

**DISEÑO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA EMPRESA ENCERT  
INGENIERÍA, BAJO LA GUÍA METODOLÓGICA DEL PMI®, PARA LOS  
GRUPOS DE PROCESOS DE INICIO Y PLANEACIÓN**

**JONATHAN OSORIO PATIÑO**

**TRABAJO DE GRADO**

**UNIVERSIDAD ESUMER  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS  
MEDELLÍN  
2018**

**DISEÑO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA EMPRESA ENCERT  
INGENIERÍA, BAJO LA GUÍA METODOLÓGICA DEL PMI®, PARA LOS  
GRUPOS DE PROCESOS DE INICIO Y PLANEACIÓN**

**PRESENTADO POR**

**JONATHAN OSORIO PATIÑO**

**TRABAJO DE GRADO**

**ASESOR**

**FRANCISCO JAVIER SALAZAR GÓMEZ**

**MBA Y MGP**

**UNIVERSIDAD ESUMER  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS  
MEDELLÍN  
2018**

## **Agradecimientos**

Dedico este trabajo de grado a todos los que de una u otra manera participaron en la construcción de este diseño para la gestión de proyectos de automatización, desde el apoyo incondicional de mis familiares, hasta todos aquellos que me ayudaron a alcanzar los objetivos finales del proyecto.

Mis más sinceros agradecimientos a las directivas y al personal de ENCERT Ingeniería, quienes me permitieron desarrollar mis conocimientos y me brindaron los elementos para obtener unos buenos resultados.

Quiero dar un agradecimiento sentido y especial a mi esposa que me apoyo en todo este proceso y quien accedió a sacrificar tiempo y dinero para que yo pudiera realizar este proyecto de vida y seguir formándome como persona y como profesional.

Agradezco también al profesor Francisco Javier Salazar Gómez, mi asesor de trabajo de grado, quien me guío durante el desarrollo del proyecto.

Finalmente agradezco a la Facultad de Facultad de Estudios Empresariales y de Mercadeo de ESUMER, quien durante este año de formación dispuso una serie de orientadores que nos formaron como Especialistas en Gerencia de Proyectos.

## Tabla de contenido

<b>Introducción</b> .....	11
<b>Resumen</b> .....	13
<b>1. Planteamiento el problema.</b> .....	16
<b>2. Objetivos</b> .....	18
<b>2.1 Objetivo general</b> .....	18
<b>2.2 Objetivos específicos.</b> .....	18
<b>3. Justificación</b> .....	19
<b>4. Limitaciones de la investigación</b> .....	21
4.1 Tiempo.....	21
4.2 Administrativo. ....	21
4.3 Jurídico.....	21
4.4 Metodológico.....	22
<b>5. Marco de referencia</b> .....	23
<b>5.1 Estado del Arte.</b> .....	23
<b>5.2 Marco teórico.</b> .....	25
5.2.1 ¿Qué es un proyecto?.....	25
5.2.2 Clasificación de los tipos de los proyectos .....	26
5.2.3 Diferencia entre proyecto y operación.....	27
5.2.4 Ciclo de vida del proyecto .....	28
5.2.4.1 Características del ciclo de vida del proyecto .....	28
5.2.5 Gestión.....	29
5.2.6 Gestión de proyectos .....	29
<b>5.2.7 Metodología en la Gestión de Proyectos</b> .....	29
<b>5.2.7.1 ISO 21500</b> .....	30

5.2.7.2	<b>PRINCE II</b> .....	30
5.2.7.3	<b>P2M</b> .....	31
5.2.7.4	<b>IPMA</b> .....	32
5.2.7.5	<b>PMI (Aplicado a este trabajo)</b> .....	32
<b>5.2.8</b>	<b>Grupos de procesos</b> .....	33
5.2.8.1	<b>Inicio</b> .....	33
5.2.8.2	<b>Planificación</b> .....	34
5.2.8.3	<b>Ejecución</b> .....	35
5.2.8.4	<b>Monitoreo y control</b> .....	35
5.2.8.5	<b>Cierre</b> .....	36
<b>5.2.9</b>	<b>Áreas del conocimiento</b> .....	37
5.2.9.1	<b>Integración</b> .....	37
5.2.9.2	<b>Alcance</b> .....	37
5.2.9.3	<b>Cronograma</b> .....	38
5.2.9.4	<b>Costos</b> .....	38
5.2.9.5	<b>Calidad</b> .....	38
5.2.9.7	<b>Comunicaciones</b> .....	39
5.2.9.8	<b>Riesgo</b> .....	39
5.2.9.9	<b>Adquisiciones</b> .....	39
5.2.9.10	<b>Interesados</b> .....	40
<b>5.3</b>	<b>Marco conceptual</b> .....	40
<b>6.</b>	<b>Marco metodológico</b> .....	42
6.1	Tipo de investigación.....	42
6.2	Diseño de la investigación .....	42
<b>7.</b>	<b>Entrega, difusión y divulgación del proyecto</b> .....	43

<b>8. Usuarios potenciales y sectores beneficiados.....</b>	<b>44</b>
<b>9. Diseño para la gestión de proyectos en la empresa ENCERT Ingeniería, bajo la guía metodológica del PMI®, para los grupos de procesos de inicio y planeación. ....</b>	<b>45</b>
<b>9.1 Elaboración de los formatos, procedimientos, herramientas y técnicas para el grupo de procesos de inicio.....</b>	<b>45</b>
<b>9.1.1 Gestión de la Integración .....</b>	<b>46</b>
<b>9.1.1.1 Acta de constitución del proyecto .....</b>	<b>46</b>
1. GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución del proyecto .....	46
<b>9.1.2 Gestión de interesados.....</b>	<b>50</b>
<b>9.1.2.1 Identificación de Interesados.....</b>	<b>50</b>
1. G-AR-F02-2018-P Acta de reunión .....	50
<b>9.2 Elaboración de los formatos, procedimientos, herramientas y técnicas para el grupo de procesos de planeación. ....</b>	<b>55</b>
<b>9.2.1 Gestión de la Integración .....</b>	<b>55</b>
<b>9.2.1.1 Plan para la dirección del proyecto .....</b>	<b>55</b>
1. GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección del proyecto .....	56
<b>9.2.2 Gestión del Alcance .....</b>	<b>65</b>
<b>9.2.2.1 Plan del alcance.....</b>	<b>65</b>
<b>9.2.2.2 Recopilación de requisitos .....</b>	<b>69</b>
<b>Recopilación de requisitos.....</b>	<b>70</b>
<b>9.2.2.3 Detalle del alcance .....</b>	<b>73</b>
<b>Detalle del alcance .....</b>	<b>74</b>
<b>9.2.2.4 Estructura de descomposición de trabajo – EDT/WBS .....</b>	<b>76</b>
<b>Estructura de descomposición de trabajo – EDT/WBS .....</b>	<b>77</b>
<b>9.2.3 Gestión del cronograma .....</b>	<b>80</b>
<b>9.2.3.1 Plan de cronograma.....</b>	<b>80</b>

<b>Plan para la gestión del cronograma</b> .....	80
9.2.3.2 Definición de las actividades.....	84
<b>Definición de las actividades del cronograma</b> .....	85
9.2.3.3 Secuencia de las actividades .....	90
<b>Secuenciar las actividades del cronograma</b> .....	91
9.2.3.4 Estimación de recursos de las actividades.....	96
<b>Estimar los Recursos de las Actividades</b> .....	97
9.2.3.5 Estimación de duración de las actividades .....	103
<b>Estimar la duración de las actividades</b> .....	104
9.2.3.6 Desarrollo del cronograma.....	109
<b>Desarrollar el cronograma</b> .....	110
<b>9.2.4 Gestión de los costos</b> .....	115
9.2.4.1 Plan de costos .....	115
<b>Planificar la Gestión de los Costos</b> .....	115
9.2.4.2 Estimación de costos .....	120
<b>Estimar los Costos</b> .....	121
9.2.4.3 Determinación de presupuesto .....	126
<b>Determinar el presupuesto</b> .....	127
<b>9.2.5 Gestión de recursos</b> .....	132
9.2.5.1 Plan de recursos.....	132
<b>Planificar Gestión de Recursos</b> .....	133
9.2.5.2 Estimación de recursos de las actividades.....	139
<b>9.2.6 Gestión de adquisiciones</b> .....	139
9.2.6.1 Plan de adquisiciones .....	139
<b>Planificar Gestión de Adquisiciones</b> .....	140

9.3 Documentación de los formatos, procedimientos, herramientas y técnicas para los controles de cambio y gestión del conocimiento – Lecciones aprendidas. ....	145
<b>Conclusiones</b> .....	147
Recomendaciones .....	149
Referencias bibliográficas .....	150
<b>Anexos</b> .....	153



## Tabla de figuras

<b>Figura 1.</b> Desarrollo del acta de constitución del proyecto .....	46
<b>Figura 2.</b> Desarrollar la identificación de los interesados.....	50
<b>Figura 3.</b> Desarrollo del plan para la dirección del proyecto .....	56
<b>Figura 4.</b> Diagrama de Flujo de trabajo.....	61
<b>Figura 5.</b> Cronograma en Ms Project .....	62
<b>Figura 6.</b> Plan para la gestión del alcance.....	66
<b>Figura 7.</b> Levantamiento de requisitos .....	70
<b>Figura 8.</b> Detalle del alcance .....	74
<b>Figura 9.</b> Estructura de descomposición de trabajo – EDT/WBS .....	77
<b>Figura 10.</b> Plan para la gestión del cronograma .....	80
<b>Figura 11.</b> Interfaz Microsoft Project 2016 .....	84
<b>Figura 12.</b> Definición de las actividades el cronograma. ....	85
<b>Figura 13.</b> Definición de actividades, sus tiempos de ejecución agrupados por tareas y los Hitos.....	89
<b>Figura 14.</b> Secuenciar las actividades del cronograma.....	91
<b>Figura 15.</b> Secuencia de las actividades .....	95
<b>Figura 16.</b> Estimar los Recursos de las Actividades.....	97
<b>Figura 17.</b> Estimar la duración de las actividades .....	104
<b>Figura 18.</b> Estimación de duración de actividades .....	108
<b>Figura 19.</b> Desarrollar el cronograma.....	110
<b>Figura 20.</b> Planificar la Gestión de los Costos .....	115
<b>Figura 21.</b> Estimar los Costos.....	121
<b>Figura 22.</b> Determinar el Presupuesto .....	126
<b>Figura 23.</b> Planificar Gestión de Recursos .....	133
<b>Figura 24.</b> Planificar Gestión de Adquisiciones .....	140

## Tabla de formatos

<b>Formato #1.</b> GI-AI-F01-2018-P Acta de constitución del proyecto .....	50
<b>Formato #2.</b> G-AR-F02-2018-P Acta de reunión.....	54
<b>Formato #3.</b> GI-SH-F03-2018-P Registro de interesados .....	54
<b>Formato #4.</b> G-CC-F04-2018-P Control de cambios.....	54
<b>Formato #5.</b> GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos .....	64
<b>Formato #6.</b> GP-CP-F06-2018-P Control de Planos.....	64
<b>Formato #7.</b> GP-LM-F07-2018-P Listado de materiales .....	65
<b>Formato #8.</b> GP-LC-F08-2018-P Lista de Chequeo .....	65
<b>Formato #9.</b> GP-AC-F09-2018-P Asistencia a Capacitación.....	65
<b>Formato #10.</b> GP-F10-2018-P Informe de avance de obra .....	69
<b>Formato #11.</b> GP-AE-F11-2018-P Acta de entrega .....	69
<b>Formato #12.</b> GP-DF-F12-2018-P Diagrama de flujo de alcance .....	73
<b>Formato #13.</b> GP-EDT-F13-2018-P Estructura de descomposición del trabajo.....	79
<b>Formato #14.</b> GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto .....	120
<b>Formato #15.</b> GP-PR-F15-2018-P Presupuesto .....	132

## Introducción

Desde hace varios años, el desarrollo de los planes y programas de las organizaciones, ya sean públicas o privadas, se ha venido realizando a través de proyectos, a causa de incremento de los reprocesos y sobrecostos en los que se estaba incurriendo por la deficiente gestión de los mismos (Espinal Uribe & Graciano Durango, 2017), por lo que ante esta situación surgieron diferentes corrientes y metodologías, donde cada una desde su enfoque, plantean estrategias y pautas que se deberían tener en cuenta a la hora de efectuar la dirección de proyectos, se pueden resaltar principalmente la ISO 21500®, PRINCE II®, P2M®, IPMA® y el PMI®, donde estas plantean diferentes propuestas según su contexto y normatividades.

Teniendo en cuenta que al principio para la dirección de proyectos se tuvieron tres factores influyentes en su desarrollo como el alcance, el tiempo, el costo llamados después el triángulo de las restricciones, los cuales al abordarlos daban como resultado la culminación del alcance del proyecto, pero que también presentaban falencias ante otros ámbitos importantes como la calidad del producto final, la satisfacción del cliente, los riesgos o la misma gestión del proyecto (Lledó & Rivarola, 2007), es por esto que se toma conciencia de la importancia aplicar metodologías para gestionar los proyectos como un conjunto de procesos y áreas de una manera integral en pro del cumplimiento del alcance, pero teniendo en cuenta todos los factores del proyecto y la gestión de sus recursos (Espinal Uribe & Graciano Durango, 2017), garantizando una trazabilidad del proyecto y una satisfacción del cliente y de todos los involucrados (Acevedo López, 2011).

Teniendo en cuenta lo anterior, este proyecto plantea los procesos, procedimientos y formatos, que según el enfoque organizacional se requieren para la dirección de proyectos de automatización por parte del departamento de ingeniería de la empresa ENCERT Ingeniería, tomando como base la Guía del PMBOK® Versión 6 propuesta por el PMI® (El Project Management Institute) en el cual plantea las diferentes etapas o grupos de procesos y las áreas del conocimiento a tener en cuenta de a la hora realizar la dirección de un proyecto.

En este proyecto, se hará mención de todos los grupos de procesos y áreas de conocimiento planteados por el PMBOK®, pero en su alcance solo está contemplado el estudio a profundidad de los algunos de los grupos de procesos como el Inicio y Planeación y algunas áreas del conocimiento como integración, alcance, cronograma, costos, calidad y adquisiciones los cuales se abordaran en el desarrollo del proyecto, aunque no se tendrán en cuenta las áreas de conocimiento de comunicaciones, riesgos e interesados en algunos de sus procesos ya que se dejan para futuros trabajos.

En cada área de conocimiento se explicarán de forma detallada los factores a tener en cuenta como entradas al proceso ya sean actas, formatos o documentos de información útiles para el proceso, también se mostrarán las herramientas implementadas para el análisis de las entradas antes mencionadas y las estrategias utilizadas para desarrollar el proceso, por último, se obtendrán las salidas del proceso como formatos, que ayudaran a la gestión de este durante el proyecto y en los cual se registraran los cambios, avances o la información general del proceso que servirá como entrada a otros procesos y que permitirá la trazabilidad del proyecto.

## Resumen

Para realizar la dirección de proyectos se pueden implementar varias metodologías que ayudan a realizar la gestión de los proyectos, en este trabajo se realiza el diseño para la gestión de proyectos de automatización en la empresa ENCERT Ingeniería, enfocados en el departamento de ingeniería, teniendo presente los demás Departamentos de la empresa que intervienen en el desarrollo de los proyectos como Compras, Gestión Humana, Calidad, Tesorería y Gerencia y abordando las normativas que se deben tener en cuenta para la gestión de dichos proyectos como la RETIE y la ISO9001, entre otras. Este trabajo se implementó bajo la guía metodológica del PMI®, planteada en el PMBOK® versión 6, la cual plantea cinco (5) etapas o grupos de procesos inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control y cierre, de las cuales para el enfoque de este trabajo solo se analizarán los grupos de inicio y planeación, dejando las otras para futuros proyectos, adicionalmente el PMBOK® versión 6, plantea diez (10) áreas del conocimiento, integración, alcance, cronograma, costos, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados, las cuales se deberían tener en cuenta para la dirección de proyectos, de los anteriores no se desarrollarán las áreas de conocimiento de comunicaciones, riesgos e interesados, los cuales se dejan para un trabajo futuro. Cada área de conocimiento está compuesta por uno o varios procesos según el grupo de proceso donde se encuentre el proyecto, los cuales están subdivididos por entradas, herramientas y técnicas y salidas; las entradas son todos los documentos, información o procesos previos necesarios para el desarrollo del proceso, en esta se pueden encontrar pliegos licitatorios, especificaciones técnicas, cronogramas, actas de reunión, informes, entre otros; las herramientas y técnicas son los instrumentos que se implementan para desarrollar el proceso como reuniones, juicios de expertos, análisis de datos, cotizaciones, revisión de documentación, entre otras que permiten que se cumpla el objetivo del proceso; las salidas son el resultado de la aplicación de estas herramientas y técnicas las cuales generan un o varios documentos donde se registra los resultados o consolidados de la aplicación de cada instrumento y que a su vez se puede convertir en la entrada de otros procesos.

Al aplicar los procesos que se llevan a cabo en la dirección de proyectos de automatización de la empresa ENCERT Ingeniería la metodología planteada en el PMBOK®, se logran

estructurar procesos y formatos para la dirección de proyectos de automatización que permiten realizar la gestión de los mismos en las áreas de inicio y planeación y se proponen los formatos, procedimientos, herramientas y técnicas para los controles de cambio y gestión del conocimiento que no son más que las lecciones aprendidas, que serán insumo o entradas fundamentales para la dirección de futuros proyectos de automatización, los cuales ayudan a prever riesgos o enseñar buenas prácticas en la gestión de proyectos.

**Palabras clave:** gestión de proyectos, metodología, PMI®, PMBOK®, grupos de proceso, áreas de conocimiento

### **Abstract**

To carry out the project management, several methodologies can be implemented to help manage the projects, in this work the design for the management of automation projects is carried out in the company ENCERT Engineering, focused on the engineering department, taking into account the other Departments of the company that take part in the development of projects such as Procurement, Human Management, Quality, Treasury and Management and addressing the regulations that must be taken into account for the management of such projects as RETIE and ISO9001, among others . This work was implemented under the methodological guide of the PMI®, proposed in the PMBOK® version 6, which proposes five (5) stages or groups of processes: initiation, planning, execution, monitoring and control and closure, of which for the of this work will only analyze the groups of initiation and planning, leaving the others for future projects, additionally the PMBOK® version 6, raises ten (10) areas of knowledge, integration, scope, schedule, costs, quality, resources, communications, risks, acquisitions and stakeholders, which should be taken into account for the management of projects, the areas of knowledge of communications, risks and stakeholders, which are left for future work, will not be developed. Each knowledge area is composed of one or several processes according to the process group where the project is located, which are subdivided by inputs, tools and techniques and outputs; the entries are all documents, information or previous processes necessary for the development of the process, in this you can find bidding documents, technical specifications, schedules, meeting minutes, reports, among others; the tools and techniques are the instruments that

are implemented to develop the process such as meetings, expert judgments, data analysis, quotations, review of documentation, among others that allow the objective of the process to be fulfilled; the outputs are the result of the application of these tools and techniques which generate one or several documents where the results or consolidated results of the application of each instrument are registered and which in turn can be converted into the input of other processes.

By applying the processes that are carried out in the direction of automation projects of the company ENCERT Engineering the methodology proposed in the PMBOK®, are managed to structure processes and formats for the management of automation projects that allow to perform the management of them in the areas of initiation and planning and the formats, procedures, tools and techniques for change controls and knowledge management are proposed, which are nothing more than the lessons learned, which will be input or fundamental inputs for the management of future automation projects , which help to anticipate risks or teach good practices in project management.

**Key words:** project management, methodology, PMI®, PMBOK®, process groups, knowledge areas

## **1. Planteamiento el problema.**

La gestión de los proyectos es un concepto que se ha venido consolidando a través de la historia, partiendo de una concepción tradicional utilizado aun por muchas organizaciones, el cual se compone por tres factores claves del proyecto que son alcance, tiempo y costo bajo condiciones de calidad (triángulo de restricciones), que en teoría su correcta gestión y control garantizan el cumplimiento y la culminación exitosa del proyecto sin importar otros factores como la satisfacción del cliente, riesgos comunicaciones, entre otros (Lledó & Rivarola, 2007).

Debido a la gran cantidad de reprocesos y sobrecostos de los proyectos, las medianas y grandes empresas están tomando consciencia de la necesidad de adquirir una madurez en la gestión de proyectos y en la necesidad de una metodología para gestionar los recursos disponibles (Espinal Uribe & Graciano Durango, 2017), garantizando no solo el cumplimiento de cronogramas sino también la calidad de los productos, la gestión de los riesgos del proyecto, el cumplimiento de los tiempos y sin sobrepasar los costos, garantizando una trazabilidad del proyecto y una satisfacción del cliente y de todos los involucrados (Acevedo López, 2011).

La ejecución de los proyectos que se desarrollan sin la implementación de metodologías de gerenciamiento conllevan a una gran cantidad de reprocesos sin importar el tipo de proyecto, ocasionando pérdidas y sobrecostos en los proyectos, este tipo de escenarios es más común cuando no se tiene desarrollada una estrategia de comunicación no solo entre el equipo de trabajo, sino con todos los involucrados del proyecto, por lo que se hace imperativo formular estrategias de comunicación que disminuyan las confusiones y el mal manejo de la información que dificulta el óptimo desarrollo de los proyectos (Á. Á. José, 2015).

Se identifica que la empresa Encert Ingeniería S.A.S. dedicada a la automatización, presenta falencias en la dirección de los proyectos al no aplicar o aplicar de manera incorrecta algunas de las herramientas de las áreas de conocimiento en los grupos de



procesos de inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control y cierre; lo que en muchos casos genera retrasos, reprocesos, dificultades en la ejecución y entrega, por lo que se hace necesario diseñar formatos, procedimientos, políticas, entre otros, para la gestión de proyectos en cada uno de los procesos, que permita identificar sus entradas, herramientas y técnicas y salidas, que demanden la implementación para la dirección de proyectos e integrar las tecnologías de la información que faciliten la eficiencia en su manejo y de los controles de los proyectos; además herramientas de comunicación que garanticen que todos los interesados, estén al tanto de avances, retrasos y cambios durante la ejecución de proyecto (Chaviano Gómez & Hernández González, 2006).

Otra falencia encontrada en la organización, es el mal diseño de los cronogramas al no tener identificadas desde el comienzo de la planeación los aspectos o etapas desagregadas del proyecto, lo que se refleja cronogramas incompletos alejados de la realidad, los cuales dificultan la ejecución del proyecto y en muchas ocasiones el incumplimiento con las fechas de los entregables generando inconformidades entre los involucrados del proyecto.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Diseñar la gestión de proyectos en la empresa ENCERT Ingeniería, bajo la guía metodológica del PMI®, para los grupos de procesos de inicio y planeación, basados en el PMBOK® versión 6.

### **2.2 Objetivos específicos.**

- Elaborar los formatos, procedimientos, herramientas y técnicas para el grupo de procesos de inicio.
- Levantar los formatos, procedimientos, herramientas y técnicas para el grupo de procesos de planeación, para las áreas del conocimiento de integración, alcance, cronograma, costo, calidad, recursos y adquisiciones.
- Documentar y obtener los formatos, procedimientos, herramientas y técnicas para los controles de cambio y gestión del conocimiento – Lecciones aprendidas.

### **3. Justificación.**

Las empresas medianas y grandes están afrontando un gran reto al no solo cumplir con una cantidad de productos y servicios, sino que a la hora de ejecutar sus proyectos se tenga en cuenta cada una de las exigencias del mercado y los usuarios finales, por tal motivo, las organizaciones están adquiriendo estrategias y metodologías orientadas a la dirección de proyectos, dejando atrás la mentalidad de gestionar solo procesos encaminados a la consecución de logros y resultados sin tener en cuenta factores importantes como gestión de riesgos, la calidad, satisfacción del cliente, entre otros (Escobar Zapata & Vargas Arguello, 2015).

Actualmente hay gran cantidad de información en muchos formatos de metodologías y estrategias para la gestionar y dirigir proyectos en las organizaciones, algunos más completos que otros, pero para esta investigación se tomara como base los estándares planteados por el PMI® (Project Management Institute), los cuales plantean mejores prácticas de dirección y gestión de los proyectos, que se aplican para el diseño de los procesos gerenciales de proyectos de automatización.

Teniendo presente que cada proyecto de automatización de bombeos de agua, es un desafío único y diferente, se concibe la necesidad de estandarizar unas mejores prácticas para la gestión de los proyectos, pues si se analizan las gestiones y direcciones de los proyectos, se ha encontrado que al interior de la organización, no se sigue con metodologías adecuadas, que permitan el éxito del proyecto, cumpliendo con el triángulo de restricciones, y que lleve a mitigar los riesgos y permita la administración optima de los recursos en los proyectos.

Para esta investigación se plantea la implementación la guía metodológica planteada por el Project Management Body of Knowledge - PMBOK® versión 6, aplicando para este trabajo solo los grupos de procesos de inicio y planeación, para las áreas de conocimiento de la gestión de la integración, alcance, cronograma, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados (Project Management Institute Inc, 2017), lo que permitirá diseñar herramientas y los conjuntos de actividades necesarias para

completar de una manera exitosa e integral cada etapa del proyecto y mejorando la productividad y calidad de los productos finales de la organización (Benavides, 2016).

#### **4. Limitaciones de la investigación**

Para el desarrollo de este proyecto, se debe hacer frente a ciertas limitaciones, que pueden influir en su ejecución tales como el tiempo, factores administrativos y jurídicos y las normativas metodológicas que se implementaran para desarrollar el proyecto.

##### **4.1 Tiempo.**

El tiempo es uno de las limitaciones para la investigación ya que solo se cuenta con siete (7) meses para realizar todo el proceso, pero este tiempo se debe compartir con actividades académicas y laborales adicionales, por lo que se hace muy susceptible a variaciones en el mismo.

##### **4.2 Administrativo.**

Hay que hacer trámites administrativos para acceder a cierta información de la empresa, con relación a sus ambientes organizacionales y sus activos procesos de la organización, para poder realizar la evaluación de los procesos actuales en los proyectos, adicionalmente se deben solicitar y planear reuniones para la evaluación de las propuestas y su aprobación, así con la citas y reuniones con funcionarios.

##### **4.3 Jurídico.**

Se deben de realizar trabajos según las normatividades del sistema de calidad de la empresa y bajo los estándares formalizados por el Departamento de Calidad, así como algunos parámetros de estándares nacionales e internacionales.

También se debe tener presente todo lo relacionado con la normatividad vigente tanto local, como nacional, como la NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC-ISO 9001, el Reglamento Técnico de instalaciones eléctricas (RETIE), Resolución 90708 del 2013.

#### **4.4 Metodológico.**

Como se realizará el trabajo de los grupos de procesos de inicio y planeación de proyectos, propuestos en el PMBOK®, se debe cumplir con las metodologías y normas planteadas por éste.

## **5. Marco de referencia**

### **5.1 Estado del Arte.**

La Constitución Política de Colombia establece como uno de los fines principales de la actividad del Estado, la solución de las necesidades básicas insatisfechas, entre las que está el acceso al servicio de agua potable, que es fundamental para la vida humana. El abastecimiento adecuado de agua de calidad para el consumo humano es necesario para evitar casos de morbilidad por enfermedades como el cólera y la diarrea. El problema no es sólo la calidad del agua; también es importante que la población tenga acceso a una cantidad mínima de agua potable al día. En promedio una persona debe consumir entre 1,5 y 2 litros de líquido al día dependiendo del peso, de lo contrario se pueden presentar algunos problemas de salud. Por esto es importante que el servicio de acueducto no sólo tenga una cobertura universal, sino que sea continuo (UNICEF, 2006).

La aplicación de los conceptos propuestos para la gestión de proyectos, son conocidos como buenas prácticas, el PMBOK® (versión 6) los cuales se agrupan en diez (10) áreas de conocimiento. Cabe aclarar, que no todos los cuarenta y nueve (49) procesos, son aplicables en su totalidad a los proyectos, ya que no todos los proyectos cruzan necesariamente por todos los procesos (Lledó, 2013), por esta razón es importante identificar específicamente que grupos o procesos se pueden aplicar para la gestión de cada proyecto en particular, teniendo presente los ambientes de la organización y los activos procesos de la organización.

En un estudio realizado en la Pontificia Universidad Católica de Ecuador, se resalta cómo la implementación de los estándares del PMI® facilitan la gestión de los proyectos de modernización y automatización de plantas de agua potable (PTAP) y cómo de una manera planificada teniendo en cuenta cada uno de las diez (10) áreas del conocimiento del proyecto y en la ejecución de los cinco (5) grupos de procesos, se logra gestionar de una manera óptima mitigando los riesgos de pérdidas, garantizando el cumplimiento a cabalidad con cada uno de los entregables en pro de cumplir con el alcance final (Benavides, 2016).

Proyectos como el análisis presupuestal de la aplicación de plantas de tratamiento de agua potable en el Perú, resaltan la importancia de la gestión de proyectos implementando las metodologías del PMI®, definiendo desde el comienzo las líneas base del alcance, tiempo y costos, para definir apropiadamente cronogramas realistas con actividades eficientes y definidas, que permiten la optimización de los recursos del proyecto (Carnero Riveros, 2015).

En Colombia empresas petroleras han implementado las metodologías propuestas por el PMI® en la automatización de los bombeos de crudo, después de darse cuenta que al mejorar las estrategias de comunicación no solo entre el equipo de trabajo, sino también entre los interesados de los proyectos, redujo notablemente la cantidad de reprocesos y pérdidas por desinformaciones y/o malas interpretaciones por parte de los involucrados, logrando así una mayor eficiencia en los procesos y en los recursos, cumpliendo con los estándares de calidad, los tiempos y los recursos de los proyectos (Á. Á. José, 2015).

En otro estudio realizado por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en Bogotá, resalta que la implementación de la guía propuesta por el PMI® “proporcione herramientas de seguimiento y control retroalimentación y aprendizaje continuo para la empresa haciendo visible oportunamente los diferentes contratiempos que se presentan en la ejecución de sus proyectos” y que “adicionalmente le permitió identificar a la empresa la necesidad de integrar a varias áreas de la compañía en el desarrollo y la puesta en marcha de sus proyectos para garantizar el desarrollo de las metas, objetivos estratégicos y el plan de inversiones de la compañía cumpliendo los requisitos de costo, plazos y funcionalidad técnica especificados” (Escobar Zapata & Vargas Arguello, 2015).

En Medellín empresas como Empresas Públicas de Medellín - EPM que enfrenta un crecimiento periódico y una demanda exponencial por parte del mercado, también se ha integrado a las muchas compañías que migraron de la dirección de los proyectos empírica dirigida únicamente a cumplir con los tiempos y costos para lograr el alcance a la implementación de las metodologías del PMI®, que permiten optimizar los recursos y controlar de manera sistemática los proyectos, gestionándolos de una manera organizada y



alcanzando la calidad y la plena satisfacción de los clientes, lo cual ha permitido una constante mejora en la eficiencia de los proyectos que se desarrollan (Acevedo López, 2011).

## **5.2 Marco teórico.**

### **5.2.1 ¿Qué es un proyecto?**

Este proyecto de investigación está basado en la guía metodológica del Project Management Institute (PMI®) para la estandarización de la gestión de los proyectos, se tomarán como referencia las definiciones y conceptos de proyecto y sus elementos definidos en el PMBOK® - versión 6, el cual define un proyecto como “Un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (Project Management Institute Inc, 2017). La naturaleza temporal de los proyectos indica que poseen un principio y un final definidos. El final del proyecto se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto. pero temporal no significa necesariamente de corta duración (Project Management Institute Inc, 2017).

En la actualidad los proyectos se han convertido en una herramienta o medio para poder llevar a cabo los planes estratégicos y conseguir los objetivos dentro de una organización, los cuales surgen ya sea por una oportunidad de mercado, solicitud del cliente, adelanto tecnológico, o requisitos legales (Project Management Institute Inc, 2017).

La manera más común de desarrollar nuevos productos o servicios es por medio de proyectos los cuales requieren de una dirección apropiada para lograr su propósito, todos los proyectos cuentan con tres etapas la pre-inversión, la inversión y la operación, en la etapa de pre-inversión se realizan todos los estudios de sector, mercado, y los análisis financiero y requisitos legales para determinar la viabilidad de un proyecto, luego de verificar la viabilidad del proyecto y tener los recursos iniciales para el proyecto se entra en la etapa de la inversión, en esta se realiza la ejecución del proyecto y está compuesta por cinco fases que comprenden el inicio, la planeación, la ejecución, el monitoreo y control y el cierre; después de viene la etapa de operación, en esta etapa ya se da por concluido el

proyecto y como su nombre lo indica el proyecto entra en estado de operación y/o producción (Abadal, 2004).

En la etapa de inversión se da el desarrollo y ejecución del proyecto, pero para lograr la culminación exitosa se debe de abordar el mismo de una manera integral llevándolo paso a paso por cada una de las fases de la inversión tales como inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre (Benavides, 2016), cada una de las fases va acompañada de una o más áreas de conocimiento las cuales identifican de manera específica las necesidades y criterios a tener en cuenta como buenas prácticas para la gestión de proyectos, estas áreas de conocimiento permiten abordar y entender de una manera más integral el proyecto, teniendo presentes el alcance, el tiempo, el costo, la calidad, los recursos humanos, las comunicaciones, los riesgos, las adquisiciones y los interesados (Project Management Institute Inc, 2017).

Implementar las mejores prácticas de gestión de proyectos implica el desarrollo de herramientas y estrategias para abordar los proyectos de una manera integral, partiendo de la identificación de los riesgos y la planeación de acciones de mitigación y/o respuesta en caso de estos presentarse, la realización de cronogramas realistas que permitan la ejecución organizada y eficiente optimizando los recursos económicos y humanos, apoyados en las nuevas tecnologías de información y comunicaciones (Chaviano Gómez & Hernández González, 2006), que permiten la fluidez a través de la interacción de todos los involucrados e interesados.

### **5.2.2 Clasificación de los tipos de los proyectos**

Hay muchas formas de clasificar los proyectos, y este proyecto se clasificará según el objetivo del mismo. De esta manera se encuentran dos grandes grupos, el primero es el de los proyectos de inversión, cuyo objetivo principal es la obtención de beneficios futuros. En el segundo grupo se encuentran los proyectos de inversión social, los cuales tienen como objetivo el lograr un aumento en el bienestar de una comunidad específica. La diferencia entre unos y otros, es entonces que para el primer grupo la obtención de dinero es el

objetivo, mientras que para el segundo el dinero es solo un medio para alcanzar el objetivo trazado y su objetivo es una solución o mejora a una comunidad (Sarmiento, 2001).

**Proyectos de inversión:** hay una gran variedad de formas de inversión y de causas que las soportan, por ejemplo, son diferentes los tipos de inversiones que hace una empresa que tiene excedentes de liquidez y una que quiere construir una nueva planta. Estos proyectos a su vez se pueden dividir en dos tipos:

- Inversiones que generan valor agregado: a través de la fabricación, comercialización o distribución de productos o la prestación de servicios. Este tipo de inversiones de nuevo se pueden dividir entre las que se producen una nueva unidad económica (por ejemplo, la constitución de una nueva empresa de fabricación de computadores), las que se hacen para la ampliación de una empresa (una nueva línea de productos) y las que se hacen para mantener la supervivencia de estas (creación de un departamento de servicio al cliente)
- Inversiones de carácter especulativo: Estas se hacen en el mercado de capitales y en general buscan satisfacer las necesidades de financiación que existen en el mercado (Sarmiento, 2001).

**Proyectos de inversión social:** estos proyectos tienen como característica la búsqueda de una mejor calidad de vida de una población, ya sea mejorando la infraestructura existente en la región (tales como el transporte o las comunicaciones), o por medio de proyectos que ayuden a al desarrollo social, mejorando la prestación de servicios básicos como la salud, el bienestar, etc. (Sarmiento, 2001).

### **5.2.3 Diferencia entre proyecto y operación.**

Como anteriormente se mencionó un proyecto se caracteriza por ser temporal con un inicio y final definido y es llevado a cabo para crear un producto, servicio o resultado único, los proyectos se dan por finalizados cuando se completan los objetivos del proyecto (Project Management Institute Inc, 2017). A diferencia de los proyectos las operaciones se caracterizan por ser una serie de procesos repetitivos o labores diarias en una empresa,

algunas de ellas pueden ser asistencia técnica, gestión de red, producción en serie de productos o servicios, que implican esfuerzos permanentes que producen salidas repetitivas (Barrios, Guarecuco, Smith, & Simón, 2013), las operaciones no buscan un resultado único sino una producción continua de productos o servicios que siempre posean las mismas características y aunque se requiere de una gestión de operación y control y pueden presentarse variables que interfieran en los procesos, no se pueden definir como proyectos.

En resumen, los proyectos tienen un inicio y fin y se plantean en buscar un resultado único, las operaciones son permanentes, repetitivas y buscan que los productos o servicios siempre sean iguales.

#### **5.2.4 Ciclo de vida del proyecto**

El ciclo de vida del proyecto es un conjunto de fases del mismo, generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización. Cada proyecto tiene un inicio y un final definido, los entregables específicos y las actividades que se llevan a cabo entre éstos varían ampliamente de acuerdo con el proyecto. El ciclo de vida proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto (Project Management Institute Inc, 2017).

##### ***5.2.4.1 Características del ciclo de vida del proyecto***

Los proyectos varían en tamaño y complejidad. Todos los proyectos pueden configurarse dentro de la siguiente estructura genérica de ciclo de vida (Project Management Institute Inc, 2017).

- Inicio del proyecto.
- Planificación.
- Ejecución.
- Monitoreo y control.
- Cierre del proyecto.

El ciclo de vida del proyecto es independiente del ciclo de vida del producto producido o modificado por el proyecto. No obstante, en el proyecto se debe tener en cuenta la fase actual del ciclo de vida del producto en la que se está para tener claros los procesos de dicha fase (Project Management Institute Inc, 2017).

### **5.2.5 Gestión**

La gestión se define como una serie de pautas para orientar acciones u procesos implementando recursos y esfuerzos para lograr el cumplimiento de las propuestas a alcanzar, planteando unas secuencias de actividades que deben realizarse para lograr los objetivos en el tiempo requerido para su ejecución, e involucrando cada una de sus partes en todos aquellos eventos pertenecientes al proceso (Benavides L., 2011).

### **5.2.6 Gestión de proyectos**

Partiendo del concepto de gestión y aplicándolo a los proyectos, la gestión de proyectos es la encargada de gestionar los proyectos en cada etapa del proyecto tales como inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre, en estos grupos de procesos se gestionan las áreas del conocimiento del proyecto, conformadas por integración, alcance, tiempos, costos, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados; las cuales son aspectos del proyecto importantes que hay que prestarles especial atención con el fin de conseguir proyectos exitosos que cumplan con los requisitos de calidad, plazos, presupuesto y aceptación a satisfacción por parte del el cliente y los interesados (Project Management Institute Inc, 2017).

### **5.2.7 Metodología en la Gestión de Proyectos**

Existen varias metodologías a nivel mundial que permiten hacer Gestión de Proyectos, unas más utilizadas que otras, su implementación depende de las normativas locales o simplemente por afinidad con una de ellas, se resaltan algunas metodologías como la ISO

21500®, PRINCE II®, P2M®, IPMA® y el PMI®. Este último será el implementado en este proyecto.

### **5.2.7.1 ISO 21500**

“La ISO 21500 (Project Management – Guide to Project Management) de ISO (International Organization for Standardization): NORMA aprobada en septiembre de 2012. Constituye el estándar o norma internacional de referencia sobre G/DP (PM) y aunque en su elaboración se han considerado todos los estándares anteriores, se puede decir que su estructura coincide en más del 90% con el Capítulo 3 del PMBOK® del PMI®” (N. José, 2013. p.2).

La ISO 21500 es una guía basada en el PMBOK®, aunque trata los mismos grupos de procesos y áreas de conocimiento aunque solo considera 39 procesos a diferencia de los 49 tratados por el PMBOK® (versión 6), la ISO 21500 está más enfocada a las organizaciones que al director de proyectos, priorizando los recursos materiales sobre los recursos humanos, además define las entradas y salidas de los procesos pero no entra en su detalle, la ISO 21500 no incluye ni herramientas ni técnicas ya que se plantea que cada organización lo aplique según su contexto, además al igual que el PMBOK® no es una metodología sino una guía para mejores prácticas para la gestión de proyectos (Verástegui, 2014).

### **5.2.7.2 PRINCE II**

“La PRINCE2, Projects in Controlled Environments (PRINCE) es una metodología de gestión de proyectos que cubre la administración, control y organización de un proyecto. PRINCE2 hace referencia a la segunda versión de este método; esta metodología es una marca registrada de la Oficina de Comercio del Gobierno del Reino Unido (OGC, 2002)” (Cazorla Suárez, 2010. p.13).

La metodología PRINCE2 está estructurada al igual que el PMBOK®, por grupos de procesos y aunque las áreas de conocimientos son remplazadas por componentes en PRINCE2, que se pueden relacionar, aunque no están todas las contempladas por el PMBOK®, teniendo en cuenta que la PRINCE2 se plantea como una aproximación estructura que se puede implementar de una manera ajustada a cualquier proyecto sin importar su tipo o tamaño, donde se explican cómo se deberían estructurar y aplicar las técnicas de gestión de proyectos basado principalmente en la entrega adecuada de productos más que en las actividades propias del proyecto (Cazorla Suárez, 2010).

### **5.2.7.3 P2M**

P2M (Guidebook of Project and Program Management), “PM2 es la guía para la dirección de Proyectos y Programas para la Innovación Empresarial. Fue publicada en 2001 en el Congreso Internacional de Dirección de Proyectos en Tokyo por la Project Management Association of Japan (PMAJ)” (Ortiz Herrera, 2010. p.20).

El P2M es una guía metodológica con los lineamientos para la gestión de proyectos que constituye las bases de la certificación japonesa para proyectos y para los gerentes de proyectos. Esta guía divide a los directores de proyecto en cuatro categorías según su experiencia de menor a mayor (Ortiz Herrera, 2010).

- Project Management Coordinator (PMC).
- Project Management Specialist (PMS).
- Project Manager Registered (PMR).
- Project Management Architect (PMA).

EL P2M describe la relación que hay entre los la sociedad moderna y los profesionales y los requerimientos que estos deben de cumplir como líderes de proyectos, también define los conceptos básicos que se involucran en la gestión de proyectos, sus características en pro de optimizar los programas y estrategias, adicionalmente describe once áreas de la gestión de un proyecto, cubriendo su ciclo de vida completo, desde su concepción hasta su

fin, enfatizando en las fases de creación, desarrollo y gestión del conocimiento (Ortiz Herrera, 2010).

#### **5.2.7.4 IPMA**

“El IPMA Competence Baseline (ICB) El IPMA se basa en las líneas bases de cuatro asociaciones europeas de la gerencia de proyectos. El foco principal del IPMA está en la descripción de los conocimientos y experiencia necesaria para hacer frente a los aspectos técnicos y las actitudes personales en la gestión de proyectos” (Mejia & Viltard, 2015. p.124).

A causa de los constante e innovadores proyectos que gerentes de proyectos se están enfrentando, se han fomentado la creación de nuevos de estándares como el IPMA. El cual divide su estándar en tres grandes aspectos contextual, técnico y conductual o de comportamiento, los cuales a su vez se integran una serie de competencias, similares a las áreas de conocimiento planteadas por el PMBOK®.

El IPMA al igual que el PMI® prioriza las competencias técnicas e impulsa la priorización de las áreas críticas de los proyectos, adicionalmente hace énfasis en las características requeridas por los gerentes de proyectos en pro de alcanzar el objetivo del proyecto a plena satisfacción (Mejia & Viltard, 2015).

#### **5.2.7.5 PMI (Aplicado a este trabajo)**

“El Project Management Institute (PMI), es una institución fundada en 1969 cuya casa matriz se encuentra ubicada en las afueras de Filadelfia, en el Estado de Pensilvania, Estados Unidos. El PMI® es la asociación de profesionales de administración de proyectos más grande del mundo, con presencia en casi todos los países” (Lledó, 2013. p.8).

El PMI® tiene entre sus principales objetivos, aumentar el alcance y la calidad en la dirección de proyectos, promoviendo foros para ideas, aplicaciones y soluciones,



estimulando el uso de la administración de proyectos en beneficio de los negocios y del público, colaborando con universidades y otras instituciones educativas, impulsando el desarrollo académico e industrial, entre otros (Lledó, 2013).

El PMI cuenta con varios servicios entre los cuales se puede mencionar el programa profesional de certificados, donde se realizan exámenes rigurosos y complejos, con el objetivo de lograr el reconocimiento de los logros que obtienen los individuos como gerentes de proyectos. También se desarrollan estándares para la práctica de administración de proyectos, programas y portafolios, por ejemplo, la Guía del PMBOK® que es un estándar reconocido internacionalmente (Lledó, 2013) y el cual es la base de este proyecto.

### **5.2.8 Grupos de procesos**

El PMBOK® describe cinco (5) Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos que se emplean para cumplir con los objetivos del proyecto.

#### **5.2.8.1 Inicio**

“El Grupo de Procesos de Inicio está compuesto por aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase. El propósito del inicio es alinear las expectativas de los interesados y el propósito del proyecto, informar a los interesados sobre el alcance y los objetivos, y analizar cómo su participación en el proyecto y sus fases asociadas puede ayudar a asegurar el cumplimiento de sus expectativas” (Project Management Institute, 2017. p.561).

“Dentro de los procesos de Inicio, se define el alcance inicial y se comprometen los recursos financieros iniciales. Además, se identifican los interesados que van a interactuar y ejercer alguna influencia sobre el resultado global del proyecto. Finalmente, si aún no fue nombrado, se designa al director del proyecto. Esta información se plasma en el acta de constitución del proyecto y el registro de interesados. Cuando se aprueba el acta de

constitución del proyecto, el proyecto es autorizado oficialmente y el director del proyecto es autorizado a aplicar recursos de la organización a las actividades del proyecto” (Project Management Institute, 2017. p.561).

Uno de los beneficios de desarrollar correctamente el Proceso de inicio es que únicamente se autorizaran los proyectos que se encuentren alineados con los objetivos estratégicos de la organización y en el caso de negocio, los beneficios y los interesados son considerados y definidos desde el inicio del proyecto (Project Management Institute Inc, 2017).

Para el alcance de este proyecto se implementarán únicamente los Grupos de Procesos de Inicio y Planificación, y se tendrán en cuenta los Grupos de Proceso de Ejecución, Monitoreo y control y Cierre para futuras Investigaciones.

#### **5.2.8.2 Planificación**

“El Grupo de Procesos de Planificación está compuesto por aquellos procesos que establecen el alcance total del esfuerzo, definen y refinan los objetivos y desarrollan la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos. Los procesos del Grupo de Procesos de Planificación desarrollan los componentes del plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto utilizados para llevarlo a cabo” (Project Management Institute, 2017. p.565)

“Es probable que se requiera una revisión de la planificación a medida que se recopilan o se comprenden más características o información sobre el proyecto. Los cambios importantes que ocurren a lo largo del ciclo de vida del proyecto pueden generar la necesidad de reconsiderar uno o más de los procesos de planificación y, posiblemente, uno o ambos procesos de Inicio”(Project Management Institute, 2017. p.565).

El principal beneficio de este Grupo de Procesos consiste en definir el lineamiento a seguir en para completar con éxito el proyecto o fase cumpliendo con los requerimientos plasmado en el Grupo de Proceso de Inicio, determinando los factores más importantes que

se deben planear de manera específica en cada área del proyecto (Project Management Institute Inc, 2017).

Para el alcance de este proyecto se implementarán únicamente los Grupos de Procesos de Inicio y Planificación, y se tendrán en cuenta los Grupos de Proceso de Ejecución, Monitoreo y control y Cierre para futuras Investigaciones.

### **5.2.8.3 Ejecución**

“El Grupo de Procesos de Ejecución está compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto. Este Grupo de Procesos implica coordinar recursos, gestionar el involucramiento de los interesados, e integrar y realizar las actividades del proyecto conforme al plan para la dirección del proyecto” (Project Management Institute, 2017. p.595).

El principal beneficio de este Grupo de Procesos es que cada trabajo necesario para cumplir con los requisitos y objetivos del proyecto se lleva a cabo siguiendo los lineamientos establecidos en la planificación, por lo que una buena gestión en la planeación influye en el éxito de la ejecución. Ya que gran parte del presupuesto, recursos y tiempo del proyecto se utiliza en la etapa de Ejecución (Project Management Institute Inc, 2017).

Para el alcance de este proyecto se implementarán únicamente los Grupos de Procesos de Inicio y Planificación, y no objeto de este trabajo los Grupos de Proceso de Ejecución, Monitoreo y control y Cierre y se tendrán en cuenta para futuras Investigaciones.

### **5.2.8.4 Monitoreo y control**

“El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control está compuesto por aquellos procesos requeridos para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los

cambios correspondientes. Monitorear es recolectar datos de desempeño del proyecto, producir medidas de desempeño e informar y difundir la información sobre el desempeño. Controlar es comparar el desempeño real con el desempeño planificado, analizar las variaciones, evaluar las tendencias para realizar mejoras en los procesos, evaluar las alternativas posibles y recomendar las acciones correctivas apropiadas según sea necesario” (Project Management Institute, 2017. p.613).

El principal beneficio de este Grupo de Procesos radica en que se puede medir y analizar el desempeño del proyecto en intervalos regulares, partiendo de eventos adecuados o cuando ocurren condiciones de excepción a fin de identificar y corregir cambios no contemplados respecto a la planificación para la dirección del proyecto, estos eventos, se evalúan con el fin de tomar una decisión adecuada, recomendar acciones correctivas o preventivas para anticipar posibles problemas, monitorear las actividades del proyecto, cotejándolas con la planificación y la línea base del proyecto, influir en los factores que no se previeron y que requieren de un control de cambios (Project Management Institute Inc, 2017).

Para el alcance de este proyecto se implementarán únicamente los Grupos de Procesos de Inicio y Planificación, y no objeto de este trabajo los Grupos de Proceso de Ejecución, Monitoreo y control y Cierre y se tendrán en cuenta para futuras Investigaciones.

#### **5.2.8.5 Cierre**

“El Grupo de Procesos de Cierre está compuesto por el(los) proceso(s) llevado(s) a cabo para completar o cerrar formalmente un proyecto, fase o contrato. Este Grupo de Procesos verifica que los procesos definidos se han completado dentro de todos los Grupos de Procesos a fin de cerrar el proyecto o fase, según corresponda, y establece formalmente que el proyecto o fase del mismo ha finalizado” (Project Management Institute, 2017. p.613).

El principal beneficio de este Grupo de Procesos es que las fases, proyectos y contratos se dan por terminados y se completan adecuadamente. A pesar de que en este Grupo de Procesos existe un único proceso, cada organización pueden tener sus propios procesos

asociados al cierre de proyectos, fases o contratos por lo q se mantiene el término Grupo de Procesos. Pero también puede presentarse el cierre o finalización anticipada o cancelación del proyecto lo es aplicable y se desarrolla en el Grupo de Proceso de Cierre (Project Management Institute Inc, 2017).

Para el alcance de este proyecto se implementarán únicamente los Grupos de Procesos de Inicio y Planificación, y no objeto de este trabajo los Grupos de Proceso de Ejecución, Monitoreo y control y Cierre y se tendrán en cuenta para futuras Investigaciones.

### **5.2.9 Áreas del conocimiento**

“Las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos son campos o áreas de especialización que se emplean comúnmente al dirigir proyectos. Un Área de Conocimiento es un conjunto de procesos asociados a un tema particular de la dirección de proyectos. Estas diez (10) Áreas de Conocimiento se utilizan en la mayoría de los proyectos, la mayoría de las veces. Las necesidades de un proyecto específico pueden requerir Áreas de Conocimiento adicionales” (Project Management Institute Inc, 2017. p.553).

#### **5.2.9.1 Integración**

“La Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos” (Project Management Institute Inc, 2017. p.553).

#### **5.2.9.2 Alcance**

“La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y únicamente el trabajo requerido, para completar el proyecto con éxito” (Project Management Institute Inc, 2017. p.553).

### **5.2.9.3 Cronograma**

“La Gestión del Cronograma del Proyecto incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo” (Project Management Institute, 2017. p.553).

### **5.2.9.4 Costos**

“La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado” (Project Management Institute Inc, 2017. p.553).

### **5.2.9.5 Calidad**

“La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer las expectativas de los interesados” (Project Management Institute Inc, 2017. p.553).

Para el alcance de este proyecto se implementarán únicamente las áreas de conocimiento Integración, Alcance, Cronograma, Costos, Recursos y Adquisiciones del Grupo de Procesos Planificación, y no objeto de este trabajo las áreas de conocimiento Calidad, comunicaciones, Riesgos e Interesados que se tendrán en cuenta para futuras Investigaciones.

### **5.2.9.6 Recursos**

“La Gestión de los Recursos del Proyecto incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto” (Project Management Institute Inc, 2017. p.553).

### **5.2.9.7 Comunicaciones**

“La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos requeridos para garantizar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados” (Project Management Institute Inc, 2017. p.553).

Para el alcance de este proyecto se implementarán únicamente las áreas de conocimiento Integración, Alcance, Cronograma, Costos, Recursos y Adquisiciones del Grupo de Procesos Planificación, y no objeto de este trabajo las áreas de conocimiento Calidad, comunicaciones, Riesgos e Interesados que se tendrán en cuenta para futuras Investigaciones.

### **5.2.9.8 Riesgo**

“La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto” (Project Management Institute, 2017. p.553).

Para el alcance de este proyecto se implementarán únicamente las áreas de conocimiento Integración, Alcance, Cronograma, Costos, Recursos y Adquisiciones del Grupo de Procesos Planificación, y no objeto de este trabajo las áreas de conocimiento Calidad, comunicaciones, Riesgos e Interesados que se tendrán en cuenta para futuras Investigaciones.

### **5.2.9.9 Adquisiciones**

“La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto” (Project Management Institute Inc, 2017. p.553).

#### **5.2.9.10 Interesados**

“La Gestión de los Interesados del Proyecto incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto” (Project Management Institute Inc, 2017. p.553).

Para el alcance de este proyecto se implementarán únicamente las áreas de conocimiento Integración, Alcance, Cronograma, Costos, Recursos y Adquisiciones del Grupo de Procesos Planificación, y no objeto de este trabajo las áreas de conocimiento Calidad, comunicaciones, Riesgos e Interesados que se tendrán en cuenta para futuras Investigaciones.

### **5.3 Marco conceptual.**

HMI (Human Machine Interface): el HMI (Interfaz Hombre Maquina), es el dispositivo que permite la interacción entre una persona u operario y una máquina, que ha venido evolucionando de simples paneles con pulsadores, selectores, pilotos luminosos, indicadores digitales y análogos, a HMI que pueden integrar todos los sistemas de manera más eficiente y permitiendo obtener información más detallada y específica de los procesos y requiriendo menor espacio, cableado y recursos al poderse integrar al proceso por sistemas de comunicación (Cobo, 2012).

La guía ISO 9001:2015 es la norma más utilizada a nivel mundial su quinta edición fue publicada el 15 de septiembre de 2015, en pro de garantizar que esta se mantiene adecuada y actualizada a su propósito de definir los requisitos de un sistema de gestión de la calidad que permitan a una organización aumentar la satisfacción de sus clientes y demostrar inequívocamente su capacidad para suministrar productos y servicios conformes con sus expectativas (Leitao, 2016).



PLC (Programmable Logic Controller): Un PLC (Procesador Lógico Programable), es una computadora utilizada por el área de ingeniería automática, control o electrónica, para la automatización de maquinaria, líneas de producción o equipos con procesos electromecánicos, mediante el almacenamiento en una memoria programable instrucciones, rutinas o funciones determinadas como operaciones lógicas para el control mediante módulos de entradas y salidas (UNED, Departamento de Ingeniería Eléctrica, 2011).

El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE establecen los requisitos que garantizan los objetivos legítimos de protección contra los riesgos de origen eléctrico, por lo que recopila los preceptos esenciales que definen el ámbito de aplicación y las características básicas de las instalaciones eléctricas y algunos requisitos que pueden incidir en las relaciones entre las personas que interactúan con las instalaciones eléctricas o el servicio y los usuarios de la electricidad (RETIE, 2013).

## **6. Marco metodológico**

### **6.1 Tipo de investigación.**

Partiendo de que la investigación descriptiva busca describir o representar las características más relevantes e importantes de fenómenos o procesos enfatizando en el estudio independiente de cada particularidad (GRAJALE G, 2000), se considera que este es un proyecto descriptivo pues se busca representar cada proceso en las etapas de inicio y planeación en los proyectos de la empresa ENCERT Ingeniería; adicionalmente teniendo en cuenta que la investigación deductiva se basa en plantear un fenómeno o proceso según la experiencia y el conocimiento empírico formulando propuestas o hipótesis partiendo de los eventos o acontecimientos (Dávila Newman, Gladys, 2006), y partiendo que en este proyecto se entran en cuenta las experiencias de los proyectos ya realizados y de los procesos empíricos que se realizan para el desarrollo de los mismos, se puede afirmar que este proyecto posee un componente deductivo. Por lo tanto, este proyecto es de tipo descriptivo y deductivo al proponer la estandarización los procesos en la gestión de proyectos de automatización para la empresa ENCERT Ingeniería, bajo la guía metodológica del PMI® en los grupos de proyecto inicio y planeación.

### **6.2 Diseño de la investigación**

El presente estudio es de carácter no experimental, su principal componente de investigación es cualitativo, pues se planea describir paso a paso el proceso gerencial de los proyectos de automatización de bombeos de agua potable o residual, teniendo como base las metodologías planteadas del PMI®.

## **7. Entrega, difusión y divulgación del proyecto**

Se realizará la entrega de este proyecto a la empresa ENCERT Ingeniería S.A.S., a la Institución Universitaria ESUMER en calidad de jurado académico. Se realizará la divulgación del mismo mediante la exposición al personal técnico y administrativo de la empresa ENCERT Ingeniería y mediante la publicación por parte del Departamento de Bibliotecología de ESUMER, como apoyo al público interesado en este tipo de proyectos o metodologías.

## **8. Usuarios potenciales y sectores beneficiados**

El principal beneficiario de este proyecto será la empresa ENCERT ingeniería, quienes podrán implementar los formatos propuestos para gestionar las etapas de inicio y planeación de los proyectos de automatización, también se podrán beneficiar las empresas que deseen implementar esta propuesta en sus procesos de gestión de proyectos.

## **9. Diseño para la gestión de proyectos en la empresa ENCERT Ingeniería, bajo la guía metodológica del PMI®, para los grupos de procesos de inicio y planeación.**

Con el departamento de calidad de ENCERT Ingeniería se determina, la codificación de los formatos que se van a trabajar, concretando la siguiente nomenclatura:

Grupo de proceso-Área de conocimiento-Número de formato-Año de creación-Inicial de proyecto.

Adicional se concretó la nomenclatura de los formatos adicionales generales para todo el proyecto como las actas de reunión y el control de cambios.

Acta de reunión: G-AR-F02-2018-P

Control de cambios: G-CC-F04-2018-P

Donde:

G: Gestión.

AR: Acta de reunión.

CC: Control de Cambios.

F02: Formato, número de formato.

2018: Año de elaboración de formato.

P: Proyectos.

### **9.1 Elaboración de los formatos, procedimientos, herramientas y técnicas para el grupo de procesos de inicio.**

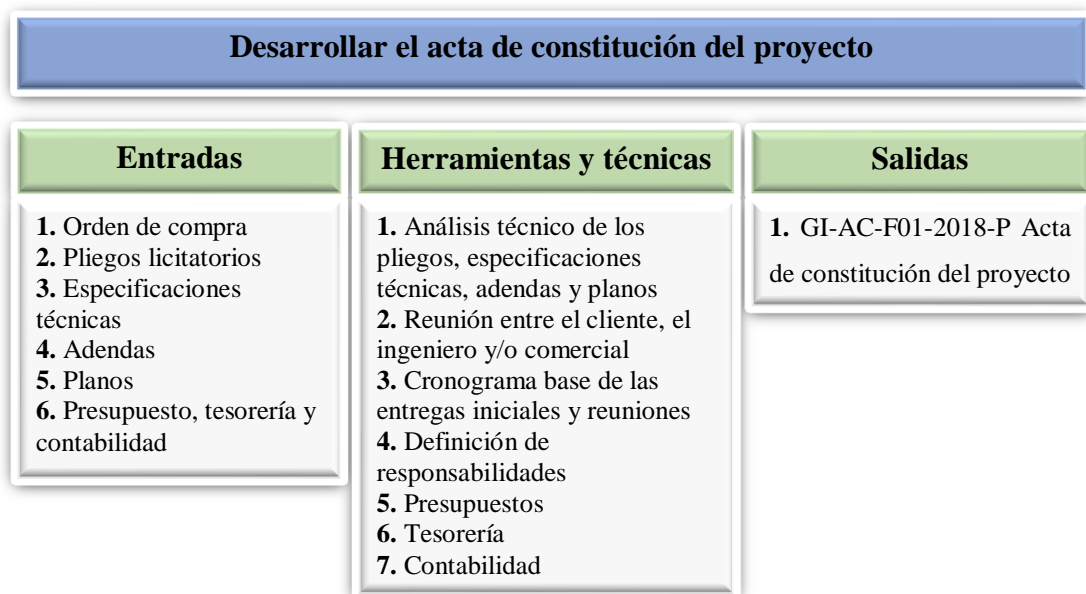
Para realizar la correcta gestión de cualquier proyecto es indispensable tener claros y definidos aspectos del proyecto como el alcance, restricciones, tiempos de entrega, entregables, presupuestos, condiciones, riesgos e interesados ya sea de los inversionistas, clientes finales o individuos o grupos afectados por el proyecto. Esta información es la base para el inicio del proyecto, por lo que el PMBOK® (versión 6) propone tener en cuenta dos áreas de conocimiento para esta etapa de inicio del proyecto, la integración y los interesados, ya que en estas se encuentran dos procesos que permitirán el registro de los términos del proyecto, como son el acta de constitución del proyecto y la identificación de los interesados.

## 9.1.1 Gestión de la Integración

### 9.1.1.1 Acta de constitución del proyecto

El Acta de Constitución del Proyecto es el proceso en el que se diseña un documento legal, que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere la autoridad al director de proyectos para la administración y gestión de los recursos de la compañía e indica el inicio de la ejecución del proyecto (Project Management Institute Inc, 2017).

Para la realización de este trabajo se da por sentado que, al momento de realizar el acta de constitución del proyecto, la empresa ENCERT Ingeniería, ha cumplido previamente con las condiciones del mercado, técnicas, administrativas, económicas, ambientales, reglamentarias, jurídicas y financieras, necesarias para la participación en el proceso licitatorio y ha logrado la adjudicación del proyecto, adicional a esto, se ha realizado el respectivo proceso de contratación con su perfeccionamiento y firma del contrato y se ha dado orden de inicio al proyecto por parte del cliente final.



*Figura 1. Desarrollo del acta de constitución del proyecto*

*Fuente propia.*

### **a. Entradas**

1. La orden de compra: Es en donde se da la aprobación de inicio del proyecto, definiendo por parte del cliente, que se espera obtener de manera general al finalizar el del proyecto. Esta actividad está en cabeza del Departamento Comercial, que se encarga de informar al departamento de ingeniería de las condiciones contratadas con el cliente, tales como alcance del proyecto, fechas de entrega, cantidades y el presupuesto que se tiene para el proyecto.
2. Los pliegos licitatorios: en los cuales se definen factores importantes como fechas de inicio y finalización del proyecto, presupuesto del proyecto, marcos normativos para la ejecución del proyecto y conductos regulares en caso de observaciones, modificaciones o cambios, aspectos técnicos y financieros. Este trabajo lo realiza el Departamento de Ingeniera quien se encarga de revisar y analizar los pliegos enfocado en la parte técnica, identificando las condiciones técnicas, presupuestales, normativas y tiempos, que se deben de cumplir los equipos, las obras a realizar según el alcance del proyecto y el Departamento Comercial quien se encarga de revisar las condiciones comerciales como tiempos de entrega, condiciones de facturación y condiciones de pago de cada etapa del proyecto.
3. Especificaciones técnicas: en donde se definen los parámetros técnicos más detallados de los equipos, tableros y obras a realizar, además de las condiciones normativas que se deben cumplir para la entrega de los mismos ya sea por fases o en una entrega total. Este proceso lo desarrolla el Departamento Ingeniería, analizando a detalle las condiciones que debe cumplir cada ítem del proyecto para garantizar el cumplimiento de la norma y las políticas de calidad, identificando posibles dificultades en los tiempos de entrega de obras o equipos de importación y proponiendo ajustes en los cronogramas de entregables del proyecto.

4. Adendas: donde se plasmas las modificaciones de tiempos, especificaciones y/o condiciones previamente definidas. La revisión de las adendas es ejecutada por el Departamento de Ingeniería en conjunto con el Departamento Comercial para identificar modificaciones ya sea técnicas, comerciales, presupuestales o normativas que impacten el desarrollo del proyecto.
5. Planos: en caso de ser suministrados por el cliente, son la base para rutas de instalación o ensamble de equipos y planificación de trabajos. Estos planos son revisados por el Departamento de Ingeniería y son utilizados para la identificación de espacios disponibles para los equipos o trabajos a realizar, así como distancias entre equipos y ubicaciones geográficas del proyecto.
6. Presupuestos, tesorería y contabilidad: el Departamento de Ingeniería al iniciar el proyecto solicita a los Departamentos de Tesorería y Contabilidad la creación de un rubro en donde se carguen todos los gastos del proyecto, permitiendo realizar de manera eficaz la administración, el monitoreo y el control de los recursos que se están utilizando en el desarrollo del proyecto, según el presupuesto del mismo, y evitando así cargar gastos a otros procesos.

**b. Herramientas y Técnicas**

1. El ingeniero encargado del proyecto, realizara un análisis técnico de los pliegos, especificaciones técnicas, adendas y planos entregados por el cliente en busca de observaciones, aclaraciones y/o correcciones respecto a los documentos suministrados.
2. Se realiza una reunión entre el cliente, el ingeniero del proyecto y/o, el comercial donde se revise la lista de observaciones y se definan tiempos de entrega, especificaciones técnicas, funcionalidades, responsabilidades y por menores del proyecto.



3. El ingeniero de proyecto propondrá un cronograma en Ms Project, que será la base de las entregas iniciales y próximas reuniones de revisión de avances.
4. El ingeniero del proyecto suministrara a la Dirección general de proyectos, en Ms Excel, los listados de materiales de los equipos y elementos requeridos para ensamble u obras, para según las especificaciones técnicas de los pliegos y de acuerdo al presupuesto, La Dirección general de proyectos revisara estos listados y luego de aprobados serán enviados al área de compras en el formato “OC-# de Consecutivo” para la respectiva compra.
5. El ingeniero del proyecto y el comercial, realizaran el Presupuesto del proyecto en Ms Excel, donde se llevará el registro y control de los costos de cada equipo y obra a realizar, controlando en cada etapa los recursos del proyecto, esta información es supervisada por la Dirección general de proyectos, el Departamento Tesorería y Contabilidad en las reuniones de seguimiento, como interventoría interna del manejo de los recursos.
6. El Departamento de Tesorería llevara el registro y el control de los dineros requeridos para el desarrollo del proyecto, los desembolsos serán autorizados por la Dirección general de proyectos, los registros de tesorería se realizarán en Ms Excel.
7. Para llevar la Contabilidad de los proyectos el Departamento de Contabilidad implementara Ms Excel, utilizando macros y tablas dinámicas configurados para la dirección de proyectos.

**c. Salidas**

1. Se registrarán en un documento llamado “GI-AC-F01\_2018-P Acta de constitución del proyecto”, los tiempos de entrega, especificaciones técnicas, funcionalidades, responsabilidades, observaciones del proyecto y fechas base del cronograma, diligenciado y firmado por los asistentes a la reunión.

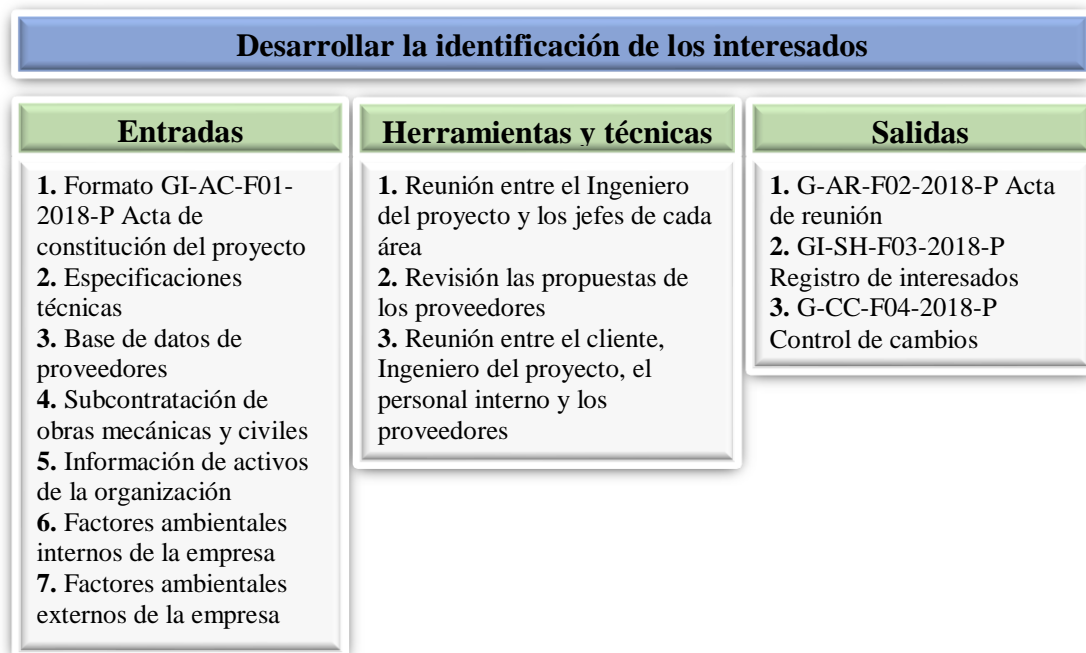
**Formato #1. [GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución del proyecto](#)**

**9.1.2 Gestión de interesados**

**9.1.2.1 Identificación de Interesados**

La gestión de identificación de interesados del proyecto incluye los procesos requeridos para la identificación de los grupos, personas u organizaciones que pueden afectar o pueden ser afectados por la ejecución del proyecto, en este punto se analizan las expectativas de cada una de las partes interesadas con el fin que haya una integración efectiva de cada involucrado para la finalización del proyecto de manera eficaz (Project Management Institute Inc, 2017).

Se requiere tener la información previa o entradas para el proceso para así poder aplicar las herramientas y técnicas, logrando así obtener las salidas del proceso en la identificación de los interesados (Project Management Institute, 2017. p.71).



**Figura 2.** Desarrollar la identificación de los interesados

Fuente propia

**a. Entradas**

1. Formato GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución del proyecto: es donde se establecen los principales interesados cliente, ingeniero del proyecto y/o comercial
2. Especificaciones técnicas: con las especificaciones técnicas se abren otros grupos de interesados, ya que en el desarrollo del proyecto son necesarios materiales, equipos y obras eléctricas, es imperativo tener en cuenta los proveedores y contratistas que se involucraran en el desarrollo del proyecto.
3. Base de datos de proveedores: con las listas de los proveedores, contratistas, que se encuentra en los registros del sistema de gestión de calidad, se determina que proveedores según su calificación pueden suplir los equipos u obras con las especificaciones técnicas del proyecto, teniendo como prioridad los aliados estratégicos y los proveedores con más alta calificación.
4. Teniendo presente que algunos de los proyectos requieren de obras mecánicas o civiles y partiendo que la especialidad de ENCERT Ingeniería es automatización, control y potencia, las obras civil o mecánicas se subcontratan.
5. Información de activos de la organización: con esta información, se busca tener presente que personal interno de la empresa, ya sea técnico o administrativo, que podría dar apoyo a las labores requeridas en la ejecución del proyecto y las políticas que se tienen en el manejo del personal.
  - En caso de requerir de horas extras por parte del personal ya sea técnico o administrativo para algún proceso, se pagarán según lo exige la “Norma Laboral Colombiana”
  - En caso de necesitar personal adicional para el proyecto, se revisará la necesidad por parte de la Dirección general de proyectos y el Departamento de

Gestión Humana si se contrata por prestación o de servicio o dependiendo de la duración del proyecto se vinculará el personal a la empresa.

- Los pagos para los salarios de todo el personal de la empresa y contratistas se realizarán mensualmente, en caso de tener contrato de prestación de servicio se debe generar una cuenta de cobro para el pago de los honorarios, todos los pagos de salarios se realizarán conforme a lo estipulado en la ley.
  - El Ingeniero de proyectos realizara presupuestos, cronogramas, planos, listados de materiales y programas y se los enviara a la Dirección general de Proyectos para su respectiva revisión u aprobación, los cronogramas y planos aprobados se enviarán al cliente para su revisión y observaciones antes de comenzar pedido de material, ensambles u obras.
  - Se reconocerán gastos de viaje como transportes, hospedaje, alimentación y elementos comprados para el proyecto que sean previamente autorizados, se hace acreedor de viáticos, si se realizan labores fuera del área urbana del valle de aburra.
  - La Dirección General de Proyectos son los encargados de realizar la solicitud de órdenes de trabajos, materiales, insumos, equipos necesarios para el desarrollo del proyecto a través del formato “OC- # de Consecutivo”.
6. Factores ambientales internos de la empresa: con esta información se determinan las metodologías, controles y procesos según la estructura y cultura organizacional, que se deben cumplir a lo largo del proceso.
- El Ingeniero de proyectos realizara presupuestos, cronogramas, planos, listados de materiales y programas y se los enviara a la Dirección general de Proyectos para su respectiva revisión, observaciones y aprobación, los cronogramas y planos aprobados por la dirección se enviarán al cliente para su revisión observaciones aprobación
  - Luego de aprobados los planos se realiza el listado de materiales y marcas para el cableado el tablero.
  - La Dirección General de Proyectos se encargará de solicitar los materiales de la lista generada después de aprobación de planos

- Después de la aprobación de los planos el Ingeniero del Proyecto realizara la programación de los equipos que lo requieran según la filosofía de control de los pliegos y las especificaciones técnicas
  - Luego de ser ensamblados los tableros El Ingeniero de Proyectos realizara las pruebas a los equipos para corroborar que estén ensamblados correctamente según planos
  - Luego de las pruebas de los tableros en fabrica el Ingeniero de proyectos dirigirá el montaje de los equipos en campo y realizará la puesta en parcha de los equipos
  - Con la puesta en marcha finalizada y el sistema estabilizado el Ingeniero de Proyectos realizara las capacitaciones al personal dispuesto por el Cliente y cerrara con el proyecto entregando la documentación y firmando el acta de entrega.
7. Factores ambientales externos de la empresa: con esta información se tienen presentes las normas industriales locales que se deben de cumplir durante la ejecución del proyecto y para su aceptación final tales como el Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo SSSGT, Sistema de gestión de la calidad ISO9001-2015 y el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE

**b. Herramientas y Técnicas**

1. Se realiza una reunión entre el Ingeniero del proyecto y los jefes de cada área (Ingeniería, Comercial, Gestión Humana, Compras), para determinar el personal que apoyara el proyecto y los posibles contratistas o proveedores que cumplen con los requerimientos solicitados.
2. Se revisarán las propuestas de los proveedores para seleccionar los que cumplan los requerimientos técnicos y normativos del proyecto. Esta labor la realizará conjuntamente entre el Departamento de Ingeniería y el Departamento Comercial donde se revisará el cumplimiento técnico, financiero y tiempos de

las propuestas de los proveedores, para dar una puntuación a cada una según su cumplimiento.

3. Se realiza una reunión entre el cliente, Ingeniero del proyecto, el personal interno seleccionado en la reunión con los jefes de área y los proveedores que harán parte del equipo de trabajo, para concretar la forma como se desarrollara el proyecto en pro del cumplimiento de los entregables, los tiempos y los presupuestos.

**c. Salidas**

1. Se realizará el registro de la reunión efectuada con los jefes de cada área en el formato de “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión” donde se plasman las personas que asistieron, los puntos acordados, el personal propuesto para participar en el proyecto y la metodología que se implementara para el manejo del personal involucrado en el proyecto.

**Formato #2. [G-AR-F02-2018-P Acta de reunión](#)**

2. Se realizará el registro en el formato de “GI-SH-F03-2018-P Registro de interesados” del cliente, el personal de ENCER Ingeniería, los proveedores y contratistas, que harán parte del proyecto.

**Formato #3. [GI-SH-F03-2018-P Registro de interesados](#)**

3. En caso de presentarse cambios ante lo acordado previamente, en el formato “GI-AC-F01-2018 Acta de constitución del proyecto”, este o estos se plasmarán en el formato “G-CC-F04-2018-P Control de cambios.

**Formato #4. [G-CC-F04-2018-P Control de cambios.](#)**

## **9.2** Elaboración de los formatos, procedimientos, herramientas y técnicas para el grupo de procesos de planeación.

En la gestión de proyectos posterior a la definición los procesos de inicio donde se plasman las condiciones y los objetivos del proyecto, se debe realizar el proceso de planificación, en esta etapa es donde se afinan inicialmente los objetivos planeados en el inicio del proyecto, planeando las actividades a desarrollar y cada uno de los procesos y que permitirán alcanzar los objetivos del proyecto mediante la definición de lineamiento de acciones para efectuar con éxito el proyecto. Pero se debe tener en cuenta que según el ciclo de vida del proyecto es necesario replantear algunos procesos propuestos en la planificación (Project Management Institute Inc, 2017).

El PMBOK® (versión 6) propone veinticuatro (24) procesos donde se tienen en cuenta cada una de las diez (10) áreas de conocimiento desde la integración hasta los interesados (Project Management Institute Inc, 2017), lo que permite una planificación lo más ajustada posible a la realidad al tener en cuenta todos los procesos que se involucran en el proyecto, esto permite la constitución de una línea base de trabajo del proyecto, con la que se realizara su gestión y lo que facilitara la posterior ejecución, reduciendo los reprocesos y disminuyendo las posibilidades de fracaso del proyecto.

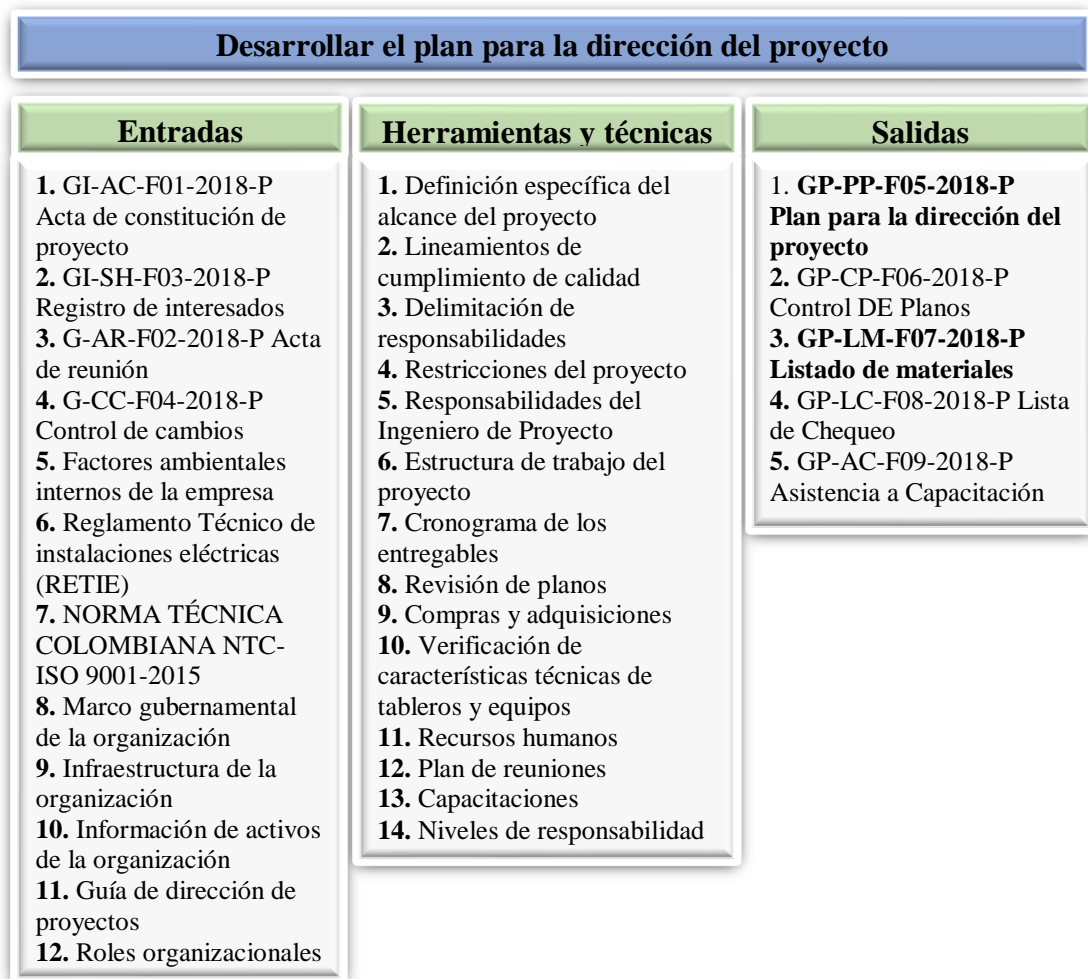
### **9.2.1 Gestión de la Integración**

#### **9.2.1.1** Plan para la dirección del proyecto

Después de definir las condiciones y objetivos del proyecto en el acta de constitución se debe precisar en la planificación un plan para la dirección del proyecto, en este proceso se pretende definir, preparar y coordinar de una manera integral todos los componentes del proyecto y consolidarlos en un documento que se puede considerar como la base del trabajo del proyecto el cual se puede realizar una única vez o en varios puntos si así se planifica (Project Management Institute Inc, 2017).

Se requiere tener la información previa o entradas para el proceso para así poder aplicar las herramientas y técnicas, logrando así obtener las salidas del proceso en la definición del plan de dirección del proyecto (Project Management Institute Inc, 2017. p.71).

A continuación, se definirán las entradas, herramientas y técnicas y las salidas, requeridos por la ENCERT Ingeniería en la gestión de proyectos para el proceso de gestión de la integración en la etapa de planeación.



*Figura 3. Desarrollo del plan para la dirección del proyecto*

*Fuente propia*



**a. Entradas**

1. Formato #1 “GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución de proyecto”: es importante para tener claro cuál es el alcance del proyecto y los recursos y tiempos que se deben tener en cuenta para la planeación del proyecto.
2. Formato #3 “GI-SH-F03-2018-P Registro de interesados”: es clave tener la presente, ya que en este punto se definieron los involucrados internos y externos que trabajaran en el proyecto.
3. Formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”, ya que en estas se quedan registrados datos que impactarán la planeación y posterior ejecución del proyecto.
4. Formato #4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”: se deben tener presente los cambios realizados durante la etapa de inicio que pudieran haber modificado algunas de las especificaciones, condiciones, regulaciones, entregas, etc. que impactan el proyecto, sobre todo en lo relacionado con el triángulo de restricciones (Alcance, Tiempo, Costo y Calidad).
5. Factores ambientales internos de la empresa: con esta información se determinan los procesos de diseño de cronogramas, planos y programas, montajes y puesta en marcha de los proyectos, así como controles para la revisión y aprobación de cronogramas planos, programas, ensambles y montajes que se implementaran en el trascurso del proyecto y que se deben cumplir con los lineamientos de calidad a lo largo del mismo.
6. Reglamento Técnico de instalaciones eléctricas (RETIE) Resolución 90708 del 2013: se debe tener presente este reglamento, para la planificación de las obras eléctricas, el ensamble de los tableros y/o suministro de los equipos, en pro de que se cumplan a cabalidad con la normatividad de regulación eléctrica nacional.

7. NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC-ISO 9001 de sistemas de gestión de la calidad: al estar certificados en la NTC-ISO 9001-2015, se deben tener presente los lineamientos propuestos por dicha norma para garantizar el que tanto el proceso como el producto final, cumplan con los estándares de calidad solicitados y acordados con el cliente.
  
8. Marco gubernamental de la organización: es necesario tener presente el organigrama institucional ya que este define el conducto regular a seguir, por cada proceso del proyecto de la siguiente manera, el personal técnico y contratistas, rendirán cuentas en primera instancia al Ingeniero del Proyecto este a su vez dará reporte a la Dirección general del proyecto antes de dar algún tipo de reporte al cliente final, la Dirección general de proyectos será la encargada de rendir un reporte directo ante la gerencia de la empresa acerca de la evolución, cambios o problemas en el desarrollo del proyecto. También se definen los responsables de cada Departamento a los que se debe acudir en caso de algún problema particular ya sea comercial, financiero, técnico, de recursos humanos y legal del proyecto.
  
9. Infraestructura de la organización: se debe tener presente las instalaciones requeridas para el desarrollo del proyecto, tales como oficinas, salas de junta, talleres de ensamble, pues al no contar con el espacio se debe revisar la consecución de los espacios requeridos o la tercerización de las labores. Para la tercerización de las obras o ensambles eléctricos, mecánicas o civiles, ENCERT Ingeniería cuenta con o aliados estratégicos para el desarrollo de los procesos tales como Hidromecánica Andina, ByV Ingeniería, Paecia SAS Industrias MTG, entre otros, los cuales por su trayectoria y buen desempeño en los proyectos se tienen como opción principal para contratar sus servicios.
  
10. Información de activos de la organización: con esta información, se busca tener presente que personal interno de la empresa, ya sea técnico,

administrativo o financiero, que podría dar apoyo a las labores requeridas en la ejecución del proyecto.

11. Guía de dirección de proyectos: es fundamental tenerla presente ya que aquí están propuestos los lineamientos internos de estandarización de los procesos para el cumplimiento a satisfacción de los proyectos, estos documentos para la dirección de proyecto se encuentran en la intranet de ENCERT Ingeniería en la carpeta “4\_Gestión\_Proyectos”.
12. Roles organizacionales: permiten tener claro cuál es el rol de cada individuo o área dentro de la organización, así como los contratistas y cuáles son las características, limitaciones del cada cargo y los conductos regulares que este debe seguir en la toma de decisiones, están definido los conductos regulares de la siguiente manera. El personal Técnico que es el encargado de las labores operativas del proyecto es subordinado del Ingeniero del Proyecto quien tiene la responsabilidad de la dirección monitoreo y control del proyecto que está sujeto a la Dirección General de Proyectos los cuales rinden cuentas ante los Departamentos de finanzas, Contabilidad y la Gerencia General que es el organismo con la máxima autoridad de la empresa

#### **b. Herramientas y Técnicas**

1. Definición específica del alcance del proyecto: tomando como base el “GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución del proyecto”, el “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión” y el “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”, se definirá el alcance final del proyecto, teniendo en cuenta todos los ajustes o cambios generados en la etapa de inicio.
2. Lineamientos de cumplimiento de calidad: se plasmarán las especificaciones y las características que deberán cumplir las actividades y/o los entregables del proyecto, definidos en los pliegos y en las especificaciones técnicas, teniendo presente los criterios a tener en cuenta para su aceptación, estos se corroboran

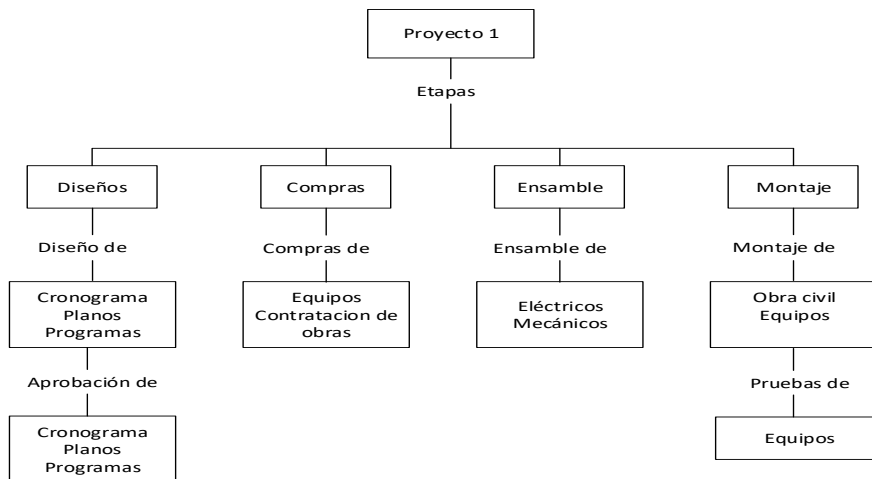
mediante listas de verificación de cumplimiento. A continuación, se presenta un ejemplo:

“Se solicita un tablero de control de 800x600x300 inoxidable IP66, que te contara con un PLC TM221CE40T, entradas con Optoacopladores, salidas con relevos, HMI HMIS5T, protecciones AC corte a 5 KVA para totalizador principal y fuente 24 VDC 5 A, protecciones DC corte a 5 KVA para PLC, Entradas Digitales, salidas digitales, HMI”.

3. Delimitación de responsabilidades: se definirán las responsabilidades del personal interno, cliente, el contratista y los proveedores, precisando las actividades correspondientes de cada parte, según el alcance, las órdenes de compra y lo acordado en el “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”, dejando claro que actividades se excluyen del proyecto.
4. Restricciones del proyecto: se definen cuáles son las restricciones presentes en el proyecto tales como recursos, tiempos, normatividades o cualquier otra restricción que impacte los procesos del proyecto.
5. Responsabilidades del Ingeniero de Proyecto: se definen las responsabilidades del Ingeniero de Proyectos durante el desarrollo del proyecto determinando las actividades que este debe de realizar para el cumplimiento del alcance.
  - El Ingeniero de Proyectos se reunirá con el Comercial y/o el Cliente para levantar el GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución de proyecto, donde se hará el registro de los términos y observaciones que se deben tener para el desarrollo del proyecto.
  - El Ingeniero de Proyectos realizara el cronograma general del proyecto donde se registren fechas de diseños de planos y programas, solicitud de equipos, realización de ensambles y/u obras, pruebas de equipos, capacitaciones y entrega final de documentación y firmas de actas.
  - El ingeniero realizara los diseños de los planos y se los enviara a la Dirección General de Proyectos y al Cliente final para su revisión y aprobación.

- El Ingeniero diseñara los programas de PLC, HMI, SCADA y manuales de operación y capacitación para el personal definido por el cliente.
- El Ingeniero de Proyectos después de la aprobación de los planos sacara el listado de materiales para las compras y adquisiciones y lo enviara a la Dirección General de Proyectos para realizar la gestión de compras.
- El Ingeniero de Proyectos ejecutara el chequeo de los equipos y tableros en planta para corroborar su funcionamiento y cumplimiento con los solicitado en los pliegos de condiciones.
- El Ingeniero de Proyectos supervisara las obras eléctricas, realizara la puesta en marcha de los equipos del proyecto, dictara las capacitaciones al personal elegido por el cliente final y gestionara las firmas de las actas de entrega del proyecto.

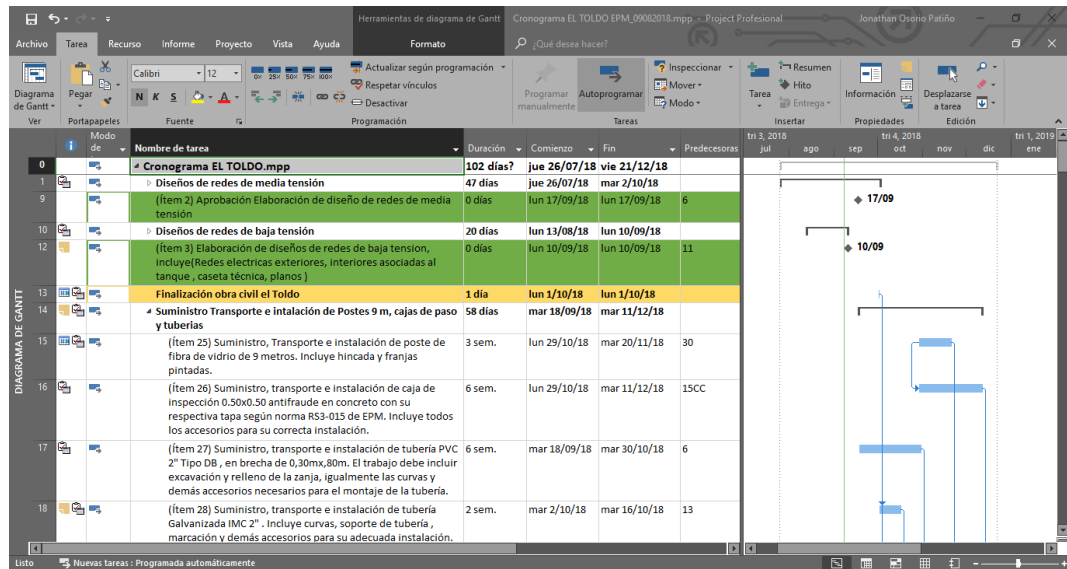
6. Estructura de trabajo del proyecto: se plantea de manera general un diagrama de flujo que describa el alcance del proyecto, ilustrando sus principales etapas del mismo, este servirá posteriormente para la creación de la EDT de una manera más específica para la ejecución del proyecto. A continuación, se presenta un ejemplo de cómo debe ser el diagrama de flujo en la Figura 3



**Figura 4.** Diagrama de Flujo de trabajo.

*Fuente propia*

7. Cronograma de los entregables: se planteará el cronograma de las actividades principales del proyecto, con las fechas de inicio y finalización que se convertirán más adelante en los hitos del proyecto, para el cumplimiento del proyecto según el alcance y la estructura de trabajo propuesta. Este trabajo se adelantará en Ms Project. A continuación, se presenta un ejemplo del cronograma de un proyecto con sus fechas e Hito en la figura 4.



*Figura 5. Cronograma en Ms Project*

*Fuente propia*

8. Revisión de planos: los planos serán elaborados por el Ingeniero de Proyectos y serán revisados por la Dirección General de Proyectos en primera instancia y luego serán enviados para revisión por parte del Cliente final, para llevar el registro, se establece el formato “GP-CP-F06-2018-P Control de Planos”, donde se registrarán las observaciones y cambios a realizar por parte del Ingeniero de Proyectos a los planos, indicando página y el cambio a realizar, estos cambios se realizaran antes de la aprobación final de los planos.
9. Compras y adquisiciones: se definirán las principales compras o adquisiciones que se deberán realizar en el transcurso del proyecto, teniendo presente las cantidades, el presupuesto y los planos aprobados por la Dirección General de

Proyectos y el Cliente. Este registro queda en el formato “GP-LM-F07-2018-P Listado de materiales”, que será manejado por la Dirección General de Proyectos con el Departamento de Compras y Tesorería.

10. Verificación de características técnicas de tableros y equipos: para corroborar el cumplimiento de las especificaciones técnicas solicitadas en los pliegos, de los equipos y/o tableros, se realizarán las pruebas y mediciones en planta y se diligenciará el formato “GP-LC-F08-2018-P Lista de Chequeo”, para registrar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y las observaciones de las pruebas.

11. Recursos humanos: se plantearán los perfiles del personal de ENCERT Ingeniería que intervendrá en cada proceso o etapa del proyecto, definiendo los roles o cargos que cada uno desempeñara, y los tiempos en los que estos participaran en el proyecto según las necesidades del mismo. Este punto se trabajará de acuerdo con los perfiles definidos por ENCERT Ingeniería, en donde se define que:

- El personal Técnico deberá ser Tecnólogo Electrónico, de Instrumentación y Control o Eléctrico, con experiencia mínima de un año obras eléctricas, instalación y conexionado de motores, bombas, señores y manejo de herramientas eléctricas y ofimáticas.
- El Ingeniero de Proyectos deberá ser Ingeniero Electrónico, de Instrumentación y Control o Eléctrico, con experiencia mínima de un año en automatización, conocimientos en programación de PLC, HMI y SCADA, manejo de herramientas ofimáticas, equipos de instrumentación y medida y manejo de personal.
- El Ingeniero del Proyecto realiza la solicitud del personal requerido para el proyecto, mediante un correo electrónico a la Dirección General de Proyectos, esta se encargará con el Departamento de Gestión Humana de estudiar la solicitud y de ser aprobada realizar la gestión del personal solicitado o el aprobado.

12. Plan de reuniones: se plantean las fechas de reuniones y el personal que deberá asistir, para la planeación de actividades y la revisión de los avances del proyecto y se diligencia el “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”.
13. Capacitaciones: se dictarán las capacitaciones requeridas por el cliente al personal seleccionado en el manejo de los equipos, interfases gráficas, detección y corrección de fallas y mantenimientos preventivos y correctivos y se re registrara en el formato “GP-AC-F09-2018-P Asistencia de Capacitación”, como constancia de la capacitación del personal.
14. Niveles de responsabilidad: se define los niveles de responsabilidad en la toma de decisiones tales como quien es el responsable, quien aprueba y a quien se le informa. Estos niveles de responsabilidad deben ser acordes con lo definido en el contrato, lo acordado en las actas de reuniones “G-AR-F02-2018-P”, en lo definido en los perfiles del personal que intervendrá en cada proceso o etapa del proyecto.

**c. Salidas**

1. Se registrará el plan para la dirección del proyecto en el formato de “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos” esta será la línea base con la que se desarrollará el proyecto.

**Formato #5.** [GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos](#)

2. Se llevará el registro de las observaciones y cambios a realizar en los planos eléctricos en el formato “GP-CP-F06-2018-P Control de Planos”

**Formato #6.** [GP-CP-F06-2018-P Control de Planos](#)



3. Se registrará el listado de materiales para las principales compras que se deberán realizar en el transcurso del proyecto en el formato de “GP-LM-F07-2018-P Listado de materiales”

**Formato #7.** [GP-LM-F07-2018-P Listado de materiales](#)

4. Se diligencia el formato “GP-LC-F08-2018-P Lista de Chequeo”, a la hora de hacer las pruebas en planta de los tableros o equipos, para garantizar el ensamble y funcionamiento del tablero.

**Formato #8.** [GP-LC-F08-2018-P Lista de Chequeo](#)

5. Se diligencia el formato “GP-AC-F09-2018-P Asistencia a Capacitación”, a la hora de dictar las capacitaciones del personal.

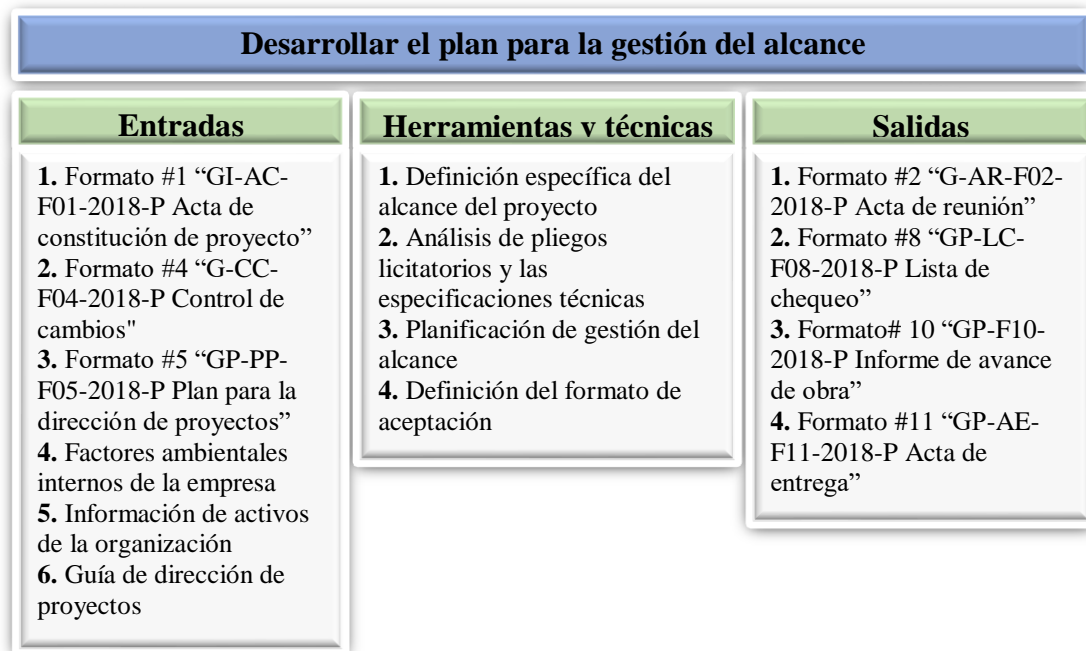
**Formato #9.** [GP-AC-F09-2018-P Asistencia a Capacitación](#)

## **9.2.2 Gestión del Alcance**

### **9.2.2.1 Plan del alcance**

La planificación del Alcance consiste en la creación de un plan para realizar la gestión donde se documente cómo serán definidos, validados y controlados el alcance del proyecto y del producto. Esto proporciona una guía y dirección sobre cómo se gestionará el alcance a lo largo del proyecto (Project Management Institute Inc, 2017).

Se requiere tener la información previa o entradas para el proceso para así poder aplicar las herramientas y técnicas, logrando así obtener las salidas del proceso en la definición del plan del alcance (Project Management Institute, 2017. p.130).



**Figura 6.** Plan para la gestión del alcance

*Fuente propia*

#### **a. Entradas**

1. Formato #1 “GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución de proyecto”: es importante para tener claro cuál es el alcance del proyecto y los recursos y tiempos que se deben tener en cuenta para la planeación del proyecto.
2. Formato #4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”: se deben tener presente los cambios realizados durante la etapa de inicio que pudieran haber modificado algunas de las especificaciones, condiciones, regulaciones, entregas, etc. que impactan el proyecto, sobre todo en lo relacionado con el triángulo de restricciones (Alcance, Tiempo, Costo y Calidad).
3. Formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”: es fundamental tener presente, la metodología que se usara para la dirección del proyecto y así alinear el plan para la gestión del alcance y lograr la protocolo del cómo serán definidos, validados y controlados cada aspecto del alcance del proyecto y los productos.

4. Factores ambientales internos de la empresa: con esta información se determinan los procesos de diseño de cronogramas, planos y programas, montajes y puesta en marcha de los proyectos, así como controles para la revisión y aprobación de cronogramas planos, programas, ensambles y montajes que se implementaran en el transcurso del proyecto y que se deben cumplir con los lineamientos de calidad a lo largo del mismo direccionado al cumplimiento del alcance del proyecto.
5. Información de activos de la organización: con esta información, se busca tener presente que personal interno de la empresa, ya sea técnico, administrativo o financiero, que podría dar apoyo a las labores requeridas en la ejecución del proyecto y que pueden influir en el cumplimiento del alcance del proyecto.
6. Guía de dirección de proyectos: es fundamental tenerla presente ya que aquí están propuestos los lineamientos internos de estandarización de los procesos para el cumplimiento a satisfacción de los proyectos, estos documentos para la dirección de proyecto se encuentran en la intranet de ENCERT Ingeniería en la carpeta “4\_Gestión\_Proyectos”.

**b. Herramientas y Técnicas**

1. Definición específica del alcance del proyecto: tomando como base el “GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución del proyecto”, el “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión” y el “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”, se definirá el alcance final del proyecto, teniendo en cuenta todos los ajustes o cambios generados en la etapa de inicio.
2. Análisis de pliegos licitatorios y las especificaciones técnicas: se realizará la revisión y el análisis de los pliegos y las especificaciones técnicas, con el fin de identificar de manera específica los términos y requisitos para el

cumplimiento del alcance del proyecto. Esto será realizado por el Ingeniero de proyecto en conjunto con el Comercial del proyecto para tener presente cada detalle tanto en el área técnica como comercial.

3. Planificación de gestión del alcance: se realizará una reunión inicial entre el Cliente, Ingeniero de Proyectos, el Comercial y la Dirección General de Proyectos para definir los instrumentos de seguimiento y control de los requisitos del alcance, tales como el formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”, para el registro de las reuniones realizadas, el formato #8 “GP-LC-F08-2018-P Lista de chequeo” para verificar el cumplimiento de los requisitos para el alcance del proyecto y el formato# 10 “GP-F10-2018-P Informe de avance de obra” donde se realizara periódicamente el registro de las actividades o el cumplimiento de los requerimientos del proyecto y los cuales se revisaran en la reunión de seguimiento.
4. Definición del formato de aceptación: se define el formato #11 “GP-AE-F11-2018-P Acta de entrega”, como el documento que registra el cumplimiento al cien por ciento (100%) con los requisitos y términos planteados en los pliegos y especificaciones técnicas, necesarios para lograr el alcance del proyecto y su aceptación y aprobación.

#### **c. Salidas**

1. Para el registro de las reuniones realizadas se implementará el formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión” y dejar constancia de las reuniones de seguimiento a la gestión del proyecto.

#### **Formato #2. [G-AR-F02-2018-P Acta de reunión](#)**

2. Se implementará el formato #8 “GP-LC-F08-2018-P Lista de chequeo”, para la verificación del cumplimiento de los requisitos del alcance del proyecto.

**Formato #8.** [GP-LC-F08-2018-P Lista de chequeo](#)

3. Se realizará periódicamente el registro de las actividades o el cumplimiento de los requerimientos para el alcance del proyecto en el Formato# 10 “GP-F10-2018-P Informe de avance de obra”

**Formato #10.** [GP-F10-2018-P Informe de avance de obra](#)

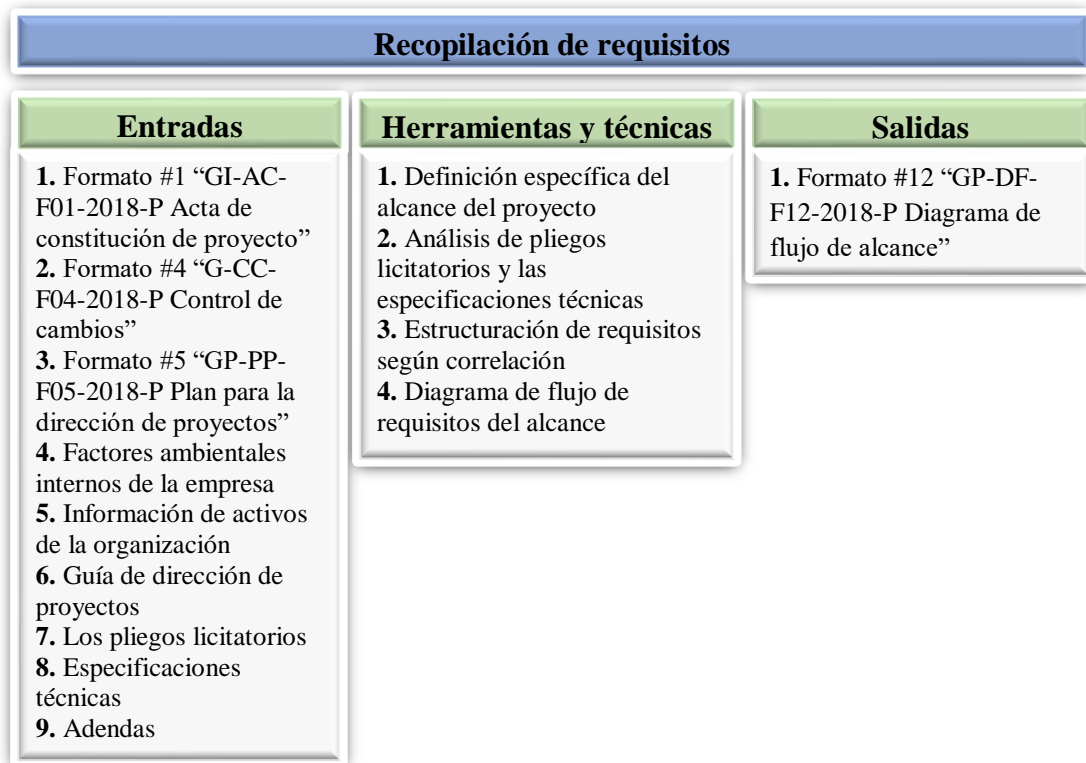
4. Se diligencia el formato #11 “GP-AE-F11-2018-P Acta de entrega”, para el registro final del cumplimiento de todos los requisitos y términos planteados para el alcance.

**Formato #11.** [GP-AE-F11-2018-P Acta de entrega](#)

**9.2.2.2** Recopilación de requisitos

La recopilación de requisitos es el proceso implementado para determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados, necesarios para para cumplir dar cumplimiento con los objetivos del proyecto, lo cual proporciona la base para definir el alcance del proyecto (Project Management Institute Inc, 2017).

Se requiere tener la información previa o entradas para el proceso para así poder aplicar las herramientas y técnicas, logrando así obtener las salidas del proceso en el levantamiento de los requisitos (Project Management Institute, 2017. p.130).



*Figura 7. Recopilación de requisitos*

*Fuente propia*

#### **a. Entradas**

1. Formato #1 “GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución de proyecto”: es importante para tener claro cuál es el alcance del proyecto y los recursos y tiempos que se deben tener en cuenta para la planeación del proyecto.
2. Formato #4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”: se deben tener presente los cambios realizados durante la etapa de inicio que pudieran haber modificado algunas de las especificaciones, condiciones, regulaciones, entregas, etc. que impactan el proyecto, sobre todo en lo relacionado con el triángulo de restricciones (Alcance, Tiempo, Costo y Calidad).
3. Formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”: es fundamental tener presente, la metodología que se usara para la dirección del proyecto y así alinear el plan para la gestión del alcance y lograr la protocolo

del cómo serán definidos, validados y controlados cada aspecto del alcance del proyecto y los productos.

4. Factores ambientales internos de la empresa: con esta información se determinan los procesos de diseño de cronogramas, planos y programas, montajes y puesta en marcha de los proyectos, así como controles para la revisión y aprobación de cronogramas planos, programas, ensambles y montajes que se implementaran en el transcurso del proyecto y que se deben cumplir con los lineamientos de calidad a lo largo del mismo direccionado al cumplimiento del alcance del proyecto.
5. Información de activos de la organización: con esta información, se busca tener presente que personal interno de la empresa, ya sea técnico, administrativo o financiero, que podría dar apoyo a las labores requeridas en la ejecución del proyecto y que pueden influir en el cumplimiento del alcance del proyecto.
6. Guía de dirección de proyectos: es fundamental tenerla presente ya que aquí están propuestos los lineamientos internos de estandarización de los procesos para el cumplimiento a satisfacción de los proyectos, estos documentos para la dirección de proyecto se encuentran en la intranet de ENCERT Ingeniería en la carpeta “4\_Gestión\_Proyectos”.
7. Los pliegos licitatorios: en los cuales se definen factores importantes como fechas de inicio y finalización del proyecto, presupuesto del proyecto, marcos normativos para la ejecución del proyecto y conductos regulares en caso de observaciones, modificaciones o cambios, aspectos técnicos y financieros. Este trabajo lo realiza el Departamento de Ingeniería quien se encarga de revisar y analizar los pliegos enfocado en la parte técnica, identificando las condiciones técnicas, presupuestales, normativas y tiempos, que se deben de cumplir los equipos, las obras a realizar según el alcance del proyecto y el

Departamento Comercial quien se encarga de revisar las condiciones comerciales como tiempos de entrega, condiciones de facturación y condiciones de pago de cada etapa del proyecto.

8. Especificaciones técnicas: en donde se definen los parámetros técnicos más detallados de los equipos, tableros y obras a realizar, además de las condiciones normativas que se deben cumplir para la entrega de los mismos ya sea por fases o en una entrega total. Este proceso lo desarrolla el Departamento Ingeniería, analizando a detalle las condiciones que debe cumplir cada ítem del proyecto para garantizar el cumplimiento de la norma y las políticas de calidad, identificando posibles dificultades en los tiempos de entrega de obras o equipos de importación y proponiendo ajustes en los cronogramas de entregables del proyecto.
9. Adendas: donde se plasmas las modificaciones de tiempos, especificaciones y/o condiciones previamente definidas. La revisión de las adendas es ejecutada por el Departamento de Ingeniería en conjunto con el Departamento Comercial para identificar modificaciones ya sea técnicas, comerciales, presupuestales o normativas que impacten el desarrollo del proyecto.

#### **b. Herramientas y Técnicas**

1. Definición específica del alcance del proyecto: tomando como base el “GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución del proyecto”, el “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión” y el “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”, se definirá el alcance final del proyecto, teniendo en cuenta todos los ajustes o cambios generados en la etapa de inicio.
2. Análisis de pliegos licitatorios y las especificaciones técnicas: se realizará la revisión y el análisis de los pliegos y las especificaciones técnicas, con el fin de identificar de manera específica los términos y requisitos para el cumplimiento del alcance del proyecto. Esto será realizado por el Ingeniero de



proyecto en conjunto con el Comercial del proyecto para tener presente cada detalle tanto en el área técnica como comercial.

3. Estructuración de requisitos según correlación: se estructuran los requisitos para el cumplimiento del alcance según su correlación ya sea como prerrequisitos o correquisitos, para definir prioridades en la ejecución de cada actividad necesaria para el cumplimiento de los requisitos para lograr el alcance del proyecto, esta actividad será desarrollada por el Ingeniero del Proyecto.
4. Diagrama de flujo de requisitos del alcance: se realiza un diagrama de flujo en el formato #12 “GP-DF-F12-2018-P Diagrama de flujo de alcance”, ilustrando gráficamente como se desarrollarán en cada etapa con el cumplimiento de los requisitos para el alcance del proyecto, esto lo realizara el Ingeniero del proyecto en conjunto con el Comercial para ilustrar tanto requisitos técnicos como comerciales, este diagrama se realiza con la herramienta MS Visio y MS Word.

#### **c. Salidas**

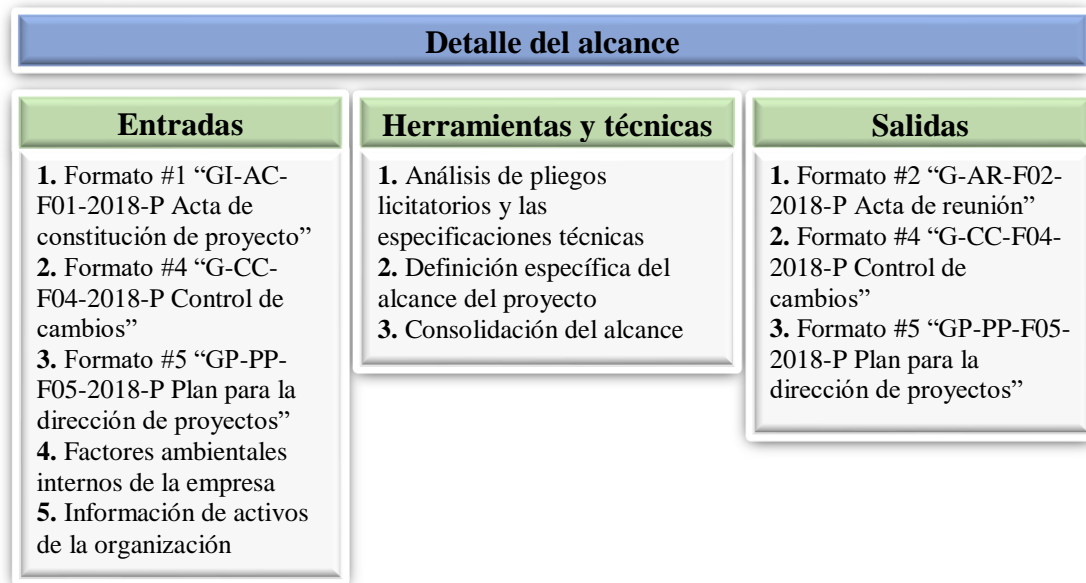
1. Se realiza el Diagrama de flujo en el formato #12 “GP-DF-F12-2018-P Diagrama de flujo de alcance” con la estructura correlacional de los requisitos necesarios para el cumplimiento del alcance.

**Formato #12.** [GP-DF-F12-2018-P Diagrama de flujo de alcance](#)

#### **9.2.2.3 Detalle del alcance**

El proceso de definición del Alcance consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto, realizando una descripción de los límites del producto, servicio o resultado y los criterios de aceptación del proyecto (Project Management Institute Inc, 2017).

Se requiere tener la información previa o entradas para el proceso para así poder aplicar las herramientas y técnicas, logrando así obtener las salidas del proceso de definición del detalle del alcance (Project Management Institute, 2017. p.130).



**Figura 8.** Detalle del alcance

*Fuente propia*

**a. Entradas**

1. Formato #1 “GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución de proyecto”: es importante para tener claro cuál es el alcance del proyecto y los recursos y tiempos que se deben tener en cuenta para la planeación del proyecto.
2. Formato #4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”: se deben tener presente los cambios realizados durante la etapa de inicio que pudieran haber modificado algunas de las especificaciones, condiciones, regulaciones, entregas, etc. que impactan el proyecto, sobre todo en lo relacionado con el triángulo de restricciones (Alcance, Tiempo, Costo y Calidad).
3. Formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”: es fundamental tener presente, la metodología que se usara para la dirección del proyecto y así alinear el plan para la gestión del alcance y lograr la protocolo

del cómo serán definidos, validados y controlados cada aspecto del alcance del proyecto y los productos.

4. Factores ambientales internos de la empresa: con esta información se determinan los procesos de diseño de cronogramas, planos y programas, montajes y puesta en marcha de los proyectos, así como controles para la revisión y aprobación de cronogramas planos, programas, ensambles y montajes que se implementaran en el transcurso del proyecto y que se deben cumplir con los lineamientos de calidad a lo largo del mismo direccionado al cumplimiento del alcance del proyecto.
5. Información de activos de la organización: con esta información, se busca tener presente que personal interno de la empresa, ya sea técnico, administrativo o financiero, que podría dar apoyo a las labores requeridas en la ejecución del proyecto y que pueden influir en el cumplimiento del alcance del proyecto.

#### **b. Herramientas y Técnicas**

1. Análisis de pliegos licitatorios y las especificaciones técnicas: se realizará la revisión y el análisis de los pliegos y las especificaciones técnicas, con el fin de identificar de manera específica los términos y requisitos para el cumplimiento del alcance del proyecto. Esto será realizado por el Ingeniero de proyecto en conjunto con el Comercial del proyecto para tener presente cada detalle tanto en el área técnica como comercial.
2. Definición específica del alcance del proyecto: tomando como base el “GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución del proyecto”, el “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión” y el “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”, se definirá el alcance final del proyecto, teniendo en cuenta todos los ajustes o cambios generados en la etapa de inicio.

3. Consolidación del alcance: se realizará una reunión entre el Cliente, el Ingeniero de Proyecto y el Comercial y se consolidará el alcance del proyecto según el análisis detallado de los pliegos, complementando o reestructurando la definición del alcance dada en el formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”.

**c. Salidas**

1. Se diligenciará el formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”, con la información de la reunión realizada para la modificación o consolidación del alcance del proyecto.

**Formato #2** [G-AR-F02-2018-P Acta de reunión](#)

2. Se diligenciará el formato #4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”, con la actualización de la modificación o consolidación del alcance del proyecto.

**Formato #4** [G-CC-F04-2018-P Control de cambios](#)

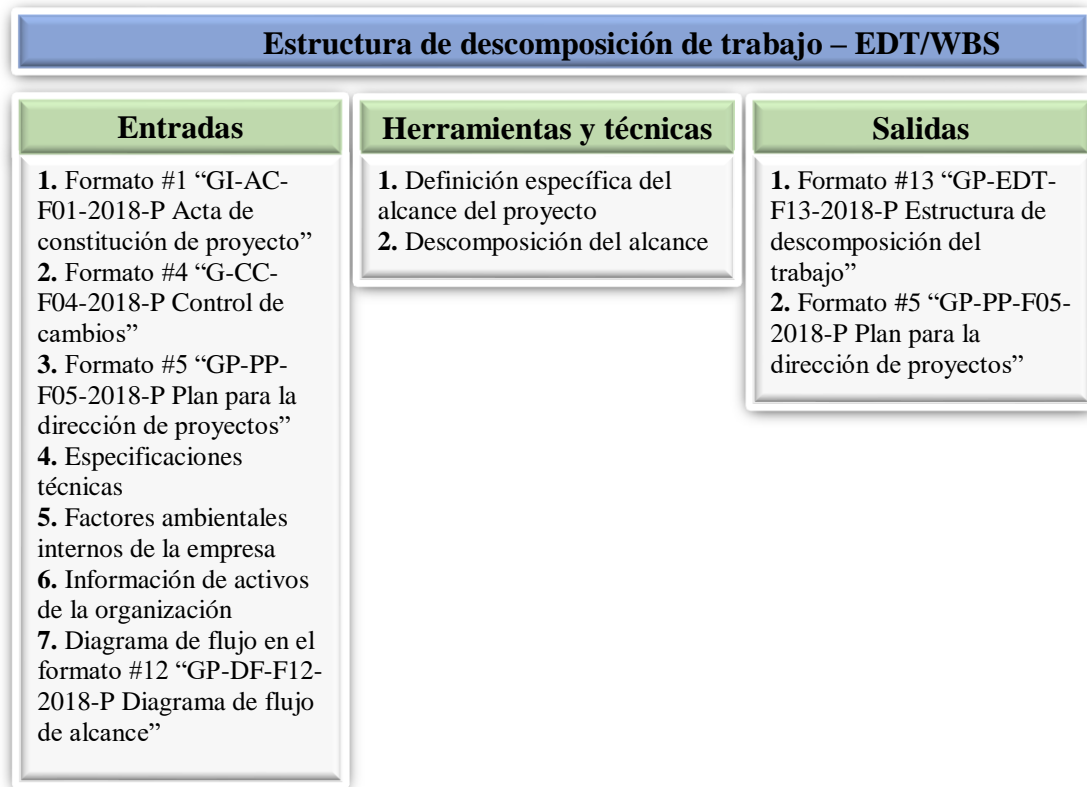
3. Actualizar con la consolidación del enunciado del alcance del proyecto en formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”.

**Formato #5** [GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos](#)

**9.2.2.4 Estructura de descomposición de trabajo – EDT/WBS**

El proceso de crear la estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS), consiste en subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en grupos más pequeños y más fáciles de manejar, que proporciona una estructura de los parciales que se debe ir entregando en el transcurso del proyecto (Project Management Institute Inc, 2017).

Se requiere tener la información previa o entradas para el proceso para así poder aplicar las herramientas y técnicas, logrando así obtener las salidas del proceso de definición de la creación de las EDT/WBS (Project Management Institute, 2017. p.130).



*Figura 9. Estructura de descomposición de trabajo – EDT/WBS*

*Fuente propia*

**a. Entradas**

1. Formato #1 “GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución de proyecto”: es importante para tener claro cuál es el alcance del proyecto y los recursos y tiempos que se deben tener en cuenta para la planeación del proyecto.
2. Formato #4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”: se deben tener presente los cambios realizados durante la etapa de inicio que pudieran haber modificado algunas de las especificaciones, condiciones, regulaciones,

entregas, etc. que impactan el proyecto, sobre todo en lo relacionado con el triángulo de restricciones (Alcance, Tiempo, Costo y Calidad).

3. Formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”: es fundamental tener presente, la metodología que se usara para la dirección del proyecto y así alinear el plan para la gestión del alcance y lograr la protocolo del cómo serán definidos, validados y controlados cada aspecto del alcance del proyecto y los productos.
4. Especificaciones técnicas: en donde se definen los parámetros técnicos más detallados de los equipos, tableros y obras a realizar, además de las condiciones normativas que se deben cumplir para la entrega de los mismos ya sea por fases o en una entrega total. Este proceso lo desarrolla el Departamento Ingeniería, analizando a detalle las condiciones que debe cumplir cada ítem del proyecto para garantizar el cumplimiento de la norma y las políticas de calidad, identificando posibles dificultades en los tiempos de entrega de obras o equipos de importación y proponiendo ajustes en los cronogramas de entregables del proyecto.
5. Factores ambientales internos de la empresa: con esta información se determinan los procesos de diseño de cronogramas, planos y programas, montajes y puesta en marcha de los proyectos, así como controles para la revisión y aprobación de cronogramas planos, programas, ensambles y montajes que se implementaran en el transcurso del proyecto y que se deben cumplir con los lineamientos de calidad a lo largo del mismo direccionado al cumplimiento del alcance del proyecto.
6. Información de activos de la organización: con esta información, se busca tener presente que personal interno de la empresa, ya sea técnico, administrativo o financiero, que podría dar apoyo a las labores requeridas en

la ejecución del proyecto y que pueden influir en el cumplimiento del alcance del proyecto.

7. Diagrama de flujo en el formato #12 “GP-DF-F12-2018-P Diagrama de flujo de alcance” con la estructura correlacional de los requisitos necesarios para el cumplimiento del alcance.

#### **b. Herramientas y Técnicas**

1. Definición específica del alcance del proyecto: tomando como base el “GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución del proyecto”, el “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión” y el “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”, se definirá el alcance final del proyecto, teniendo en cuenta todos los ajustes o cambios generados en la etapa de inicio.
2. Descomposición del alcance: se realizará la descomposición del alcance del proyecto según los entregables del este, subdividiéndolos en grupos más pequeños de trabajo sin entrar en detalles de actividades específicas, esta labor la ejecuta el Ingeniero del Proyecto, implementando herramientas como WBS Tool y se plasmará en el formato #13 “GP-EDT-F13-2018-P Estructura de descomposición del trabajo”

#### **c. Salidas**

1. Se definirá la línea base del proyecto con el formato #13 “GP-EDT-F13-2018-P Estructura de descomposición del trabajo” donde se definen los grupos de trabajo del proyecto que más adelante serán complementados con las tareas

**Formato #13.** [GP-EDT-F13-2018-P Estructura de descomposición del trabajo](#)

2. Actualizar la estructura de trabajo de los lotes de control en el formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”, para mantener actualizado dicho formato según el desarrollo del proyecto.

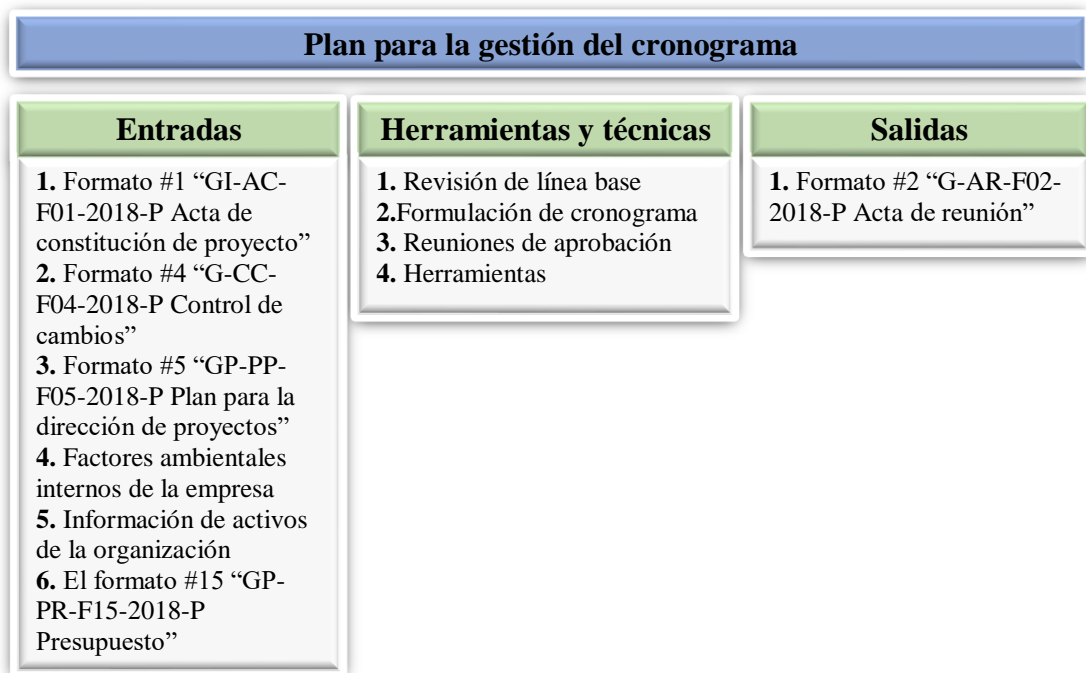
**Formato #5** [GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos](#)

### 9.2.3 Gestión del cronograma

#### 9.2.3.1 Plan de cronograma

El proceso de planificar la gestión del cronograma establece las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto, proporcionando la guía y dirección sobre cómo se deberá gestionar el cronograma del proyecto a lo largo del mismo (Project Management Institute Inc, 2017).

Se requiere tener la información previa o entradas para el proceso para así poder aplicar las herramientas y técnicas, logrando así obtener las salidas del proceso en la definición del plan del cronograma (Project Management Institute, 2017. p.174).



**Figura 10.** Plan para la gestión del cronograma

*Fuente propia*



#### **a. Entradas**

1. Formato #1 “GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución de proyecto”: es importante para tener claro cuál es el alcance del proyecto y los recursos y tiempos que se deben tener en cuenta para la planeación del proyecto.
2. Formato #4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”: se deben tener presente los cambios realizados durante la etapa de inicio que pudieran haber modificado algunas de las especificaciones, condiciones, regulaciones, entregas, etc. que impactan el proyecto, sobre todo en lo relacionado con el triángulo de restricciones (Alcance, Tiempo, Costo y Calidad).
3. Formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”: es fundamental tener presente, la metodología que se usara para la dirección del proyecto y así alinear el plan para la gestión del alcance y lograr la protocolo del cómo serán definidos, validados y controlados cada aspecto del alcance del proyecto y los productos.
4. Factores ambientales internos de la empresa: con esta información se determinan los procesos de diseño de cronogramas, planos y programas, montajes y puesta en marcha de los proyectos, así como controles para la revisión y aprobación de cronogramas planos, programas, ensambles y montajes que se implementaran en el transcurso del proyecto y que se deben cumplir con los lineamientos de calidad a lo largo del mismo direccionado al cumplimiento del alcance del proyecto, también se encuentran los procesos para la planeación de los cronogramas según los recursos del proyecto como oficinas, salas de junta, equipos tecnológicos, personal administrativo, comercial y técnico de la empresa, y el proceso para solicitud de consecución de los recursos según los momentos del proyecto en el que se requieran, estos serán solicitador por el Ingeniero del Proyecto ante la Dirección General de Proyectos la cual se encargara de gestionar dichos recursos con los Departamento de Compras, Tesorería y Gestión Humana para su proceso de

adquisición, contratación o subcontratación según los tiempos en los que sean requeridos.

También se tiene las condiciones de pago a proveedores, por ejemplo

- a. Pagos a crédito: los pagos son a treinta (30) o sesenta (60) días según sea el monto de la compra, con anticipos del Treinta por ciento (30%) iniciales y setenta por ciento (70%) al realizar la entrega, con la posibilidad de adelantos según entregas parciales previamente acordados en convenios comerciales con gerencia.
- b. Pagos de contado: los pagos a proveedores nuevos con los que no se cuenta con crédito se realizaran de contado.

También se encuentra definido el pago a empleados o contratistas

- a. Pago a empleados: se realizará el pago a empleados mensualmente mediante un salario básico legal vigente más el tres por ciento (3%) de comisión por la ejecución del proyecto, cumpliendo las 48 horas laborales semanales, las horas extras se pagarán con compensatorios los cuales se acordarán con la Dirección General de Proyectos.
- b. Honorarios a los contratistas: el pago de los honorarios a los contratistas será mensualmente, descontando el pago de la seguridad social y la retención a la fuente si aplica según el monto.

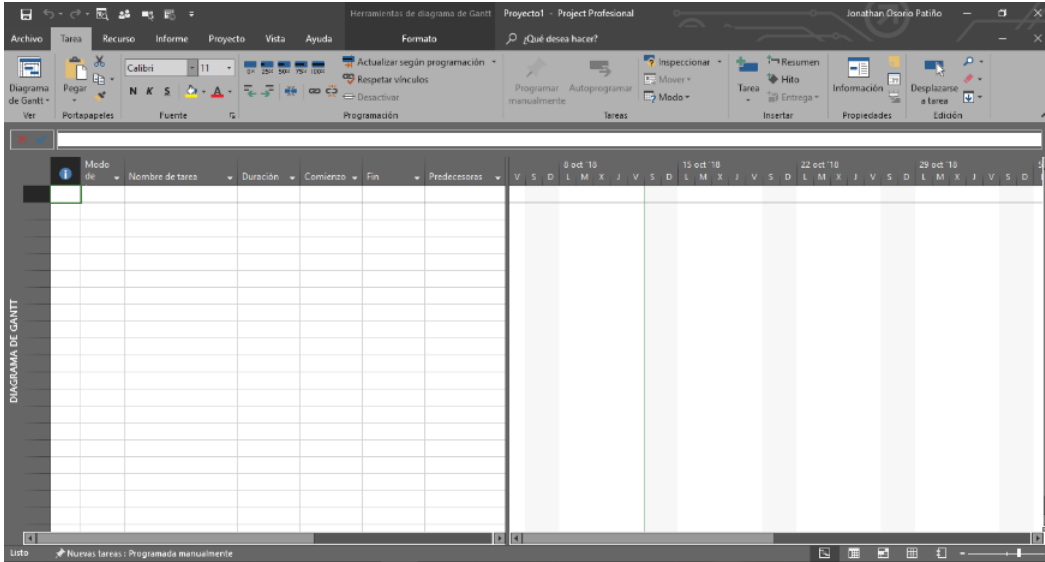
Esta información es fundamental para la planeación del cronograma ya que es importante saber con qué recursos se cuenta y poder gestionarlos en el cronograma y programar pagos a proveedores, contratistas y empleados.

5. Información de activos de la organización: con esta información, se busca tener presente que personal interno de la empresa, ya sea técnico, administrativo o financiero, que podría dar apoyo a las labores requeridas en la ejecución del proyecto y que pueden influir en el cumplimiento del alcance del proyecto.

6. El formato #15 “GP-PR-F15-2018-P Presupuesto”: muy importante ya que aquí se definen los recursos que se tienen para el proyecto y que se deben gestionar con el cronograma ya sea compra, contratación o implementación

**b. Herramientas y Técnicas**

1. Revisión de línea base: Se realizara la revisión del cronograma base propuesto en el formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos” y el formato #13 “GP-EDT-F13-2018-P Estructura de descomposición del trabajo”, al ser este la base del cronograma. Esta labor la realizara el Ingeniero de Proyectos en conjunto con el comercial del proyecto.
2. Formulación de cronograma: se definen los atributos que tendrá el cronograma tales como descripción de la actividad, duración, tiempo de inicio, tiempo de finalización, restricciones o condiciones de ejecución, las actividades estarán agrupadas por grupos de trabajo y tendrá los hitos o entregables del proyecto y deberá. El cronograma inicial será realizado por el Ingeniero de proyectos
3. Reuniones de aprobación: se realizará una reunión entre el Cliente, el Ingeniero de Proyectos y el Comercial para ajustar y aprobar el cronograma propuesto el cual será la guía para el seguimiento y el control de la ejecución de las actividades del proyecto, se realizará el registro de la reunión y lo acordado en el formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”
4. Herramientas: se utilizará la herramienta MS Project para el diseño, control y monitoreo de las actividades propuestas en el cronograma. Se ilustra la interfaz a continuación



*Figura 11. Interfaz Microsoft Project 2016*

*Fuente propia*

### **c. Salidas**

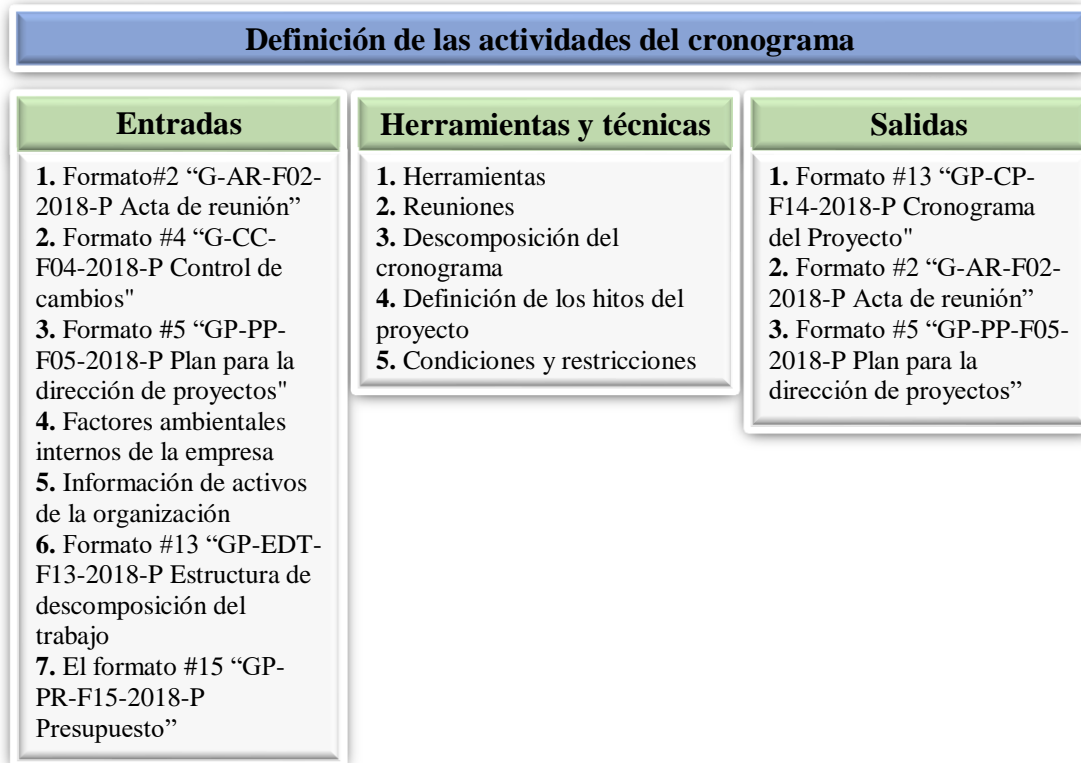
1. Se registrará en el formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión” las condiciones y aspectos a tener en cuenta en la creación del cronograma y la herramienta que se implementará para su diseño.

#### **Formato #2 [G-AR-F02-2018-P Acta de reunión](#)**

##### **9.2.3.2 Definición de las actividades**

El proceso de definir las actividades consiste en identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto, descomponiendo los paquetes de trabajo en actividades del cronograma proporcionando una base para la estimación, programación, ejecución, monitoreo y control del trabajo del proyecto (Project Management Institute Inc, 2017).

Se requiere tener la información previa o entradas para el proceso para así poder aplicar las herramientas y técnicas, logrando así obtener las salidas del proceso en la definición de las actividades (Project Management Institute, 2017.p.174).



*Figura 12. Definición de las actividades el cronograma.*

*Fuente propia*

**a. Entradas**

1. Formato#2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”: se tendrá presente el acta de reunión de donde se plantea la gestión del cronograma en donde se encuentran condiciones y aspectos a tener en cuenta en la creación del cronograma y la herramienta que se implementará para su diseño.
2. Formato #4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”: se deben tener presente los cambios realizados durante la etapa de inicio que pudieran haber modificado algunas de las especificaciones, condiciones, regulaciones, entregas, etc. que impactan el proyecto, sobre todo en lo relacionado con el triángulo de restricciones (Alcance, Tiempo, Costo y Calidad).

3. Formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”: es fundamental tener presente, la metodología que se usara para la dirección del proyecto y así alinear el plan para la gestión del alcance y lograr la protocolo del cómo serán definidos, validados y controlados cada aspecto del alcance del proyecto y los productos.
  
4. Factores ambientales internos de la empresa: con esta información se determinan los procesos de diseño de cronogramas, planos y programas, montajes y puesta en marcha de los proyectos, así como controles para la revisión y aprobación de cronogramas planos, programas, ensambles y montajes que se implementaran en el transcurso del proyecto y que se deben cumplir con los lineamientos de calidad a lo largo del mismo direccionado al cumplimiento del alcance del proyecto, también se encuentran los procesos para la planeación de los cronogramas según los recursos del proyecto como oficinas, salas de junta, equipos tecnológicos, personal administrativo, comercial y técnico de la empresa, y el proceso para solicitud de consecución de los recursos según los momentos del proyecto en el que se requieran, estos serán solicitados por el Ingeniero del Proyecto ante la Dirección General de Proyectos la cual se encargara de gestionar dichos recursos con los Departamento de Compras, Tesorería y Gestión Humana para su proceso de adquisición, contratación o subcontratación según los tiempos en los que sean requeridos.

También se tiene las condiciones de pago a proveedores, por ejemplo

- a. Pagos a crédito: los pagos son a treinta (30) o sesenta (60) días según sea el monto de la compra, con anticipos del Treinta por ciento (30%) iniciales y setenta por ciento (70%) al realizar la entrega, con la posibilidad de adelantos según entregas parciales previamente acordados en convenios comerciales con gerencia.
- b. Pagos de contado: los pagos a proveedores nuevos con los que no se cuenta con crédito se realizaran de contado.

También se encuentra definido el pago a empleados o contratistas.

- a. Pago a empleados: se realizará el pago a empleados mensualmente mediante un salario básico legal vigente más el tres por ciento (3%) de comisión por la ejecución del proyecto, cumpliendo las 48 horas laborales semanales, las horas extras se pagarán con compensatorios los cuales se acordarán con la Dirección General de Proyectos.
- b. Honorarios a los contratistas: el pago de los honorarios a los contratistas será mensualmente, descontando el pago de la seguridad social y la retención a la fuente si aplica según el monto.

Esta información es fundamental para la planeación del cronograma ya que es importante saber con qué recursos se cuenta y poder gestionarlos en el cronograma y programar pagos a proveedores, contratistas y empleados.

5. Información de activos de la organización: con esta información, se busca tener presente que personal interno de la empresa, ya sea técnico, administrativo o financiero, que podría dar apoyo a las labores requeridas en la ejecución del proyecto y que pueden influir en el cumplimiento del alcance del proyecto.
6. Formato #13 “GP-EDT-F13-2018-P Estructura de descomposición del trabajo”: se toma como la base para definir los grupos de trabajo del proyecto
7. El formato #15 “GP-PR-F15-2018-P Presupuesto”: importante ya que aquí se definen los recursos que se tienen para el proyecto y que se deben gestionar con el cronograma ya sea compra, contratación o implementación

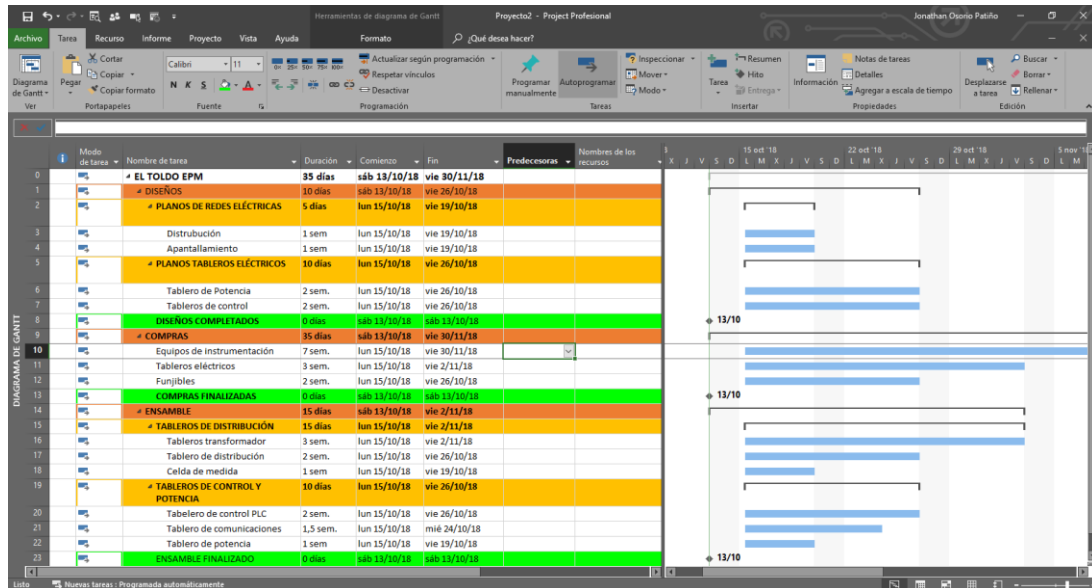
#### **b. Herramientas y Técnicas**

1. Herramientas: utilizando MS Project y con base a la EDT realizada se identificarán los subgrupos de procesos que se deben tener en cuenta para lograr el cumplimiento del alcance. Este será realizado por el ingeniero de proyectos en primera instancia, se elaborará en el formato #13 “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto”

2. Reuniones: se realizará una reunión ente el Ingeniero del Proyecto y los contratistas para identificar las tareas requeridas para cada proceso con el fin de realizar un cronograma lo más detallado posible que facilite el monitoreo y control de cada actividad del proyecto, y los términos comerciales donde se acuerdan los alcances de contratación formas de pago, el proceso de compra de insumos y equipos necesarios para el proyectos tanto los suministrados por ENCERT como los suministrados por el contratista, también las cláusulas que se aplicarían en caso de incumplimiento de ya sea parcial o total delos términos del contrato por algunas de las partes, en caso de requerirse de viajes el contratista será el responsable de los gastos de viaje como transporte, hospedaje y viáticos horas extras suyas y de su personal y lo deberá presupuestar en el contrato inicial, en el caso del personal de ENCERT Ingeniería contarán con dos salarios mínimos diarios legales vigentes cada día para alimentación, el transportes y hospedaje, los cuales correrán por parte del cliente, las horas extras se manejaran con compensatorios, todos esto se plasmara en el formato “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”
3. Descomposición del cronograma: después de tener identificados los grupos y subgrupos de procesos se procederá a ingresar las tareas o actividades necesarias para el cumplimiento de cada subproceso. Esta labor la realizará el Ingeniero de Proyectos en conjunto con los contratistas y el personal que hará parte activa del proyecto para evitar dejar actividades por fuera del cronograma, se elaborará en el formato #13 “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto”
4. Definición de los hitos del proyecto: se definirán como hitos los entregables del proyecto o las fechas de algún proceso administrativo del proyecto para poder hacer su monitoreo y control. Debe tenerse presente que debe haber



mínimo un hito por cada uno de los entregables definidos en la EDT. Se ilustra a continuación.



**Figura 13.** Definición de actividades, sus tiempos de ejecución agrupados por tareas y los Hitos

*Fuente propia*

5. Condiciones y restricciones: se definirán las actividades que tengan alguna restricción o condición particular para su ejecución tales como el inicio antes, posterior o al mismo tiempo, el final antes, posterior o al mismo tiempo, para identificar rutas críticas en el desarrollo del proyecto, estas se determinaran según la experiencia en los procesos del contratista para el desarrollo de las actividades, los protocolos de ejecución y ensamble de la actividad y la normatividad dada en las especificaciones técnicas del contrato y las normas bajo las que se rige como el RETIE y la ISO9001 entre otras que puedan determinar las restricciones particulares de las actividades

**c. Salidas**

1. Se diligenciará el formato #13 “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto”, con las actividades a realizar, los Hitos y las condiciones o restricciones de las actividades que las requieran.

**Formato #13.** [GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto](#)

2. Se registrará en el formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión” las tareas adicionales u observaciones de los contratistas para el desarrollo del cronograma.

**Formato #2.** [G-AR-F02-2018-P Acta de reunión](#)

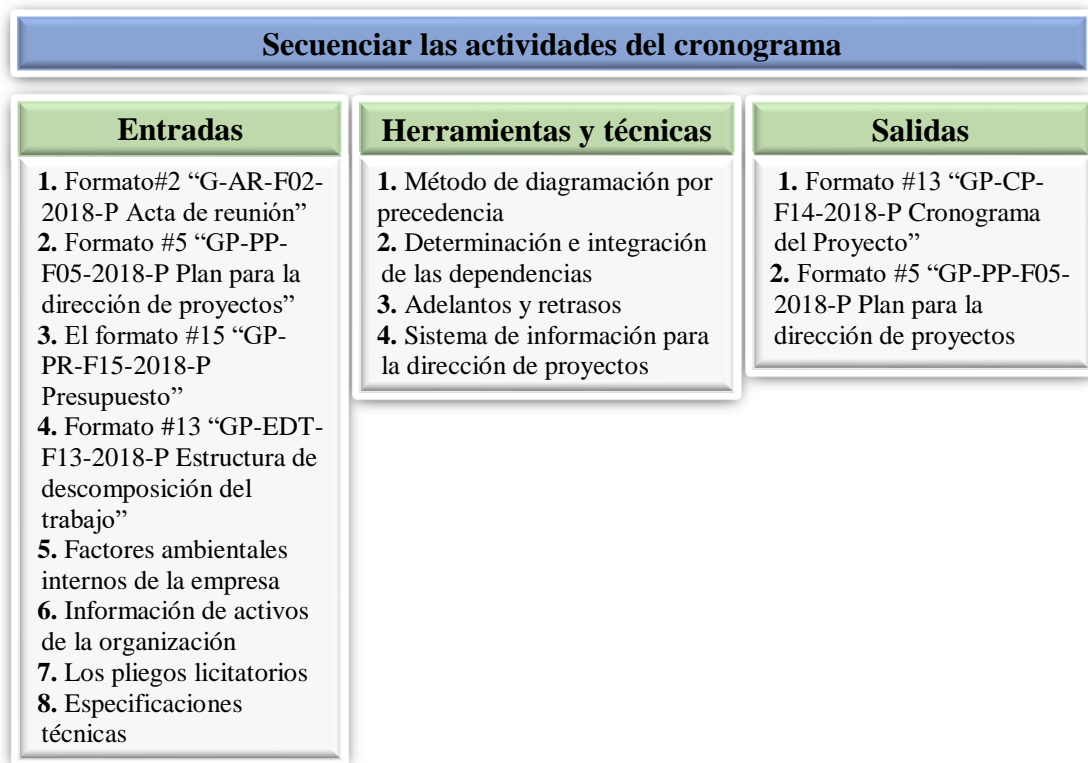
3. Actualizar el cronograma de entregables en el formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”, para mantener actualizado dicho formato según el desarrollo del proyecto.

**Formato #5.** [GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos](#)

**9.2.3.3** Secuencia de las actividades

El proceso de secuenciar las actividades, consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto, lo que permite la definición de la secuencia lógica de trabajo en busca de obtener la máxima eficiencia teniendo presente todas las restricciones y limitaciones del proyecto (Project Management Institute Inc, 2017).

Se requiere tener la información previa o entradas para el proceso para así poder aplicar las herramientas y técnicas, logrando así obtener las salidas del proceso en la definición de la secuencia de las actividades (Project Management Institute, 2017. p.174).



**Figura 14.** Secuenciar las actividades del cronograma

*Fuente propia*

**a. Entradas**

1. Formato#2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”: se tendrá presente el acta de reunión con los contratistas en la cual se plasmó la información de las actividades requeridas en cada proceso y subproceso del proyecto y donde están definidas las condiciones o restricciones de las actividades
  
2. Formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”: es fundamental tener presente, la metodología que se usara para la dirección del proyecto y así alinear el plan para la gestión del alcance y lograr la protocolo del cómo serán definidos, validados y controlados cada aspecto del alcance y el cronograma del proyecto y los productos.

3. El formato #15 “GP-PR-F15-2018-P Presupuesto”: muy importante ya que aquí se definen los recursos que se tienen para el proyecto y que se deben gestionar con el cronograma ya sea compra, contratación o implementación.
4. Formato #13 “GP-EDT-F13-2018-P Estructura de descomposición del trabajo”: se toma como la base para definir los grupos de trabajo del proyecto
5. Factores ambientales internos de la empresa: con esta información se determinan los procesos de diseño de cronogramas, planos y programas, montajes y puesta en marcha de los proyectos, así como controles para la revisión y aprobación de cronogramas planos, programas, ensambles y montajes que se implementaran en el transcurso del proyecto y que se deben cumplir con los lineamientos de calidad a lo largo del mismo direccionado al cumplimiento del alcance del proyecto, también se encuentran los procesos para la planeación de los cronogramas según los recursos del proyecto como oficinas, salas de junta, equipos tecnológicos, personal administrativo, comercial y técnico de la empresa, y el proceso para solicitud de consecución de los recursos según los momentos del proyecto en el que se requieran, estos serán solicitador por el Ingeniero del Proyecto ante la Dirección General de Proyectos la cual se encargara de gestionar dichos recursos con los Departamento de Compras, Tesorería y Gestión Humana para su proceso de adquisición, contratación o subcontratación según los tiempos en los que sean requeridos.

También se tiene las condiciones de pago a proveedores, por ejemplo

- a. Pagos a crédito: los pagos son a treinta (30) o sesenta (60) días según sea el monto de la compra, con anticipos del Treinta por ciento (30%) iniciales y setenta por ciento (70%) al realizar la entrega, con la posibilidad de adelantos según entregas parciales previamente acordados en convenios comerciales con gerencia.
- b. Pagos de contado: los pagos a proveedores nuevos con los que no se cuenta con crédito se realizaran de contado.

También se encuentra definido el pago a empleados o contratistas

- a. Pago a empleados: se realizará el pago a empleados mensualmente mediante un salario básico legal vigente más el tres por ciento (3%) de comisión por la ejecución del proyecto, cumpliendo las 48 horas laborales semanales, las horas extras se pagarán con compensatorios los cuales se acordarán con la Dirección General de Proyectos.
- b. Honorarios a los contratistas: el pago de los honorarios a los contratistas será mensualmente, descontando el pago de la seguridad social y la retención a la fuente si aplica según el monto.

Esta información es fundamental para la planeación del cronograma ya que es importante saber con qué recursos se cuenta y poder gestionarlos en el cronograma y programar pagos a proveedores, contratistas y empleados.

6. Información de activos de la organización: con esta información, se busca tener presente que personal interno de la empresa, ya sea técnico, administrativo o financiero, que podría dar apoyo a las labores requeridas en la ejecución del proyecto y que pueden influir en el cumplimiento del alcance del proyecto.
7. Los pliegos licitatorios: en los cuales se definen factores importantes como fechas de inicio y finalización del proyecto, presupuesto del proyecto, marcos normativos para la ejecución del proyecto y conductos regulares en caso de observaciones, modificaciones o cambios, aspectos técnicos y financieros. Este trabajo lo realiza el Departamento de Ingeniería quien se encarga de revisar y analizar los pliegos enfocado en la parte técnica, identificando las condiciones técnicas, presupuestales, normativas y tiempos, que se deben de cumplir los equipos, las obras a realizar según el alcance del proyecto y el Departamento Comercial quien se encarga de revisar las condiciones comerciales como tiempos de entrega, condiciones de facturación y condiciones de pago de cada etapa del proyecto.

8. Especificaciones técnicas: en donde se definen los parámetros técnicos más detallados de los equipos, tableros y obras a realizar, además de las condiciones normativas que se deben cumplir para la entrega de los mismos ya sea por fases o en una entrega total. Este proceso lo desarrolla el Departamento Ingeniería, analizando a detalle las condiciones que debe cumplir cada ítem del proyecto para garantizar el cumplimiento de la norma y las políticas de calidad, identificando posibles dificultades en los tiempos de entrega de obras o equipos de importación y proponiendo ajustes en los cronogramas de entregables del proyecto.

**b. Herramientas y Técnicas**

1. Método de diagramación por precedencia: se realizará una diagramación en el Formato #13 “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto” con la herramienta MS Project, de las actividades según la información de los pliegos licitatorios y especificaciones técnicas donde se definen las entregas, también se tendrá en cuenta la información recolectada en el acta de reunión con los contratistas para identificar las condiciones o restricciones de cada actividad para definir las precedencias de las mismas. Esta labor la realizara el Ingeniero de Proyectos.
2. Determinación e integración de las dependencias: después de realizar la diagramación de las actividades se podrá determinar las intervenciones que se requieren de cada una de las dependencias de la ENCERT ya sea comercial, técnica o administrativa igualmente la participación de los contratistas, este trabajo lo realizara está el Ingeniero del proyecto.
3. Adelantos y retrasos: se identificarán las actividades que se podrían adelantar al no tener precedentes ni depender de otras actividades al igual que las actividades que podrían atrasarse debido a dependencias de la finalización de otras y a las que se les debe hacer un monitoreo más constante. el encargado de esta actividad será el Ingeniero del Proyecto.

4. Sistema de información para la dirección de proyectos: se pasará en el Formato #13 “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto” con la herramienta de MS Project, en la columna de actividades predecesoras el número de la actividad correspondiente como condición o restricción, teniendo en cuenta si la condición de esta actividad es comenzar antes o después, si deben de comenzar o finalizar al mismo tiempo o si su inicio o final debe un tiempo antes o después respecto la restricción. Esta actividad la realizara el Ingeniero del Proyecto. El secuenciamiento es condicionado por la disponibilidad de los recursos ya sea personal operativo, infraestructura, equipos tecnológicos o herramientas, también por la prioridad de los entregables, los procesos de ensamble y fabricación ya estandarizados, entre otros factores que puedan influir en estas y teniendo presente que todas las actividades deben ir debidamente secuenciadas. Se ilustra a continuación

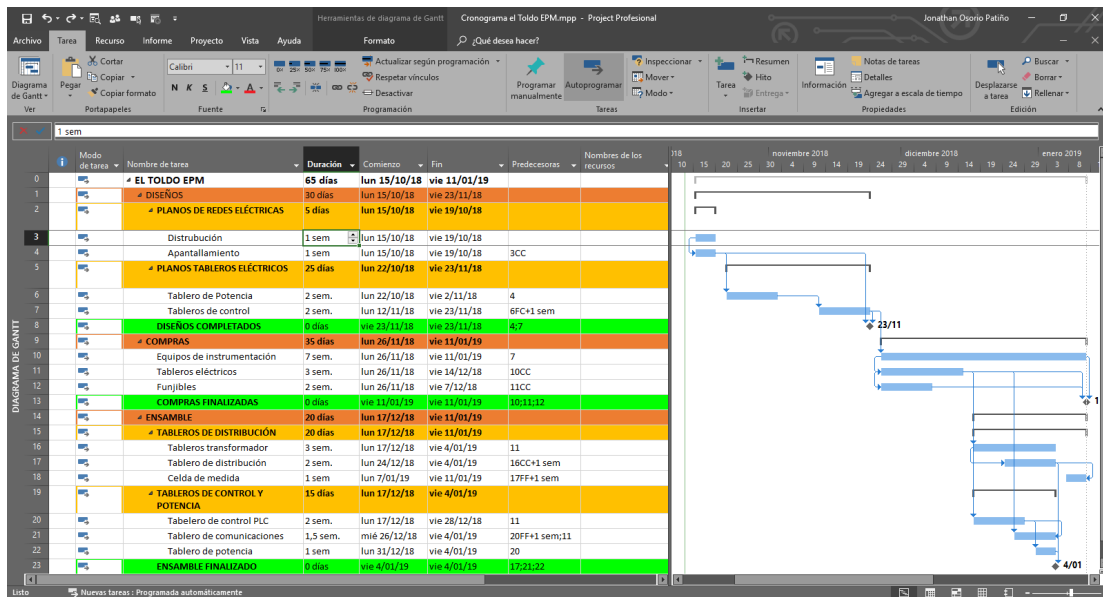


Figura 15. Secuencia de las actividades

Fuente propia

### **c. Salidas**

1. Se actualizará el formato #13 “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto”, organizando las actividades según las secuencias de ejecución, manteniendo la estructuración de los grupos y subgrupos de actividades y adicionándole las actividades predecesoras.

#### **Formato #13 “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto”**

2. Actualizar el cronograma de entregables en el formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”, para mantener actualizado dicho formato según las actividades secuenciales en el desarrollo del proyecto.

#### **Formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”**

#### **9.2.3.4 Estimación de recursos de las actividades**

Aunque el proceso Estimación de los recursos de las actividades, hace parte del área de conocimiento de Recursos, se trabajara este proceso en el área de conocimiento de Cronograma con el fin de utilizarlo como entrada al proceso de la Estimar la Duración de las Actividades, teniendo presente los recursos estimados para el proyecto.

El proceso de estimación de los recursos de las actividades, estima los recursos del equipo y el tipo y las cantidades de materiales, equipamiento y suministros que son necesarios para la ejecución del trabajo del proyecto, identificando el tipo, cantidad y características de los recursos necesarios para culminar el proyecto (Project Management Institute Inc, 2017).

Se requiere tener la información previa o entradas para el proceso para así poder aplicar las herramientas y técnicas, logrando así obtener las salidas del proceso en la estimación de los recursos (Project Management Institute, 2017. p.308).



Estimar los Recursos de las Actividades		
Entradas	Herramientas y técnicas	Salidas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formato #1 “GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución de proyecto”</li> <li>2. Formato #4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”</li> <li>3. Formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”</li> <li>4. Formato #13 “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto”</li> <li>5. Factores ambientales internos de la empresa</li> <li>6. Información de activos de la organización</li> <li>7. Guía de dirección de proyectos</li> <li>8. Los pliegos licitatorios</li> <li>9. Especificaciones técnicas</li> <li>10. Adendas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis de pliegos licitatorios y las especificaciones técnicas</li> <li>2. Juicio de expertos</li> <li>3. Estimación ascendente</li> <li>4. Estimación análoga y paramétrica</li> <li>5. Análisis de datos</li> <li>6. Reuniones</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”</li> <li>2. Formato # 4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”</li> <li>3. Formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”</li> <li>4. Formato #15 “GP-PR-F15-2018-P Presupuesto”</li> <li>5. Formato #13 “GP-CP-F14-2018-P Cronograma</li> </ol>

*Figura 16. Estimar los Recursos de las Actividades*

*Fuente propia*

**a. Entradas**

1. Formato #1 “GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución de proyecto”: es importante para tener claro cuál es el alcance del proyecto y los recursos y tiempos que se deben tener en cuenta para la planeación del proyecto.
2. Formato #4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”: se deben tener presente los cambios realizados durante la etapa de inicio que pudieran haber modificado algunas de las especificaciones, condiciones, regulaciones, entregas, etc. que impactan el proyecto, sobre todo en lo relacionado con el triángulo de restricciones (Alcance, Tiempo, Costo y Calidad).

3. Formato #13 “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto: ya que este tiene la información de los entregables y de las actividades secuenciadas a las que se le asignaran los recursos.
4. Formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”: es fundamental tener presente, la metodología que se usara para la dirección del proyecto y así alinear el plan para la gestión de los recursos y lograr la protocolo del cómo serán definidos, validados y controlados cada aspecto de los recursos del proyecto y los productos.
5. Factores ambientales internos de la empresa: con esta información se determinan los procesos para la administración de los recursos para el proyecto como oficinas, salas de junta, equipos tecnológicos, personal administrativo, comercial y técnico de la empresa, adicionalmente se define el proceso para solicitud de consecución de personal adicional, bodegas o talleres o contratistas, los cuales deberán ser solicitados previamente por el Ingeniero del Proyecto ante la Dirección General de Proyectos la cual se encargara de gestionar dichos recursos con los Departamento de Compras, Tesorería y Gestión Humana para su proceso de adquisición, contratación o subcontratación según sea posible con los recursos definidos para el proyecto. También se tiene las condiciones de pago a proveedores, por ejemplo
  - a. Pagos a crédito: los pagos son a treinta (30) o sesenta (60) días según sea el monto de la compra, con anticipos del Treinta por ciento (30%) iniciales y setenta por ciento (70%) al realizar la entrega, con la posibilidad de adelantos según entregas parciales previamente acordados en convenios comerciales con gerencia.
  - b. Pagos de contado: los pagos a proveedores nuevos con los que no se cuenta con crédito se realizaran de contado.

También se encuentra definido el pago a empleados o contratistas

- a. Pago a empleados: se realizará el pago a empleados mensualmente mediante un salario básico legal vigente más el tres por ciento (3%) de

comisión por la ejecución del proyecto, cumpliendo las 48 horas laborales semanales, las horas extras se pagarán con compensatorios los cuales se acordarán con la Dirección General de Proyectos.

b. Honorarios a los contratistas: el pago de los honorarios a los contratistas será mensualmente, descontando el pago de la seguridad social y la retención a la fuente si aplica según el monto.

6. Información de activos de la organización: con esta información, se busca tener presente que personal interno de la empresa, ya sea técnico, administrativo o financiero, que podría dar apoyo a las labores requeridas en la ejecución del proyecto y que pueden influir en el manejo de los recursos para el cumplimiento del alcance del proyecto.
7. Guía de dirección de proyectos: es fundamental tenerla presente ya que aquí están propuestos los lineamientos internos de estandarización de los procesos para el cumplimiento a satisfacción de los proyectos, estos documentos para la dirección de proyecto se encuentran en la intranet de ENCERT Ingeniería en la carpeta “4\_Gestión\_Proyectos”, donde se encuentran los documentos guía de los protocolos para la administración y solicitud de recursos del proyecto ante cada una de los departamentos de la empresa, Gestión Humana, Tesorería, los cuales se realizan por intermedio de la Dirección General de Proyectos.
8. Los pliegos licitatorios: en los cuales se definen factores importantes como fechas de inicio y finalización del proyecto, presupuesto del proyecto, marcos normativos para la ejecución del proyecto y conductos regulares en caso de observaciones, modificaciones o cambios, aspectos técnicos y financieros. Este trabajo lo realiza el Departamento de Ingeniería quien se encarga de revisar y analizar los pliegos enfocado en la parte técnica, identificando las condiciones técnicas, presupuestales, normativas y tiempos, que se deben de cumplir los equipos, las obras a realizar según el alcance del proyecto y el

Departamento Comercial quien se encarga de revisar las condiciones comerciales como tiempos de entrega, condiciones de facturación y condiciones de pago de cada etapa del proyecto.

9. Especificaciones técnicas: en donde se definen los parámetros técnicos más detallados de los equipos, tableros y obras a realizar, además de las condiciones normativas que se deben cumplir para la entrega de los mismos ya sea por fases o en una entrega total. Este proceso lo desarrolla el Departamento Ingeniería, analizando a detalle las condiciones que debe cumplir cada ítem del proyecto para garantizar el cumplimiento de la norma y las políticas de calidad, identificando posibles dificultades en los tiempos de entrega de obras o equipos de importación y proponiendo ajustes en los cronogramas de entregables del proyecto.
  
10. Adendas: donde se plasmas las modificaciones de tiempos, especificaciones y/o condiciones previamente definidas. La revisión de las adendas es ejecutada por el Departamento de Ingeniería en conjunto con el Departamento Comercial para identificar modificaciones ya sea técnicas, comerciales, presupuestales o normativas que impacten el desarrollo del proyecto.

**b. Herramientas y Técnicas**

1. Análisis de pliegos licitatorios y las especificaciones técnicas: se realizará la revisión y el análisis de los pliegos y las especificaciones técnicas, con el fin de identificar el presupuesto con el que se cuenta para la ejecución del proyecto, y determinar los equipos y obras necesarios para la ejecución del mismo. Esto será realizado por el Ingeniero de Proyecto y el Comercial del proyecto, para identificar con que recurso presupuestal se cuenta y que recursos de oficinas, salas de junta, equipos tecnológicos, personal administrativo, comercial, técnico, de la empresa o si se requiere de contratación adicional de locales, bodegas, talleres, contratistas o personal adicional para la ejecución del proyecto.

2. Juicio de expertos: se realizará una reunión entre el Ingeniero de Proyectos, el Comercial del proyecto, la Dirección General de Proyectos, los Proveedores y Contratistas que intervendrán en el proyecto para determinar las tareas específicas a realizar y los recursos de personal, herramientas, espacios entre otros para el desarrollo de las actividades en pro del alcance del proyecto, esta información será plasmada en el formato G-AR-F02-2018-P Acta de reunión
3. Estimación ascendente: el Ingeniero de proyectos estructurara los recursos requeridos para las actividades y las agrupara por los paquetes de trabajos definidos en la EDT para realizar de una manera más realista y efectiva el control de los recursos diligenciando esto en el formato “GP-PR-F15-2018-P Presupuesto” y el formato “G-CC-F04-2018-P Control de cambios” para actualizar el formato “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”
4. Estimación análoga y paramétrica: partiendo de la experiencia en el uso de recursos de proyectos similares e implementando los datos históricos de los proyectos, proveedores y contratistas, el Ingeniero de Proyectos realizará un ajuste de la estimación ascendente contemplando los posibles incrementos en los recursos teniendo presente las falencias y buenas prácticas de otros proyectos en la estimación de estos con lo se actualizara en el formato “GP-PR-F15-2018-P Presupuesto” y el formato “G-CC-F04-2018-P Control de cambios” para actualizar el formato “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”
5. Análisis de datos: se realizará el análisis de los recursos planteados por el Ingeniero de Proyectos, por la Dirección General de Proyectos y los Departamento de Compras y Gestión Humana para determinar la viabilidad de suplir esos recursos o solicitar un replanteo de los mismos por parte del

Ingeniero de proyectos, estos procesos se realizarán vía correo electrónico institucional para dejar registro de las solicitudes por parte de cada área

6. Reuniones: se realizarán reuniones de seguimiento según sean definidas por involucrados en el formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión” en la planificación del cronograma, para hacer seguimiento de la gestión de los recursos según la matriz de responsabilidades y/o la solicitud de recursos adicionales para el proyecto.

**c. Salidas**

1. Registro de las reuniones: se realizará el registro de las realizadas se implementará el formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión” y dejar constancia de las reuniones de seguimiento a la gestión del proyecto.

**Formato #2** [G-AR-F02-2018-P Acta de reunión](#)

2. Control de cambios: se realizará el control de los cambios presentados en el control de los recursos se registrarán en el formato #4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”

**Formato # 4** [G-CC-F04-2018-P Control de cambios](#)

3. Actualización de documentos: se realizará la actualización de los documentos del proyecto actualizando el formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos” y registrando el manejo de los recursos del proyecto.

**Formato #5** [GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos](#)

4. Listado de materiales: se diligenciará el formato #15 “GP-PR-F15-2018-P Presupuesto” y registrarán los recursos pro grupo de actividades.

**Formato #15** [GP-PR-F15-2018-P Presupuesto](#)

5. Actualizar formato #13 “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto” con la asignación de los recursos

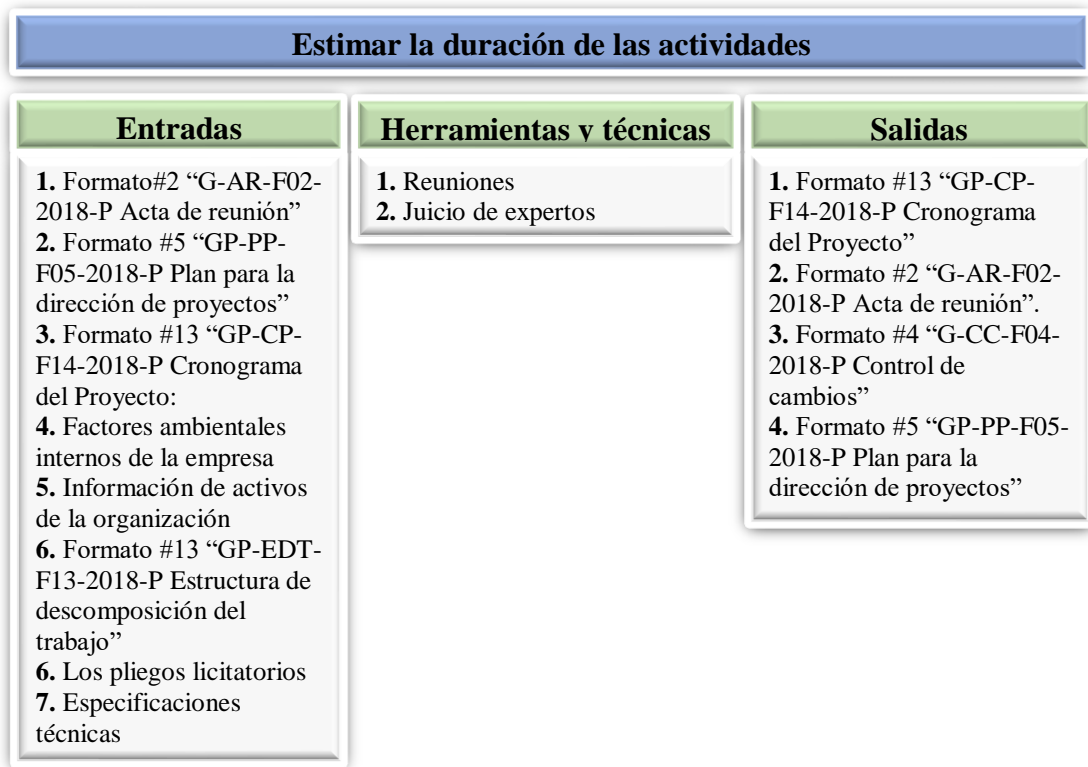
**Formato #13.** [GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto](#)

**9.2.3.5** Estimación de duración de las actividades

El proceso de estimación de la duración de las actividades consiste en realizar una estimación de la cantidad de períodos de trabajo que son necesarios para la finalización de las actividades individuales con los recursos que se estimaron, permite establecer la cantidad de tiempo necesario para da fin a cada una de las actividades del proyecto (Project Management Institute Inc, 2017).

Se requiere tener la información previa o entradas para el proceso para así poder aplicar las herramientas y técnicas, logrando así obtener las salidas del proceso en la

definición de la secuencia de las actividades (Project Management Institute, 2017. p.174)



*Figura 17. Estimar la duración de las actividades*

*Fuente propia*

**a. Entradas**

1. Formato#2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”: se tendrá presente el acta de reunión con los contratistas en la cual se plasmó la información de las actividades requeridas en cada proceso y subproceso del proyecto y donde están definidas las condiciones o restricciones de las actividades
2. Formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”: es fundamental tener presente, la metodología que se usara para la dirección del proyecto y así alinear el plan para la gestión del alcance y lograr la protocolo del cómo serán definidos, validados y controlados cada aspecto del alcance y el cronograma del proyecto y los productos.



3. Formato #13 “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto: ya que este tiene la información de los entregables, las actividades secuenciadas y los recursos asignados para poder asignar la duración de las actividades
4. Formato #13 “GP-EDT-F13-2018-P Estructura de descomposición del trabajo”: se toma como la base para definir los grupos de trabajo del proyecto
5. Factores ambientales internos de la empresa: con esta información se determinan los procesos de diseño de cronogramas, planos y programas, montajes y puesta en marcha de los proyectos, así como controles para la revisión y aprobación de cronogramas planos, programas, ensambles y montajes que se implementaran en el transcurso del proyecto y que se deben cumplir con los lineamientos de calidad a lo largo del mismo direccionado al cumplimiento del alcance del proyecto, también se encuentran los procesos para la planeación de los cronogramas según los recursos del proyecto como oficinas, salas de junta, equipos tecnológicos, personal administrativo, comercial y técnico de la empresa, y el proceso para solicitud de consecución de los recursos según los momentos del proyecto en el que se requieran, estos serán solicitador por el Ingeniero del Proyecto ante la Dirección General de Proyectos la cual se encargara de gestionar dichos recursos con los Departamento de Compras, Tesorería y Gestión Humana para su proceso de adquisición, contratación o subcontratación según los tiempos en los que sean requeridos.

También se tiene las condiciones de pago a proveedores, por ejemplo

- a. Pagos a crédito: los pagos son a treinta (30) o sesenta (60) días según sea el monto de la compra, con anticipos del Treinta por ciento (30%) iniciales y setenta por ciento (70%) al realizar la entrega, con la posibilidad de adelantos según entregas parciales previamente acordados en convenios comerciales con gerencia.
- b. Pagos de contado: los pagos a proveedores nuevos con los que no se cuenta con crédito se realizaran de contado.

También se encuentra definido el pago a empleados o contratistas.

- a. Pago a empleados: se realizará el pago a empleados mensualmente mediante un salario básico legal vigente más el tres por ciento (3%) de comisión por la ejecución del proyecto, cumpliendo las 48 horas laborales semanales, las horas extras se pagarán con compensatorios los cuales se acordarán con la Dirección General de Proyectos.
- b. Honorarios a los contratistas: el pago de los honorarios a los contratistas será mensualmente, descontando el pago de la seguridad social y la retención a la fuente si aplica según el monto.

Esta información es fundamental para la planeación del cronograma ya que es importante saber con qué recursos se cuenta y poder gestionarlos en el cronograma y programar pagos a proveedores, contratistas y empleados.

6. Información de activos de la organización: con esta información, se busca tener presente que personal interno de la empresa, ya sea técnico, administrativo o financiero, que podría dar apoyo a las labores requeridas en la ejecución del proyecto y que pueden influir en el cumplimiento del alcance del proyecto.
7. Los pliegos licitatorios: en los cuales se definen factores importantes como fechas de inicio y finalización del proyecto, presupuesto del proyecto, marcos normativos para la ejecución del proyecto y conductos regulares en caso de observaciones, modificaciones o cambios, aspectos técnicos y financieros. Este trabajo lo realiza el Departamento de Ingeniería quien se encarga de revisar y analizar los pliegos enfocado en la parte técnica, identificando las condiciones técnicas, presupuestales, normativas y tiempos, que se deben de cumplir los equipos, las obras a realizar según el alcance del proyecto y el Departamento Comercial quien se encarga de revisar las condiciones comerciales como tiempos de entrega, condiciones de facturación y condiciones de pago de cada etapa del proyecto.

8. Especificaciones técnicas: en donde se definen los parámetros técnicos más detallados de los equipos, tableros y obras a realizar, además de las condiciones normativas que se deben cumplir para la entrega de los mismos ya sea por fases o en una entrega total. Este proceso lo desarrolla el Departamento Ingeniería, analizando a detalle las condiciones que debe cumplir cada ítem del proyecto para garantizar el cumplimiento de la norma y las políticas de calidad, identificando posibles dificultades en los tiempos de entrega de obras o equipos de importación y proponiendo ajustes en los cronogramas de entregables del proyecto.

**b. Herramientas y Técnicas**

1. Reuniones: se realizará una reunión con la Dirección General del proyecto, el Ingeniero del Proyecto, el Comercial, el Departamento de Compras y del Departamento de Gestión Humana, para definir los tiempos de duración de las compras, labores administrativas o contrataciones, que podrían afectar las fechas de ejecución del cronograma del proyecto y se plasmaran en el formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”.
2. Juicio de expertos: se realizara una reunión entre el Ingeniero de Proyectos, los contratistas y proveedores con el fin de determinar la duración de las actividades según su experiencia en el área y en otros proyectos similares con el fin de prever los posibles retrasos en las actividades a realizar, con esta información se actualizara el Formato #13 “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto” con la herramienta MS Project, plasmando la duración estimada de las actividades teniendo en cuenta la información suministrada por contratistas. Esta labor la realizará el Ingeniero de Proyectos, solo se ingresará la duración de las actividades sin ingresar fechas de inicio ni fin, ya que en los procesos anteriores se cuenta con el secuenciamiento.

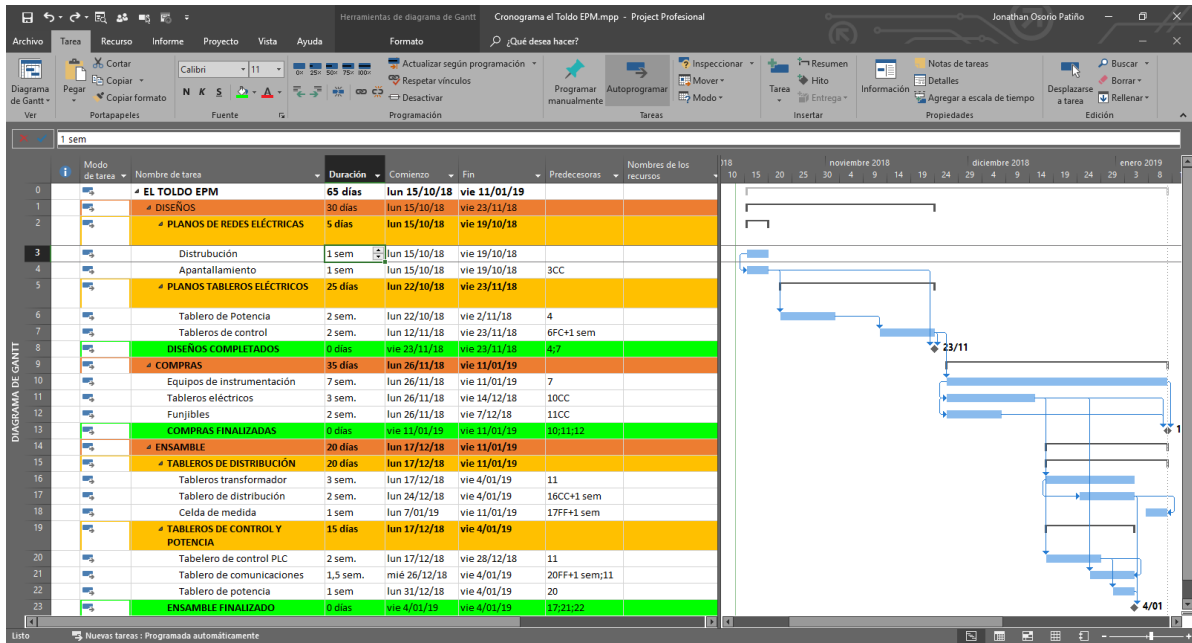


Figura 18. Estimación de duración de actividades

Fuente propia

### c. Salidas

1. Se actualizará el formato #13 “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto”, organizando las actividades según las secuencias de ejecución, manteniendo la estructuración de los grupos y subgrupos de actividades y adicionándole las actividades predecesoras.

#### **Formato #13** [GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto](#)

2. Se plasmarán las fechas de compras, contratación y tiempos administrativos del proyecto que afecten el cronograma en el formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”.

#### **Formato #2** [G-AR-F02-2018-P Acta de reunión](#)

3. Control de cambios: se realizará el control de los cambios presentados en el control de los recursos se registrarán en el formato #4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”

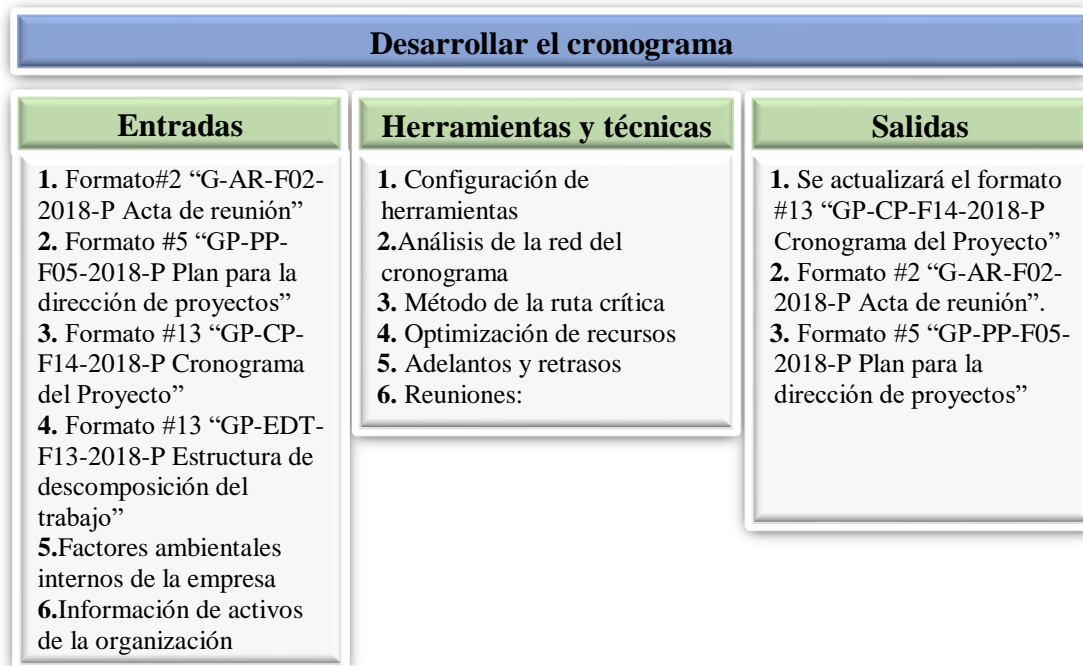
**Formato #4** [G-CC-F04-2018-P Control de cambios](#)

4. Actualizar el cronograma de entregables en el formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”, para mantener actualizado dicho formato según la duración de las actividades secuenciales en el desarrollo del proyecto.

**Formato #5** [GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos](#)

**9.2.3.6** Desarrollo del cronograma

El proceso de desarrollo del cronograma consiste en analizar la secuencia de las actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear un cronograma base para la ejecución, el monitoreo y el control del proyecto, lo que permite la generación de un modelo de programación con fechas planificadas que permitan completar las actividades del proyecto (Project Management Institute Inc, 2017).



Se requiere tener la información previa o entradas para el proceso para así poder aplicar las herramientas y técnicas, logrando así obtener las salidas del proceso en la definición del desarrollo del cronograma (Project Management Institute, 2017. p.174).

**a. Entradas**

1. Formato#2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”: se tendrá presente el acta de reunión con los contratistas en la cual se plasmó la información de las actividades requeridas en cada proceso y subproceso del proyecto y donde están definidas las condiciones o restricciones de las actividades
2. Formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”: es fundamental tener presente, la metodología que se usara para la dirección del proyecto y así alinear el plan para la gestión del alcance y lograr la protocolo

*Figura 19. Desarrollar el cronograma*

*Fuente propia*

del cómo serán definidos, validados y controlados cada aspecto del alcance y el cronograma del proyecto y los productos.

3. Formato #13 “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto: ya que este tiene la información de los entregables, las actividades secuenciadas los recursos asignados y duración de las actividades para continuar con el desarrollo del cronograma.
4. Formato #13 “GP-EDT-F13-2018-P Estructura de descomposición del trabajo”: se toma como la base para definir los grupos de trabajo del proyecto
5. Factores ambientales internos de la empresa: con esta información se determinan los procesos de diseño de cronogramas, planos y programas, montajes y puesta en marcha de los proyectos, así como controles para la revisión y aprobación de cronogramas planos, programas, ensambles y montajes que se implementaran en el trascurso del proyecto y que se deben cumplir con los lineamientos de calidad a lo largo del mismo direccionado al cumplimiento del alcance del proyecto, también se encuentran los procesos para la planeación de los cronogramas según los recursos del proyecto como oficinas, salas de junta, equipos tecnológicos, personal administrativo, comercial y técnico de la empresa, y el proceso para solicitud de consecución de los recursos según los momentos del proyecto en el que se requieran, estos serán solicitador por el Ingeniero del Proyecto ante la Dirección General de Proyectos la cual se encargará de gestionar dichos recursos con los Departamento de Compras, Tesorería y Gestión Humana para su proceso de adquisición, contratación o subcontratación según los tiempos en los que sean requeridos.  
También se tiene las condiciones de pago a proveedores, por ejemplo
  - a. Pagos a crédito: los pagos son a treinta (30) o sesenta (60) días según sea el monto de la compra, con anticipos del Treinta por ciento (30%) iniciales y setenta por ciento (70%) al realizar la entrega, con la posibilidad de adelantos

según entregas parciales previamente acordados en convenios comerciales con gerencia.

- b. Pagos de contado: los pagos a proveedores nuevos con los que no se cuenta con crédito se realizarán de contado.

También se encuentra definido el pago a empleados o contratistas.

- a. Pago a empleados: se realizará el pago a empleados mensualmente mediante un salario básico legal vigente más el tres por ciento (3%) de comisión por la ejecución del proyecto, cumpliendo las 48 horas laborales semanales, las horas extras se pagarán con compensatorios los cuales se acordarán con la Dirección General de Proyectos.
- b. Honorarios a los contratistas: el pago de los honorarios a los contratistas será mensualmente, descontando el pago de la seguridad social y la retención a la fuente si aplica según el monto.

Esta información es fundamental para la planeación del cronograma ya que es importante saber con qué recursos se cuenta y poder gestionarlos en el cronograma y programar pagos a proveedores, contratistas y empleados.

- 6. Información de activos de la organización: con esta información, se busca tener presente que personal interno de la empresa, ya sea técnico, administrativo o financiero, que podría dar apoyo a las labores requeridas en la ejecución del proyecto y que pueden influir en el cumplimiento del alcance del proyecto.

#### **b. Herramientas y Técnicas**

- 1. Configuración de herramientas: se realizará la configuración de la herramienta MS Project programando los parámetros claves para el cronograma que influenciarán en la ejecución del proyecto tales como fecha de inicio del proyecto, calendarios con los que se trabajarán durante el proyecto y activar el modo programación automático para generar las fechas automáticas según las restricciones y la duración de las actividades, generando un cronograma del



proyecto acorde a lo ejecutado en la realidad, este proceso se realizara por parte del Ingeniero del Proyecto.

2. Análisis de la red del cronograma: después de configurar la herramienta MS Project, ingresar actividades secuencialmente en grupos y subgrupos, las condiciones y restricciones y la duración de las actividades en el Formato #13 “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto”, se generaran las fechas estimadas de inicio y fin de manera automática por lo que se revisara que estas si vayan acorde a las solicitadas y acordadas con el cliente, en este proceso el Ingeniero de proyecto deberá realizar los ajustes posibles en la duración de las actividades para ajustar el cronograma a las necesidades y de no ser posible se realizara una reunión con los interesados del proyecto para revisar y reprogramar las fechas del proyecto.
3. Método de la ruta crítica: después de tener definidas las condiciones y restricciones y las fechas del inicio y fin de las actividades se utilizará una herramienta de MS Project para hallar la ruta crítica del proyecto y poder identificar cuáles son la actividad que me impactan directamente en la ejecución del cronograma del proyecto y que podrían ocasionar retrasos en los tiempos de las entregas y poder realizar un monitoreo y control con más prioridad por parte del Ingeniero del proyecto.
4. Optimización de recursos: al tener el cronograma con las respectivas actividades y fechas estimadas, se procede a hacer la programación por parte del Ingeniero de proyecto en conjunto con cada dependencia que hará parte del proyecto y con los contratistas para programar diferentes los recursos que se necesitaran para la ejecución de las actividades en las fechas estimadas del cronograma en pro de la optimización de los recursos del proyecto.
5. Adelantos y retrasos: se identificarán las actividades que se puedan adelantar al no tener restricciones o condiciones complejas y las que inminentemente

tendrán retrasos por sus restricciones o condiciones y se realizara un monitoreo prioritario sobre estas y sus predecesoras para reducir el mayor tiempo los retrasos, esto lo realizara el Ingeniero del proyecto en conjunto con las dependencias que participaran y los contratistas. Por ejemplo, el programa de los PLC y HMI se puede hacer sin necesidad de la llegada de los equipos, el ensamble del tablero se puede adelantar con la bandeja de este son necesidad de que llegue el tablero completo, la configuración de algunos equipos, se puede hacer sin estar estos instalados en campo

6. Reuniones: se realizará una reunión entre el Cliente, el Ingeniero del Proyecto y el Comercial para realizar la revisión aprobación del cronograma y posibles ajustes al mismo y se plasmará en el formato #2 “G.AR-F02-218-P Acta de reunión” como constancia de la aprobación del cronograma del proyecto.

#### **c. Salidas**

1. Se actualizará el formato #13 “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto”, con el cual se realizará la ejecución el monitoreo y control de las actividades del proyecto y de los entregables.

**Formato #13** [GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto](#)

2. Se plasmarán la aprobación del cronograma y las observaciones del mismo en el formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”.

**Formato #2** [G-AR-F02-2018-P Acta de reunión](#)

3. Actualizar el cronograma de entregables en el formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”, para mantener actualizado dicho formato según las fechas para el desarrollo del proyecto.

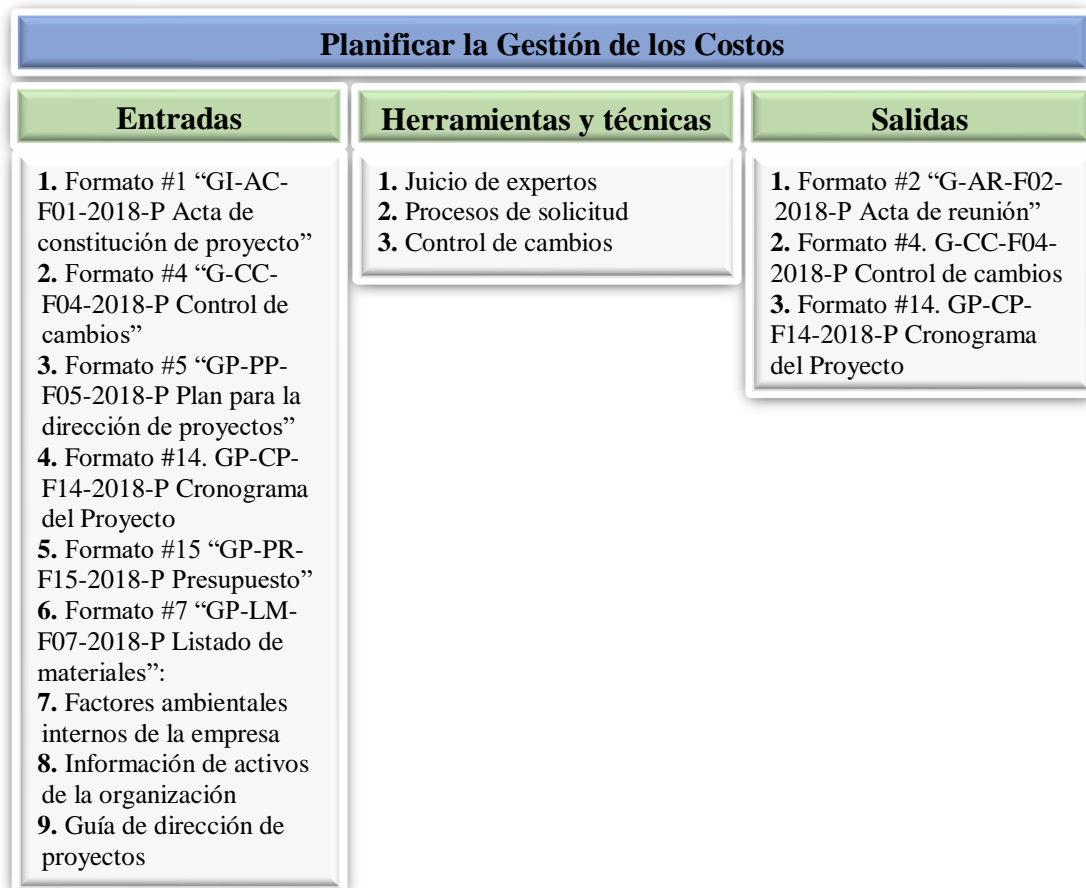
**Formato #5** [GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos](#)

## 9.2.4 Gestión de los costos

### 9.2.4.1 Plan de costos

El proceso de planificación de los Costos consiste en definir cómo se han de estimar, presupuestar, gestionar, monitorear y controlar los costos del proyecto, proporcionando una guía y dirección sobre cómo se gestionarán los costos a lo largo del proyecto (Project Management Institute Inc, 2017).

Se requiere tener la información previa o entradas para el proceso para así poder aplicar las herramientas y técnicas, logrando así obtener las salidas del proceso en la definición del plan de costos (Project Management Institute, 2017. p.232).



*Figura 20. Planificar la Gestión de los Costos*

*Fuente propia*

#### **a. Entradas**

1. Formato #1 “GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución de proyecto”: es importante para tener claro cuál es el alcance del proyecto y los recursos y tiempos que se deben tener en cuenta para la planeación del proyecto.
2. Formato #4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”: se deben tener presente los cambios realizados durante la etapa de inicio que pudieran haber modificado algunas de las especificaciones, condiciones, regulaciones, entregas, etc. que impactan el proyecto, sobre todo en lo relacionado con el triángulo de restricciones (Alcance, Tiempo, Costo y Calidad).
3. Formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”: es fundamental tener presente, la metodología que se usara para la dirección del proyecto y así alinear el plan para la gestión de los costos y lograr la protocolo del cómo serán definidos, validados y controlados cada aspecto del alcance del proyecto y los productos.
4. Formato #13 “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto”: es importante tenerlo presente ya que aquí se definen lo principales recursos que se utilizaran en el proyecto, y los tiempos donde estos serán requeridos y esto permitirá realizar una gestión de los costos.
5. Formato #15 “GP-PR-F15-2018-P Presupuesto”: es importante tener presente el presupuesto que se planteó para el desarrollo del proyecto ya que este es fundamental para realizar la gestión de los costos, al ser la base inicial de los costos planteados para del proyecto.
6. Formato #7 “GP-LM-F07-2018-P Listado de materiales”: fundamental para tener presente los recursos que se requieren gestionar para el proyecto.

7. Factores ambientales internos de la empresa: con esta información se determinan los procesos para la gestión de los costos , así como controles para la revisión en el transcurso del proyecto y que se deben cumplir con los lineamientos de calidad a lo largo del mismo direccionado al cumplimiento del alcance del proyecto, también se encuentran los procesos para la planeación y la gestión de los costos según los recursos definidos para el proyecto como oficinas, salas de junta, equipos tecnológicos, personal administrativo, comercial y técnico de la empresa, y el proceso para solicitud de consecución de los recursos según los momentos del proyecto en el que se requieran, estos serán solicitador por el Ingeniero del Proyecto ante la Dirección General de Proyectos la cual se encargara de gestionar dichos recursos con los Departamento de Compras, Tesorería y Gestión Humana para su proceso de adquisición, contratación o subcontratación según los costos de los mismos

También se tiene las condiciones de pago a proveedores, por ejemplo

- a. Pagos a crédito: los pagos son a treinta (30) o sesenta (60) días según sea el monto de la compra, con anticipos del Treinta por ciento (30%) iniciales y setenta por ciento (70%) al realizar la entrega, con la posibilidad de adelantos según entregas parciales previamente acordados en convenios comerciales con gerencia.
- b. Pagos de contado: los pagos a proveedores nuevos con los que no se cuenta con crédito se realizaran de contado.

También se encuentra definido el pago a empleados o contratistas

- a. Pago a empleados: se realizará el pago a empleados mensualmente mediante un salario básico legal vigente más el tres por ciento (3%) de comisión por la ejecución del proyecto, cumpliendo las 48 horas laborales semanales, las horas extras se pagarán con compensatorios los cuales se acordarán con la Dirección General de Proyectos.
- b. Honorarios a los contratistas: el pago de los honorarios a los contratistas será mensualmente, descontando el pago de la seguridad social y la retención a la fuente si aplica según el monto.

Esta información es fundamental para la gestión de los costos ya que es importante saber con qué recursos se cuenta y poder gestionarlos para programar pagos a proveedores, contratistas y empleados entre otros.

8. Información de activos de la organización: con esta información, se busca tener presente que personal interno de la empresa, ya sea técnico, administrativo o financiero, que podría dar apoyo a las labores requeridas en la ejecución del proyecto y que pueden influir en el cumplimiento del alcance del mismo. Se definen los procedimientos de cotización compra y pago a proveedores. Según el formato #7 GP-LM-F07-2018-P Listado de materiales, el Departamento de Compras realizara las solicitudes de cotización vía correo electrónico a los proveedores estratégicos según su línea de negocio, en caso de no tener aliado estratégico para el suministro de algún equipo se solicitará la cotización a cuatro proveedores de la base de datos de proveedores que es manejada por el departamento de compras, y se revisara oferta que mejor se ajuste tanto técnica como económicamente al presupuesto y a las especificaciones técnicas, esta revisión la realizara la Dirección General de Proyectos y los Departamentos de Compras y Tesorería. Las cotizaciones aprobadas generaran una orden de compra en la cual se especifican los equipos solicitados, sus referencias las cantidades y condiciones de pago ya sea de contado, a 30 o 60 días, con anticipos, por la totalidad o según los acuerdos económicos realizados por el Departamento de Compras o por la Gerencia; todo este proceso se realizará mediante la implementación del software SIGO, en el cual se pueden generar facturaciones y el pago de los proveedores y contratistas, adicional ayuda a programar la nómina del personal que intervendrá en el proyecto ajustándolo al cronograma de pagos del proyecto.
  
9. Guía de dirección de proyectos: es fundamental tenerla presente ya que aquí están propuestos los lineamientos internos de estandarización de los procesos para el cumplimiento a satisfacción de los proyectos, estos documentos para la

dirección de proyecto se encuentran en la intranet de ENCERT Ingeniería en la carpeta “4\_Gestión\_Proyectos”. Donde se define los procesos para controlar los costos del proyecto los cuales serán manejados directamente por la Dirección General de Proyectos y los Departamentos de Compras, Tesorería y Gestión Humana, aunque el Ingeniero será el encargado inicialmente de ajustar los formatos “GP-LM-F07-2018-P Listado de materiales”, según el formato “GP-PR-F15-2018-P Presupuesto” y el formato “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto”

**b. Herramientas y Técnicas**

1. Juicio de expertos: se realizará el análisis del presupuesto del proyecto por el Departamento comercial, la Dirección de General de Proyectos y la Gerencia para determinar cómo se distribuirá el presupuesto y se dejará plasmado en el formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”, las destinaciones del mismo tanto para el área técnica, comercial y administrativa.
2. Procesos de solicitud: se realizará una reunión entre el Ingeniero del proyecto y la Dirección de General de Proyectos para informar del presupuesto con el que se cuenta para la ejecución del proyecto y definir el proceso para la solicitud de materiales de acuerdo al presupuesto después de la aprobación de los planos, el cual será a través del formato #7 “GP-LM-F07-2018-P Listado de materiales” mediante el cual se gestionaran las solicitudes de compras, contratación de personal o servicios por parte de la Dirección General de Proyectos ante el Departamento de compras, esto se dejara plasmado el formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”
3. Control de cambios: se llevará a cabo la actualización del formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos” y el formato #14 “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto” con el plan de costos que se define en formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión” del juicio de expertos y el

proceso de solicitud de materiales y los tiempos de entrega obtenido de los proveedores en las cotizaciones y órdenes de compra.

**c. Salidas**

1. Se dejará plasmado en el formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”, las destinaciones de los presupuestos del proyecto y el proceso para la solicitud de materiales.

**Formato #2.** [G-AR-F02-2018-P Acta de reunión](#)

2. Control de cambios: se diligenciará el formato #4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios” con los tiempos de entrega de equipos según las cotizaciones y órdenes de compra de los equipos

**Formato #4.** [G-CC-F04-2018-P Control de cambios](#)

3. Se actualizará el formato #14 “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto” con las fechas de entrega de los equipos para para actualizar las fechas de los entregables del proyecto.

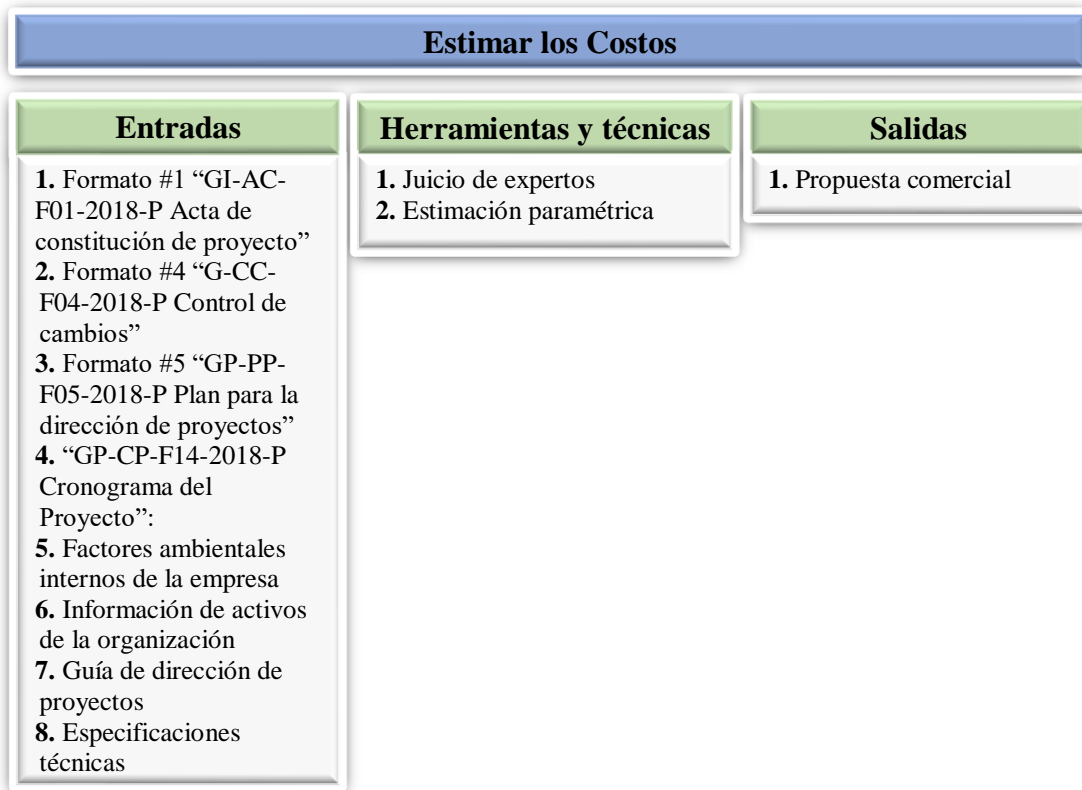
**Formato #14.** [GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto](#)

**9.2.4.2 Estimación de costos**

El proceso de estimación de costos, consiste en desarrollar una aproximación de los recursos monetarios que serán necesarios para completar el trabajo del proyecto ya que permite determinar los recursos económicos requeridos para el desarrollo del proyecto, este proceso es llevado a cabo a la largo del proyecto, según sea necesario o planificado (Project Management Institute Inc, 2017).



Se requiere tener la información previa o entradas para el proceso para así poder aplicar las herramientas y técnicas, logrando así obtener las salidas del proceso en la estimación de los costos (Project Management Institute, 2017. p.232).



**Figura 21.** Estimar los Costos

*Fuente propia*

**a. Entradas**

1. Formato #1 “GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución de proyecto”: es importante para tener claro cuál es el alcance del proyecto y los recursos y tiempos que se deben tener en cuenta para la planeación del proyecto.
2. Formato #4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”: se deben tener presente los cambios realizados durante la etapa de inicio que pudieran haber modificado algunas de las especificaciones, condiciones, regulaciones,

entregas, etc. que impactan el proyecto, sobre todo en lo relacionado con el triángulo de restricciones (Alcance, Tiempo, Costo y Calidad).

3. Formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”: es fundamental tener presente, la metodología que se usara para la dirección del proyecto y así alinear el plan para la gestión del alcance y lograr la protocolo del cómo serán definidos, validados y controlados cada aspecto del alcance del proyecto y los productos.
4. “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto”: fundamental para determinar tiempos de los entregables con los que se pueden generar facturaciones y el pago de los proveedores y contratistas, adicional ayuda a programar la nómina del personal que intervendrá en el proyecto.
5. Formato #15 “GP-PR-F15-2018-P Presupuesto”: es importante tener presente el presupuesto que se planteó para el desarrollo del proyecto ya que este es fundamental para realizar el plan del presupuesto de los costos, al ser la base inicial de los costos planteados para del proyecto.
6. Factores ambientales internos de la empresa: con esta información se determinan los procesos para la estimación de los costos, así como controles para la revisión en el transcurso del proyecto y que se deben cumplir con los lineamientos de calidad a lo largo del mismo direccionado al cumplimiento del alcance del proyecto, también se encuentran los procesos para la estimación de los costos según los recursos definidos para el proyecto como oficinas, salas de junta, equipos tecnológicos, personal administrativo, comercial y técnico de la empresa, y el proceso para solicitud de consecución de los recursos según los momentos del proyecto en el que se requieran, estos serán solicitador por el Ingeniero del Proyecto ante la Dirección General de Proyectos la cual se encargara de gestionar dichos recursos con los

Departamento de Compras, Tesorería y Gestión Humana para su proceso de adquisición, contratación o subcontratación según los costos de los mismos

También se tiene las condiciones de pago a proveedores, por ejemplo

- a. Pagos a crédito: los pagos son a treinta (30) o sesenta (60) días según sea el monto de la compra, con anticipos del Treinta por ciento (30%) iniciales y setenta por ciento (70%) al realizar la entrega, con la posibilidad de adelantos según entregas parciales previamente acordados en convenios comerciales con gerencia.
- b. Pagos de contado: los pagos a proveedores nuevos con los que no se cuenta con crédito se realizarán de contado.

Se encuentra también definidos el pago a empleados o contratistas.

- c. Pago a empleados: se realizará el pago a empleados mensualmente mediante un salario básico legal vigente más el tres por ciento (3%) de comisión por la ejecución del proyecto, cumpliendo las 48 horas laborales semanales, las horas extras se pagarán con compensatorios los cuales se acordarán con la Dirección General de Proyectos.
- d. Honorarios a los contratistas: el pago de los honorarios a los contratistas será mensualmente, descontando el pago de la seguridad social y la retención a la fuente si aplica según el monto.

Adicionalmente la estimación de costos adicionales como pólizas, retrasos o adicionales y consultorías o asesorías.

- e. Pago de pólizas de seguros: el pago de pólizas es fundamental para tener un respaldo económico en caso de presentarse algún retraso o incumplimiento con alguno de los entregables o la entrega general del proyecto.
- f. Retrasos o adicionales: a la hora de tener actividades o requerir equipos adicionales no contemplados en el presupuesto ni en el cronograma es importante tener diligenciado y aprobados créditos con proveedores y contratistas para cubrir estos imprevistos.
- g. Consultorías o asesorías: se debe tener presente que para algunas etapas o procesos se podría requerir de la asesoría de personal especialista

externo a la empresa por lo que se deben contemplar los costos que implica el utilizar dicho personal.

Esta información es fundamental para realizar la estimación de los costos ya que se deben tener en cuenta los costos adicionales en los que se podría incurrir en el proyecto, y así poder realizar su oportuna gestión.

7. Información de activos de la organización: con esta información, se busca tener presente que personal interno de la empresa, ya sea técnico, administrativo o financiero, que podría dar apoyo a las labores requeridas en la ejecución del proyecto y que pueden influir en el cumplimiento del alcance del mismo. Se definen los procedimientos de cotización compra y pago a proveedores. Según el formato #7 GP-LM-F07-2018-P Listado de materiales, el Departamento de Compras realizara las solicitudes de cotización vía correo electrónico a los proveedores estratégicos según su línea de negocio, en caso de no tener aliado estratégico para el suministro de algún equipo se solicitara la cotización a cuatro proveedores de la base de datos de proveedores que es manejada por el departamento de compras, y se revisara oferta que mejor se ajuste tanto técnica como económicamente al presupuesto y a las especificaciones técnicas, esta revisión la realizara la Dirección General de Proyectos y los Departamentos de Compras y Tesorería. Las cotizaciones aprobadas generaran una orden de compra en la cual se especifican los equipos solicitados, sus referencias las cantidades y condiciones de pago ya sea de contado, a 30 o 60 días, con anticipos, por la totalidad o según los acuerdos económicos realizados por el Departamento de Compras o por la Gerencia; todo este proceso se realizará mediante la implementación del software SIGO, en el cual se pueden generar facturaciones y el pago de los proveedores y contratistas, adicional ayuda a programar la nómina del personal que intervendrá en el proyecto ajustándolo al cronograma de pagos del proyecto.

8. Guía de dirección de proyectos: es fundamental tenerla presente ya que aquí están propuestos los lineamientos internos de estandarización de los procesos para el cumplimiento a satisfacción de los proyectos, estos documentos para la dirección de proyecto se encuentran en la intranet de ENCERT Ingeniería en la carpeta “4\_Gestión\_Proyectos”. Donde se define los procesos para estimar los costos del proyecto los cuales serán manejados directamente por la Dirección General de Proyectos y los Departamentos de Compras, Tesorería y Gestión Humana, aunque el Ingeniero será el encargado inicialmente de ajustar los formatos “GP-LM-F07-2018-P Listado de materiales”, según el formato “GP-PR-F15-2018-P Presupuesto”, el formato “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto” y los recursos adicionales solicitados por el Ingeniero de Proyecto vía correo electrónico.
  
9. Especificaciones técnicas y económicas: son las condiciones técnicas y económicas que deben de cumplir los recursos requeridos para el proyecto definidos por el Ingeniero del Proyecto, el Comercial del Proyecto, la Dirección General de Proyectos, los Proveedores y Contratistas en las diferentes reuniones y los juicios de expertos y plasmados en el formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”

**b. Herramientas y Técnicas**

1. Juicio de expertos: el proceso de estimación de costos es realizado previamente en estudios de mercado por el cliente y el departamento comercial donde se presentarán las ofertas de los equipos y las obras en los procesos de licitación.
  
2. Estimación paramétrica: la estimación de los costos del proyecto se realizará entre el Comercial y la Dirección General de proyectos según las listas de precios que se tienen de los aliados estratégicos como Schneider, Endress, WIKA, Melexa entre otros, más un porcentaje de protección, más el

porcentaje de utilidad y teniendo presente los costos adicionales en proyectos anteriores similares.

**c. Salidas**

1. Se generará la propuesta comercial según los parámetros licitatorios específicos de cada proyecto previos a la ejecución del proyecto.

**9.2.4.3 Determinación de presupuesto**

El proceso de determinación del presupuesto consiste en sumar los costos estimados de cada una de las actividades o paquetes de trabajo para lograr establecer una línea base de costos autorizada, determinando la línea base de costos con respecto a la cual se puede monitorear y controlar el desempeño del proyecto en cada etapa (Project Management Institute Inc, 2017).

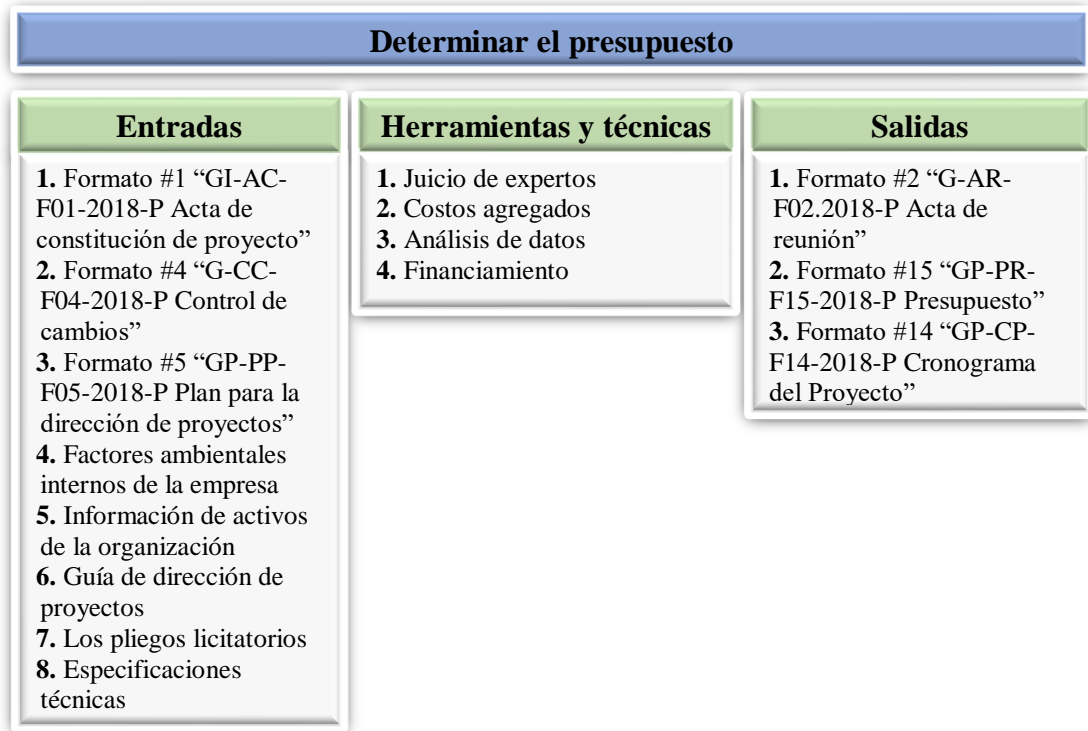
Se requiere tener la información previa o entradas para el proceso para así poder aplicar las herramientas y técnicas, logrando así obtener las salidas del proceso en la determinación del presupuesto (Project Management Institute, 2017. p.232).

*Figura 22. Determinar el Presupuesto*

*Fuente propia*

**a. Entradas**

1. Formato #1 “GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución de proyecto”: es



importante para tener claro cuál es el alcance del proyecto y los recursos y tiempos que se deben tener en cuenta para la planeación del proyecto.

2. Formato #4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”: se deben tener presente los cambios realizados durante la etapa de inicio que pudieran haber modificado algunas de las especificaciones, condiciones, regulaciones, entregas, etc. que impactan el proyecto, sobre todo en lo relacionado con el triángulo de restricciones (Alcance, Tiempo, Costo y Calidad).
3. Formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”: es fundamental tener presente, la metodología que se usara para la dirección del proyecto y así alinear el plan para la determinación del presupuesto del

proyecto para lograr el alcance, y el protocolo del cómo serán definidos, validados y controlados cada aspecto del alcance del proyecto y los productos.

4. Factores ambientales internos de la empresa: con esta información se determinan los procesos para determinar el presupuesto de los costos, así como controles para la revisión en el transcurso del proyecto y que se deben cumplir con los lineamientos de calidad a lo largo del mismo direccionado al cumplimiento del alcance del proyecto, también se encuentran los procesos para la determinar el presupuesto de los costos según los recursos definidos para el proyecto como oficinas, salas de junta, equipos tecnológicos, personal administrativo, comercial y técnico de la empresa, y el proceso para solicitud de consecución de los recursos según los momentos del proyecto en el que se requieran, estos serán solicitador por el Ingeniero del Proyecto ante la Dirección General de Proyectos la cual se encargara de gestionar dichos recursos con los Departamento de Compras, Tesorería y Gestión Humana para su proceso de adquisición, contratación o subcontratación según los costos de los mismos

También se tiene las condiciones de pago a proveedores, por ejemplo.

- a. Pagos a crédito: los pagos son a treinta (30) o sesenta (60) días según sea el monto de la compra, con anticipos del Treinta por ciento (30%) iniciales y setenta por ciento (70%) al realizar la entrega, con la posibilidad de adelantos según entregas parciales previamente acordados en convenios comerciales con gerencia.
- b. Pagos de contado: los pagos a proveedores nuevos con los que no se cuenta con crédito se realizaran de contado.

Se encuentra también definidos el pago a empleados o contratistas.

- c. Pago a empleados: se realizará el pago a empleados mensualmente mediante un salario básico legal vigente más el tres por ciento (3%) de comisión por la ejecución del proyecto, cumpliendo las 48 horas laborales semanales, las horas extras se pagarán con compensatorios los cuales se acordarán con la Dirección General de Proyectos.



- d. Honorarios a los contratistas: el pago de los honorarios a los contratistas será mensualmente, descontando el pago de la seguridad social y la retención a la fuente si aplica según el monto.

Adicionalmente la estimación de costos adicionales como pólizas, retrasos o adicionales y consultorías o asesorías.

- e. Pago de pólizas de seguros: el pago de pólizas es fundamental para tener un respaldo económico en caso de presentarse algún retraso o incumplimiento con alguno de los entregables o la entrega general del proyecto.
- f. Retrasos o adicionales: a la hora de tener actividades o requerir equipos adicionales no contemplados en el presupuesto ni en el cronograma es importante tener diligenciado y aprobados créditos con proveedores y contratistas para cubrir estos imprevistos.
- g. Consultorías o asesorías: se debe tener presente que para algunas etapas o procesos se podría requerir de la asesoría de personal especialista externo a la empresa por lo que se deben contemplar los costos que implica el utilizar dicho personal.

Esta información es fundamental para realizar la determinar el presupuesto de los costos ya que se deben tener en cuenta los costos adicionales en los que se podría incurrir en el proyecto, y así poderlos incluir en el presupuesto.

- 5. Información de activos de la organización: con esta información, se busca tener presente que personal interno de la empresa, ya sea técnico, administrativo o financiero, que podría dar apoyo a las labores requeridas en la ejecución del proyecto y que pueden influir en el cumplimiento del alcance del mismo. Se definen los procedimientos de cotización compra y pago a proveedores. Según el formato #7 “GP-LM-F07-2018-P Listado de materiales”, el Departamento de Compras realizara las solicitudes de cotización vía correo electrónico a los proveedores estratégicos según su línea de negocio, en caso de no tener aliado estratégico para el suministro de algún

equipo se solicitara la cotización a cuatro proveedores de la base de datos de proveedores que es manejada por el departamento de compras, y se revisara oferta que mejor se ajuste tanto técnica como económicamente al presupuesto y a las especificaciones técnicas, esta revisión la realizara la Dirección General de Proyectos y los Departamentos de Compras y Tesorería. Las cotizaciones aprobadas generaran una orden de compra en la cual se especifican los equipos solicitados, sus referencias las cantidades y condiciones de pago ya sea de contado, a 30 o 60 días, con anticipos, por la totalidad o según los acuerdos económicos realizados por el Departamento de Compras o por la Gerencia; todo este proceso se realizará mediante la implementación del software SIGO, en el cual se pueden generar facturaciones y el pago de los proveedores y contratistas, adicional ayuda a programar la nómina del personal que intervendrá en el proyecto ajustándolo al cronograma de pagos del proyecto.

6. Guía de dirección de proyectos: es fundamental tenerla presente ya que aquí están propuestos los lineamientos internos de estandarización de los procesos para el cumplimiento a satisfacción de los proyectos, estos documentos para la dirección de proyecto se encuentran en la intranet de ENCERT Ingeniería en la carpeta “4\_Gestión\_Proyectos”. Donde se define los procesos para estimar los costos del proyecto los cuales serán manejados directamente por la Dirección General de Proyectos y los Departamentos de Compras, Tesorería y Gestión Humana, aunque el Ingeniero será el encargado inicialmente de ajustar los formatos “GP-LM-F07-2018-P Listado de materiales”, según el formato “GP-PR-F15-2018-P Presupuesto”, el formato “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto” y los recursos adicionales solicitados por el Ingeniero de Proyecto vía correo electrónico.
7. Especificaciones técnicas y económicas: son las condiciones técnicas y económicas que deben de cumplir los recursos requeridos para el proyecto definidos por el Ingeniero del Proyecto, el Comercial del Proyecto, la

Dirección General de Proyectos, los Proveedores y Contratistas en las diferentes reuniones y los juicios de expertos y plasmados en el formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”

**b. Herramientas y Técnicas**

1. Juicio de expertos: el proceso de estimación del presupuesto es realizado previamente en estudios de mercado por el cliente y el Departamento Comercial donde se presentarán el presupuesto con el que se cuenta para la ejecución del proyecto que está plasmado en el formato #15 “GP-PR-F15-2018-P Presupuesto”
2. Costos agregados: se tendrá presente que en el transcurso de la ejecución del proyecto se podrán tener gastos adicionales como pólizas, seguros, actividades o equipos adicionales al proyecto ya sea por modificaciones o por eventualidades no contempladas en el presupuesto ni en el cronograma del proyecto las cuales se tomaran como costos agregados y estos serán discutidos por los departamentos comerciales del Cliente y de ENCERT Ingeniería. Y si son aprobados quedaran registrados en el formato #2 “G-AR-F02.2018-P Acta de reunión” la cual servirá como constancia para el posterior cobro de los mismos.
3. Análisis de datos: la Dirección General de Proyectos, el Departamento comercial y la Gerencia de ENCERT Ingeniería, realizaran el análisis del presupuesto del proyecto para determinar después de los descuentos comerciales y administrativos el presupuesto para la ejecución del proyecto y se registrara en el formato #2 “G-AR-F02.2018-P Acta de reunión”, y se entregara esta información al Ingeniero del Proyecto conozca el presupuesto con el que cuenta para la ejecución del proyecto y realice la gestión de los recursos del mismo

4. **Financiamiento:** el Departamento Comercial, Financiero y la Gerencia, serán los responsables de la consecución de los recursos durante la ejecución del proyecto, tanto de la financiación como del cobro de los anticipos al cliente de los entregables o avances del proyecto. Teniendo en cuenta los acuerdos comerciales como lo son el anticipo de un treinta por ciento (30%) para el inicio del proyecto y el pago de un cincuenta por ciento (50%) al entregar equipos y un veinte por ciento (20%) al finalizar el proyecto, también se define que el setenta por ciento (70%) restante después del anticipo será financiado con recursos propios haciendo uso de los créditos de los proveedores y contratistas según los factores ambientales de la empresa

### **c. Salidas**

1. Se registrará en el formato #2 “G-AR-F02.2018-P Acta de reunión” la distribución del presupuesto, definiendo el presupuesto real para la ejecución del proyecto.

#### **Formato #2.** [G-AR-F02.2018-P Acta de reunión](#)

2. Se actualizará el formato #15 “GP-PR-F15-2018-P Presupuesto” con la determinación presupuestal

#### **Formato #15.** [GP-PR-F15-2018-P Presupuesto](#)

3. Se actualizará el formato #14 “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto” con los costos los determinados en el presupuesto

#### **Formato #14.** [GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto](#)

## **9.2.5 Gestión de recursos**

### **9.2.5.1 Plan de recursos**

El proceso de planificación la gestión de recursos, define cómo estimar, adquirir, gestionar y utilizar los recursos físicos y del equipo, estableciendo el rumbo y el nivel del esfuerzo de gestión requeridos para la gestión de los recursos del proyecto según el tipo y la complejidad del proyecto (Project Management Institute Inc, 2017).

Se requiere tener la información previa o entradas para el proceso para así poder aplicar las herramientas y técnicas, logrando así obtener las salidas del proceso en la definición del plan de recursos (Project Management Institute, 2017. p.308).

Planificar Gestión de Recursos		
Entradas	Herramientas y técnicas	Salidas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formato #1 “GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución de proyecto</li> <li>2. Formato #4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”</li> <li>3. Formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”</li> <li>4. Factores ambientales internos de la empresa</li> <li>5. Información de activos de la organización</li> <li>6. Guía de dirección de proyectos</li> <li>7. Formato de “GP-PR-F15-2018-P Presupuesto”</li> <li>8. Los pliegos licitatorios</li> <li>9. Especificaciones técnicas</li> <li>10. Adendas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis de pliegos licitatorios y las especificaciones técnicas</li> <li>2. Juicio de expertos</li> <li>3. Diagramas jerárquicos</li> <li>4. Matriz de asignación de responsabilidades</li> <li>5. Reuniones</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”</li> <li>2. Formato # 4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”</li> <li>3. Formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”</li> </ol>

*Figura 23. Planificar Gestión de Recursos*

*Fuente propia*

**a. Entradas**

2. Formato #1 “GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución de proyecto”: es importante para tener claro cuál es el alcance del proyecto y los recursos y tiempos que se deben tener en cuenta para la planeación del proyecto.

3. Formato #4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”: se deben tener presente los cambios realizados durante la etapa de inicio que pudieran haber modificado algunas de las especificaciones, condiciones, regulaciones, entregas, etc. que impactan el proyecto, sobre todo en lo relacionado con el triángulo de restricciones (Alcance, Tiempo, Costo y Calidad).
4. Formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”: es fundamental tener presente, la metodología que se usara para la dirección del proyecto y así alinear el plan para la gestión de los recursos y lograr la protocolo del cómo serán definidos, validados y controlados cada aspecto de los recursos del proyecto y los productos.
5. Factores ambientales internos de la empresa: con esta información se determinan los procesos para la administración de los recursos para el proyecto como oficinas, salas de junta, equipos tecnológicos, personal administrativo, comercial y técnico de la empresa, adicionalmente se define el proceso para solicitud de consecución de personal adicional, bodegas o talleres o contratistas, los cuales deberán ser solicitados previamente por el Ingeniero del Proyecto ante la Dirección General de Proyectos la cual se encargara de gestionar dichos recursos con los Departamento de Compras, Tesorería y Gestión Humana para su proceso de adquisición, contratación o subcontratación según sea posible con los recursos definidos para el proyecto. También se tiene las condiciones de pago a proveedores, por ejemplo
  - a. Pagos a crédito: los pagos son a treinta (30) o sesenta (60) días según sea el monto de la compra, con anticipos del Treinta por ciento (30%) iniciales y setenta por ciento (70%) al realizar la entrega, con la posibilidad de adelantos según entregas parciales previamente acordados en convenios comerciales con gerencia.
  - b. Pagos de contado: los pagos a proveedores nuevos con los que no se cuenta con crédito se realizaran de contado.

También se encuentra definido el pago a empleados o contratistas

- c. Pago a empleados: se realizará el pago a empleados mensualmente mediante un salario básico legal vigente más el tres por ciento (3%) de comisión por la ejecución del proyecto, cumpliendo las 48 horas laborales semanales, las horas extras se pagarán con compensatorios los cuales se acordarán con la Dirección General de Proyectos.
  - d. Honorarios a los contratistas: el pago de los honorarios a los contratistas será mensualmente, descontando el pago de la seguridad social y la retención a la fuente si aplica según el monto.
6. Información de activos de la organización: con esta información, se busca tener presente que personal interno de la empresa, ya sea técnico, administrativo o financiero, que podría dar apoyo a las labores requeridas en la ejecución del proyecto y que pueden influir en el manejo de los recursos para el cumplimiento del alcance del proyecto.
  7. Guía de dirección de proyectos: es fundamental tenerla presente ya que aquí están propuestos los lineamientos internos de estandarización de los procesos para el cumplimiento a satisfacción de los proyectos, estos documentos para la dirección de proyecto se encuentran en la intranet de ENCERT Ingeniería en la carpeta “4\_Gestión\_Proyectos”, donde se encuentran los documentos guía de los protocolos para la administración y solicitud de recursos del proyecto ante cada uno de los departamentos de la empresa, Gestión Humana, Tesorería, los cuales se realizan por intermedio de la Dirección General de Proyectos.
  8. Formato de “GP-PR-F15-2018-P Presupuesto”: es indispensable para cotejar lo presupuestado inicialmente en las ofertas del proceso licitatorio para la ejecución del proyecto, con los recursos que se tienen y los requeridos para lograr el cumplimiento del alcance del proyecto y lo cual es indispensables para no entrar en sobrecostos o identificar si se requieren más recursos para

realizar las debidas negociaciones con el cliente ya sea con aumento del presupuesto o con el cobro de adicionales los cuales serían inicialmente cubiertos por ENCERT Ingeniería.

9. Los pliegos licitatorios: en los cuales se definen factores importantes como fechas de inicio y finalización del proyecto, presupuesto del proyecto, marcos normativos para la ejecución del proyecto y conductos regulares en caso de observaciones, modificaciones o cambios, aspectos técnicos y financieros. Este trabajo lo realiza el Departamento de Ingeniería quien se encarga de revisar y analizar los pliegos enfocado en la parte técnica, identificando las condiciones técnicas, presupuestales, normativas y tiempos, que se deben de cumplir los equipos, las obras a realizar según el alcance del proyecto y el Departamento Comercial quien se encarga de revisar las condiciones comerciales como tiempos de entrega, condiciones de facturación y condiciones de pago de cada etapa del proyecto.
  
10. Especificaciones técnicas: en donde se definen los parámetros técnicos más detallados de los equipos, tableros y obras a realizar, además de las condiciones normativas que se deben cumplir para la entrega de los mismos ya sea por fases o en una entrega total. Este proceso lo desarrolla el Departamento Ingeniería, analizando a detalle las condiciones que debe cumplir cada ítem del proyecto para garantizar el cumplimiento de la norma y las políticas de calidad, identificando posibles dificultades en los tiempos de entrega de obras o equipos de importación y proponiendo ajustes en los cronogramas de entregables del proyecto.
  
11. Adendas: donde se plasmas las modificaciones de tiempos, especificaciones y/o condiciones previamente definidas. La revisión de las adendas es ejecutada por el Departamento de Ingeniería en conjunto con el Departamento Comercial para identificar modificaciones ya sea técnicas, comerciales, presupuestales o normativas que impacten el desarrollo del proyecto.



## **b. Herramientas y Técnicas**

1. Análisis de pliegos licitatorios y las especificaciones técnicas: se realizará la revisión y el análisis de los pliegos y las especificaciones técnicas, con el fin de identificar el presupuesto con el que se cuenta para la ejecución del proyecto, y determinar los equipos y obras necesarios para la ejecución del mismo. Esto será realizado por el Ingeniero de Proyecto y el Comercial del proyecto, para identificar con que recurso presupuestal se cuenta y que recursos de oficinas, salas de junta, equipos tecnológicos, personal administrativo, comercial, técnico, de la empresa o si se requiere de contratación adicional de locales, bodegas, talleres, contratistas o personal adicional para la ejecución del proyecto.
2. Juicio de expertos: se realizará una reunión entre el Ingeniero de Proyectos, el Comercial del proyecto, la Dirección General de Proyectos, los Departamentos de Gestión Humana y Compras, para definir los recursos la internos de la empresa que se podrán implementar para el proyecto y las posibles subcontrataciones necesarias que se identificaron en el análisis de los pliegos licitatorios, especificaciones técnicas y adendas y según lo presupuestado inicialmente en el formato de “GP-PR-F15-2018-P Presupuesto”, además se definirá la matriz de responsabilidades esta información será plasmada en el formato “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión” y en caso de requerir modificaciones en el Plan para la dirección de proyectos este se diligenciará mediante el formato “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”
3. Diagramas jerárquicos: con base en la EDT, y el análisis de los pliegos licitatorios se realiza el desglose de las actividades requeridas para la ejecución del proyecto organizadas jerárquicamente de la que más recursos requiere a la que menos necesita para su ejecución, e identificar que recursos se pueden aprovechar para realizar varias actividades simultáneamente, según

los tiempos que las actividades, esto lo realizara el Ingeniero de proyectos con la Dirección General de proyectos y se plasmara en el formato G-AR-F02-2018-P Acta de reunión

4. Matriz de asignación de responsabilidades: se definirán las responsabilidades de Ingeniero de proyecto, Dirección General de Proyectos, Departamentos de Compras y Gestión Humana, con la consecución o gestión de cada recurso según su responsabilidad ya sean insumos, personal, contratistas o espacios requeridos para el desarrollo del proyecto, esta matriz será plasmada en el formato G-AR-F02-2018-P Acta de reunión.
5. Reuniones: se realizarán reuniones de seguimiento según sean definidas por involucrados, para hacer seguimiento de la gestión de los recursos según la matriz de responsabilidades plasmada en el formato#2 “G-AR-F02-2018 Acta de reunión” definida en el juicio de expertos y/o la solicitud de recursos adicionales para el proyecto solicitados por el Ingeniero del proyecto vía correo electrónico.

**c. Salidas**

1. Registro de las reuniones: se realizará el registro de las realizadas se implementará el formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión” y dejar constancia de las reuniones de seguimiento a la gestión del proyecto.

Formato #2 [“G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”](#)

2. Control de cambios: se realizará el control de los cambios presentados en el control de los recursos se registrarán en el formato #4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”

Formato # 4 [“G-CC-F04-2018-P Control de cambios”](#)

3. Actualización de documentos: se realizará la actualización de los documentos del proyecto actualizando el formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos” y registrando el manejo de los recursos del proyecto.

Formato #5 [“GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”](#)

#### **9.2.5.2** Estimación de recursos de las actividades

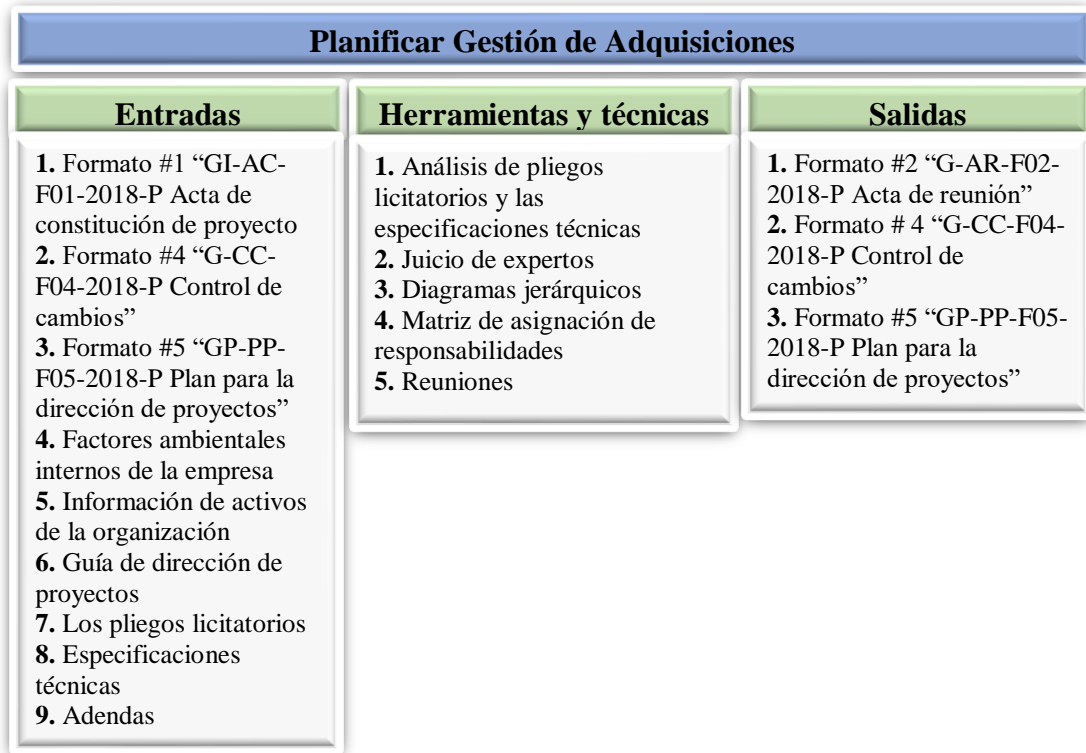
Este proceso de estimación de los recursos de las actividades, se trabajó en la el área del conocimiento del cronograma, con el fin de implementarlo como entrada para la estimación de la duración de las actividades teniendo presente los recursos estimados para el desarrollo del proyecto.

### **9.2.6 Gestión de adquisiciones**

#### **9.2.6.1** Plan de adquisiciones

El proceso de planificación de la gestión de las adquisiciones, consiste en documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificando el enfoque e identificar a los proveedores potenciales, lo que permite determinar si es factible la adquisición de bienes y servicios desde fuera del proyecto y en caso de ser factible qué, de qué manera y cuándo hacerlo. Los bienes y servicios pueden adquirirse de otras dependencias de la organización que desarrolla el proyecto o de fuentes externas (Project Management Institute Inc, 2017).

Se requiere tener la información previa o entradas para el proceso para así poder aplicar las herramientas y técnicas, logrando así obtener las salidas del proceso en la definición del plan de adquisiciones (Project Management Institute, 2017. p.460).



*Figura 24. Planificar Gestión de Adquisiciones*

*Fuente propia*

#### **a. Entradas**

1. Formato #1 “GI-AC-F01-2018-P Acta de constitución de proyecto”: es importante para tener claro cuál es el alcance del proyecto y los recursos y tiempos que se deben tener en cuenta para la planeación del proyecto.
2. Formato #4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”: se deben tener presente los cambios realizados durante la etapa de inicio que pudieran haber modificado algunas de las especificaciones, condiciones, regulaciones, entregas, etc. que impactan el proyecto, sobre todo en lo relacionado con el triángulo de restricciones (Alcance, Tiempo, Costo y Calidad).

3. Formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos”: es fundamental tener presente, la metodología que se usara para la dirección del proyecto y así alinear el plan para la gestión de las adquisiciones y lograr la protocolo del cómo serán definidos, validados y controlados cada aspecto de los recursos del proyecto y los productos.
  
4. Factores ambientales internos de la empresa: con esta información se determinan los procesos para la gestión de las adquisiciones para el proyecto ya sean de infraestructura como oficinas, salas de junta, talleres o bodegas o equipos tecnológicos, herramientas, software o insumos para el ensamble de tableros, los cuales deberán ser solicitados previamente por el Ingeniero del Proyecto ante la Dirección General de Proyectos la cual se encargara de gestionar dichos recursos con los Departamento de Compras, Tesorería y Gestión Humana para su proceso de adquisición, contratación o subcontratación según sea posible con los recursos definidos para el proyecto. También se tiene las condiciones de pago a proveedores, por ejemplo
  - b. Pagos a crédito: los pagos son a treinta (30) o sesenta (60) días según sea el monto de la compra, con anticipos del Treinta por ciento (30%) iniciales y setenta por ciento (70%) al realizar la entrega, con la posibilidad de adelantos según entregas parciales previamente acordados en convenios comerciales con gerencia.
  - c. Pagos de contado: los pagos a proveedores nuevos con los que no se cuenta con crédito se realizaran de contado.

También se encuentra definido el pago a empleados o contratistas

- d. Pago a empleados: se realizará el pago a empleados mensualmente mediante un salario básico legal vigente más el tres por ciento (3%) de comisión por la ejecución del proyecto, cumpliendo las 48 horas laborales semanales, las horas extras se pagarán con compensatorios los cuales se acordarán con la Dirección General de Proyectos.

- e. Honorarios a los contratistas: el pago de los honorarios a los contratistas será mensualmente, descontando el pago de la seguridad social y la retención a la fuente si aplica según el monto.
5. Información de activos de la organización: con esta información, se busca tener presente que personal interno de la empresa, ya sea técnico, administrativo o financiero, que podría dar apoyo a las labores requeridas en la ejecución del proyecto y que pueden influir en el manejo de los recursos para las adquisiciones requeridas para el cumplimiento del alcance del proyecto, también las bases de datos de proveedores estratégicos como Schneider Electric, Endress, Wika, Melexa, entre otros, con los que se tienen convenios de precios y tiempos de entrega que facilitan la gestión de las adquisiciones.
  6. Guía de dirección de proyectos: es fundamental tenerla presente ya que aquí están propuestos los lineamientos internos de estandarización de los procesos para el cumplimiento a satisfacción de los proyectos, estos documentos para la dirección de proyecto se encuentran en la intranet de ENCERT Ingeniería en la carpeta “4\_Gestión\_Proyectos”, donde se encuentran los documentos guía de los protocolos para las adquisiciones del proyecto, para este caso, se parte de la solicitud de las adquisiciones necesarias por parte del Ingeniero del Proyecto en el formato “GP-LM-F07-2018-P Listado de materiales”, ante la Dirección General de Proyectos. Esta en conjunto con los Departamento de Compras, Tesorería y Gestión Humana solicitaran las cotizaciones a los proveedores para determinar técnica y económicamente según lo presupuestado en el formato “GP-PR-F15-2018-P Presupuesto” y el formato “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto”, la mejor opción para realizar las adquisiciones y que los tiempos de entrega estén de acuerdo con el cronograma planteado.

7. Formato de “GP-PR-F15-2018-P Presupuesto”: es indispensable para cotejar lo presupuestado inicialmente con los recursos de proyecto y con las adquisiciones que se van a realizar para no entrara en sobrecostos, o en caso de identificar que se requieren más recursos hacer las debidas solicitudes para adquirirlos con el cliente ya sea con aumento del presupuesto o como cobro de adicionales los cuales serían inicialmente cubiertos por ENCERT Ingeniería.
8. Formato de “GP-LM-F07-2018-P Listado de materiales”: es el formato que contiene los equipos, insumos que se requieren para el desarrollo del proyecto, el cual es diligenciado por el Ingeniero del Proyecto y gestionado por la Dirección General de Proyectos y los Departamentos de Compras, Tesorería y Gestión Humana.
9. Formato “GP-CP-F14-2018-P Cronograma del Proyecto”: es importante ya que en este están los hitos y entregables del proyecto y las actividades que requieren de adquisiciones adicionales que no están en el listado de materiales y que no hacen parte de los entregables del proyecto pero que se son indispensables para su ejecución como labores tercerizadas, consecución de bodegas, talleres y herramientas, también en el cronograma del proyecto se tienen las fechas de los entregables que son necesarios para el control de las adquisiciones y las Contratación o subcontratación de personal y de servicios Requerido según la etapa del proyecto
10. Especificaciones técnicas y económicas: son las condiciones técnicas y económicas que deben de cumplir las adiciones requeridas para el proyecto definidas por el Ingeniero del Proyecto, el Comercial del Proyecto, la Dirección General de Proyectos, los Proveedores y Contratistas en las diferentes reuniones y los juicios de expertos y plasmados en el formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”

**b. Herramientas y Técnicas**

1. Análisis de pliegos licitatorios y las especificaciones técnicas: se realizará la revisión y el análisis de los pliegos y las especificaciones técnicas, con el fin de identificar las adquisiciones de equipos, insumos, necesarios para la ejecución del proyecto, así como las contrataciones o subcontrataciones de servicios necesarios para el proyecto. Esto será realizado por el Ingeniero de Proyecto y el Comercial del proyecto, para identificar según el recurso presupuestal con el que cuenta y que recursos de oficinas, salas de junta, equipos tecnológicos, personal administrativo, comercial, técnico, de la empresa o si se requiere de contratación adicional de locales, bodegas, talleres, contratistas o personal adicional para la ejecución del proyecto.
  
2. Juicio de expertos: se realizará una reunión entre el Ingeniero de Proyectos, el Comercial del proyecto, la Dirección General de Proyectos, los Departamentos de Gestión Humana y Compras, para revisar las adquisiciones de bienes y servicios, necesarios con sus especificaciones técnicas y los tiempos propuestos para las mismas, los cuales se ajustaran según los posibles retrasos o sobre costos que se pueden tener, partiendo del conocimiento y experiencia de cada área, generada de proyectos previos, se definirán las contrataciones a realizar a los contratistas requeridos para el proyecto y como serán sus pagos, esta información será plasmada en el formato “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión” y en caso de requerir modificaciones en el Plan para la dirección de proyectos este se diligenciará mediante el formato “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”
  
3. Análisis de proveedores: después de solicitar las cotizaciones a los proveedores y contratistas se verificará que lo ofertado ya sean bienes o servicios cumplan con las especificaciones técnicas, tiempos de entrega requeridos y que este dentro del presupuesto y que cumpla los lineamientos de forma de pago a proveedores y contratistas, este proceso lo realizará la Dirección General de Proyectos, con los Departamentos de Compras, Gestión Humana y Tesorería, quienes realizarán las órdenes de compra respectivas a



cada proveedor y contratista en el formato “GP-OC-F016-2018-P Orden de Compra”

4. Reuniones: se realizarán reuniones de seguimiento según sean definidas por involucrados, para hacer seguimiento a las adquisiciones o contrataciones a los proveedores y contratistas según el cronograma para garantizar los tiempos oportunos o realizar los ajustes necesarios en caso de presentarse demoras o cambios en el cronograma se registrará lo acordado en el formato “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión”

**c. Salidas**

1. Registro de las reuniones: se realizará el registro de las reuniones realizadas se implementará el formato #2 “G-AR-F02-2018-P Acta de reunión” y dejar constancia de las reuniones de seguimiento a la gestión de las adquisiciones.

**Formato #2** [G-AR-F02-2018-P Acta de reunión](#)

2. Control de cambios: se realizará el control de los cambios presentados en el control de las adquisiciones y se registrarán en el formato #4 “G-CC-F04-2018-P Control de cambios”

**Formato # 4** [G-CC-F04-2018-P Control de cambios](#)

3. Actualización de documentos: se realizará la actualización de los documentos del proyecto actualizando el formato #5 “GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos” y registrando el manejo de los recursos del proyecto.

**Formato #5** [GP-PP-F05-2018-P Plan para la dirección de proyectos](#)

**9.3** Documentación de los formatos, procedimientos, herramientas y técnicas para los controles de cambio y gestión del conocimiento – Lecciones aprendidas.

El registro de lecciones aprendidas puede incluir la categoría y la descripción de la situación, el impacto, las recomendaciones y las acciones propuestas relacionadas con la situación, puede registrar desafíos, problemas, riesgos y oportunidades realizados, u otro contenido según corresponda (Project Management Institute Inc, 2017).

El registro de lecciones aprendidas se crea como una salida de este proceso tempranamente en el proyecto. A partir de ahí se usa como una entrada y se actualizara como una salida de muchos procesos a lo largo del proyecto. Las personas o los equipos implicados en el trabajo también están involucrados en capturar las lecciones aprendidas. El conocimiento puede documentarse usando videos, imágenes, audios u otros medios adecuados que aseguren la eficiencia de las lecciones capturadas. Al final de un proyecto o fase, la información se transfiere a un activo de los procesos de la organización llamado un repositorio de lecciones aprendidas (Project Management Institute Inc, 2017. p.104)

Se diligenciará en el formato #17 “G-LA-F17-2018-P Lecciones aprendidas” donde se registraran aspectos más relevantes del proyecto tanto técnica, comercial, administrativa y financiera o cualquiera otra área que influyera en la dirección del proyecto; se registrara el alcance, los resultados obtenidos, los aspectos positivos que se deberían tener en cuenta como buenas prácticas y los aspectos a mejorar en la dirección de futuros proyectos que evitarían dificultades y sobrecostos, también se registraran los aciertos que más impactaron el proyecto, las dificultades que se presentaron y las respuestas, acciones y herramientas que se tuvieron para resolverlas.

Esta información será almacenada en un repositorio en la intranet de ENCERT Ingeniería en la carpeta “4\_Gestión\_Proyectos”, donde se realizará la gestión documental y a la cual todos los departamentos y personal de la organización que estén involucrados en los proyectos, podrán acceder a las lecciones aprendidas como entrada para futuros proyectos o procesos de la empresa.

## Conclusiones

- En el desarrollo del trabajo se pudieron implementar diferentes procedimientos, herramientas y técnicas, que permitieron el diseño de formatos para el proceso de inicio que le permitirán a la empresa ENCERT ingeniería realizar la gestión de los proyectos en este grupo de proceso de manera efectiva, recopilando la mayor información posible para el inicio del proyecto.
- En la elaboración de este trabajo se consiguieron implementar diferentes procedimientos, herramientas y técnicas que permitieron el diseño de formatos para el proceso de planeación que le posibilitaran a la empresa ENCERT ingeniería realizar la dirección de los proyectos de este grupo de proceso de manera efectiva, reduciendo los riesgos al mejorar la planificación y gestión del proyecto.
- En el avance de este trabajo se evidencio la importancia de efectuar la gestión del conocimiento correctamente mediante la documentación de formatos, procedimientos, herramientas y técnicas que permitan evidenciar las lecciones aprendidas en cada proyecto y que facilite su revisión y aplicación como base informativa para futuros proyectos.
- En la realización de este trabajo se identificó la necesidad de implementar este diseño como protocolo en la gestión de los proyectos de automatización de la empresa ENCERT ingeniería, ya que este permitirá realizar una dirección integral de los proyectos.
- Se identificó la necesidad de capacitar el personal de la empresa ENCERT Ingeniería en el protocolo diseñado para la gestión de proyectos de automatización, bajo la metodología del PMI®, para garantizar la correcta aplicación de cada proceso, sus herramientas y formatos, en la dirección de los proyectos.

- En el desarrollo de este trabajo se concluyó que es necesario que la empresa ENCERT ingeniería integre este protocolo diseñado para la gestión de proyectos de automatización, como metodología en la organización ya que su inclusión aportará al mejoramiento continuo de la dirección de los proyectos y permitirá optimizará los procesos en la ejecución.
- En el avance de este trabajo se resaltó la importancia de la utilización de MS Project para efectuar la gestión de los proyectos en a la empresa ENCERT Ingeniería, ya que con esta herramienta se realiza la planificación y control de los cronogramas, recursos y los entregables del proyecto, lo que facilita la trazabilidad del proyecto en cada una de sus etapas.
- En la realización de este trabajo se vio la necesidad de Incorporar este protocolo como estándar en el sistema de calidad de la empresa ENCERT Ingeniería en la dirección de proyectos.
- En el progreso de este trabajo, se identificó que es indispensable el compromiso de la alta gerencia de la empresa ENCERT Ingeniería con la implementación del protocolo en la dirección de los proyectos.
- Se evidencio la importancia de completar el diseño de los procesos pendientes para el protocolo, que permitirán desarrollar la gestión de las etapas de ejecución, monitoreo y control y cierre de los proyectos.
- Finalmente se puede concluir que los proyectos de automatización requieren de la aplicación de metodologías como la planteada por el PMI® en el PMBOK® versión 6, para realizar la gestión de proyectos y llevar a cabo procesos que garanticen no solo el cumplimiento del alcance si no que integre buenas prácticas que faciliten la ejecución de los proyectos.

## **Recomendaciones**

- Se recomienda realizar ajustes de los procesos, a medida que se identifiquen posibles cambios y mejoras en su aplicación en los proyectos y en los enfoques organizacionales.
- Se recomienda capacitar y certificar el personal de la empresa ENCERT Ingeniería en el manejo de la herramienta MS Project, para garantizar su manejo y correcta implementación para la gestión de los proyectos.
- Se recomienda implementar la política del PMI®, como metodología para la gestión de proyectos en la empresa ENCERT Ingeniería.
- Es recomendable capacitar en PMP, el personal encargado de los proyectos en la empresa ENCERT Ingeniería, como complemento para fortalecer la gestión de los proyectos.

## Referencias bibliográficas

- Abadal, E. (2004). *Gestión de proyectos en información y documentación*.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Acevedo López, O. C. (2011). DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LAS EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLÍN BASADOS EN EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE – PMI. Retrieved from <http://repositorio.esumer.edu.co/bitstream/ESUMER/526/1/Tesis.pdf>
- Barrios, Y., Guarecuco, V., Smith, C., & Simón, V. (2013). GERENCIA DE PROYECTOS VS GERENCIA DE OPERACIONES. Retrieved from <https://gerenciadeprojectounefm.files.wordpress.com/2013/02/gerencia-de-proyectos-vs-gerencia-de-operaciones1.pdf>
- Benavides L. (2011). Gestión, liderazgo y valores en la administración de la unidad educativa “San Juan de Bucay” del canton general Antonio Elizalde (Bucay). Durante periodo 2010-2011, 136. Retrieved from [http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/2039/3/Benavides\\_Gaibor\\_Luis\\_Hernan.pdf](http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/2039/3/Benavides_Gaibor_Luis_Hernan.pdf)
- Benavides, M. (2016). Aplicación de cuatro modelos de gestion para gerencia de proyectos basado en el estandar del Project Management Institute- PMI. Casp de aplicación Ampliación planta de tratamiento de agua potable Palaguillo gestión del alcance, gestion del tiempo, gestion.
- Carnero Riveros, J. V. W. (2015). Análisis de la ejecución presupuestal de la ampliación y mejoramiento de la planta de tratamiento de agua potable, Mollendo – 2010. Retrieved from <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4498>
- Cazorla Suárez, L. (2010). Estudio de la metodología de Gestión de Proyectos PRINCE2: Aplicación a un caso práctico. *Recuperado de Http://Www. Lcc. Uma. Es/~Guzman/Prince2/PRINCE2. Pdf.* Retrieved from <http://www.lcc.uma.es/~guzman/prince2/PRINCE2.pdf>
- Chaviano Gómez, Y., & Hernández González, A. (2006). Herramientas automatizadas para la gestión de proyectos. *Industrial*, 27(2–3), 8.

- Cobo, R. (2012). Hmi. *El ABC de La Automatización*, 23.
- Dávila Newman, Gladys, L. (2006). El Razonamiento Inductivo Y Deductivo Dentro Del Proceso Investigativo En Ciencias Experimentales Y Sociales. *Revista Educativa Laurus*, 12, 180–205. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/761/76109911.pdf>
- Escobar Zapata, J. A., & Vargas Arguello, C. C. (2015). Modelo de Gestión de Proyectos Según el PMI para la Etapa Preventa de Tableros de Eléctricos de Media y Baja Tensión. Retrieved from <http://hdl.handle.net/11349/2927>
- Espinal Uribe, S. P., & Graciano Durango, L. G. (2017). Diseñar una metodología para la gestión de proyectos basados en los estándares pmi ® para los grupos de procesos de inicio y planeación, aplicadas en empresas del sector comercial., 1–102. Retrieved from <http://repositorio.esumer.edu.co/bitstream/ESUMER/917/1/1-TDG-LUZ GENED GRACIANO-SANDRA ESPINAL.pdf>
- GRAJALE G, T. (2000). Tipos de Investigacion. *IUPuebla*, 4. <https://doi.org/10.1590/S0124-00642009000200014>
- José, Á. Á. (2015). GUÍA METODOLÓGICA PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN, APLICABLE A ESTACIONES DE BOMBEO DE CRUDO EN COLOMBIA, BASADO EN LOS LINEAMIENTOS DEL PMI. Retrieved from [http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/17723/MI132200\\_2015.pdf?sequence=1](http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/17723/MI132200_2015.pdf?sequence=1)
- José, N. (2013). Gestión de Proyectos con ISO 21500 Project Management. [Http://Www.Ciccp.Es/ImgWeb/Sede%20Nacional/Cursos\\_Jornadas/1\\_Gesti%C3%B3n%20de%20Proyectos%20con%20la%20nueva%20ISO%2021500%20PM.Pdf](Http://Www.Ciccp.Es/ImgWeb/Sede%20Nacional/Cursos_Jornadas/1_Gesti%C3%B3n%20de%20Proyectos%20con%20la%20nueva%20ISO%2021500%20PM.Pdf), 17. Retrieved from [http://www.ciccp.es/ImgWeb/Sede Nacional/Cursos\\_Jornadas/1\\_Gestión de Proyectos con la nueva ISO 21500 PM.pdf](http://www.ciccp.es/ImgWeb/Sede Nacional/Cursos_Jornadas/1_Gestión de Proyectos con la nueva ISO 21500 PM.pdf)
- Leitao, J. (2016). ISO 9001: Guía Del Usuario. *Nano Drop One*.
- Lledó, P. (2013). *Administración de Proyectos*.
- Lledó, P., & Rivarola, G. (2007). *Gestión de Proyectos*.
- Mejia, I. V., & Viltard, L. A. (2015). Un camino unificado hacia el manejo de proyectos. *Palermo Business Review*, (12), 115–129. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1772124100?accountid=14495%5Cnhttp://diana.uca.es:4550/resserv?genre=unknown&issn=03285715&title=Palermo+Business+Revie>

- w&volume=&issue=12&date=2015-11-01&atitle=Un+camino+unificado+hacia+el+manejo+de+proyectos&spage=115&
- Ortiz Herrera, M. (2010). Métodos Y Técnicas Para La Gestión De Proyectos Software, 10–29.
- Project Management Institute Inc. (2017). *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®)*. Retrieved from <https://lccn.loc.gov/2017032505>
- Project Management Institute Inc. (2018). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)*.
- RETIE. (2013). RETIE resolución 9 0708 de agosto 30 de 2013 con sus ajustes. *Resolucion 90708*, 127.
- Sarmiento, J. A. (2001). Evaluación de proyectos. *Universidad Javeriana*, 1–2.
- UNED, Departamento de Ingeniería Eléctrica, E. y de C. (2011). Controladores Industriales Inteligentes, 1–21.
- UNICEF. (2006). El agua potable y el saneamiento básico en los planes de desarrollo. *La Infancia, El Agua y El Saneamiento Básico En Los Planes de Desarrollo Departamentales y Municipales*, 31–55. Retrieved from <https://www.unicef.org/colombia/pdf/Agua3.pdf>
- Verástegui, J. (2014). ISO 21500 Directrices para la Dirección y Gestión de Proyectos. *IV Congreso Internacional de Dirección de Proyectos*, 24–35.



## Anexos

### Formato #1: GI-AC-F01-2018-P

 <b>ENCERT</b> INGENIERIA S.A.S. <small>Soluciones en automatización, gestión y control</small>	<b>Acta de constitución de proyecto</b>	GI-AC-F01-2018-P
		<b>Versión.01</b>

*(El ítem al cual se le da este formato debe ser entregado antes de 48 horas de la creación de conformidad con las condiciones y comentarios)*

**Fecha:** Fecha de reunión **Código:** Código referencia del proyecto

<b>Nombre</b>	<b>Asistentes</b> <b>Cargo</b>	<b>Firma</b>
<i>Nombre del asistente</i>	<i>Cargo del asistente</i>	<i>Firma del asistente</i>

- Describa las especificaciones técnicas (materiales, dimensiones, componentes principales, cantidades).
- Describa las responsabilidades del cliente y del contratista.
- Describa la lógica de operación de los sistemas automáticos y seguridades con la que se deben trabajar.
- Escriba las respuestas a las observaciones, aclaraciones y/o correcciones que se traían previamente

#### **Observaciones:**

Escriba que pendientes quedan de la reunión o las observaciones que se deben tener en cuenta en el desarrollo del proyecto

*Escriba las fechas tentativas acordadas para las entregas de avances o próximas reuniones.*

<b>Plan de acción</b>			
<b>Compromiso</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha</b>	<b>Observaciones</b>
<i>Detalle de compromiso.</i>	<i>Nombre del responsable</i>	<i>Fecha</i>	<i>Observación</i>

**Pág. 1 de 1**

## Formato #2: G-AR-F02-2018-P

 <b>ENCERT</b> INGENIERIA S.A.S. <small>Soluciones en automatización, potencia y control</small>	<b>Acta de reunión</b>	G-AR-F02-2018-P
		Versión: 01

*(El formato cambia por sus últimas 48 horas, de lo contrario se considerará aprobado las condiciones y condiciones)*

**Código:** Código del proyecto

**Fecha:** Fecha de reunión      **Asunto:** Tema a tratar en la reunión

<b>Nombre</b>	<b>Asistentes</b> <b>Cargo</b>	<b>Firma</b>
<i>Nombre del asistente</i>	<i>Cargo del asistente</i>	<i>Firma del asistente</i>
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

- *Describe los puntos acordados en la reunión*

### **Observaciones:**

*Escriba que pendientes quedan de la reunión o las observaciones que se deben tener en cuenta en el desarrollo del proyecto*

### Formato #3: GI-SH-F03-2018-P

	<b>Registro de interesados</b>	<b>GI-SH-F03-2018-P</b>
		<b>Versión.01</b>

(Si tiene algún cambio por favor informe antes de 48 horas de lo contrario se considerarán aprobadas las conclusiones y compromisos)

**Fecha:** Fecha de reunión   
 **Proyecto:** Nombre del proyecto   
 **Código:** Código del proyecto

Nombre del interesado <i>Nombre de la persona o empresa</i>	Celular <i>Numero de contacto</i>	E-mail <i>Correo electrónico</i>	Documento <i>NIT o cedula</i>	Rol en el proyecto <i>Cliente, patrocinador, contratista, proveedor</i>	Impacto en el proyecto <i>Directo o indirecto</i>	Firma <i>Firma del asistente</i>

**Observaciones:**  
*Escriba que pendientes quedan de la reunión o las observaciones que se deben tener en cuenta en el desarrollo del proyecto*

**Elaborado por:**

---

## Formato #4: G-CC-F04-2018-P

 <b>ENCERT</b> INGENIERIA S.A.S. <small>Soluciones en automatización, planta y control</small>	<b>Control de cambios</b>	<b>G-CC-F04-2018-P</b>
		<b>Versión.01</b>

(El formato de cambio con flujo informático, antes de 48 horas, de la creación se considerará aceptado las condiciones y comentarios)

**Código:** Código del proyecto

**Fecha:** Fecha elaboración      **Proyecto:** Nombre del proyecto

<b>Fecha de solicitud:</b>	Fecha de solicitud de cambio	<b>Numero de cambio:</b>	Consecutivo de cambio
<b>Descripción del cambio:</b>	<i>Describe de manera general el cambio solicitado y las razones del mismo</i>		
<b>Alcance</b>	<b>Tiempos</b>	<b>Costos</b>	
<i>Describe cual es el alcance del cambio</i>	<i>Describe el tiempo requerido para la ejecución de cambio</i>	<i>Describe de cuanto es el costo para la ejecución del cambio</i>	

<b>Impactos generales al proyecto:</b>	<i>Describe de manera general los impactos que genera el cambio en el proyecto</i>		
<b>Alcance</b>	<b>Tiempos</b>	<b>Costos</b>	
<i>Describe como se afecta el alcance del proyecto con el cambio</i>	<i>Describe como se afectan los tiempos del proyecto con el cambio</i>	<i>Describe como se afectan los costos del proyecto con el cambio</i>	
<b>Calidad</b>	<b>Recursos humanos</b>	<b>Comunicaciones</b>	
<i>Describe como se afecta la calidad del proyecto con el cambio</i>	<i>Describe como se afectan los recursos humanos del proyecto con el cambio</i>	<i>Describe como se afectan las comunicaciones del proyecto con el cambio</i>	
<b>Riesgos</b>	<b>Adquisiciones</b>	<b>Otros</b>	
<i>Describe como se afectan los riesgos del proyecto con el cambio</i>	<i>Describe como se afectan las adquisiciones del proyecto con el cambio</i>	<i>Describe como se afectan otras áreas del proyecto con el cambio</i>	

<b>Fecha de revisión</b>	Fecha de la reunión para la revisión de la solicitud de cambio		
<b>Asistentes a la revisión</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Rol</b>	<b>Firma</b>
<i>Nombre del asistente</i>	<i>Cargo del asistente</i>	<i>Rol en la reunión</i>	<i>Firma del asistente</i>



[El formato de este documento es propiedad intelectual de ENCERT INGENIERIA S.A.S. y cualquier reproducción o uso no autorizado está estrictamente prohibido.](#)


<b>Conclusiones de la revisión</b>	Conclusiones de la revisión del cambio		
<b>Decisión de la revisión</b>			
<b>El cambio se aprueba</b>	<i>Marque con una X</i>	<b>El cambio no se aprueba</b>	<i>Marque con una X</i>
<b>Fecha de próximos seguimientos</b>	<i>Fecha de seguimiento 1</i>	<i>Fecha de seguimiento 2</i>	<i>Fecha de seguimiento 3</i>

<b>Diligenció</b>	<b>Aprobó</b>	<b>Revisó</b>
<i>Nombre y apellido</i>	<i>Nombre y apellido</i>	<i>Nombre y apellido</i>
<b>Cargo</b>	<b>Cargo</b>	<b>Cargo</b>
<i>Responsable del proyecto</i>	<i>Superior al responsable del proyecto</i>	<i>Cargo del revisor</i>
<b>Firma</b>	<b>Firma</b>	<b>Firma</b>

**Elaborado por:**

---

## Formato #5: GP-PP-F05-2018-P

 <b>ENCERT</b> INGENIERIA S.A.S. <small>Soluciones en automatización, gestión y control</small>	<b>Plan para la dirección del proyecto</b>	<b>GP-PP-F05-2018-P</b>
		<b>Versión.01</b>

(El ítem aún no cambia por favor informe antes de 48 horas, de lo contrario se considerará aceptadas las condiciones y consecuencias)

### 1. Información general.

<b>Fecha:</b>	Fecha de plan para la dirección de proyectos	<b>Código:</b>	Código del proyecto
<b>Proyecto:</b>	Nombre del proyecto		
<b>Empresa:</b>	Nombre de la empresa o cliente final que recibirá el proyecto		
<b>Responsable:</b>	Líder responsable del proyecto		

### 2. Descripción del proyecto.

<b>Descripción del Alcance</b>	Definición específica del alcance del proyecto
--------------------------------	--

### 3. Lineamientos de cumplimiento y calidad.

Características	Criterios de aceptación	Medio de verificación
Escriba las características con las se deben de cumplir el entregable de primer nivel del proyecto	Describa los criterios mínimos que se deben cumplir para la aceptación de las actividades o las entregas. Estos pueden ser métricas, norma, estándar (nacional o internacional), procedimiento, lista de chequeo, etc.	Instrumentos con el que se validará el cumplimiento

### 4. Delimitación de responsabilidades.

Descripción del entregable	Cliente	Contratista	Proveedor
Describa el entregable de primer nivel del proyecto	El responsable de la entrega	El responsable de la entrega	El responsable de la entrega

*(El tiempo máximo permitido por favor informarlo antes de 48 horas, de la contratación en conformidad a las condiciones y comentarios)*

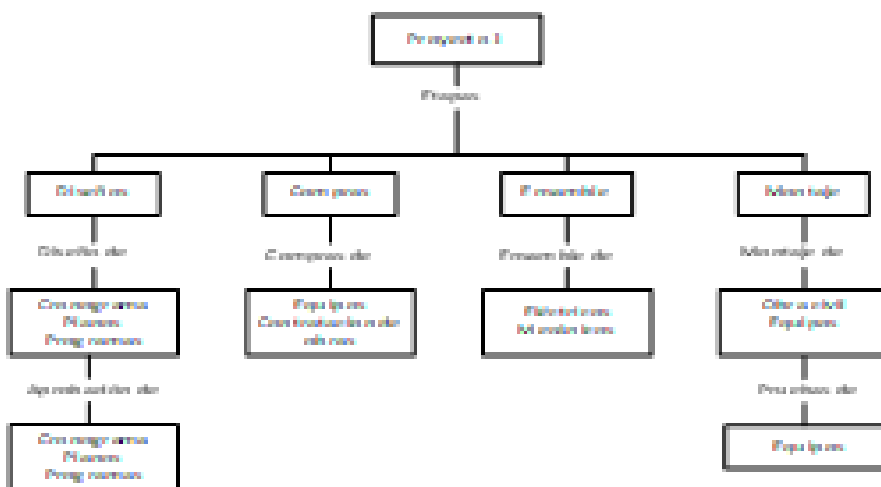

5. Restricciones del proyecto.

Descripción de restricción	Área de impacto
<i>Describe la restricción para cada uno de los entregables que tiene el proyecto, que dificulte el avance o desarrollo del alguna de las etapas del proyecto.</i>	<i>Escriba el área o áreas de impacto que se ven más afectada por la restricción</i>

6. Estructura de trabajo de los lotes de control

Diagrama tipo organigrama

Realice el diagrama de flujo que ilustre las etapas necesarias para lograr el alcance del proyecto sin entrar en el detalle de las actividades





[El formato puede sufrir modificaciones en la última hora de la versión definitiva, consulte las condiciones y comentarios](#)

## 7. Cronograma de entregables

Cronograma de trabajo y sus hitos				
#	Entregables	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Responsable
#	<i>Describe los entregables de primer nivel Estructuras de control o Lotes de control</i>	<i>Fecha de inicio de actividad</i>	<i>Fecha de fin de actividad</i>	

## 8. Compras y adquisiciones

Listado de materiales					
#	Descripción	Referencia	Cantidad	Valor unidad	Valor Total
#	<i>Descripción del equipo o componente</i>	<i>Referencia del equipo o componente</i>	<i>Cantidad requerida</i>	<i>Valor unitario</i>	<i>Valor total= valor unidad x cantidad</i>

Elaborado por:

---



### Formato #6: GP-CP-F06-2018-P

	Control de planos	GP-CP-F06-2018-P
		Versión.01

**Proyecto:** *Nombre del proyecto*

**Responsable:** *Encargado del proyecto*

**Codigo:** *Codigo del proyecto*

Nro.	Fecha	Plano	Folio	Revisó	Observaciones	Corrigo
1	<i>Fecha que se realiza</i>	<i>Nombre proyecto al que pertenece el plano</i>	<i>Página</i>	<i>Quien reviso y da la observación</i>	<i>Modificación a realizar</i>	<i>Fecha de corrección</i>
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						

Elaborado por	<i>Quien elabora el documento</i>
Aprobado por	<i>Quien aprueba el documento</i>

### Formato #7: GP-LM-F07-2018-P

	<b>Listado de materiales</b>		<b>GP-LM-F07-2018-P</b>
	<b>Versión.01</b>		
<b>Proyecto:</b>	<i>Nombre del proyecto</i>	<b>Responsable:</b>	<i>Encargado del proyecto</i>
<b>Codigo:</b>	<i>Codigo del proyecto</i>		

ITEM	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL	PROVEEDOR	OC	Entregado
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								

La fila se resalta con el color respectivo según su estado

- Equipo ya comprado.
- Equipo sin pedir, cantidad y referencia correcta.
- Aún no se debe pedir, pendiente referencia y/o cantidad.

Elaborado por	<i>Quien elabora el documento</i>
Aprobado por	<i>Quien aprueba el documento</i>

## Formato #8: GP-LC-F08-2018-P

 <b>ENCERT</b> INGENIERIA S.A.S. <small>Soluciones en automatización, potencia y control</small>	<b>Lista de Chequeo</b>	<b>GP-LC-F08-2018-P</b>
		<b>Versión.01</b>

(Siempre avisar cambio por favor informe antes de 48 horas, de lo contrario se considerará anulado las conclusiones y consecuencias)

### 1. Información general

<b>Fecha:</b>	<i>Fecha de plan para la dirección de proyectos</i>
<b>Proyecto:</b>	<i>Nombre del proyecto</i>
<b>Código:</b>	<i>Código referencia del proyecto</i>
<b>Empresa:</b>	<i>Nombre de la empresa o cliente final que recibirá el proyecto</i>
<b>Responsable:</b>	<i>Líder responsable del proyecto</i>

### 2. Especificaciones técnicas generales

Características técnicas del tablero			
<b>Material</b>	<i>Material del tablero</i>	<b>Tensión de potencia [V]</b>	<i>Voltaje alimentación</i>
<b>Color</b>	<i>Color del tablero</i>	<b>Numero de fases</b>	<i>Cantidad de fases</i>
<b>Grado de protección</b>	<i>IP del tablero</i>	<b>Numero de hilos</b>	<i>Cantidad de</i>
<b>Tipo de tablero</b>	<i>Control o potencia</i>	<b>Tensión de control [V]</b>	<i>Voltaje de control</i>
<b>Dimensiones</b>	<i>Medidas del tablero</i>	<b>Corriente nominal [A]</b>	<i>Corriente máxima</i>

### 3. Especificaciones técnicas particulares

Conexión eléctrica			
Descripción de verificación	Conformidad		
	Cumple	No cumple	No aplica
<b>Interruptores de potencia</b>	<i>Marque X</i>	<i>Marque X</i>	<i>Marque X</i>
<b>Interruptores de control</b>			
<b>Fusibles de protección</b>			
<b>Fuentes de control</b>			
<b>Selectores y pilotos</b>			
<b>Ventilación, iluminación y calefacción</b>			
<b>Cableado transformador de corriente</b>			
<b>Cableado transformador de potencia</b>			
<b>Cableado transformador de control</b>			
<b>Cableado de fuerza y control</b>			

Controlador e interfaces graficas			
Descripción de verificación	Conformidad		
	Cumple	No cumple	No aplica
<b>Conexión de entradas digitales</b>	<i>Marque X</i>	<i>Marque X</i>	<i>Marque X</i>
<b>Conexión de salidas digitales</b>			
<b>Conexión de entradas análogas</b>			
<b>Conexión de salidas análogas</b>			
<b>Conexión cables comunicación</b>			
<b>Comunicación controlador e interfaz grafica</b>			



(Si tiene algún cambio por favor informe antes de 48 horas, de lo contrario se considerarán aprobadas las conclusiones y comentarios)

Variadores de velocidad			
Descripción de verificación	Conformidad		
	Cumple	No cumple	No aplica
Conexión de cableado de entrada de alimentación	Marque X	Marque X	Marque X
Tensión de entrada			
Conexión de salida a motor			
Tensión de salida			
Conexión de entradas y salidas digitales			
Conexión de entradas y salidas analógicas			
Conexión cables comunicación			

Instrumentación			
Descripción de verificación	Conformidad		
	Cumple	No cumple	No aplica
Conexión de cableado de entrada de alimentación	Marque X	Marque X	Marque X
Tensión de entrada			
Conexión de entradas y salidas digitales			
Conexión de entradas y salidas analógicas			
Conexión cables comunicación			
Ajustes de programación			

Generalidades			
Descripción de verificación	Conformidad		
	Cumple	No cumple	No aplica
Marcación de cables según norma y planos	Marque X	Marque X	Marque X
Marcación de equipos según norma y planos			
Placas de identificación de tableros			
Placas de identificación de equipos			

Observaciones
<i>Escribas las observaciones encontradas en el chequeo, tales como faltantes, modificaciones o falla encontradas en los equipos</i>

Elaborado por:

---

## Formato #9: GI-I-F09-2018-P

 <b>ENCERT</b> INGENIERIA S.A.S. <small>Soluciones en automatización, potencia y control</small>	<b>Lista de asistencia a capacitación</b>	<b>GI-I-F09-2018-P</b>
	<b>Versión.01</b>	

(Si tiene algún cambio por favor informe antes de 48 horas, de lo contrario se considerarán asistencias las concurrencias y como nominales)

<b>Fecha:</b>	Fecha de capacitación	<b>Duración:</b>	Duración de la capacitación
<b>Tema</b>	Tema de la capacitación		
<b>Objetivo</b>	Objetivo de capacitación		
<b>Facilitador</b>	Nombre del facilitador	<b>Empresa externa</b>	Indique el nombre de la empresa

Lista de asistentes				
#	Nombre	Cedula	Cargo	Firma
1	<i>Nombre del personal</i>	<i>Numero de cedula</i>	<i>Cargo</i>	<i>Firma</i>
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

**Elaborado por:**

---

Pág. 1

## Formato #10: GP-IA-F10-2018-P

 <b>ENCERT</b> INGENIERIA S.A.S. <small>Soluciones en automatización, planta y control</small>	<b>Informe avance de obra</b>	GP-IA-F10-2018-P
		<b>Versión.01</b>

**Código:** Código del proyecto

**Fecha:** Fecha del informe

**Responsable:** Nombre de quien realiza el informe

**Proyecto:** Nombre del proyecto

### Actividades realizadas:

*Describa las actividades realizadas o los requisitos cumplidos del proyecto.*

### Registro fotográfico:

*Agregue registro fotográfico con la respectiva fecha, se requiere para evidenciar el desarrollo o cumplimiento de los requisitos del proyecto.*

### Personal en la obra:

<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Empresa</b>
<i>Escriba el nombre de personal que esta en obra o participa del avance.</i>	<i>Cargo del personal</i>	<i>Empresa a la que pertenece</i>

### Problemas encontrados:

*Describa los problemas encontrados en el desarrollo de la obra o en el cumplimiento de los requisitos del proyecto.*



**Acciones a tomar:**

---

Describe las acciones o planes a realizar para dar solución a los problemas encontrados en el desarrollo de la obra o en el cumplimiento de los requisitos del proyecto.

**Observaciones:**

---

Escriba las observaciones del adicionales respecto al desarrollo del proyecto de tener alguna.

**Elaborado por:**

---

## Formato #11: GP-AE-F11-2018-P

 <b>ENCERT</b> INGENIERIA S.A.S. <small>Soluciones en automatización, potencia y control</small>	<b>Acta de entrega</b>	GP-AE-F11-2018-P
---	------------------------	------------------

*(Si tiene algún cambio por favor informe antes de 48 horas, de lo contrario se considerarán aprobadas las conclusiones y comentarios)*

**Fecha:** Fecha firma del acta      **Código:** Código del proyecto

### Responsable y Cliente

<b>Nombre</b>	<b>Cargo y empresa</b>	<b>Firma</b>
<i>Nombre de personal responsable</i>	<i>Cargo del personal y empresa</i>	<i>Firma del personal</i>

### Nombre del Proyecto:

*Nombre del proyecto*

Teniendo en cuenta nuestro cumplimiento con las especificaciones técnicas, el tiempo de entrega y el servicio brindado, califique de 1 – 4 como fue el diseño y la ejecución de ENCERT INGENIERIA S.A.S en el proyecto:

- |              |                          |
|--------------|--------------------------|
| 1. Malo      | <input type="checkbox"/> |
| 2. Regular   | <input type="checkbox"/> |
| 3. Bueno     | <input type="checkbox"/> |
| 4. Excelente | <input type="checkbox"/> |

### Observaciones:

*Observaciones del proyecto si se tiene alguna.*



## Formato #11: GP-AE-F11-2018-P

 <b>ENCERT</b> INGENIERIA S.A.S. <small>Soluciones en automatización, gestión y control</small>	<b>Acta de entrega</b>	GP-AE-F11-2018-P
--	------------------------	------------------

*(Si tiene algún cambio por favor informe antes de 48 horas de lo contrario se considerarán aprobadas las conclusiones y compromisos)*

**Fecha:** Fecha firma del acta      **Código:** Código del proyecto

### Responsable y Cliente

<b>Nombre</b>	<b>Cargo y empresa</b>	<b>Firma</b>
<i>Nombre de personal responsable</i>	<i>Cargo del personal y empresa</i>	<i>Firma del personal</i>

### Nombre del Proyecto:

*Nombre del proyecto*

Teniendo en cuenta nuestro cumplimiento con las especificaciones técnicas, el tiempo de entrega y el servicio brindado, califique de 1 – 4 como fue el diseño y la ejecución de ENCERT INGENIERIA S.A.S en el proyecto:

- |              |                          |
|--------------|--------------------------|
| 1. Malo      | <input type="checkbox"/> |
| 2. Regular   | <input type="checkbox"/> |
| 3. Bueno     | <input type="checkbox"/> |
| 4. Excelente | <input type="checkbox"/> |

### Observaciones:

*Observaciones del proyecto si se tiene alguna.*

## Formato #12: GP-DF-F12-2018-P

 <b>ENCERT</b> INGENIERIA S.A.S. <small>Soluciones en automatización, potencia y control</small>	<b>Diagrama de flujo de alcance</b>	GP-DF-F12-2018-P
		<b>Versión.01</b>

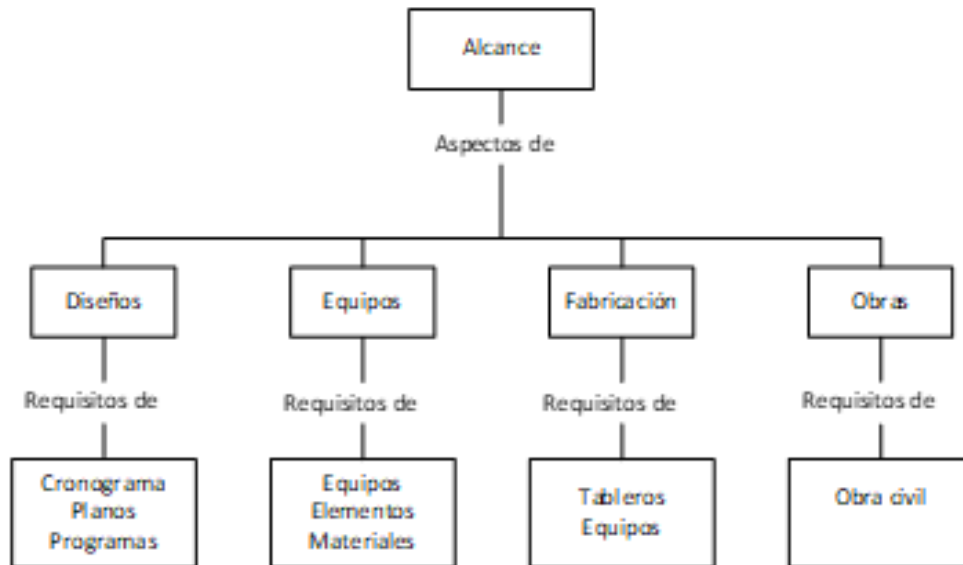
*(Si tiene algún cambio por favor informe antes de 48 horas, de lo contrario se considerarán aprobadas las conclusiones y comentarios)*

**Código:** Código del proyecto

**Fecha:** Fecha elaboración      **Proyecto:** Nombre del proyecto

### Diagrama de flujo del alcance

*Dibuje el diagrama de flujo de los requerimientos del proyecto para lograr el alcance*



#### Observaciones:

*Escriba que pendientes quedan de la reunión o las observaciones que se deben tener en cuenta en el desarrollo del proyecto*

**Elaborado por:** \_\_\_\_\_

### Formato #13: GP-EDT-F13-2018-P

 <b>ENCERT</b> INGENIERIA S.A.S. <small>Soluciones en automatización, potencia y control</small>	<b>Estructura de descomposición del trabajo</b>	GP-EDT-F13-2018-P
		<b>Versión.01</b>

*(Si tiene algún cambio por favor informe antes de 48 horas, de lo contrario se considerarán aprobadas las conclusiones y compromisos)*

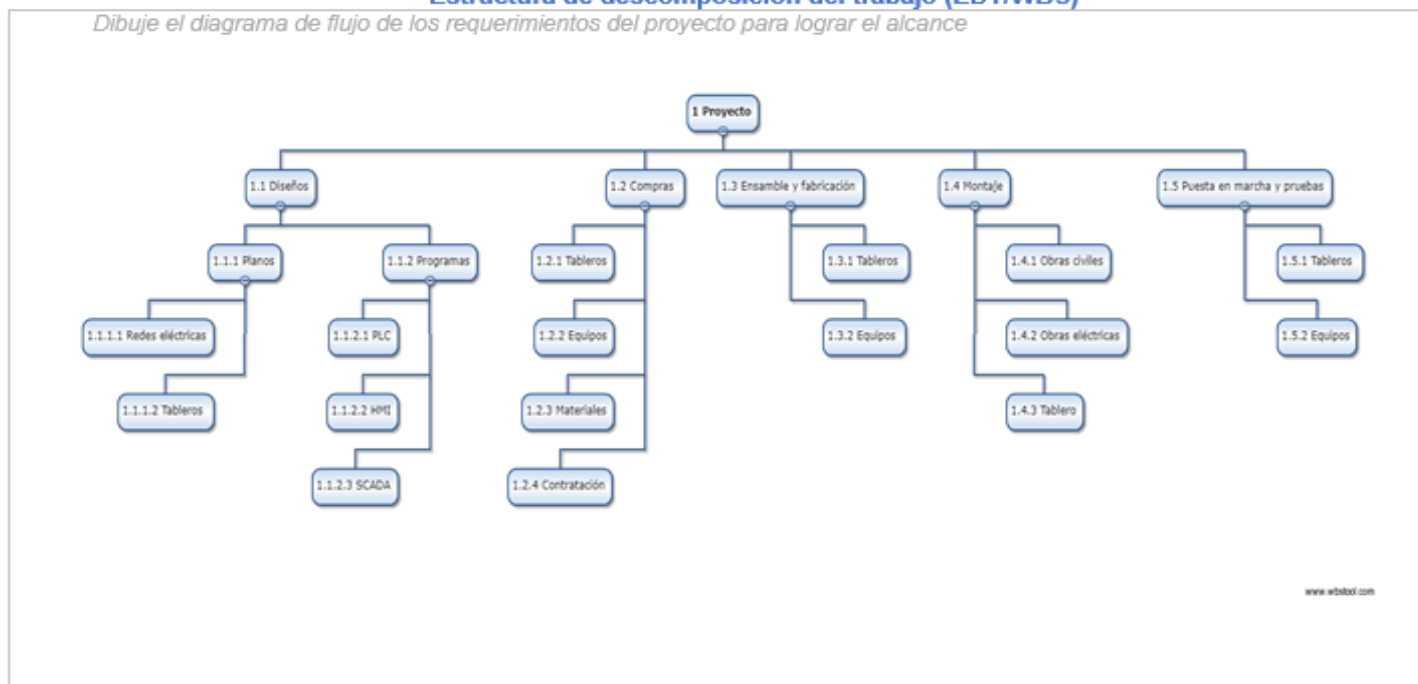
**Fecha:** Fecha elaboración

**Proyecto:** Nombre del proyecto

**Código:** Código del proyecto

#### Estructura de descomposición del trabajo (EDT/WBS)

*Dibuje el diagrama de flujo de los requerimientos del proyecto para lograr el alcance*



www.wbsdi.com

### Formato #15: GP-PR-F15-2018-P

	<h2 style="color: #4F81BD;">Presupuesto</h2>	<b>GP-PR-F15-2018-P</b>
		<b>Versión.01</b>

ITEM	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	ACTIVIDAD	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
<b>GRUPO DE TRABAJO #1</b> <i>(Ingrese el area general a la que pertenecen las actividades)</i>								
1	<i>Ingrese la descripción del trabajo o el equipo requerido</i>	<i>referencia del equipo o empresa</i>	<i>A que actividad pertenece</i>	<i>Elementos o horas</i>	<i>Valor unitario</i>	<i>Valor total</i>	<i>Responsable de la actividad</i>	<i>Observaciones</i>
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
<b>GRUPO DE TRABAJO #2</b>								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
					<b>Elaborado por:</b>			
					<b>Aprobado por:</b>			

## Formato #16: GP-OC-F16-2018-P

	<b>Orden de compra</b>	<b>GP-OC-F16-2018-P</b>
		<b>Versión.01</b>

**ORDEN DE COMPRA N° # Orden de Compra**

**FACTURAR A:**

ENCERT INGENIERIA S.A.S.  
 NIT: 901.038.783-1  
 CL 40 AA SUR 30-105  
 Envigado - Antioquia

**PROVEEDOR**

EMPRESA: *Proveedor*  
 Fecha de la Orden: *Fecha de orden de compra*  
 Cotización: *Número de cotización*  
 Contacto: *Nombre del vendedor*  
 Forma de pago: *Forma de pago propuesta*

ITEM	DESCRIPCION	REFERENCIA	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
1	<i>Ingrese la descripción del producto</i>	<i>Ingrese la referencia</i>	<i>Ingrese la cantidad</i>		
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
<b>SUBTOTAL</b>					\$ -
<b>IVA 19%</b>					\$ -
<b>TOTAL</b>					\$ -

**NOTA:** SI LA OFERTA SE ENCUENTRA EN MODENA EXTRANJERA, EL PROVEEDOR DEBERA LIQUIDAR CON LA TRM DE LA FECHA DE LA FACTURA.

**Fecha de entrega:** Inmediata

**Dirección de entrega:** Calle 29 No. 41 – 105 Oficina 501. Edificio SOHO - Medellín

Atentamente,

Ivan Robledo  
**Director Comercial**

Elaborado por	<i>Quien elabora el documento</i>
Aprobado por	<i>Quien aprueba el documento</i>

## Formato #17: G-LA-F17-2018-P

 <b>ENCERT</b> INGENIERIA S.A.S. <small>Soluciones en automatización, potencia y control</small>	<b>Lecciones aprendidas</b>	G-LA-F17-2018-P
		<b>Versión.01</b>

*(Si tiene algún cambio por favor informe antes de 48 horas, de lo contrario se considerarán asumidas las conclusiones y compromisos)*

**Fecha:** Fecha de elaboración

### Información del proyecto

<b>Nombre</b>	<u>Escriba el nombre del proyecto</u>	<b>Código</b>	<u>Escriba el código del proyecto</u>
<b>Responsable</b>	<u>Escriba el nombre del responsable del proyecto</u>	<b>Cargo</b>	<u>Escriba el cargo del responsable</u>
<b>Cliente</b>	<u>Escriba la empresa o contratante</u>		
<b>Fecha de inicio</b>	<u>Escriba la fecha en la que inicio el proyecto</u>	<b>Fecha de terminación</b>	<u>Escriba la fecha en la que inicio el proyecto</u>
<b>Presupuesto inicial</b>	<u>Escriba el presupuesto inicial del proyecto</u>	<b>Presupuesto final</b>	<u>Escriba el presupuesto final del proyecto</u>

### Alcance del proyecto

*Escriba el alcance del proyecto y los principales entregables*

### Resultados obtenidos

*Escriba los resultados principales del proyecto*

### Aspectos positivos a tener en cuenta

*Escriba los aspectos positivos del proyecto ya sea técnico, comercial, administrativo o financiero más relevantes y que deban ser tenidos en cuenta para otros proyectos*

