva.

A partir de los resultados se generan los hallazgos, las conclusiones y las recomendaciones, que son base para la comprensión de la criticidad de los elementos componentes del modelo PSC, el establecimiento del protocolo de actuación para cada fase propuesta y a su vez, organizar y priorizar la utilización de dichos elementos y las recomendaciones para la correcta utilización dentro del desarrollo de este tipo de proyectos.

A manera explicativa a continuación en la Ilustración 2. Estructura de Investigación para la construcción del modelo PSC se muestra la forma de desarrollo del proceso de investigación.



**Ilustración 2. Estructura de Investigación para la construcción del modelo PSC**

#### 4. Resultados

Posterior a la aplicación de los instrumentos mencionados en el punto 3 (pensamiento sistémico, dinámica de sistemas, símil PMI, encuestas y entrevistas) para la comprensión y el dimensionamiento en términos de, su contexto, elementos representativos, interacciones y procesos desarrollados de manera directa para la ejecución de proyectos tipo contratos EPC en Colombia; se generaron 166 hallazgos que son el pilar de la estructura del modelo PSC. A partir de los 166 hallazgos generados por los instrumentos mencionados en el punto 3 (ver Tabla 1. Resumen de Hallazgos), se realizó un proceso de análisis e integración bajo parámetros como la fase y el enfoque con el propósito de generar un determinado número de conclusiones que enmarquen finalmente el resultado total de los instrumentos de investigación.

**Tabla 1. Resumen de Hallazgos**

HALLAZGOS						
Referencia	P. Sistémico	D. Sistemas	PMI	Encuestas	Entrevistas	Total
<i>Framework</i>	7					7
Inicio	1	3	4	5	2	15
Planeación	3	4	44	9	16	76
Ejecución		6	19	8	5	38
Seguimiento & Control	1	2	11	7	9	30
<b>TOTAL</b>	12	15	78	29	32	<b>166</b>

A partir de las 40 conclusiones generadas de los hallazgos se realizó un proceso de análisis e integración bajo referencias de similitud con el propósito de generar un determinado número de recomendaciones que enmarquen finalmente el espectro generado por las conclusiones. Ver Tabla 2. Resumen de Conclusiones y Recomendaciones.

**Tabla 2. Resumen de Conclusiones y Recomendaciones**

CONCLUSIONES		RECOMENDACIONES	
Referencia	#	Modelo	#
<i>Framework</i>	2		
Inicio	7	Inicio	9
Planeación	12	Planeación	10
Ejecución	10	Ejecución	8
Seguimiento & Control	9	Seguimiento & Control	6
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>TOTAL</b>	<b>33</b>

Las recomendaciones finales son el soporte del diseño del modelo PSC y están relacionadas con elementos como el equipo humano, la gestión de clientes, los flujos de trabajo, la gestión documental, los requerimientos, PMB's dinámicas, los modelos de *reporting*, el seguimiento y control, informes online, técnicas de visualización y la gestión de la procura, los proveedores y la cartera.

En la Ilustración 3. Macroproceso modelo PSC se muestran técnicas y herramientas a nivel transversal, documentos y procesos a nivel general agrupados para cada fase (inicio, planeación,

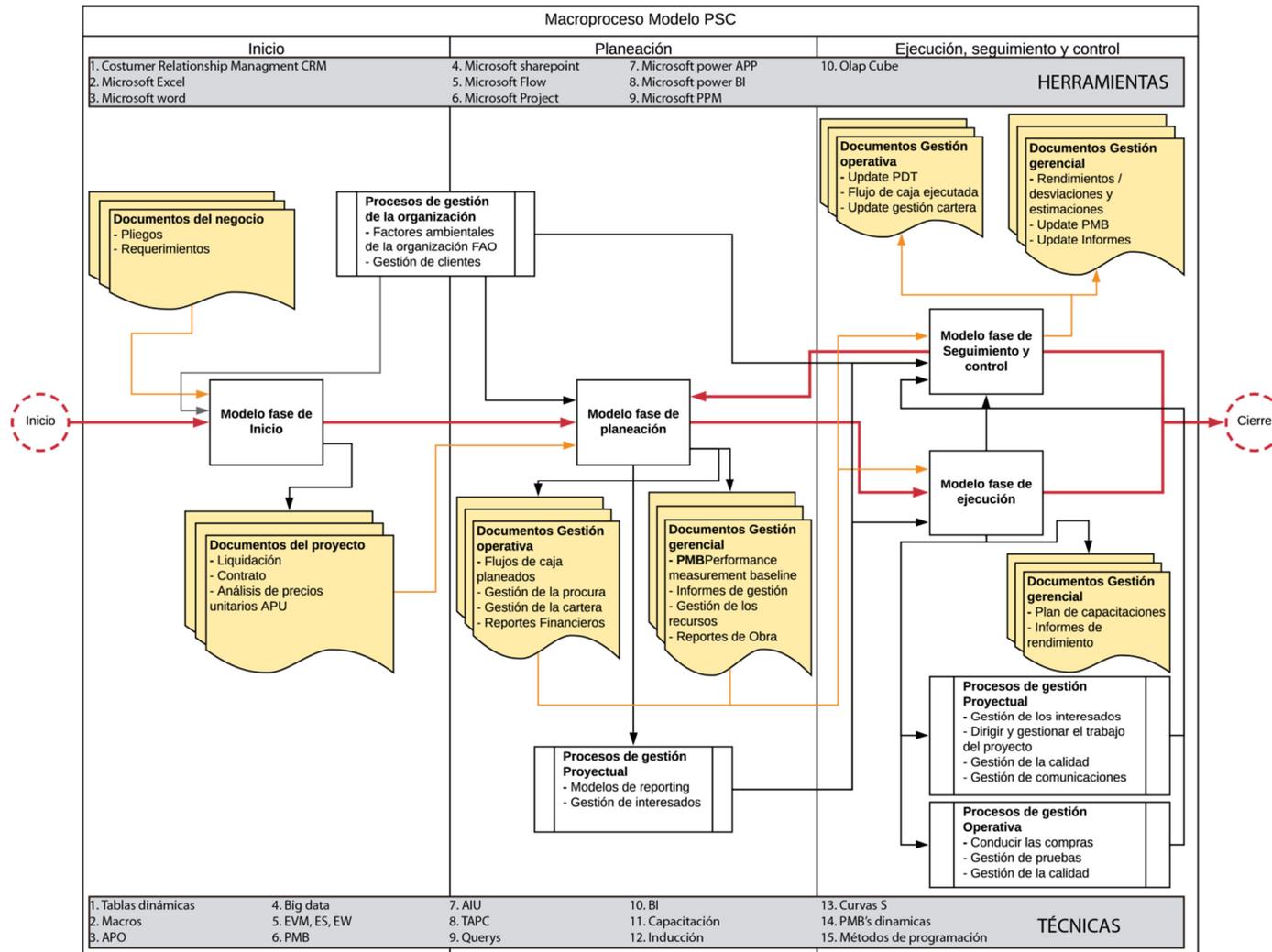
*Pinzón, C. A., & Fajardo, P. E. (2019). Construcción de un modelo PSC (Planeación, Seguimiento y Control) para la integración gerencial en proyectos tipo contratos EPC (Engineering, Procurement and Construction) en Colombia.*

ejecución, seguimiento y control) y, por último, las interacciones generadas en el desarrollo del proyecto.

El modelo PSC está compuesto por cuatro fases: Inicio, en la cual se relacionan procesos referidos a la integración de los procesos provenientes de las áreas comercial y alta gerencia, su consolidación otorgamiento y construcción de las bases proyectuales para la planeación; Planeación, en la cual se realiza la transformación de la información inicial en la planeación de costos, presupuestos, financiación, cronograma, contratos, y procesos de adquisiciones necesarios para la planeación detallada del proyecto; Ejecución, en la cual se proceden a hacer los desarrollos de la ingeniería en detalle, la entrega a obra para la ejecución, la validación y la entrega progresiva de actividades, y los procesos de control de calidad que aseguren este tipo de proyectos; Y por último seguimiento y control, en el cual se incluyen los procesos de valor ganado dinámicos, los procesos hacia el cliente como la cartera, y de igual forma los procesos para el control del avance y los indicadores de gestión integrados por medio de herramientas colaborativas en la nube para la divulgación de información relevante.

Cada fase cuenta con procesos, documentos de entrada, herramientas y técnicas que se integran en un orden lógico establecido por un protocolo de actuación gerencial de alto nivel generando documentos y procesos de salida. De esta manera cada una de las fases están estructuradas con los siguientes componentes: descripción, flujograma, protocolo de actuación y finalmente una verificación relacionada entre la estructura y las recomendaciones.

Pinzón, C. A., & Fajardo, P. E. (2019). *Construcción de un modelo PSC (Planeación, Seguimiento y Control) para la integración gerencial en proyectos tipo contratos EPC (Engineering, Procurement and Construction) en Colombia.*



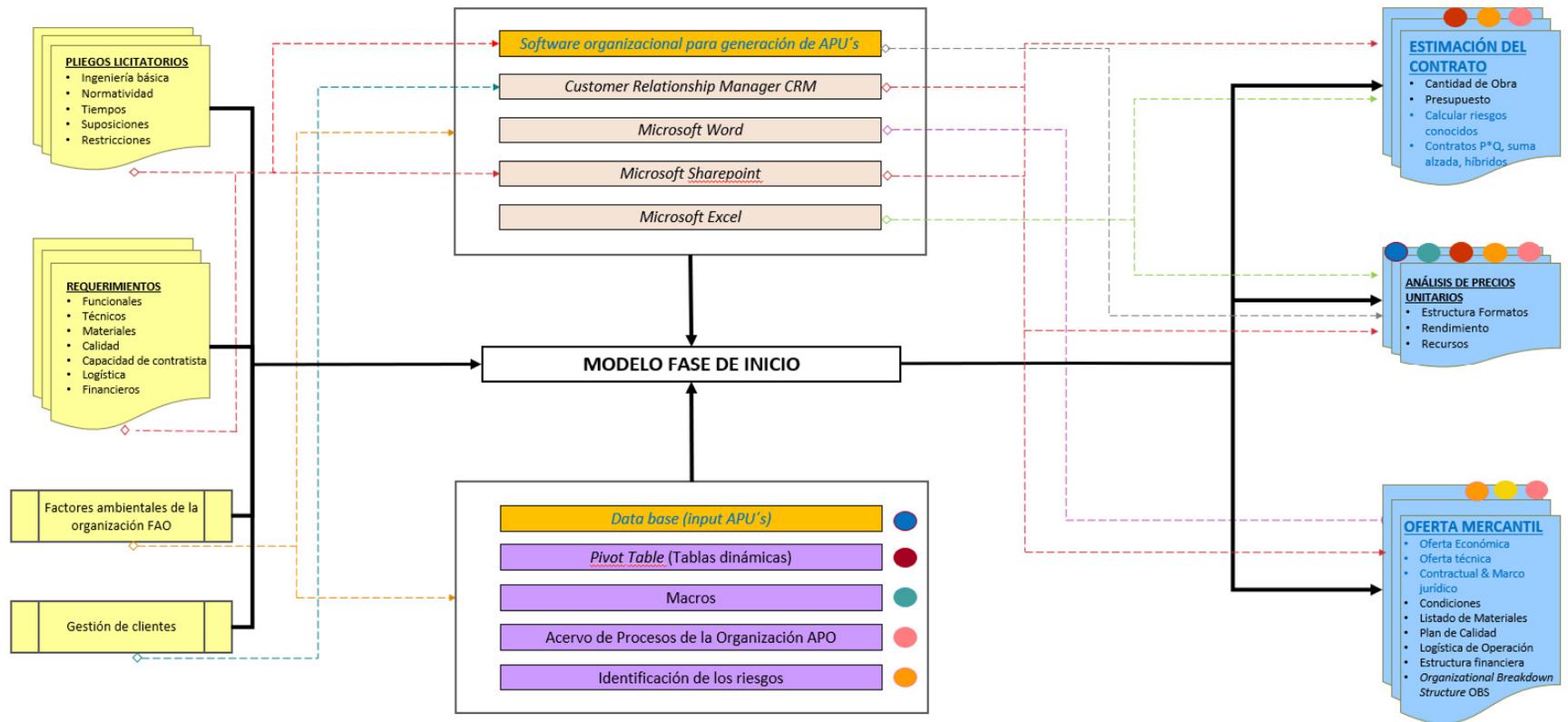
**Ilustración 3. Macroproceso modelo PSC**

*Pinzón, C. A., & Fajardo, P. E. (2019). Construcción de un modelo PSC (Planeación, Seguimiento y Control) para la integración gerencial en proyectos tipo contratos EPC (Engineering, Procurement and Construction) en Colombia.*

A continuación, se muestran las fases y el objeto general de cada una de ellas, que forman el modelo PSC.

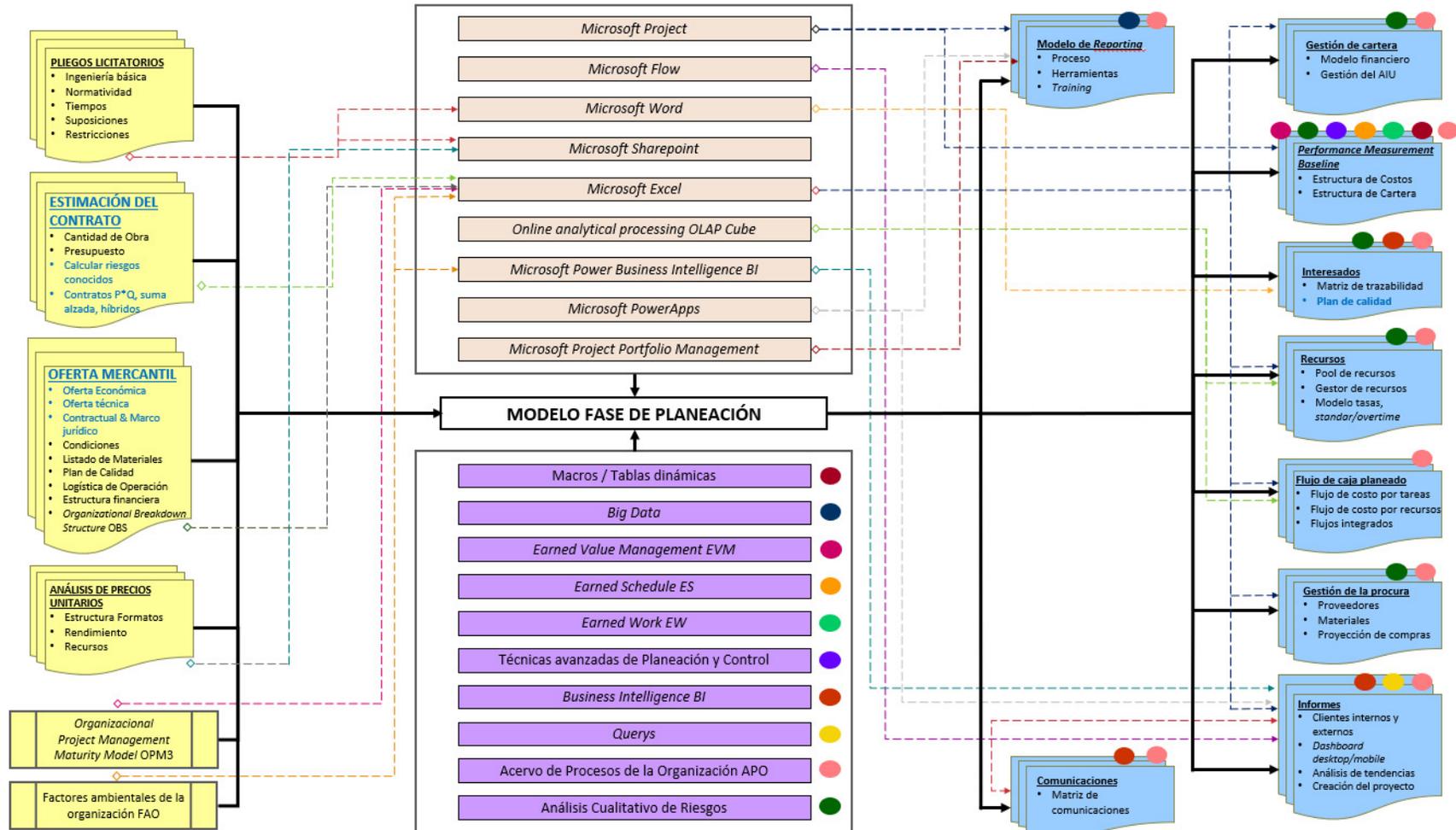
- **Modelo fase Inicio** (ver Ilustración 4. Modelo PSC - fase Inicio): Esta fase tiene como propósito apoyar procedimentalmente (herramientas y técnicas) las actividades relacionadas con la generación de la oferta mercantil hasta la adjudicación del contrato.
- **Modelo fase Planeación** (ver Ilustración 5. Modelo PSC - fase Planeación): Esta fase tiene como propósito apoyar procedimentalmente (herramientas y técnicas) las actividades relacionadas con la generación de la PMB desde los requerimientos y los paquetes de trabajo y de planeación.
- **Modelo fase Ejecución** (ver Ilustración 6. Modelo PSC - fase Ejecución): Esta fase tiene como propósito apoyar procedimentalmente (herramientas y técnicas) las actividades relacionadas con la ingeniería, la obra y el aseguramiento de la calidad de esta.
- **Modelo fase Seguimiento y Control** (ver Ilustración 7. Modelo PSC - fase de Seguimiento y Control): Esta fase tiene como propósito apoyar procedimentalmente (herramientas y técnicas) las actividades relacionadas con la visualización del estado del proyecto y su relación con los diferentes escenarios (planeado, real, proyectado) a nivel de alcance, costo, factura, trabajo, entre otros.

Pinzón, C. A., & Fajardo, P. E. (2019). *Construcción de un modelo PSC (Planeación, Seguimiento y Control) para la integración gerencial en proyectos tipo contratos EPC (Engineering, Procurement and Construction) en Colombia.*



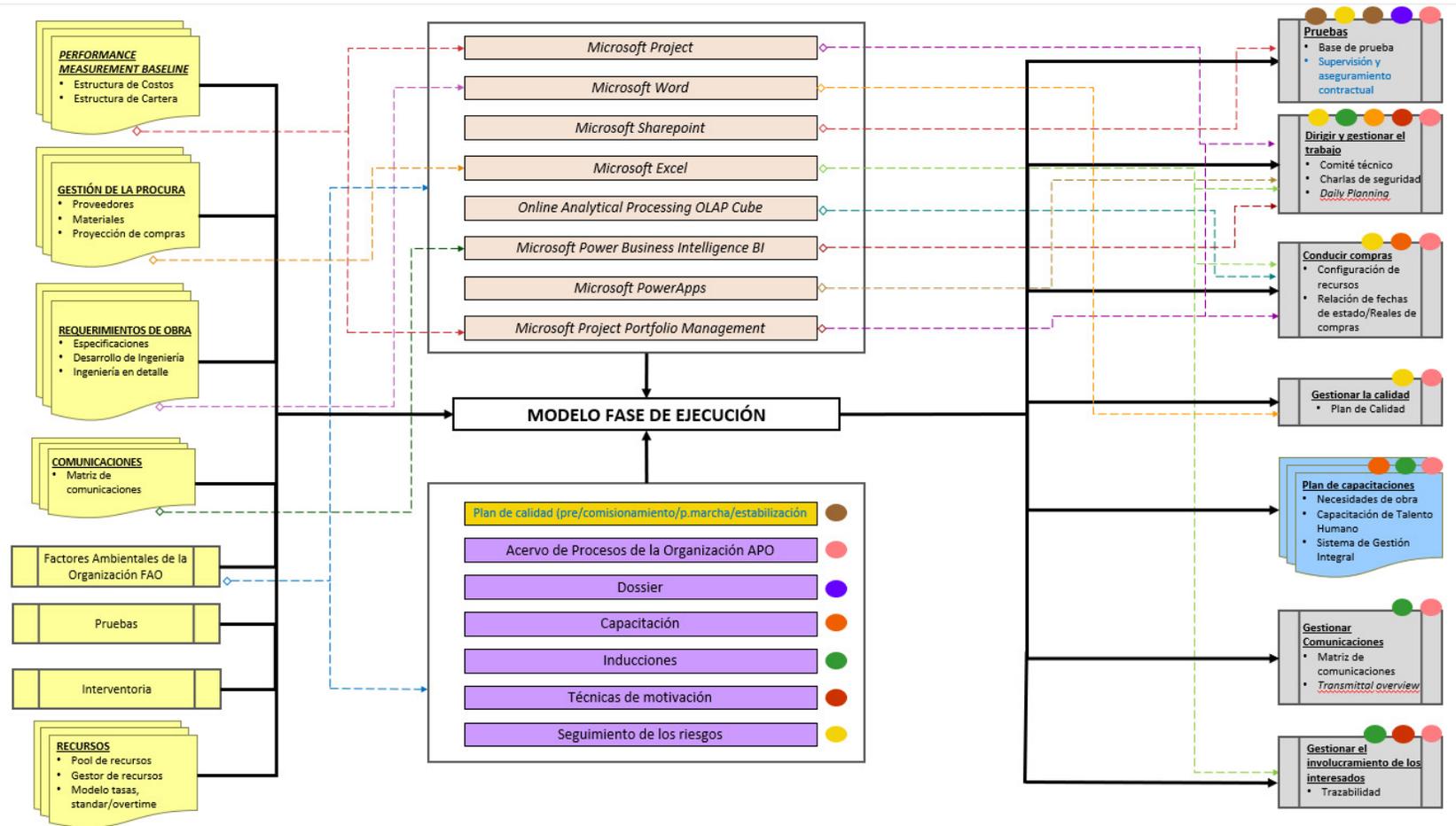
**Ilustración 4. Modelo PSC - fase Inicio**

Pinzón, C. A., & Fajardo, P. E. (2019). *Construcción de un modelo PSC (Planeación, Seguimiento y Control) para la integración gerencial en proyectos tipo contratos EPC (Engineering, Procurement and Construction) en Colombia.*



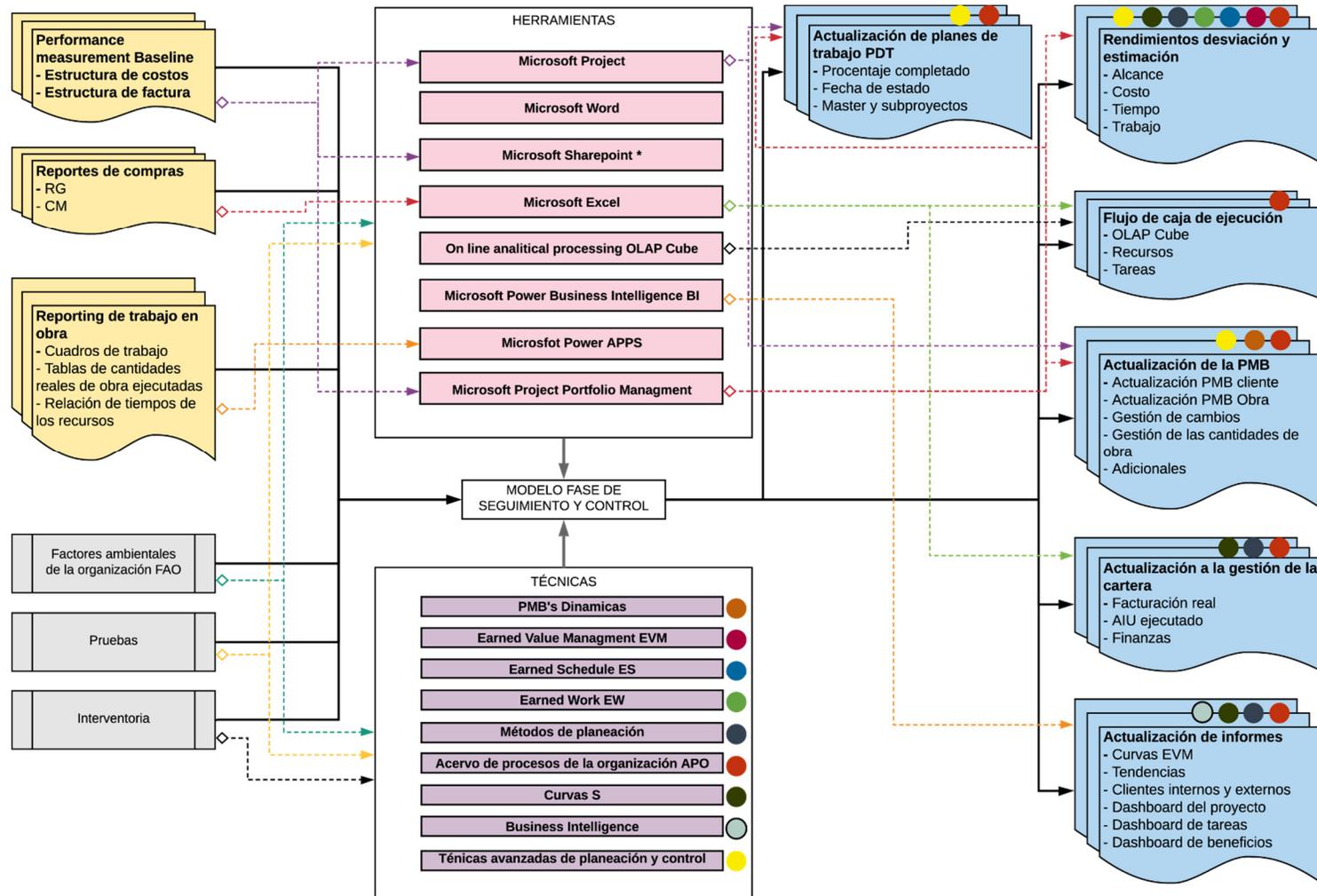
**Ilustración 5. Modelo PSC - fase Planeación**

Pinzón, C. A., & Fajardo, P. E. (2019). *Construcción de un modelo PSC (Planeación, Seguimiento y Control) para la integración gerencial en proyectos tipo contratos EPC (Engineering, Procurement and Construction) en Colombia.*



**Ilustración 6. Modelo PSC - fase Ejecución**

Pinzón, C. A., & Fajardo, P. E. (2019). *Construcción de un modelo PSC (Planeación, Seguimiento y Control) para la integración gerencial en proyectos tipo contratos EPC (Engineering, Procurement and Construction) en Colombia.*



**Ilustración 7. Modelo PSC - fase de Seguimiento y Control**

## **5. Conclusiones**

- Del análisis de los hallazgos obtenidos en la gestión de los instrumentos se pudo determinar que los componentes críticos de los proyectos tipo contratos EPC en Colombia son: los procesos relacionados con la PMB y el PDT, los FAO y APO de la organización respecto a la gestión de proyectos, la gestión de proveedores, flujos de caja y cartera, y finalmente los procesos de ingeniería, construcción y validación de obra.
- El conocimiento de las técnicas apropiadas para la construcción de PMB's y actualización de PDT's (cliente – constructor) incluyendo las metodologías de gestión ganadas, permiten referenciar temas de rendimientos, desviaciones y estimaciones propias del proyecto como primer objetivo, adicionalmente, en este tipo de contratos se genera información importante respecto a la gestión efectiva proveedores, realidad y proyección de obra, administración de la procura, escenarios de los recursos, panorama de la cartera y la gestión de los beneficios.
- El modelo de integración PSC involucra los procesos, documentos, herramientas, técnicas, flujogramas y protocolos por fase (inicio, planeación, ejecución y seguimiento y control) que soportan la articulación y gestión de manera eficiente de los componentes críticos del proyecto tipo contrato EPC, actualizando de esta manera el componente procedimental que pertenece a los APO y los factores tecnológicos relacionados con los FAO de la organización.
- El proceso de crear un modelo PSC bajo la integración de los elementos más importantes para una efectiva gestión de proyectos tipo contratos EPC, determinó que, adicionalmente a la importancia que tiene para el PMI las habilidades y competencias de un Gerente de Proyectos enmarcados en el Triángulo del Talento (la gestión técnica de proyectos, el liderazgo y la Estrategia y gestión de negocios), es necesario un cuarto elemento que está relacionado con el conocimiento y la apropiación de la tecnología, este último es el componente que proporciona la sinergia eficiente entre la gestión de proyectos, la modelación y análisis de datos y la inteligencia de negocios.
- La herramienta de Análisis dinámico bajo la técnica de Forrester permite el modelamiento y análisis de cualquier sistema complejo, para esta investigación específicamente, proporcionó la relación de los proyectos tipo contrato EPC y sus componentes bajo un modelo dinámico que incluye variables auxiliares, de nivel y de flujo, que a través de la simulación en el software Vensim PLE, determinó los rangos y puntos críticos de cada una de las variables, finalmente a través de un análisis de sensibilidad de los espectros de salida se concluyó la importancia frente a la estabilidad del proyecto de las siguientes variables: PMB, los factores ambientales de la organización (APU's, aseguramiento contractual y obra), el promedio de entrega de la ingeniería, proveedores, contratista y las liberaciones en campo.
- El modelo PSC presentado como producto de este trabajo de grado está determinado como un estándar que puede ser adaptable para cualquier tipo de industria que ejecute proyectos tipo contratos EPC, adicionalmente puede llevarse a otro tipo de escenarios con proyectos diferentes donde los elementos presentados como salida sean alineados de acuerdo con las fases del ciclo de vida del proyecto referenciado.

## **6. Recomendaciones y trabajo futuro**

- Las grandes organizaciones que dentro de su portafolio de negocio involucran la ejecución de proyectos tipo contratos EPC, necesitan una estrategia visionaria, que bajo

Pinzón, C. A., & Fajardo, P. E. (2019). *Construcción de un modelo PSC (Planeación, Seguimiento y Control) para la integración gerencial en proyectos tipo contratos EPC (Engineering, Procurement and Construction) en Colombia.*

elementos propios de la Planeación Estratégica como los objetivos estratégicos, la visión y la misión, puedan determinar los componentes de gestión y administración más adecuados hacia la organización, referenciados en la madurez de gestión de proyectos a nivel interno en la organización y las necesidades propias de los clientes y la interventoría.

- Las organizaciones deben comprometerse de manera transversal desde dos componentes fundamentales para su óptimo desarrollo, el primero está relacionado con los estándares internacionales, cuyo propósito está enfocado en las mejoras procedimentales a nivel de la gestión y administración de los proyectos, el segundo componente está enfocado a los desarrollos y tendencias tecnológicas, los cuales se involucran directamente con los procesos orientados al producto y unidos al primer componente, mejoran de manera tecnológica y estratégica los procesos enfocados a la labor administrativa propia del negocio.
- La integración efectiva en una organización, de un proceso innovador relacionado con la aplicabilidad de un estándar y la implementación de herramientas tecnológicas de última generación, debe apropiarse desde las áreas, sus caracterizaciones, formatos, instructivos y procedimientos; estos dan el soporte al sistema de gestión integral SGI, que representa para la organización hacia sus interesados internos los protocolos de actuación y hacia los externos protocolos de gestión y administración de los proyectos.
- La generación de nuevos procesos orientados al crecimiento organizacional debe obedecer a un proceso eficaz de gestión de cambios, esto requiere entender las fuerzas que favorecen o no los procesos de cambios organizacionales, de esta manera la mejor estrategia para una compañía es visionar los cambios como un proyecto interno de la organización, así, las características de proceso sistemático, ordenado y controlado bajo modelos interdisciplinarios participativos, aportarán la sostenibilidad de los cambios en pro del crecimiento funcional de la organización y sus equipos de trabajo.
- Es importante que las organizaciones de manera recurrente evalúen su modelo de madurez a nivel de gestión de proyectos, solo este análisis permitirá reconocer el ciclo más consistente en la compañía en términos de planear y conducir evaluaciones, analizar y desarrollar planes de acción y finalmente realizar las implementaciones, que sean la base para mejorar los procesos relacionados con los activos de los procesos de la organización APO.

La investigación respecto al uso de herramientas en pro de la gestión efectiva de componentes críticos de contratos EPC deja retos importantes:

- Ampliar el espectro de desarrollo de *dashboards* online, esto refiere que además de visualizar el estado general de proyectos, puedan visualizar el estado de recursos, las tareas, la gestión de material y la cartera en el tiempo.
- Automatizar los procesos de transferencia de datos en la ejecución de proyectos, esto involucra la recolección de la información en campo y la carga de esta en el software de gestión de proyectos, esto determinaría movimientos automáticos de la información mejorando las características de rapidez y calidad.
- Incluir procesos de IA (inteligencia artificial) en los informes bajo la plataforma de *Ms Power BI* para el análisis de la información.
- Integrar datos de manera automática bajo activaciones de *Ms Flow* utilizando las vinculaciones de *SharePoint* y *PWA*.
- Ampliar el rango del estándar en términos de adaptabilidad para otro tipo de contratos o proyectos.

Pinzón, C. A., & Fajardo, P. E. (2019). *Construcción de un modelo PSC (Planeación, Seguimiento y Control) para la integración gerencial en proyectos tipo contratos EPC (Engineering, Procurement and Construction) en Colombia.*

- Dentro de las posibilidades que nos brinda la gestión de datos es posible trabajar a futuro en la integración de sedes, el propósito es ir más allá de la gestión efectiva de un contrato EPC y posibilitar la visualización multinacional que proporcione el estado de cualquier proyecto en cualquier país bajo el dominio propio que refieren el estándar y las herramientas propuestas en el modelo PSC.
- Realizar estudios y análisis con entidades referentes en términos de estándares a nivel de gestión proyectos y desarrollos a nivel de herramientas tecnológicas, el propósito es realizar alianzas estratégicas que sean exitosas y estén enfocadas en la modernización del ejercicio de la gerencia de proyectos en Colombia.
- Protocolizar a nivel de guías metodológicas e instructivas las fases del modelo PSC que brinden los procedimientos para la aplicación del modelo en distintos sectores productivos.

## **Bibliografía**

(s.f.).

Federación internacional de ingenieros consultores; FIDIC. (2017). *Silver Book EPC/turnkey projects.* (segunda edición. ed.). Genova, Italia: FIDIC.

Jackson, M. C. (2003). *Systems Thinking.* Chichester.

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

Phil Loots, N. H. (2007). EPC and EPCM Contracts: Risk issues and allocation. *MAYER BROWN*, 1-18.

Pinzón, C. A., & Fajardo, P. E. (2019). *Construcción de un modelo PSC (Planeación, Seguimiento y Control) para la integración gerencial en proyectos tipo contratos EPC (Engineering, Procurement and Construction) en Colombia.* Bogotá.

Project Management Institute. (2011). *Practice Standard for Earned Value Management.* Newton Square, Pennsylvania: Project management Insitute Inc.

Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Baptista, M. d. (2014). *Metodología de la investigación (Sexta ed.).* Mexico: Mc Graw Hill.