

Elaboración de un Plan para la Construcción de un Astillero naval en Urabá – Proyecto Aplicado.

Jose Miguel Quejada Rovira

Trabajo de grado presentado para optar al título de Especialista en Gestión de Proyectos

Director:

Carol Maritza Benítez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios –

ECACEN

Especialización en Gestión de proyectos

Medellín, Colombia

2020.



RESUMEN

En el proyecto se detalla la elaboración de un plan para la construcción de un astillero naval Urabá, específicamente en el Municipio de Turbo en el departamento de Antioquia; el cual está enfocado en ofrecer soluciones integrales a la industria naviera de la zona, ofreciendo la construcción, mantenimiento y reparación de embarcaciones.

El desarrollo del plan tiene como foco el análisis actual de la industria naviera colombiana y de la región, plan estratégico, análisis de mercado, operación, aspectos administrativos, análisis financiero y aspectos legales para la ejecución del proyecto.

Se realizará un plan macro para la construcción y puesta en marcha del Astillero, y está pensado estratégicamente tomando de base los conceptos del PMI y estructurados en la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK, que comprenderá el diseño y evaluación del proyecto, gestión de costos, gestión de adquisiciones, gestión de stakeholders, gestión del alcance; todo esto para la etapa de construcción y luego la etapa de operación. Es un proyecto macro que pretende impulsar la industrial en la región de Urabá, que se verá potencializada con la construcción de los puertos internacionales, que iniciaran obras en el año 2020.

La metodología de trabajo permitió identificar todos los recursos necesarios para implementar la idea de negocio, como también conocer el mercado en el cual se desarrollará este proyecto, permitiendo determinar los riesgos a los cuales podría enfrentarse el negocio, ofreciendo la posibilidad de tomar decisiones que permiten disminuir los riesgos y conocer la factibilidad del proyecto.

Para el funcionamiento del negocio se estructuraron los planes de producción y administración que permitirán implementar la idea de negocio, como también llevar a cabo las

diferentes actividades necesarias para su funcionamiento que permitan alcanzar las metas propuestas.

ABSTRACT

The project details the elaboration of a plan for the construction of a Urabá naval shipyard, specifically in the Municipality of Turbo in the department of Antioquia; which is focused on offering integral solutions to the shipping industry in the area, offering the construction, maintenance and repair of boats.

The development of the plan focuses on the current analysis of the Colombian shipping industry and the region, strategic plan, market analysis, operation, administrative aspects, financial analysis and legal aspects for the execution of the project.

A macro plan will be carried out for the construction and start-up of the Shipyard, and it is strategically thought based on the concepts of the PMI and structured in the guide of the fundamentals for the management of PMBOK projects, which will include the design and evaluation of the project, cost management, procurement management, stakeholder management, scope management; all this for the construction stage and then the operation stage. It is a macro project that aims to promote the industrial one in the Urabá region, which will be potentiated with the construction of international ports, which will start works in 2020

The work methodology allowed identifying all the necessary resources to implement the business idea, as well as knowing the market in which this project will be developed, allowing to determine the risks that the business could face, offering the possibility of making decisions that allow decrease risks and know the feasibility of the project.



For the operation of the business, production and administration plans were structured to implement the business idea, as well as carry out the different activities necessary for its operation to achieve the proposed goals.



INDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT.....	3
INDICE.....	5
LISTA DE TABLAS	8
LISTA DE FIGURAS.....	10
LISTA DE ANEXOS.....	11
INTRODUCCION	12
1 FORMULACION DEL PROBLEMA TECNICO	14
1.1 ANTECEDENTES DEL PROGRAMA	14
1.2 CONTEXTO	16
1.3 CONFLICTO	17
1.4 DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	19
1.5 SPONSOR DEL PROYECTO.....	20
1.5.1 STAKEHOLDERS	20
1.6 SOLUCION DEL PROBLEMA	21
1.6.1 SOLUCION 1.	22
1.6.2 SOLUCION 2:	23
1.7 CONSTRICCIONES Y RESTRICCIONES.....	24
1.8 PREGUNTAS SISTEMATIZADORAS	26
2 JUSTIFICACIÓN.....	27
3 OBJETIVOS.....	31
3.1 OBJETIVO GENERAL	31
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	31
4 DESARROLLO DEL PROYECTO.....	32
4.1 GESTION DE INTEGRACIÓN	32
4.1.1 ACTA DE CONSTITUCION.....	32
4.1.2 PLAN PARA LA DIRECCION DEL PROYECTO	37
4.2 GESTION DEL ALCANCE.....	38
4.2.1 DEFINICION DEL ALCANCE.....	38
4.2.2 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO.....	40

4.3	GESTION DEL TIEMPO	42
4.3.1	PLAN DE GESTION DEL TIEMPO	42
4.3.2	DEFINICION DE LAS ACTIVIDADES	42
4.3.3	SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES	43
4.3.4	ESTIMACION DE LA DURACION Y RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES	44
4.3.5	DESARROLLO DEL CRONOGRAMA	45
4.3.6	CONTROL DEL CRONOGRAMA	45
4.4	GESTION DE LOS COSTOS	45
4.4.1	PLAN DE GESTION DE COSTOS	45
4.4.2	ESTIMACION DE LOS COSTOS	49
4.4.3	PRESUPUESTO DEL PROYECTO	51
4.4.4	CONTROL DE COSTOS	53
4.5	GESTION DE LA CALIDAD	53
4.5.1	PLAN DE GESTION DE LA CALIDAD	53
4.5.2	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	54
4.5.3	CONTROL DE LA CALIDAD	55
4.6	GESTION DE LOS RECURSOS HUMANOS	56
4.6.1	PLAN DE GESTION DE LOS RECURSOS	56
4.6.2	MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	57
4.6.3	ADQUIRIR GRUPO DEL PROYECTO	66
4.7	GESTION DE LAS COMUNICACIONES	67
4.7.1	PLAN DE GESTION DE LAS COMUNICACIONES	67
4.7.2	Proceso de Escalamiento	71
4.7.3	Actualización y ajustes del Plan de Comunicaciones	72
4.8	GESTION DE RIESGOS	73
4.8.1	PLAN DE GESTION DEL RIESGO	73
4.8.2	IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS	73
4.8.3	ANALISIS DE LOS RIESGOS	76
4.8.4	PLANIFICACION DE LA RESPUESTA AL RIESGO	90
4.8.5	CONTROL DEL RIESGO	93
4.9	GESTION DE ADQUISICIONES	94
4.9.1	PLAN DE LAS ADQUISICIONES	94



4.9.1	DOCUMENTOS DE LAS ADQUISICIONES	94
4.9.2	EVALUACION DE LA CALIDAD.....	99
4.9.3	ADMINISTRACION DE RECLAMACIONES	100
4.9.4	CIERRE DE LAS ADQUISICIONES	100
4.10	GESTION DE LOS GRUPOS DE INTERES (STAKEHOLDERS)	100
4.10.1	IDENTIFICACION DEL GRUPO DE INTERESADOS	100
4.10.2	PLAN DE GESTION DEL GRUPO DE INTERES.....	103
4.10.3	GESTION DE LA PARTICIPACION DE LOS INTERESADOS	104
5	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	105
5.1	CRONOGRAMA DEL PROYECTO	105
5.2	ESTIMACION DE COSTOS DEL PROYECTO.....	105
5.3	HOJA DE RECURSOS DEL PROYECTO.....	107
5.4	ACTIVIDADES CRÍTICAS.....	108
5.5	ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT) O WBS.	110
5.6	FACTIBILIDAD DEL PROYECTO	111
5.6.1	EVALUACION ECONOMICA	112
5.6.2	EVALUACION AMBIENTAL.....	114
5.6.3	EVALUACION SOCIAL.....	117
	CONCLUSIONES	119
	RECOMENDACIONES.....	120
	BIBLIOGRAFIA	121



LISTA DE TABLAS

Tabla 1. <i>Acta de constitución del proyecto</i>	32
Tabla 2. <i>Plan para la dirección del proyecto</i>	37
Tabla 3. <i>Entregables</i>	38
Tabla 4. <i>Estructura de Desglose de trabajo - EDT</i>	40
Tabla 5. <i>Lista de Actividades</i>	42
Tabla 6. <i>Duración de las Actividades</i>	44
Tabla 7. <i>Plan de gestión de Costos</i>	46
Tabla 8. <i>Estimación Costos Mano de obra</i>	49
Tabla 9. <i>Estimación Costos- Equipos</i>	50
Tabla 10. <i>Estimación costos. Servicios</i>	50
Tabla 11. <i>Presupuesto del proyecto</i>	51
Tabla 12. <i>Plan gestión de Calidad</i>	53
Tabla 13. <i>Recursos del proyecto</i>	56
Tabla 14. <i>Matriz de Roles y Responsabilidades</i>	57
Tabla 15. <i>Requisitos de Comunicaciones de los Interesados</i>	68
Tabla 16. <i>Requerimientos de comunicación del proyecto.</i>	69
Tabla 17. <i>Recursos asignados a actividades de comunicaciones</i>	70
Tabla 18. <i>Plan de reuniones</i>	70
Tabla 19. <i>Registro de los Riesgos.</i>	73
Tabla 20. <i>Criterios para valoración de probabilidad de riesgo</i>	76
Tabla 21. <i>Valoración de la probabilidad de los riesgos.</i>	77
Tabla 22. <i>Criterios de clasificación de riesgo en las Áreas de impacto</i>	79
Tabla 23. <i>Criterios de índice de severidad</i>	79
Tabla 24. <i>Valoración del Impacto.</i>	80
Tabla 25. <i>Criterios para la valoración de criticidad de riesgos</i>	82
Tabla 26. <i>Valoración de la Criticidad.</i>	82
Tabla 27. <i>Matriz de Probabilidad e Impacto.</i>	84
Tabla 28. <i>Valoración según matriz Probabilidad e Impacto - Plan</i>	85
Tabla 29. <i>Valoración según matriz Probabilidad e Impacto - Presupuesto</i>	86
Tabla 30. <i>Valor Monetario Esperado.</i>	88
Tabla 31. <i>Resultado Técnica de Pert</i>	89
Tabla 32. <i>Plan de respuesta a los Riesgos.</i>	90
Tabla 33. <i>Control de los Riesgos</i>	93
Tabla 34. <i>Matriz de Adquisiciones.</i>	95
Tabla 35. <i>Criterios de Selección de Proveedores</i>	98
Tabla 36. <i>Criterios de Evaluación de Proveedores</i>	99
Tabla 37. <i>Registro de Interesados</i>	100
Tabla 38. <i>Matriz de interesados.</i>	103
Tabla 39. <i>Estimación Costos Mano de obra</i>	105
Tabla 40. <i>Estimación Costos- Equipos</i>	106
Tabla 41. <i>Estimación costos. Servicios</i>	106

Tabla 42. <i>Recursos del proyecto</i>	107
Tabla 43. <i>Actividades Críticas y con Holgura</i>	108
Tabla 44. <i>Estructura de Desglose de trabajo - EDT</i>	110
Tabla 45. <i>Métodos de Evaluación</i>	112
Tabla 46. <i>Evaluación Económica</i>	113
Tabla 47. <i>Requisitos Legales</i>	114
Tabla 48. <i>Efectos Ambientales</i>	115



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 <i>Datos Astillero - PROCOLOMBIA</i>	29
Figura 2 <i>Comparativo Productividad Astilleros</i>	30



LISTA DE ANEXOS

Anexo A . Cronograma del proyecto	122
Anexo B. Formato Informe Gestión de costos.....	123
Anexo C. Formato acta de reuniones	124
Anexo D. Formato para registro de incidentes	125



INTRODUCCION

Los astilleros y su gran potencial de crecimiento en Colombia y específicamente en la región de Urabá, está muy ligado a la globalización y el sector marítimo portuario que es fundamental para el crecimiento de la economía mundial. El tráfico marítimo tendrá entonces una creciente relevancia para la economía mundial y para los países en desarrollo.

A pesar de las extensas salidas a dos de los océanos más importantes del planeta, Colombia no le ha dado la suficiente importancia a esta ubicación geoestratégica, sin embargo existen esfuerzos institucionales desde el mismo estado y algunos entes internacionales para el desarrollo de los océanos, que se materializan en la adopción de una política nacional de los océanos, el apoyo a la construcción naval , el desarrollo de infraestructura portuaria, la adopción de más legislación interna y respuestas a los compromisos adquiridos mediante tratados internacionales y requerimientos de organizaciones internacionales. (Cardona Ruiz & Zambrano Casas, 2013)

Desde hace un par de años el gobierno Nacional, dentro de su plan de desarrollo tiene un objetivo de crear otros medios de transporte a parte del terrestre para poder suplir la necesidad de un eventual crecimiento económico y poder responder a la globalización y a los diferentes tratados de libre comercio que viene desarrollando con otros países. Es así que tiene planeado ejecutar un sistema multimodal de transporte que integre, el terrestre, marítimo y fluvial, siendo los dos últimos de gran interés ya que hay gran potencial de crecimiento.

En nuestro país, las comunicaciones marítimas y fluviales adquieren importancia por las dinámicas que se están generando en la creación de nuevos puertos, astilleros, industrias (pesquera, petroquímica, metalúrgica, energéticas, entre otras), y en el sector turismo. El Ministerio de Transporte ha venido trabajando en una nueva política de transporte fluvial,



encaminada a la adecuación de los ríos como un medio masivo de transporte de carga y pasajeros, un ejemplo claro es el proyecto de navegabilidad del Rio Magdalena, aprovechando ventajas comparativas tales como el número de cuencas o los kilómetros navegables.

La industria de astilleros está estrechamente ligada al comercio por la necesidad de incrementar la flota de buques existentes, por un lado, y, por otro, de reparar y mantener las flotas.

La situación actual y futura del sector, hace ver con buenos ojos las actividades relacionadas a la construcción y mantenimiento de embarcaciones, que son utilizadas principalmente en la cadena productiva del sector minero, acuícola, pesquero, agrícola entre otros.

Al observar y analizar estas perspectivas, es posible apreciar una oportunidad importante vinculada a la industria naviera, por lo cual, uno de los propósitos de este proyecto es realizar un análisis de la situación actual del mercado, con el objetivo de desarrollar un proyecto relacionado a la construcción de un astillero naval dedicado a la construcción y mantenimiento de embarcaciones que actualmente prestan servicio en la región y el país y que en un futuro cercano arribaran a los puertos que se construirán en Urabá.

Se presenta un plan para desarrollar la construcción de un astillero y su establecimiento para la operación.



1 FORMULACION DEL PROBLEMA TECNICO

1.1 ANTECEDENTES DEL PROGRAMA

En Colombia, el cultivo organizado del banano comenzó a finales del Siglo XIX, cuando las transnacionales bananeras llegaron a la región del Magdalena y posteriormente a Urabá para manejar la producción y comercialización de esta fruta en el país.

Como consecuencia de este mercado se inició de forma privada el comercio marítimo de las empresas de la región para exportar la fruta, iniciando con el transporte fluvial hasta llegar a la zona de fondeo de las navieras en el golfo de Urabá para el cargue y posterior traslado hacia los diferentes mercados del mundo.

Nace aquí entonces la necesidad de las empresas de la región de fabricar, mantener y reparar sus equipos y artefactos navales para poder soportar su operación y creando de esta forma sus propios astilleros.

En la región también se tiene operación industrial, principalmente de madera, la cual para el movimiento de carga utiliza equipos y artefactos navales, los cuales pueden ser propios o servicios tercerizados. Actualmente también hay transporte de carga, desde puertos como Cartagena y Barranquilla hasta la región, aunque ha perdido fuerza este tipo de transporte a lo largo de los años, por el terrestre, aún sigue vigente y se cuenta con flotas y empresas dedicadas a este tipo de transporte. (Taborda Rodríguez, 2017)

Igualmente se tiene transporte marítimo y fluvial de pasajeros a los diferentes lugares de la región de Urabá con acceso a costa o Rio, y al departamento del Choco por el rio Atrato.

De esta forma en la región siempre se ha tenido la necesidad de lugares para la inspección, reparación y fabricación de embarcaciones; existen entonces contados astilleros artesanales para esta demanda, pero con limitados servicios que se requieren, es así como algunos propietarios de equipos trasladan sus equipos a Cartagena y Barranquilla, donde existen Astilleros de gran capacidad técnica y de equipos para atender prácticamente la demanda nacional.

El municipio de Turbo y en general el Golfo de Urabá desde la época de la conquista ha sido un lugar estratégico de comercio marítimo y fluvial, razón por la cual desde hace casi un siglo se viene con la proyección de tener un puerto de aguas profundas, ya que desde antes y después de su fundación ha tenido un pequeño puerto para el cargue y descargue de mercancía, pero no de aguas profundas. Un hecho concreto y trascendental, para hacer realidad y ver al Municipio de Turbo convertido en distrito portuario, es la declaratoria de la ley No. 1883 de 2018, por medio de la cual se le otorga la categoría de Distrito portuario, logístico, industrial, turístico y comercial, la cual se venía estudiando hace aproximadamente 30 años. Sumado a esto y casi de forma paralela se tenían planes desde entes estatales y privados la construcción del puerto de aguas profundas en el Municipio de Turbo, dando origen hoy día a la futura construcción dos puertos internacionales, uno es **Puerto Antioquia** y el otro **Puerto Pisisí**; estas terminales portuarias proyectan, en conjunto, movilizar 8,3 millones de toneladas anuales. (Transporte, 2019)

Como parte importante del plan de desarrollo de la región, se está construyendo las autopistas 4G Mar 1 y Mar 2, que conectaran la región de Urabá con la capital Antioqueña, y su vez con todo el territorio Nacional.



1.2 CONTEXTO

Nuestro País como lo mencionamos anteriormente, tiene un gran potencial de desarrollo desde el punto de vista portuario, transporte marítimo y fluvial. Y de esta forma el crecimiento de una industria de soporte fundamental como es la industria metalmecánica naval o mejor la industria de los Astilleros, esto ha sido un punto fundamental en los planes de desarrollo de los últimos 3 gobiernos.

La infraestructura de puertos en Colombia y, en general, la infraestructura de transporte nacional, presentaban a fines de la última década serias deficiencias. La inversión en transporte terrestre no era suficiente para suplir las necesidades del sector, y lo dice el gobierno: "(...) como no será posible extender a todo el país un sistema moderno de carreteras en el corto plazo, hay que desarrollar un sistema multimodal que integre todos los medios de transporte" (DNP, 2007)

El documento Visión Colombia 2019, en la sub-meta 5, propone organizar eficientemente las actividades productivas relacionadas con el comercio marítimo y transporte, los servicios marítimos y la industria naval, teniendo en cuenta que no tienen niveles administrativos, operativos o de especialización adecuados, ni la tecnología necesaria para ser competitivos en los ámbitos local, regional y continental. (DNP, 2007).

La región de Urabá, por su ubicación geográfica, se convierte en un punto estratégicos para acercar con el exterior los productos provenientes de Antioquia, Cundinamarca y el Eje cafetero. Es una apuesta muy importante del Gobierno y del sector transporte por la gente, para conectar mejor las regiones, generar empleos de calidad.

“La mayoría del comercio exterior de Colombia se realiza mediante puertos marítimos, concesionados por la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), y en este segmento, las inversiones realizadas en los últimos años se han visto reflejadas en el crecimiento de la

capacidad portuaria que fue del 55%, lo que permitió pasar de movilizar 286 millones de toneladas en 2010 a 444 en 2018, aproximadamente”. (Mintransporte, 2019)

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) ‘Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad’, que fue sancionado recientemente por el presidente de la República, donde el Gobierno Nacional se trazó como meta la consecución de nueva infraestructura portuaria en el Urabá Antioqueño, lo que potencializará las exportaciones de productos que se fabrican en el interior del país, acortando sustancialmente sus tiempos de salida al mar. (Mintransporte, 2019)

Las proyecciones de movilización de carga, en el caso del Puerto Bahía Colombia de Urabá son de 6,6 millones de toneladas y en el Puerto de Pisisi es de 1,7 millones de toneladas. Estos puertos se convierten en los más cercanos a los departamentos de Antioquia, Cundinamarca y el Eje cafetero, regiones que unidas generan el 70% del PIB del país. (Mintransporte, 2019)

En la región de Urabá, como polo de desarrollo portuario de Antioquia y del País se hace necesario el desarrollo de Astilleros para poder suplir la demanda futura y actual de un mercado muy prometedor y con mucho desarrollo para la región de Urabá.

1.3 CONFLICTO

Los astilleros en Colombia tienen como objeto social la reparación y mantenimiento de embarcaciones pequeñas y medianas; la construcción es eventual, pues se realiza sólo cuando las embarcaciones son demandadas específicamente por una empresa. En los astilleros colombianos el arreglo de planta no está adecuado para la construcción masiva o en serie, y cuando hay un pedido de embarcaciones se improvisa un sistema de producción para su elaboración artesanal, y así cumplir con la demanda. Algunos casos aislados, como Cotecmar y Astivik, han sido



conscientes en los últimos años de estas necesidades y han comenzado a desarrollar líneas de diseño, fabricación y montaje especializados. (Gómez Torres, 2007)

Para la construcción, los astilleros colombianos se catalogan entre la primera y la segunda generación, ya que no poseen una infraestructura que los soporte. En vez, las operaciones se realizan a lo largo de la bahía, no utilizan talleres para la elaboración de partes prefabricadas y su tecnología es básica. La ejecución de la construcción se realiza en un punto fijo junto al varadero y para ello se utilizan los equipos con que se realizan las operaciones de mantenimiento.

La demanda proyectada de embarcaciones en Colombia presenta la necesidad de diseñar un plan de producción para satisfacer la demanda con productos y servicios de calidad, con tiempos de entrega y los costos de producción atractivos para los clientes, a través de la implementación de tecnologías especializadas y avanzadas. (Gómez Torres, 2007)

En particular para la región de Urabá, sumado a lo anteriormente mencionado, no posee astilleros abiertos a cualquier empresa que requiera servicios de esta categoría, solo se cuentan con dos astilleros legalmente constituidos y con infraestructura medianamente aceptable, pero solo suplen las necesidades particulares de las empresas propietarias (CI BANACOL, CI UNIBAN) para su operación interna; es decir no prestan servicio a otras empresas.

Como se mencionó anteriormente, estamos a puertas de tener dos mega puertos en la región, la dinámica turística se está incrementando, las vías terrestres de interconexión están en un 40% de ejecución, todo esto suma un gran potencial de crecimiento para la región; pero no se cuenta con la infraestructura de Astilleros para suplir una muy segura demanda una vez inicien las operaciones de estos puertos y se cambie totalmente la dinámica industrial y económica de la región de Urabá y el departamento de Antioquia, lo que se convertirá a mediano plazo en un problema logístico, pero a la vez es un potencial crecimiento de un nuevo desarrollo industrial,

que brindara nuevas opciones de empleo calificado y no calificado, como alternativa al sector agrícola.

1.4 DESCRIPCION DEL PROBLEMA.

La región de Urabá se proyecta a ser el centro de la economía del departamento de Antioquia con el potencial marítimo. Cada vez se ve más cerca de materializarse el sueño de toda la región de tener un puerto internacional que dinamice y diversifique la economía del departamento.

El golfo de Urabá tiene una ubicación geográfica estratégica para el desarrollo comercial del departamento de Antioquia y el País; la construcción de un puerto lo hace altamente competitivo frente a los actuales en Buenaventura, Cartagena y Barranquilla. Se tiene planeado que en el 2020 se inicie la construcción de dos Puertos internacionales en el Municipio de Turbo.

Un astillero, es un lugar con licencia aprobada por las autoridades competentes, dedicado a la fabricación, reparación e inspección de embarcaciones y artefactos navales y fluviales.

El proyecto de construcción de un astillero para el municipio de Turbo plantea una estrategia económica y social y nace de la necesidad creada para las embarcaciones medianas y pequeñas que actualmente transitan y que se moverán entrado en funcionamiento las dos terminales marítimas, de ser reparadas y de la realización de las inspecciones obligatorias que se deben ejecutar en cierto periodo de tiempo.

Desde el punto de visto social se busca calificar y potencializar el talento humano de la región y mostrar una cara competitiva al País y al mundo. Todo el recurso humano para la construcción y entrada en operación del Astillero será con talento humano de la región, y contribuir de esta forma a bajar los niveles de desempleo, diversificar la economía que estaba solamente ligada a el cultivo de banano, bajar los índices de violencia que ha sido por lo que más

se ha mencionado a la zona de Urabá en el resto del país y por lo que ha sufrido durante más de 50 años , y algo muy importante a ser autónomos y participes del crecimiento y desarrollo de la región.

Un astillero es una instalación licenciado para la fabricación, reparación e inspección de equipos y artefactos navales y fluviales, específicamente para este proyecto su alcance será para equipos y artefactos comerciales y turísticos hasta mediana capacidad. Es un proyecto en esencia con proyección económica, pero con un enfoque social para el Municipio de Turbo, ya que será desarrollado con personal calificado y no calificado de la región, como punto de partida para el desarrollo económico y nuevos caminos alternativos para la comunidad, y mitigando el desempleo y la violencia.

1.5 SPONSOR DEL PROYECTO

El equipo Sponsor para el desarrollo de este proyecto está conformado por las siguientes entidades:

- QPAL Ingeniería SAS: En cabeza de su representante legal Jose Miguel Quejada, estará a cargo de la ingeniería y gestión del proyecto.
- Sociedad Portuaria de Turbo Pisisí S.A: liderado por el Gerente Teófilo Lemus Mosquera.
- Inversionistas Privados.

1.5.1 STAKEHOLDERS

El grupo de interesados para el proyecto son:

- QPAL Ingeniería SAS



- Sociedad Portuaria de Turbo Pisisí S.A
- Inversionistas Privados.
- Alcaldía de Turbo.
- Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA
- Empresas Bananeras de la región.
- Comunidad del municipio de Turbo – Juntas de acción comunal
- Agencia Nacional de infraestructura - ANI
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – (ANLA – CORPOURABA)
- Dirección General Marítima - DIMAR
- Universidad de Antioquia.

1.6 SOLUCION DEL PROBLEMA

Como se describió anteriormente, se hace necesario instalaciones Industriales que posean sistema de varada o puesta a flote y capacidades e instalaciones para diseñar, construir, convertir, reparar, modificar, modernizar, desguazar, reciclar, naves, artefactos navales, plataformas y estructuras flotantes o fijas en el agua, el suelo y subsuelo marinos, así como para la instalación, mantenimiento y reparación de los diferentes sistemas principales y auxiliares de las unidades mencionadas, definidos como astilleros. (DIMAR, 2016)

De esta necesidad pueden resultar algunas soluciones, a continuación, presentaremos 2 soluciones factibles y al final definiremos cual sería la más conveniente:



1.6.1 SOLUCION 1.

TRASLADAR LOS EQUIPOS A ASTILLEROS ESTRUCTURADOS EN BARRANQUILLA Y CARTAGENA.

En Cartagena y Barranquilla se encuentran la gran mayoría de astilleros en Colombia, en Cartagena hay 11 y Barranquilla 6; Cotecmar el principal y más grande astillero de Colombia se encuentra en Cartagena.

Se plantea como solución el traslado de equipos y artefactos navales a estas ciudades, principalmente porque poseen infraestructura astillera con muchos años de experiencia en Colombia, a continuación, se presenta las ventajas y desventajas para esta solución:

Ventajas:

1. Se cuenta con gran número de astilleros
2. Poseen experiencia
3. Poseen infraestructura y capacidad de producción alta.
4. Poseen avances científicos.
5. Cotecmar específicamente tiene áreas que están en continuo avance en innovación y desarrollo de productos y procesos.

Desventajas:

1. Costo elevado de transporte para el traslado de equipos y artefactos navales.
2. Costo elevado de producción, reparación, e inspección.
3. Tiempos muy largos para la prestación de los servicios.
4. No se pueden atender eventos que se presenten en los equipos de forma inmediata, lo que puede ocasionar perdidas muy grandes para los propietarios.

1.6.2 SOLUCION 2:

CONSTRUCCION DE UN ASTILLERO EN EL MUNICIO DE TURBO

La construcción de un astillero en la zona de Urabá es una solución fundamental, para la gran operación que tendrá la región, una vez entren en operación los puertos, es importante anotar que no solo va enfocado a embarcaciones grandes, sino que también pretende atender empresas y propietarios de embarcaciones pequeñas, del comercio regional, turístico, o particular.

Este astillero podría tener una capacidad de hasta 1500 toneladas para varado como proyección final, pero que puede iniciar con una base menor e ir incrementado su capacidad paulatinamente.

Ventajas:

1. Mínimo costo de traslado, por estar en la zona de Urabá.
2. Costos de producción menores.
3. Atención oportuna a los equipos que se encuentren en la zona.
4. Atención inmediata de fallas que presenten los equipos.
5. Desarrollo tecnológico de la región.

A pesar de que un astillero nuevo entra a competir con el mercado nacional de astilleros, dominado principalmente por Cotecmar y demás astilleros ubicados en barranquilla y Cartagena principalmente, actualmente hay un déficit de oferta en esta materia, que se agudizará más si no se emprenden nuevos proyectos de este tipo en el país. Con las ventajas descritas anteriormente



para la solución 2 y sumado a lo mencionado se define que la esta solución es más atractiva para solucionar el problema descrito.

1.7 CONSTRICCIONES Y RESTRICCIONES

El desarrollo de los astilleros en Colombia es un mercado muy prometedor, y tiene el apoyo del gobierno para convertirse en potencia en Latinoamérica, y en particular el de Urabá porque sería en principio el primero de gran infraestructura abierto al público; sin embargo como todo proyecto se pueden presentar situaciones que pueden poner en una situación difícil su ejecución por lo tanto se deben tener presente para poder hacerle frente de la mejor manera y sacar adelante el proyecto.

1. En primer lugar, tenemos el costo del proyecto, posee relativamente altos costos para su ejecución y para los primeros meses o años de operación. Para lograr astillero de gran infraestructura y con los lineamientos técnicos se debe hacer una gran inversión, se debe tener claro el monto inicial y gestionar los recursos con los inversionistas y buscar los alivios económicos que brinda el gobierno para este sector en particular.

Paralelamente se debe hacer una planificación correcta del proyecto y una efectiva gestión de los costos.

2. Definir la capacidad del astillero, es un tema fundamental, porque de este va a depender que rango de equipos se van a atender y de aquí parte también cual podría ser el costo del proyecto, por lo tanto, en fundamental tener claro el alcance del proyecto. Qué tipo de tecnología se va a manejar y a cuáles serían los proveedores claves de los insumos para la etapa de construcción.



3. El tiempo de construcción del proyecto, es de vital importancia para que el proyecto no se salga de los parámetros establecidos y no se generen sobrecostos no estipulados, pero también muy importante definir de manera certera el inicio para que sumados con los tiempos de construcción y estabilización entre a operar con un tiempo razonable antes de la operación de los puertos planeados. Esto es fundamental porque hacer la inversión sin que salgan en operación los puertos alejaría mucho el retorno de esta y pondría en riesgo la sostenibilidad el proyecto.

Actualmente no se tiene certeza del inicio de los proyectos para la construcción de los puertos, estos han tenido muchos retrasos, ya que se viene hablando de iniciar desde el año 2018.

4. Los permisos para la construcción de un astillero son múltiples, y requieren de una gran gestión y planeación para lograr que se otorguen, algunos de estos serían:

- Licencia de explotación comercial de del Astillero, otorgado por la Dirección General Marítima – DIMAR
- Permiso de trabajo para equipos fluviales, otorgada por la Dirección Fluvial del ministerio de transporte.
- Licencia Ambiental, otorgada por el ministerio de Medio Ambiente y/o sus organismos de competencia.

5. Ubicación estratégica del proyecto: lo ideal sería un lugar que el lo posible tenga un acceso cercano al mar y un canal para que arriben las embarcaciones. Este sería un área que este en el mismo canal por donde arriben las embarcaciones a los puertos para reducir costos de hacer un canal privado, pero esto a su vez conlleva a altos costos para la compra del terreno para operación.



1.8 PREGUNTAS SISTEMATIZADORAS

1. ¿Posee actualmente la región de Urabá un Astillero Naval legal y técnicamente constituido y capaz de soportar la demanda de embarcaciones que transitan y transitarán una vez entren en operación los puertos Pisisi y Antioquia?
2. ¿Es factible y oportuno la construcción de un astillero, teniendo la operación de dos puertos, y el tránsito de otro tipo de embarcaciones, como pasajeros y carga?
3. Es una oportunidad de negocio la construcción de un Astillero Naval en la región de Urabá.



2 JUSTIFICACIÓN

La región de Urabá y específicamente el municipio de Turbo, siempre ha estado ligado al transporte fluvial y marítimo de mercancía, pasajeros para diferentes lugares de la región, el Choco, y la región del caribe colombiano.

El municipio de Turbo cuenta actualmente con una bahía que simula un puerto, pero no de aguas profundas, donde arriban pequeñas embarcaciones de carga, cuanta también con muelle o terminal turístico para el arribo y salida de embarcaciones de transporte de personal. Hay dos terminales portuarias privadas para la salida de productos agrícolas, especialmente Banano, estas terminales son propiedad de las empresas comercializadoras CI BANACOL y CI UNIBAN.

Como se mencionó en secciones anteriores, próximamente se construirán dos terminales portuarias internacionales que le darán una nueva dinámica a la economía del departamento de Antioquia y en especial a la Región de Urabá.

Todo esto incrementa de manera sustancial el flujo de equipos y artefactos navales en la región de Urabá. Todos los equipos y artefactos navales, pequeños y grandes requieren al igual que un vehículo terrestre, inspecciones reglamentarias de funcionamiento, adicional reparaciones y/o reconstrucciones, y todo esto se debe hacer en un lugar con las condiciones técnicas para hacerlo, pero adicional con los permisos establecidos por los organismos de control como lo es la Dirección General Marítima DIMAR.

¿Resulta entonces grandes dilemas para esta creciente demanda, y es donde hacer estas actividades? Pues en la región no se cuenta con una gran oferta de estos lugares, hay 2 astilleros privados y otros pequeños artesanales para atender de manera rudimentaria las embarcaciones pequeñas como las deportivas.

Según esto es necesaria y de manera urgente tener opciones de astilleros en la región antes de que se pueda volver algo restrictivo para las empresas propietaria de equipos que transitaran en la región, pero adicional a la evidente necesidad de un astillero, nace la pregunta importante para un inversionista, es rentable un astillero, tendría mercado a nivel regional y nacional, existen competidores a nivel nacional. Las respuestas están evidenciadas en estudios realizados a nivel nacional, y también en un gran interés de la Nación fortalecer la industria Astillero del país y convertirla en pionera a nivel de Latinoamérica.

En el año 2019, se presentó una columna en la revista Semana, con declaraciones del ministro de Comercio, Industria y Turismo, José Manuel Restrepo Abondano, donde informa el interés de gobierno en fortalecer la industria astillera de Colombia, a continuaciones se citan algunos apartes de esta publicación:

“Una de las razones por las que Colombia ha ganado relevancia en el comercio internacional se encuentra en sus principales centros portuarios. Estos mueven anualmente más de 200 millones de toneladas y operan más de 70 grandes líneas navieras (entre carga y pasajeros), en el Caribe y el Pacífico. Ese dinamismo creciente le abrió las puertas a la expansión y al fortalecimiento de un importante renglón para la economía: el sector astillero, que ha demostrado con creces su potencial exportador y su capacidad de jalonar más sectores productivos.” (Restrepo, 2019)

“Desde 2018 la promoción del sector astillero recibió un apoyo adicional en competitividad y productividad con la puesta en marcha del programa Proastilleros, diseñado por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y el Programa de Transformación Productiva (PTP). Este tiene como fin reducir a cero por ciento el arancel para 395 subpartidas que Colombia no produce y que son necesarias para fabricar y reparar embarcaciones. Es decir, esta



industria puede ahorrar cada año cerca de 400.000 millones de pesos y competir en mejores condiciones.” (Restrepo, 2019)

La construcción de naves en Colombia es una gran oportunidad de crecimiento para sectores de la industria como el acero, la propulsión, las puertas, la producción de vidrio, la carpintería metálica, entre otros. Ahora bien, tan solo para tener una dimensión de lo que pueden representar los encadenamientos, hacer un solo buque se traduce en la generación de 5.700 millones de pesos para estos. (Restrepo, 2019)

“Colombia tiene una oportunidad clara para lograr que el sector astillero sea más competitivo y aumente sus exportaciones. Este es el momento para que todos los protagonistas de esta industria trabajen de forma articulada y puedan navegar cada vez más lejos.” (Restrepo, 2019)

También en un informe realizado por PROCOLOMBIA, resumido en las figuras 1 y 2, informa que para el 2024, Colombia se perfila como una potencia en temas de mantenimiento, reparación y construcción de embarcaciones y artefactos navales, y fue un enfoque también del gobierno de presidente Juan Manuel Santos con el “Programa de Transformación Productiva”.

Figura 1 Datos Astillero - PROCOLOMBIA



Fuente: Análisis IDOM – Procolombia

Figura 2 *Comparativo Productividad Astilleros*

Fuente: Análisis IDOM – Procolombia

Todo esto da las razones fundamentales para la construcción de un astillero en Colombia, y estratégicamente en la Región de Urabá, y adicional a lo expuesto anteriormente, hay un criterio social que será de gran impacto, y es la generación de empleo, la diversificación de la economía de la región y otro muy importante es aportar a reducir los índices de violencia en la región que por décadas ha sido un epicentro de trágicos eventos de derramamiento de sangre y narcotráfico.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar un plan para la construcción de un Astillero naval para fabricación, reparación e inspección de equipos y artefactos navales en la región de Urabá.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Elaborar el plan basado en la metodología del PMBOK.
- Identificar las actividades, el tiempo, y los recursos necesarios para la construcción de un Astillero Naval.
- Estructurar la gestión de costos para la construcción de un astillero.
- Elaborar factibilidad económica, social y ambiental para la construcción de un astillero Naval en la región de Urabá.



4 DESARROLLO DEL PROYECTO

El desarrollo del proyecto se realizará con los criterios que maneja el PMBOK.

4.1 GESTION DE INTEGRACIÓN

4.1.1 ACTA DE CONSTITUCION

Tabla 1. Acta de constitución del proyecto

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO				
PROYECTO:	Plan para Construcción de un astillero Naval en Urabá			
PATROCINADOR:	QPAL INGENIERIA SAS			
PREPARADO POR:	José Miguel Quejada	DÍA 18	MES 06	AÑO 2020
REVISADO POR:		DÍA	MES	AÑO
APROBADO POR:		DÍA	MES	AÑO
BREVE DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO DEL PROYECTO				
<p>Un astillero, es un lugar con licencia aprobada por las autoridades competentes, dedicado a la fabricación, reparación e inspección de embarcaciones y artefactos navales y fluviales. El proyecto de construcción de un astillero para el municipio de Turbo plantea una estrategia económica y social y nace de la necesidad creada para las embarcaciones medianas y pequeñas que actualmente transitan y que se moverán entrado en funcionamiento las dos terminales marítimas, de ser reparadas y de la realización de las inspecciones obligatorias que se deben ejecutar en cierto periodo de tiempo.</p>				
OBJETIVOS DEL PROYECTO				
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar el plan para la construcción de un Astillero Naval basado en la metodología del PMBOK. • Identificar las actividades, el tiempo, y los recursos necesarios para la construcción de un Astillero Naval. • Elaborar presupuesto y estructurar la gestión de costos para la construcción de un astillero. • Elaborar factibilidad económica, social y ambiental para la construcción de un astillero Naval en la región de Urabá. 				

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DEL PROYECTO	
<ul style="list-style-type: none"> • Financiamiento total del proyecto. • Adquisición de predios y equipos para el sistema de varado. • Gestión de licencia para explotación ante la capitanía de puerto. 	
REQUERIMIENTOS DE ALTO NIVEL	
<ul style="list-style-type: none"> • Sistema motriz para izaje y halado de equipos de tecnología Alemana. 	
EXTENSIÓN Y ALCANCE DEL PROYECTO	
FASES DEL PROYECTO	PRINCIPALES ENTREGABLES
Fase I Gestión del proyecto	<u>Gestión de Integración:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Acta de constitución del proyecto. - Plan para la Dirección del Proyecto - Monitoreo y control del Proyecto - Control Integrado de Cambios - Cierre del proyecto <u>Gestión del Alcance:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Plan de Gestión del Alcance. - Definición de alcance del proyecto. - Estructura de Desglose de Trabajo - Verificación de cambios del Alcance - Control del Alcance <u>Gestión de Tiempo:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Plan de Gestión del Tiempo. - Definición de actividades - Secuencia de las Actividades - Requerimiento de Recursos del Proyecto - Estimación de Tiempos de los Actividades - Cronograma del Proyecto. - Control del Cronograma <u>Gestión de Costos:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Plan de Gestión del Costo - Estimación de Costos. - Presupuesto del Proyecto - Control de costos <u>Gestión de Calidad:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Plan de Gestión de Calidad - Aseguramiento de la calidad - Control de la Calidad <u>Gestión de RRHH:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Plan de Gestión de Personal

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

- Matriz de Asignación de Responsabilidades (RAM).
- Desarrollo y gestión del Equipo del Proyecto
- Gestión de Comunicación:
 - Plan de Gestión de Comunicaciones
 - Necesidades de Información
 - Matriz de comunicaciones
 - Medios de comunicación
 - Distribución de la información
 - Control de la comunicación
- Gestión de Riesgos:
 - Plan de Gestión de Riesgos
 - Identificación de Riesgos
 - Análisis cualitativo del riesgo
 - Análisis cuantitativo del riesgo
 - Plan de Respuesta de Riesgos.
 - Control del Riesgo
- Gestión de Adquisiciones:
 - Plan de Gestión de Adquisiciones
 - Documentos de las Adquisiciones
 - Selección de proveedores
 - Evaluación de la calidad
 - Administración de reclamaciones
 - Cierre de las Adquisiciones
- Gestión de los grupos de Interés
 - Identificación del grupo de interesados
 - Plan de gestión del grupo de interés
 - Gestión de la participación de los interesados
 - Control del manejo y participación del grupo de interesados

Fase II - Diseño

- Diseño del flujo de trabajo y procesos.
- Diseño arquitectónico del proyecto.
- Diseño Eléctrico.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
Fase III Requerimiento de adquisiciones	<p>Tramite de licencias de explotación Terreno 5000 m2 Materiales de construcción de Hangares taller (Cantidad de obra del diseño arquitectónico) Sistema de izaje Carro de transferencia Rieles guía carro Winche Grúa Horquilla Equipos de soldadura Equipos de pintura Equipos para corte</p>
Fase IV - Construcción	<p>Adecuación de terrenos Adecuación de Canal de acceso de Naves Construcción de hangares de taller y oficinas Montaje de equipos estacionarios. Traslado de equipos de apoyo Adecuación de áreas de operaciones Inspecciones obligatorias de la Dimar para otorgamiento de licencia.</p>
Fase V – Prueba de sistemas principales	<p>Pruebas: Sistema Eléctrico Sistema de Izaje Sistema Halado</p>

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
Fase VI – Terminación de obra	<p>Informes: Documento final de la construcción de la obra. Documento de pruebas de operación de equipos y sistemas principales</p> <p>Planos: Planos finales Arquitectónicos. Planos Eléctricos finales de montaje. Planos con flujo de procesos</p>
INTERESADOS CLAVES	
1 . Área proyectos QPAL Ingeniería sas	8. Inversionista
2. Sociedad Portuaria de Turbo Pisisí S.A	9. Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA
3. Alcaldía de Turbo.	10. Empresas Bananeras de la región.
4. Dirección General Marítima - DIMAR	11. Comunidad del municipio de Turbo – Juntas de acción comunal
5. Agencia Nacional de infraestructura - ANI	12. Universidad de Antioquia.
6. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – (ANLA – CORPOURABA)	13. Proveedores
7. Empresas Bananeras de la región.	14. Contratistas
RIESGOS	
1. No Cumplimiento de toda la reglamentación para otorgamiento de licencia de la Dimar.	
2. Retraso en Cronograma	
3. Encontrar predio que cumpla las condiciones para el proyecto	
4. Retraso en las Adquisiciones	
5. Sobrecostos	
HITOS PRINCIPALES DEL PROYECTO	
<ul style="list-style-type: none"> • Compra de predios de manera rápida y dentro de los costos del proyecto • Tramite de Licenciamiento del Astillero • Compra de Equipos • Construcción de Hangares 	
PRESUPUESTO DEL PROYECTO	
8.500.000.000	
GERENTE ASIGNADO AL PROYECTO: Jose Miguel Quejada	
EQUIPO DE TRABAJO: Oficina Proyectos	

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO
AUTORIZACIÓN ACTA: QPAL Ingeniería SAS
PATROCINADOR: QPAL Ingeniería SAS - Inversionista
AUTORIDAD ASIGNADA: Director de Operaciones - QPAL Ingeniería SAS

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 PLAN PARA LA DIRECCION DEL PROYECTO

Tabla 2. Plan para la dirección del proyecto

PLAN PARA LA DIRECCION DEL PROYECTO						
PROYECTO: Construcción de un astillero naval en Urabá						
GRUPOS DE GESTION DEL PROYECTO						
GRUPO DE GESTION	RESPONSABLE	CORREO ELEC.	INFORMES A PRESENTAR	PERIODICIDAD DEL INFORME	RIESGOS QUE GESTIONA	INTERESADOS
Gestión de integración del proyecto	director del proyecto	-	informe integrado de gestión	mensual	presupuesto y cumplimiento de la obra	inversionistas
Gestión del alcance del proyecto	planeador de proyecto	-	desviaciones del alcance	mensual	presupuesto - cumplimiento	director de proyecto - administrativos
Gestión del tiempo del proyecto	planeador de proyecto	-	avance de obra	semanal	cumplimiento cronograma	director de proyecto - administrativos
Gestión de los costos del proyecto	administrador	-	control de costos	mensual	cumplimiento de presupuesto	director de proyecto - administrativos
Gestión de la calidad del proyecto	ing. residente	-	informe de calidad	semanal	retrasos por calidad	director de proyecto - administrativos
Gestión de los recursos humanos del proyecto	administrador	-	Gestión recursos humanos	semanal	personal para obra requerido	director de proyecto - administrativos

PLAN PARA LA DIRECCION DEL PROYECTO						
Gestión de la comunicaciónes del proyecto	administrador	-	informe de comunicaciones	semanal	no tener los medios de información oportuna	director de proyecto - administrativos
Gestión de los riesgos del proyecto	ing. residente	-	riegos presentados y potenciales	semanal	identificación y control de riesgos oportuna	director de proyecto - administrativos
Gestión de las adquisiciones del proyecto	analista de compras	-	avance plan de adquisiciones	semanal	tiempo de adquisiciones - presupuesto	director de proyecto - administrativos
Gestión de los interesados del proyecto	administrador	-	integración de interesados	semanal	mantener nivel de confianza	director de proyecto - administrativos

Fuente: Elaboración propia

4.2 GESTION DEL ALCANCE

4.2.1 DEFINICION DEL ALCANCE

El proyecto pretende estructurar el plan para la construcción de un astillero naval en Urabá de acuerdo con los lineamientos definidos en el PMBOK.

Para cumplir con este alcance se definen los entregables en la tabla 3.

Tabla 3. Entregables

ENTREGABLE	DESCRIPCIÓN
Diseño	
Flujo de trabajo y procesos	Documento, donde se define todo flujo de trabajo cuando este en operación el astillero, incluye layout.
Plano Arquitectónico del proyecto	Planos de diseño civil del proyecto avalado por las entidades competentes, incluye plano de red hidráulica y plano estructural, incluye cantidades obra. En formato digital y físico.

ENTREGABLE	DESCRIPCIÓN
Estudio de suelos	Documento con toda la información del estudio de suelos
Plano Eléctrico	Plano de diseño eléctrico avalado por las entidades competentes, incluye cantidades obra. En formato digital y físico.
Requerimiento de adquisiciones	
Licencia de explotación	Documento de inicio de evaluación para la licencia explotación del astillero
Predio	Documento de compra y propiedad de predio donde se realizará la obra.
Materiales de construcción	Documentos de compra y negociaciones para la compra.
Sistema de izaje	Documento compra de formalización de la adquisición al proveedor, con especificaciones técnicas y compromiso de entrega en la fecha requerida.
Carro de transferencia	Documento compra de formalización de la adquisición al proveedor, con especificaciones técnicas y compromiso de entrega en la fecha requerida.
Rieles guía carro	Documento compra de formalización de la adquisición al proveedor, con especificaciones técnicas y compromiso de entrega en la fecha requerida.
Winche	Documento compra de formalización de la adquisición al proveedor, con especificaciones técnicas y compromiso de entrega en la fecha requerida.
Grúa Horquilla	Documento compra de formalización de la adquisición al proveedor, con especificaciones técnicas y compromiso de entrega en la fecha requerida.
Equipos de soldadura	Documento compra de formalización de la adquisición al proveedor, con especificaciones técnicas y compromiso de entrega en la fecha requerida.
Equipos de pintura	Documento compra de formalización de la adquisición al proveedor, con especificaciones técnicas y compromiso de entrega en la fecha requerida.
Equipos para corte	Documento compra de formalización de la adquisición al proveedor, con especificaciones

ENTREGABLE	DESCRIPCIÓN
	técnicas y compromiso de entrega en la fecha requerida.
Construcción y montajes	
Terrenos preparados para montajes	Terrenos adecuados para la construcción y montajes.
Canal de acceso de Naves	Canal terminado
Hangares de taller y oficinas	Hangares terminados
Montaje de equipos estacionarios	Montaje de equipos ejecutado
Equipos de apoyo disponibles sitio	Disposición de equipos en sitios de operación
Adecuación de áreas de operación	Áreas de proceso elaboradas
Informe de visitas de la DIMAR	Informes con aval de obras
Prueba de sistemas	
Sistema Eléctrico	Documento con certificación de instalación eléctrica.
Sistema de Izaje	Documento de conformidad del sistema
Sistema Halado	Documento de conformidad del sistema
Terminación de obra	
Planos finales	Planos finales de la obra, con todas las certificaciones
Informe de final de obra	Informe consolidado de gestión y cierre
Licencias de explotación	Documento de aceptación de explotación comercial del astillero

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO

Tabla 4. Estructura de Desglose de trabajo - EDT

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO - EDT	
PLAN PARA CONSTRUCCION DE UN ASTILLERO NAVAL EN URABA	
Fase I: Plan para la Gestión de proyecto	
·	Gestión de Integración
·	Gestión del Alcance
·	Gestión de Tiempo
·	Gestión de Costos

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO - EDT
· Gestión de Calidad
· Gestión de Costos
· Gestión de Recursos humanos
· Gestión de Comunicación
· Gestión de Riesgos
· Gestión de Adquisiciones
· Gestión de los grupos de Interés
Fase II: Diseño
· Diseño del flujo de trabajo y procesos.
· Diseño arquitectónico del proyecto.
· Diseño Eléctrico.
Fase III: Requerimiento de adquisiciones
· Tramite de licencias de explotación
· Compra de predio
· Materiales de construcción de Hangares taller
· Compra de equipos y maquinaria
· Servicios de obra
Fase IV: Construcción
· Adecuación de terrenos
· Adecuación de Canal de acceso de Naves
· Construcción de hangares de taller y oficinas
· Montaje de equipos estacionarios.
· Traslado y montaje de equipos de apoyo
· Adecuación de áreas de operaciones
· Inspecciones obligatorias de la Dimar para otorgamiento de licencia.
Fase V: Prueba de sistemas principales
· Sistema Eléctrico
· Sistema de Izaje
· Sistema Halado
Fase VI: Terminación de obra
· Planos finales de la obra
· Documento final de la construcción y cierre de la obra.
· Gestión final de licencia de explotación comercial del astillero

Fuente: Elaboración propia



4.3 GESTION DEL TIEMPO

4.3.1 PLAN DE GESTION DEL TIEMPO

De acuerdo a lo definido en la estructura de desglose de trabajo de definirán las actividades para la ejecución del proyecto, se establecerán tiempos, recursos y cronograma, todo esto sujeto al presupuesto y lo planeado inicialmente para cumplir los objetivos.

4.3.2 DEFINICION DE LAS ACTIVIDADES

Tabla 5. *Lista de Actividades*

EDT	LISTA DE ACTIVIDADES
1	PLAN PARA CONSTRUCCION DE UN ASTILLERO NAVAL EN URABA
1.1	Fase I: Plan para la Gestión de proyecto
1.1.1	Gestión de Integración
1.1.2	Gestión del Alcance
1.1.3	Gestión de Tiempo
1.1.4	Gestión de Costos
1.1.5	Gestión de Calidad
1.1.6	Gestión de Costos
1.1.7	Gestión de Recursos humanos
1.1.8	Gestión de Comunicación
1.1.9	Gestión de Riesgos
1.1.10	Gestión de Adquisiciones
1.1.11	Gestión de los grupos de Interés
1.2	Fase II: Diseño
1.2.1	Diseño del flujo de trabajo y procesos.
1.2.2	Diseño arquitectónico del proyecto.
1.2.3	Diseño Eléctrico.
1.3	Fase III: Requerimiento de adquisiciones
1.3.1	Tramite de licencias de explotación
1.3.2	Compra de predio
1.3.3	Materiales de construcción de Hangares taller
1.3.4	Compra de equipos y maquinaria
1.3.5	Servicios de obra
1.4	Fase IV: Construcción

EDT	LISTA DE ACTIVIDADES
1.4.1	Adecuación de terrenos
1.4.2	Adecuación de Canal de acceso de Naves
1.4.3	Construcción de hangares de taller y oficinas
1.4.4	Montaje de equipos estacionarios.
1.4.5	Traslado y montaje de equipos de apoyo
1.4.6	Adecuación de áreas de operaciones
1.4.7	Inspecciones obligatorias de la Dimar para otorgamiento de licencia.
1.5	Fase V: Prueba de sistemas principales
1.5.1	Sistema Eléctrico
1.5.2	Sistema de Izaje
1.5.3	Sistema Halado
1.6	Fase VI: Terminación de obra
1.6.1	Planos finales de la obra
1.6.2	Documento final de la construcción y cierre de la obra.
1.6.3	Gestión final de licencia de explotación comercial del astillero

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES

Para definir la secuencia de las actividades para la ejecución del proyecto se verifica las relaciones que tienen unas con otras, la dependencia, los recursos disponibles y que se comparten las actividades.

Este análisis de las secuencias se define mediante el método de diagramación de Precedencia, en el anexo A se detallan las secuencias de las actividades.

4.3.4 ESTIMACION DE LA DURACION Y RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES

Tomando como base la experiencia del personal de planeación del proyecto, proyectos de obras civiles en actividades similares, los recursos requeridos, se definió la duración de las actividades y se muestran en la tabla 6.

Tabla 6. *Duración de las Actividades*

EDT	LISTA DE ACTIVIDADES	DURACION
1	PLAN PARA CONSTRUCCION DE UN ASTILLERO NAVAL EN URABA	269,75
1.1	Fase I: Plan para la Gestión de proyecto	25
1.1.1	Gestión de Integración	25
1.1.2	Gestión del Alcance	25
1.1.3	Gestión de Tiempo	25
1.1.4	Gestión de Costos	25
1.1.5	Gestión de Calidad	25
1.1.6	Gestión de Costos	25
1.1.7	Gestión de Recursos humanos	25
1.1.8	Gestión de Comunicación	25
1.1.9	Gestión de Riesgos	25
1.1.10	Gestión de Adquisiciones	25
1.1.11	Gestión de los grupos de Interés	25
1.2	Fase II: Diseño	34,75
1.2.1	Diseño del flujo de trabajo y procesos.	15
1.2.2	Diseño arquitectónico del proyecto.	14,75
1.2.3	Diseño Eléctrico.	20
1.3	Fase III: Requerimiento de adquisiciones	244
1.3.1	Tramite de licencias de explotación	10
1.3.2	Compra de predio	30
1.3.3	Materiales de construcción de Hangares taller	150
1.3.4	Compra de equipos y maquinaria	120
1.3.5	Servicios de obra	220
1.4	Fase IV: Construcción	210
1.4.1	Adecuación de terrenos	30
1.4.2	Adecuación de Canal de acceso de Naves	30
1.4.3	Construcción de hangares de taller y oficinas	85
1.4.4	Montaje de equipos estacionarios.	35

1.4.5	Traslado y montaje de equipos de apoyo	30
1.4.6	Adecuación de áreas de operaciones	30
1.4.7	Inspecciones obligatorias de la Dimar para otorgamiento de licencia.	10
1.5	Fase V: Prueba de sistemas principales	30
1.5.1	Sistema Eléctrico	10
1.5.2	Sistema de Izaje	20
1.5.3	Sistema Halado	15
1.6	Fase VI: Terminación de obra	20
1.6.1	Planos finales de la obra	15
1.6.2	Documento final de la construcción y cierre de la obra.	20
1.6.3	Gestión final de licencia de explotación comercial del astillero	12

Fuente: Elaboración propia

4.3.5 DESARROLLO DEL CRONOGRAMA

En el anexo A, se presenta de forma detallada el cronograma del proyecto.

4.3.6 CONTROL DEL CRONOGRAMA

Se hará seguimiento semanal para verificar el cumplimiento del cronograma y tomar las acciones necesarias para evitar retrasos del proyecto.

4.4 GESTION DE LOS COSTOS

4.4.1 PLAN DE GESTION DE COSTOS

Por medio de juicio de los expertos en el proyecto, la dirección del proyecto, el grupo de interesados claves y la experiencia en proyectos de construcción y en especial de construcción de astilleros, se plantea en la tabla 7 el plan para la gestión de los costos del proyecto.



Tabla 7. Plan de gestión de Costos

TIPOS DE ESTIMACIÓN DEL PROYECTO:		
<i>TIPO DE ESTIMACIÓN</i>	<i>MODO DE FORMULACIÓN</i>	<i>NIVEL DE PRECISIÓN</i>
ORDEN DE MAGNITUD	FORMULACIÓN ANALÓGICA, SE UTILIZARA ESTE MODO, TRATANDO DE CONSEGUIR INFORMACIÓN DE PROYECTOS SIMILARES O POR EXPERIENCIA, LO REALIZARA CADA LÍDER DE ÁREA QUE TIENE UN CONOCIMIENTO ESPECÍFICO APOYADO CON SUS COLABORADORES, MEDIANTE REUNIONES PROGRAMADAS Y CON APORTES INDIVIDUALES.	75-85%
PRESUPUESTO	Estimación ascendente	75-85%
UNIDADES DE MEDIDA:		
<i>TIPO DE RECURSO</i>	<i>UNIDADES DE MEDIDA</i>	
Mano de obra	Horas	
Materiales	Unidad - metros	
Equipos	Unidad	
Maquinaria	Horas	
UMBRALES DE CONTROL		
<i>ALCANCE: PROYECTO/FASE/ENTREGABLE</i>	<i>VARIACIÓN PERMITIDA</i>	<i>ACCIÓN A TOMAR SI VARIACIÓN EXCEDE LO PERMITIDO</i>
Gestión del proyecto	2% en tiempo.	Monitorear, Analizar y Auditoria
Diseño	2% en tiempo.	Monitorear, Analizar y Auditoria
Adquisiciones	+/-5% en costo	Monitorear, Analizar y Auditoria
Construcción	+/-3% en tiempo; +/-5% en costos	Monitorear, Analizar y Auditoria
Prueba de sistemas principales	+/-1% en tiempo	Monitorear, Analizar y Auditoria
Terminación de Obra	+/-1% en tiempo	Analizar y Auditoria
MÉTODOS DE MEDICIÓN DE VALOR GANADO		
<i>ALCANCE: PROYECTO/FASE/ENTREGABLE</i>	<i>MÉTODO DE MEDICIÓN</i>	<i>MODO DE MEDICIÓN</i>
Proyecto completo	<i>COSTO ACUMULADO PLANIFICADO</i>	Reporte semanal de costos y avance del proyecto, realizado por el planeador del proyecto.

FÓRMULAS DE PRONÓSTICO DEL VALOR GANADO:		
TIPO DE PRONÓSTICO	FÓRMULA	MODO: QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE
Estimación a la Conclusión: El costo total previsto de completar todo el trabajo, expresado como la suma del costo real a la fecha y la Estimación hasta la conclusión.	$EAC = BAC/CPI$	Reporte semanal de costos y avance del proyecto, realizado por el planeador del proyecto .
Estimación hasta la Conclusión: El costo previsto para terminar todo el trabajo restante del proyecto.	$ETC = EAC - AC$	Reporte semanal de costos y avance del proyecto, realizado por el planeador del proyecto .
Índice de Desempeño del Trabajo por Completar: Medida del desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un objetivo de gestión especificado, expresada como la tasa entre el costo para culminar el trabajo pendiente y el presupuesto restante.	$TCPI = (BAC - EV)/(BAC - AC)$	Reporte semanal de costos y avance del proyecto, realizado por el planeador del proyecto .
NIVELES DE ESTIMACIÓN Y DE CONTROL:		
TIPO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS	NIVEL DE ESTIMACIÓN DE COSTOS	NIVEL DE CONTROL DE COSTOS
ORDEN DE MAGNITUD	Actividad	Actividad
PRESUPUESTO	Actividad	Actividad
PROCESOS DE GESTIÓN DE COSTOS:		
PROCESO DE GESTIÓN DE COSTOS	DESCRIPCIÓN: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, CON QUÉ	
Plan de gestión de costos	Proceso inicial para definir, políticas, procedimientos y documentación para toda la gestión de costos del proyecto. Esto lo realiza el director del proyecto acompañado del planeador.	
Estimación de costos	Estimar los costos de las actividades para la ejecución del proyecto, realizado en la fase inicial por el director del proyecto y especialistas de obra.	
Presupuesto de costos del proyecto.	Elaborar presupuesto y reservas basado en la estimación de costos de las actividades, esto lo realiza el director del proyecto, el planeador y los especialistas de obra.	

Control de costos	Proceso para monitorear permanentemente el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar posibles cambios a la línea base de costos. Este proceso está encabezado principalmente por el planeador y avalado por el director del proyecto.
FORMATOS DE GESTIÓN DE COSTOS:	
PREPARACION DEL PRESUPUESTO DE COSTOS	DESCRIPCIÓN:
Estimación de costos	Para definir los costos estimados de cada actividad o recurso necesario para la ejecución del proyecto. Es diligencia en la fase inicial por el director de proyectos.
Plan de gestión de costos	En este formato se define la manera en que se gestionaran y controlaran los costos del proyecto, y es diligenciado por el director del proyecto.
Presupuesto por semana	Formato donde se define el presupuesto semanal, y es realizado por el planeador y avalado por el director del proyecto.
Presupuesto tomando la curva s	Se define el presupuesto planificado, el real y el valor ganado. Este lo alimenta el planeador del proyecto.
Línea base de costos	Se define el presupuesto planificado del proyecto con el cual se controlarán los costos.
Control de costos	Formato donde se definen las variables de control del valor ganado, real y planificado en cada periodo de corte.
PRESUPUESTO TOMANDO LA CURVA S	
DESCRIPCIÓN:	
Representación gráfica en el tiempo del costo acumulado del proyecto (planificado, valor ganado, y real) realizado por planeador del proyecto en cada periodo de corte.	
SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS:	
DESCRIPCIÓN:	
<p>El sistema de control de costos estará a cargo del planeador del proyecto, en este se llevarán los avances del proyecto, los costos reales y el valor ganado con miras a definir el comportamiento de los costos del proyecto, variaciones y pronósticos de las variables del valor ganado y tomar acciones para cumplir con los objetivos del proyecto a cabalidad dentro de los márgenes establecidos por la organización.</p>	
SISTEMA DE CONTROL DE CAMBIOS DE COSTOS:	
De acuerdo al desempeño del proyecto se pueden dar solicitudes de cambio a la base de costos del proyecto y al plan de gestión de costos; cualquier solicitud debe ser revisada y aprobada por el director el proyecto y este a su vez elevarla de ser necesario a la gerencia de la organización.	

Fuente: Formato DHARMA CONSULTING

4.4.2 ESTIMACION DE LOS COSTOS

La estimación de costos se realiza por el método de estimación ascendente, de abajo hacia arriba, es una estimación de los precios y cantidades para cada paquete de trabajo y luego se suman todos los costos de cada paquete para obtener el presupuesto total.

En las tablas 8, 9 y 10 se presenta las estimaciones de mano de obra, adquisiciones y servicios, respectivamente.

Tabla 8. *Estimación Costos Mano de obra*

ESTIMACION COSTOS DE MANO DE OBRA					
PERSONAL	CANTIDAD	SUELDO BASICO MES	PRESTACIONES SOCIALES	SALARIO MES + PRESTACIONES	TOTAL ANUAL
Director de proyecto	1	\$ 9.000.000	\$ 4.680.000	\$ 13.680.000	\$ 164.160.000
Planeador de proyecto	1	\$ 3.000.000	\$ 1.560.000	\$ 4.560.000	\$ 54.720.000
Ingeniero residente	1	\$ 5.000.000	\$ 2.600.000	\$ 7.600.000	\$ 91.200.000
Analista de compras	1	\$ 3.000.000	\$ 1.560.000	\$ 4.560.000	\$ 54.720.000
Analista de costos y administración	1	\$ 3.500.000	\$ 1.820.000	\$ 5.320.000	\$ 63.840.000
Aux. nomina	1	\$ 1.500.000	\$ 780.000	\$ 2.280.000	\$ 27.360.000
Profesional seguridad ocupacional	1	\$ 2.800.000	\$ 1.456.000	\$ 4.256.000	\$ 51.072.000
Almacenista	1	\$ 2.000.000	\$ 1.040.000	\$ 3.040.000	\$ 36.480.000
Aux. de almacén	2	\$ 1.000.000	\$ 520.000	\$ 3.040.000	\$ 36.480.000
Personal operativo	25	\$ 1.000.000	\$ 520.000	\$ 38.000.000	\$ 456.000.000
Técnico especialista	4	\$ 2.000.000	\$ 1.040.000	\$ 12.160.000	\$ 145.920.000
TOTAL	39			\$ 98.496.000	\$ 1.181.952.000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Estimación Costos- Equipos

ESTIMACION COSTOS EQUIPOS E INSTALACIONES					
UBICACIÓN	EQUIPO / INSTALACION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO TOTAL
Predio	Terreno 5000m2	1	UND	\$ 300.000.000	\$ 300.000.000
Área de construcción	Hangar construcción	1	UND	\$ 110.000.000	\$ 110.000.000
	Sistema de izaje	1	UND	\$ 250.000.000	\$ 250.000.000
	Carro de transferencia	4	UND	\$ 8.000.000	\$ 32.000.000
	Rieles carro transferencia	1	UND	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000
Inspección, mantenimiento e inspecciones	Hangar	1	UND	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000
	Carro de transferencia	3	UND	\$ 8.000.000	\$ 24.000.000
	Carrera carro	1	UND	\$ 13.000.000	\$ 13.000.000
	Winche eléctrico 100hp	1	UND	\$ 130.000.000	\$ 130.000.000
apoyo y operación	Equipos soldadura	23	UND	\$ 15.000.000	\$ 345.000.000
	Pantógrafo para corte con plasma	1	UND	\$ 250.000.000	\$ 250.000.000
	Dobladora	1	UND	\$ 250.000.000	\$ 250.000.000
	Equipo de pintura	5	UND	\$ 4.000.000	\$ 20.000.000
	Montacargas	1	UND	\$ 100.000.000	\$ 100.000.000
	Andamio	2	UND	\$ 10.000.000	\$ 20.000.000
	Equipo de oxicorte	10	UND	\$ 2.000.000	\$ 20.000.000
	Equipos varios de taller	1	UND	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000
TOTAL					\$ 2.044.000.000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Estimación costos. Servicios

ESTIMACION COSTOS SERVICIOS				
SERVICIO	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO TOTAL
Diseño arquitectónico	50	HORA	\$ 250.000	\$ 12.500.000
Diseño eléctrico	60	HORA	\$ 300.000	\$ 18.000.000
Montaje eléctrico	1	OBRA	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000
Tramites licencia	5	UND	\$ 3.000.000	\$ 15.000.000
TOTAL				\$ 195.500.000

ESTIMACION TOTAL: \$3.421.452.000

4.4.3 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Tabla 11. Presupuesto del proyecto

PRESUPUESTO				
Gastos	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
1. Recursos Humanos				
1.1 Salarios				
1.1.1 Personal técnico	Por mes	12	\$ 50.160.000	\$ 601.920.000
1.1.2 Personal administrativo y de apoyo	Por mes	12	\$ 49.000.000	\$ 588.000.000
Subtotal Recursos Humanos				\$ 1.189.920.000
2. Viajes				
2.1 Transporte local	Por mes	12	\$ 1.000.000	\$ 12.000.000
Subtotal Viajes				\$ 12.000.000
3. Equipos - Material - Instalaciones				
3.1 Predio	SU	1	\$ 300.000.000	\$ 300.000.000
3.2 Compra o alquiler de equipos para obra	Por mes	12	\$ 5.000.000	\$ 60.000.000
3.3 Mobiliario, equipos informáticos	SU	1	\$ 35.000.000	\$ 35.000.000
3.4 Maquinaria, herramientas	SU	1	\$ 1.100.000.000	\$ 1.100.000.000
3.5 Repuestos/material para máquinas, herramientas	Por mes	12	\$ 5.000.000	\$ 60.000.000
3.6 Materiales para la obra	SU	1	\$ 500.000.000	\$ 500.000.000
3.7 Equipos para instalación en la obra	SU	1	\$ 500.000.000	\$ 500.000.000
3.8 Otros (especifíquese)	SU			\$ -
Subtotal Equipos y Material				\$ 2.555.000.000
4. Oficina local/Costos de la Acción				
4.1 Costes de vehículos	Por mes	12	\$ 4.000.000	\$ 48.000.000

PRESUPUESTO				
4.2 Alquiler de oficina	Por mes	12	\$ 1.000.000	\$ 12.000.000
4.3 Bienes fungibles-material de oficina	Por mes	12	\$ 800.000	\$ 9.600.000
4.4 Otros servicios (tel./fax, electricidad/calefacción, mantenimiento)	Por mes	12	\$ 500.000	\$ 6.000.000
Subtotal Oficina local/Costos de la Acción				\$ 75.600.000
5. Otros costos, servicios				
5.1 Diseños	SU	1	\$ 31.000.000	\$ 31.000.000
5.2 Tramites Licencia	SU	1	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000
5.3 Montaje Eléctrico	SU	1	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000
5.4 Montaje de equipos	SU	1	\$ 50.000.000	\$ 50.000.000
5.5 Puesta en marcha del sistema	SU	1	\$ 25.000.000	\$ 25.000.000
5.6 Revisión y ajuste de sistemas	SU	1	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000
5.7 Interventoría	SU	1	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000
5.8 Servicios financieros (costes de garantía bancaria, etc.)	SU	1	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000
5.9 Actividades de visibilidad	SU	1	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000
Subtotal Otros Costos/Servicios				\$ 312.000.000
Gastos	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
6. Otros				\$ -
Subtotal Otros				\$ -
7. Subtotal costos directos				\$ 4.144.520.000
8. Provisión la reserva de imprevistos (3% Subtotal)				\$ 124.335.600
9. Total de costos directos				\$ 4.268.855.600

PRESUPUESTO				
10. Costes administrativos (2% total costos directos)				\$ 85.377.112
11. Costo total				\$ 4.354.232.712

Fuente: Elaboración propia

4.4.4 CONTROL DE COSTOS

Para el control de costos respecto al avance del proyecto se utilizarán las técnicas de variación del costo, rendimiento, y proyecciones del Valor ganado. Los resultados se entregarán semanalmente y estarán a cargo del planador del proyecto y revisadas y validadas por el director del proyecto.

En el anexo B, se presenta el formato para informes de gestión de costos.

4.5 GESTION DE LA CALIDAD

4.5.1 PLAN DE GESTION DE LA CALIDAD

La gestión de la calidad del proyecto estará siguiendo las políticas corporativas de la empresa QPAL ingeniería sas, la cual está fundamentada en la norma ISO 9000.

En la tabla 12 se establece el plan de gestión de calidad del proyecto.

Tabla 12. *Plan gestión de Calidad*

PLAN PARA LA GESTION DE CALIDAD				
PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE UN ASTILLERO NAVAL EN URABÁ			
GESTION DEL PROYECTO				
GESTION DE CALIDAD	LIDER DE GESTION	EJECUCION	ENTRADAS	SALIDAS

Planeación sistema calidad	Director proyecto - coordinador de calidad	Inicio proyecto	Sistema de calidad corporativa	Sistema de calidad del proyecto
Documentación	Coordinador de calidad	Todas las fases del proyecto	Sistema de calidad del proyecto	Documentos codificados
Calidad de suministros	Analista compras - ing. residente	Todas las fases del proyecto	Ingreso de suministros a obra	Suministros revisados
Recursos humanos	Administrador	Todas las fases del proyecto	Personal de obra	personal de obra competente
Controles de obra	Ingeniero residente	Todas las fases del proyecto	Fases de ejecución	Documentos de control de obra
Instrumentos de medición	Ing. residente - coordinador de calidad	todas las fases del proyecto	Instrumentos requeridos	Instrumentos verificados
Cierre de obra	Director proyecto - coordinador de calidad	Fase final	Documentos de gestión de obra	Informe de cierre de obra

Fuente: Elaboración propia

4.5.2 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El aseguramiento de la calidad estará definido en 5 aspectos principalmente:

1. Control de cambios de ingeniería en obra:

Si se realiza alguna consulta o notificación de cambio de ingeniería en la obra se debe dejar registro y una acción oportuna para evitar reprocesos en el proyecto. Estos cambios pueden definir modificaciones de los requisitos de calidad del Proyecto, de esta forma se hace necesario que sean comunicados por los responsables a todos los interesados del proyecto. Estos cambios se dejaran registrados y archivados para dejar evidencia del mismo.

2. Recepción de materiales y suministros

El responsable del almacén recibe la guía de remisión y los suministros y avisa de la llegada del material a la persona autorizada para la inspección, una vez estén inspeccionados y conformes pueden ser liberados para su uso en la obra.

3. Verificación de equipos de medición y ensayo

Se debe asegurar que todos los equipos utilizados en el Proyecto cuenten con el certificado de calibración vigente. Se llevará un control para tener identificados y controlados todos los equipos utilizados dentro del Proyecto.

4. Control de no conformidades

Se establece establecer el mecanismo que asegure el correcto tratamiento de una No Conformidad u Observación detectada en el Proyecto.

5. Capacitaciones

Se establecerán dentro la gestión de los recursos capacitaciones técnicas para mejorar las competencias de los colaboradores.

4.5.3 CONTROL DE LA CALIDAD

Como evidencia de la gestión y control de la calidad del proyecto se realizar un informe mensual donde se recopile todos controles y gestiones que realizan.

Los controles a realizar son los siguientes:

- Controles de ejecución de obra
- Control de materiales y suministros.
- Control instrumentos de medición
- Control de montajes y operación de equipos

4.6 GESTION DE LOS RECURSOS HUMANOS

4.6.1 PLAN DE GESTION DE LOS RECURSOS

En la tabla 13 se hace un resumen de los recursos requeridos para la ejecución del proyecto de construcción de un astillero naval en Urabá:

Tabla 13. Recursos del proyecto

RECURSOS REQUERIDOS							
NOMBRE	CARGO / ROL	RESPONSABILIDAD	COMPETENCIAS	NIVEL DE AUTORIDAD	FECHAS REQUERIDO		OBSERVACIONES
					INICIO	FIN	
xxx	Director de obra	Líder macro del proyecto	Ingeniero especialista en gerencia de proyectos	Total	dic-20	dic-21	
xxx	Ingeniero residente	Líder macro de campo	Ingeniero especialista civil	Alta	dic-20	dic-21	
xxx	Planeador	Líder de planeación	Ingeniero mecánico	Media	dic-20	dic-21	
xxx	Analista de compras	Compra de materiales e insumos	Ingeniero negociador senior	Media	ene-21	dic-21	
xxx	Administrador	Gestión humana, contabilidad	Administrador de empresas, contador	Media	dic-20	dic-21	
xxx	Aux. nomina	Digitación de tiempos de nómina y novedades	Auxiliar contable, auxiliar en gestión administrativa	No tiene	ene-21	dic-21	
xxx	Profesional seguridad ocupacional	Supervisión de campo en so, identificación de riesgos, análisis de accidentes.	Profesional especialista en seguridad ocupacional	Media	ene-21	dic-21	
xxx	Almacenista	Almacenar, custodiar, administrar y entregar materiales de la obra.	Tecnólogo industrial	Baja	ene-21	dic-21	
xxx	Aux. de almacén	Apoyo al almacenista, entrega de materiales, organización de bodega, inventario.	Técnico industrial o afín	No tiene	ene-21	dic-21	

xxx	Técnico oficial	Maestro de obra	Técnico constructor, competencia laboral en construcción.	No tiene	ene-21	dic-21	Recurso variable en el tiempo de ejecución del proyecto
xxx	Personal operativo - obrero	Ayudante operativo del técnico oficial, tareas varias.	Bachiller o técnico civil	No tiene	ene-21	dic-21	Recurso variable en el tiempo de ejecución del proyecto

Fuente: Elaboración propia

4.6.2 MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES

Tabla 14. *Matriz de Roles y Responsabilidades*

MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	DIRECTOR DE OBRA	INGENIERO RESIDENTE	PLANEADOR	ANALISTA DE COMPRAS	ADMINISTRADOR	AUX. NOMINA	PROFESIONAL SEGURIDAD OC.	ALMACENISTA	AUX. DE ALMACEN
Acciones correctivas y legales.									
Realizar las investigaciones internas y efectuar las denuncias	A	R			R				
Realizar gestiones y coordinaciones de tipo legal con la PNP	A				R				
Administración									
Conciliar con el Administrador de Obra la información gerencial y contable por partidas.	A	R	I		R				
Velar por los pagos oportunos a proveedores y personal .	A	C		R	R				
Administración de Almacén									

MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	DIRECTOR DE OBRA	INGENIERO RESIDENTE	PLANEADOR	ANALISTA DE COMPRAS	ADMINISTRADOR	AUX. NOMINA	PROFESIONAL SEGURIDAD OC.	ALMACENISTA	AUX. DE ALMACEN
Mantener orden, limpieza, conservación de materiales, repuestos y herramientas	I	A						R	R
Supervisar y coordina códigos de ítems del inventario.		A	C	I				R	R
Emite constancias de Paz y salvo al almacén (perdida y apropiación de eq, herramientas)		A						R	
Obtiene cronograma de uso de materiales	A	R	I	C				I	
Revisar insumos, productos terminados, repuestos, materiales(caducados)	I	A	I					R	
Preparar tarjetas para identificación de material.		A						R	R
Administración de Obra									
Coordinar gestión administrativa y personal en obra.	A	R	A		R				
Comunicar a PDR de ingreso de personal nuevo, propio o subcontratado para chara e inducción.		A	I		R		R		
Calificación de la conducta preventiva del trabajador		A					R		
Administración de Personal									
Planifica, supervisa, controla actividades de administración del personal	A	R	A						
Hacer seguimiento y recopilar los formatos y documentos ingreso del nuevo colaborador.		R	I				R		

MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	DIRECTOR DE OBRA	INGENIERO RESIDENTE	PLANEADOR	ANALISTA DE COMPRAS	ADMINISTRADOR	AUX. NOMINA	PROFESIONAL SEGURIDAD OC.	ALMACENISTA	AUX. DE ALMACEN
Recibir y llevar el control de descansos médicos del colaborador (RCC,RCO)		R			R	R	R		
Organizar y distribuye las responsabilidades en obra.	A	R							
Solicita y controla seguros.	A				R		R		
Hacer seguimiento y recopilar los formatos y documentos de ingreso del nuevo colaborador.		A	R		R	R	R		
Realizar el cálculo de requerimiento del personal	A	R	R						
Almacén									
Coordinar el abastecimiento oportuno de los materiales y equipos.	I	A	R	R				R	
Monitorea el ingreso al sistema	I	A						R	
Realiza el inventario de insumos, productos, materiales, revisa stock	I	A						R	R
Apertura y Cierre de obra									
Realiza trámites para apertura y desmovilización de eq, herramientas sobrantes para cierre de inventario	A	R	R					R	
Realiza tramites para apertura y cierre ante instituciones gubernamentales	A	R	R		R				
Atención al cliente									

MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	DIRECTOR DE OBRA	INGENIERO RESIDENTE	PLANEADOR	ANALISTA DE COMPRAS	ADMINISTRADOR	AUX. NOMINA	PROFESIONAL SEGURIDAD OC.	ALMACENISTA	AUX. DE ALMACEN
Atender a la Supervisión del Cliente en temas de Calidad.	R	R	R						
Aprobar los planos as built y Acta de Entrega al Cliente.	A	R							
Atender, coordinar y supervisar las observaciones y dudas del cliente	A	R	R						
Atención en Salud									
Asistir y dar seguimiento al colaborador en caso de algún accidente de trabajo y/o enfermedad	I	A			R		R		
Realizar Chequeos Médicos y Campañas de Salud específica,	I	A	R				R		
Realizar actividades orientadas a la prevención y promoción del buen estado físico	I	A	R		R		R		
Campo									
Supervisar el avance de la Obra en coordinación con el Ing. Residente	A	R	R						
Verificar la aprobación de las Órdenes de Trabajo.	A	R	I						
Supervisa ejecución de labores establecidas en ordenes de trabajo	A	R	I						
Realizar el reporte de actividades diarias ejecutadas.	I	A	I						
Capacitación									
Charlas de motivación, difusión de beneficios	I	R					R		

MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	DIRECTOR DE OBRA	INGENIERO RESIDENTE	PLANEADOR	ANALISTA DE COMPRAS	ADMINISTRADOR	AUX. NOMINA	PROFESIONAL SEGURIDAD OC.	ALMACENISTA	AUX. DE ALMACEN
Compras y Contrataciones									
Crear órdenes de servicio de subcontratos en el sistema.	A	C		R					
Negocia con los proveedores de equipos, materiales y servicios	A	R		R					
Cotizar y realizar los cuadros comparativos y contratar subcontratistas y proveedores.	A	C		R					
Supervisar el cumplimiento de los servicios y provisión de los recursos requeridos por la Obra.	A	R	R	R					
Valida el uso de los materiales e insumos en los trabajos realizados en campo	I	A	R						
Elaborar contratos a subcontratistas	A	C		R					
Recibir o elaborar OC / OS en el sistema.	A	C		R					
Registrar y evaluar a los subcontratistas en la base de datos de proveedores.	A	C		R					
Negociar y administrar los contratos de obra	A	R	A	R					
Generar Órdenes de Compra, para la contratación de subcontratistas.	A	C		R					
Contabilidad									
Supervisar y ejecuta operaciones contables.	A	C	A		R				
Mantiene un registro de operaciones contables	A	C	A		R				

MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	DIRECTOR DE OBRA	INGENIERO RESIDENTE	PLANEADOR	ANALISTA DE COMPRAS	ADMINISTRADOR	AUX. NOMINA	PROFESIONAL SEGURIDAD OC.	ALMACENISTA	AUX. DE ALMACEN
Control de Costos									
Elaborar y/o revisar y analizar el Panel de Control, Provisiones, análisis de brechas.	A	A	R						
Porcentaje de avance y la proyección de obra.	A	A	R						
Elaborar las provisiones de ventas y costos	A	R	R		R				
Evaluar el costo real de la obra de acuerdo al presupuesto.	A	R	R		R				
Control de Gestión									
Realiza seguimiento y controla la gestión de procesos administrativos, contables y RRHH, y servicios generales.	A	R			R				
Control de operaciones									
Elaborar y hacer el seguimiento a las actividades de Obra	C	A	R						
Elabora y/o revisa los Programas Semanales	C	A	R						
Análisis de Restricciones y Análisis de Causas de Incumplimiento	C	A	R						
Control de Reportes trabajos de Campo									
Validar los informes de avance de trabajos en campo	A	R	I						
Supervisar los informes de avance de trabajos en campo.	A	R	I						
Cronograma Macro									

MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	DIRECTOR DE OBRA	INGENIERO RESIDENTE	PLANEADOR	ANALISTA DE COMPRAS	ADMINISTRADOR	AUX. NOMINA	PROFESIONAL SEGURIDAD OC.	ALMACENISTA	AUX. DE ALMACEN
Elaborar en coordinación con Campo el cronograma macro, y planes	A	A	R						
Diseño del área de trabajo									
Apoyar en el diseño de planos que sean requeridos por la compañía.	C	A							
Actualizar los planos	C	A							
Procesar los datos derivados del estudio topográfico.	C	A							
Elaborar los planos topográficos, arquitectónicos y de detalle de acuerdo a los estados de obra.	C	A							
Emisión de reportes contables									
Emite y analiza balances, EEFF, ratios puntos de equilibrio, informes de docs. Contables	A	A	C		R				
Estados Financieros									
Revisa y controla facturación (valorizaciones)	A	R	A		R				
Prepara requerimientos de fondos	A	C	A		R				
Solicita fianzas, elabora programa de pagos, flujo de caja, seguimiento de pagos a proveedores y sc.	A	I	A		R				
Etapa presupuestal									

MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	DIRECTOR DE OBRA	INGENIERO RESIDENTE	PLANEADOR	ANALISTA DE COMPRAS	ADMINISTRADOR	AUX. NOMINA	PROFESIONAL SEGURIDAD OC.	ALMACENISTA	AUX. DE ALMACEN
Participar en reuniones con el área de presupuesto.	A	R	R		R				
Planificación y Control del Proyecto									
Elaborar el plan de arranque en base al pto inicial	A	R	R		R				
Planos As Built									
Apoyar en la elaboración de los planos As Built.		A							
Elaborar planos As Built en base a la información de las estructuras e instalaciones.		A							
Recursos humanos									
Asegurar que los ambientes de trabajo sean los adecuados.	A	R	A		R		R		
Realizar inspección de comedores, baños, hospedajes, campamentos, transporte.	I	A			R		R		
Mantener el buen clima laboral en el equipo de trabajo.	R	R			R		R		
Vela por el cumplimiento de responsabilidad social	A	R			R		R		
Seguridad									
Presidir el comité de seguridad	I	A					R		
Registro de capacitación e inspección	I	A					R		
Participa en programas de capacitación e inspecciones	I	A					R		

MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES										
	DIRECTOR DE OBRA	INGENIERO RESIDENTE	PLANEADOR	ANALISTA DE COMPRAS	ADMINISTRADOR	AUX. NOMINA	PROFESIONAL SEGURIDAD OC.	ALMACENISTA	AUX. DE ALMACEN	
Reportar accidentes e incidentes	I	A					R			
Supervisar el cumplimiento de los estándares de seguridad	I	A					R			
Solución de Impactos de obra										
Coordinar con representantes de las organizaciones de la comunidad	A	R			R					
Ejecutar las charlas de sensibilización	A	R			R					
Monitorear el desempeño del personal obrero		R								
Atender a los miembros de la comunidad por los posibles conflictos	A	R			R					
R (Responsable)	2	36	22	11	30	2	19	9	4	0
A (Accountable)	47	35	9	0	0	0	0	0	0	0
C (Consulta)	7	10	2	1	0	0	0	0	0	0
I (información)	17	1	10	1	0	0	0	1	0	0

Fuente: Elaboración propia

4.6.3 ADQUIRIR GRUPO DEL PROYECTO

Para el inicio y planeación del proyecto después de adjudicado, se seleccionó al director del proyecto, después de un juicio de expertos realizado por el gerente de la compañía constructora, gerentes funcionales y directores de obra de amplia experiencia. La función principal del director del proyecto es coordinar todas las actividades encaminadas a cumplir de manera satisfactoria los objetivos del proyecto. Inicialmente será el encargado de realizar la planeación previa y seleccionar las cabezas principales para su desarrollo; tendrá una asignación salarial de 9 millones de pesos con un contrato a término indefinido.

El director seleccionado, revisa hojas de vida de las áreas funcionales y selecciona el equipo preliminar para iniciar la planeación del proyecto, y son:

- Ingeniero residente: sus funciones serán dirigir todo el personal administrativo y operativo del proyecto, que desarrollan los procesos de la cadena de valor. El detalle de las funciones está descrito en la hoja de responsabilidades respectiva. Asignación salarial: 5 millones de pesos.
- Planeador: Encargado de planeación, seguimiento y control de costos del proyecto. El detalle de las funciones está descrito en la hoja de responsabilidades respectiva. Asignación salarial: 3 millones de pesos.
- Administrador de obra: sus funciones principales será llevar la contabilidad y el manejo de recursos financieros para la obra y recursos humanos. El detalle de las funciones está descrito en la hoja de responsabilidades respectiva. Asignación salarial: 3.5 millones de pesos.

Para el proceso de selección de los recursos se define realizar el proceso por medio de una empresa externa en la figura de outsourcing, basado en los perfiles definidos por la matriz y el juicio de expertos de la compañía.

Los contratos de todo el personal administrativo y operativo será por obra labor, con excepción del ingeniero residente, el planeador y la administradora que serán a término indefinido.

4.7 GESTION DE LAS COMUNICACIONES

4.7.1 PLAN DE GESTION DE LAS COMUNICACIONES

Respecto al plan definido en el proyecto y las comunicaciones que aquí se divulgan se debe tener en cuenta lo siguiente:

- a) Toda la información que se divulgue será exclusiva de la organización y no se podrá copiar o usar para otros fines diferentes para el que fue objeto.
- b) Todos los medios de comunicación que se proporcionan serán de uso exclusivo para cumplir con el plan de comunicaciones y los objetivos del proyecto.
- c) Cualquier información que se divulgue según el plan, deberá con todas las respectivas autorizaciones.
- d) Los comunicados que se generen para un receptor en particular no podrá ser divulgado a otros sin la autorización.
- e) No se podrá hacer uso de los medios electrónicos (correos, internet, etc) en sitios o a destinatarios que puedan causar algún tipo de riesgo en la información corporativa.
- f) Todos recursos designados en el plan de comunicaciones son responsables del cumplimiento, revisión y actualización del plan de comunicaciones.



Tabla 15. *Requisitos de Comunicaciones de los Interesados*

Receptor	Rol	Organización	Requerimiento de información
Representante de la Alcaldía	Líder Ejecutor	Alcaldía Municipal	Informe de Avances, Riesgos, entrega.
Representante del Gobierno departamental	Veedor	Gobernación departamental	Informe de Avances, Riesgos, entrega.
Proveedores	-	-	Solicitudes, Pagos
Colaboradores	-	Proyecto	Avance de obra, Noticias del proyecto, capacitaciones
Comunidad Beneficiaria	-	Comuna	Avance de obra y entregas
Gerente	Gerente de operaciones	Proyecto	Informe de avance, niveles de recursos, problemas, riesgos, conformidad y entregas.
Director	Director de obra	Proyecto	Informe de avance, niveles de recursos, problemas, riesgos, conformidad y entregas.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. *Requerimientos de comunicación del proyecto.*

Comunicación	Objetivo	Contenido	Formato	Medio	Frecuencia	Plazo para confirmar recepción	Responsable	Aprobador	Audiencia / Receptores
Revista	Presentar información relevante de la organización.	Tips de Seguridad Hitos importantes del proyecto. Reconocimientos Noticias	Impreso y digital	Físico y Electrónico	Mensual	-	Administrador	Gerente	Colaboradores
Foro	Gestión del conocimiento	Temas técnicos y administrativos	Verbal Formal	Presencial / Web	Semestral	15 días	Gestión Humana	Gerente	Colaboradores
Reuniones	Presentar avances e incidentes de obra.	Avance de Obra registro de Incidentes Cumplimiento de objetivos Presupuesto	Verbal Formal	Presencial	Semanal	1 día	Ingeniero	Director	Personal Administrativo obra
Encuentros	Relacionamiento y conocimiento de la compañía	Actividades Lúdicas Capacitaciones	Verbal Formal	Presencial	Anual	15 días	Gestión Humana	Gerente	Colaboradores
Boletines informativos	Dar a conocer algo en específico de interés.	Noticias Seguridad Decisiones Lineamientos	Impreso y digital	Físico y Electrónico	Sin definir	1 día	Gestión Humana	Gerente	Cientes internos y externos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Recursos asignados a actividades de comunicaciones

Rol	Responsabilidad
Gerente gestión humana	Programar comunicados y aprobar formatos
Director de obra	Aprobar y divulgar comunicación de gestión de obra
Ingeniero residente	Divulgar comunicación de gestión de obra
Gerente	Aprobar comunicados corporativos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Plan de reuniones

PLAN DE REUNIONES					
TIPO	OBJETIVO	RESPONSABLE	DURACION	PARTICIPANTES	FECHA
SEMANTAL	REVISAR AVANCE DE OBRA, REVISION DE COSTOS (REAL, VALOR GANADO Y PLANIFICADO)	PLANEADOR DE PROYECTO	2 HORAS	DIRECTOR DE OBRA - PLANEADOR - ING. RESIDENTE - COORDINADOR HSE - DIRECTOR DE PRODUCCION	TODOS LOS LUNES
MENSUAL	REVISAR AVANCE DE OBRA, REVISION DE COSTOS (REAL, VALOR GANADO Y PLANIFICADO), RIESGOS DEL PROYECTO, TOMAR ACCIONES.	DIRECTOR DE PROYECTO	2 HORAS	DIRECTOR DE OBRA - PLANEADOR - ING. RESIDENTE - COORDINADOR HSE - DIRECTOR DE PRODUCCION - GERENCIAS FUNCIONALES QUE SE REQUIERAN.	PRIMER LUNES DE CADA MES

PLAN DE REUNIONES				
INICIO DE OBRA	REVISAR PLANEACION DE LA EJECUCION. DEFINIR PARAMETROS DE TRABAJO. DEFINIR METAS PARCIALES.	DIRECTOR DE PROYECTO	4 HORAS	DIRECTOR DE OBRA - PLANEADOR - ING. RESIDENTE - COORDINADOR HSE - DIRECTOR DE PRODUCCION - GERENCIAS FUNCIONALES QUE SE REQUIERAN, CONTRATISTAS DE OBRA. 28/05/2018
FINALIZACION DE OBRA	REVISAR EL INFORME DE TERMINACION DEL PROYECTO. DEFINIR PLAN DE CAPACITACION DE PERSONAL.	DIRECTOR DE PROYECTO	4 HORAS	DIRECTOR DE OBRA - PLANEADOR - ING. RESIDENTE - COORDINADOR HSE - DIRECTOR DE PRODUCCION - GERENCIAS FUNCIONALES QUE SE REQUIERAN, CONTRATISTAS DE OBRA. 2/07/2018

Fuente: Elaboración propia

En el anexo C, se presenta el formato de acta de las reuniones

4.7.2 *Proceso de Escalamiento*

A continuación, se presenta el proceso de escalamiento cuando se presente algún tipo de incidente o conflicto:

- a) En primera instancia debe ser tratado por el supervisor del área en cuestión.
- b) En segunda instancia debe ser tratado por el ingeniero residente con apoyo del administrador de obra.

- c) En tercera instancia debe ser trabado por el director de obra y el equipo de apoyo del proyecto.
- d) En última instancia lo debe tratar el gerente de operaciones y/o el gerente general.

4.7.3 Actualización y ajustes del Plan de Comunicaciones

El Plan de Gestión de las Comunicaciones será susceptible de cambio y se actualizará cuando se presente lo siguiente:

- a) Nueva estrategia definida en la compañía.
- b) Cambios que impacten los objetivos del proyecto.
- c) Deficiencias de comunicación.
- d) Cambio de roles y responsabilidades directivas.
- e) Restructuración del presupuesto del proyecto.
- f) Solicitudes adicionales o mejoras definidas por los stakeholders.

Para tales casos de actualizaciones o versión inicial, los documentos de comunicaciones y de toda la información del proyecto tendrán un encabezado inicial de control de versiones:

CONTROL DE VERSIONES					
Código de Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo
1	JMQ	IR	DO	11/06/2017	Versión inicial

4.8 GESTION DE RIESGOS

4.8.1 PLAN DE GESTION DEL RIESGO

Con el apoyo de los expertos y personal de planeación del proyecto se identifican y evalúan los riesgos que pueden presentarse en el proyecto, se analizan sus consecuencias y se toman acciones para evitar que impidan el cumplimiento de los objetivos.

4.8.2 IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS

Como resultado de las técnicas utilizadas para la identificación de los riesgos del proyecto se presenta la tabla 19 con el registro.

Tabla 19. Registro de los Riesgos.

REGISTRO DE LOS RIESGOS			
NUMERO DE IDENTIFICACION	DESCRIPCION	CAUSA	EFEECTO
R1	La capacidad de planta es inferior a lo requerido	* Error de información para el diseño. * Error de cálculo en diseño.	Sobre costo por rediseño y reproceso en obras.
R2	El diseño elaborado con error en el cálculo.	* Parámetros de cálculo utilizados inadecuados,	Sobre costo por rediseño y reproceso en obras.
R3	Los equipos instalados no cumplen los requisitos técnicos definidos en el diseño.	* Falta de especificación en el diseño para el proceso de compras.	Reproceso por reacondicionamiento de diseño y obras civiles y sobrecosto a lo presupuestado.
R4	Los equipos utilizados en obra para el montaje se encuentran en mal estado y retrasan la obra.	* Falta de definición de requisitos de los equipos de montaje.	Retrasos en la ejecución de la obra.
R5	El personal contratado no cuenta con las competencias necesarias para la	* Error en definición de los perfiles de cargos y oficios.	Errores y retrasos en la construcción de la obra.

REGISTRO DE LOS RIESGOS			
	ejecución de tareas en la obra.		
R6	Falla en la estabilización del terreno.	* Falta de ajuste en procesos.	Reproceso y retraso en las obras.
R7	Los materiales suministrados no cumplen los requisitos de calidad definidos en el diseño.	* Deficiencia en la definición de los requisitos de calidad de los aceros.	Paro de la obra por falta de suministros.
R8	El contratista incumple en los tiempos de terminación de la excavación.	* Falta de seguimiento de la dirección.	Retrasos en la terminación de la obras y los sobrecostos que conlleva.
R9	Retraso en la importación de los equipos a instalar, 2 meses.	* Equipos solicitados no guardando el margen de tiempo para imprevistos. El proveedor no tiene los equipos en Stock.	Retrasos en la obra.
R10	Retraso en la entrega por parte del proveedor de aceros.	* Le proveedor no tiene disponibilidad inmediata de todo el material requerido.	Retrasos en la obra.
R11	Los tramites de los permisos ante el ministerio de medio ambiente retrasan la obra un mes	* Falta de previsión y seguimiento.	Retrasos en la obra.
R12	Desviación de lo diseñado vs la construcción.	* Falta de supervisión técnica.	Reproceso y retraso en las obras.
R13	La comunidad reclama por retrasos en las obras y el impacto ambiental y de salud sigue igual.	* Incumplimiento en las fechas establecidas.	Inconformidad y pérdida de credibilidad hacia el gobierno local.
R14	La temporada de invierno reduce la producción en un 40%	* Con las lluvias se paran las labores operativas.	Retrasos en la obra.

REGISTRO DE LOS RIESGOS			
R15	Las inversiones no llegan en los tiempos establecidos.	* Retraso de abono de inversionistas y gestión de crédito.	Retraso en el inicio de la obra.
R16	El inicio de la fase de pruebas de la planta se detiene por falta de terminación de los sistemas de sistemas eléctricos	* Incumplimiento del contratista de la obra de eléctrica.	Retraso en la terminación de la obra.
R17	Constructora no cumple con los informes de avance de obra a la DIMAR	* No hay gestión de las comunicaciones.	Suspensión de la obra.
R18	Interventor de la obra detecta error en el montaje de los equipos	* Falta de supervisión técnica.	Retrasos en la obra.
R19	El plan del tiempo establecido inicialmente se desfasa en 20%, falta de seguimiento.	* Falta de seguimiento. * Error en estimación	Sobrecostos en el proyecto.
R20	Los recursos definidos al inicio del proyecto no cubren lo requerido para terminar el proyecto, alcanza hasta un 90%	*Error en estimación.	Sobrecostos en el proyecto.
R21	Detección de falla por parte del inspector de la DIMAR de criterio técnico	* Falta de supervisión técnica. * Mala definición técnica	Retrasos en la obra.

Fuente: Elaboración propia

4.8.3 ANALISIS DE LOS RIESGOS.

En esta sección realizaremos el análisis de cada uno de los riesgos identificados con miras a medir su grado de impacto, la probabilidad que se materialice, cuando podría presentarse y que grado de tolerancia determina la organización o el proyecto podría manejar.

Nos basaremos entonces en metodologías de análisis cualitativos y cuantitativos.

4.8.3.1 ANALISIS CUALITATIVO DEL RIESGO

En este análisis realizaremos la valoración de los riesgos con miras a conocer la severidad de los riesgos y la probabilidad de ocurrencia y tomando como referencia las tablas de la publicación de la AEC “Recomendaciones para la Elaboración de Planes de Gestión de Riesgos” y que presenta la bibliografía utilizada “gestión de proyectos con mapas mentales”

4.8.3.1.1 PROBABILIDAD.

Valoración de la probabilidad de que el riesgo se materialice y se realiza de acuerdo a los siguientes criterios que se muestran en la tabla 20.

Tabla 20. *Criterios para valoración de probabilidad de riesgo*

Muy alta	Alta	Media	Baja
El riesgo se materializará casi con toda certeza	El riesgo se materializará solo bajo suposiciones optimistas	El riesgo se materializará solo bajo suposiciones normales	El riesgo se materializará solo bajo suposiciones pesimista

En la tabla 21 se presenta el resumen del resultado.



Tabla 21. Valoración de la probabilidad de los riesgos.

VALORACION DE PROBABILIDAD DE LOS RIESGOS					
NUMERO DE IDENTIFICACION	DESCRIPCION	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA
R1	La capacidad de planta es inferior a lo requerido				X
R2	El diseño elaborado con error en el cálculo.				X
R3	Los equipos instalados no cumplen los requisitos técnicos definidos en el diseño.			X	
R4	Los equipos utilizados en obra para el montaje se encuentran en mal estado y retrasan la obra.		X		
R5	El personal contratado no cuenta con las competencias necesarias para la ejecución de tareas en la obra.				X
R6	Falla en la estabilización del terreno.		X		
R7	Los materiales suministrados no cumplen los requisitos de calidad definidos en el diseño.				X
R8	El contratista incumple en los tiempos de terminación de la excavación.		X		
R9	Retraso en la importación de los equipos a instalar, 2 meses.				X
R10	Retraso en la entrega por parte del proveedor de aceros.				X
R11	Los tramites de los permisos ante el ministerio de medio ambiente retrasan la obra un mes		X		
R12	Desviación de lo diseñado vs la construcción.		X		
R13	La comunidad reclama por retrasos en las obras y el impacto ambiental y de salud sigue igual.			X	

VALORACION DE PROBABILIDAD DE LOS RIESGOS		
R14	La temporada de invierno reduce la producción en un 40%	X
R15	Las inversiones no llegan en los tiempos establecidos.	X
R16	El inicio de la fase de pruebas de la planta se detiene por falta de terminación de los sistemas de sistemas eléctricos	X
R17	Constructora no cumple con los informes de avance de obra a la DIMAR	X
R18	Interventor de la obra detecta error en el montaje de los equipos	X
R19	El plan del tiempo establecido inicialmente se desfasa en 20%, falta de seguimiento.	X
R20	Los recursos definidos al inicio del proyecto no cubren lo requerido para terminar el proyecto, alcanza hasta un 90%	X
R21	Detección de falla por parte del inspector de la DIMAR de criterio técnico	X

Fuente: Elaboración propia

4.8.3.1.2 IMPACTO.

En este análisis mediremos el impacto que puede generar cada uno de los riesgos en el Plan, el presupuesto y el producto.

Tabla 22. Criterios de clasificación de riesgo en las Áreas de impacto

Clasificación del riesgo	Áreas de Impacto		
	Plan	Presupuesto	Producto
Critico	Gran impacto en el cumplimiento de las fechas contractuales	Impacta seriamente en los presupuestos del proyecto	Fallo en la entrega del producto contratado.
Alto	Fallo en el cumplimiento de los hitos del proyecto	Bastante fuera del presupuesto aprobado.	Fallo en algunas características / parámetros del producto. No se encontraron otras alternativas.
Medio	Fallo en el cumplimiento del Plan. Se requiere replanificar el proyecto.	En el límite del presupuesto o bien excediéndolo.	Fallo en algunas características / parámetros del producto. Se encontraron otras alternativas.
Bajo	Se excede la holgura permitida del plan pero no se requiere replanificar el proyecto	Dentro del presupuesto, pero no es despreciable.	Fallo en algunas características / parámetros del producto, pero negociables.

Tabla 23. Criterios de índice de severidad

Índice global de severidad	Severidad en el impacto individual de cada área
Critico	Al menos 1 índice de severidad de 1 área es crítico o hay 3 índices altos
Alto	Al menos 1 índice de severidad de 1 área es alto o hay 3 índices medios
Medio	Al menos 1 índice de severidad de 1 área es medio
Bajo	Todas las áreas impactadas tienen 1 índice de severidad bajo

Tabla 24. Valoración del Impacto.

VALORACION DEL IMPACTO DE LOS RIESGOS					
NUMERO DE IDENTIFICACION	DESCRIPCION	CLASIFICACION EN LAS AREAS DE IMPACTO			INDICE GLOBAL DEL RIESGO
		PLAN	PRESUPUESTO	PRODUCTO	
R1	La capacidad de planta es inferior a lo requerido	CRITICO	CRITICO	CRITICO	CRITICO
R2	El diseño elaborado con error en el calculo.	CRITICO	CRITICO	CRITICO	CRITICO
R3	Los equipos instalados no cumplen los requisitos técnicos definidos en el diseño.	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO
R4	Los equipos utilizados en obra para el montaje se encuentran en mal estado y retrasan la obra.	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO
R5	El personal contratado no cuenta con las competencias necesarias para la ejecución de tareas en la obra.	MEDIO	BAJO	MEDIO	MEDIO
R6	Falla en la estabilización del terreno.	CRITICO	CRITICO	CRITICO	CRITICO
R7	Los materiales suministrados no cumplen los requisitos de calidad definidos en el diseño.	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO
R8	El contratista incumple en los tiempos de terminación de la excavación.	ALTO	ALTO	BAJO	ALTO
R9	Retraso en la importación de los equipos a instalar, 2 meses.	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO

VALORACION DEL IMPACTO DE LOS RIESGOS					
R10	Retraso en la entrega por parte del proveedor de aceros.	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO
R11	Los tramites de los permisos ante el ministerio de medio ambiente retrasan la obra un mes	CRITICO	MEDIO	BAJO	CRITICO
R12	Desviación de lo diseñado vs la construcción.	ALTO	CRITICO	ALTO	CRITICO
R13	La comunidad reclama por retrasos en las obras y el impacto ambiental y de salud sigue igual.	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
R14	La temporada de invierno reduce la producción en un 40%	CRITICO	CRITICO	BAJO	CRITICO
R15	Las inversiones no llegan en los tiempos establecidos.	ALTO	CRITICO	BAJO	CRITICO
R16	El inicio de la fase de pruebas de la planta se detiene por falta de terminación de los sistemas de sistemas eléctricos	CRITICO	ALTO	MEDIO	CRITICO
R17	Constructora no cumple con los informes de avance de obra a la DIMAR	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
R18	Interventor de la obra detecta error en el montaje de los equipos	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO
R19	El plan del tiempo establecido inicialmente se desfasa en 20%, falta de seguimiento.	CRITICO	CRITICO	BAJO	CRITICO
R20	Los recursos definidos al inicio del proyecto no cubren lo requerido para	ALTO	CRITICO	MEDIO	CRITICO

VALORACION DEL IMPACTO DE LOS RIESGOS				
	terminar el proyecto, alcanza hasta un 90%			
R21	Detección de falla por parte del inspector de la DIMAR de criterio técnico	CRITICO	CRITICO	CRITICO CRITICO

Fuente: Elaboración propia

4.8.3.1.3 CRITICIDAD

En este análisis se hará la valoración de la criticidad de los riesgos conjugando la severidad y la probabilidad de ocurrencia.

Tabla 25. Criterios para la valoración de criticidad de riesgos

Severidad	Probabilidad			
	Muy alta	Alta	Media	Baja
Crítico	1	2	4	8
Alto	3	5	6	10
Medio	7	8	11	14
Bajo	12	13	15	16

Tabla 26. Valoración de la Criticidad.

VALORACION DE LA CRITICIDAD DE LOS RIESGOS				
NUMERO DE IDENTIFICACION	DESCRIPCION	SEVERIDAD	PROBABILIDAD	CRITICIDAD
R1	La capacidad de planta es inferior a lo requerido	CRITICO	BAJA	8
R2	El diseño elaborado con error en el cálculo.	CRITICO	BAJA	8
R3	Los equipos instalados no cumplen los requisitos técnicos definidos en el diseño.	ALTO	MEDIA	6

VALORACION DE LA CRITICIDAD DE LOS RIESGOS				
R4	Los equipos utilizados en obra para el montaje se encuentran en mal estado y retrasan la obra.	ALTO	ALTA	5
R5	El personal contratado no cuenta con las competencias necesarias para la ejecución de tareas en la obra.	MEDIO	BAJA	14
R6	Falla en la estabilización del terreno.	CRITICO	ALTA	2
R7	Los materiales suministrados no cumplen los requisitos de calidad definidos en el diseño.	MEDIO	BAJA	14
R8	El contratista incumple en los tiempos de terminación de la excavación.	ALTO	ALTA	5
R9	Retraso en la importación de los equipos a instalar, 2 meses.	ALTO	BAJA	10
R10	Retraso en la entrega por parte del proveedor de aceros.	MEDIO	BAJA	14
R11	Los tramites de los permisos ante el ministerio de medio ambiente retrasan la obra un mes	CRITICO	ALTA	2
R12	Desviación de lo diseñado vs la construcción.	CRITICO	ALTA	2
R13	La comunidad reclama por retrasos en las obras y el impacto ambiental y de salud sigue igual.	BAJO	MEDIA	15
R14	La temporada de invierno reduce la producción en un 40%	CRITICO	ALTA	2
R15	Las inversiones no llegan en los tiempos establecidos.	CRITICO	MUY ALTA	1
R16	El inicio de la fase de pruebas de la planta se detiene por falta de terminación de los sistemas de sistemas eléctricos	CRITICO	ALTA	2
R17	Constructora no cumple con los informes de avance de obra a la DIMAR	BAJO	BAJA	16

VALORACION DE LA CRITICIDAD DE LOS RIESGOS				
R18	Interventor de la obra detecta error en el montaje de los equipos	ALTO	MEDIA	11
R19	El plan del tiempo establecido inicialmente se desfasa en 20%, falta de seguimiento.	CRITICO	MEDIA	4
R20	Los recursos definidos al inicio del proyecto no cubren lo requerido para terminar el proyecto, alcanza hasta un 90%	CRITICO	ALTA	2
R21	Detección de falla por parte del inspector de la DIMAR de criterio técnico	ALTO	ALTA	5

Fuente: Elaboración propia

4.8.3.1.4 MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO.

En la matriz de probabilidad se enmarca el grado de tolerancia del proyecto frente a los riesgos identificados, siendo la franja roja definida como la más crítica y la verde la menos crítica, concentrando entonces la atención y los recursos en los riesgos que se encuentren principalmente en la franja roja.

Tabla 27. *Matriz de Probabilidad e Impacto.*

MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO										
PROBABILIDAD	AMENAZAS					OPORTUNIDADES				
0,9	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
0,7	0,4	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,4
0,5	0,03	0,05	0,1	0,2	0,4	0,4	0,2	0,1	0,05	0,03
0,3	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
0,1	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
	0,05/ Muy Bajo	0,1 / Bajo	0,2 / Moderado	0,4 / Alto	0,8/ Muy Alto	0,8/ Muy Alto	0,4 / Alto	0,2 / Moderado	0,1 / Bajo	0,05/ Muy Bajo

Fuente: (Project Management Institute, Inc., 2013)

Para este análisis elegiremos los riesgos con mayor grado de criticidad analizados con anterioridad.

Tabla 28. Valoración según matriz Probabilidad e Impacto - Plan

VALORACION SEGÚN MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO (PLAN)				
NUMERO DE IDENTIFICACION	DESCRIPCION	PROBABILIDAD	IMPACTO EN EL PLAN	VALORACION
R15	Las inversiones no llegan en los tiempos establecidos.	0,9	0,4	0,36
R6	Falla en la estabilización del terreno.	0,7	0,8	0,56
R11	Los tramites de los permisos ante el ministerio de medio ambiente retrasan la obra un mes	0,7	0,8	0,56
R12	Desviación de lo diseñado vs la construcción.	0,7	0,4	0,28
R14	La temporada de invierno reduce la producción en un 40%	0,7	0,8	0,56
R16	El inicio de la fase de pruebas de la planta se detiene por falta de terminación de los sistemas de sistemas eléctrico	0,7	0,8	0,56
R20	Los recursos definidos al inicio del proyecto no cubren lo requerido para terminar el proyecto, alcanza hasta un 90%	0,7	0,4	0,28
R19	El plan del tiempo establecido inicialmente se desfasa en 20%, falta de seguimiento.	0,5	0,8	0,4

VALORACION SEGÚN MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO (PLAN)				
R4	Los equipos utilizados para el montaje se encuentran en mal estado y retrasan la obra.	0,7	0,4	0,28
R8	El contratista incumple en los tiempos de terminación de la excavación.	0,7	0,4	0,28
R21	Detección de falla por parte del inspector de la DIMAR de criterio técnico	0,7	0,7	0,49

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Valoración según matriz Probabilidad e Impacto - Presupuesto

VALORACION SEGÚN MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO (PRESUPUESTO)				
NUMERO DE IDENTIFICACION	DESCRIPCION	PROBABILIDAD	IMPACTO EN EL PRESUPUESTO	VALORACION
R15	Las inversiones no llegan en los tiempos establecidos.	0,9	0,8	0,72
R6	Falla en la estabilización del terreno.	0,7	0,8	0,56
R11	Los tramites de los permisos ante el ministerio de medio ambiente retrasan la obra un mes	0,7	0,2	0,14
R12	Desviación de lo diseñado vs la construcción.	0,7	0,8	0,56
R14	La temporada de invierno reduce la producción en un 40%	0,7	0,8	0,56
R16	El inicio de la fase de pruebas de la planta se detiene por falta de terminación de los	0,7	0,4	0,28

VALORACION SEGÚN MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO (PRESUPUESTO)			
	sistemas de sistemas eléctrico		
R20	Los recursos definidos al inicio del proyecto no cubren lo requerido para terminar el proyecto, alcanza hasta un 90%	0,7	0,8
R19	El plan del tiempo establecido inicialmente se desfasa en 20%, falta de seguimiento.	0,5	0,8
R4	Los equipos utilizados para el montaje se encuentran en mal estado y retrasan la obra.	0,7	0,2
R8	El contratista incumple en los tiempos de terminación de la excavación.	0,7	0,4
R21	Detección de falla por parte del inspector de la DIMAR de criterio técnico	0,7	0,4

Fuente: Elaboración propia

- **ANÁLISIS CUANTITATIVO DEL RIESGO**

En el análisis cuantitativo se utilizan herramientas estadísticas con miras a hallar valores numéricos concretos que complementas los análisis cualitativos. En nuestro proyecto utilizaremos dos técnicas:

- Valor Monetario esperado

- Técnica de Pert

4.8.3.1.5 CALCULO DEL VALOR MONETARIO ESPERADO VME

Para este cálculo utilizaremos los riesgos con mayor grado de criticidad como resultado del análisis cuantitativo.

Tabla 30. Valor Monetario Esperado.

CALCULO DE VALOR MONETARIO ESPERADO				
NUMERO DE IDENTIFICACION	DESCRIPCION	PROBABILIDAD	COSTO DEL IMPACTO (PESOS)	VME
R15	Las inversiones no llegan en los tiempos establecidos.	90%	\$ 200.000.000	\$ 180.000.000
R6	Falla en la estabilización del terreno.	70%	\$ 50.000.000	\$ 35.000.000
R12	Desviación de lo diseñado vs la construcción.	70%	\$ 85.000.000	\$ 59.500.000
R14	La temporada de invierno reduce la producción en un 40%	70%	\$ 250.000.000	\$ 175.000.000
R16	El inicio de la fase de pruebas de la planta se detiene por falta de terminación de los sistemas de sistemas eléctrico	70%	\$ 50.000.000	\$ 35.000.000
R20	Los recursos definidos al inicio del proyecto no cubren lo requerido para terminar el proyecto, alcanza hasta un 90%	70%	\$ 150.000.000	\$ 105.000.000
R19	El plan del tiempo establecido inicialmente se desfasa en 20%, falta de seguimiento.	50%	\$ 250.000.000	\$ 125.000.000

CALCULO DE VALOR MONETARIO ESPERADO					
R8	El contratista incumple en los tiempos de terminación de la excavación.	70%	\$	40.000.000	\$ 28.000.000
R21	Detección de falla por parte del inspector de la DIMAR de criterio técnico	70%	\$	30.000.000	\$ 21.000.000

Fuente: Elaboración propia

4.8.3.1.6 TECNICA DE PERT.

Para este cálculo definimos de modo general que las actividades principales para la ejecución del proyecto son:

- Planeamiento
- Diseño
- Obra Civil
- Montaje de equipos
- Pruebas y Ajustes

Tabla 31. Resultado Técnica de Pert

ACTIVIDAD	DURACION (DIAS)	ESTIMADO PERT	DESVIACION ESTANDAR	VARIANZA
PLANEAMIENTO	OPTIMISTA	60		
	+PROBABLE	70		
	PESIMISTA	85	70,8	4,2
DISEÑO	OPTIMISTA	70		
	+PROBABLE	75		
	PESIMISTA	85	75,8	2,5
OBRA CIVIL	OPTIMISTA	150		
	+PROBABLE	180		
	PESIMISTA	190	176,7	6,7
MONTAJE DE EQUIPOS	OPTIMISTA	30		
	+PROBABLE	40	41,7	5,0

	PESIMISTA	60			
PRUEBAS Y AJUSTES	OPTIMISTA	30			
	+PROBABLE	40			
	PESIMISTA	60	41,7	5,0	25,0

TIEMPO TOTAL ESTIMADO	406,7
-----------------------	-------

Fuente: Elaboración propia

En el plan de trabajo se tiene definido un tiempo de terminación de la obra de 365 días, de acuerdo al resultado obtenido el tiempo más probable de terminación es de 406.7 días.

4.8.4 PLANIFICACION DE LA RESPUESTA AL RIESGO

En esta sección se presentan de acuerdo a los resultados obtenidos en los análisis, las estrategias para dar respuesta a los riesgos identificados.

Tabla 32. Plan de respuesta a los Riesgos.

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS							
NUMERO DE IDENTIFICACION	DESCRIPCION	SEVERIDAD	PROBABILIDAD	CRITICIDAD	ESTRATEGIA	ACCION	RESPONSABLE
R1	La capacidad de planta es inferior a lo requerido	Critico	Baja	8	Evitar	Verificar validar los datos de entrada.	Director
R2	El diseño elaborado con error en el cálculo.	Critico	Baja	8	Evitar	Realizar mínimo 2 revisiones y pruebas del diseño antes de pasar a producción.	Ing. residente
R3	Los equipos instalados no cumplen los requisitos técnicos definidos en el diseño.	Alto	Media	6	Evitar	Realizar verificación de las especificaciones de los equipos antes de compra	Ing. residente
R4	Los equipos utilizados en obra para el montaje se	Alto	Alta	5	Mitigar	Definir parámetros técnicos de los equipos	Ing. residente

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS							
	encuentran en mal estado y retrasan la obra.						de montaje y realizar lista de chequeo antes de ingresar a la obra.
R5	El personal contratado no cuenta con las competencias necesarias para la ejecución de tareas en la obra.	Medio	Baja	14	Transferir	Contratar servicio para la selección del personal y validar perfil	Administrador
R6	Falla en la estabilización del terreno.	Critico	Alta	2	Evitar	Realizar pruebas y chequeos en cada paso del proceso de la obra, validando cumplimiento o de estándares.	Director
R7	Los materiales suministrados no cumplen los requisitos de calidad definidos en el diseño.	Medio	Baja	14	Transferir	Realizar revision con anticipacion de los matariales a utilizar.	Analista de compras
R8	El contratista incumple en los tiempos de terminación de la excavación.	Alto	Alta	5	Mitigar	Realizar plan de trabajao y hacer seguimiento a este.	Director
R9	Retraso en la importación de los equipos a instalar, 2 meses.	Alto	Baja	10	Transferir	Definir compras criticas con el tiempo necesario para que llegue justo a tiempo.	Analista de compras
R10	Retraso en la entrega por parte del proveedor de aceros.	Medio	Baja	14	Transferir	Tener alternativas de compras, y evaluar cumplimiento o de proveedores.	Analista de compras
R11	Los tramites de los permisos ante el ministerio de medio ambiente retrasan la obra un mes	Critico	Alta	2	Mitigar	Solicitar asesoria y realizar gestiones con tiempo.	Administrador
R12	Desviación de lo diseñado vs la construcción.	Critico	Alta	2	Evitar	Realizar supervicion estricta en campo y	Ing. residente

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS						
						retroaliementar inconvenientes
R13	La comunidad reclama por retrasos en las obras y el impacto ambiental y de salud sigue igual.	Bajo	Media	15	Aceptar	Mantener canal de comunicación con la comunidad para mantenerlos informados. Administrador
R14	La temporada de invierno reduce la producción en un 40%	Critico	Alta	2	Mitigar	Definir plan de trabajo extra en verano para mitigar la baja de producción en invierno. Director
R15	Las inversiones no llegan en los tiempos establecidos.	Critico	Muy alta	1	Evitar	Documentar con anticipación sobre los requisitos para aplicar al fondo de regalías. Director
R16	El inicio de la fase de pruebas de la planta se detiene por falta de terminación de los sistemas de sistemas electricos	Critico	Alta	2	Transferir	Comunicar permanentemente al proyecto de alcantarillado o el plan de trabajo y finalización de la obra. Director
R17	Constructora no cumple con los informes de avance de obra a la DIMAR	bajo	Baja	16	Mitigar	Incluir en el plan de comunicaciones los informes requeridos para stakeholders. administrador
R18	Interventor de la obra detecta error en el montaje de los equipos	alto	Media	11	Evitar	Monitorear permanentemente los avances críticos de la obra. ing. residente
R19	El plan del tiempo establecido inicialmente se desfasa en 20%, falta de seguimiento.	Critico	Media	4	Evitar	Realizar reuniones semanales de seguimiento y definir planes de acción. Director

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS						
R20	Los recursos definidos al inicio del proyecto no cubren lo requerido para terminar el proyecto, alcanza hasta un 90%	Critico	Alta	2	Mitigar	Detallar muy el plan de trabajo con el fin de tener todos los gastos e incluirlos en el presupuesto, es muy importante el juicio de expertos. Director
R21	Detección de falla por parte del inspector de la DIMAR de criterio técnico.	alto	Alta	5	Evitar	Monitorear permanente mente los avances críticos de la obra. ing. residente

Fuente: Elaboración propia

4.8.5 CONTROL DEL RIESGO

En la tabla 33 se definen los mecanismos para mantener monitoreados y controlados cada uno de los riesgos identificados.

Tabla 33. Control de los Riesgos

CONTROL DE RIESGOS		
ACTIVIDAD	PROGRAMACION	EVIDENCIA
Revisión de riesgos	Mensual	Validar y actualizar el registro de riesgos
Auditoria de riesgos	Mensual	Registros técnicos de obra
Análisis de variaciones	Mensual	Registros técnicos de obra
Reuniones	Semanal	Acta de reuniones

Fuente: Elaboración propia

4.9 GESTION DE ADQUISICIONES

4.9.1 PLAN DE LAS ADQUISICIONES

De acuerdo al cronograma y necesidades de adquisiciones para la ejecución del proyecto se establece la matriz de adquisiciones en la tabla 34.

4.9.1 DOCUMENTOS DE LAS ADQUISICIONES

Para la formalización de las adquisiciones se establecerán dos documentos, los cuales están establecidos a nivel corporativo y generado y administrado por el software (ERP) Oracle:

Orden de servicio:

Documento legal de la organización y generado para formalizar la relación contractual con los proveedores de servicios; contiene todas las especificaciones y precisiones del servicio requerido.

Orden de compra:

Documento legal de la organización y generado para formalizar la relación contractual con los proveedores de materiales, equipos y maquinaria; contiene todas las especificaciones y precisiones del producto requerido.



Tabla 34. Matriz de Adquisiciones.

MATRIZ DE ADQUISICIONES														
NOMBRE DEL PROYECTO										SIGLAS DEL PROYECTO				
PROYECTO DE VIVIENDA DE INTERÉS PRIORITARIO-LAVAPATAS SUR, MUNICIPIO DE SANTA ROSA, CAUCA.										PVIP				
PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CODIGO DEL ELEMENTO	TIPO DE CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN	FORMA DE CONTACTAR PROVEEDORES	REQUERIMIENTO DE ESTIMACIONES INDEPENDIENTES	ÁREA/ROL/PERSONA RESPONSABLE DE LA COMPRA	MANEJO DE MÚLTIPLES PROVEEDORES	PROVEEDORES PRECALIFICADOS	CRONOGRAMA DE ADQUISICIONES REQUERIDAS					
									Planif. Contrat	Solic. Resp.	Selecc. Proveed.	Admin. Contrato	Cerrar Contrato	
									Del al	Del al	Del al	Del al	Del al	
Contrato mano de obra	SRV - 01	Contrato de Precio Fijo	Licitación publica	Oferta publica	No	Secretaria de obras	Lista de Proveedores	-	16-abr	17-abr	19-abr	20-abr	21-abr	
Arena (M3)	MAT- 0001	Contrato de Precio Fijo	*Solicitud de Cotización. *Revisión de Cotización. *Negociación de Contrato. *Firma de Contrato	Solicitud de información mediante correo electrónico. - Entrevistas. -Coordinaciones telefónicas.	Si Cotizaciones anteriores	Secretaria de obras	Lista de Proveedores	-						
Cemento x25KG	MAT- 0002	Contrato de Precio Fijo	*Solicitud de Cotización. *Revisión de Cotización. *Negociación de Contrato. *Firma de Contrato	Solicitud de información mediante correo electrónico. - Entrevistas. -Coordinaciones telefónicas.	Si Cotizaciones anteriores	Secretaria de obras	Lista de Proveedores	-						

MATRIZ DE ADQUISICIONES						
Varilla Corrugada 1/2	MAT- 0003	Contrato de Precio Fijo	*Solicitud de Cotización. *Revisión de Cotización. *Negociación de Contrato. *Firma de Contrato	Solicitud de información mediante correo electrónico. - Entrevistas. -Coordinaciones telefónicas.	Si Cotizaciones anteriores	Secretaria de obras Lista de Proveedores -
Pintura	MAT- 0004	Contrato de Precio Fijo	*Solicitud de Cotización. *Revisión de Cotización. *Negociación de Contrato. *Firma de Contrato	Solicitud de información mediante correo electrónico. - Entrevistas. -Coordinaciones telefónicas.	Si Cotizaciones anteriores	Secretaria de obras Lista de Proveedores -
Baldosa	MAT- 0005	Contrato de Precio Fijo	*Solicitud de Cotización. *Revisión de Cotización. *Negociación de Contrato. *Firma de Contrato	Solicitud de información mediante correo electrónico. - Entrevistas. -Coordinaciones telefónicas.	Si Cotizaciones anteriores	Secretaria de obras Lista de Proveedores -
Alquiler Equipo menor	SRV - 02	Tiempo y Materiales	*Solicitud de servicios. *Coordinación de fechas y horarios. *Confirmación de disponibilidad de horarios. *Firma de Contrato. *Pago de Honorarios	Solicitud de información mediante correo electrónico. - Entrevistas. -Coordinaciones telefónicas.	Si Cotizaciones anteriores	Secretaria de obras Lista de Proveedores -

MATRIZ DE ADQUISICIONES

			terminado el servicio.				
			*Solicitud de servicios. *Coordinación de fechas y horarios. *Confirmación de disponibilidad de horarios. *Firma de Contrato. *Pago de Honorarios terminado el servicio.	Solicitud de información mediante correo electrónico. - Entrevistas. - Coordinaciones telefónicas.	Si		
Alquiler Equipo mayor	SRV - 02	Tiempo y Materiales				Secretaria de obras	Lista de Proveedores -

4.9.1.1 SELECCIÓN DE PROVEEDORES

Se establecen 3 actividades para crear las relaciones comerciales y contractuales con los proveedores de bienes y servicios y su permanencia.

a. Solicitud de inscripción y registro de proveedores:

En este paso el proveedor diligencia el formulario de inscripción de proveedores y adjunta toda la documentación legal para su posterior validación.

b. Selección de proveedores:

Una vez se recibe la solicitud del proveedor, el analista de compras procede a realizar la selección de proveedores de acuerdo a los criterios de la organización, después de esto lo ingresa al listado de proveedores calificados.

Los criterios de selección se describen en la tabla 35.

Tabla 35. *Criterios de Selección de Proveedores*

CRITERIOS	PORCENTAJE
Experiencia	20%
Calidad	30%
Ubicación del Proveedor	25%
Servicio Postventa	25%
TOTAL	100%

Fuente: Elaboración propia

La puntuación de cada criterio es de 1 a 5, donde 5 es la calificación más favorable.

c. Evaluación de proveedores:

Los criterios para la evaluación de proveedores se presentan en la tabla 36.

Tabla 36. Criterios de Evaluación de Proveedores

CRITERIOS	PORCENTAJE
Tiempo de entrega	25%
Cumplimiento en Ítems pedidos	25%
Producto y/o Servicio Conforme	25%
Precio	25%
total	100%

Fuente: Elaboración propia

4.9.2 EVALUACION DE LA CALIDAD

Para productos:

Una vez lleguen al almacén, se solicita al especialista y/o solicitante su verificación para su liberación a la obra.

La inspección de los suministros se realiza verificando los siguientes requisitos:

- Que el contenido físico cumpla con lo indicado en la guía de remisión, orden de compra y/o muestra aprobada por el Cliente.
- Que cuente con el certificado de calidad y ensayos necesarios, cuando aplique.
- Que no presente daños en su integridad física (total o parcial).
- Que tenga fecha de vencimiento o de caducidad.
- Que tenga su certificado de calibración vigente, cuando aplique.

Después de este proceso se identifican los suministros de acuerdo con la calificación dada en la inspección, como “Conforme” o “No Conforme”

Para Servicios:

Después de ejecutado el servicio solicitado, el proveedor notifica al encargado en la obra el cual informa al especialista para su respectiva verificación y liberación.

4.9.3 ADMINISTRACION DE RECLAMACIONES

Cuando se le notifique al analista de compras una “no conformidad” de producto o servicio, este inmediatamente contacta al proveedor y le hace llegar una notificación formal para que gestione su reposición en el caso de productos o ajuste en el caso de servicios.

El analista de compras de registro de las reclamaciones presentadas al proveedor para tenerlas en cuenta en la evaluación periódica de proveedores y/ tenerla en cuenta para futuras contrataciones.

4.9.4 CIERRE DE LAS ADQUISICIONES

Después de culminado el proyecto se define con el cierre formal de la relación contractual con el proveedor o contratista del proyecto, se hará por medio de una notificación formal que envía el comprador del proyecto al vendedor. Esta fase es posterior a todo el proceso de negociación.

4.10 GESTION DE LOS GRUPOS DE INTERES (STAKEHOLDERS)

4.10.1 IDENTIFICACION DEL GRUPO DE INTERESADOS

Tabla 37. *Registro de Interesados*

REGISTRO DE STAKEHOLDERS			
PROYECTO: CONTRUCCION DE UN ASTILLERO NAVAL EN URABA		REVISION:	
CLIENTE: --			
AUTOR: Qpal Ingeniería SAS		PAGINA	DE: 1
IDENTIFICACIÓN	DEFINICIÓN		

REGISTRO DE STAKEHOLDERS							
ID	NOMBRE	ORGANIZACIÓN	CONTACTO	REQUERIMIENTOS Y EXPECTATIVAS	GRADO DE INFLUENCIA	POSICIONAMIENTO	COMENTARIOS
1	QPAL Ingeniería SAS	Líder proyecto	Director de proyecto	Encargado de llevar a cabo la planeación y ejecución del proyecto.	Alto	Directos	El poder e influencia es alto por lo cual se debe gestionar atentamente y monitorear para la ejecución del proyecto.
2	Sociedad Portuaria de Turbo Pisisí S.A	Sociedad portuaria	-	Atención de equipos y embarcaciones propias y que ingresan al puerto.	Alto	Directos	La JAC es un interesado con un alto nivel de influencia pero poco poder, por lo cual se sugiere escuchar siempre sus inquietudes y mantenerlos informados.
3	Inversionistas Privados.	Privada	-	Fuente de financiación para la fase operacional será en Financiación parcial por obra ejecutada y entregada	Alto	Directos	Cuenta con un alto poder e interés se recomienda siempre Gestionar de cerca y mantener informados y monitorear ya que es uno de las principales fuentes de financiación para la ejecución del proyecto.
4	Alcaldía de Turbo.	Ente gubernamentales municipal	Secretaria de planeación y gobierno	Generación de empleo para el municipio	alto	Indirectos	Tiene influencia en la ejecución y comunidades.

REGISTRO DE STAKEHOLDERS							
5	Dirección General Marítima - DIMAR	Ente gubernamental nacional.	Director	Verificar cumplimiento de requisitos para otorgar licencia de explotación.	alto	Indirectos	Mantener informado del avance del proyecto.
6	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – (ANLA – CORPOURABA)	Ente gubernamental nacional.	-	Verificar cumplimiento de requisitos para otorgar licencia de explotación.	Alto	Indirecto	Mantener informado del avance del proyecto.
7	Agencia Nacional de Infraestructura - ANI	Ente gubernamental nacional.	-	Verificar cumplimiento de requisitos para otorgar licencia de construcción.	alto	Indirecto	Mantener informado del avance del proyecto.
8	Empresas Bananeras de la región.	Empresarial	-	Tener opción para mantenimiento de sus equipos	bajo	Indirectos	Mantener informado
9	Comunidad del municipio de Turbo – Junta de acción comunal	Estructura organizacional de la comunidad beneficiaria.	Presidente de la junta	Se encargará del mantenimiento y control de los recursos del barrio para su sostenimiento y crecimiento.	Alto	Indirectos	Es un interesado con un alto nivel de influencia pero poco poder, por lo cual se sugiere escuchar siempre sus inquietudes y mantenerlos informados.
10	Proveedores (materias primas).	Aliados	Proveedor	Encargados de proveer las materias primas, equipos y servicios de acuerdo a los requerimientos técnicos.	bajo	Indirectos	El nivel de poder e influencia es bajo por lo cual se recomienda monitorear.

REGISTRO DE STAKEHOLDERS							
11	Universidad de Antioquia.	Educativa	Rector sede Urabá	Capacitar y vincular recurso humano	bajo	Indirectos	Mantener informado del avance del proyecto.
12	Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA	Educativa	Director sede Urabá	Capacitar y vincular recurso humano	bajo	Indirectos	Mantener informado del avance del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

4.10.2 PLAN DE GESTION DEL GRUPO DE INTERES

Tabla 38. Matriz de interesados

Nombre del Proyecto:		Compromiso					Director del Proyecto	Fecha última actualización	Versión
Interesado		Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder	Poder / Influencia	Interés	Estrategia
CONSTRUCCION DE UN ASTILLERO NAVAL EN URABA								15/04/2017	1
1. QPAL Ingeniería SAS						X	A	A	Gestionar de cerca
2. Sociedad Portuaria de Turbo Pisisí S.A				X	D		A	A	Gestionar de cerca
3. Inversionistas Privados.		X			D		A	A	Gestionar de cerca
4. Alcaldía de Turbo.		X			D		A	B	Mantener Satisfecho

5. Dirección General Marítima - DIMAR	X	D	A	B	Mantener Satisfecho
6. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – (ANLA – CORPOURABA)	X	D	A	B	Mantener Satisfecho
7. Agencia Nacional de infraestructura - ANI	X	D	B	A	Informar
8. Empresas Bananeras de la región.	X	D	A	B	Mantener Satisfecho
10. Comunidad del municipio de Turbo – Juntas de acción comunal	X	X	B	A	Informar
11. Proveedores (materias primas).	X	D	B	B	Monitorear
12. Universidad de Antioquia.	X	X	B	A	Informar
13. Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA	X	D	A	A	Gestionar de cerca
<p>Notas: X: Actual ; D: deseado A: Alto ; B: Bajo Estrategias: Gestionar de cerca (A-A); Mantener satisfecho (A-B); Informar (B-A); Monitorear (B-B)</p>					

Fuente: Elaboración propia

4.10.3 GESTION DE LA PARTICIPACION DE LOS INTERESADOS

Se tendrán diferentes escenarios dentro y fuera del proyecto para promover la participación de los interesados y de igual forma gestionar las sugerencias, observaciones acciones que se requieran en el proyecto.

En anexo D se presenta el formato para el registro de incidentes y su correspondiente acción.

5 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Algunos de los contenidos que se mencionan en este capítulo, se desarrollaron en el capítulo 4, correspondiente con el desarrollo del proyecto.

5.1 CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Véase el anexo A.

5.2 ESTIMACION DE COSTOS DEL PROYECTO

La estimación de costos se realiza por el método de estimación ascendente, de abajo hacia arriba, es una estimación de los precios y cantidades para cada paquete de trabajo y luego se suman todos los costos de cada paquete para obtener el presupuesto total.

Tabla 39. *Estimación Costos Mano de obra*

ESTIMACION COSTOS DE MANO DE OBRA					
PERSONAL	CANTIDAD	SUELDO BASICO MES	PRESTACIONES SOCIALES	SALARIO MES + PRESTACIONES	TOTAL ANUAL
DIRECTOR DE PROYECTO	1	\$ 9.000.000	\$ 4.680.000	\$ 13.680.000	\$ 164.160.000
PLANEADOR DE PROYECTO	1	\$ 3.000.000	\$ 1.560.000	\$ 4.560.000	\$ 54.720.000
INGENIERO RESIDENTE	1	\$ 5.000.000	\$ 2.600.000	\$ 7.600.000	\$ 91.200.000
ANALISTA DE COMPRAS	1	\$ 3.000.000	\$ 1.560.000	\$ 4.560.000	\$ 54.720.000
ANALISTA DE COSTOS Y ADMINISTRACION	1	\$ 3.500.000	\$ 1.820.000	\$ 5.320.000	\$ 63.840.000
AUX. NOMINA	1	\$ 1.500.000	\$ 780.000	\$ 2.280.000	\$ 27.360.000
PROFESIONAL SEGURIDAD OCUPACIONAL	1	\$ 2.800.000	\$ 1.456.000	\$ 4.256.000	\$ 51.072.000
ALMACENISTA	1	\$ 2.000.000	\$ 1.040.000	\$ 3.040.000	\$ 36.480.000
AUX. DE ALMACEN	2	\$ 1.000.000	\$ 520.000	\$ 3.040.000	\$ 36.480.000
PERSONAL OPERATIVO TECNICO	25	\$ 1.000.000	\$ 520.000	\$ 38.000.000	\$ 456.000.000
ESPECIALISTA	4	\$ 2.000.000	\$ 1.040.000	\$ 12.160.000	\$ 145.920.000
TOTAL	39			\$ 98.496.000	\$ 1.181.952.000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Estimación Costos- Equipos

ESTIMACION COSTOS EQUIPOS E INSTALACIONES					
UBICACIÓN	EQUIPO / INSTALACION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO TOTAL
PREDIO	TERRENO 5000M2	1	UND	\$ 300.000.000	\$ 300.000.000
AREA DE CONSTRUCCION	HANGAR CONTRUCCION	1	UND	\$ 110.000.000	\$ 110.000.000
	SISTEMA DE IZAJE	1	UND	\$ 250.000.000	\$ 250.000.000
	CARRO DE TRANSFERENCIA	4	UND	\$ 8.000.000	\$ 32.000.000
	RIELES CARRO TRANSFERENCIA	1	UND	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000
INSPECCION, MANTENIMIENTO E INSPECCIONES	HANGAR	1	UND	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000
	CARRO DE TRANSFERENCIA	3	UND	\$ 8.000.000	\$ 24.000.000
	CARRERA CARRO	1	UND	\$ 13.000.000	\$ 13.000.000
	WINCHE ELECTRICO 100HP	1	UND	\$ 130.000.000	\$ 130.000.000
APOYO Y OPERACIÓN	EQUIPOS SOLDADURA	23	UND	\$ 15.000.000	\$ 345.000.000
	PANTOGRAFO PARA CORTE CON PLASMA	1	UND	\$ 250.000.000	\$ 250.000.000
	DOBLADORA	1	UND	\$ 250.000.000	\$ 250.000.000
	EQUIPO DE PINTURA	5	UND	\$ 4.000.000	\$ 20.000.000
	MONTACARGAS	1	UND	\$ 100.000.000	\$ 100.000.000
	ANDAMIO	2	UND	\$ 10.000.000	\$ 20.000.000
	EQUIPO DE OXICORTE	10	UND	\$ 2.000.000	\$ 20.000.000
EQUIPOS VARIOS DE TALLER	1	UND	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000	
TOTAL					\$ 2.044.000.000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41. Estimación costos. Servicios

ESTIMACION COSTOS SERVICIOS				
SERVICIO	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO TOTAL
DISEÑO ARQUITECTONICO	50	HORA	\$ 250.000	\$ 12.500.000
DISEÑO ELECTRICO	60	HORA	\$ 300.000	\$ 18.000.000
MONTAJE ELECTRICO	1	OBRA	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000
TRAMITES LICENCIA	5	UND	\$ 3.000.000	\$ 15.000.000
TOTAL				\$ 195.500.000

ESTIMACION TOTAL: \$3.421.452.000

5.3 HOJA DE RECURSOS DEL PROYECTO

Tabla 42. Recursos del proyecto

RECURSOS REQUERIDOS							
NOMBRE	CARGO / ROL	RESPONSABILIDAD	COMPETENCIAS	NIVEL DE AUTORIDAD	FECHAS REQUERIDO		OBSERVACIONES
					INICIO	FIN	
xxx	DIRECTOR DE OBRA	LIDER MACRO DEL PROYECTO	INGENIERO ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS	TOTAL	dic-20	dic-21	
xxx	INGENIERO RESIDENTE	LIDER MACRO DE CAMPO	INGENIERO ESPECIALISTA CIVIL	ALTA	dic-20	dic-21	
xxx	PLANEADOR	LIDER DE PLANEACION	INGENIERO MECANICO	MEDIA	dic-20	dic-21	
xxx	ANALISTA DE COMPRAS	COMPRA DE MATERIALES E INSUMOS	INGENIERO NEGOCIADOR SENIOR	MEDIA	ene-21	dic-21	
xxx	ADMINISTRADOR	GESTION HUMANA, CONTABILIDAD	ADMINISTRADOR DE EMPRESAS, CONTADOR	MEDIA	dic-20	dic-21	
xxx	AUX. NOMINA	DIGITACION DE TIEMPOS DE NOMINA Y NOVEDADES	AUXILIAR CONTABLE, AUXILIAR EN GESTION ADMINISTRATIVA	NO TIENE	ene-21	dic-21	
xxx	PROFESIONAL SEGURIDAD OCUPACIONAL	SUPERVISION DE CAMPO EN SO, IDENTIFICACION DE RIESGOS, ANALISIS DE ACCIDENTES.	PROFESIONAL ESPECIALISTA EN SEGURIDAD OCUPACIONAL	MEDIA	ene-21	dic-21	
xxx	ALMACENISTA	ALMACENAR, CUSTODIAR, ADMINISTRAR Y ENTREGAR MATERIALES DE LA OBRA.	TECNOLOGO INDUSTRIAL	BAJA	ene-21	dic-21	
xxx	AUX. DE ALMACEN	APOYO AL ALMACENISTA, ENTREGA DE MATERIALES, ORGANIZACIÓN DE BODEGA, INVENTARIO.	TECNICO INDUSTRIAL O AFIN	NO TIENE	ene-21	dic-21	
xxx	TECNICO OFICIAL	MAESTRO DE OBRA	TECNICO CONSTRUCTOR, COMPETENCIA LABORAL EN CONTRUCCION.	NO TIENE	ene-21	dic-21	RECURSO VARIABLE EN EL TIEMPO DE EJECUCION DEL PROYECTO
xxx	PERONAL OPERATIVO - OBRERO	AYUDANTE OPERATIVO DEL TECNICO OFICIAL, TAREAS VARIAS.	BACHILLER O TECNICO CIVIL	NO TIENE	ene-21	dic-21	RECURSO VARIABLE EN EL TIEMPO DE EJECUCION DEL PROYECTO

Fuente: Elaboración propia

5.4 ACTIVIDADES CRÍTICAS

En la tabla 43 se describen las actividades críticas y con holgura del proyecto.

Tabla 43. *Actividades Críticas y con Holgura*

EDT	LISTA DE ACTIVIDADES	DURACION	CRITICAS	CON HOLGURA	MITIGACION
1	PLAN PARA CONSTRUCCION DE UN ASTILLERO NAVAL EN URABA	269,75			
1.1	Fase I: Plan para la Gestión de proyecto	25			
1.1.1	Gestión de Integración	25	X		Trabajo extra de ser necesario
1.1.2	Gestión del Alcance	25			
1.1.3	Gestión de Tiempo	25			
1.1.4	Gestión de Costos	25			
1.1.5	Gestión de Calidad	25			
1.1.6	Gestión de Costos	25			
1.1.7	Gestión de Recursos humanos	25			
1.1.8	Gestión de Comunicación	25			
1.1.9	Gestión de Riesgos	25			
1.1.10	Gestión de Adquisiciones	25			
1.1.11	Gestión de los grupos de Interés	25			
1.2	Fase II: Diseño	34,75			
1.2.1	Diseño del flujo de trabajo y procesos.	15	X		
1.2.2	Diseño arquitectónico del proyecto.	14,75	X		
1.2.3	Diseño Eléctrico.	20	X		
1.3	Fase III: Requerimiento de adquisiciones	244			
1.3.1	Tramite de licencias de explotación	10	X		Realizar seguimiento estricto
1.3.2	Compra de predio	30	X		
1.3.3	Materiales de construcción de Hangares taller	150		X	
1.3.4	Compra de equipos y maquinaria	120	X		Compra anticipada
1.3.5	Servicios de obra	220		X	

EDT	LISTA DE ACTIVIDADES	DURACION	CRITICAS	CON HOLGURA	MITIGACION
1	PLAN PARA CONSTRUCCION DE UN ASTILLERO NAVAL EN URABA	269,75			
1.4	Fase IV: Construcción	210			
1.4.1	Adecuación de terrenos	30	X		Seguimiento y tiempo de actividad si se requiere
1.4.2	Adecuación de Canal de acceso de Naves	30	X		Seguimiento y tiempo de actividad si se requiere
1.4.3	Construcción de hangares de taller y oficinas	85			
1.4.4	Montaje de equipos estacionarios.	35			
1.4.5	Traslado y montaje de equipos de apoyo	30			
1.4.6	Adecuación de áreas de operaciones	30			
1.4.7	Inspecciones obligatorias de la Dimar para otorgamiento de licencia.	10			
1.5	Fase V: Prueba de sistemas principales	30			
1.5.1	Sistema Eléctrico	10			
1.5.2	Sistema de Izaje	20			
1.5.3	Sistema Halado	15			
1.6	Fase VI: Terminación de obra	20			
1.6.1	Planos finales de la obra	15			
1.6.2	Documento final de la construcción y cierre de la obra.	20			
1.6.3	Gestión final de licencia de explotación comercial del astillero	12	X		Validar documentación reglamentaria

Fuente: Elaboración propia

5.5 ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT) O WBS.

Tabla 44. Estructura de Desglose de trabajo - EDT

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO - EDT
PLAN PARA CONSTRUCCION DE UN ASTILLERO NAVAL EN URABA
Fase I: Plan para la Gestión de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> · Gestión de Integración · Gestión del Alcance · Gestión de Tiempo · Gestión de Costos · Gestión de Calidad · Gestión de Costos · Gestión de Recursos humanos · Gestión de Comunicación · Gestión de Riesgos · Gestión de Adquisiciones · Gestión de los grupos de Interés
Fase II: Diseño
<ul style="list-style-type: none"> · Diseño del flujo de trabajo y procesos. · Diseño arquitectónico del proyecto. · Diseño Eléctrico.
Fase III: Requerimiento de adquisiciones
<ul style="list-style-type: none"> · Tramite de licencias de explotación · Compra de predio · Materiales de construcción de Hangares taller · Compra de equipos y maquinaria · Servicios de obra
Fase IV: Construcción
<ul style="list-style-type: none"> · Adecuación de terrenos · Adecuación de Canal de acceso de Naves · Construcción de hangares de taller y oficinas · Montaje de equipos estacionarios. · Traslado y montaje de equipos de apoyo · Adecuación de áreas de operaciones · Inspecciones obligatorias de la Dimar para otorgamiento de licencia.
Fase V: Prueba de sistemas principales
<ul style="list-style-type: none"> · Sistema Eléctrico · Sistema de Izaje · Sistema Halado
Fase VI: Terminación de obra

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO - EDT

- Planos finales de la obra
- Documento final de la construcción y cierre de la obra.
- Gestión final de licencia de explotación comercial del astillero

Fuente: Elaboración propia

5.6 FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

Los tipos de Evaluaciones que utilizaremos son:

Evaluación Económica

Evaluación Social

Evaluación Ambiental.

Después de realizar dichas evaluaciones tendremos los criterios técnicos integrales para definir si el proyecto es viable.

En la tabla 45 se realiza un análisis comparativo de los métodos de evaluación.

Tabla 45. Métodos de Evaluación

CUADRO COMPARATIVO DE METODOS DE EVALUACION			
CRITERIOS	TIPOS DE EVALUACION		
	ECONOMICA FINACIERA	SOCIAL	AMBIENTAL
Concepto	Considera conveniente preparar un análisis de rentabilidad no sólo del capital social, sino de la inversión total.	Mide el rendimiento de la inversión total mediante los beneficios sociales netos que genera el proyecto	Identifica y mide los impactos ambientales y propone planes de mitigación, reparación, y compensación.
Punto de vista	Colectividad nacional	Colectividad nacional	Colectividad nacional
Objetivo Base	Maximizar el aporte neto de los proyectos al bienestar económico nacional.	Maximizar el aporte neto de los proyectos al bienestar social nacional, contemplando objetivos redistributivos.	Proteger los recursos naturales
Toma de decisión	Beneficio neto económico, VPNE	Beneficio neto social, VPNS.	Beneficio Ambiental
tasa descuento	Tasa de interés de oportunidad y/o Tasa social de descuento.	Tasa social de descuento.	No mide

Fuente: Elaboración propia

5.6.1 EVALUACION ECONOMICA

Realizamos el análisis en un escenario optimista durante los primeros 5 años, siendo el primer año la etapa de construcción, donde el segundo año ya en operación, se espera tener como

mínimo el 50% de la capacidad instalada, en el tercer año entre el 70 y el 85%, y a partir del cuarto año por encima del 90%.

En la tabla 46 se presenta el flujo de caja del proyecto y los resultados de la evaluación económica:

Tabla 46. Evaluación Económica

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO							
	PERIODOS						
	(AÑOS)	0	1	2	3	4	5
				\$	\$	\$	\$
INGRESOS		\$ -	\$ -	1.000.000.000	1.900.000.000	2.100.000.000	2.300.000.000
COSTOS (CONSTRUCCION + OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO)		\$ 100.000.000,00	\$ 4.254.232.712	\$ 80.000.000	\$ 110.000.000	\$ 125.000.000	\$ 150.000.000
FLUJO DE EVALUACION		\$ (100.000.000,00)	\$ (4.254.232.712)	\$ 920.000.000	\$ 1.790.000.000	\$ 1.975.000.000	\$ 2.150.000.000

TIO	12%	EA
VPN	\$ 584.198,891	
TIR	18%	
RELACION COSTO BENEFICIO	1,14	

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados obtenidos, es decir con un VPN positivo, la TIR mayor que la tasa interna de oportunidad TIO y la relación costo beneficio mayor que 1, se puede decir con certeza que el proyecto es viable económica y financieramente.

5.6.2 EVALUACION AMBIENTAL

- **Permisos requeridos.**

Los proyectos relacionados astilleros navales, tiene unos requisitos legales desde el punto de vista técnico, económico y ambiental, en la tabla 47 se hace un resumen de las principales leyes, decretos y resoluciones.

Tabla 47. Requisitos Legales

ACTO LEGISLATIVO	DESCRIPCION
Decreto ley 2324 de 1984	Precisa que se consideran actividades marítimas las relacionadas con los astilleros y la construcción naval.
RESOLUCION 0509-2016 MD-DIMAR-SUBMERC DE 2016	Mediante la cual se establecen normas técnicas para la construcción, expedición de la licencia de explotación comercial, registro y funcionamiento de Astilleros y Talleres de Reparaciones Navales.
Decreto 3930 del 25 de octubre de 2010	El decreto establece condiciones relacionadas con ordenamiento del recurso hídrico, destinación genérica de las aguas superficiales, subterráneas y marinas; criterios de calidad para destinación del recurso; prohibiciones en materia de vertimientos; protocolo para el monitoreo de los vertimientos en aguas superficiales; requisitos, trámite, procedimiento, evaluación, visita técnica, obtención, modificación, renovación y revisión del permiso de vertimientos, así como el contenido del acto administrativo que lo otorga, planes de cumplimiento y de gestión del riesgo para el manejo de vertimientos, plan de reconversión a tecnologías limpias en gestión de vertimientos, reglamentación y registro de vertimientos, entre otros aspectos.
Ley 373 del 6 de junio de 1997	Establece el programa de uso eficiente y ahorro de agua
Resolución 273 del 1° de abril de 1997	Por la cual se fijan las tarifas mínimas de las tasas retributivas por vertimientos líquidos para los parámetros Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y Sólidos Suspendidos Totales (SST)
Decreto 901 del 1° de abril de 1997	Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa o indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se establecen las tarifas de estas.
Ley 99 de 1993	Crea el Ministerio de Ambiente, entre otras disposiciones.

ACTO LEGISLATIVO	DESCRIPCION
Decreto 1594 del 22 de diciembre de 1984	Reglamenta los usos del agua y el manejo de los residuos líquidos.
Ley 9 de 1979	Por la cual se expide el Código Sanitario Nacional.
Decreto 1541 de 1978	Por el cual se reglamenta la parte III del libro II del Decreto Ley 2811 de 1974: “De las aguas no marítimas” y parcialmente la Ley 23 de 1973
Decreto 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

Fuente: Elaboración propia

- ***Efectos Ambientales.***

En este proyecto como en la mayoría de proyectos de infraestructura y de industria, los efectos ambientales son muchos, y prácticamente son negativos, por lo cual se debe trabajar en planes de mitigación exigentes y reales, para hacer que estos proyectos sean sostenibles.

En la tabla 48 se presentan los impactos ambientales que se pueden presentar en la construcción y operación un Astillero Naval en Urabá.

Tabla 48. *Efectos Ambientales*

EFECTOS AMBIENTALES					
IMPACTO	ETAPA	IDENTIFICACIÓN	NIVEL DEL IMPACTO	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Contaminación por emisiones de polvo o material articulado.	Construcción	Negativo	Local	Medio	- Humidificar caminos y acopio de materiales. - Transporte de materiales en camiones debidamente cubiertos. - Circulación de vehículos a bajas velocidades al interior del recinto y accesos.

EFECTOS AMBIENTALES					
Contaminación por gases durante la ejecución de las obras, por efecto de uso de maquinaria pesada y tránsito de vehículos.	Construcción	Negativo	Local	Alto	- Uso de vehículos y maquinarias en buen estado de mantención.
Posible contaminación de canales y quebradas de regadío aledaños al proyecto por descargas de residuos sólidos o por derrames accidentales de combustibles y aceites de máquinas o vehículos.	Construcción y operación	Negativo	Local	Alto	- Realizar capacitación al personal sobre manejo de sustancias peligrosas y contaminantes.
Aumento en el nivel de ruido por la maquinaria y vehículos usados en el proyecto	Construcción y operación	Negativo	Local	Medio	-
Pérdida sobre la diversidad de la Fauna.	Construcción	Negativo	Local	Medio	-
Pérdida de hábitat para la Fauna.	Construcción	Negativo	Local	Medio	-
Producción de material articulado y gases, debido al uso de calderas, y demás equipos de la planta.	Operación	Negativo	Local	Alto	- Uso y operación de calderas que cumplan con la normativa vigente. - Uso de quemador de gases residuales (antorcha) certificado. - Pantalla vegetal en el perímetro de la planta. - Estabilización de lodos, destruyendo en la digestión los sólidos volátiles.

EFECTOS AMBIENTALES					
Contaminación del agua por descargas de combustibles por la navegación de embarcaciones hacia el astillero	Operación	Negativo	Local	Alto	Exigir certificación legal vigente de emisión y vertimiento de contaminantes de todas las embarcaciones que hagan uso del astillero

Fuente: Elaboración propia

5.6.3 EVALUACION SOCIAL

- **Costos de impacto.**

a) Costos por Unida de beneficio.

Este parámetro nos indica cual es el costo por cada usuario atendido, en este caso específico del proyecto sería el costo por tratar las unidades atendidas:

Basados en la misma tabla de flujo de caja, calculamos lo siguiente.

Costo anual "A": calculado con la siguiente formula:

Donde:

VP: Valor presente

i: tasa de descuento

n: número de periodos (años)

Según esto $A = \$ 632.316.716$

Teniendo el costo anual, procedemos a calcular el costo por usuario CPA.

$CPA = A / \# \text{ de usuarios.}$

El número de usuarios atendidos sería 200.

$$\text{CPA} = \$ 632.316.716 / 500$$

$$\text{CPA} = \$ 3.161.583$$

b) Relación costo – Impacto.

Un objetivo principal de este proyecto es aumentar el recaudo de impuesto de la renta del Municipio de Turbo en 5%, y según esto calculamos la relación costo impacto.

La relación costo impacto se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{CI} = A / (\text{OB} * 100)$$

OB: Meta de impacto del objetivo, para este caso sería 5%.

$$\text{CI} = \$ 126.463.343$$

Esto significa que aumentar el 1% de recaudo cuesta \$ 126.463.343 anuales.

- **Impactos Sociales significativos.**

Los impactos sociales que se pueden destacar del proyecto tanto en la fase de construcción como en la de operación son los siguientes:

- Generación de empleo para la población en la etapa de construcción, y una vez entre en operación.
- Aumento del recaudo de impuestos para el municipio de Turbo.
- Disminución de índices de violencia en la región por aumento del empleo.
- Diversificar la economía de la región.
- Contribuir con el desarrollo e industrialización de la región

CONCLUSIONES

Se desarrolla el plan basado en una investigación a detalle de la industria astillera nacional y todo desarrollo económico que plantea el gobierno nacional en sus planes de desarrollo.

En la situación económica actual y con el interés demostrado en el gobierno nacional, se presentan condiciones favorables para el desarrollo del proyecto, ya que no existe una alta participación de competidores en el País, considerando la poca explotación del sector astillero y la creciente demanda se observa.

Respecto al análisis financiero del proyecto, los flujos de efectivos y la evaluación económica se observa una recuperación del capital invertido a muy corto plazo; es posible reflejar que el proyecto es viable y sustentable en el tiempo. Los resultados financieros del proyecto muestran la factibilidad económica

En cuanto a la identificación de los requerimientos legales para la ejecución del proyecto, el más importante es el que exige la DIMAR, RESOLUCION 0509-2016 MD-DIMAR-SUBMERC DE 2016, con el cual se reglamenta los requisitos que se deben cumplir para otorgar el certificado de explotación comercial de un astillero en Colombia.

En base a lo establecido en este proyecto, se cumplió con el objetivo principal de formular y evaluar un plan para la construcción de un Astillero Naval en Urabá con toda la metodología propuesta en el PMBOK.

Con el desarrollo de este proyecto y en conjunto con la construcción de los Puertos en la región de Urabá, se inicia una nueva historia en el desarrollo económico no solo de la región, sino del Departamento de Antioquia y la Nación.



RECOMENDACIONES

Como se indicó anteriormente, este un proyecto con muchos aspectos a favor para desarrollarse, pero se debe tener claro que va muy de la mano de la construcción de los Puertos en la Región, los cuales a la fecha se encuentran detenidos por la situación económica particular de este año 2020, desencadenada por la pandemia del Coronavirus. De esta misma manera el desarrollo del proyecto se debe postergar, de ser necesario, ya que los cálculos de la evaluación económica se tienen de manera considerable entrando en operación por lo menos unos de los Puertos.

Es muy importante estar revisando y evaluando nuevos métodos de construcción de embarcaciones, más eficientes, que tengan en cuenta variables como tiempo de procesos, tipos de materiales y mano de obra, y dar un paso más a los que se viene desarrollando en el País.

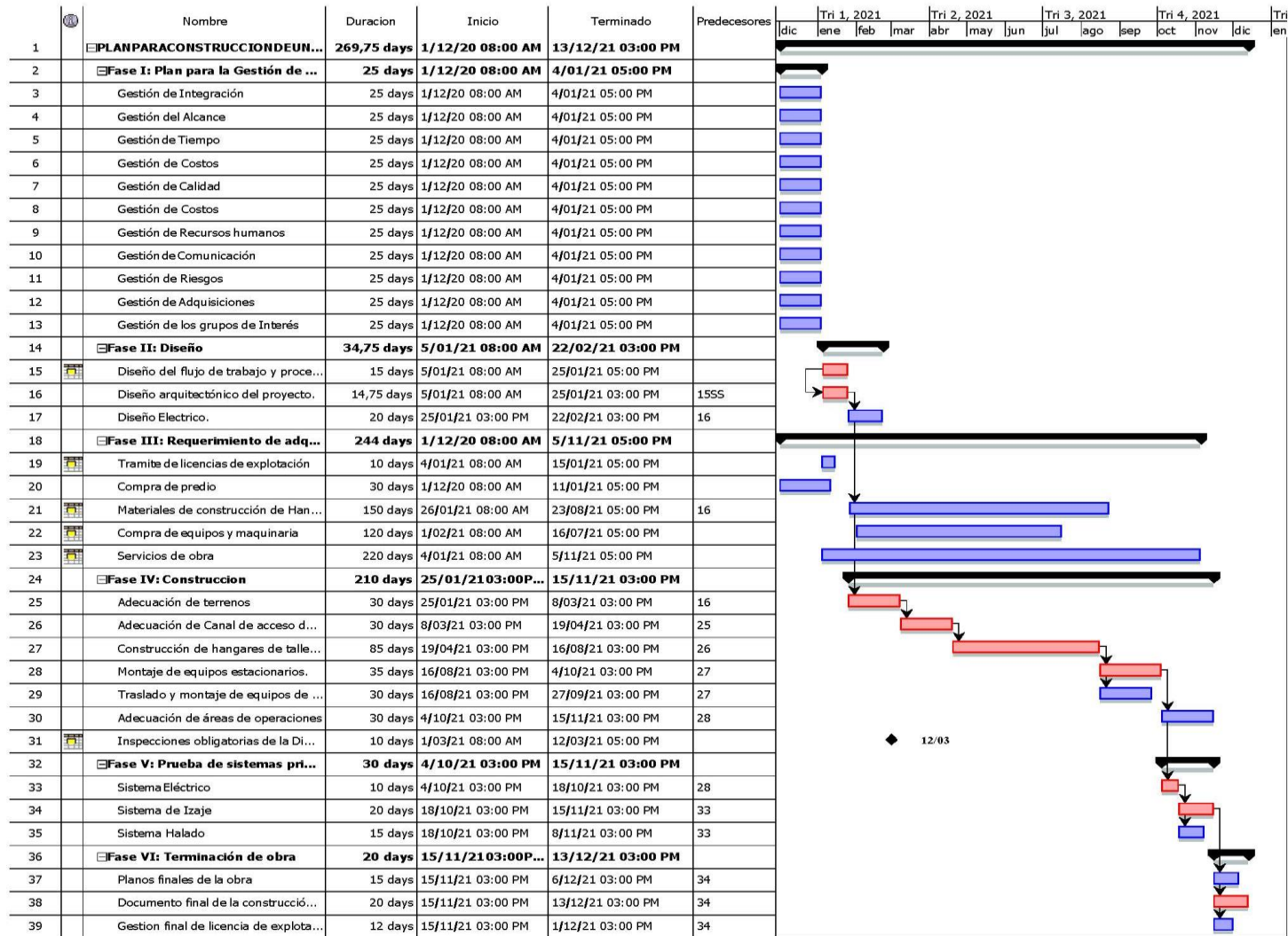
Se debe realizar desde antes de la fase construcción, alianzas con los interesados principales, como son las sociedades portuarias, y los organismos de formación técnica y profesional, para que se enmarquen objetivos comunes para el nuevo polo de desarrollo de la región de Urabá.



BIBLIOGRAFIA

- Cardona Ruiz, M. A., & Zambrano Casas, M. L. (2013). *Análisis de la legislación que regula la actividad de los astilleros y talleres de reparación naval en Colombia*. . Cartagena de Indias: Universidad de Cartagena.
- DIMAR. (2016). *Resolución 0509-2016 MD-DIMAR-SUBMERC DE 2016*. Bogotá: DIMAR.
- DNP. (2007). *Vision Colombia 2019. Vision Colombia*, 21.
- Flores, J. (2006). *Proyecto de inversión para las PYME "creación de empresas"*. Colombia: Ecoe Ediciones.
- Gómez Torres, A. (2007). *El Sector de astilleros en Colombia: Una Perspectiva fluvial*. Cartagena: Universidad Tecnológica de Bolívar.
- Mintransporte. (10 de Junio de 2019). *Mintransporte*. Obtenido de Sitio web Mintransporte: <https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/7471/puerto-antioquia-y-puerto-pisisi-dos-proyectos-contemplados-en-el-plan-nacional-de-desarrollo-para-el-uraba-antioqueno/>
- Project Management Institute, Inc. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Pensilvania: Project Management Institute, Inc.
- Restrepo, J. M. (27 de 03 de 2019). *Ahora o nunca: el Gobierno le muestra su apoyo al sector astillero. Revista SEMANA*, -. Obtenido de <https://www.semana.com/contenidos-editoriales/colombia-nada-como-el-mar/articulo/apoyo-del-gobierno-a-la-industria-naval-en-colombia/607759>
- Taborda Rodríguez, B. (2017). *El Puerto de uraba como polo de desarrollo para antioquia*. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Thornton, J. (2001). *Construcción y Reparación de Buques y embarcaciones de recreo*. En J. Mager Stellman, *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo* (pág. Cap. 92). Madrid, España: Chantal Dufresne, BA.
- Transporte, M. d. (10 de 06 de 2019). *Ministerio de Transporte*. Obtenido de Ministerio de Transporte: <https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/7471/puerto-antioquia-y-puerto-pisisi-dos-proyectos-contemplados-en-el-plan-nacional-de-desarrollo-para-el-uraba-antioqueno/>

Anexo A . Cronograma del proyecto



PLAN PARA CONTRUCCION DE UN ASTILLERO NAVAL EN URABA

Fuente: Elaboración propia – Programa Project Libre.

Anexo B. Formato Informe Gestión de costos

INFORME DE INDICADORES PARA CONTROL DE COSTOS Y AVANCE DE OBRA													
FECHA:													
ITEM	ACTIVIDAD	BAC	AVANCE FÍSICO (%)	(PV)	(EV)	(AC)	VARIACIÓN DE COSTOS		INDICES DE RENDIMIENTO		PROYECCIONES		
							(SV)	(CV)	(SPI)	(CPI)	ESTIMADO HASTA LA CONCLUSION CON VARIACIÓN TÍPICA ETC=(BAC-EV)/CPI)	ESTIMADO A LA CONCLUSION EAC= (AC+ETC)	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
ANÁLISIS DE RESULTADOS													
ACCIONES A REALIZAR													
ELABORADO POR:			REVISADO POR:										

Fuente: Elaboración propia

Anexo C. Formato acta de reuniones

ACTA DE REUNIONES		
FECHA:		
PARTICIPANTES		
NOMBRE	CARGO	FIRMA
OBJETIVO		
TEMAS A TRATAR		
COMPROMISOS		
DESCRIPCION	RESPONSABLE	FECHA

Fuente: Elaboración propia

Anexo D. Formato para registro de incidentes

REGISTRO DE INCIDENTES			
FECHA			CONSECUTIVO:
HORA:			
DESCRIPCION DEL INCIDENTE:			
INTERESADOS INVOLUCRADOS:			
ENCARGADO SOLUCION:			
NOMBRE:			
CARGO:			
SOLUCION:			
FECHA DE CIERRE:			
RESPONSABLE VERIFICACION:			
CARGO:		DIRECTOR DE OBRA	

Fuente: Elaboración propia