

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
(UTB)

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE
CONSTRUCCIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN MATERIALES COMPUESTOS
QUE SIRVAN PARA EMBARCACIONES DE MÁXIMO 20 METROS DE ESLORA Y
LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN PARA SU IMPLEMENTACIÓN

RAMON EDUARDO BLANCO MONTERROSA

RAFAEL YESID GUZMAN MONTES

ALEXANDRA PATRICIA HURTADO PARRA

PROYECTO INTEGRADOR PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR POR EL TITULO DE ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS

Cartagena de Indias, Colombia

Junio 2012

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
(UTB)

Proyecto Integrador fue aprobado por la Universidad como requisito parcial para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos

Ing. Roberto Enrique Gomez Fernández
DIRECTOR

Ing. Ramon Eduardo Blanco Monterrosa
ESTUDIANTE

Ing. Rafael Yesid Guzman Montes
ESTUDIANTE

Ing. Alexandra Patricia Hurtado Parra
ESTUDIANTE

Cartagena de Indias D.T. y C. 29 de junio del 2012

Señor:

ING. RAÚL PADRÓN CARVAJAL

Director Especialización en Gerencia de Proyectos

La ciudad

Respetado Señor:

Por medio de la presente me permito someter a su consideración el trabajo integrador titulado “ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE CONSTRUCCIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN MATERIALES COMPUESTOS QUE SIRVAN PARA EMBARCACIONES DE MÁXIMO 20 METROS DE ESLORA Y LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN PARA SU IMPLEMENTACIÓN”, desarrollado por los estudiantes: Ramón Eduardo Blanco Monterrosa, Rafael Yesid Guzman Montes y Alexandra Patricia Hurtado Parra, en el marco de la Especialización en Gerencia de Proyectos, para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, en la que me desempeñé cumpliendo la función de director.

Atentamente,

Ing. Roberto Enrique Gómez Fernández

DIRECTOR

Cartagena de Indias D. T y C. 29 de junio de 2012

Señor:

ING. RAÚL PADRÓN CARVAJAL

Director Especialización en Gerencia de Proyectos

La ciudad

Respetado Señor:

Por medio de la presente nos permitimos someter a su consideración el Trabajo Integrador titulado “ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE CONSTRUCCIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN MATERIALES COMPUESTOS QUE SIRVAN PARA EMBARCACIONES DE MÁXIMO 20 METROS DE ESLORA Y LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN PARA SU IMPLEMENTACIÓN”, realizado en el marco de la Especialización en Gerencia de Proyectos, para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos.

Atentamente,

Ing. Ramón Eduardo Blanco Monterrosa

Ing. Rafael Yesid Guzman Montes

Ing. Alexandra Patricia Hurtado Parra

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Cartagena de Indias, 29 de junio de 2012

DEDICATORIA

Este trabajo no hubiese sido posible de realizar sin el acompañamiento y empuje de mi familia, quienes estuvieron siempre apoyándome para sacarlo adelante. Nicolás Blanco, mi hijo, quien a su corta edad fue el motor del esfuerzo que puse para el cumplimiento de este logro. También quiero exaltar a esposa Mónica Correa, mi compañera incondicional, mis padres y hermanos quienes me motivan a salir adelante y siempre dar más de mí.

Ramon Eduardo Blanco Monterrosa

A Dios Todopoderoso por ser luz y mi guía en todos los momentos de mi vida, por sus bendiciones y misericordia.

A mis hijas: Valeria, Adriana y Mariana por ser la alegría de mi vida y fuente de inspiración para seguir adelante.

A mi amor Katiana por contagiarme de su alegría y compartir conmigo cada instante de felicidades y tristezas.

A mis padres Rafael y Olivia, mis hermanos Wel y Kelly por acompañar mis pasos, darme fuerza para vencer los obstáculos y lograr todo aquello que me he propuesto.

A mis compañeros de trabajo Alexandra y Ramón quienes con su trabajo y esfuerzo me apoyaron para alcanzar esta meta.

Rafael Yesid Guzman Montes

A Diosito lindo que siempre me acompaña,

A Norberto, mi esposo, que junto a nuestra hermosa hija Isabel Sofía comprendieron mis ausencias en las horas de estudio.

A mis padres que siempre me han apoyado en el camino de la educación.

Y muy especialmente a mi futuro bebe que dentro de mí me acompaña estudiando.

Alexandra Patricia Hurtado Parra

AGRADECIMIENTOS

Le hacemos extensivo el agradecimiento al tutor de nuestro trabajo integrador el ing. Roberto Gomez, quien nos acompañó con sus acertados aportes, objetividad y juicio crítico para el logro del objetivo.

Un agradecimiento muy especial para el ingeniero y economista Arnaldo Heli Solano, quien nos supo transmitir los fundamentos de administración financiera y además nos guió para estructurar de la mejor manera la evaluación financiera en un proyecto, saludos y éxitos con su doctorado.

Igualmente, le agradecemos al señor Acisclo Antonio Trelles Rivas, que con su conocimiento, experiencia y su ser crítico nos guió en el aprendizaje de la construcción de materiales compuestos.

Ramón Eduardo Blanco Monterrosa

Rafael Yesid Guzman Montes

Alexandra Patricia Hurtado Parra

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	xxii
1. INTRODUCCIÓN	24
2. MARCO TEÓRICO	27
2.1 Muelles flotantes	27
2.2 Materiales compuestos	31
2.3 Estudio de prefactibilidad	32
2.4 Metodología para la elaboración de un plan de gestión	35
3. METODOLOGÍA	38
3.1 Fuentes de información	38
3.1.1 Fuentes primarias	38
3.1.2 Fuentes secundarias	39
3.2 Variables de estudio	39
3.3 Procesamiento y Análisis de datos	39
3.4 Tipo de investigación	40
4. FORMULACIÓN, EVALUACIÓN Y PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO	41
4.1 Estudio de Mercado	41
4.1.1 Análisis del sector	41
4.1.2 Producto	44
4.1.2.1 Características y presentación	46
4.1.2.2 Empaque y embalaje	48
4.1.2.3 Ventajas del producto	49
4.1.3 Marca	50

	Pág.
4.1.4 Demanda	50
4.1.4.1 Análisis de fuente primaria	55
4.1.4.2 Encuesta	57
4.1.4.3 Análisis de la encuesta	57
4.1.4.4 Análisis de la demanda	63
4.1.5 Oferentes del mercado	64
4.1.5.1 Oferentes internacionales	64
4.1.5.2 Oferentes nacionales	65
4.1.6 Proyecciones	66
4.1.6.1 Proyección de la demanda	66
4.1.6.2 Proyección de la oferta	70
4.1.6.3 Proyección de la venta	70
4.1.7 Precio	71
4.1.8 Estrategia de comercialización	72
4.1.9 Estrategia de publicidad	73
4.2 Estudio Técnico	74
4.2.1 Localización óptima	74
4.2.1.1 Macro localización	74
4.2.1.2 Micro localización	77
4.2.2 Tamaño óptimo de la planta	79
4.2.3 Ingeniería del proyecto	80
4.2.3.1 Descripción del proceso productivo	80
4.2.3.2 Optimización del proceso productivo	85
4.2.3.3 Capacidad de producción	88

	Pág.
4.2.4 Balances	88
4.2.4.1 Equipos	88
4.2.4.2 Obras físicas	91
4.2.4.3 Mano de obra	91
4.2.4.4 Insumos	92
4.2.4.5 Estimación de costos de producción	94
4.2.5 Control de calidad y mantenimiento	95
4.2.6 Distribución de la planta	96
4.2.6.1 Diagrama de relación de actividades	96
4.2.6.2 Distribución de las áreas de trabajo	97
4.2.7 Organigrama general de la empresa	98
4.2.8 Marco legal	101
4.3 Planeación estratégica	103
4.3.1 Direccionamiento estratégico	103
4.3.1.1 Misión	103
4.3.1.2 Visión	103
4.3.1.3 Mega	103
4.3.1.4 Objetivos estratégicos	103
4.3.1.5 Mapa estratégico	104
4.3.2 Análisis de macro ambiente	104
4.3.3 Análisis situación actual	105
4.3.3.1 Diagnóstico interno	105
4.3.3.2 Diagnóstico externo	110

	Pág.
4.3.3.3 Análisis FODA	112
4.3.4 Evaluación perfil de competencia	114
4.4 Evaluación financiera	117
4.4.1 Información financiera	117
4.4.2 Criterios de evaluación financiera	129
4.5 Evaluación Económico-social	131
4.5.1 Descripción de la evaluación económica y social	131
4.5.2 Evaluación	131
4.5.2.1 Identificación de los impactos	131
4.5.2.2 Valoración de los impactos	133
4.5.2.3 Flujo económico	137
4.5.3 Análisis de rentabilidad económica	138
4.6 Evaluación ambiental	139
4.6.1 Situación ambiental	139
4.6.1.1 Aporte ambiental	140
4.6.1.2 Marco jurídico Nacional	141
4.6.2 Metodología	142
4.6.3 Manejo seguro de materiales compuestos	143
4.7 Evaluación de riesgos	145
4.7.1 Identificación de los riesgos	145
4.7.2 Definición de escalas de probabilidad e impacto para los criterios de costo y tiempo	146
4.7.3 Definición de niveles de aceptabilidad de riesgos	147
4.7.4 Valoración inherente de riesgos	149

	Pág.
4.7.5 Definición de plan de tratamiento	150
4.7.6 Valoración residual de riesgos	150
4.7.7 Cálculo de nivel de riesgo e indicador de reducción de la exposición	151
4.8 Plan de gestión del proyecto	153
5. CONCLUSIONES	155
6. RECOMENDACIONES	159
7. BIBLIOGRAFÍA	161
8. ANEXOS	163
Anexo A. Características de los materiales compuestos	164
Anexo B. Documento CONPES 3110	168
Anexo C. Encuesta	174
Anexo D. Publicidad	177
Anexo E. Modelo de acta de constitución	179
Anexo F. Plan de gestión del proyecto	182

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Ventajas y limitantes que posee Colombia para la explotación de la actividad náutica	51
Tabla 2. Marinas y astilleros en Cartagena	52
Tabla 3. Hoteles de la bahía de Cartagena con ingreso al mar	53
Tabla 4. Clientes potenciales	56
Tabla 5. Relación de encuesta	56
Tabla 6. Proyección de demanda	66
Tabla 7. Proyección de arribo de embarcaciones	68
Tabla 8. Proyección de puntos de atraque	69
Tabla 9. Proyección de desarrollo de marinas	69
Tabla 10. Estimación costos importación de muelles flotantes en PRFV para embarcaciones de 20m de eslora	71
Tabla 11. Condiciones geográficas de Buenaventura	75
Tabla 12. Condiciones geográficas de Santa Marta	75
Tabla 13. Condiciones geográficas de Cartagena	75
Tabla 14. Resultados de Macro Localización	77
Tabla 15. Resultados de Micro Localización	78
Tabla 16. Proyección de ventas	79
Tabla 17. Esquema laminación de plataforma	82
Tabla 18. Esquema laminación de flotador	83
Tabla 19. Esquema laminación de pestañas	84
Tabla 20. Equipos principales	88
Tabla 21. Herramientas generales	89

	Pág.
Tabla 22. Equipos de oficina	90
Tabla 23. Obras físicas	91
Tabla 24. Mano de obra – sueldos	91
Tabla 25. Materiales directos	92
Tabla 26. Materiales indirectos	93
Tabla 27. Estimación de Costos de producción	94
Tabla 28. Plan de calidad	95
Tabla 29. Perfiles de cargo	100
Tabla 30. Aspectos ambientales comunes a varios procesos de transformación de resinas termo fijadas	102
Tabla 31. Análisis de macro ambiente	105
Tabla 32. Matriz ANSOFF	107
Tabla 33. Matriz posicionamiento estratégico y evaluación de acciones (PEEA) y vector space	107
Tabla 34. Matriz BCG	109
Tabla 35. Matriz evaluación de los factores externos (EFE)	111
Tabla 36. Análisis FODA	113
Tabla 37. Evaluación perfil de competencia	116
Tabla 38. Proyección de Ingresos	118
Tabla 39. Proyección de Costos	119
Tabla 40. Proyección de Gastos	120
Tabla 41. Depreciación inversión fija	121
Tabla 42. Amortización del préstamo	122
Tabla 43. Inversión pre-operativa	123
Tabla 44. Inversión fija	124
Tabla 45. Inversión de capital	125
Tabla 46. Inversión total	127
Tabla 47. Financiación	127

	Pág.
Tabla 48. Valor de desecho	128
Tabla 49. Flujo de caja	128
Tabla 50. Valor presente neto	129
Tabla 51. Relación beneficio – costos	129
Tabla 52. Periodo de recuperación de la inversión	130
Tabla 53. Peligros, riesgos ocupacionales y medidas de control comunes a fabricación de piezas en PRFV	144
Tabla 54. Identificación de riesgos	146
Tabla 55. Escala de impacto de costos	147
Tabla 56. Escala de impacto para tiempo	147
Tabla 57. Escala de probabilidad de costos y tiempo	147
Tabla 58. Nivel de aceptabilidad	148
Tabla 59. Valoración inherente de riesgos	149
Tabla 60. Plan de tratamiento de riesgos	150
Tabla 61. Valoración residual de riesgos	151
Tabla 62. Cálculo de riesgos e indicador de reducción de la exposición	152

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Metodología de la investigación	40
Figura 2. Inversión neta capitales en los municipios de la jurisdicción de la cámara de comercio de Cartagena por actividad económica 2010	42
Figura 3. Producto – módulo	44
Figura 4. Flotador	45
Figura 5. Plataforma	45
Figura 6. Conectores	47
Figura 7. Anclajes	47
Figura 8. Amarre – cornamusas	47
Figura 9. Esquemático de Ensamblajes de muelles flotantes	48
Figura 10. Empaque y embalaje	48
Figura 11. Cartagena: Puerto competitivo de servicio a embarcaciones menores – longitud de nave que posee	54
Figura 12. Cartagena: Puerto competitivo de servicio a embarcaciones menores – lo que debe mejorar Cartagena para ser un destino competitivo a nivel internacional	55
Figura 13. Resultados de la pregunta uno de la encuesta	58
Figura 14. Resultados de la pregunta dos de la encuesta	59
Figura 15. Resultados de la pregunta tres de la encuesta	59
Figura 16. Resultados de la pregunta cuatro de la encuesta	59
Figura 17. Resultados de la pregunta seis de la encuesta	60
Figura 18. Resultados de la pregunta siete de la encuesta	60

	Pág.
Figura 19. Resultados de la pregunta ocho de la encuesta	60
Figura 20. Resultados de la pregunta nueve de la encuesta	61
Figura 21. Resultados de la pregunta diez de la encuesta	61
Figura 22. Resultados de la pregunta once de la encuesta	61
Figura 23. Resultados de la pregunta doce de la encuesta	62
Figura 24. Resultados de la pregunta trece de la encuesta	62
Figura 25. Resultados de la pregunta catorce de la encuesta	62
Figura 26. Resultados de la pregunta dieciséis de la encuesta	63
Figura 27. Estadísticas de arribo de embarcaciones años 2005 al 2010	66
Figura 28. Proyección de arribo de embarcaciones del año 2011 al 2015	68
Figura 29. Proyección de desarrollo de marinas hasta el año 2017	70
Figura 30. Canales de distribución	72
Figura 31. Puerto competitivo de servicios a embarcaciones menores e importante atracción turística – por qué medios se enteró de Cartagena	73
Figura 32. Ubicación geográfica de Santa Marta, Cartagena y Buenaventura	76
Figura 33. Diagrama de bloques del proceso	85
Figura 34. Diagrama de flujo flotador	86
Figura 35. Diagrama de flujo plataforma	87
Figura 36. Diagrama de flujo de procesos	87
Figura 37. Muebles y enceres	90
Figura 38. Diagrama de relaciones de actividades del área de producción	97
Figura 39. Distribución de las áreas de trabajo	98
Figura 40. Organigrama de la empresa	99

	Pág.
Figura 41. Mapa estratégico	104
Figura 42. Diagrama de insumo y producto	132
Figura 43. Esquema de efectos e identificación de los impactos	132
Figura 44. Gráfica aumento de la producción nacional de resina	134
Figura 45. Representación gráfica de aumento de la producción nacional de resina	134
Figura 46. Gráfica aumento de las importaciones de divinycell	134
Figura 47. Representación gráfica de aumento de las importaciones de divinycell	135
Figura 48. Muelles flotantes en PRFV- disminución de las importaciones	136
Figura 49. Representación gráfica de la disminución de las importaciones de muelles	137
Figura 50. Matriz CONESA	142

ÍNDICE DE ABREVIACIONES

CMgE:	Costo Marginal Económico
CONPES:	Consejo Nacional de Política Económica y Social
COTECMAR:	Corporación de Ciencia y Tecnología para el desarrollo de la industrial Naval, Marítima y Fluvial
FODA:	Fortaleza, Oportunidad, Debilidad, Amenaza
ONUFI:	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
PESTAL:	Político, Económico, Social-demográfico, Tecnológico, Ambiental, Legal
PMBOK:	Project Management Book of Knowledge
PREMICO:	Prevención, Mitigación, Control
PRFV:	Poliéster Reforzado en Fibra de Vidrio
PYMES:	Pequeñas y Medianas Empresas
TIR:	Tasa Interna de Retorno
TLC:	Tratado de Libre Comercio
VPN:	Valor Presente Neto

RESUMEN

Cartagena de Indias D.T y C es un puerto natural, facilitando esta condición el desarrollo marítimo, en sectores tanto industriales como turísticos. Siendo un puerto que cuenta con seguridad debido a que está localizada la Base Naval ARC “Bolívar”, que se encarga de patrullar la Bahía por medio de Guardacostas de la Armada Nacional.

Para las diferentes embarcaciones que cruzan la Bahía de Cartagena, existen sitios de atraque, es decir donde se arrima y deja sujeta una embarcación a un muelle o a otra embarcación por medios de cabos. Entre estos sitios existen los que únicamente sirven de embarque y desembarque y otros para realizar las actividades de mantenimiento y reparación de las mismas, adicionalmente se observa que estos muelles corresponden a construcciones de piedra, ladrillo o madera realizadas en el agua, afianzadas en el lecho acuático por medio de bases que lo sostienen firmemente.

Por otra parte, acorde con el *“Plan de desarrollo económico, social y de obras públicas del distrito turístico y cultural de Cartagena 2008-2011 por una sola Cartagena”* acordado por el Consejo Distrital de Cartagena de Indias D.T y C. en su capítulo IV establece, promover el crecimiento económico, incluyente, con sostenibilidad y competitividad en el cual quedaron incluidos artículos que promueven el fomento y desarrollo de la economía local basada en la fortaleza logístico-portuaria, orientadas al crecimiento del turismo, la industria y el comercio. Dentro de las cuales se destaca para los intereses de este proyecto el Programa 7 – Corredor náutico turístico de Cartagena de Indias, mediante el cual el distrito busca promover el turismo náutico en la Ciudad, como un nuevo producto. Este programa deberá promover la construcción de infraestructura básica tales como marinas, muelles y servicios básicos a embarcaciones menores y yates a motor y a vela, de recreo y deporte, así como la prestación de servicios complementarios como fondeo, suministro de combustible, mantenimiento, reparación, transporte y comunicaciones.

El mundo náutico se ha ido desarrollando en todos los países a medida que van creciendo. En Colombia, por diversas razones, el tema se encontraba estancado, con 46.562.684¹ de habitantes, nuestro país sólo cuenta con 600 puntos de atraque. En España, que cuenta con el mismo número de habitantes, se tienen 132.000. Lo que indica que es un sector por desarrollar. Una forma de desarrollar este mercado en Colombia es por medio de la instalación de muelles flotantes ya que es un sistema sencillo de armar, cuenta con un infinito número de configuraciones posibles y se pueden expandir de acuerdo a las necesidades. Por lo anterior, se consideró una oportunidad de negocio la construcción y comercialización de muelles flotantes en materiales compuestos para embarcaciones hasta máximo 20 metros de eslora.

¹ DANE http://www.dane.gov.co/reloj/reloj_animado.php

Teniendo en cuenta lo anteriormente planteado, el presente trabajo de investigación se centra en conocer ¿Cuál es el interés de la región caribe, específicamente en Bolívar, de construcciones de marinas para embarcaciones menores y yates, atendiendo las políticas de desarrollo náutico del gobierno nacional? Así como también evaluar la viabilidad del proyecto desde el punto de vista comercial, técnico y financiero para la puesta en marcha de la construcción de un taller para la fabricación de los muelles flotantes.

Para dar respuesta a lo anterior, la investigación propuso como objetivo general realizar el estudio de pre factibilidad y el plan de gestión para la construcción de muelles flotantes en materiales compuestos que sirvan para embarcaciones de máximo 20 metros de eslora, mediante la elaboración de los estudios de mercado, tamaño y de localización, ingeniería, administrativo – legal, ambiental, económico – social, financiero y de riesgos.

Obteniéndose con el estudio de mercado que la construcción de un taller de muelles flotantes en materiales compuestos para embarcaciones de máximo 20m de eslora es prefactible, considerando el mercado objetivo la construcción de muelles que se encuentra en crecimiento debido al auge en el desarrollo de marinas en la región caribe. Además, se encontró que los muelles flotantes instalados son importados, evidenciando que en el mercado nacional no hay oferentes que cumplan con los requerimientos que exigen este tipo de mercado.

En el estudio financiero realizado al trabajo se obtuvo un WACC (costo promedio ponderado de capital) de 12,96%, y una tasa interna de retorno (TIR) del 21,73%, lo que basado en el criterio de decisión de TIR, el proyecto se acepta; además se obtuvo una relación beneficio / costos (B/C) de 1,07 indicando la viabilidad del proyecto.

1. INTRODUCCIÓN

Con base en los proyectos de desarrollo establecido por las administraciones de la ciudad de Cartagena de Indias en sus dos últimos períodos, llamados “*plan de desarrollo económico, social y de obras públicas del distrito turístico y cultural de Cartagena 2008-2011 por una sola Cartagena*”, presentado por la administración anterior, y el “*Plan de Desarrollo Distrital 2012 – 2015 CAMPO PARA TOD@S*”, de la actual administración, se observa el interés por la creación de “corredores náuticos”, “parque náutico del Caribe”, la reglamentación de sitios potenciales para embarcaciones de recreo (marinas), el diseño y gestión para la implementación del Sistema de Transporte Acuático. la construcción de infraestructura básica tales como muelles y servicios básicos a embarcaciones menores y yates a motor y a vela, de recreo y deportes, así como la prestación de servicios complementarios como fondeo, suministro de combustible, mantenimiento, reparación, transporte y comunicaciones, como estrategias para el desarrollo económico del turismo náutico y la protección de zonas costeras en la ciudad.

Los muelles para las embarcaciones existentes en la bahía de Cartagena son construcciones de piedras, ladrillos o madera, afianzadas en el lecho acuático por medio de bases que lo sostienen firmemente. Siendo los de madera los de mayor utilización; los cuales se degradan en contacto con el agua, y requieren de una gran cantidad de mano de obra para su construcción, además que requieren de estudios previos de suelos y estructura rígida cimentada.

En la actualidad, a nivel mundial se está realizando en la construcción de muelles y marinas la instalación de muelles flotantes, debido a que son sistemas sencillos de armar, cuentan con diversas configuraciones posibles y se pueden modificar de acuerdo a las necesidades y con la ventaja adicional que para el montaje de estos puestos de atraque no se requiere de obras de pilotaje ni afectaciones a las zonas costeras, como sucede con los muelles convencionales.

Colombia no ha sido la excepción en este tema, en la marina más recientemente construida en la región Caribe, la Marina Internacional de Santa Marta, se realizó la instalación de muelles flotantes importados, debido a la inexistencia nivel nacional de industria que los ofrezca.

Los muelles flotantes son fabricados en material compuestos, entre los que se destaca el poliéster reforzado en fibra de vidrio, material que se convierte en una alternativa de sustitutos de aceros y materiales tradicionales debido a sus bondades mecánicas y químicas. En este material compuesto, la resina aporta la resistencia química y a la intemperie, y la fibra la resistencia mecánica.

Con base en los planes de desarrollo de la región y teniendo en cuenta la tendencia de la infraestructura náutica, se evidencia la oportunidad de realizar el estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de construcción de muelles flotantes en materiales compuestos, por lo que se hace necesario investigar sobre la infraestructura actual de las marinas en la Ciudad y las proyecciones de crecimiento, teniendo en cuenta los siguientes objetivos:

Objetivo general

Realizar el estudio de pre factibilidad de la construcción de una planta de muelles flotantes en materiales compuestos para que embarcaciones de máximo 20 metros de eslora. Mediante estudios de mercado, técnico, financiero y organizacional y el análisis del impacto económico, social y ambiental, así como el diseño del plan de gestión y su implementación para que los interesados realicen la ejecución del proyecto de forma estructurada, garantizando el éxito del mismo.

Objetivos específicos

Realizar un estudio de mercado para identificar el cliente potencial de los muelles flotantes y determinar luego de una revisión del mercado de muelles el tamaño del producto, precio y presentación.

Elaborar el estudio técnico para conocer los requerimientos, disponibilidad de recursos, localización de la producción y capacidad de producción necesaria para la construcción de muelles flotantes en materiales compuestos dentro de un tiempo establecido. Y además diseñar la estructura organizacional que se adecúe a los objetivos de la construcción de muelles flotantes en materiales compuestos.

Determinar la viabilidad y rentabilidad de la construcción de muelles flotantes en materiales compuestos mediante la realización de una evaluación financiera y aplicando las técnicas de evaluación.

Realizar la evaluación socio-económica del proyecto, estudio de prefactibilidad para la construcción de muelles flotantes en materiales compuestos, para determinar su influencia sobre la comunidad cercana donde se ejecutará.

Evaluar el impacto ambiental generado por la construcción de muelles flotantes sobre agua y aire, para proponer acciones correctivas y/o preventivas minimizando las alteraciones que se generen en el ambiente.

Realizar un plan para identificar, evaluar y responder a los riesgos en el mercado, estudio técnico, recursos humanos, impacto ambiental, evaluación socio-económica y financiera del proyecto.

Diseñar un plan de gestión siguiendo los estándares del *PMI (Project Managment Institute)* para cumplir con la dirección de proyecto dentro del tiempo, alcance y costo presupuestado.

2. MARCO TEÓRICO

Establece la fundamentación teórica del trabajo de investigación con el fin de dar el sustento referencial del mismo. Con relación a este proyecto existen cuatro temas a estudiar:

- Muelles flotantes
- Materiales compuestos
- Estudio de prefactibilidad
- Metodología para la elaboración de un plan de gestión

2.1 Muelles flotantes

El muelle² es una construcción de piedra, ladrillo o madera realizada en el agua, ya sea en el mar, en un lago o en un río, afianzada en el lecho acuático por medio de bases que lo sostienen firmemente, y que permite a barcos y embarcaciones atraquen a efectos de realizar las tareas de carga y descarga de pasajeros o mercancías.

Los muelles Flotantes³ con estructuras marinas se utilizan principalmente en instalaciones deportivas y de recreo como son las marinas turísticas y embarcaderos. A continuación se presenta un panorama general de las consideraciones de diseño, así como el procedimiento en términos generales y algunas características particulares de este tipo de embarcaciones. Los muelles flotantes pueden ser empleados en cualquier lugar, recomendado su uso básicamente donde la diferencia de mareas exceda de 1.20m entre la marea baja y la alta a lo largo del día.

² Wikipedia.org. Muelle (Construcción). Recuperado 24 de Abril, 2011 de [http://es.wikipedia.org/wiki/Muelle_\(construcción\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Muelle_(construcción))

³ CIMENTACIONES & MUELLES DEL CARIBE DE S.A. DE C.V. Artículo Las Cimentaciones Profundas en las Obras Marítimas. Torres Carrillo Francisco. Revista Mexicana de la Construcción No 469 Editorial CMCI

El objetivo principal de este tipo de instalaciones es de mantener siempre la misma relación de altura entre la embarcación y el muelle. Propiamente dicho, el sistema de cimentación empleado es mixto, ya que está compuesto por una parte fija a base de pilotes que tienen como función principal tomar las cargas laterales y mantener la posición del muelle, permitiéndosele únicamente desplazamiento verticales acordes con la variación de la marea. Por otro lado, cuenta con una parte flotante constituida por pasarelas y andadores con capacidad de flotación que absorba las cargas verticales a que es sometido el muelle.

En relación a los elementos que integran la parte flotante el muelle, la selección de materiales de construcción a emplear es de gran importancia. El material que se escoja debe tener capacidad de flotación suficiente para tomar las cargas verticales a que va estar sujeto (carga viva y carga muerta). Estos elementos de flotación pueden ser hechos con diferentes materiales, sin embargo hay algunas consideraciones que se deben tomarse en cuenta: El polietileno tiene gran capacidad de flotación, sin embargo, debe protegerse con algún material como concreto, fibra de vidrio o aluminio, para evitar los daños producidos por agentes externos como cangrejos, solventes, gasolina, etc. El poliuretano es también un excelente material de flotación y es menos sujeto al ataque de solventes y gasolina, pero debe ser protegido de rayos ultravioletas.

Los pontones de acero no son muy recomendados debido a la corrosión y si no se les da mantenimiento adecuado al perforarse pierden completamente su capacidad de flotación.

Actualmente, en las marinas turísticas y embarcaciones deportivas los elementos de mayor demanda son los que utilizan el concreto flotante, que es hecho a base de casetones de polietileno forrado con concreto y los de poliuretano protegido con fibra de vidrio.

Para comprender de una forma adecuada lo escrito anteriormente se definen los siguientes términos⁴:

Artefacto fluvial. Es toda construcción flotante que carece de propulsión propia, que opera en medios fluviales, auxiliar de la navegación mas no destinada a ella, no comprendida en la definición de embarcación fluvial, sujeta al régimen de documentación y control del Ministerio de Transporte.

Astillero fluvial. Toda instalación dedicada a la construcción, reparación o modificación de embarcaciones y artefactos fluviales.

Atracar. Maniobra consistente en amarrar una embarcación a un muelle o embarcadero.

Autoridad fluvial. Es la entidad o el funcionario público a quien de conformidad con la ley o las normas vigentes, corresponde la organización y control de la navegación fluvial.

Averías. Todos los daños que sufre la embarcación durante la navegación o en puerto, o las mercancías desde el embarque hasta su desembarque. También los gastos extraordinarios e imprevistos que deban efectuarse en beneficio de la embarcación o de la carga.

Calado. Altura de la parte sumergida del casco.

Diques o jarillón. Un dique es un terraplén natural o artificial, normalmente en tierra, paralelo a las márgenes del río. Se utilizan para encauzamientos, protección contra inundaciones, entre otros.

Embarcación o artefacto al garete. Aquella que a causa de alguna circunstancia especial, no se puede maniobrar o gobernar.

Embarcación fluvial. Construcción principal o independiente, apta para la navegación cualquiera que sea su sistema de propulsión, destinada a transitar por las vías fluviales de la Nación, sujeta al régimen de documentación y control del Ministerio de Transporte.

⁴ Ley 1248 de 2008 para la cual se establece el código nacional de navegaciones y actividades portuarias fluviales. Título I. Capítulo I. Artículo 4.

Embarcación fluvial menor. Toda embarcación fluvial con capacidad transportadora inferior a 25 toneladas. Igualmente son consideradas las embarcaciones con motor fuera de borda o semifuera de borda.

Embarcaciones fluviales mayores. Toda embarcación fluvial con capacidad transportadora superior a 25 toneladas.

Embarcadero. Construcción realizada, al menos parcialmente en la ribera de los ríos para facilitar el cargue y descargue de embarcaciones menores.

Marina fluvial. Embarcaderos destinados al atraque de embarcaciones fluviales menores con fines de recreación y turismo, ubicados en las vías fluviales.

Muelle. Construcción en el puerto o en las riberas de las vías fluviales, donde atracan las embarcaciones para efectuar el embarque o desembarque de personas, animales o cosas

Muelles flotantes. Están conformados por una plataforma de concreto en tierra unida a una pasarela metálica y está a un módulo flotante metálico para las actividades de embarque y desembarque.

Marina fluvial. Embarcaderos destinados al atraque de embarcaciones fluviales menores con fines de recreación y turismo, ubicados en las vías fluviales

Muelles marginales. Se construyen sobre la orilla de los ríos o sobre la línea litoral, como estructuras de concreto, metálicas o de madera, apoyadas sobre pilotes de concreto, metálicos o de madera y algunos con escaleras laterales o frontales para las actividades de embarque y desembarque. En algunos proyectos las tipologías estructurales pueden ser tablestacados o muros de gravedad

Ribera. Terreno colindante con un cuerpo de agua.

Taller fluvial. Toda instalación dedicada a la reparación de embarcaciones o artefactos fluviales, mas no a la construcción de las mismas.

Transporte fluvial. Actividad que tiene por objeto la conducción de personas, animales o cosas mediante embarcaciones por vías fluviales.

Vías fluviales. Son vías para la navegación fluvial los ríos, canales, caños, lagunas, lagos, ciénagas, embalses y la bahía de Cartagena, aptas para la navegación con embarcaciones fluviales.

2.2 Materiales compuestos

Los Materiales compuestos⁵: es todo sistema o combinación de materiales constituidos a partir de una unión (no química, insolubles entre sí) de dos o más componentes, que da lugar a uno nuevo con propiedades características específicas, no siendo estas propiedades ninguna de las anteriores.

Se identifican dos fases: una continua, constituida por la matriz, y otra fase discontinua, denominada refuerzo. Los componentes de un material compuesto no deben disolverse ni fusionarse completamente unos con otros. La identificación de los materiales y la de su interface debe ser posible de distinguir por medios físicos.

Las propiedades del nuevo material dependen, entonces, del tipo de interfase y de las características de los componentes.

De las diferentes clasificaciones que se pueden hacer de los materiales compuestos, quizás la más importante es a la que se refiere a su matriz, y en la cual se puede identificar tres grupos principales:

- Materiales compuestos de matriz metálica.
- Materiales compuestos de matriz cerámica.
- ¹Materiales compuestos de matriz polimérica.

Los materiales compuestos de matriz metálica han sido desarrollados principalmente para componentes aeroespaciales y de motores de automoción. Poseen alta resistencia y muy bajo peso. Se clasifican en tres grandes grupos, de acuerdo con el tipo de refuerzo incorporado: reforzado con fibra continua, reforzados con fibras discontinuas y reforzadas con partículas.

⁵ Besednjak Alejandro. MATERIALES COMPUESTOS: Procesos de Fabricación de embarcaciones. Ediciones de la Universidad Politécnica de Catalunya, SL. Primera Edición septiembre 2005

Así, se encuentra como ejemplo de los materiales compuestos de matriz metálica las aleaciones de aluminio con refuerzos de fibra de boro, aleaciones de aluminio reforzados con partículas de alúmina y carburo de silicio, etc.

Los materiales compuestos de matriz cerámica son más recientes, y mejoran las propiedades mecánicas como la resistencia y tenacidad de los materiales cerámicas tradicionales, especialmente en rangos de bajas temperaturas.

También se clasifican de acuerdo con el tipo de refuerzo incorporado: reforzado con fibras continuas, reforzados con fibras discontinuas y reforzadas con partículas.

Las principales fibras de refuerzo que se combinan con las matrices cerámicas son las de carburo de silicio y las de óxido de aluminio, y en el caso de las fibras discontinuas y partículas se utilizan como refuerzo agujas cerámicas de carburo de silicio.

En cuanto a materiales compuestos de matriz polimérica, se puede definir como materiales con buenas propiedades mecánicas, resistente a la corrosión y a los agentes químicos, y que dado sus particulares características pueden ser moldeados con absoluta libertad de formas. Son aquellos materiales en los cuales la matriz está constituida por un polímero y el refuerzo es algún tipo de fibra, ya sea sintética o inorgánica.

Se pueden destacar entre estos los materiales compuestos termoestables, con sus principales grupos de matrices, las resinas poliéster, viniléster, epoxi y fenólicas; y como materiales de refuerzos, las fibras de vidrio, las aramídicas (kevlar) y las de carbono, tomando la forma de numerosos tipos de estructuras textiles simples o combinadas. Siendo los materiales compuestos de matriz polimérica y fundamentalmente los termoestables, lo más utilizados en la construcción de embarcaciones.

2.3 Estudio de prefactibilidad

En el estudio de prefactibilidad del presente trabajo se tomará como guía el Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial. Edición corregida y aumentada. ONUDI.

Para la toma de decisión de la viabilidad de un proyecto, se debe realizar una labor que precisa de tiempo y de costos, por lo que antes de realizar el estudio de viabilidad, se opta por realizar otro tipo de evaluación, la cual es el estudio de Prefactibilidad que tiene como objetivos⁶ los siguientes aspectos:

- Examinar todas las alternativas posibles del proyecto.
- Si el concepto del proyecto justifica un análisis detallado por medio de un estudio de viabilidad.
- Sí algún aspecto del proyecto es crítico para su viabilidad y requiere una investigación a fondo mediante estudios funcionales o de apoyo, tales como estudios de mercado, ensayos de laboratorios o ensayos en plantas pilotos.
- Sí, a tenor de la información disponible, cabe estimar que la idea del proyecto no es viable o no resulta suficientemente atractiva para un determinado inversionista o grupo de inversionistas.
- Sí la situación ambiental en el emplazamiento previsto y el posible impacto del proceso de producción proyectado se ajusta a la normativa nacional.

Cabe considerar el estudio de prefactibilidad como una etapa intermedia entre el estudio de oportunidades del negocio y el estudio de factibilidad o viabilidad detallado; la diferencia radica en el grado de detalle de la información que contienen y la intensidad con que se examinan las alternativas del proyecto. La estructura de un estudio de prefactibilidad viene a ser igual a la de un estudio de factibilidad detallado.

Durante la etapa del estudio de prefactibilidad debe realizarse un detenido examen de las alternativas disponibles, ya que resultaría sumamente costoso hacerlo en la etapa del estudio de viabilidad y llevaría mucho tiempo. En concreto, el examen debe girar en torno a las diversas alternativas que se determinen en los siguientes ámbitos (componentes) principales de estudio:

- Estrategias de proyecto o empresariales y ámbitos del proyecto.

⁶ W. Behrens – P.M. Hawranek MANUAL PARA LA PREPARACIÓN DE ESTUDIOS DE VIABILIDAD INDUSTRIAL. Edición corregida y aumentada. ONUDI, Viena 1994

- Mercado y concepto de comercialización.
- Materias primas y suministros de fábrica.
- Ubicación, emplazamiento y medio ambiente.
- Ingeniería y tecnología.
- Organización y gastos generales.
- Recursos humanos, en concreto personal directo, costos de mano de obra y necesidades y costos de capacitación.
- Calendario de ejecución y presupuestación del proyecto.

Además se deben estimar las repercusiones financieras y económicas de cada uno de los factores arriba expuestos.

Es importante tener presente la estructura de un estudio de prefactibilidad, la cual es:

- Resumen esquemático: examen sinóptico de todas las condiciones esenciales de cada capítulo.
- Antecedentes e historia del proyecto.
- Insumos materiales (necesidades aproximadas, situación de la oferta actual y potencial, y estimación aproximada de los costos anuales de insumos nacionales y extranjeros).
- Ubicación, emplazamiento y medio ambiente.
- Ingeniería del proyecto.
- Organización y gastos generales.
- Recursos humanos.
- Calendario de ejecución.
- Análisis financiero e inversión
- Plan

2.4 Metodología para la elaboración de un plan de gestión

Para el presente estudio se implementará la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) cuarta edición.

El plan de gestión del proyecto es un documento formalmente aprobado que define cómo se ejecuta, monitorea y controla un proyecto. Este puede ser resumido o detallado y estar compuesto por uno o más planes de gestión secundarios y otros documentos de planificación. Es un bloque de información, expresada en un documento, que tiene que ser comprendido por las personas que la elaboran y hacen parte del proyecto como lo que no hacen parte del proyecto; el cual evidencia un pensamiento estratégico de la empresa, con obligaciones y resultados previstos para un periodo de tiempo determinado.

El plan de gestión contiene toda la información relevante del proyecto sobre:

- Plan de gestión del alcance: documento que describe cómo se definirá, desarrollará y verificará el alcance del proyecto y cómo se creará y definirá la estructura de desglose del trabajo; asimismo orienta sobre cómo el alcance del proyecto será gestionado y controlado por el equipo de la dirección.
- Plan de gestión del cronograma: documento que establece los criterios y las actividades para desarrollar y controlar el cronograma del proyecto.
- Plan de gestión de costos: documento que fija el formato y establece las actividades y los criterios necesarios para planificar, estructurar y controlar los costos del proyecto.
- Plan de gestión de calidad: describe cómo el equipo de dirección del proyecto implementará la política de calidad de la organización ejecutante.
- Plan de gestión de personal: documento que describe cuándo y cómo se cumplirán los requisitos de recursos humanos. Toda empresa es ante todo un equipo humano estratégicamente conformado, donde cada persona realiza un aporte real cuantificable al proceso de creación de valor en la empresa.
- Plan de gestión de las comunicaciones: documento que describe las necesidades y expectativas de comunicación para el proyecto. Cómo y bajo que formato se

comunicará la información. Dónde y cuándo se realizará cada comunicación. Y quién es el responsable de efectuar cada tipo de comunicación.

- Plan de gestión de riesgos: documento que describe cómo se estructurará y realizará en el proyecto la gestión de riesgos del proyecto. La información de este plan varía según el área de aplicación y tamaño del proyecto. El plan de gestión de riesgos es diferente del registro de riesgos ya que éste contiene la lista de riesgos del proyecto, los resultados del análisis de riesgos y las respuestas a los riesgos.
- Plan de gestión de las adquisiciones: documento que describe cómo serán gestionados los procesos de adquisición desde el desarrollo de la documentación de adquisición hasta el cierre del contrato.

El plan de gestión debe ser realizado por el equipo de Dirección y nunca de forma exclusiva por una persona externa. Ya que nadie más que el equipo emprendedor conoce los detalles y pormenores de la empresa que se desea poner en marcha. En caso de requerir ayuda está debe provenir en calidad de asesoría o consultoría, por parte de expertos o entidades especializadas.

El plan de gestión no es rígido, ni permanente en el tiempo, lo que implica constate revisión y actualización; el plan como la misma empresa, puede equivocarse, sin embargo al realizarlo reduce esta posibilidad.

Un plan de gestión siempre debe expresarse en cortos resúmenes para cada uno de los aspectos que maneja. El primer párrafo debe ser lo suficientemente conciso y preciso sobre la actividad de la empresa y la oportunidad de negocio, como para asegurar que el interesado llegue hasta el final de la lectura del documento e inclusive se interese por la propuesta empresarial.

El plan de gestión es de utilidad debido a:

- Ayuda a la toma de decisiones acertadas.
- Es una forma de visualizar el futuro y sus posibilidades.

- Define las necesidades y acciones correctivas.
- Identifica y aclara los criterios y supuestos sobre los que se fundamentará la actividad empresarial.
- Define las necesidades y acciones correctivas.
- Identifica y aclara los criterios y supuestos sobre los que se fundamentará la actividad empresarial.
- Permite el manejo del riesgo y la incertidumbre.
- Permite conectar la empresa con el entorno, que es en general el conjunto de sus clientes, proveedores, inversionistas, gobierno, aliados y por supuesto, todos los competidores y clientes potenciales.
- Se constituye en una carta de navegación para alcanzar el éxito.

3. METODOLOGÍA

Para la ejecución de este trabajo se emplearán las técnicas de estudios de prefactibilidad para las actividades de recolección procesamiento y análisis de la información que permitan establecer la viabilidad del proyecto. Adicionalmente, una vez se determine que el proyecto es factible llevarlo a cabo, para la etapa de elaboración del plan de gestión del proyecto, se utilizarán las técnicas de la guía del PMBOK, 4ª edición.

Con base en lo anterior, se establece que el proyecto es desarrollado en su totalidad en la ciudad de Cartagena para el caso de estudio de la prefactibilidad y se realizara en un tiempo de 60 semanas contadas a partir de Abril 8 de 2011, basado en los estudios técnicos financieros, ambientales, socio-económicos, necesarios para determinar la viabilidad del proyecto y requeridos para este nivel de alcance y acorde con la programación de la especialización en gerencia de proyectos de la facultad de Ingeniería de la Universidad tecnológica de Bolívar.

3.1 Fuentes de información

Para la recolección de la información se indagarán las siguientes fuentes:

3.1.1 Fuentes Primarias

El estudio se basará en entrevistas personales y encuestas a actores importantes en el sector, entre los que se encuentran la Capitanía de puerto de Cartagena, Marinas, Dirección de Investigación, Desarrollo e Innovación de COTECMAR, División de Materiales Compuestos de la Dirección de Construcciones de COTECMAR, proveedores de materias primas e insumos, entes reguladores, y demás entidades que puedan brindar información relacionada

3.1.2 Fuentes Secundarias

Revisión de documentos relacionados con el sector marítimo, fluvial y de la construcción de muelles y puertos proporcionados por instituciones del sector e instituciones de apoyo.

3.2 Variables de Estudio

En el diseño de cada uno de los estudios a realizar para determinar la viabilidad del proyecto, se determinaran las variables de entrada (internas y externas) a analizar en dichos estudios y las variables de salida que arrojaran los mismos.

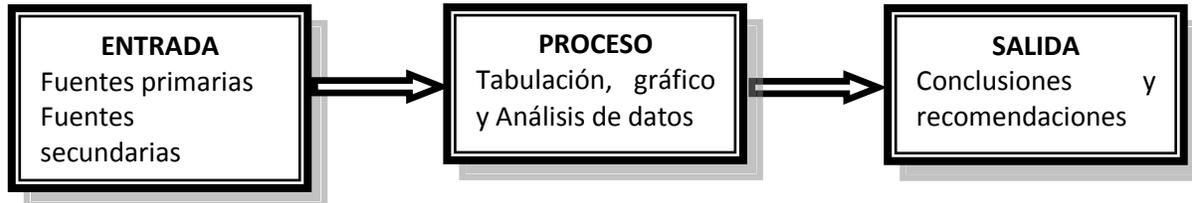
a) *Variables externas*, que se tendrán en cuenta en cada estudio como: nivel de demanda de productos terminados y servicios, precios, nivel de competencia, costos de financiamiento, generación de residuos, requerimientos legales.

b) *Variables internas*, se tendrán en cuenta aspectos como: Capacidad de producción, datos de productividad técnica y laboral, rendimientos por materiales utilizados, costos y tiempos logísticos y de mercadeo, costos de infraestructura y tecnología.

c) *Variables de salida*: de acuerdo a cada estudio realizado se definirá la demanda a cubrir por el proyecto, el monto de la inversión, utilidad social y económica, la rentabilidad del proyecto.

3.3 Procesamiento y Análisis de Datos

Para el tratamiento de la información arrojada por las encuestas y la observación directa, se clasificarán y se ordenarán bajo técnicas estadísticas y se presentarán tanto en forma tabular como en forma gráfica (cuando esto sea necesario), acompañadas de su respectivo análisis, de tal forma que se logre un mayor entendimiento para los lectores del proyecto.



Fuente: Autores del trabajo

Figura 1. Metodología de la investigación

3.4 Tipo de Investigación

El tipo de investigación que se desarrolló con el trabajo integrador fue de tipo descriptiva, la cual permitió conocer la información relacionada con la existencia, disponibilidad y condiciones de muelles marginales y flotantes en Cartagena, a través de la descripción, para analizar la pre-factibilidad de construir muelles flotantes en materiales compuestos para embarcaciones hasta de 20 metros de eslora.

Las etapas que se desarrollaron fueron

- Examen de las características de la idea de negocio planteada.
- Elección de los temas y fuentes apropiados.
- Selección de las técnicas para la recolección de datos.
- Clasificación de los datos, categorías precisas, adecuadas al propósito del estudio, que permitieron poner de manifiesto las semejanzas, diferencias y relaciones significativas.
- Descripción, análisis e interpretación de los datos obtenidos, en términos claros y precisos

4. FORMULACIÓN, EVALUACIÓN Y PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO

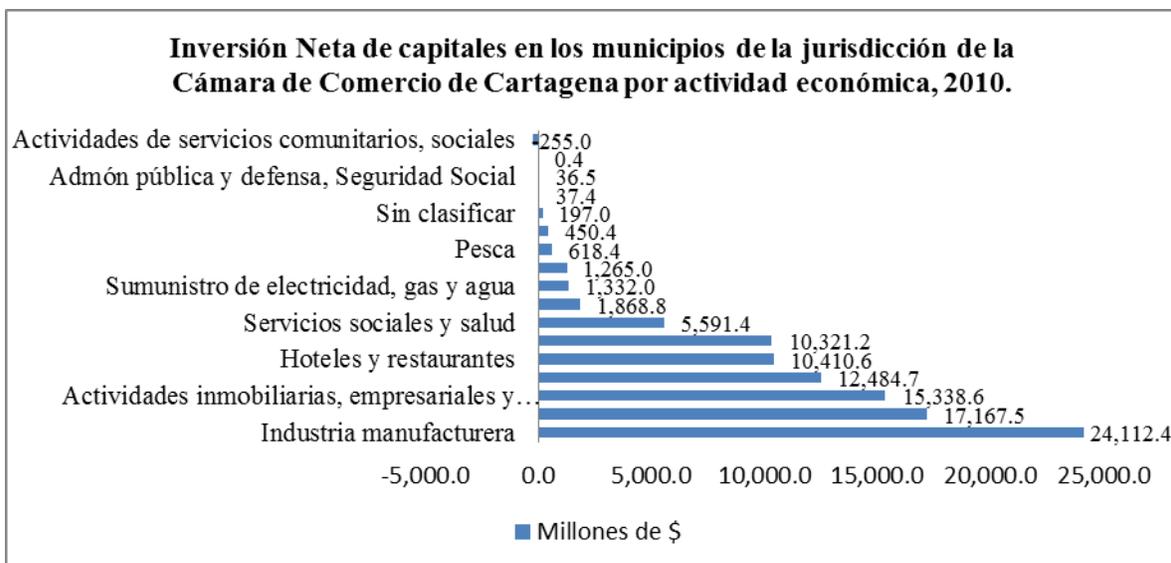
4.1 Estudio de mercado

Para lograr los objetivos del estudio se debe establecer un análisis del mercado extranjero y local para la fabricación de muelles flotantes, además de realizar una descripción del producto, identificar la posible competencia y clientes para fabricación de muelles flotantes, y establecer los elementos diferenciadores para muelles flotantes MATCOM.

4.1.1. Análisis del sector

Acorde con el informe de inversión empresarial en Cartagena y los municipios del norte de Bolívar en el 2010, emitido por el Centro de Estudios para el Desarrollo y la Competitividad (CEDEC) de la Cámara de Comercio de Cartagena de Febrero de 2011, se informó que la economía nacional y local consolidaron su proceso de recuperación, iniciado desde la segunda mitad de 2009.

Las inversiones efectuadas por las empresas ubicadas en Cartagena y los municipios del norte de Bolívar lograron un crecimiento positivo en 2010 frente a 2009 (3,8%) que a pesar de ser un crecimiento modesto, representa un gran avance con relación a la variación presentada en 2009 frente al 2008 que fue del -42,6%. La inversión empresarial, en su mayoría fue generada por las PYMES (53,3%), específicamente las pequeñas, las actuales aportaron el 40% de la inversión privada en 2010. Entre tanto, los sectores económicos más dinámicos en términos de crecimiento de las inversiones fueron: Hoteles y restaurantes, construcción, comercio y suministros de electricidad, gas y agua. Ver figura 2.



Fuente: Cálculos del CEDEC con base en Registro Mercantil - Cámara de comercio de Cartagena

Figura 2. Inversión Neta capitales en los municipios de la jurisdicción de la Cámara de Comercio de Cartagena por actividad económica, 2010.

Por otra parte acorde con el “*Plan de desarrollo económico, social y de obras públicas del distrito turístico y cultural de Cartagena 2008-2011 por una sola Cartagena*” acordado por el Consejo Distrital de Cartagena de Indias D.T y C. en su capítulo IV establece promover el crecimiento económico, incluyente, con sostenibilidad y competitividad en el cual quedaron incluidos artículos que promueven el fomento y desarrollo de la economía local basada en la fortaleza logístico-portuaria, orientadas al crecimiento del turismo, la industria y el comercio. Dentro de las cuales se destacan para los intereses de este proyecto los siguientes programas:

- Programa 7 – Corredor náutico turístico de Cartagena de Indias, mediante el cual el distrito busca promover el turismo náutico en la Ciudad, como un nuevo producto. Este programa deberá promover la construcción de infraestructura básica tales como marinas, muelles y servicios básicos a embarcaciones menores y yates a motor y a vela de recreo y deporte, así como la presentación de servicios complementarios como fondeo, suministro de combustible, mantenimiento, reparación, transporte y comunicaciones. El distrito promoverá que el Comité de Zonas Costeras de Cartagena

de Indias identifique las áreas del litoral cartagenero propensas para la construcción de marinas de yates y veleros de recreo.

- Macroproyectos urbanos para garantizar una vida digna que hacen parte del capítulo V del plan consistente en “Construir una ciudad para soñar”, dentro del cual se encuentra el proyecto de Transcaribe, un sistema multimodal e integrado de transporte que para garantizar el carácter multimodal del sistema. El Distrito promoverá la puesta en marcha de su componente acuático mediante la construcción de la infraestructura requerida para ello.

El mundo náutico se ha ido desarrollando en todos los países a medida que van creciendo. En Colombia, por diversas razones, el tema se encontraba estancado, con 45 millones de habitantes, nuestro país sólo cuenta con 600 puntos de atraque. En España, que cuenta con el mismo número de habitantes, se tienen 132.000. Lo que indica que es un sector por desarrollar.

En España, los puertos catalanes deportivos, de recreo y turísticos y sus actividades directas e indirectas generan cada año un volumen de negocios de unos 484 millones de euros y dan trabajo a cerca de 10.000 personas.

Una forma de desarrollar este mercado en Colombia es por medio de la instalación de muelles flotantes ya que es un sistema sencillo de armar, cuenta con un infinito número de configuraciones posibles y se pueden expandir de acuerdo a las necesidades. Por lo anterior el mercado internacional ofrece diferentes alternativas de muelles flotantes.

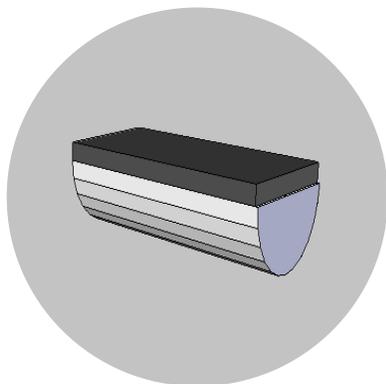
La oferta de muelles flotantes a nivel internacional es amplia, hay empresas de este producto por todo el continente Americano que van desde Canadá hasta Chile. Las cuales ofrecen las diferentes aplicaciones que se le pueden dar a este producto como son en: Instalaciones marítimas y comerciales, instalaciones militares e industriales, residencial y casas de vacaciones, hoteles y complejos turísticos, así como parques y espacios de recreación.

Los muelles flotantes que fabrica la empresa Ready Dock de Chile, son módulos de polietileno de alta densidad. Estos productos son sometidos a control de calidad y cumplen con los estándares de calidad ISO 900, exportándolo a países como México, Argentina, Panamá y Estados Unidos, entre otros.

En Europa también se localizan empresas que fabrican muelles flotantes, como la empresa MFPS System de España, creada en el año 2005, el producto de esta empresa ha sido utilizado en la construcción de Marinas, centro de actividades recreativas, acuáticas y deportivas, además de plataformas de visitas turísticas, terminales portuarios, muelles flotantes de buques, restaurantes, piscina y proyectos de construcción tales como boyas. Esta empresa ha logrado tener clientes en más de 20 países, teniendo enlace con Asia, Europa y Sudamérica.

4.1.2 *Producto*

El producto consiste en módulos en material compuesto, que al unirlos se convierten en muelles; que por su diseño y material empleado lo hace flotante, convirtiéndose así en muelles flotantes para ser empleados para el atraque de embarcaciones hasta máximo 20 m de eslora, así como para la realización de mantenimientos y reparaciones a flote.

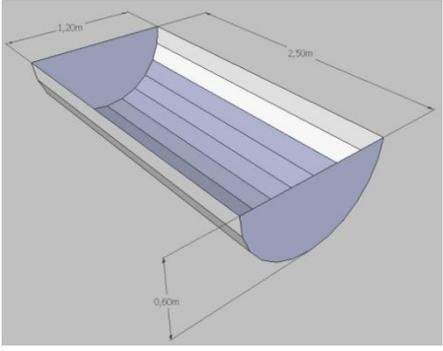


Fuente: Autores del trabajo

<http://www.accudock.com/work-floats.shtml>

Figura 3. Producto - módulo

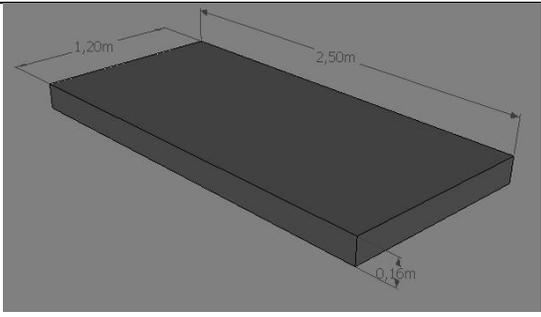
Los módulos consta de dos piezas: una es el flotador o pontón y la otra la plataforma. La fabricación de cada pieza se efectúa mediante laminación en el material compuesto PRFV (Poliéster Reforzado en Fibra de Vidrio). Utilizando los siguientes esquemas de laminación:

<p>Flotador (Ponton):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capa externa en Gel coat blanco 888 • Fibra MAT450 • Tejido bidireccional • Fibra MAT450 • Auromat espesor 5mm • Fibra MAT450 	
---	--

Fuente: Autores del trabajo

Figura 4. Flotador

Dando un espesor de 10mm y un peso aproximado de 42kg.

<p>Plataforma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capa externa en Gel coat gris • Fibra MAT225 • Tejido bidireccional • Fibra MAT225 • Dyvinicell H80 espesor 12mm • Fibra MAT450 	
--	--

Fuente: Autores del trabajo

Figura 5. Plataforma

La fabricación de la plataforma se realiza mediante el proceso de laminación en vacío; quedando el elemento con un espesor de 15mm y un peso final aproximado de 17kg.

A la plataforma se le colocan cuatro refuerzos en la parte inferior, siendo cada refuerzo conformado por un HAT recubierto con PRFV con el siguiente esquema de laminación: MAT450 + MAT450 + Tejido bidireccional

El sistema de unión entre los módulos es de:

- Tornillos de 5/16 x 2 ½”
- Ángulos de aluminio 2” x 3/16”
- Tuerca de seguridad de 5/16

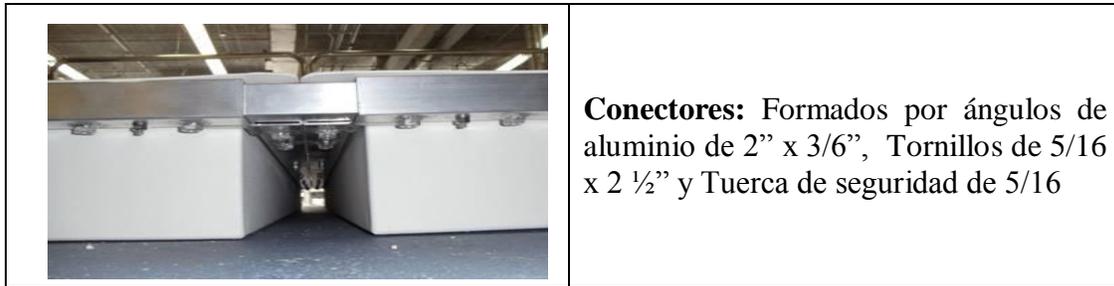
En el capítulo de anexos se encuentra un documento donde están las características de los materiales compuestos que se utilizaran para la construcción del módulo.

4.1.2.1 Características y presentación. Los módulos constara de las siguientes dimensiones: 1,2 metros de ancho x 2,5 metros de largo x 0,6m de altura. La cantidad de módulos a ensamblar será acorde a los requerimientos del cliente. Por ejemplo, si un cliente solicita un muelle para una embarcación de 12 metros de eslora, se ensamblarán 5 módulos para conformar el muelle correspondiente de 1,2 metros de ancho x 12,5 metros de largo. En cada módulo se instalaran dos cornamusas de 8”.

Los módulos están conformados por un flotador que es la parte que se coloca en el agua, siendo este el que le proporciona la capacidad de flotación al sistema, el color del flotador será blanco. En la parte superior se ubicará una cubierta o plataforma que tendrá un acabado antideslizante, color gris, que conforma la zona de tránsito. Esta va ensamblada con la parte superior del flotador mediante masilla, la cual está elaborada con resina, talco industrial y fibra MAT225 picada.

Para la construcción de los muelles, se requieren de los siguientes accesorios:

- Para ensamble de módulos:



Fuente: <http://www.accudock.com/support-connect-floating-docks.shtml>

Figura 6. Conectores

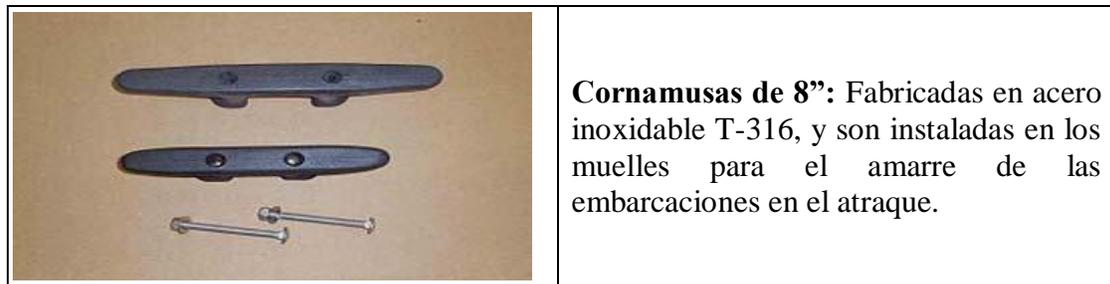
- Para anclaje a tierra:



Fuente: <http://www.accudock.com/accudock-attachment-methods.shtml>

Figura 7. Anclajes

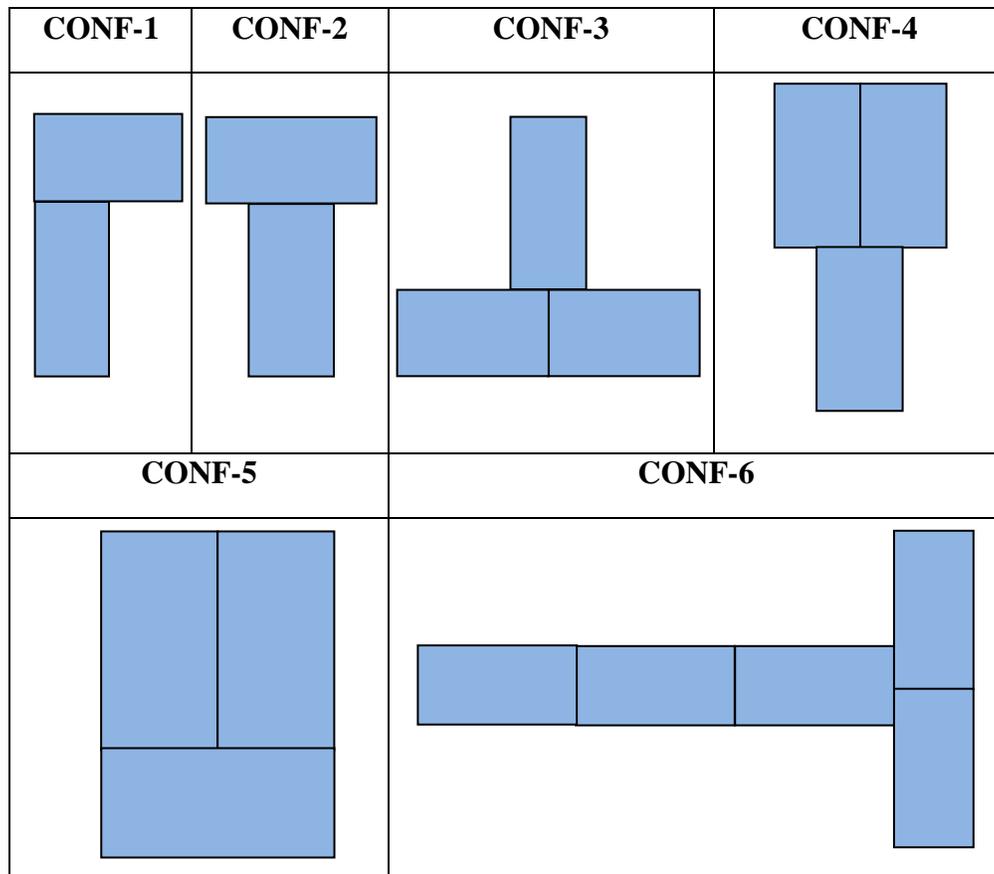
- Amarre de embarcaciones a muelle:



Fuente: <http://www.accudock.com/floating-dock-accessories.shtml>

Figura 8. Amarre – cornamusas

Los ensambles pueden efectuarse acorde con los requerimientos del cliente en las siguientes disposiciones, con cada módulo de 1,2metros x 2,5metros en las dimensiones finales que se requieran (vista en planta):



Fuente: Autores del trabajo

Figura 9. Esquemático de ensambles de muelles flotantes

4.1.2.2 *Empaque y embalaje.* Una vez terminado el producto, es forrado con una película de plástico (película stretch) para evitar que sufran rayaduras y manchas durante su almacenamiento y transporte.



Fuente: <http://www.callegranvia.com/images/product>

Figura 10. Empaque y embalaje

Cada módulo se colocara en un guacal de madera de pino, siendo este de las siguientes medidas altura 60cm, largo 2,60m y ancho 1,30m. El guacal está conformado por tablonces de 5" x 1 ½".

El producto será entregado al cliente en el sitio y transportado por un tercero contratado por MATCOM.

4.1.2.3 Ventajas del producto. La versatilidad, no hay dos muelles que sean iguales, se puede configurar el muelle de acuerdo al requerimiento del cliente. Las secciones modulares del muelle le permiten añadir piezas en el futuro o reconfigurar el diseño del muelle en función de sus necesidades. Además, el diseño de flotación y el sistema de acoplamiento ofrecen más estabilidad que las estructuras tradicionales de flotación.

Asimismo, los muelles en materiales compuestos respetan el medio ambiente, ya que no libera químicos peligrosos al agua, como suele suceder con la madera tratada. Desde el punto de vista de la comodidad, el color gris claro de los muelles hace que sea más fresco que la madera recalentada por el sol y no posee astillas ni clavos oxidados, evitando accidentes.

Además, la construcción de muelles marginales tiene repercusiones en el ecosistema, causando los siguientes efectos:

- Conlleva a la remoción y re suspensión de los sedimentos del fondo, acabando con las comunidades que habitan el medio marino.
- La movilización de materiales, la generación de ruidos y el flujo de personas generan la dispersión de los animales.
- Afecta las características del suelo y en el uso potencial del mismo, ya que implica la ocupación de zonas de línea de costa, la cual se modifica al rellenar y deforestar para la correcta operación de muelle y esta a su vez produce la degradación de las playas.
- Arremete contra la hidrodinámica marina, producto de los dragados y rellenos.

- Perjudica la actividad pesquera alterando los ecosistemas de borde como manglares, playas, pastos marinos, etc.

Si bien, los muelles en materiales compuestos cuentan con numerosas ventajas en comparación con los muelles tradicionales de madera, la más importante es el bajo mantenimiento, que se puede medir en función del tiempo y el dinero que se ahorra. Los módulos fabricados en materiales compuestos no se oxidan ni se astillan y tampoco poseen tablas individuales que se deben reemplazar o pintar. A diferencia de los muelles en madera, no se requiere el lavado a presión, con los muelles flotantes en materiales compuestos, solamente jabón y agua de una manguera común es lo único que necesita para limpiar su sistema.

4.1.3 Marca



El diseño del logo obedece a la necesidad de que la marca sea identificada por los clientes, que acorde con la gráfica representa la disposición de los muelles para atraque de embarcaciones, con diferentes tamaños, y el nombre con el fin de hacer alusión al material en el cual es fabricado el producto.

El lema “El muelle a su medida”, nace con el fin de informar a los clientes sobre la versatilidad de los muelles ofertados.

4.1.4 Demanda

En Colombia se cuenta con un inventario de zonas para atraque de embarcaciones de 700 puestos distribuidos entre clubes náuticos y marina, cifra que sólo representa el 0,7% de las cifras de Miami y el 10% de las que posee Venezuela, tal como se muestra en la siguiente tabla donde se representan las ventajas y desventajas de la explotación de la actividad náutica.

Tabla 1.
Ventajas y limitantes que posee Colombia para la explotación de la actividad náutica

Ventajas que posee Colombia para la explotación de la actividad náutica	
Territorio fuera de la influencia de huracanes	Lo hace accesible para este tipo de turismo en todas las épocas del año
Ubicación geográfica	Le da acceso a una importante franja de los mares Caribe y Pacífico y a posesiones insulares estratégicas
Atractivos de patrimonio ambiental, cultural y social	Colombia es el país que tiene mayores extensiones de playas naturales en el circuito del Caribe, además cuenta con sitios de especial atractivo en el Caribe y en el Pacífico. Entre ellos se destacan: Cartagena de Indias, patrimonio histórico y cultural de la humanidad; Islas del Rosario y San Bernardo; el Parque Nacional Tayrona; la bahía de Santa Marta, el Golfo de Morrosquillo, Isla Fuerte, Acandí, Zapsurro y Capurganá, Punta Tiburón, el archipiélago de San Andrés y Providencia, Bahía Solano, Nuquí, Bahía Cupisca, Ensenada de Utría, Bahía Málaga, Tumaco, las Islas de Malpelo y Gongona. Estos destinos ofrecen alternativas interesantes para diversificar la actividades de los navegantes
Limitantes al desarrollo del turismo náutico	
Deficiente infraestructura portuaria y de marinas	La costa Caribe colombiana comparativamente está desprovista de facilidades para la llegada de embarcaciones privadas o comerciales de bandera extranjera. Actualmente, la capacidad sumada de las marinas y clubes náuticos de la zona apenas llega a unos 700 puestos para embarcaciones, cifra que sólo representa el 0,7% de las cifras del área de Miami y el 10% de las que posee Venezuela.

Fuente: informe CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y social) 3110 de mayo 03 de 2001 "Políticas para el desarrollo del turismo náutico"

Con base en lo anterior, en el documento CONPES 3110 se estima que mediante una política dirigida a incentivar el sector debe tener como propósito el de promover durante los próximos cinco años la creación de diez (10) marinas con una capacidad promedio de 150 embarcaciones cada una, lo que equivale a una participación del 1% del total de las marinas y embarcaciones que existen en el Mar Caribe.

Motivados con la política anterior, se crearon los proyectos de construcción de las marinas de Santa Marta y Puerto Velero (atlántico) que cuentan actualmente con capacidades de 256 y 170 muelles de amarre para embarcaciones hasta 50 pies (15,24 metros) respectivamente, con proyección de expansión la marina de Puerto Velero a 540

embarcaciones. Ambas cuentan con muelles flotantes, importados desde Canadá y España respectivamente.

En concordancia con el documento de CONPES, actualmente, el Gobierno impulsa el Corredor Náutico, que consiste en tener equipamientos de diverso orden en los litorales de Colombia para atraer un 10% por ciento de los 2,6 millones de yates que funcionan en el Mar Caribe. Su llegada estimularía nuevos servicios para yates y tripulaciones.

En la bahía de Cartagena, además del transporte público, tenemos el servicio privado que está constituido por aquellas embarcaciones que están destinadas para un uso particular (turismo, recreación, pesca, transporte, etc.), estas embarcaciones menores cuentan con instalaciones privadas para el servicio de muelles y entre otros son ofrecidas por los clubes y marinas del sector, así como también existen otros puntos de atraque como muelles privados en zonas concedidas a particulares, muelles de hoteles costeros e isleños y muelles para mantenimiento de estas naves, llamados Astilleros.

Con base en un estudio preliminar del sector local, se lograron identificar los siguientes establecimientos como potenciales usuarios principales de muelles flotantes que actualmente cuentan o no con muelles adecuados para el atraque de embarcaciones menores:

Tabla 2.
Marinas y astilleros en Cartagena

ID	NOMBRE	TIPO	PUERTOS DE AMARRES	CAPACIDAD (ESLORA)
1	Marina Santa Cruz	MARINA	20	45 pies (13,62m)
2	Club Náutico Cartagena	MARINA	60	65 pies (19,81m)
3	Club de pesca	MARINA	110	50 pies (15,24m)
4	Todomar CHL Marina	MARINA	30	
5	Manzanillo Marina Club	MARINA	10	50 pies (15,24m)
6	Marina del Caribe	MARINA	04	50 pies (15,24m)
7	Eduardoño	MARINA	30	
8	Marina Rosales	MARINA	12	
	SUB TOTAL		276	
1	Cotecmar	ASTILLEROS	0	
2	Astivick	ASTILLEROS	0	

3	Ferroalquimar	ASTILLEROS	0	
4	Astilleros Cartagena	ASTILLEROS	0	
5	Navtech	ASTILLEROS	0	
6	Cartagenita	ASTILLEROS	0	
7	Megayates	ASTILLEROS	0	
	SUB TOTAL		0	

Fuente: Autores del trabajo, Junio 2011

Tabla 3.

Hoteles de la bahía de Cartagena con ingreso al mar

ID	NOMBRE	TIPO	PUERTOS DE AMARRES	CAPACIDAD (ESLORA)
1	Hotel tropical Inn	HOTEL	2	45 pies (13,62m)
2	Hotel Las Américas	HOTEL	0	0
3	Hotel San Pedro de Majagua Islas del Rosario	HOTEL	2	45 pies (13,62m)
4	Hotel Sport Barú	HOTEL	1	65 pies (19,81m)
5	Costa Caribe Hotel y Multicentro	HOTEL	0	0
6	Hotel Punta faro	HOTEL	2	45 pies (13,62m)
7	Hotel Isla pescadito	HOTEL	2	45 pies (13,62m)
8	Hotel Decamerón Barú	HOTEL	2	50 pies (15,24m)
9	Hotel Isla Pirata	HOTEL	2	50 pies (15,24m)
10	Hotel Cocoliso	HOTEL	4	65 pies (19,81m)
11	Hotel Hilton	HOTEL	0	0
	SUB TOTAL		17	

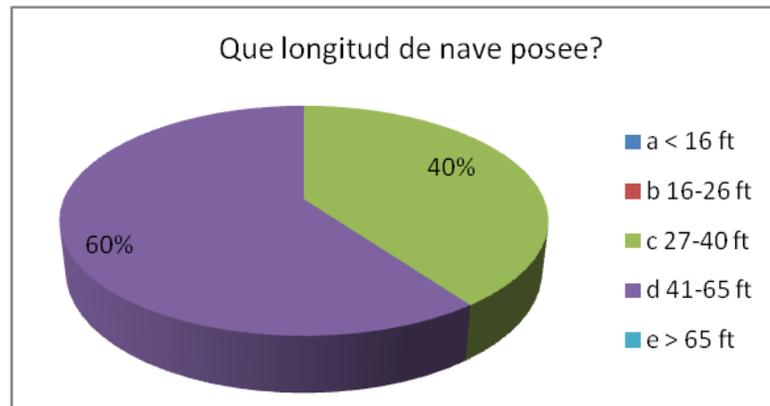
Fuente: Autores del trabajo, Junio 2011

Con base en lo anterior se puede inferir que entre Santa Marta, Barranquilla y Cartagena, cuentan en la actualidad con 692 puertos de amarre ubicados en marinas y clubes náuticos, requiriendo una instalación de 818 puertos adicionales para cubrir la demanda presentada en el documento CONPES antes mencionado.

En un estudio previo⁷ efectuado del sector, para contar con la percepción de veleristas sobre el servicio náutico en Cartagena, se observó que el 60% de los entrevistados tenían embarcaciones entre 41 y 65pies (19.81 mts) de eslora, mientras que el 40% poseía naves entre 27 y 40pies (12,19m). Adicionalmente, se observó que el 44% de los usuarios del servicio de embarcaciones menores piensa que Cartagena debería aumentar

⁷ *Cartagena: puerto competitivo de servicios a embarcaciones menores e importante atracción turística a veleristas nacionales y extranjeros, Silvia Rosa Majul Durango, Mauren Cecilia Otero Genes, UTB Facultad de ciencias económicas y administrativas, Cartagena de indias 2005.*

las capacidades de las marinas, puertos o clubes que prestan el servicio a turistas internacionales. Como lo muestran las gráficas siguientes (tomadas del documento referenciado en pie de página siete):



Fuente: *Cartagena: puerto competitivo de servicios a embarcaciones menores e importante atracción turística a veleristas nacionales y extranjeros*, Silvia Rosa Majul Durango, Mauren Cecilia Otero Genes, UTB Facultad de ciencias económicas y administrativas, Cartagena de indias 2005.

Figura 11. Cartagena: Puerto competitivo de servicio a embarcaciones menores – Longitud de nave que se posee



- a Infraestructura Portuaria – 17%
- b Aumento de marinas o puertos – 44%
- c Seguridad e Implementación de programas de salvamento -27%
- d Utilizar mejor estrategia de comunicación para promocionar la actividad náutica a nivel nacional e internacional -6%
- e Mejorar regímenes y procedimientos legales relacionados con la actividad – 6%
- f Otros -0 %

Fuente Cartagena: puerto competitivo de servicios a embarcaciones menores e importante atracción turística a veleristas nacionales y extranjeros, Silvia Rosa Majul Durango, Mauren Cecilia Otero Genes, UTB Facultad de ciencias económicas y administrativas, Cartagena de indias 2005.

Figura 12. Cartagena: Puerto competitivo de servicio a embarcaciones menores – lo que debe mejorar Cartagena para ser un destino competitivo a nivel internacional

4.1.4.1 Análisis de fuentes primarias. A pesar que se cuentan con estudios por medio de los cuales se ha indagado sobre el sector, se hace necesario realizar consultas por medio de fuentes primarias para determinar el comportamiento actual de los clientes potenciales y verificar sus proyecciones de crecimientos con miras a atender la demanda de puertos de atraque acorde con lo informado por el CONPES y con base en la creación de nuevas marinas en otras ciudades.

Con base en lo anterior, se realizará un cálculo del tamaño de la muestra a encuestar con base en la población anterior, que en resumen se encuentra agrupada con las siguientes características:

Tabla 4.
Clientes potenciales

ACTIVIDAD	CANTIDAD	%
MARINAS	8	31%
ASTILLEROS	7	27%
HOTELES	11	42%
TOTAL	26	100%

Fuente: Autores del trabajo

Para el cálculo de la muestra utilizaremos la siguiente fórmula:

$$n = \frac{k^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(e^2 \cdot (N-1)) + k^2 \cdot p \cdot q}$$

N: es el tamaño de la población = 26 cliente potenciales

k: constante estandarizada de la distribución normal que depende del nivel de confianza asignado. El nivel de confianza indica la confiabilidad de que los resultados de la investigación sean ciertos es un 90%. $k = 1,645$

e: es el error muestral deseado = 0.1

p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio (que tengan puntos de atraque) y permite obtener el máximo tamaño de la muestra.

$p = 0.5$

q = (1-p): es la proporción de individuos que no poseen esa característica, $q = 0.5$

n: es el tamaño de la muestra igual a **19**

Con base en lo anterior se realizará la encuesta a 19 entidades acorde con la siguiente distribución:

Tabla 5.
Relación de encuesta

ACTIVIDAD	CANTIDAD	%
MARINAS	6	31%
ASTILLEROS	5	27%
HOTELES	8	42%
TOTAL	19	100%

Fuente: Autores del trabajo

4.1.4.2 Encuesta. Ver anexo encuesta.

4.1.4.3 *Análisis de la encuesta.* Con base en la información obtenida de los muelles existentes en la Ciudad, se determinó que todas las actuales son administradas por empresas del sector privado (ver figura 13), por lo que la estrategia de comercialización debe ser enfocada para éste sector, del cual el 95% corresponde a empresas como astilleros, marinas, hoteles y sitios de recreación, por lo que la fuerza de venta debe ser al mercado corporativo (figura 14), solo el 5% corresponde al sector residencial.

Del total de encuestado el 15% no cuenta con puntos de atraque mientras que el 85% si posee (ver figura 15), los cuales son en su totalidad construidos en concreto y madera con tecnología convencional (ver figura 17), por lo que en el área local se investigó sobre la posibilidad de cambio de la tecnología actual o sobre la posibilidad de expansión de la capacidad instalada, de los cuales solo el 6% respondieron que tienen planes de construcción de muelles (figura 16).

Adicionalmente se indagó sobre el conocimiento que el mercado local tiene de la tecnología de muelles flotantes, arrojando que el 85% de los encuestados no tienen conocimiento de esta por lo que se explica que la gran mayoría de estos (90%) no estén interesados en la aplicación de esta en sus instalaciones (Ver figuras 25 y 26).

Con el fin de identificar las ventajas de la aplicación de la tecnología de muelles flotantes se investigó sobre los costos de construcción y mantenimiento de muelles convencionales, lo cual nos demostró que se requieren de más de cincuenta millones de pesos para su construcción y más de cuatro millones de pesos para su mantenimiento anual (ver figuras 18 y 19). Adicionalmente se encontró que el 60% de los encuestados que cuentan con muelles, los utilizan también para hacer mantenimiento y reparación de embarcaciones, con lo que podemos decir que para el proceso de comercialización de muelles flotantes su aplicabilidad para labores de mantenimiento sería un factor importante para atraer al cliente. Ver figura 20. Aí mismo, El 90% de los encuestados que efectúan labores de mantenimiento, incurren en costos de montacargas o grúas para efectuar las reparaciones del casco de las embarcaciones en la obra viva, lo que nos representa una

opción para ofertar los muelles flotantes como alternativa para este tipo de reparaciones, evitando que los usuarios incurran en estos costos. Ver figura 21.

Con el objeto de determinar la percepción de los embarcaderos en la Ciudad sobre su capacidad instalada, se conoció que el 75% de los encuestados, piensa que sus instalaciones son suficientes para la atención de las embarcaciones actuales, lo que contrasta con la información de las encuestas efectuadas a los veleristas quienes el 44% de ellos piensan que Cartagena debería aumentar las capacidades de las marinas, puertos o clubes que prestan el servicio a turistas internacionales. Ver figuras 12 y 23. El 40% de los encuestados que no cuentan con las instalaciones suficientes para la atención de sus usuarios actuales, tienen planes de expansión, mientras que el 60% no tiene intenciones de ampliar. Ver figura 24.

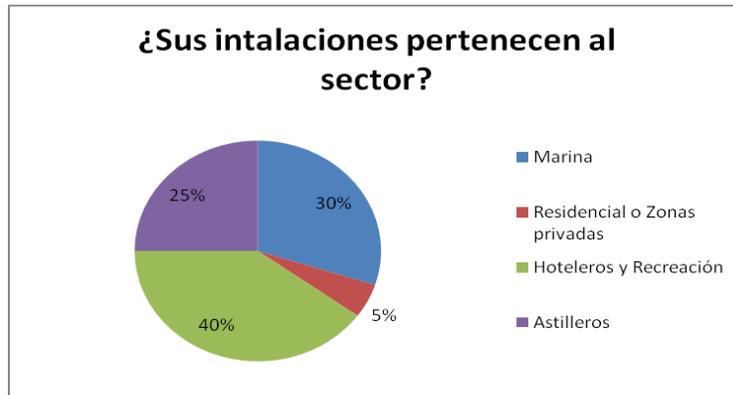
Con base en la información del 95% de los encuestados que operan embarcaciones por encima de los 30 pies de eslora, se corrobora lo informado en estudios anteriores sobre las dimensiones de los muelles a construir que deben ser para embarcaciones entre 30 y 65 pies de eslora, equivalente a 9m y 20m respectivamente. Ver figura 22.

A continuación se presentan las gráficas obtenidas con la tabulación de las encuestas:



Fuente: Autores del trabajo

Figura 13. Resultados de la pregunta uno de la encuesta



Fuente: Autores del trabajo

Figura 14. Resultados de la pregunta dos de la encuesta



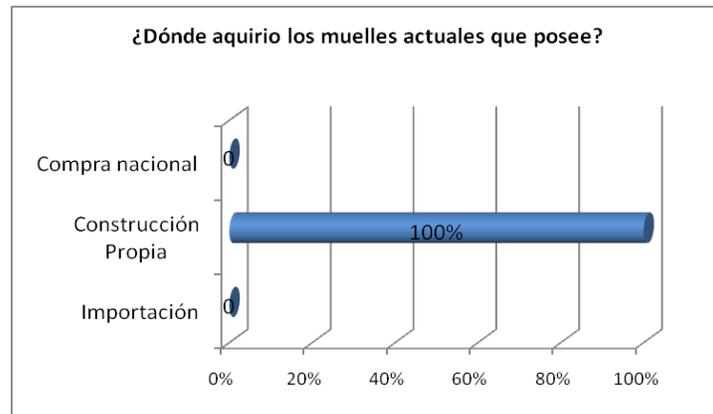
Fuente: Autores del trabajo

Figura 15. Resultados de la pregunta tres de la encuesta



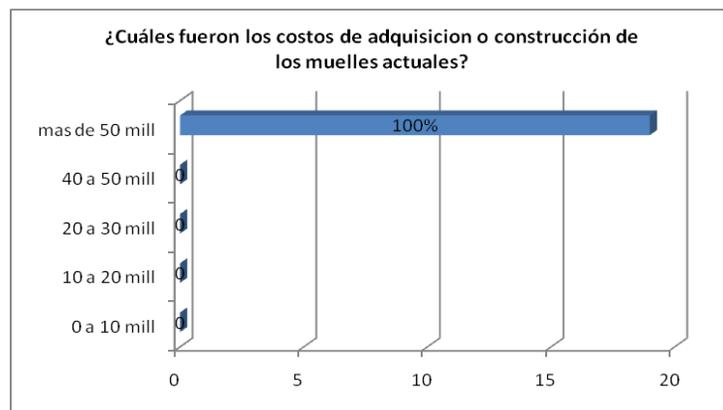
Fuente: Autores del trabajo

Figura 16. Resultados de la pregunta cuatro de la encuesta



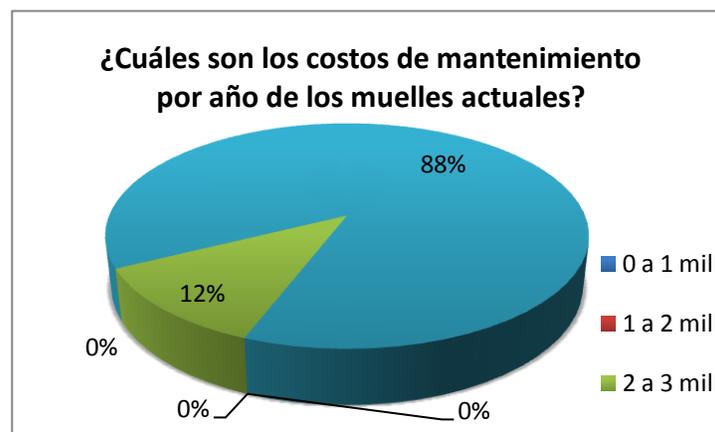
Fuente: Autores del trabajo

Figura 17. Resultados de la pregunta seis de la encuesta



Fuente: Autores del trabajo

Figura 18. Resultados de la pregunta siete de la encuesta



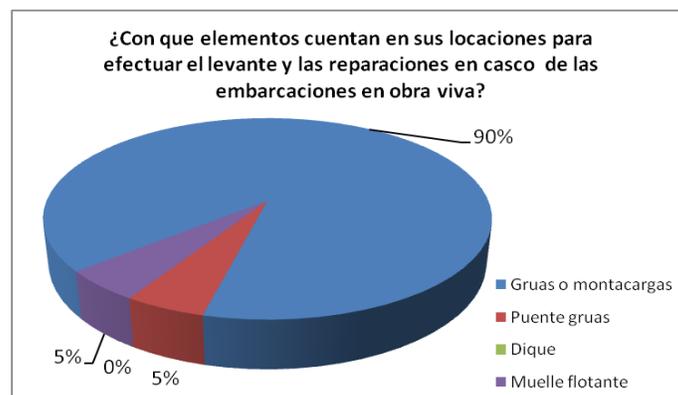
Fuente: Autores del trabajo

Figura 19. Resultados de la pregunta ocho de la encuesta



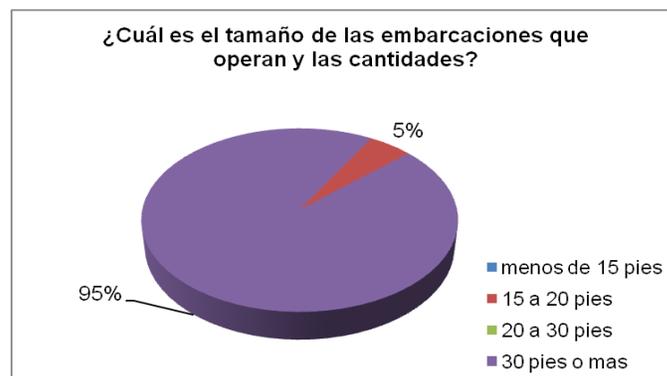
Fuente: Autores del trabajo

Figura 20. Resultados de la pregunta nueve de la encuesta



Fuente: Autores del trabajo

Figura 21. Resultados de la pregunta diez de la encuesta



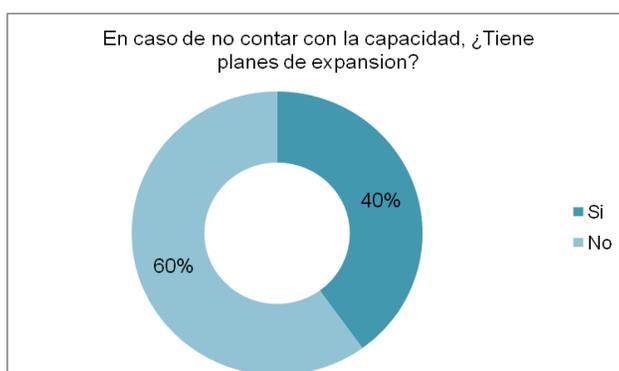
Fuente: Autores del trabajo

Figura 22. Resultados de la pregunta once de la encuesta



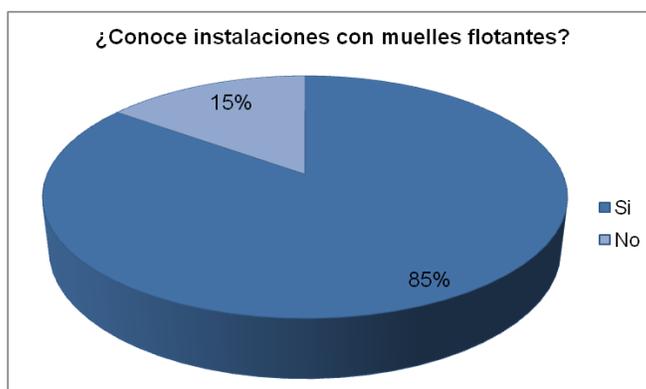
Fuente: Autores del trabajo

Figura 23. Resultados de la pregunta doce de la encuesta



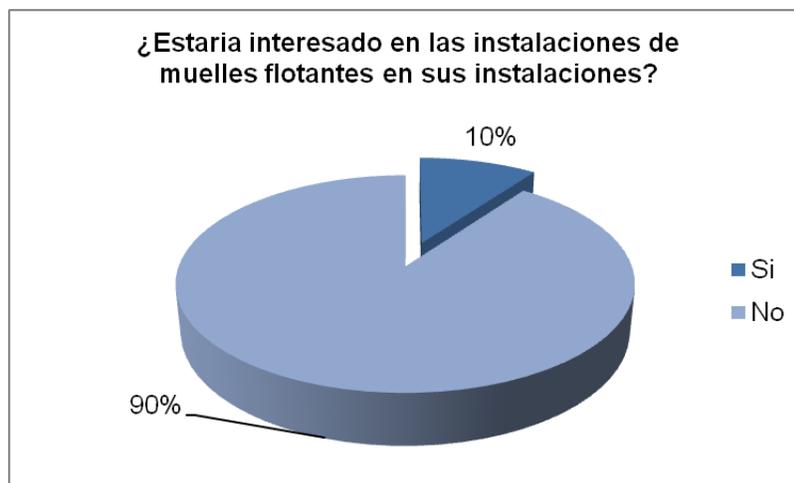
.Fuente: Autores del trabajo

Figura 24. Resultados de la pregunta trece de la encuesta



Fuente: Autores del trabajo

Figura 25. Resultados de la pregunta quince de la encuesta



Fuente: Autores del trabajo

Figura 26. Resultados de la pregunta dieciséis de la encuesta

4.1.4.4 *Análisis de la demanda.* Acorde con el análisis de las encuestas, se observa que en la población de locaciones que poseen actualmente muelles, un 94% no están interesados en ampliar sus puntos de atraques y solo un 10% estaría interesado en utilizar muelles flotantes en sus instalaciones. Teniendo en cuenta que la población actual es de 26 locaciones con viabilidad de puntos de atraque, el 10% de estas representa 2.6 locaciones que estarían interesadas en adquirir entre 1 y 5 muelles flotantes para embarcación con eslora entre 16 a 20 metros; como resultado tendríamos un estimado de 15 puntos de atraque aproximadamente para embarcaciones de 20 metros de eslora, siendo esta cantidad la requerida por el mercado actual de marinas y establecimientos en operación.

De acuerdo con el documento CONPES 3110, mencionado en el ítem 4, actualmente en la zona hay proyectos para construcción de 818 puntos de atraque siendo el 60% para embarcaciones de 20 metros de eslora y el 40% para 12 metros.

Según el análisis de la situación actual del mercado para puntos de atraque que posee la ciudad y los planes de expansión de las mismas, no son suficientes para cubrir con el plan de desarrollo de Planeación Nacional en el sector. Además la Ciudad tiene entre sus objetivos del Plan Regional de Competitividad Cartagena y Bolívar 2008 – 2032⁸, el

⁸ Fuente: Plan Regional de Competitividad Cartagena y Bolívar 2008 – 2032. Ítem 2.1, Inciso G.

desarrollo del turismo náutico en Cartagena, con la creación de puertos de marinas enfocadas al sector náutico (Yates y Super Yates). Por lo que para el cumplimiento tanto de los objetivos del Plan Regional de Competitividad, como para el plan de desarrollo de Planeación Nacional, se deben realizar proyectos de construcción para puntos de atraques de embarcaciones para lograr así cumplir con la demanda de 818 puntos.

Haciendo una comparación entre la demanda actual y la proyectada, lo cual representaría el mercado objetivo, se observa que el mercado potencial está en el desarrollo de los nuevos proyectos. Esta información es la que se tomará en cuenta para la proyección de la demanda.

4.1.5 Oferentes del mercado

4.1.5.1 Oferentes Internacionales. A nivel internacional el mercado de muelles flotantes en materiales compuestos está muy desarrollado por distintas empresas y diferentes países, principalmente en los más desarrollados. La mayoría de estas empresas utilizan como materia prima para su producto el plástico.

Entre las más reconocidas en los Estados Unidos, se encuentran:

- GREAT NORTHERN DOCKS, ubicada en el estado de *Maine*, al norte del país. Fabrica muelles flotantes con la superficie en aluminio o madera y los flotadores en plástico. Contacto: <http://www.greatnortherndocks.com/>
- TIGER DOCK, ubicada en el centro del país en el estado de *Misuri*. Fabrica muelles flotantes con superficie en madera soportada sobre estructura en acero y flotadores en plástico. Contacto: <http://www.tigerboatdocks.com/>
- ACCUDOCK, está ubicada en *Pompano Beach, Florida*, al sur este de USA y construye sus muelles flotantes, superficie y flotadores, en plástico. Contacto: <http://www.accudock.com>
- EZ-DOCK, localizada en el estado de *New Jersey*. Construye sus muelles flotantes en plástico. Tiene muchas filiales en todo el país, además de Mexico y Chile. Contacto: <http://www.ezdockusa.com/>; www.ez-dock.com/; www.ez-dockmexico.com/

Canadá, cuenta con las siguientes empresas, fabricantes de muelles flotantes:

- WESTDOCK, con fabricación de muelles flotantes en plástico y ubicada al oeste del país. Contacto: <http://westdock.ca/>
- CANDOCK, fabrica muelles flotantes modulares en plástico. Contacto: www.candock.com/
- THE DOCK COMPANY, fabrica módulos flotantes en plásticos soportando una superficie en madera. Ubicada al oeste del país. Contacto: <http://www.thedockcompany.ca/>

En la Unión Europea, se encuentran:

- THE PONTOON & DOCK COMPANY Ltd., ubicada en Inglaterra, fabrica muelles flotantes en plástico. Contacto: www.pontoonanddock.com/
- MFPS SYSTEM, ubicada en España, fabrica muelles flotantes en plástico. Contacto: www.pantalanes-flotantes.com/

En Sudamérica, actualmente se comercializan y/o construyen los muelles flotantes fabricados por las empresas líderes en el mercado Norteamericano y Europeo. Pero país como Chile y Brasil cuentan con empresas que tienen nombre a nivel local y mundial, como es el caso de:

- PIERPLAS, Ubicada en Brasil, fabrica muelles flotantes en materiales compuestos y tiene ventas a nivel local y mundial. Contacto: www.pierplast.com.br/
- READY DOCK, ubicada en Santiago de Chile, Chile. Cuenta con la planta de transformación de polietileno más grande de américa latina. Construye muelles modulares flotantes en material compuesto. Contacto: <http://www.readydock.com/>

4.1.5.2 Oferentes nacionales. Actualmente, el mercado de fabricación de muelles flotantes en materiales compuestos en Colombia no se ha explorado, encontrando un único oferente en este sistema. La cual es la empresa Navíos de Colombia, los servicios que ofrece son fabricación e instalación de botes, remolques, muelles flotantes ecualizables de

20 metros o uni-modular de 6 metros. Contacto: accesoriosnauticos@hotmail.com Emilio López D.

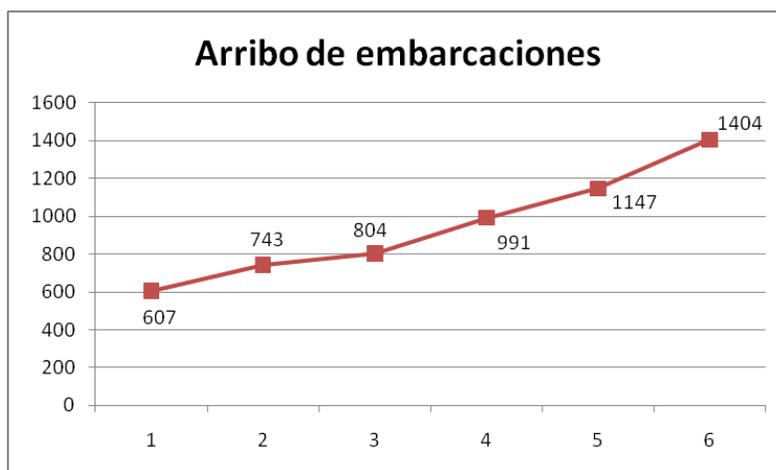
4.1.6 Proyecciones

4.1.6.1 *Proyección de la demanda.* De acuerdo al análisis de la demanda realizado se tiene que lo proyectado para construcción actualmente en la zona son 818 puntos de atraque, además la demanda de embarcaciones que llegó a la ciudad, para el año 2007 fue de 804 y tuvo un incremento del 2.31% para el 2008 para un total de 991 naves.

Tabla 6.
Proyección de demanda

Período	Año	Embarcaciones	Variación
1	2005	607	
2	2006	743	22,41%
3	2007	804	8,21%
4	2008	991	23,31%
5	2009	1147	15,70%
6	2010	1404	22,42%

Fuente: Autores del trabajo



Fuente: Autores del trabajo

Figura 27. Estadísticas de arribo de embarcaciones años 2005 al 2010

De acuerdo a la información histórica de los arribos de embarcaciones menores a la Ciudad en los últimos años, se realizaron las gráficas y el análisis de la proyección de los

datos a los próximos cinco años, con base en la herramienta de gráfica y tendencias del programa Excel, dando como resultado las siguientes ecuaciones y coeficientes de correlación:

$$y = 153,88x + 410,87$$

$$R^2 = 0,9666$$

$$y = 516e^{0,163x}$$

$$R^2 = 0,9907$$

$$y = 17,58x^2 + 30,821x + 574,95$$

$$R^2 = 0,9935$$

Adicionalmente, se realizó en el software Statgraphics la verificación de las ecuaciones, dando como resultado que la ecuación polinómica es la de mejor ajuste para el análisis de la tendencia. De acuerdo al software, para determinar si el orden del polinomio es apropiado se verifica que el valor-P en el término de mayor orden es igual a 0,0382837. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, el término de mayor orden es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95%. Consecuentemente, es probable que no quisiera considerar ningún modelo de orden menor.

Los otros datos arrojados por Statgraphics son:

En la ecuación polinómica, en donde: $R^2 = 99,3556\%$

$$R\text{-cuadrada (ajustada por g.l.)} = 98,9261\%$$

$$\text{Error estándar del est.} = 30,3344$$

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo polinomial de segundo orden para describir la relación entre y (número de embarcaciones) y x (años). La ecuación del modelo ajustado es:

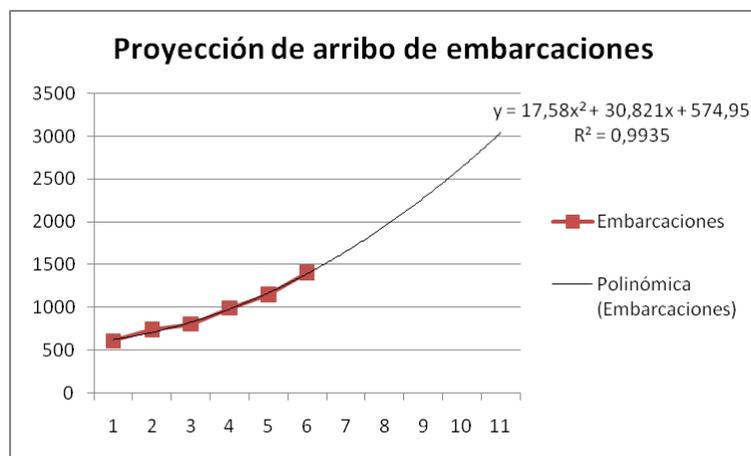
$$y = 575,1 + 30,7036*x + 17,5893*x^2$$

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 99,3556% de la variabilidad en y (número de embarcaciones).

Tabla 7.
Proyección de arribo de embarcaciones

Período	Año	Embarcaciones	Variación
1	2005	607	
2	2006	743	22,41%
3	2007	804	8,21%
4	2008	991	23,31%
5	2009	1147	15,70%
6	2010	1404	22,42%
7	2011	1652	17,65%
8	2012	1947	17,83%
9	2013	2276	16,94%
10	2014	2641	16,03%
11	2015	3041	15,14%

Fuente: Autores del trabajo



Fuente: Autores del trabajo

Figura 28. Proyección de arribo de embarcaciones del año 2011 al 2015

El aumento en el arribo de embarcación influirá en los puntos de atraque que se requieren.

En el cuadro siguiente se observa la proyección de puntos de atraque en la zona:

Tabla 8.
Proyección de puntos de atraque

Periodo	Año	Marina	Cantidad	Acumulado
0	2011	Varias Cartagena	276	276
1	2011	Santa Marta	256	532
2	2012	Puerto Velero	170	702
3	2013	Tierrabomba	147	849
4	2014	Internacional de Cartagena	280	1.129
5	2014	Puerto Velero	370	1.499

Fuente: Autores del trabajo

Observando las proyecciones de la construcción de puntos de atraques y el número de embarcaciones, se concluye que la construcción de marinas debe aumentar para poder albergar la cantidad de embarcaciones que se proyectan. Aproximadamente 1500 puntos de amarre tendrá el Caribe colombiano para el 2014 y se estima la llegada de 2641 embarcaciones para el mismo año.

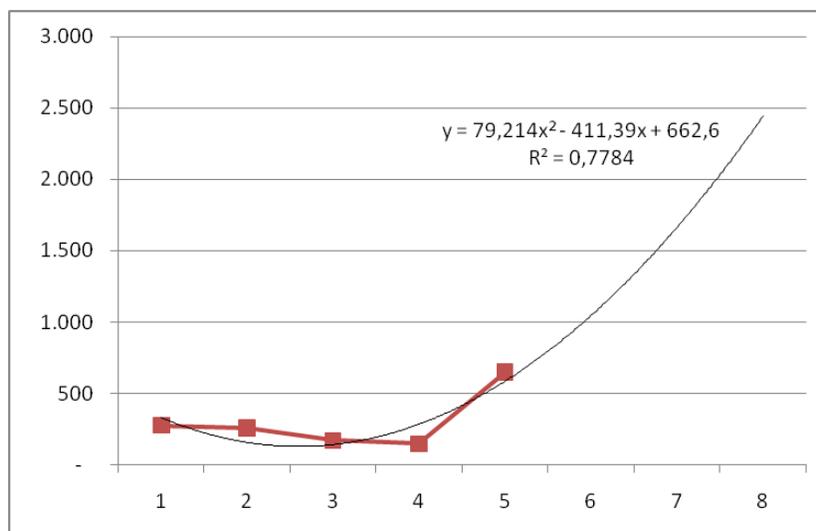
La proyección del desarrollo de marinas hasta el 2017 será:

Tabla 9.
Proyección de desarrollo de marinas

Periodo	Año	Marina	Cantidad	Acumulado
1	2010	Varias Cartagena	276	276
2	2011	Santa Marta	256	532
3	2012	Puerto Velero	170	702
4	2013	Tierrabomba	147	849
5	2014	Internacional de Cartagena + Pto velero II fase	650	1.499
6	2015	Proyeccion	1.046	2.545
7	2016	Proyeccion	1.664	4.209
8	2017	Proyeccion	2.441	6.650

Fuente: Autores del trabajo

Para esa fecha en el Caribe contaremos con 6.650 puntos de atraque. Un número atractivo para incursionar en el mercado de construcción de muelles flotantes y tener como a las marinas como potencial demanda.



Fuente: Autores de trabajo

Figura 29. Proyección de desarrollo de marinas hasta el año 2017

4.1.6.2 Proyección de la oferta. La tendencia en la construcción de las nuevas marinas es el uso de muelles flotantes, tal es el caso de marina de Santa Marta y Puerto Velero, en los dos casos han importado los muelles, por lo tanto y sabiendo que uno de los principales elementos que condicionan la oferta son las expectativas de los productores, precio y capacidad adquisitiva de los consumidores, el objetivo se convierte en desplazar a las empresas extranjeras en un porcentaje de 10% con respecto a los puntos de atraque, este porcentaje corresponde a la proyección de venta. Ya que con este porcentaje se evalúa la construcción de una fábrica de muelles flotante con capacidad de producir 43 muelles anuales para embarcaciones de 20m de eslora el primer año con capacidad de ampliación los años venideros, lo cual se verificará en el estudio técnico con el fin de determinar la prefactibilidad del proyecto.

4.1.6.3 Proyección de la venta. De acuerdo a la proyección de los 427 puntos de atraques que se instalaran en la jurisdicción de Cartagena, se realizó la proyección de las ventas de MATCOM, para los años comprendidos entre 2012 – 2014, de los cuales estamos interesados en participar en un 10% de la demanda anual que corresponde a 43 muelles

anuales. Esta demanda, tal como lo informamos anteriormente, es actualmente cubierta por proveedores internacionales, a quienes se pretende quitar participación en el mercado.

4.1.7 Precio

La fijación del precio del producto se efectuará acorde con los costos de producción, gastos de administración y ventas, y con base en una utilidad esperada, debido a que no es un producto especializado y que a pesar que los módulos son estándar, la disposición y tipo de anclaje dependen de la configuración que desee el cliente y las condiciones del terreno. Adicionalmente, este precio será comparado con el precio de los muelles importados.

El precio de un muelle de 20 metros de largo x 1,2 m de ancho tipo CONF-2 en el cual se invertirían 8 módulos, se ofertaría a un precio de \$ 27.550.000, sin incluir la instalación y transporte; el cual en comparación con el precio tomado de un muelle con estas dimensiones, importado por medio de transporte marítimo presentaría el siguiente precio estimado (basado en precios de lista de la empresa Accudock (USA)):

Tabla 10.
Estimación costos importación de muelle flotante en PRFV para Embarcaciones de 20m de eslora

ESTIMACIÓN MUELLE FLOTANTE - FIBRA DE VIDRIO		
Valor EXW Pompano Beach	USD	9.000,00
Fletes Marítimo	USD	4.350,00
Seguro	USD	90,00
Total VR. CIF - C/Gena	USD	13.440,00
TRM Estimada	\$	1.8000,00
Total base gravable	\$	24.192.000,00
Arancel 5%	\$	1.209.600,00
Iva 16%	\$	3.870.720,00
Gastos Importación	\$	3.000.000,00
TOTAL DDP	\$	32.272.320,00

Fuente: Autores del trabajo, Junio 2011

Por lo que el precio que ofertara MATCOM, es un 15% por debajo del costo del muelle importando; siendo esto el elemento diferenciador de la empresa, comparado con los oferentes internacionales, y además cumpliendo con los requerimientos de calidad que debe tener el producto, el cual se describe en el estudio técnico.

4.1.8 Estrategia de comercialización.

La comercialización del producto se efectuará en dos modalidades, por medio de venta directa al usuario final o a través de venta a empresas constructoras o marinas que utilicen los muelles flotantes como elemento adicional a construcciones mayores o sirvan de intermediario con el cliente final.

Para la entrega del producto se ofrecerá el servicio de transporte e instalación de los módulos.

Como estrategia de servicio al cliente se brindarán capacitaciones sobre los siguientes procedimientos en el manejo de los muelles:

1. Instrucciones de Instalación
2. Mantenimiento
3. Reparaciones menores

Los canales de distribución a emplear en MATCOM son:

La distribución de los muelles flotantes se efectuará en dos modalidades:



Fuente: Autores del trabajo

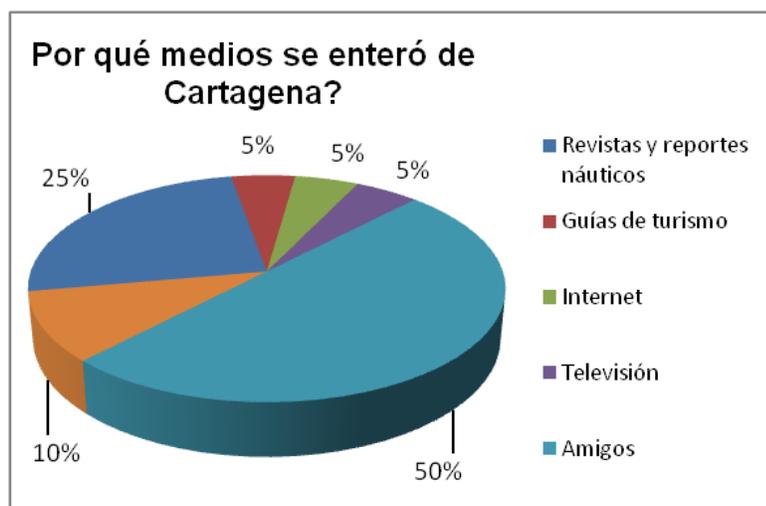
Figura 30. Canales de distribución

4.1.9 Estrategia de publicidad.

El factor comunicacional más eficiente para cada proyecto, se determina analizando los logros de la competencia, que pueden estar asociados a montos significativos de inversión para dar a conocer la existencia del proyecto, o a gastos publicitarios permanentes para el mantenimiento de la imagen buscada.

Además, se debe tener en cuenta el cliente a quien se le quiere llegar, por lo anterior debido a que el gremio de veleristas y de embarcaciones menores es un gremio especializado, la publicidad del producto se manejará a través de publicaciones en revistas del medio, avisos en eventos náuticos, guías de turismo y publicaciones en internet en páginas de repuestos y accesorios de uso marino.

Acorde con estudios anteriores, se observó en las entrevistas realizadas a los veleristas extranjeros, estos se enteraron de Cartagena como destino mediante referencias de visitantes anteriores en un 50%, otro 25% se enteró por medio de revistas, un 10% por medio de libros de historia o navegando, 5% por documentales de televisión, 5% por internet y un 5% por agencias de turismo.



Fuente: puerto competitivo de servicios a embarcaciones menores e importante atracción turística a veleristas nacionales y extranjeros, Silvia Rosa Majul Durango, mauren Cecilia Otero Genes, UTB Facultad de ciencias económicas y administrativas, Cartagena de indias 2005.

Figura 31. Puerto competitivo de servicios a embarcaciones menores e importante atracción turística – Por qué medios se enteró de Cartagena

Teniendo en cuenta lo anterior, se determinó que la publicidad de la empresa MATCOM se realizará:

- *En internet.*
- *Revistas náuticas*
- *Guías de turismo*
- *Brochure*

En el capítulo de anexos, se muestran ejemplos de publicidad.

4.2 Estudio Técnico

4.2.1 Localización óptima

De acuerdo con Nassir Sapag Chaín⁹, la localización que se elija para el proyecto puede ser determinante en su éxito o fracaso, por cuanto de ello dependerá, en parte importante, la aceptación o rechazo de los clientes por usarlo. Por esto, se establecen criterios para realizar una localización óptima evaluando puntos estratégicos como adquisición de insumos, proceso de fabricación y bajos costos por distribución. La evaluación de los factores de macro localización y micro localización son los siguientes:

4.2.1.1 Macro Localización. Para la evaluación de macro localización se tomó el método de Localización de Puntos, en donde la calificación de 10 se asigna si la satisfacción de un factor es total.

Teniendo en cuenta que el presente trabajo está orientando a las actividades marítimas, se escogieron las ciudades de Colombia que cuentan con una ubicación costera

⁹ Sapag Chaín, Nassir. *Proyectos de inversión: formulación y evaluación* (2007). Ed. Prentice Hall - Pearson education de México.

y portuaria favorable, y además cuentan con un número significativo de tráfico marítimo de embarcaciones, las cuales son: Buenaventura, Santa Marta y Cartagena¹⁰.

Tabla 11.
Condiciones geográficas de Buenaventura

BUENAVENTURA	
Región	Pacífica
Temperatura	29° C
Distancia	128 km al Oriente, Cali
Superficie	6.078 km ²
Población	Total: 350.000 habitantes, Zona urbana 324.429 hab.
Densidad	52,65 hab./km ²

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Colombia>

Tabla 12.
Condiciones geográficas de Santa Marta

SANTA MARTA	
Región	Caribe
Temperatura	36 ° C
Distancia	992 km a Bogotá
Superficie	2.393,65 km ²
Población	Total: 447.857. Urbana: 425.591 Rural: 22.266
Densidad	186,63 hab./km ²

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Colombia>

Tabla 13.
Condiciones geográficas de Cartagena

CARTAGENA	
Región	Caribe
Temperatura	28 ° C
Superficie	609,1 km ²
Población	892,545 hab.

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Colombia>

¹⁰ Wikipedia.org. Colombia. Recuperado 5 de Julio, 2011. <http://es.wikipedia.org/wiki/Colombia>



Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Colombia>

Figura 32. Ubicación geográfica de Santa Marta, Cartagena y Buenaventura

Se analizaron, por medio de la técnica de juicio de expertos, los factores de las ponderaciones para determinar el valor que se les dio a cada una; los valores de los ponderados de cada uno de factores se encuentra relacionado en la tabla 14. Se precisa que el juicio de experto fue conformado por personal de la dirección comercial de la empresa COTECMAR.

El resultado de la evaluación se presenta a continuación:

Tabla 14.
Resultados de Macro Localización

Factores	Pon.	Calificación			Calificación ponderada		
		B/ventur a	C/gen a	St. Marta	B/ventura	C/gena	St. Marta
1. Cercanía a consumidores	25%	7	9	8	1.75	2.25	2
2. Disponibilidad materia prima	25%	8	8	7	2	2	1.75
3. Infraestructura adecuada	15%	6	8	8	0.9	1.2	1.2
4. Disponibilidad mano de obra	20%	7	8	8	1.4	1.6	1.6
5. Posibilidad exportación	5%	10	10	8	0.5	0.5	0.4
6. Costos de instalación	10%	6	8	9	0.6	0.8	0.9
Total	100				7.15	8.35	7.85

Fuente: COTECMAR – Dirección Comercial técnica: juicio de expertos

De acuerdo con el resultado de la evaluación, Cartagena obtuvo la mayor calificación ponderada (8.35), seleccionándose así para ubicar la empresa MATCOM para construcción de muelles flotantes.

4.2.1.2 Micro Localización. Para la realización de la evaluación de la micro localización se empleó el método Localización de puntos, en donde la calificación de diez (10) se asigna si la satisfacción de un factor es total.

Además, para el análisis y evaluación se tuvo en cuenta que conforme al plan de ordenamiento territorial (POT) de 2001, la ciudad de Cartagena debe contar con un sistema de comunicación vial entre el área urbana y rural en la ciudad y su articulación con los respectivos sistemas regionales; además un sistema de transporte masivo y un área para la construcción de redes primarias de infraestructura vial y de servicios públicos.

Con base en lo anterior se tuvieron en cuenta tres zonas de la ciudad que tienen vías cercanas de comunicación con el área rural, debido a la posibilidad de consecución de materia prima para construcción de muelles flotantes, desde ciudades del interior del país

que son productores e inclusive exportadores de estas. Además se analizó que el sistema de transporte fuera continuo, y de fácil acceso con las zonas que se encuentren cerca de ellas.

Las zonas escogidas para la evaluación fueron: Bellavista, Ternera y Bosque. En donde por la técnica de juicio de expertos se calificaron los factores y luego se ponderaron para el resultado final, el cual se muestra en la tabla 15.

Se precisa, que igual que la evaluación de la macro localización, el juicio de experto fue conformado por personal de la dirección comercial de la empresa COTECMAR.

De acuerdo con los resultados, se seleccionó la zona de Ternera como la ubicación óptima para localizar la empresa MATCOM dentro de la ciudad de Cartagena. Se ratificó que por su bajo costo en arriendo, disponibilidad de área física y fáciles vías de acceso, se le otorgaron la mayor parte de puntos para su elección sobre Bellavista y Bosque.

Tabla 15.
Resultados de Micro Localización

Factores	Pon.	Calificación			Calificación ponderada		
		Bellavis ta	Tern era	Bosque	Bellavist a	Ternera	Bosque
1. Fácil acceso en la ciudad	10%	10	10	9	1	1	0,9
2. Cercanía con vías de salida rurales	10%	9	10	9	0,9	1	0,9
3. Costo de arriendo	25%	9	9	7	2,25	2,25	1,75
4. Disponibilidad de área física	30%	8	9	7	2,4	2,7	2,1
5. Costo de servicios públicos	25%	9	8	6	2,25	2	1,5
Total	100				8,8	8,95	7,5

Fuente: COTECMAR – Dirección Comercial técnica: juicio de expertos

4.2.2 Tamaño óptimo de la planta

Para la identificación del tamaño del taller para la construcción de los muelles flotantes es vital relacionarlo con la proyección de ventas que se tienen establecidas para los cinco primeros años, como se muestra a continuación:

Tabla 16.
Proyección de venta

AÑO	1	2	3	4	5
PROYECCION IPC*	3,36%	3,24%	3,09%	2,95%	2,82%
VALOR UNITARIO	\$ 27.550.000,00	\$ 28.442.620,00	\$ 29.270.000,00	\$ 30.733.500,00	\$ 31.600.184,70
CANTIDAD (Muelles de 20m)	43	47	52	57	63
INGRESOS	\$ 1.184.650.000,00	\$ 1.336.803.140,00	\$ 1.522.040.000,00	\$ 1.751.809.500,00	\$ 1.990.811.636,10

Fuente: Autores del trabajo

En el primer año del proyecto se estima que la venta sea de 43 muelles, si se considera que los muelles los solicitan en su totalidad para embarcaciones de 20 metros de eslora, y de acuerdo a lo realizado en el estudio de mercado, se requieren de ocho (08) módulos, de dimensiones de 1,2m x 2,5m para la conformación del mismo.

Teniendo en cuenta la estimación anterior, se deben fabricar en el primer año 344 módulos, lo que representaría 29 módulos/mes. Cantidad que se utilizará como base para el cálculo de la inversión inicial.

La inversión inicial será de cuatro (04) moldes de plataforma y de cuatro (04) moldes de flotador, requiriendo un área para la ubicación de cada molde de 3m², para cada una de las zonas a trabajar en el taller, las cuales serían de cuatro: zona de alistamiento de moldes y pintura, zona de laminación, zona de ensamble y acabados, y zona de empaque y almacenamiento.

El área requerida para la ubicación de los moldes se aproxima a 65m² para dejar un espacio entre los moldes, permitiendo así una adecuada circulación del aire, además de la facilidad de tránsito de los operarios, y con un área para la expansión de la planta. Por consiguiente, para el total de área de las cuatro zonas sería de 260m². Adicionalmente, se debe tener en cuenta el almacén de insumos y materiales, así como el taller de

herramientas. En el almacén de insumos y materiales, los tanques de resina de 55 galones son los que mayor espacio ocuparán y en el taller de herramientas, los estantes donde se ubicaran las herramientas de manos para optimización y organización de espacio. Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores se estima un área total 608m², que se distribuirá entre las zonas de proceso productivo, el almacén de insumos y materia prima, el taller de herramientas, la oficina, pantry, vestir y baños.

4.2.3 Ingeniería del proyecto

En este punto se realiza la descripción del proceso productivo, la optimización del proceso productivo y la capacidad de producción de la fábrica.

4.2.3.1 Descripción del proceso productivo. En el proceso de producción se incluye la recepción de materia prima, el cual se realiza para controlar el estado en que llegan los materiales y la cantidad de los mismos con el fin de garantizar la optimización del proceso. La etapa de inicio de proceso productivo es el alistamiento de moldes, seguido de encerado, aplicación de Gelcoat, laminación, ensamble, desmolde y acabado y finaliza con el empaque y el almacenamiento.

A continuación se describe cada una de las etapas:

- **Recepción de materia prima:** Los productos los transportan los proveedores a la planta en embalajes adecuados, los cuales evitan que se dañen durante el transporte al sitio. La cantidad de material que se recibe se pesa para llevar un control de inventarios de los mismos. Además se realiza una inspección visual del estado en que lleguen y posteriormente se trasladan a la zona denominada: De insumos y materias primas.
- **Alistamiento de moldes:** A partir de aquí se inicia el proceso productivo, el alistamiento de moldes, es la limpieza de los moldes, tanto de los del flotador como los de la plataforma, así como la realización de una inspección visual de estado en que se encuentran.

- Encerado: Se aplica cera para moldes nuevos TR-108A, tanto a los cuatro (04) moldes de la plataforma como a los cuatro (04) moldes del flotador. Este proceso de encerado se realiza diez (10) veces para cada uno de los moldes; la aplicación se realiza de forma circular por medio de estopa.
- Aplicación de Gelcoat: Al terminar el encerado se alista el Gelcoat color gris, preparándose en el recipiente de la pistola de alta con la cual se va aplicar. Se agregan 2kg de Gelcoat y se mezclan con 40gramos de Meck peróxido, se procede a la aplicación. Por molde de flotador se aplica 5kg de Gelcoat y por molde de plataforma se aplica 4kg. Finalizado la aplicación del Gelcoat se trasladan los moldes a la zona de laminación.

Posterior a la aplicación del Gelcoat, es necesario esperar el secado de estas, para pasar con la siguiente etapa del proceso. Durante la espera del secado del material, se realiza el corte de la fibra necesaria para el laminado, el pesaje de la resina, el corte de las secciones de Divynycell y el alistamiento de las herramientas para la etapa siguiente.

- Laminación: La zona de la laminación es con temperatura controlada, está debe ser entre 20°C y 23°C, con una humedad relativa que esté entre 64 y 68%, lo anterior se monitorea mediante un termo higrómetro.

Cuando el Gelcoat se encuentre seco al tacto, se procede a realizar la laminación en el molde, con resina Glas Palatal 53-46B, siguiendo el siguiente esquema:

Plataforma (Laminación al vacío):

- Capa de contacto: MAT225 cantidad 1kg, laminándose con resina cantidad 2,2kg. Luego de finalizado la laminación se espera dos horas y se procede a lijar el área laminada con tela esmeril grano 50.
- Se realiza laminación al vacío colocando las telas de fibra, luego de la capa de contacto, en el orden como se relaciona en la tabla 17.

Tabla 17.
Esquema laminación de plataforma

Capa	Cantidad.	Observaciones
MAT225	1kg	La tela se corta a la medida del área del molde
Resina	2,200kg	
Tejido bidireccional	3,600 kg	La tela se corta a la medida del área del molde
Resina	7,5kg	
MAT225	1kg	La tela se corta a la medida del área del molde
Resina	2,200kg	
Divinycell H80		Se corta el divinycell y se chafflana con una relación 3 a 1, en el contorno del área instalada. Además se debe colocar el divinycell a 50mm de todo el vértice.

Fuente: Autores del trabajo

- Al finalizar la colocación de las anteriores capas, se coloca el fieltro y el plástico, éste debe cubrir el área del Divinycell más 50mm alrededor, sellándolo el plástico al molde con cinta de ducto. Luego se hace un pequeño corte en cruz con el exacto en el centro del plástico y se coloca la bomba de vacío, se sella alrededor con plastilina y se conecta, siendo la presión de vacío mínima de 20mm Hg, dejando operando la bomba por hora y media, tiempo que dura el proceso de laminación al vacío.
- Terminado la laminación al vacío se procede a desmontar la bomba, el plástico y el fieltro.
- Se finaliza el proceso de laminación con la colocación de tela MAT450 cantidad 2kg y resina 4,5kg.

Flotador (proceso de laminación es manual):

- Capa de contacto: MAT225 cantidad 1,250kg, laminándose con resina cantidad 2,5kg. Luego de finalizado la laminación se espera dos horas y se procede a lijar el área laminada con tela esmeril grano 50.
- Se continua con la laminación manual colocando en el siguiente orden las capas, luego de la capa de contacto:

Tabla 18.

Esquema laminación de flotador

Capa	Cant.	Observaciones
MAT450	2,250kg	La tela se corta a la medida del área del molde
Resina	5 kg	
Tejido bidireccional	4,5 kg	La tela se corta a la medida del área del molde
Resina	10kg	
MAT450	2,25kg	La tela se corta a la medida del área del molde
Resina	5kg	

Fuente: Autores del trabajo

- Luego de finalizado el esquema de laminación se deja curando por hora y media y se procede a lijar el área con tela esmeril grano 50.
- Se coloca el Auromat (espesor 5mm) cantidad 1,225kg y se lamina con 5kg de resina, inmediatamente se coloca la MAT450 cantidad 2,250kg, laminándose con 5kg de resina. Y con esta capa se finaliza el esquema de laminación del flotador.
- Ensamble: Luego de finalizar el tiempo de curado de las piezas tanto del flotador como de la plataforma, se trasladan a la zona de ensamble y acabados. El ensamble se realiza uniendo las pestañas de las piezas, procediendo de la siguiente forma:

1. Lijado de las pestañas de los flotadores con tela esmeril n°50.
2. Colocación de laminado de dos telas MAT450, en las pestañas de los flotadores

Tabla 19.
Esquema laminación de pestañas

Capa	Cant.	Observaciones
MAT450	600g	La tela debe tener un ancho de 5cm, el cual es el ancho de la pestaña de los moldes.
Resina	1,5 kg	
MAT450	600g	
Resina	1,5kg	

Fuente: Autores del trabajo

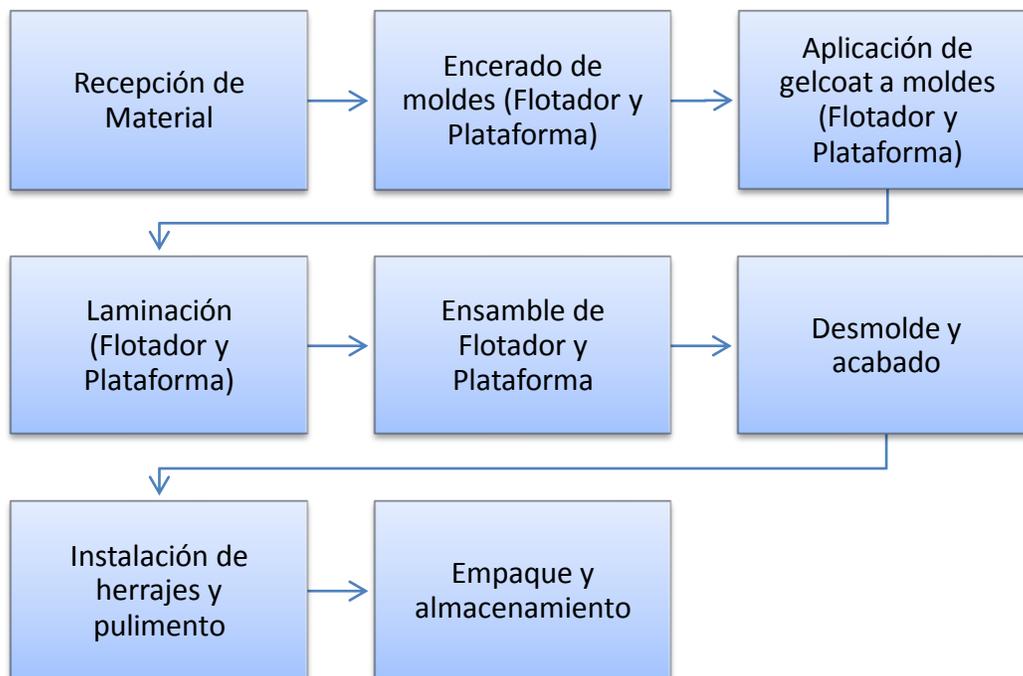
3. Colocación de molde de plataforma encima de la del flotador, y se sujetan con prensas en C de 4", cada 20 cm. Se dejan por dos horas, tiempo de curado del ensamble.
- Desmolde y acabado: En la misma zona del taller se procede a desmoldar las piezas, mediante cuñas plásticas. Luego se realiza el corte de la rebaba que quedo en la zona de ensamble y se procede a instalar las cornamusas, dos por módulos, en la plataforma y a la instalación del herraje que sirve para el ensamble entre los módulos.

Finalizado la instalación de los herrajes, se aplica copao primero rojo y luego blanco para darle brillo a las piezas.

- Empaque y almacenamiento. Se trasladan los módulos a la zona de empaque y almacenamiento, se envuelven con palestrech y luego se coloca dentro de un guacal. El guacal es construido con listones de pino 1"x 3m, uniéndose con

tornillos drywall de 2". Y se dejan almacenados, dándose por terminado el proceso productivo.

4.2.3.2 *Optimización del proceso productivo.* La optimización del proceso de producción se mostrara mediante diagramas, los cuales son: Diagrama de bloques de proceso, diagrama de flujo de flotador, diagrama de flujo de plataforma y diagrama de flujos de procesos; en las figuras que se encuentran a continuación:



Fuente: Autores del trabajo

Figura 33. Diagrama de bloques del proceso

ACTIVIDADES	●	➔	■	D	▼	Tiempo (min)	Distancia (m)	
FABRICACION DE FLOTADOR	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenamiento			NOTAS
Preparación de molde	X					2		
Preparación de gelcoat	X					2		
Encerado de molde	X					150		Encerado de diez (10) capas a 15 min c/u
Aplicación de pintura	X					7		
Inspección de espesor de pintura			X			1		
Traslado a la zona de laminación		X				1	10	
Secado				X		60		
Inspección de secado			X			2		
Preparación de material para laminado	X					20		
Aplicación de Capa de Contacto	X					20		
Curado				X		120		
Lijado	X					5		
Laminación Segunda capa	X					20		
Laminación Tercera capa	X					20		
Laminación Cuarta capa	X					20		
Curado				X		120		
Lijado	X					5		
Instalación de refuerzo	X					30		
Laminación Quinta Capa de Fibra	X					15		
Curado				X		120		
Inspección de dureza			X			5		
Traslado a la zona de ensamble		X				1	13,5	
Lijado de pestañas	X					5		
Aplicación de resina en las pestañas	X					10		
Ensamble con plataforma	X					15		
Curado de junta				X		120		
Desmolde de cubierta y flotador	X					13		
Pulimento de rebabas	X					10		
Instalación de cornamusas	X					60		
Inspección general			X			5		
Brillado y pulido	X					20		
Traslado a la zona de empaque		X				1	8	
Empaque	X					20		
Almacenamiento					X			
TOTALES	21	3	4	5	1	1025	31,5	

Fuente: Autores del trabajo

Figura 34. Diagrama de flujo Flotador

ACTIVIDADES						Tiempo (min)	Distancia (m)	NOTAS
FABRICACION DE PLATAFORMA	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenamiento			
Preparación de molde	X					2		
Preparación de gelcoat	X					2		
Encerado de molde	X					150		Encerado de diez (10) capas a 15 min C/U
Aplicación de pintura	X					7		
Inspección de espesor de pintura			X			1		
Traslado a la zona de laminación		X				1	10	
Secado				X		60		
Inspección de secado			X			2		
Preparación de material para laminado	X					30		
Aplicación de Capa de Contacto	X					10		
Curado				X		120		
Lijado	X					5		
Laminación Segunda capa	X					20		
Laminación Tercera capa	X					20		
Laminación Cuarta capa	X					20		
Instalación de refuerzo	X					30		
Instalación de dispositivos para laminación en vacío	X					10		
Aplicación de vacío	X					90		
Desmonte de dispositivos de vacío	X					5		
Aplicación de Quinta capa	X					10		
Curado				X		120		
Inspección de dureza			X			5		
Traslado a la zona de ensamble		X				1	13,5	
Lijado de pestañas	X					5		
Ensamble con Flotador	X					15		
TOTALES	17	2	3	3	0	741	23,5	

Fuente: Autores del trabajo

Figura 35. Diagrama de flujo Plataforma

Fuente: Autores del trabajo

Figura 36. [Diagrama de flujo de procesos](#)

Se implantó la optimización de la planta partiendo que la cantidad mensual para fabricación de módulos para muelles flotantes sería de 29 y se establecieron los equipos de capacidad estándar para que este proceso productivo se lleve a cabo, como son:

- Bomba de vacío (100 libras)
- Compresor Ingersoll-Rand Ref. SSR-EP100 (125 PSIG)
- Aire acondicionado central marca York R40010A

El equipo de aire acondicionado central marca York R40010A , es esencial con ésta capacidad, para el proceso de laminación debido a que se requiere mantener una temperatura de 20°C a 23°C en un área de 8 x 10 metros correspondiente a la zona de laminación y de esta forma se mantienen las condiciones en esta ciudad costera. Por otra parte, la bomba de vacío de 100 libras y el compresor Ingersoll-Rand de 125 PSIG, son necesarias para el proceso de vacío, donde el área de los elementos a laminar y el tiempo son tenidos en cuenta para el cálculo de capacidad del equipo para poder cumplir con los tiempos estipulados en el diagrama de operaciones del proceso.

Para los otros equipos se requiere que solo cumplan con los requisitos necesarios dentro del proceso productivo.

4.2.3.3 Capacidad de producción. La planta iniciará con una producción de 29 módulos mensuales, para lo cual se utilizan tres moldes de flotador y tres de plataforma, con un horario de trabajo de lunes a viernes. En un turno de trabajo se contará con seis (6) fiberos, seis (6) ayudantes, un (1) carpintero, un (1) almacenista.

4.2.4 Balances

4.2.4.1 Equipos. Se realizó un cálculo para todos los activos físicos que aseguren el excelente funcionamiento de la planta, definiendo como se realizará el método de adquisición.

Tabla 20.
Equipos principales

Equipo	Cant.	Costo Total
Compresor e instalación SSR-EP100 marca Ingersoll-Rand	1	\$ 118.952.535
Aire acondicionado central marca York R40010A	1	\$ 66.935.600
Moldes flotador	4	\$ 5.860.000
Moldes plataforma	4	\$ 5.100.000

Fuente: Autores del trabajo

Tabla 21.
Herramientas generales

Equipos para Producción	Cant	Costo Total
Pistola de alta presión E.S. MANUFACTURE - 1 Componente G690-1L	4	\$ 1.262.668
Bomba de vacío 1/4HP 1,5CFM 110V	8	\$ 2.935.173
Extractores axial industrial 20" - motor trifásico 220/440v - 1800rpm ref:2CC2-504-5YB6 MARCA SIEMENS	1	\$ 1.495.200
ASPIRADORA INDUSTRIAL 6 GALONES 2.5HP SHOP VAC16 libras	1	\$ 275.000
Pulidora 4 1/2" POT 750WATT, VEL 1100+C60RPM	4	\$ 689.655
Caladora 550watt, 4,5 Amp 5000CPM, Capacidad de perforación 3/4	4	\$ 965.517
Mototool 0 a 25000RPM, 350WATT	4	\$ 1.310.345
Taladros eléctricos 3/8" Velocidad variable - reversible, 0 a 2800RPM POT 654WATT	4	\$ 689.655
Juego de brocas para taladro 48 piezas	4	\$ 137.586
Báscula 100kg	1	\$ 245.000
Termohigrometro	1	\$ 587.127
Durometro 1kg	1	\$ 116.810
MARTILLO DE GOMA	8	\$ 288.000
Gabinete porta herramienta rodante 18"	1	\$ 51.724
Taladro Inalámbrico 1/2", 12V, DC924K 18V	2	\$ 1.563.920
Taladro Inalámbrico 3/8", 12V, DW924	2	\$ 979.115
Atornillador Inalámbrico 3/8" 2 pos., 7,2V, DW920K	2	\$ 691.121
Pulidora rotorbita 5" 3 AMPS Ref. D26451	8	\$ 2.440.906
Polichadora orbita 6" velocidad 4400RPM Potencia 60w	4	\$ 516.896
Prensas en C de 4"	24	\$ 504.000
RODILLO ALUMINIO 1" X 6 REF. HE0167 "	12	\$ 300.000
RODILLO ALUMINIO 1" X 3 REF. HE0165"	12	\$ 249.600
Dosificador con tapa 35CC REF. HE0089	12	\$ 176.400

Fuente: Autores del trabajo

Tabla 22.
Equipos de oficina

Elementos	Cant	Precio unitario	Precio Total sin IVA	Vida útil
Escritorio	4	\$ 250.000	\$ 1.000.000	10 años
Sillas giratorias	4	\$ 100.000	\$ 400.000	10 años
Sillas patas fijas	8	\$ 81.000	\$ 648.000	10 años
Archivador	3	\$ 620.000	\$ 1.860.000	10 años
Computadores Marca DELL VOSTRO 15" con licencia de office	4	\$ 1.970.843	\$ 7.883.372	5 años
Impresora a color- escaner laserjet hp cm4730 mfp	1	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000	5 años
Papeleras TAPA VAIVEN 53LTS	6	\$ 38.850	\$ 233.100	10 años
CAFETERA 12 TAZAS BLACK & DECKER	1	\$ 59.950	\$ 59.950	10 años
Microondas de 1,0 ft3	1	\$ 220.000	\$ 220.000	10 años
MINI SPLIT 12.000 BTU/H MARCA LG	11	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	10 años

Fuente: Autores del trabajo



Fuente: Autores del trabajo

Figura 37. Muebles y enceres

La inversión de todos los equipos se estableció por valor de \$196.848.135, estos se adquirirán por medio de compra directa, en su totalidad.

4.2.4.2 *Obras físicas.* Se arrendará una bodega con área mínima de 16 x 38 metros ubicada en el barrio Ternera de la ciudad de Cartagena. Para establecer el área requerida se tuvo en cuenta las zonas de empaque y almacenamiento, preparación de moldes y pinturas, laminación, ensambles y acabados, insumos de materiales, además baños, vestier, pantry y oficina administrativa.

Tabla 23.
Obras físicas

Bodega		
Arriendo Mensual/ Anual	\$ 6.895.000	\$ 82.740.000
Especificación Técnica	Hormigón (Sin divisiones internas)	
Tamaño	608 m ²	

Fuente: Autores del trabajo

4.2.4.3 *Mano de obra.* En la tabla 24 se indica el costo de los sueldos de la mano de obra.

Tabla 24.
Mano de obra sueldo

CARGO	TIPO	SUELDO BASICO
FIBRERO	MOD	\$ 1.200.000,00
AYUDANTE	MOD	\$ 700.000,00
CARPINTERO	MOD	\$ 1.000.000,00
ALMACENISTA	MOI	\$ 750.000,00
SUPERVISOR	MOI	\$ 1.400.000,00
JEFE DE PRODUCCIÓN	MOI	\$ 2.200.000,00
JEFE DE COMPRAS	ADM	\$ 1.700.000,00
CONTADOR	ADM	\$ 1.400.000,00
GERENTE - COMERCIAL	VEN	\$ 5.000.000,00
TOTALES		\$ 15.350.000,00

Fuente: Autores del trabajo

4.2.4.4 *Insumos*. Los insumos se dividieron en materiales que están involucrados directamente en el proceso de fabricación y los que se utilizan para realizar el proceso. Los cuales se detallan en las tablas siguientes:

Tabla 25.
Materiales Directos

MATERIALES DIRECTOS	UND	Precio unitario	cant
Angulos de aluminio 2" x 3/6"	und	\$ 75.000	11
Auromat espesor 5mm	mts	\$ 8.030	5
CAB-O-SIL AEROSIL	kg	\$ 30.800	12
Divinycell H80 espesor 12mm	und	\$ 210.652	180
Estireno glass	kg	\$ 4.200	90
Fibra MAT VETROTEX 450GR/M2	Kg	\$ 6.000	450
Gel coat gris	kg	\$ 18.500	630
Mek peroxido	kg	\$ 15.400	90
Octobato de Cobaltos	kg	\$ 31.083	2,50
Resina GLAS PALATAL 53-46B	Kg	\$ 8.600	3420
Talco industrial X 25KG	bulto	\$ 16.250	60
TEJIDO EN FIBRA BIDIRECCIONAL	Kg	\$ 20.000	540
TELA NO TEJIDA DE FIBRA DE VIDRIO MAT 225GR/M2	Kg	\$ 5.250	90
Tornillos 5/16 x 2 1/2	und	\$ 316	720
tubos en aluminio de 2-1/2" x 5m	und	\$ 468.000	4
Tuercas 5/16	und	\$ 205	720
Accesorios (bita, cadena, anclaje)	und	\$ 1.425.000	12

Fuente: Autores del trabajo

Tabla 26.
Materiales Indirectos

MATERIALES INDIRECTOS	UND	Precio unitario	cant
CERA PARA MOLDES NUEVOS Ref: TR-108 X 14OZ	und	\$ 4.090	9
Brochas 2"	und	\$ 3.057	5
Brochas 4"	und	\$ 7.923	5
CARTUCHO QUIMICO CONTRA VAPORES ORGANICOS REF. N7500-1A NORTH	und	\$ 12.000	20
CINTA METRICA DE 8MTS	und	\$ 24.750	3
CINTA PARA DUCTO 2" X 55MTS REF. 6969 3M	und	\$ 36.717	6
CUCHILLA PARA EXACTO GRANDE	und	\$ 1.100	12
CUCHILLO TIPO ZAPATERO ESTANDAR	und	\$ 3.895	15
CUÑA PARA DESMOLDEO GLAS DURA 6" REF. HE0073	und	\$ 6.600	9
CUÑA PARA DESMOLDEO GLAS EXTRADURA 12" REF. HE0074	und	\$ 25.700	9
Disco carboflab 4"	und	\$ 2.200	12
Disco velcro 100	und	\$ 1.285	48
Disco velcro 150	und	\$ 2.000	48
Disco velcro 180	und	\$ 1.420	48
Disco velcro 360	und	\$ 1.540	48
Disco velcro 400	und	\$ 1.134	48
Disco velcro 600	und	\$ 1.900	48
Disco velcro 800	und	\$ 1.900	48
Espuma de icopor 60x120	und	\$ 3.000	90
Estopa industrial	kg	\$ 6.000	18
Exacto grande	und	\$ 2.000	12
FIELTRO SENCILLO 210M DE ANCHO	mts	\$ 7.300	6
Guantes quirurgicos desechables TALLA 7 X 100 PARES	caja	\$ 15.100	12
Lapiz de grasa	und	\$ 2.425	12
Listones de Pino 1"x 3m	mts	\$ 1.500	900
Mascarillas desechables REF. 7130N95 NORTH	und	\$ 1.800	48
PALESTRECH 18" X 450MTS	rollo	\$ 23.500	2
Pasta copao prime blanca	galón	\$ 12.000	1
Pasta copao prime roja	galón	\$ 12.000	1
PLASTICO POLIETILENO TRANSPARENTE NO 5 ANCHO 3MTS	mts	\$ 2.000	15
Plastilina	kg	\$ 9.000	12

Respirador pieza facial de media cara REF. 5500-30M NORTH	und	\$ 26.500	10
RODILLO ALUMINIO 1/2" X 3" REF. HE0170	und	\$ 19.500	1
RODILLO DE FELPA 4"	und	\$ 2.502	18
RODILLO DE FELPA 7"	und	\$ 4.332	18
Sierras carburo tungsteno para caladora REF. HE0252	und	\$ 28.800	12
Tela esmeril N°50	mts	\$ 5.136	12
THINNER CORRIENTE	galón	\$ 12.930	55
Tornillos drywall 2"	und	\$ 20	2520
TYVEK	und	\$ 8.200	144
WIPERS WIPALL X-80 42CMS X 28CMS 80 HOJAS	rollo	\$ 16.405	2

Fuente: Autores del trabajo

Los costos por insumos y materiales sumaron \$446.952.007 en el primer año, para cumplir con la producción.

4.2.4.5 *Estimación de costos de producción.* En la tabla 27 se indica los costos de operación para el primer año.

Tabla 27.

Estimación de Costos de producción

CONCEPTO	AÑO 1	
	VARIABLE	FIJO
COSTOS DIRECTOS DE FABRICACIÓN		
MATERIALES DIRECTOS	\$ 422.812.717	
MANO DE OBRA DIRECTA*		\$ 246.418.260,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 422.812.717	\$ 246.418.260
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN		
MATERIALES INDIRECTOS	\$ 24.139.290	
MANO DE OBRA INDIRECTA*		\$ 57.650.220,00
CIF	\$ 18.739.400	\$ 134.104.990
TOTAL COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN	\$ 42.878.690,34	\$ 191.755.210,12
TOTAL COSTOS DE FABRICACIÓN	\$ 465.691.406,89	\$ 438.173.470,12
		\$ 903.864.877,01

* Incremento de Mano de Obra= IPC+3%

Fuente: Autores del trabajo

En los costos de producción se muestran los costos directos e indirectos de fabricación, tanto variables como fijos, para el primer año, el cual daría un total de \$ 903.864.877.

4.2.5 Control de calidad y mantenimiento

El control de calidad del producto es necesario, ya que con esto se garantiza que el producto final cumple con lo ofertado, entrando a competir en el sector de fabricación de muelles Flotantes con un estándar alto.

Las pruebas de calidad que se deben realizar son de acuerdo al cumplimiento de las características que debe tener cada etapa de la descripción del proceso productivo. Por lo anterior se elaboró el plan de calidad acorde con el proceso productivo.

Tabla 28.
Plan de calidad

N°	ACTIVIDAD	CONTROLES				NO CONFORMIDAD / ACCION EN CASO DE NO CONFORMIDAD
		PRODUCTO		PROCESO		
		Variable	Especificaciones	Variable	Especificaciones	
1	CONSTRUCCIÓN DE MODULO (PLATAFORMA- FLOTADOR) Construcción Plataforma					
1.1.	Encerado de molde	Cera desmoldante	T-108	Capas req	10 capas	Repetir al aplicación de la cera
1.2	Aplicación de gelcoat	Gelcoat	ISO NPG	Gramos aplicados	aprox 4kg	Repetir al aplicación del gelcoat
1.3	Aplicación capa de contacto	Refuerzo	Matt 225 gr/m2	Sin burbujas	OK supervisor	Eliminar las burbujas existentes
1.4	Laminación sólida y sandiwch	Refuerzo	Esq laminación	Sin burbujas	OK supervisor	Corregir la secuencia de laminación
2	Construcción Flotador					
2.1.	Encerado de molde	Cera desmoldante	T-108	Capas req	10 capas	Repetir al aplicación de la cera
2.2	Aplicación de gelcoat	Gelcoat	ISO NPG	Gramos aplicados	aprox 5kg	Repetir al aplicación del gelcoat
2.3	Aplicación capa de contacto	Refuerzo	Matt 225 gr/m2	Sin burbujas	OK supervisor	Eliminar las burbujas existentes
2.4	Laminación sólida	Refuerzo	Esq laminación	Sin burbujas	OK supervisor	Corregir la secuencia de laminación
3	Ensamble					
3.1	Curado Plataforma- Flotador	Dureza	Grados Barcol	Curado de resina	≥ 40 Barcol	No desmoldar hasta DB ≥ 40
3.2	Laminación de pestaña flotador	Refuerzo	Esq laminación	Sin burbujas	Ok supervisor	Eliminar las burbujas existentes
3.3	Acople plataforma y flotador	NA	NA	Dimensiones	Ok supervisor	
3.4	Montaje de Herraje	NA	NA	Dimensiones	Ok supervisor	

Fuente: Autores del trabajo

El mantenimiento de los equipos críticos de la empresa como son: el compresor Ingersoll- Rand Ref.: SSR-EP100 (125 PSIG) y el aire acondicionado central marca YORK, se contratara el servicio de mantenimiento con el proveedor de los equipos.

Los demás equipos de la empresa, incluyendo la bomba de vacío de 100libras, los operarios se harán responsable del mantenimiento del equipo, debido a que el mantenimiento que se les realiza es mínimo, por ser máquinas sencillas, como, pulidoras, taladros y pistola de alta presión.

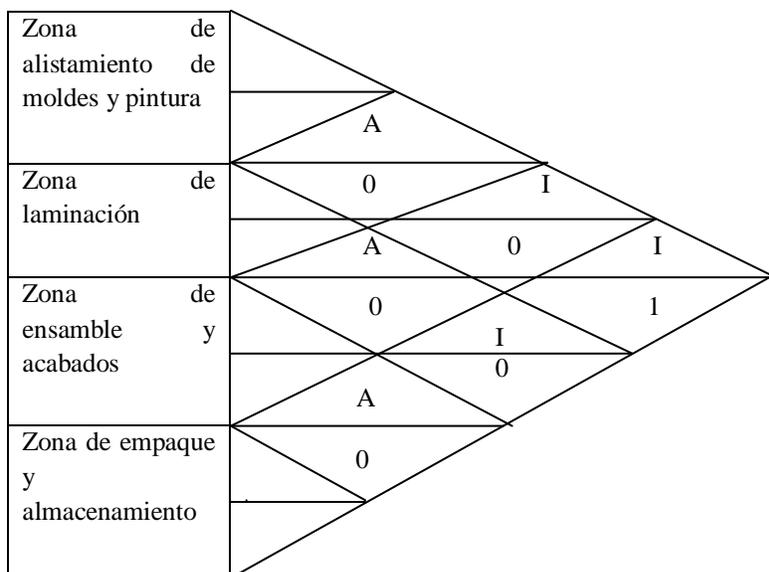
4.2.6 Distribución de planta

La adecuada distribución de planta sirve para disminuir los tiempos de espera durante el proceso de producción; para lo cual se detalla las áreas de trabajo identificadas con su nombre, así como el diagrama de relación de actividades.

4.2.6.1 Diagrama de relación de actividades. El diagrama de relación de actividades ayuda a establecer cuál es la mejor ubicación de cada una de las áreas dentro del proceso productivo y la proximidad entre cada una de ellas, justificada por medio de valores que respaldan la proximidad. En la figura 38 se muestra el diagrama de relaciones con la identificación de la clasificación y valor de la proximidad.

Clasificación de proximidad	
Valor	Proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinario
U	Indiferente
X	Indeseable

Valor que respaldan la proximidad	
Clave	Razón
0	Secuencia de trabajo
1	Comparte el mismo personal
2	Comparte el mismo espacio
3	Usa el mismo equipo
4	Posible olor desagradable

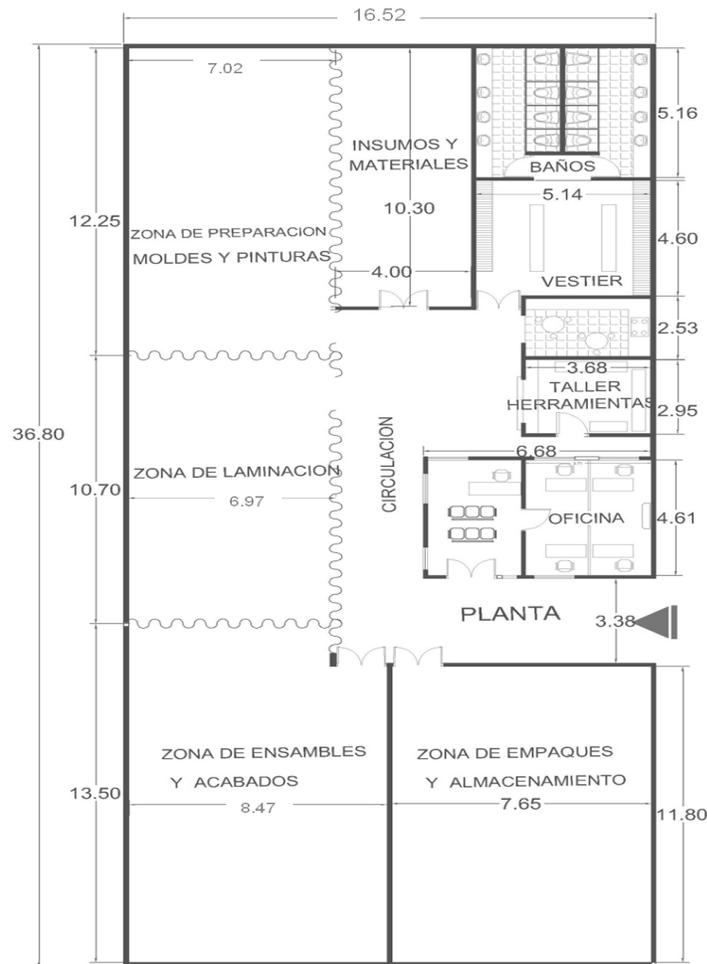


Fuente: Autores del trabajo

Figura 38. Diagrama de relación de actividades del área de producción.

El resultado de realizar el diagrama de relación de actividades arroja la óptima distribución de planta

4.2.6.2 *Distribución de las áreas de trabajo.* La distribución del área se indica en la figura 39.



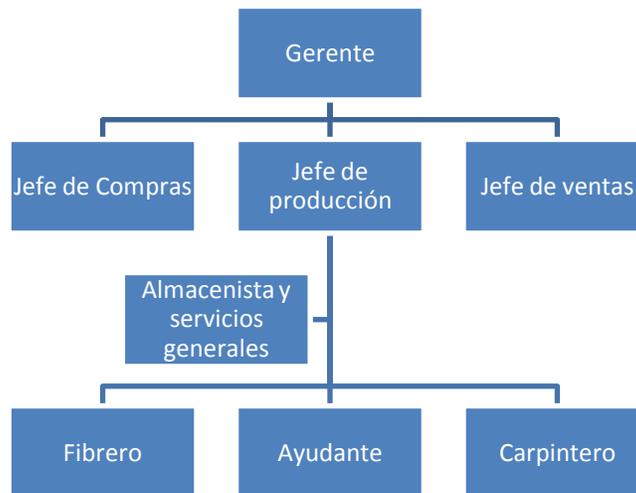
Fuente: Autores del trabajo

Figura 39. Distribución de las áreas de trabajo

Las divisiones entre las zonas de producción se harán por medio de cortinas industriales plásticas transparentes con el objetivo de optimizar los espacios. La divisiones de la oficina, zona de insumos y materiales, taller de herramientas, pantry, baño y vestier se harán por medio de mamparos divisorios en material prefabricado.

4.2.7 Organigrama general de la empresa

La estructura organizacional de la empresa MATCOM es funcional, donde el jefe de producción tiene la autoridad total sobre el proceso de producción.



Fuente: Autores del trabajo

Figura 40. Organigrama de la empresa

El personal de contabilidad será subcontratado para que lleve la parte contable y administrativa de la empresa que no pueda manejar la gerencia.

El personal a contratar estará dividido entre personal administrativo y operativo. El personal administrativo contará de un gerente, un jefe de compras, un jefe de producción y un jefe de ventas.

El personal operativo estará a cargo del jefe de producción; siendo los cargos de la parte operativa fibrieros, carpinteros y ayudantes, que además tendrán como apoyo a un almacenista.

Las labores de vigilancia, serán manejadas como por medio de *outsourcing*, al igual que las de aseo.

El perfil que deben cumplir las personas de acuerdo al cargo del organigrama, se estableció en la tabla 29, la cual se encuentra a continuación:

Tabla 29.
Perfiles de cargos

Cargo	Educación		Habilidades	Experiencia	Convalidación
Gerente	Ingeniero Industrial / Administrador de empresas	Administrativa	Comunicación, Liderazgo, gestión comercial y administrativa, Juicio experto, toma de decisiones, habilidad de negociación	4 años administración de empresas o proyectos, Postgrado gerencial	2 años en administración de empresas o proyectos y 2 años de trabajos en área comercial y administrativa y Postgrado gerencial
Jefe de producción	Ingeniero Mecánico	Operativa	Liderazgo, gestión de personal, recursos y procesos productivo, planeación y control del trabajo, Juicio experto	2 años Jefe de producción, postgrado en gerencia de producción	1 año Jefe de producción y 2 años de trabajos en área productiva para trabajos en material compuesto PRFV, postgrado en gerencia de producción
Jefe de compras	Ingeniero Industrial	Administrativa	Comunicación, gestión logística y proveedores, administrador de recursos, relaciones interpersonales	2 años en gestión logística, postgrado en gestión logística	1 año analista o cargos afines de compras y postgrado en gestión logística
Almacenista y servicios generales	Bachiller	Operativa	Responsabilidad, comunicaciones, relaciones interpersonales, manejo y control de recursos	1 año almacenista de herramientas y equipos	2 años ayudante de almacén
Fibrero	Bachiller	Operativa	Especialidad en trabajos en fibra de vidrio, Operar y mantener herramientas y equipos, organización, habilidad para ejecutar los trabajos bajo especificaciones técnicas, trabajo en	1 años en trabajos de materiales compuestos PRFV	N/A

			equipo, trabajo bajo las normas de seguridad		
Carpintero	Bachiller	Operativa	Operar y mantener herramientas y equipos, organización, habilidad para ejecutar los trabajos bajo especificaciones técnicas, trabajo en equipo, trabajo bajo las normas de seguridad	1 años en trabajos de carpintería	N/A
Ayudante	Bachiller	Operativa	Organización, trabajo en equipo, trabajo bajo las normas de seguridad	6 meses ayudante trabajos de materiales compuestos PRFV	N/A

Fuente: Autores del trabajo

4.2.8 Marco Legal

MATCOM S.A.S., se establece como una Sociedad por Acción Simplificada, a través de Documento Privado, con un (1) accionista como mínimo y estableciendo que el revisor fiscal, es voluntario, siempre y cuando los activos brutos a 31 de diciembre del año anterior sean iguales o superiores a 5.000 SMMLV. y/o cuyos ingresos brutos sean o excedan a 3.000 SMMLV, no obligada a tener junta directiva.

La empresa no tiene impedimentos legales para ser instalada y funcionar adecuadamente. El aspecto legal que debe tener presente la empresa es la regulación del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en lo concerniente a las industrias de transformación de resinas plásticas.

El Ministerio indica que las empresas de transformación de resinas plásticas no son consideradas altamente contaminantes; y deben tener en cuenta lo establecido en la guía ambiental del sector plástico, como se relaciona en la siguiente tabla:

Tabla 30.

Aspectos ambientales comunes a varios procesos de transformación de resinas termo fijas

Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida de Control
Llenado de tanques. Transvase de materia prima.	Derrames o fugas de materia prima.	En altas concentraciones es tóxico para la fauna, flora y seres humanos que tengan contacto o consuman el agua contaminada	Líneas de conducción cerradas. Sistemas de retención de productos tóxicos.
Fabricación de piezas en plástico reforzado con fibra de vidrio	Emisión de solvente en la aplicación de gel coat o resina poliéster.	Contaminación atmosférica	Extractores de aire con filtros para vapores orgánicos e inorgánicos. Utilización de productos supresores de emisión de estireno o bajo contenido de solvente.
	Generación de desperdicios sólidos en la aplicación de fibra de vidrio por aspersión o aplicación manual.	Contaminación del suelo	Entrenamiento en las técnicas de aplicación para reducir los desperdicios. Utilizar técnicas de moldeo cerrado. Implementar programas de reutilización y reciclaje
	Emisión de solventes en el curado de las piezas	Contaminación atmosférica	Extractores de aire y/o áreas con buena ventilación que controlen el nivel permisible de solvente en ambientes cerrados. Utilización de productos con supresantes de emisión de estireno o bajo contenido de solvente
	Generación de desperdicios sólidos en el corte y pulido de las piezas	Contaminación del suelo	Programas de recuperación y reutilización de desperdicios sólidos. Entrenamiento en las técnicas de aplicación para reducir desperdicios
Mantenimiento de maquinaria y equipos	Generación de residuos líquidos en el evento en que ocurra derrame de solvente en el lavado de los equipos	Contaminación del suelo y del agua	Cerrar los circuitos para reutilizar los solventes y evitar la contaminación de los vertederos

Fuente: Guías ambientales sector plástico – Ministerio Ambiente, vivienda y desarrollo territorial julio 2004

4.3 Planeación estrategia

4.3.1 Direccionamiento estratégico

El direccionamiento estratégico de la fábrica de muelles flotantes en materiales compuestos MATCOM, está formado por la misión, la visión, la mega, los objetivos estratégicos y el mapa estratégico; los cual buscan la orientación de la empresa a través de su integración.

4.3.1.1 Misión. La fábrica de muelles flotantes en materiales compuestos MATCOM será una empresa fabricante de muelles flotantes en poliéster reforzado en fibra de vidrio ubicada en Colombia, posicionada en el mercado de la costa caribe con proyección nacional, en los próximos cinco años.

4.3.1.2 Visión. Para el año 2020, por medio de la marca MATCOM, estableceremos el producto como líder en el mercado nacional en la producción y suministro de muelles flotantes y productos en materiales compuestos para el deporte náutico, con participación internacional en el mercado del Caribe.

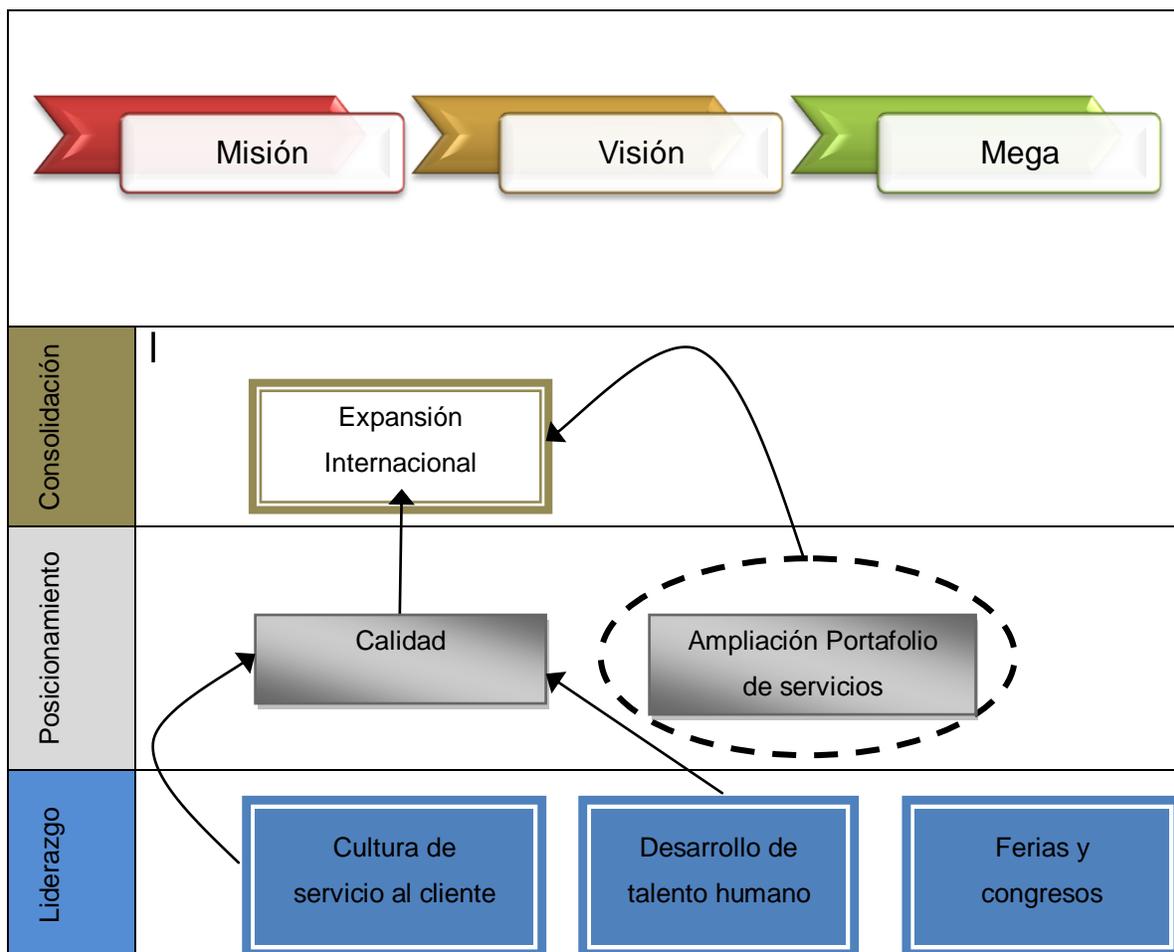
4.3.1.3 Mega. Para el año 2020, por medio de la marca MATCOM, estableceremos el producto como líder en el mercado nacional en la producción y suministro de muelles flotantes y productos en materiales compuestos para el deporte náutico, con participación internacional en el mercado del Caribe.

4.3.1.4 Objetivos estratégicos. Los objetivos estratégicos para la fábrica son Liderazgo, Posicionamiento y Consolidación, los cuales se definen a continuación:

- LIDERAZGO: Establecer en los trabajadores una cultura de Servicio al Cliente.
Desarrollar las capacidades de nuestro Talento Humano.
- POSICIONAMIENTO: Cumplir con los estándares requeridos de Calidad para satisfacer al cliente.
Realizar una ampliación de nuestro portafolio de servicios.

- **CONSOLIDACIÓN:** Consolidar la expansión internacional de muelles MATCOM.
Construir estrategias para mostrar el producto en congresos.

4.3.1.5 *Mapa Estratégico.* Se muestra en la figura 41.



Fuente: Autores del trabajo

Figura 41. Mapa estratégico

4.3.2 *Análisis de macro ambiente (PESTAL)*

El análisis PESTAL se realiza teniendo en cuenta la dimensión (político, económica, socio-demográfico, tecnológico, ambiental, legal), las variables, las fuentes de las variables

y el impacto de cada una de las variables. En la tabla 31, se encuentra la realización del análisis.

Tabla 31.
Análisis de macro-ambiente

DIMENSIÓN	VARIABLES	FUENTE	IMPACTO
POLÍTICO	Políticas para el desarrollo del turismo Náutico	CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social)	+
	Plan regional de competitividad Cartagena-Bolívar 2008-2032	Comisión Regional Competitiva de Bolívar	+
	POT	Alcaldía de Cartagena	+
	Registro de Propiedades	DOING BUSSINES	-
	Apertura de empresa	DOING BUSSINES	-
ECONÓMICA	Políticas de Inflación	Banco de la república	-
	Precios del mercado	Competencia	+
	Tratados comerciales con el exterior	MINCOMEX	-
SOCIO - DEMOGRÁFICO	Crecimiento de nivel de vida	DANE	+
	Crecimiento de turismo náutico	Ministerio de comercio, industria y Turismo	+
TECNOLÓGICO	Desarrollo tecnológico de competidores	Colciencias	-
	Facilidades para implementación de nuevas tecnologías	Superintendencia de industria y comercia	+
AMBIENTAL	Licencias de construcción	Cardique	-
	Políticas para el manejo de residuos	EPA	+
LEGAL	Régimen laboral	Ministerio de Protección Social	+
	Impuestos	DIAN	+

Fuente: Autores del trabajo

4.3.3 Análisis situación actual

4.3.3.1 *Diagnostico interno.* La construcción de muelles en Colombia es una industria que a través de los tiempos se ha desarrollado de manera tradicional, ya sea por medio de estructuras en concreto, estructuras en madera o metálicas, siempre buscado la rigidez y durabilidad de la construcción.

En el país la construcción de muelles flotantes se ha efectuado de manera artesanal y con base en materiales y productos complementarios como tanques plásticos y tanques metálicos como instrumentos de flotación, y con plataformas en madera en la parte superior.

Actualmente, e impulsados por las políticas gubernamentales encaminadas al desarrollo del turismo náutico se están desarrollando proyectos de infraestructura en la costa atlántica que tienen como objetivo el incremento del número de puertos de atraque para embarcaciones de recreo, los cuales están siendo construidos con base en la utilización de muelles flotantes.

Los muelles flotantes que actualmente se están empleando para la construcción de la infraestructura de marinas en la costa atlántica, están siendo suministrados por empresas del exterior, debido a que en el país no se cuenta con una industria desarrollada de estos productos, lo que motiva la creación de MATCOM, como futura fuente de suministro para estos y futuros proyectos antes mencionados.

Con base en lo anterior se puede inferir que con la incursión de MATCOM en el mercado de muelles flotantes en el país se está introduciendo un producto existente en un mercado existente, por lo que las estrategias que se establecerán estarán encaminadas a la penetración de los productos MATCOM en el mercado con miras a reducir la importación de estos en el corto plazo y a minimizar esta actividad (importaciones de muelles flotantes) a largo plazo con la utilización de los muelles flotantes MATCOM.

Teniendo en cuenta lo descrito en los párrafos anteriores, se realiza el diagnóstico interno elaborando la matriz Ansoff, la matriz Posición Estratégica y Evaluación de Acciones (PEEA), así como la Matriz Boston Consulting Group (BCG); como se muestra a continuación.

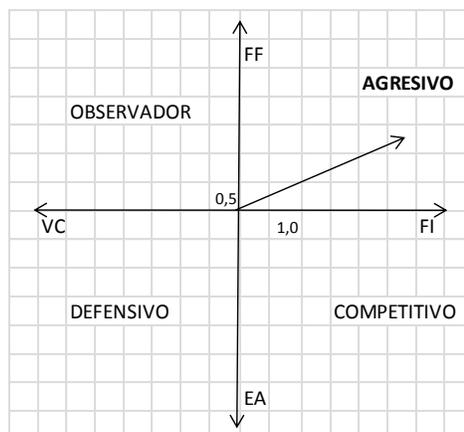
Tabla 32.
Matriz Ansoff

		PRODUCTOS	
		Tradicionales	Nuevos
MERCADOS	Tradicionales	Penetración al mercado	Desarrollo del Producto
	Nuevos	Desarrollo del mercado	Diversificación

Fuente: Autores del trabajo

Tabla 33.
Matriz Posición Estratégica y Evaluación de Acciones (PEEA) y Vector Space

ESTABILIDAD AMBIENTAL	2,75	FUERZA DE LA INDUSTRIA	3,50
Políticas Gubernamentales	3	Índices de Productividad	3
Innovación Tecnológica	2	Sustitución de Productos	4
Inflación	3	Tasa de crecimiento del sector	4
Normatividad	3	Barreras de entrada	3
VENTAJA COMPETITIVA	2,5	FUERZA FINANCIERA	3,3
Participación en el Mercado	2	Liquidez	2
Calidad de servicio al cliente	3	Acceso a créditos	3
Experiencia	2	Financiación a clientes	4
Producción nacional (insumos, mo y equipos)	3	Rentabilidad	4
EJE VERTICAL (FF - EA)	0,50	Posición estratégica:	
EJE HORIZONTAL (- VC + FI)	1,00	AGRESIVO	



Fuente: Autores del trabajo

De acuerdo al resultado de la posición del vector en el cuadrante de posición estratégica, la empresa debe ingresar al mercado de forma agresiva, para lo cual se debe realizar lo siguiente:

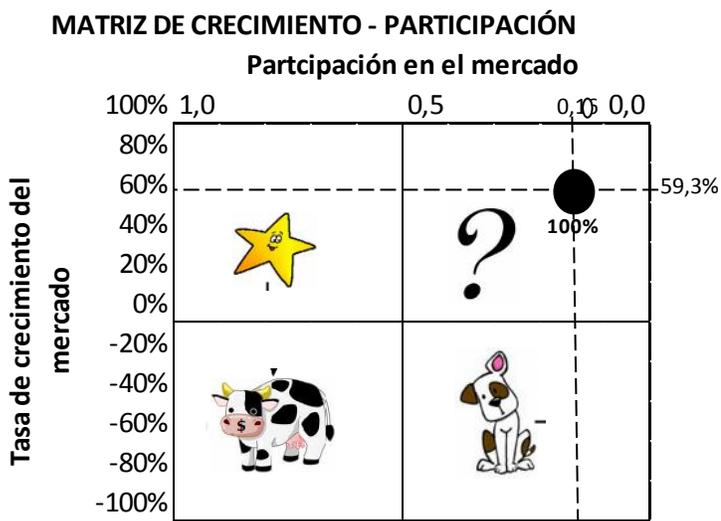
- La empresa debe esforzar su estrategia de penetración en el mercado incrementando los índices de productividad, entregando productos en menor tiempo y a un costo igualmente menor.
- Investigar sobre la percepción y observaciones del cliente para mejorar el producto y promocionarlos con el fin de minimizar que utilicen productos sustitutos.
- Monitorear el comportamiento del turismo náutico en el país y el caribe con el fin de revisar los pronósticos de ventas y participación en el mercado.
- Verificar el sistema tributario a nivel arancelario y políticas de comercio exterior con el fin de prever el incremento de participación de la competencia extranjera.

La Matriz *Boston Consulting Group* (BCG), se realiza con base en la investigación de proyectos actuales y futuros de construcción de marinas en el caribe colombiano, se logró establecer el volumen de crecimiento de puestos de atraque con que se contará para la atención del turismo de veleros y embarcaciones de recreo, con la creación de la marina de puerto velero entre barranquilla y Cartagena, la creación de las marinas Internacional de Cartagena y la segunda fase de la Marina de Puerto velero. Haciendo una proyección hasta el año 2017, se estima que el caribe colombiano contará 6650 puestos de atraque solo con el desarrollo de marinas, lo que da un promedio anual de 911 muelles.

Por otra parte se estableció que MATCOM contará con una capacidad de producción inicial de 43 muelles de 20 metros anuales, lo que representaría una meta del 10% de participación en el mercado.

Tabla 34.
Matriz BCG

PERIODO	AÑO	MARINA	CANTIDAD	ACUMULADO	CRECIMIENTO
1	2010	Exitentes en Cartagena	276	276	-
2	2011	Santamarta	256	532	92,8%
3	2012	Puerto velero	170	702	32,0%
4	2013	Tierrabomba	147	849	20,9%
5	2014	Internaciona del cartagena+Puerto velero II fase	650	1499	76,6%
6	2015	Proyección	1046	2545	69,8%
7	2016	Proyección	1664	4209	65,4%
8	2017	Proyección	2441	6650	58,0%
		PROMEDIO	911		59,3%
		CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ANUAL	43		
		PARTICIPACION	10%		



Fuente: Autores del trabajo

Teniendo en cuenta la información del cuadro anterior y la matriz de crecimiento & participación del producto en el mercado de muelles, indica que el producto actualmente está clasificado como un producto “interrogante”, el cual por ser nuevo en el mercado colombiano, requiere que los esfuerzos de la empresa estén encaminados a posicionarlo en

el mercado con una mayor participación, aprovechando el rápido y alto crecimiento del sector. Sin embargo este alto nivel de crecimiento es una oportunidad para las empresas productoras del exterior que busquen estrategias para saltar las barreras de ingreso como son las tasas de impuestos y requerimientos aduaneros, así como también busquen estrategias para expandirse en el mercado y convertir el medio en un sector altamente competitivo. Por tal motivo, MATCOM generará estrategias con miras a minimizar el impacto de la incursión de la industria internacional como son:

- Promocionar la empresa a nivel nacional y sus productos como “Producto Colombiano” con el fin de contar con el apoyo de las instituciones nacionales y el mercado de clientes nacionales.
- Aprovechar la ventaja de que los productos internacionales deben pagar impuestos adicionales y costos asociados por la importación, promocionando los muelles MATCOM como productos menos costos y con menor tiempo de entrega (no hay que esperar por la importación), para el mercado de las marinas que se manejará como una venta de tipo corporativa o empresarial en las cuales el precio es uno de los factores importantes en la toma de decisiones.
- Buscar mercados adicionales al mercado de las marinas con el fin de proteger a la permanencia de la empresa una vez este mercado se acerque a su máximo nivel de crecimiento.
- En vista del alto crecimiento del mercado y su relación directa con el turismo náutico, buscar desarrollar productos nuevos y mejoras al producto de muelles flotantes con el fin de crear nuevos mercados en el sector.

4.3.3.2 Diagnostico Externo. Este diagnóstico se realiza mediante la matriz de evaluación de los factores externos (EFE), la cual está en la tabla 35. Los valores extremos asignados que se establecen en la matriz, representan lo siguiente: cuatro (4.0), mayor valor ponderado, lo que indica que una empresa responde de manera sorprendente a las oportunidades y amenazas presentes en su sector, y el menor es uno (1.0), significa que las estrategias de la empresa no aprovechan las oportunidades ni evitan las amenazas externas.

Tabla 35.
Matriz evaluación de los factores externos (EFE)

FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO	PONDERADO	CALIFICACIÓN	RESULTADO PONDERADO
OPORTUNIDADES			
Apoyo gubernamental a proyectos	0,2	3	0,75
Crecimiento de inversiones en turismo náutico	0,1	4	0,4
Altos costos de importación	0,05	2	0,3
Inexistencia de producción local	0,2	4	0,8
AMENAZAS			
Aprobación de TLC con USA, CANADA, ESPAÑA.	0,2	1	0,2
Facilidad de copia de la tecnología actual	0,05	2	0,2
Ingreso al mercado local de empresas internacionales	0,1	1	0,1
Cambios en políticas gubernamentales	0,1	2	0,2
TOTAL	1		2,95

Los valores de las calificaciones son los siguientes:

1= Debilidad Principal, 2 = Debilidad Menor, 3 = Fortaleza Menor, 4 = Fortaleza Principal

Fuente: Autores del trabajo

De acuerdo al resultado ponderado de la matriz, 2.95, indica que la estrategia de la empresa va orientada a que se aprovechan las oportunidades pero no se evitan de manera correcta las amenazas del mercado. Para neutralizar las amenazas, se debe tener en cuenta, que dentro de los factores externos que van afectar en el tiempo a la empresa MATCOM está la firma del TLC con Estados Unidos y aunque los diferentes productos que

ingresarían se darían en distintos plazos de desgravación, una vez firmado este tratado, afectarían positivamente la adquisiciones de materia prima para la fabricación de los módulos que constituyen los muelles flotantes, ya que materiales como las telas de fibra, el velo del fibra y las esferas de vidrios están relacionadas en la lista de insumos y bienes de capital en canasta "A" con arancel vigente diferente a "0", como se relaciona en la canasta del TLC.

Además, harán parte de la canasta "A", Máquinas de moldear por inyección, caucho, plásticos, o productos de estas materias, lo que facilitaría la adquisición de las estas máquinas y se tecnificaría el proceso de la fabricación de los módulos, pasando de una forma manual a una con tecnología.

4.3.3.3 Análisis FODA. La realización del análisis FODA es de utilidad ya que permite identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de una empresa. En la tabla 36 se encuentra el análisis FODA realizado a la fábrica de muelles flotantes MATCOM

Tabla 36.
Análisis FODA

FORTALEZA	DEBILIDADES
Producto Nacional	Proceso de fabricación manual (poca tecnología)
Menor costo y tiempo de entrega	Dependencia del personal calificado
Servicio postventa local	Mano de obra especializada
Facilidad de reparación	Falta de I + D + i en la estructura organizacional
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Apoyo gubernamental a proyectos	Aprobación de TLC con USA, CANADA, ESPAÑA.
Crecimiento de inversiones en turismo náutico	Facilidad de copia de la tecnología actual
Altos costos de importación	Ingreso al mercado local de empresas internacionales
Inexistencia de producción local	Cambios en políticas gubernamentales

Fuente: Autores del trabajo

Fortaleza – Oportunidades (Usar las fuerzas para aprovechar las oportunidades):

- Crear un producto cumpla con los estándares requeridos en los mercados internacionales.
- Realizar promoción haciendo énfasis en que es un producto nacional.

Fortaleza – Amenazas (Usar las fuerzas para evitar las amenazas):

- Importar materia prima.
- Crear patentes en el mercado nacional.

Debilidades – Oportunidades (Superar las debilidades aprovechando las oportunidades):

- Invertir en i + D + I
- Ampliar el portafolio de servicios por la inexistencia de producción local.

Debilidades – Amenazas (Reducir las debilidades y evitar las amenazas):

- Mantener capacitado a nuestro talento humano
- Importar maquinarias para automatizar más nuestros procesos.

4.3.4 *Evaluación perfil de competencia.*

La evaluación perfil de competencia es de utilidad ya que permite identificar como se encuentra la empresa con respecto a otras empresas que brindan el mismo producto o servicio. Detectando las desventajas que se tienen con respecto a su competencia, permitiendo tomar acciones correctivas para las mismas.

La evaluación se realizó por medio de la técnica de juicio de expertos con personal de la Dirección Comercial de la empresa COTECMAR. Los valores de la ponderación de cada factor crítico de éxito, se encuentra relacionado en la tabla 37, así como el resultado de la evaluación. Las empresas que se escogieron para realizar la evaluación fueron MPFS System y THE DOCK COMPANY, por ser empresas a nivel internacional con trayectoria en el mercado.

Los factores críticos de éxito que se tuvieron en cuenta fueron:

- Precio: El precio del producto está definido como factor crítico de éxito, teniendo en cuenta que al ser un producto nacional, no se incurren los costos directos e indirectos que conlleva una compra internacional para los clientes.
- Tiempo de entrega: Teniendo en cuenta que los principales consumidores de los productos son las marinas, por medio de sus proyectos de creación y expansión el

tiempo de entrega corresponde a un factor importante para la finalización y puesta en funcionamiento de estas.

- Bajo costo de mantenimiento: A diferencia de los muelles marginales (fijos), los muelles flotantes no requieren grandes inversiones para su mantenimiento y reparación.
- Modular (fácil desmonte y transporte): Debido a que su construcción es con base en el ensamble de módulos, el hecho que estos brinden la oportunidad al cliente de contar con la posibilidad de prescindir de técnicos especializados para el desmonte y re-ensamble posterior a la instalación inicial, representa una ventaja al momento de seleccionar el producto.
- Peso: El peso de los módulos es un factor importante al momento de la instalación, pues a menor peso, no se requerirán la utilización de equipos de carga ni anclajes de alta resistencia, además que pueden ser movilizadas por los operadores directamente.
- Durabilidad: La resistencia de los materiales a las condiciones de operación y condiciones ambientales.
- Servicio postventa: Corresponde a la capacidad de respuesta de los proveedores y los tiempos de entrega de servicios de reparación y suministro de repuestos.
- Versatilidad: Consiste a la capacidad de que el producto se adapte a las necesidades del cliente, que por el hecho de ser modulares, permitirán armar la configuración de muelles que desee el cliente.
- Facilidad de reparación: Representa la capacidad de solucionar averías en los muelles, sin la necesidad de tener que reemplazar módulos con elementos nuevos.

Tabla 37.
Evaluación perfil de competencia

I D	Factor crítico de éxito	Ponderado	MATCOM		THE DOCK COMPANY		MPFS SYSTEM	
			Calificación	Resultado Ponderado	Calificación	Resultado Ponderado	Calificación	Resultado Ponderado
1	Precio	0,10	2	0,20	1	0,10	1	0,10
2	Tiempo de entrega	0,10	1	0,10	2	0,20	2	0,20
3	Bajo costo de mtto	0,15	3	0,45	2	0,30	3	0,45
4	Modular	0,15	3	0,45	2	0,30	3	0,45
5	Peso	0,15	2	0,30	3	0,45	3	0,45
6	Durabilidad	0,05	2	0,10	2	0,10	3	0,15
7	Versatilidad	0,05	2	0,10	3	0,15	3	0,15
8	Facilidad de reparación	0,10	3	0,30	4	0,40	4	0,00
	Totales	1		2,00		2,00		2,35

Los valores de las calificaciones son los siguientes:

1= Debilidad Principal, 2 = Debilidad Menor, 3 = Fortaleza Menor, 4 = Fortaleza Principal.

Fuente: COTECMAR – Dirección Comercial, técnica: juicio de expertos

De acuerdo a los resultados de la evaluación, la empresa MPFS System obtuvo un resultado ponderado de 2.35, mientras que MATCOM obtuvo 2.00. El bajo costo de mantenimiento del producto MATCOM se encontró como una fortaleza menor, así como la estructura modular como se conforma para construir los muelles y la facilidad de reparación.

La debilidad principal de MATCOM es el tiempo de entrega, mientras que para la competencia es el precio.

4.4 *Evaluación financiera*

El propósito de esta evaluación es realizar un estudio financiero con el fin de determinar la viabilidad financiera del proyecto. El cual se realizó por medio de la organización y análisis de la información monetaria, que se obtuvo por medio de los estudios anteriormente realizados (estudio de mercado y estudio técnico). Para la realización de la presente evaluación se contó con la asesoría de los Ingenieros Roberto Gómez y Arnaldo Heli Solano y se utilizaron los cálculos del Flujo de caja, VPN (Valor Presente Neto), TIR (Tasa Interna de Retorno) y la relación costo- beneficio de la inversión.

4.4.1 *Información financiera*

Los valores que se emplearon en la realización de la evaluación financiera corresponden a los enunciados tanto en el estudio de mercado como en el estudio técnico; de igual forma las variables macro económicas utilizadas para el incremento del IPC se estableció en el estudio de mercado.

Los ingresos del proyecto fueron calculados con base en un crecimiento en la proyección de ventas de un 10% anual

Según la legislación Colombiana, esta determina la vida legal o vida útil probable de los activos fijos depreciables; aunque la vida efectiva sea mayor por el buen uso, mantenimiento y actualización que se le haga a los activos; las leyes tributarias colombianas establecen una vida legal normal para los activos fijos así: Edificios 20 años, o sea le corresponde una depreciación anual del 5%, muebles y enseres 10 años, la depreciación anual es del 10%, maquinaria y equipo 10 años, la depreciación anual es del 10% y vehículos 5 años, la depreciación anual es del 20%, teniendo en cuenta que en el proyecto no se tiene contemplado la adquisición de edificios ni vehículos, se tuvo en cuenta la depreciación de los muebles, enseres y maquinaria a 10% como lo establece la legislación colombiana.

La evaluación del proyecto se realizó a un período de cinco (05) años debido a que los proyectos de inversión en la región para el desarrollo de marinas está proyectado para

ese período, y el plazo de la fuente de financiación consultada está estipulado para ese mismo plazo

Como soporte para la evaluación financiera del proyecto, se presenta a continuación la proyección de ingresos, proyección de costos, proyección de gastos, depreciación de la inversión fija, amortización del préstamo, inversión pre-operativa, inversión fija, inversión en capital de trabajo, inversión total, fuentes de financiación y cálculo del valor de desecho:

Tabla 38.

Proyección de Ingresos

AÑO	1	2	3	4	5
PROYECCIÓN IPC*	3,36%	3,24%	3,09%	2,95%	2,82%
VALOR UNITARIO	\$ 27.550.000,00	\$ 28.442.620,00	\$ 29.270.000,00	\$ 30.733.500,00	\$ 31.600.184,70
CANTIDAD (Muelles de 20m)	43	47	52	57	63
INGRESOS	\$ 1.184.650.000,00	\$ 1.336.803.140,00	\$ 1.522.040.000,00	\$ 1.751.809.500,00	\$ 1.990.811.636,10

Fuente: Autores del trabajo

Tabla 39.
Proyección de Costos

CONCEPTO	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
	VARIABLE	FIJO								
COSTOS DIRECTOS DE FABRICACIÓN										
MATERIALES DIRECTOS	\$ 422.812.717		\$ 477.117.602		\$ 527.107.831		\$ 577.006.615		\$ 636.938.842	
MANO DE OBRA DIRECTA*		\$ 246.418.260,00		\$ 261.794.759,42		\$ 277.738.060,27		\$ 338.402.996,09		\$ 358.098.050,46
TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 422.812.717	\$ 246.418.260	\$ 477.117.602	\$ 261.794.759	\$ 527.107.831	\$ 277.738.060	\$ 577.006.615	\$ 338.402.996	\$ 636.938.842	\$ 358.098.050
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN										
MATERIALES INDIRECTOS	\$ 24.139.290		\$ 27.239.673		\$ 30.093.723		\$ 32.942.553		\$ 36.364.213	
MANO DE OBRA INDIRECTA*		\$ 57.650.220,00		\$ 61.247.593,73		\$ 64.977.572,19		\$ 68.843.737,73		\$ 72.850.443,27
CIF	\$ 18.739.400	\$ 134.104.990	\$ 22.320.488	\$ 127.858.777	\$ 24.659.128	\$ 131.749.788	\$ 26.993.490	\$ 135.670.640	\$ 29.797.236	\$ 139.623.491
TOTAL COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN	\$ 42.878.690,34	\$ 191.755.210,12	\$ 49.560.161,42	\$ 189.106.371,13	\$ 54.752.851,47	\$ 196.727.359,83	\$ 59.936.042,70	\$ 204.514.377,87	\$ 66.161.448,90	\$ 212.473.934,23
TOTAL COSTOS DE FABRICACIÓN	\$ 465.691.406,89	\$ 438.173.470,12	\$ 526.677.763,34	\$ 450.901.130,56	\$ 581.860.682,48	\$ 474.465.420,10	\$ 636.942.657,26	\$ 542.917.373,95	\$ 703.100.291,10	\$ 570.571.984,69
* Incremento de Mano de Obra= IPC+3%		\$ 903.864.877,01		\$ 977.578.893,90		\$ 1.056.326.102,59		\$ 1.179.860.031,21		\$ 1.273.672.275,79

Fuente: Autores del trabajo

Tabla 40.
Proyección de Gastos

CONCEPTO	CARGO	UND	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		
					VARIABLE	FIJO	VARIABLE	FIJO	VARIABLE	FIJO	VARIABLE	FIJO	VARIABLE	FIJO	
Arriendo (Area)	22%	MES	6.895.000,00	12		\$ 18.202.800,00		\$ 18.748.884,00		\$ 19.311.350,52		\$ 19.890.691,04		\$ 20.487.411,77	
Aseo	22%	MES	700.000,00	12	\$ -	\$ 1.848.000,00		\$ 1.907.875,20		\$ 1.966.828,54		\$ 2.024.849,99		\$ 2.081.950,76	
Mano de obra Administración	100%	MES	4.778.442,00	12	\$ -	\$ 57.341.304,00		\$ 59.199.162,25		\$ 61.028.416,36		\$ 62.828.754,65		\$ 64.600.525,53	
Mano de obra ventas	100%	MES	7.628.115,00	12	\$ -	\$ 91.537.380,00		\$ 94.503.191,11		\$ 97.423.339,72		\$ 100.297.328,24		\$ 103.125.712,90	
Mantenimiento Administración	22%	MES	1.580.426,51	12		\$ 4.172.325,98		\$ 4.307.509,34		\$ 4.440.611,38		\$ 4.571.609,41		\$ 4.700.528,80	
Papelería Administración y ventas	100%	MES	600.000,00	12		\$ 7.200.000,00		\$ 7.433.280,00		\$ 7.662.968,35		\$ 7.889.025,92		\$ 8.111.496,45	
Seguridad	22%	MES	3.100.000,00	12	\$ -	\$ 8.184.000,00		\$ 8.449.161,60		\$ 8.710.240,69		\$ 8.967.192,79		\$ 9.220.067,63	
Servicios Públicos (Area)	22%	MES	110.000,00	12		\$ 290.400,00		\$ 299.808,96		\$ 309.073,06		\$ 318.190,71		\$ 327.163,69	
Publicidad	100%	MES	3.450.000,00	12	\$ -	\$ 41.400.000,00		\$ 42.741.360,00		\$ 44.062.068,02		\$ 45.361.899,03		\$ 46.641.104,58	
Seguros	22%	MES	395.106,63	12	\$ -	\$ 1.043.081,49	\$ -	\$ 1.076.877,33	\$ -	\$ 1.111.768,16	\$ -	\$ 1.147.789,45	\$ -	\$ 1.184.977,83	
Cafetería	100%	MES	480.000,00	12	\$ -	\$ 5.760.000,00		\$ 5.946.624,00		\$ 6.130.374,68		\$ 6.311.220,73		\$ 6.489.197,16	
Revisoría Fiscal y Asesoría Jurídica	100%	MES	2.300.000,00	12	\$ -	\$ 27.600.000,00		\$ 28.494.240,00		\$ 29.374.712,02		\$ 30.241.266,02		\$ 31.094.069,72	
L 4 X 1000 (hasta el 2014) - 2x1000 (2014-2015) - 1x 1000 (2016-2017)	100%	MES	394.883,33	12	\$ 4.738.600,00	\$ -	\$ 5.347.212,56		\$ 6.088.160,00		\$ 7.007.238,00		\$ 7.963.246,54		
I. Industria y comercio (0,8%)	100%	MES	789.766,67	12	\$ 9.477.200,00	\$ -	\$ 10.694.425,12		\$ 12.176.320,00		\$ 14.014.476,00		\$ 15.926.493,09		
I. Avisos y Tableros (15% IC)	100%	MES	118.465,00	12	\$ 1.421.580,00	\$ -	\$ 1.604.163,77		\$ 1.826.448,00		\$ 2.102.171,40		\$ 2.388.973,96		
I. Sobretasa Bomberil (7% IC)	100%	MES	55.283,67	12	\$ 663.404,00	\$ -	\$ 748.609,76		\$ 852.342,40		\$ 981.013,32		\$ 1.114.854,52		
SUB-TOTAL GASTOS						\$ 16.300.784	\$ 264.579.291	\$ 18.394.411	\$ 273.107.974	\$ 20.943.270	\$ 281.531.752	\$ 24.104.899	\$ 289.849.818	\$ 27.393.568	\$ 298.064.207
TOTAL GASTOS OPERACIONALES						\$ 280.880.075,47		\$ 291.502.385,00		\$ 302.475.021,91		\$ 313.954.716,70		\$ 325.457.774,92	

Fuente: Autores del trabajo

Tabla 41.
Depreciación inversión fija

MUEBLES Y ENSERES				\$ 4.141.100,00
AÑO	DEPRECIACION ANUAL	DEPRECIACION ACUMULADA	VALOR EN LIBROS	
1	\$ 414.110,00	\$ 414.110,00	\$ 3.726.990,00	
2	\$ 414.110,00	\$ 828.220,00	\$ 3.312.880,00	
3	\$ 414.110,00	\$ 1.242.330,00	\$ 2.898.770,00	
4	\$ 414.110,00	\$ 1.656.440,00	\$ 2.484.660,00	
5	\$ 414.110,00	\$ 2.070.550,00	\$ 2.070.550,00	
6	\$ 414.110,00	\$ 2.484.660,00	\$ 1.656.440,00	
7	\$ 414.110,00	\$ 2.898.770,00	\$ 1.242.330,00	
8	\$ 414.110,00	\$ 3.312.880,00	\$ 828.220,00	
9	\$ 414.110,00	\$ 3.726.990,00	\$ 414.110,00	
10	\$ 414.110,00	\$ 4.141.100,00	\$ -	
MAQUINARIA Y EQUIPOS				\$ 219.039.503,96
AÑO	DEPRECIACION ANUAL	DEPRECIACION ACUMULADA	VALOR EN LIBROS	
1	\$ 21.903.950,40	\$ 21.903.950,40	\$ 197.135.553,56	
2	\$ 21.903.950,40	\$ 43.807.900,79	\$ 175.231.603,17	
3	\$ 21.903.950,40	\$ 65.711.851,19	\$ 153.327.652,77	
4	\$ 21.903.950,40	\$ 87.615.801,58	\$ 131.423.702,38	
5	\$ 21.903.950,40	\$ 109.519.751,98	\$ 109.519.751,98	
6	\$ 21.903.950,40	\$ 131.423.702,38	\$ 87.615.801,58	
7	\$ 21.903.950,40	\$ 153.327.652,77	\$ 65.711.851,19	
8	\$ 21.903.950,40	\$ 175.231.603,17	\$ 43.807.900,79	
9	\$ 21.903.950,40	\$ 197.135.553,56	\$ 21.903.950,40	
10	\$ 21.903.950,40	\$ 219.039.503,96	\$ -	
COMPUTADORES				\$ 13.883.372,00
AÑO	DEPRECIACION ANUAL	DEPRECIACION ACUMULADA	VALOR EN LIBROS	
1	\$ 2.776.674,40	\$ 2.776.674,40	\$ 216.262.829,56	
2	\$ 2.776.674,40	\$ 5.553.348,80	\$ 213.486.155,16	
3	\$ 2.776.674,40	\$ 8.330.023,20	\$ 210.709.480,76	
4	\$ 2.776.674,40	\$ 11.106.697,60	\$ 207.932.806,36	
5	\$ 2.776.674,40	\$ 13.883.372,00	\$ -	

Fuente: Autores del trabajo

Tabla 42.
Amortización del préstamo

Valor de Crédito	171.161.657,46
Interés	9,96%
Plazo	5

TABLA DE AMORTIZACION DEL PRESTAMO			
Periodo	Interés	Capital	Cuota
0			
1	(\$17.047.701,08)	(\$28.058.183,03)	(\$45.105.884,12)
2	(\$14.253.106,05)	(\$30.852.778,06)	(\$45.105.884,12)
3	(\$11.180.169,36)	(\$33.925.714,76)	(\$45.105.884,12)
4	(\$7.801.168,17)	(\$37.304.715,95)	(\$45.105.884,12)
5	(\$4.085.618,46)	(\$41.020.265,66)	(\$45.105.884,12)
TOTALES	(\$54.367.763,12)	(\$171.161.657,46)	(\$225.529.420,59)

Fuente: Autores del trabajo

Tabla 43.
Inversión pre-operativa

Análisis de Prefactibilidad				
CONCEPTO	UNIDAD	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Material Bibliográfico	Global	1	928.000,00	928.000,00
Papelería	Global	1	390.000,00	390.000,00
Impresión y tipografía	Global	1	240.000,00	240.000,00
Transportes	mes	13	42.000,00	546.000,00
Honorarios profesionales	mes	13	4.402.500,00	57.232.500,00
SUB TOTAL				59.336.500,00
Imprevistos	%	10%		5.933.650,00
TOTAL PRESUPUESTO				65.270.150,00
Apertura Registro y constitución de la empresa				
CONCEPTO	UNIDAD	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Compra de libros	Ud	4	3.500,00	14.000,00
Estampilla Pro-cultura (0,5% del capital inicial)	Ud	1	512.864,00	512.864,00
Impuesto departamental de registro (0,7% del capital inicial)	Ud	1	718.010,00	718.010,00
Matricula comercial (133,92 smlmv)	Ud	1	665.000,00	665.000,00
Tarifa de establecimiento de comercio	Ud	1	83.000,00	83.000,00
Fomulario de registro	Ud	1	3.500,00	3.500,00
Inscripción en camara de comercio y registro del documento de constitución	Ud	1	26.000,00	26.000,00
Certificado de existencia y representación legal	Ud	1	3.500,00	3.500,00
Registro de libros de la empresa	Ud	4	8.600,00	34.400,00
Certificado de uso del suelo	Ud	1	15.800,00	15.800,00
SUB TOTAL				2.076.074,00
Otros permisos e Imprevistos	%	10%		207.607,40
TOTAL PRESUPUESTO				2.283.681,40
Adecuación de Bodega				
CONCEPTO	UNIDAD	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Limpieza y mantenimiento	Global	1	3.400.000,00	3.400.000,00
Pintura y marcación de areas de trabajo	Global	1	2.100.000,00	2.100.000,00
SUB TOTAL				5.500.000,00
Imprevistos	%	10%		550.000,00
TOTAL PRESUPUESTO				6.050.000,00
Gestión de Comercialización previa				
CONCEPTO	UNIDAD	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Pasajes	Ud	12	160.000,00	1.920.000,00
Viaticos	Ud	12	250.000,00	3.000.000,00
Impresión y tipografía	Ud	30	15.000,00	450.000,00
Gastos varios	%	7%	-	375.900,00
SUB TOTAL				5.745.900,00
Imprevistos	%	10%		574.590,00
TOTAL PRESUPUESTO				6.320.490,00
TOTAL INVERSIÓN PREOPERATIVA				79.924.321,40

Fuente: Autores del trabajo

Tabla 44.
Inversión fija

ITEM	EQUIPOS PARA OFICINAS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	TIPO
1	Escritorio		4	\$ 250.000	\$ 1.000.000	M&E
2	Sillas giratorias		4	\$ 100.000	\$ 400.000	M&E
3	Sillas patas fijas		8	\$ 81.000	\$ 648.000	M&E
4	Archivador		3	\$ 620.000	\$ 1.860.000	M&E
5	Computadores con licencia de office	Marca DELL VOSTRO 15"	4	\$ 1.970.843	\$ 7.883.372	EQ
6	Impresora a color- escaner laserjet hp cm4730 mfp		1	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000	EQ
7	Papeleras TAPA VAIVEN 53LTS		6	\$ 38.850	\$ 233.100	M&E
8	Cafetera 12 tazas		1	\$ 59.950	\$ 59.950	EQ
9	Microondas de 1,0 ft3		1	\$ 220.000	\$ 220.000	EQ
10	Nevera	250 litros, sin escarcha	1	\$ 890.000	\$ 890.000	EQ
11	Aire Acondicionado	Mini split 12.000 BTU/H marca LG	1	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	EQ
				TOTAL	\$ 20.644.422	
ITEM	EQUIPOS PARA PRODUCCIÓN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	TIPO
1	Compresor e instalación SSR-EP100	125 psig, marca Ingersoll rand	1	\$ 118.952.535	\$ 118.952.535	EQ
2	Unidad Aire Acondicionado central y división zona de laminación	Paquete 20 TR Marca York - R 410A	1	\$ 66.935.600	\$ 66.935.600	EQ
3	Modelo de flotador		1	\$ 1.100.000	\$ 1.100.000	EQ
4	Moldes de flotador		4	\$ 1.465.000	\$ 5.860.000	EQ
5	Moldes de cubierta		4	\$ 1.275.000	\$ 5.100.000	EQ
6	Pistola de alta presión	E.S. MANUFACTURE - 1 Componente G690-1L	4	\$ 315.667	\$ 1.262.668	EQ
7	Bomba de vacío	1/4HP 1,5CFM 110V	8	\$ 366.897	\$ 2.935.173	EQ
8	Extractores axial industrial	20" - motor trifasico 220/440v -1800rpm ref:2CC2-504-5YB6 MARCA SIEMENS	1	\$ 1.495.200	\$ 1.495.200	EQ
9	Aspiradora industrial	6 galones x2.5HP SHOP VAC, 16 libras	1	\$ 275.000	\$ 275.000	EQ
10	Pulidora 4 1/2"	POT 750WATT, VEL 1100+C60RPM	4	\$ 172.414	\$ 689.655	EQ
11	Caladora	550watt, 4,5 Amp 5000CPM, Capacidad de perforación 3/4	4	\$ 241.379	\$ 965.517	EQ
12	Mototool	0 a 2500RPM, 350WATT	4	\$ 327.586	\$ 1.310.345	EQ
13	Taladros electricos 3/8"	Velocidad variable - reversible, 0 a 2800RPM POT 654WATT	4	\$ 172.414	\$ 689.655	EQ
14	Juego de brocas para taladro	48 piezas	4	\$ 34.397	\$ 137.586	EQ
15	Báscula	100kg	1	\$ 245.000	\$ 245.000	EQ
16	Termo higrometro		1	\$ 587.127	\$ 587.127	EQ
17	Durometro	1kg	1	\$ 116.810	\$ 116.810	EQ
18	Martillo de goma		8	\$ 36.000	\$ 288.000	EQ
19	Gabinete portaherramienta rodante 18"		1	\$ 51.724	\$ 51.724	EQ
20	Taladro Inalámbrico 1/2",	12V, DC924K 18V	2	\$ 781.960	\$ 1.563.920	EQ
21	Taladro Inalámbrico 3/8",	12V, DW924	2	\$ 489.558	\$ 979.115	EQ
22	Atomillador Inalámbrico 3/8"	2 pos., 7,2V, DW920K	2	\$ 345.561	\$ 691.121	EQ
23	Pulidora rotorbital 5"	3 AMPS Ref. D26451	8	\$ 305.113	\$ 2.440.906	EQ
24	Polichadora orbita 6"	velocidad 4400RPM Potencia 60w	4	\$ 129.224	\$ 516.896	EQ
25	Prensas en C de 4"		24	\$ 21.000	\$ 504.000	EQ
26	Rodillo Aluminio 1" X 6"	REF. HE0167	12	\$ 25.000	\$ 300.000	EQ
27	Rodillo Aluminio 1" X 3"	REF. HE0165	12	\$ 20.800	\$ 249.600	EQ
28	Dosificador con tapa 35CC	REF. HE0089	12	\$ 14.700	\$ 176.400	EQ
				TOTAL	\$ 216.419.554	
	TOTAL INVERSION EQUIPOS, HERRAMIENTAS, MUEBLES Y ENSERES				\$ 237.063.976	

Fuente: Autores del trabajo

Tabla 45.

Inversión capital de trabajo

INGRESOS DE EFECTIVO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
Ventas (Anticipo 30% - saldo a 30 días)	\$ -	\$ -	\$ 33.060.000,00	\$ 110.200.000,00	\$ 110.200.000,00	\$ 110.200.000,00
SALIDAS DE EFECTIVO						
Proveedores (Pago a 30 días)		\$ -	\$ -	\$ 41.576.930,87	\$ 41.576.930,87	\$ 41.576.930,87
Nomina Administrativa	\$ 8.100.000,00	\$ 8.100.000,00	\$ 8.100.000,00	\$ 8.100.000,00	\$ 8.100.000,00	\$ 8.100.000,00
Nomina Operativa	\$ 7.440.800,00	\$ 7.440.800,00	\$ 7.440.800,00	\$ 7.440.800,00	\$ 7.440.800,00	\$ 7.440.800,00
Dotación (Pago a proveedores 30 días)	\$ -	\$ 852.360,00		\$ -	\$ 852.360,00	\$ -
Prestaciones Sociales	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7.671.930,00
Seguridad Social (PENSION, SALUD)	\$ 3.693.632,00	\$ 3.693.632,00	\$ 3.693.632,00	\$ 3.693.632,00	\$ 3.693.632,00	\$ 3.693.632,00
Aportes Parafiscales (SENA, ICB)	\$ 1.381.500,00	\$ 1.381.500,00	\$ 1.381.500,00	\$ 1.381.500,00	\$ 1.381.500,00	\$ 1.381.500,00
Servicios Publicos	\$ 331.650,00	\$ 331.650,00	\$ 331.650,00	\$ 331.650,00	\$ 331.650,00	\$ 331.650,00
Arriendo	\$ 6.895.000,00	\$ 6.895.000,00	\$ 6.895.000,00	\$ 6.895.000,00	\$ 6.895.000,00	\$ 6.895.000,00
Seguridad	\$ -	\$ 3.100.000,00	\$ 3.100.000,00	\$ 3.100.000,00	\$ 3.100.000,00	\$ 3.100.000,00
Aseo	\$ 700.000,00	\$ 700.000,00	\$ 700.000,00	\$ 700.000,00	\$ 700.000,00	\$ 700.000,00
Cafetería (30 días)		\$ 1.322.400,00	\$ 1.322.400,00	\$ 1.322.400,00	\$ 1.322.400,00	\$ 1.322.400,00
Revisoria fiscal y Asesoría Jurídica	\$ 2.300.000,00	\$ 2.300.000,00	\$ 2.300.000,00	\$ 2.300.000,00	\$ 2.300.000,00	\$ 2.300.000,00
Transportes (30 días)		\$ 1.254.166,67	\$ 1.254.166,67	\$ 1.254.166,67	\$ 1.254.166,67	\$ 1.254.166,67
Publicidad	\$ 3.450.000,00	\$ 3.450.000,00	\$ 3.450.000,00	\$ 3.450.000,00	\$ 3.450.000,00	\$ 3.450.000,00
Seguros	\$ 4.741.279,52	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Impuestos	\$ 11.562.184,00	\$ -	\$ 440.800,00	\$ 440.800,00	\$ 440.800,00	\$ 440.800,00
Pago de prestamos			\$ 12.148.343,45			\$ 12.148.343,45
TOTAL SALIDAS DE EFECTIVO	\$ 50.596.045,52	\$ 40.821.508,67	\$ 52.558.292,11	\$ 81.986.879,54	\$ 82.839.239,54	\$ 101.807.152,99
Diferencia /mes	\$ (50.596.045,52)	\$ (40.821.508,67)	\$ (19.498.292,11)	\$ 28.213.120,46	\$ 27.360.760,46	\$ 8.392.847,01
DIFERENCIA ACUMULADA	\$ (50.596.045,52)	\$ (91.417.554,19)	\$ (110.915.846,30)	\$ (82.702.725,84)	\$ (55.341.965,38)	\$ (46.949.118,37)
TOTAL INVERSIÓN CAPITAL	\$ (110.915.846,30)					

Fuente: Autores del trabajo

Tabla 45.
Inversión capital de trabajo (continuación)

INGRESOS DE EFECTIVO	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Ventas (Anticipo 30% - saldo a 3	\$ 110.200.000,00	\$ 110.200.000,00	\$ 118.465.000,00	\$ 137.750.000,00	\$ 137.750.000,00	\$ 129.485.000,00
SALIDAS DE EFECTIVO						
Proveedores (Pago a 30 días)	\$ 41.576.930,87	\$ 41.576.930,87	\$ 41.576.930,87	\$ 51.971.163,59	\$ 51.971.163,59	\$ 51.971.163,59
Nomina Administrativa	\$ 8.100.000,00	\$ 8.100.000,00	\$ 8.100.000,00	\$ 8.100.000,00	\$ 8.100.000,00	\$ 8.100.000,00
Nomina Operativa	\$ 7.440.800,00	\$ 7.440.800,00	\$ 7.440.800,00	\$ 7.440.800,00	\$ 7.440.800,00	\$ 7.440.800,00
Dotación (Pago a proveedores 30	\$ -	\$ -	\$ 852.360,00	\$ -	\$ -	\$ -
Prestaciones Sociales	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7.671.930,00
Seguridad Social (PENSION, SA	\$ 3.693.632,00	\$ 3.693.632,00	\$ 3.693.632,00	\$ 3.693.632,00	\$ 3.693.632,00	\$ 3.693.632,00
Aportes Parafiscales (SENA, ICB	\$ 1.381.500,00	\$ 1.381.500,00	\$ 1.381.500,00	\$ 1.381.500,00	\$ 1.381.500,00	\$ 1.381.500,00
Servicios Publicos	\$ 331.650,00	\$ 331.650,00	\$ 331.650,00	\$ 331.650,00	\$ 331.650,00	\$ 331.650,00
Arriendo	\$ 6.895.000,00	\$ 6.895.000,00	\$ 6.895.000,00	\$ 6.895.000,00	\$ 6.895.000,00	\$ 6.895.000,00
Seguridad	\$ 3.100.000,00	\$ 3.100.000,00	\$ 3.100.000,00	\$ 3.100.000,00	\$ 3.100.000,00	\$ 3.100.000,00
Aseo	\$ 700.000,00	\$ 700.000,00	\$ 700.000,00	\$ 700.000,00	\$ 700.000,00	\$ 700.000,00
Cafetería (30 días)	\$ 1.322.400,00	\$ 1.322.400,00	\$ 1.322.400,00	\$ 1.322.400,00	\$ 1.322.400,00	\$ 1.322.400,00
Revisoria fiscal y Asesoría Jurídica	\$ 2.300.000,00	\$ 2.300.000,00	\$ 2.300.000,00	\$ 2.300.000,00	\$ 2.300.000,00	\$ 2.300.000,00
Transportes (30 días)	\$ 1.254.166,67	\$ 1.254.166,67	\$ 1.254.166,67	\$ 1.254.166,67	\$ 1.254.166,67	\$ 1.254.166,67
Publicidad	\$ 3.450.000,00	\$ 3.450.000,00	\$ 3.450.000,00	\$ 3.450.000,00	\$ 3.450.000,00	\$ 3.450.000,00
Seguros	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Impuestos	\$ 440.800,00	\$ 440.800,00	\$ 551.000,00	\$ 551.000,00	\$ 551.000,00	\$ 440.800,00
Pago de prestamos			\$ 12.148.343,45		\$ -	\$ 12.148.343,45
TOTAL SALIDAS DE EFECTIVO	\$ 81.986.879,54	\$ 81.986.879,54	\$ 95.097.782,99	\$ 92.491.312,26	\$ 92.491.312,26	\$ 112.201.385,71
Diferencia /mes	\$ 28.213.120,46	\$ 28.213.120,46	\$ 23.367.217,01	\$ 45.258.687,74	\$ 45.258.687,74	\$ 17.283.614,29
DIFERENCIA ACUMULADA	\$ (18.735.997,91)	\$ 9.477.122,55	\$ 32.844.339,56	\$ 78.103.027,31	\$ 123.361.715,05	\$ 140.645.329,34

Fuente: Autores del trabajo

Tabla 46.
Inversión total

CONCEPTO	TOTALES
Inversión Preoperativa	\$ 79.924.321
Inversión Fija	\$ 237.063.976
Inversión en capital de trabajo	\$ 110.915.846
INVERSIÓN TOTAL	\$ 427.904.144

Fuente: Autores del trabajo

Tabla 47.
Financiación

FUENTES DE FINANCIACIÓN

CONCEPTO	PARTICIPACIÓN	MONTO
INVERSIÓN TOTAL		\$ 427.904.143,66
- Financiación Bancos	40%	\$ 171.161.657,46
- Financiación Socios	60%	\$ 256.742.486,20

COSTOS DE FINANCIACIÓN

CONCEPTO	TASA E.A.
Bancos*	9,96%
Prima de Riesgos	5,00%
Rentabilidad de Socios	14,96%
WACC	12,96%

Weight Average Cost

Capital

* Fuente: Bancoldex (4,45% + DTF 5,51%), pagadero trimestre vencido, plazo 5 años

Fuente: Autores del trabajo

Tabla 48.
Valor de desecho

N=5		n= 5			
CONCEPTO	COSTO ADQUISICIÓN	VIDA UTIL (AÑOS)	VALOR DEPRECIACIÓN AÑO (Linea Recta)	VALOR DEPRECIACIÓN ACUMULADA (año n)	VALOR EN LIBROS
Maquinaria y Equipos	\$ 219.039.503,96	10	\$ 21.903.950,40	\$ 109.519.751,98	\$ 109.519.751,98
Muebles y enseres	\$ 4.141.100,00	10	\$ 414.110,00	\$ 2.070.550,00	\$ 2.070.550,00
Computadores	\$ 13.883.372,00	5	\$ 2.776.674,40	\$ 13.883.372,00	\$ -
TOTAL	\$ 237.063.975,96		\$ 22.318.060,40	\$ 111.590.301,98	\$ 111.590.301,98
FLUJO DE EFECTIVO					
Valor de Venta		\$ 111.590.301,98			
(-) Valor en Libros	\$ 111.590.301,98				
U. A. I.		0			
I. Renta		0			
Utilidad Neta		0			
(+) Valor en Libros		\$ 111.590.301,98			
Valor de Desecho		\$ 111.590.301,98			

Fuente: Autores del trabajo

Tabla 49.
Flujo de caja

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS DE EFECTIVO						
Unidades a vender		43	47	52	57	63
Precio de Venta		27.550.000	28.442.620	29.270.000	30.733.500	31.600.185
Ingresos por Venta		1.184.650.000	1.336.803.140	1.522.040.000	1.751.809.500	1.990.811.636
Venta de Activo Fijo						
TOTAL INGRESOS	-	1.212.200.043	1.365.245.807	1.551.310.052	1.782.543.057	2.022.411.884
SALIDAS DE EFECTIVO						
Costos		903.864.877	977.578.894	1.056.326.103	1.179.860.031	1.273.672.276
Gastos		280.880.075	291.502.385	302.475.022	313.954.717	325.457.775
Depreciación		25.094.735	25.094.735	25.094.735	25.094.735	25.094.735
Valor en libros de activos vendidos						111.590.302
TOTAL EGRESOS	-	1.209.839.687	1.294.176.014	1.383.895.859	1.518.909.483	1.735.815.087
UTILIDAD OPERATIVA	-	2.360.356	71.069.793	167.414.193	263.633.574	286.596.796
Intereses de Préstamos		17.047.701	14.253.106	11.180.169	7.801.168	4.085.618
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-	(14.687.345)	56.816.687	156.234.023	255.832.406	282.511.178
Impuesto de Renta (40%)		-	22.726.675	62.493.609	102.332.962	113.004.471
UTILIDAD NETA	-	(14.687.345)	34.090.012	93.740.414	153.499.444	169.506.707
Ajustes Contables						
Depreciaciones y amortizaciones		25.094.735	25.094.735	25.094.735	25.094.735	25.094.735
Valor en libros de activos Vendidos						111.590.302
Inversión fija	(237.063.976)					
Capital de Trabajo	(110.915.846)					
Inversión preoperativa	(79.924.321)					
Ingresos por recursos de créditos	171.161.657					
Recuperación de Capital de trabajo						110.915.846
Valor de desecho por ventas de activo						
Amortización Capital de créditos		28.058.183	30.852.778	33.925.715	37.304.716	41.020.266
FLUJO NETO DE CAJA	(256.742.486)	(17.650.794)	28.331.969	84.909.434	141.289.463	376.087.324

Fuente: Autores del trabajo

De acuerdo al flujo de caja se calculó el valor presente neto y la tasa interna de retorno:

VPN: \$ 100.009.728

TIR:21,73%

4.4.2 Criterios de evaluación financiera

- Valor Presente Neto (VPN): Sí el VPN es mayor o igual a cero, el proyecto se acepta, es viable desde el punto financiero.

Tabla 50.
Valor Presente Neto

AÑO					
0	1	2	3	4	5
(\$ 256.742.486,20)	(\$ 17.650.793,60)	\$ 28.331.969,08	\$ 84.909.434,05	\$ 141.289.462,52	\$ 376.087.324,13
WACC	12,96%				
VPN	\$ 100.009.728,21				

Fuente: Autores del trabajo

El VPN del proyecto es de \$ 100.009.728, de acuerdo al criterio, el proyecto es viable

- Relación Beneficio – Costo: Sí la relación Beneficio- Costo es mayor o igual a uno, el proyecto se acepta.

Tabla 51.
Relación Beneficio – Costo

VP INGRESOS	VP EGRESOS	B/C
\$ 5.413.791.984,14	\$ 5.060.911.749,85	1,07

Fuente: Autores del trabajo

La relación Beneficio- Costo es de 1,07, de acuerdo al criterio, el proyecto es aceptado.

- Tasa interna de retorno (TIR): Sí la tasa interna de retorno es mayor o igual al WACC el proyecto se acepta

TIR: 21,73%, el proyecto se acepta.

- Periodo de recuperación de la inversión (PRI): este depende del criterio del inversionista, el cual es de acuerdo al tiempo en que el inversionista espera recuperar la inversión. Sí el PRI es mayor del tiempo que espera el inversionista para recuperar la inversión se rechaza, de lo contrario se acepta. Para este trabajo el tiempo de recuperación de la inversión es de 5,22 años.

Tabla 52.
Periodo de recuperación de la inversión

AÑO	INVERSION I ₀	FLUJOS DE CAJA Y _n	VP FLUJOS DE CAJA	ACUMULADO
0	(256.742.486,20)			
1		(17.650.793,60)	(15.625.702,55)	(15.625.702,55)
2		27.776.634,20	21.768.587,61	6.142.885,06
3		84.354.099,17	58.523.749,24	64.666.634,30
4		140.734.127,64	86.437.200,09	151.103.834,39
5		378.308.663,65	205.694.589,64	356.798.424,03

PRI= 5 AÑOS+(FALTANTE/FLUJO SEIGUIENTE)=	5,22
---	-------------

Fuente: Autores del trabajo

4.5 *Evaluación económica – social*

Es importante realizar la evaluación económica-social, ya que este proyecto está en marcado dentro de las políticas del gobierno nacional, en lo que se refiere al desarrollo del turismo náutico. Por lo que los resultados que esta evaluación presente influirán en la toma de decisión de la viabilidad del proyecto.

4.5.1 *Descripción de la evaluación económica y social*

La oportunidad que se evidencio, tomando como partida, fue que el gobierno nacional genero unas políticas para el desarrollo del turismo náutico; entre la que está el desarrollo de un corredor náutico en las costas colombianas. El cual consiste en construir marinas para atraer un porcentaje de los 2,6 millones de yates que navegan en el Mar Caribe.

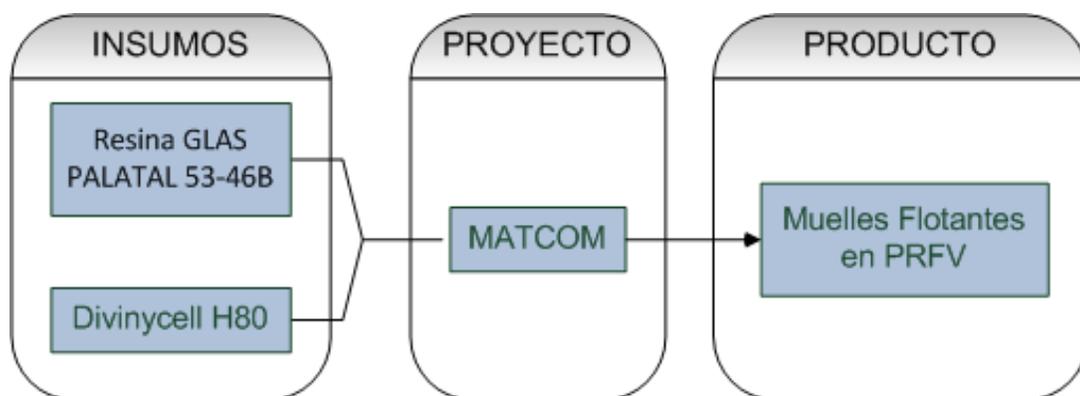
Dentro de este proyecto, se ha construido la Marina de Santa Marta que instalo muelles flotantes para el atraque de las embarcaciones y el proyecto de construcción de la Marina de Puerto Velero que también instalará muelles flotantes para el atraque de las embarcaciones.

4.5.2 *Evaluación*

La evaluación económica se realiza identificando los impactos que tienen una consecuencia en el desarrollo del proyecto, como son los insumos y los productos que requiere el mismo para su producción, y valorando dichos impactos.

4.5.2.1 Identificación de los impactos. Como se mencionó anteriormente, los impactos son la consecuencia de los efectos que generan las diferentes acciones que constituyen el proyecto. Para que haya efecto se debe unir la oferta y la demanda, debe haber una relación entre quien ofrece y quien demanda. Teniendo en cuenta lo anterior se tomaron los insumos y producto de mayor costo financiero en el desarrollo del proyecto, los cuales son: la Resina Glas Palatal 53-46B, la cual es fabricada a nivel nacional y el Divinycell H80 el cual se importa de los Estados Unidos. En cuanto al producto es: los

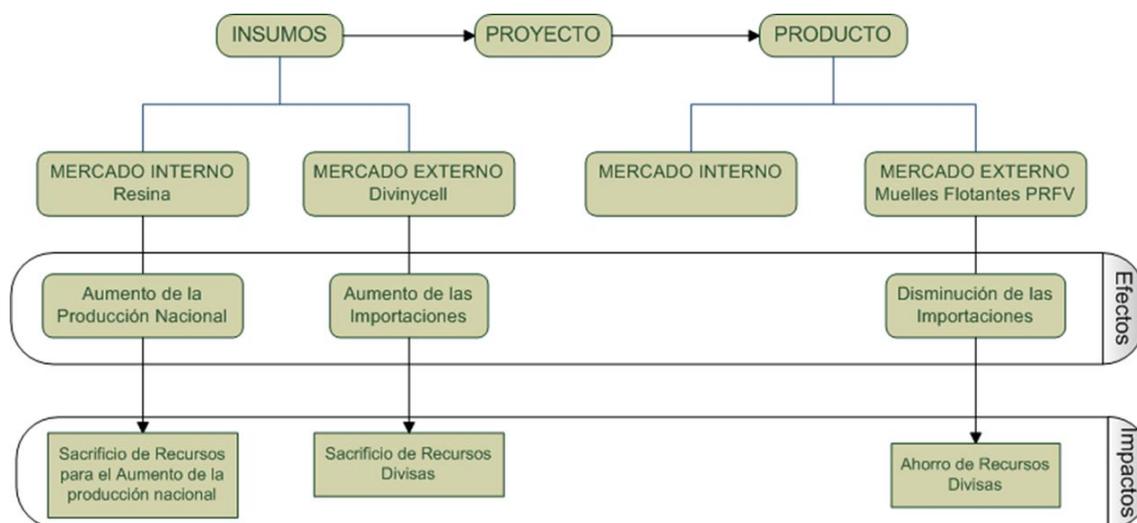
muelles, el cual es el único producto del proyecto MATCOM. Este producto a nivel nacional no se fabrica. La marina internacional de Santa Marta tiene instalado muelles flotantes los cuales fueron importados, de igual manera se hará en la marina de Puerto Velero, actualmente en construcción, que se instalarán muelles flotantes y se traerán del exterior.



Fuente: Autores del trabajo

Figura 42. Diagrama de insumos y producto

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación se muestra el esquema de efectos e identificación de los impactos.

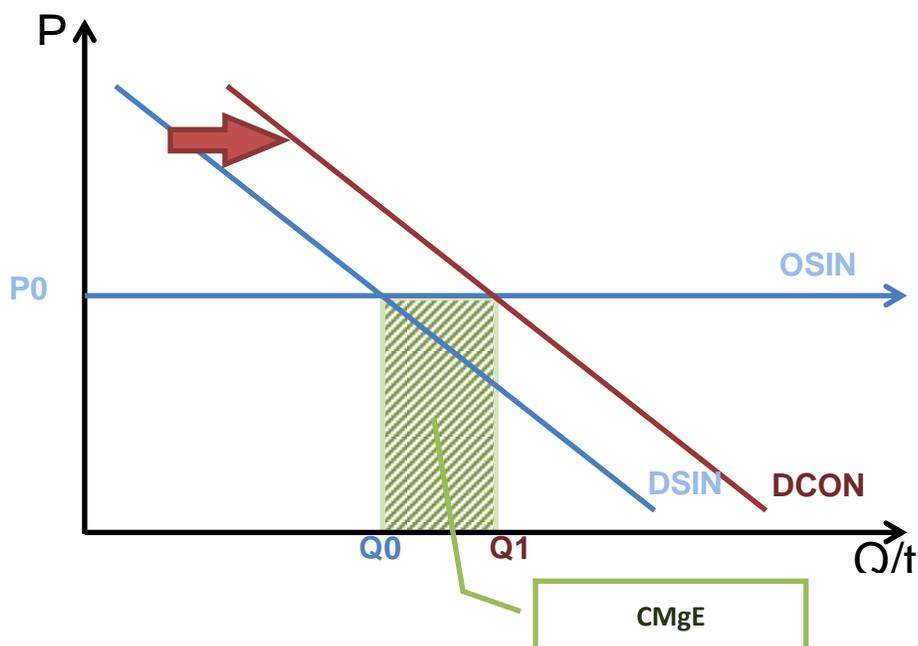


Fuente: Autores del trabajo

Figura 43. Esquema de efectos e identificación de los impactos

4.5.2.2 Valoración de los impactos

- *Resina*: Aumento de la producción nacional



Fuente: Autores del trabajo

Figura 44. Gráfico aumento de la producción nacional de resina

Valoración económica: $CMgE = P_0 \times (Q_1 - Q_0)$

$$P_0 = \$8.600,00 / \text{Kg}$$

En donde la corrección de Distorsiones a insumo no

Comerciado Internacionalmente $RPC=0,82$

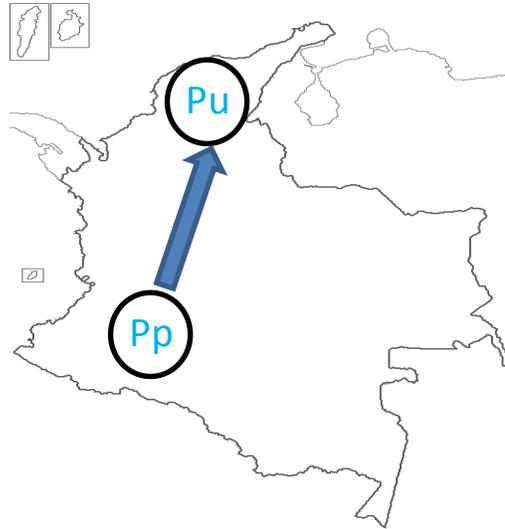
$$VPE = \$8.600,00 \times 0,82$$

$$VPE = \$7.052,00$$

$$(Q_1 - Q_0) = 41040 \text{ Kg / año}$$

$$\text{Resina: } CMgE = \$289'414.080,00 / \text{año}$$

En la figura 45 se muestra la representación gráfica de aumento de producción nacional de resina.

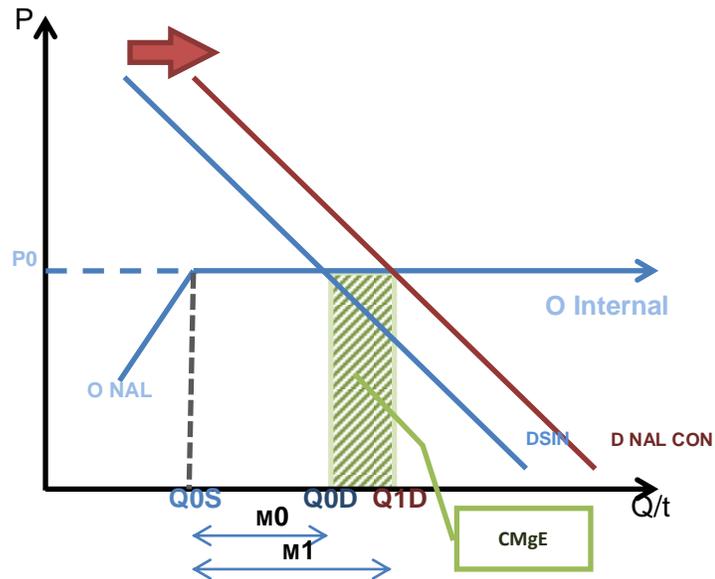


Dónde: P_u : Precio de usuario
 P_p : Precio del producto

Fuente: Autores del trabajo

Figura 45. Representación gráfica de aumento de producción nacional de resina

- *Divynycell*: Aumento en las importaciones



Fuente: Equipo de trabajo

Figura 46. Gráfico aumento de las importaciones de divynycell

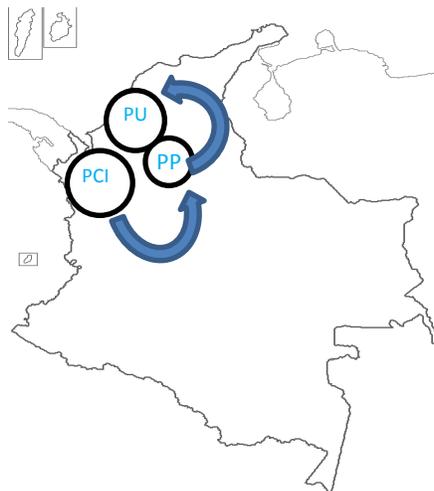
Valoración económica: $CMgE = PE \times (Q1D - Q0D)$

En donde PE es igual a: $Q1D - Q0D = 1272 \text{ Ud /año}$

ESTIMACION DIVYNICELL	PRECIO MERCADO	RCP	P. CUENTA
VALOR	105,32		-
FLETE	400		-
SEGURO	0,08		-
TOTAL VR. EXW MIAMI	505,4		-
TRM ESTIMADA	\$ 2.000,00		-
TOTAL BASE GRAVABLE EN \$	\$ 1.010.795,87	1,18	1.192.739,13
ARANCEL 10%	\$ 101.079,59	0	-
IVA 16%	\$ 161.727,34	0	-
GASTOS IMPORTACION	\$ 600.000,00	0,75	450.000,00
TOTAL EXW MIAMI	\$ 1.873.602,80	0,8768	1.642.739,13
PE=PM x RPC	1.642.739,13		
PE / UD	136.894,93		

Divynicell: $CMgE = \$174'130.440,00$

En la figura 47 se muestra la representación gráfica de aumento de las importaciones de divynicell.



Dónde: Pu: Precio de usuario

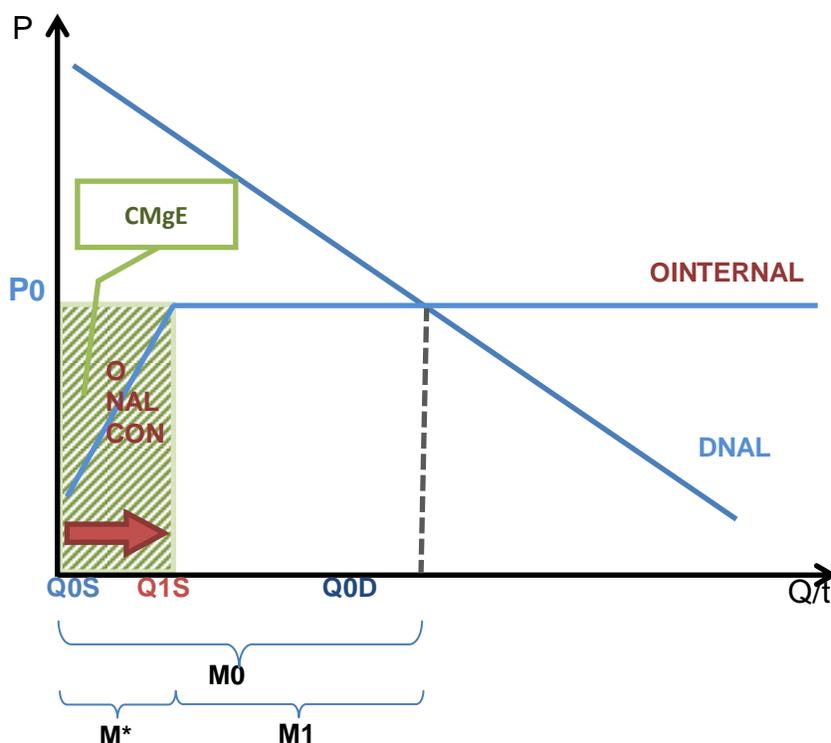
Pp: Precio del producto

PCIF: Precio CIF

Fuente: Autores del trabajo

Figura 47. Representación gráfica de aumento de las importaciones de divynicell

- Muelles flotantes en PRFV: Disminución de las importaciones



Fuente: Autores del trabajo

Figura 48. Muelles flotantes en PRFV – Disminución de las importaciones

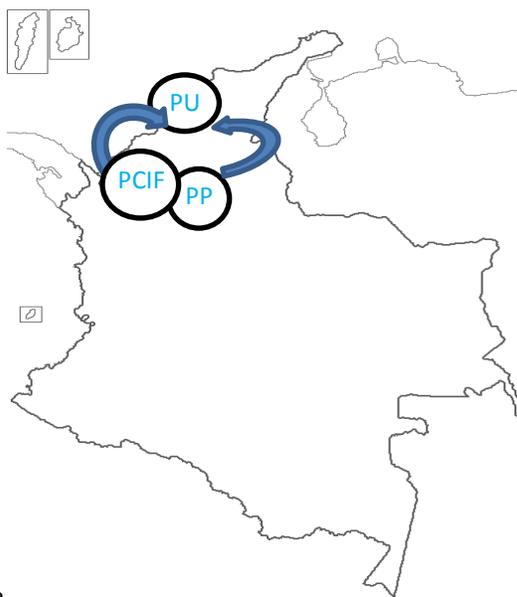
Valoración económica: $CMgE = PE \times (Q1s - Q0s)$

En donde PE es igual a: $(Q1 - Q0) = 106 \text{ Ud} / \text{año}$

VALOR EXW POMPANO BEACH (USD)	9.000,00	RCP	P. CUENTA
FLETES MARITIMO	4.350,00		-
SEGURO	90,00		-
TOTAL VR. CIF - C/GENA (USD)	13.440,00		-
TRM ESTIMADA	2.000,00		-
TOTAL BASE GRAVABLE EN	26.880.000,00	1,18	31.718.400,00
ARANCEL 5%	1.344.000,00	0	-
IVA 16%	4.515.840,00	0	-
GTOS IMPORTACION	3.000.000,00	0,75	2.250.000,00
TOTAL DDP	35.739.840,00	0,9504	33.968.400,00
PE=PM x RPC	33.968.400,00		

Muelles flotantes en PRFV: $CMgE = \$3.600'650.400,00$

En la figura 49 se muestra la representación gráfica de la disminución de las importaciones de muelles flotantes.



Dónde: *Pu*: Precio de usuario
Pp: Precio del producto
PCIF: Precio CIF

Fuente: Autores del trabajo

Figura 49. Representación gráfica de la disminución de las importaciones de muelles

4.5.2.3 Flujo económico

IMPACTO	BENEFICIOS ECONOMICO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
+	Consumo						
+	Recursos (Dism Importaciones)		1.067.049.277,85	1.177.780.806,68	1.520.041.895,81	1.701.238.942,99	1.902.568.995,41
+	Recursos (Aumento de Producción)		289.414.080,00	319.447.616,60	412.278.547,92	461.424.335,09	516.030.765,28
	COSTO ECONOMICO						
-	Consumo						
-	Recursos (Aumento de Importaciones)		174.130.440,00	192.200.580,00	248.053.740,00	277.623.060,00	310.477.860,00
	FLUJO CAJA ECONOMICO	(439.479.745,00)	1.182.332.917,85	1.305.027.843,29	1.684.266.703,73	1.885.040.218,08	2.108.121.900,70

PCTA muelle	33.968.400,00
PCTA Resina	7.052,00
PCTA Divinicell	136.895,00
TASA DE DESCUENTO	12%

4.5.3 *Análisis de rentabilidad económica*

VPN	5.249.544.743,10
TIR	283%

Los criterios de aceptación al usar estas técnicas son:

Técnica	Aceptación	Rechazo
VPN	≥ 0	< 0
TIR	$\geq TSD$	$< TSD$

Teniendo en cuenta que el VPN Económico del proyecto es mayor que cero (0) y la Tasa Interna de Retorno (283%) es superior a la tasa de descuento (12%), se puede afirmar que el Proyecto es Económicamente viable por los beneficios que aportaría al país por su implementación, pues los recursos sacrificados son retribuidos 2,83 veces en beneficios, adicional a los beneficios esperados por el proyecto.

Por lo anterior, la Economía del País con la inclusión del proyecto, se beneficia, pues se reducen las salidas de Divisas con el producto al disminuir las importaciones de Muelles Flotantes y se incrementan los consumos internos con la demanda de insumos de éste, lo que se refleja en el cálculo del Valor Presente Económico el cual muestra un beneficio total de \$5.249'544.743,10, que representa las unidades de beneficio a valor de hoy que recibirá el país durante los próximos cinco años de ejecución del proyecto.

4.6 *Evaluación ambiental*

Para la realización de la evaluación ambiental del presente trabajo, se tomó de referencia lo establecido por el ministerio de ambiente en lo que se refiere al sector plástico; además se realizó con la herramienta Matriz CONESA, la identificación de los impactos ambientales de una forma cuantitativa y cualitativa, en las diferentes etapas del proceso de construcción de los muelles, así como la determinación de la relación causa-efecto de cada impacto. Para la realización de la evaluación se contó con la asesoría del Ingeniero Juan Carlos Nieto.

4.6.1 *Situación ambiental*¹¹

El impacto ambiental en la producción de materias primas y en la industria transformadora de resina plásticas es poco significativo debido a factores tales como: la no utilización de combustibles fósiles, bajo consumo de energía eléctrica, poca demanda de agua, muy bajo nivel de emisiones atmosféricas y vertimientos y facilidad de reciclar los residuos sólidos industriales, en particular los termoplásticos, dentro de sus procesos o en los de otras industrias.

Por su parte, la disposición final de los residuos plásticos tiene un impacto ambiental en la medida en que los residuos sólidos sean eliminados en botaderos a cielo abierto, siendo ésta una práctica que predomina en la mayoría de los municipios de Colombia. Según la Política de Manejo Integral de Residuos Sólidos, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, esta práctica se ha favorecido por: - la falta de aplicación de tecnologías alternativas para el tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos; - falta de coordinación interinstitucional del tema; - falta de recursos financieros por parte de los municipios; - énfasis en la determinación de los costos de recolección y transporte de forma que la tarifa de aseo no involucra los costos reales de un sistema de eliminación, tratamiento o disposición final; - falta de empresas de aseo consolidadas que ofrezcan alternativas en el manejo de los residuos sólidos (las

¹¹ Ministerio Ambiente, vivienda y desarrollo territorial- Guías Ambientales, julio 2004

empresas establecidas ofrecen las tradicionales fases de recolección, transporte y disposición final, únicamente), entre otras, todo lo cual origina un desconocimiento a nivel municipal de la existencia de tecnologías alternas para el manejo de los residuos sólidos.

Desde 1997 el Estado Colombiano ha tomado medidas para reglamentar el aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos, como son: - La Política de Manejo Integral de Residuos Sólidos; - El Decreto 1713 de 2002; - La Resolución 1045 de 2003 y una serie de disposiciones a nivel legal que impulsan la separación en la fuente de los diferentes tipos de residuos domiciliarios, la recolección selectiva de los residuos, la existencia de centros de acopio y el fomento de las actividades propias de la recuperación de los residuos como el reciclaje y el compostaje.

En el caso de los plásticos, la situación a lo largo de los años no ha sido muy distinta a la de los otros materiales. La falta de separación en la fuente y la gran variedad de plástico que existe en el mercado de difícil identificación por parte del productor, representan algunos de los mayores problemas para su selección y posterior tratamiento.

En consecuencia, empresas e instituciones han promovido diferentes campañas de sensibilización, capacitación y manejo de los residuos plásticos aprovechables, que se traducen en casos exitosos pero de carácter aislado. El objetivo de estas campañas es generalizar el concepto que los residuos plásticos domiciliarios o urbanos, de pos-consumo o pos-industria, deben dejar de ser tratados como basura y manejarse mediante alternativas diferentes a la disposición final en los rellenos sanitarios.

4.6.1.1 Aporte ambiental. Los plásticos contribuyen a la protección ambiental durante todo su ciclo de vida, desde la obtención de los recursos naturales que les sirven de materia prima básica y fuente de energía, hasta el manejo de los residuos, porque permiten:

- Máxima eficiencia con un consumo mínimo de recursos naturales. Sólo el 5% del petróleo que se consume mundialmente es usado para producir plásticos. El 95% se reparte entre producción de energía, transporte, climatización, productos químicos y otros.

- Menor consumo de energía para su producción y transformación que otros materiales porque se procesan a temperaturas menores. En Colombia, la industria de productos plásticos consume el 5,7% de energía del total industrial, comparado con sectores como papel (10%), alimentos (16%), textiles (8,6%), minerales no metálicos (9,5%) e industrias básicas de hierro y acero (14%).
- Transportar mayor cantidad de productos empacados en plástico, reduciendo el consumo de combustible y la contaminación
- Evitar la contaminación cuando son depositados en un relleno sanitario; son inertes, no se descomponen, no emiten gases, ni producen líquidos contaminantes

4.6.1.2 Marco jurídico Nacional. La legislación ambiental aplicable está enmarcada dentro de tres grandes bloques normativos:

- La Constitución Nacional, marco legal de carácter supremo y global que recoge los enunciados sobre el manejo y conservación del medio ambiente. La Constitución Política de 1991 eleva a rango Constitucional la protección del ambiente, colocándolo en un lugar privilegiado.
- Las Leyes de Congreso de la República, decretos con fuerza de ley y decretos ley del Gobierno Nacional, constituyendo las normas básicas y políticas a partir de las cuales se desarrolla la reglamentación específica o normativa.
- Decretos y reglamentaciones nacionales.

El gobierno nacional tiene la *Política de Producción Más Limpia*, la cual fue aprobada por el Consejo Nacional Ambiental, con el objeto de alcanzar la sostenibilidad ambiental en el sector productivo. La producción más limpia es una estrategia, y su objetivo esencial es prevenir y minimizar los impactos y riesgos para los seres humanos y para el medio ambiente, garantizando la protección ambiental, el crecimiento económico, el bienestar social y la competitividad empresarial a partir de la introducción de la dimensión ambiental en los sectores productivos, como un desafío a largo plazo.

Los objetivos de la Producción más limpia, abarca los procesos, los productos y los servicios. En los procesos busca: la conservación y ahorro de materias primas, insumos,

agua y energía; la eliminación de materias primas tóxicas y la reducción y minimización de la cantidad y toxicidad de las emisiones y residuos. En los productos se orienta a la reducción de los impactos negativos que acompañan el ciclo de vida del producto, desde la extracción de las materias primas hasta su disposición final; y en los servicios busca una dimensión ambiental, tanto en el diseño como en la prestación de los mismos.

4.6.2 Metodología

Como se mencionó anteriormente, la herramienta que empleó para la evaluación fue la Matriz CONESA, identificando los impactos ambientales de una forma cuantitativa y cualitativa. En el desarrollo de la evaluación se aplicó PREMICO (Prevención- Mitigación- Control- Corrección o Compensación) a los impactos ambientales que presentaron la mayor valoración negativa.

Los efectos negativos se identificaron con el signo negativo (-) y su valoración se resaltó con color naranja. Los efectos positivos se identificaron con el signo positivo (+) y su valoración se resaltó con color verde oliva. En la figura 50, se muestra la matriz conesa de la evaluación ambiental.

Fuente: Autores del trabajo

Figura 50. [Matriz Conesa](#)

El resultado de la matriz indica que la fase que tiene mayor impacto negativo al ambiente es la fase de construcción, con las actividades de aplicación del gel coat y la laminación de las piezas, las cuales obtuvieron una valoración de impacto moderado, y a las cuales se les realizó PREMICO, como se registra en la matriz.

4.6.3 Manejo seguro de materiales compuestos

En la producción de productos de materiales compuestos, los componentes como peróxidos orgánicos, fibras de vidrio y polvos de materiales compuestos requieren distintas precauciones de seguridad para evitar que impacten negativamente.

A continuación se indica cuáles son las medidas para el manejo seguro de los componentes antes mencionados:

- **Peróxidos orgánicos (catalizadores):** La mayoría de los catalizadores utilizados para el curado de resinas de poliéster no saturado puede almacenarse con seguridad a una temperatura máxima de 25°C. Los peróxidos orgánicos son también susceptibles de contaminación. El polvo resultante de las operaciones de recortado, pulido y cualquier otro residuo de producción puede desencadenar una reacción de descomposición. Por tanto, se debe asegurar siempre de cerrar bien los contenedores y utilizar los recipientes limpios para verter el peróxido. En caso de que se retire una cantidad de catalizador de su contenedor, nunca se debe volver a introducir parte de esa cantidad en el mismo contenedor. Los peróxidos orgánicos no deben entrar en contacto con ningún agente oxidante fuerte (acelerantes o promotores), ácidos, bases fuertes y metales como el cobre, el latón u óxido. En el manejo de peróxidos debe utilizarse siempre protección ocular; las salpicaduras de peróxido en los ojos son altamente dañinas, por lo que, si esto ocurre, se debe enjuagar inmediatamente con abundante agua durante al menos 15 minutos, y consulte siempre a un médico.
- **Las fibras de vidrio:** se deben almacenar en condiciones secas para evitar la absorción de humedad. La fibra puede irritar la piel, por lo que es necesario llevar protección adecuada para la piel y el aparato respiratorio cuando se manejan estos materiales. Las fibras de vidrio normales utilizadas en la industria de materiales compuestos tienen un diámetro de fibra muy por encima del diámetro crítico de inhalación de tres micras.
- **Polvo de materiales compuesto:** Durante los procesos de cortado, taladrado y lijado de productos de materiales compuesto, puede generarse polvo que contiene partículas de un tamaño inferior a 3 micras. Estas partículas muy finas de polvo

pueden penetrar profundamente en los pulmones y pueden causar daños a estos órganos. Por lo anterior, se debe utilizar siempre equipos de extracción de polvos. Se debe siempre emplear protección para la piel y sistema respiratorio en entornos con polvo fino.

En la tabla 53, se indica los peligros, riesgos ocupacionales y medidas de control para la fabricación de piezas de plástico reforzado con vidrio.

Tabla 53.

Peligros, riesgos ocupacionales y medidas de control comunes a fabricación de piezas en PRFV

Peligro	Riesgo	Medida de control
Acumulación de solvente en el área de trabajo	Afecta la salud humana generando mareo, dolor de cabeza, irritación de los ojos y las mucosas e irritación de la piel por contacto (sucede en concentraciones superiores a 370ppm). La concentración máxima permisible en el área de trabajo es de 100ppmm durante 8 horas continuas según OSHA.	Máscaras con cartuchos universales para vapores orgánicos. Gafas de seguridad para protección de los ojos. Utilizar delantales en algodón o PVC. Para las manos usar guantes de PVC, nitrilo o neopreno. Extractores de aire para controlar el nivel máximo. Controlar el tiempo de exposición
Explosión por acumulación de gases	Accidentes incapacitantes	Utilización de productos con supresores de emisión de estireno
Acumulación de catalizador en el área de trabajo (Peroxido de Metil Etil cetona). Posible explosión por acumulación de gases	Afecta la salud humana generando mareo, dolor de cabeza, irritación de los ojos y las mucosas y quemaduras en la piel	Máscaras con cartuchos universales para vapores orgánicos. Gafas de seguridad para protección de los ojos. Utilizar delantales en algodón o PVC. Para las manos usar guantes de PVC, nitrilo o neopreno. Extractores de aire para controlar el nivel máximo. Controlar el tiempo de exposición. Calibración y mantenimiento preventivo de los equipos de aplicación

4.7 Evaluación de riesgos

La realización de la evaluación de riesgos es importante ya que permite identificar los posibles riesgos que se pueden presentar en el desarrollo de un proyecto y así realizar un plan de tratamiento para que no impacten en gran medida. Para la realización de la presente evaluación se contó con la asesoría de la ingeniera Beatriz López.

La evaluación se efectuó de la siguiente forma: identificando los riesgos, definiendo las escalas de probabilidad e impacto para criterios de costos y tiempo, definiendo los niveles de aceptabilidad de riesgos, realizando la valoración inherente de riesgos, definiendo el plan de tratamiento, elaborando la valoración residual y calculando el nivel de riesgo.

Para la realización de la identificación de los riesgos por medio del análisis cualitativo, se seleccionaron como objetivos: Costos y tiempo, como se mencionó en el párrafo anterior. Siendo el objetivo de costo: El proyecto se planeó financiarse con un 60% de aporte de los socios y un 40% con entidades financieras, por lo que los socios consideran que el proyecto es viable para ellos si no se excede el presupuesto del 6%. Y el objetivo de tiempo: El proyecto está basado en proveer los muelles flotantes para la construcción de las marinas en el Caribe colombiano, por lo que el plan de implementación debe ejecutarse en el tiempo estimado, con un retardo permisible de hasta de 30 días, que es el tiempo previo al inicio de las concesiones de las marinas.

4.7.1 Identificación de riesgos

La identificación de los riesgos del presente trabajo se describe en la tabla 54, donde se relacionan los riesgos, las causas y las consecuencias de los mismos donde llegue a materializarse.

4.7.2 Definición de escalas de probabilidad e impacto para los criterios de costos y tiempo

Las escalas de impacto para costos y tiempo se relacionan en la tabla 55 y 56 respectivamente.

Tabla 54.
Identificación de riesgos

ID	CATEGORÍA	RIESGO	CAUSAS	CONSECUENCIAS
1	CADENA DE SUMINISTROS	Restricciones en importaciones de materia prima	Legislación tributaria / aumento de demanda de otras empresas	Disminución de la capacidad de producción
2	CADENA DE SUMINISTROS	Aumento en el costo de las materias primas	Aumento de la demanda de productos / aumento en los costos de producción e importación de los proveedores	Disminución de los niveles de producción / Baja rentabilidad del proyecto / Aumento del precio de venta y disminución de la demanda / cierre del proyecto
3	CLIMA	Incremento del nivel de precipitaciones	Cambio climático mundial	Disminución de la demanda / disminución de los niveles de producción / disponibilidad de materias primas / aumento de tiempos de entrega
4	FINANCIERO	No aprobación de los créditos bancarios	Falla en la entrega de documentación / baja capacidad de endeudamiento	No ejecución del proyecto
5	FINANCIERO	Aumento en las tasas de créditos	Políticas del gobierno	Baja rentabilidad del proyecto / cierre del proyecto
6	FINANCIERO	Incremento en la TRM	Política económica del gobierno y Fluctuación del mercado internacional	Baja rentabilidad del proyecto / cierre del proyecto
7	LEGAL	Reducción o eliminación en el fomento del desarrollo del turismo náutico	Cambios en las políticas gubernamentales	No viabilidad del proyecto
8	MERCADO	No disponibilidad de mano de obra claificada	Poca disponibilidad de centros de capacitación	Disminución de la capacidad de producción / baja calidad en los productos
9	MERCADO	Disminución de la demanda	Falla en el cálculo de la demanda estimada / Aumento de la competencia / integración hacia atrás de los clientes potenciales	Baja rentabilidad del proyecto / cierre del proyecto
10	MERCADO	Competencia internacional establezcan sede en el país	Atractividad del mercado	Disminución de ventas y rentabilidad / cierre del proyecto
11	OPERACIONAL	Fallas en el suministro de energía	Aumento de la demanda del sector / falta de mantenimiento de las redes / fallas en la instalación eléctrica	Disminución de la capacidad de producción / Reprocesos
12	TECNICO	Daño de equipos	Daños por garantía / Falta de mantenimiento / errores en operación / fallas en la instalación	Disminución de la capacidad de producción
13	TECNICO	Ineficiencia en la operación de equipos	Instalación defectuosa / deficiencia en la selección de equipos / Falta de competencia en los operadores	Disminución de la capacidad de producción / Mala Calidad de Productos

Fuente: Autores del trabajo

Tabla 55.

Escala de impacto para costo

IMPACTO		
10	BAJO	Incremento en el presupuesto hasta en \$8'000,000,00
20	MEDIO	Incremento en el presupuesto entre \$8'000,000,00 y 19'500,0000,00
30	ALTO	Incremento en el presupuesto entre el 19'500,001,00 y \$34'700,000,00
50	MUY ALTO	Incremento en el presupuesto por encima de \$34'7000,000,00

Fuente: Autores del trabajo

Tabla 56.

Escala de impacto para tiempo

IMPACTO		
10	BAJO	Desviación en la fecha de puesta en marcha de 0 a 10 días adicionales
20	MEDIO	Desviación en la fecha de puesta en marcha de 11 a 20 días adicionales
30	ALTO	Desviación en la fecha de puesta en marcha de 21 a 40 días adicionales
50	MUY ALTO	Desviación en la fecha de puesta en marcha de más de 40 días

Fuente: Autores del trabajo

La escala de probabilidad para costos y tiempo es la misma, la cual se presenta en la tabla 57.

Tabla 57.

Escala de probabilidad de costos y tiempo

PROBABILIDAD		
1	REMOTA	Remota probabilidad que se presente
2	BAJA	Baja probabilidad que se presente
3	MEDIA	Media probabilidad que se presente
4	ALTA	Alta probabilidad que se presente

Fuente: Autores del trabajo

4.7.3 Definición de niveles de aceptabilidad de riesgos

Los niveles de aceptabilidad de riesgos se realizan mediante una matriz de impacto por probabilidad, y de acuerdo al resultado se valoran en una escala de aceptable, tolerable, inaceptable e inadmisibles. Para el presente trabajo en la tabla 58, se muestra la valoración de los niveles de aceptabilidad.

Tabla 58.
Nivel de aceptabilidad

MATRIZ DE RIESGOS

IMPACTO	50	50	100	150	200
	30	30	60	90	120
	20	20	40	60	80
	10	10	20	30	40
		1	2	3	4
PROBABILIDAD					

BAJO 0 - 39	ACEPTABLE, Riesgos que se pueden aceptar, pero deben ser monitoreados para mantenerlos en ese nivel
MEDIO 40 - 79	TOLERABLE, Estos riesgos son permisibles pero deben ser tratados para mantenerlos o bajar de nivel
ALTO 80 - 119	INACEPTABLE, Estos riesgos deben ser tratados pues el proyecto no puede permitirse impactos en estos niveles
EXTREMO 120 - 200	INADMISIBLE, Estos riesgos no se pueden presentar en el proyecto y se deben priorizar estrategias para su eliminación o mitigación inmediata, para no cancelar el proyecto

Fuente: Autores del trabajo

4.7.4 Valoración inherente de riesgos.

En la tabla 59 se muestra la valoración inherente de riesgos.

Tabla 59.
Valoración inherente de riesgos

CATEGORÍA	RIESGO	COSTO			TIEMPO		
		RIESGO INHERENTE			RIESGO INHERENTE		
		PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO
CADENA DE SUMINISTROS	Restricciones en importaciones de materia prima	1	50	50	1	50	50
CADENA DE SUMINISTROS	Aumento en el costo de las materias primas	2	30	60	2	20	40
CLIMA	Incremento del nivel de precipitaciones	3	30	90	3	30	90
FINANCIERO	No aprobación de los créditos bancarios	3	50	150	3	50	150
FINANCIERO	Aumento en las tasas de créditos	2	30	60	2	20	40
FINANCIERO	Incremento en la TRM	2	30	60	2	20	40
LEGAL	Reducción o eliminación en el fomento del desarrollo del turismo náutico	1	50	50	1	50	50
MERCADO	No disponibilidad de mano de obra calificada	2	50	100	2	50	100
MERCADO	Disminución de la demanda	2	50	100	2	30	60
MERCADO	Competencia internacional establezcan sede en el país	2	50	100	2	30	60
OPERACIONAL	Fallas en el suministro de energía	1	20	20	1	50	50
TECNICO	Daño de equipos	2	30	60	2	50	100
TECNICO	Ineficiencia en la operación de equipos	2	30	60	2	50	100

Fuente: Autores del trabajo

4.7.5 Definición de plan de tratamiento

El plan de tratamiento se realizó para los riesgos con la mayor valoración, los cuales se encontraban en la categoría de inaceptables e inadmisibles. En la tabla 60 se indica el tratamiento para cada uno de estos riesgos.

Tabla 60.

Plan de tratamiento de riesgos

RIESGO	CATEGORÍA	ACCIÓN	TIPO	RESPONSABLE	FECHA ESTIMADA - FRECUENCIA DE APLICACIÓN	PLAN DE SEGUIMIENTO Y REPORTE
3- Incremento del nivel de precipitaciones	CLIMA	Establecer plan tarifario según la temporada climática.	Mitigar	Gerente de proyecto.	Al inicio del proyecto y durante la ejecución, lo anterior establecido con autoridad competente	Seguimiento a proyecciones meteorológicas
4 - No aprobación de los créditos bancarios	FINANCIERO	Buscar más inversionistas para la empresa muelle flotante investigar sobre políticas de fomento de desarrollo para la industria en entidades nacionales e internacionales.	Prevenir	Gerente de proyecto.	Al inicio del proyecto y durante la ejecución del proyecto.	Reporte quincenal con los inversionistas.
8 - No disponibilidad de mano de obra calificada	MERCADO	Implementación de convenios con entidades educativas (Universidades-Sena...) para reducir el riesgo y disponer de mano de obra calificada.	Prevenir	Gerente de proyecto/Jefe de producción.	Al inicio del proyecto y durante la ejecución del proyecto.	Reporte trimestral de capacitaciones con las entidades educativas. Y reuniones mensuales con el jefe de producción para seguimiento y control de operarios.
9 - Disminución de la demanda	MERCADO	Implementación de un plan de emergencia con el aumento en la publicidad, descuento y asignación de crédito a clientes)	Prevenir	Gerente de Proyecto/ Comercial	Desde el inicio del proyecto y durante la ejecución.	Seguimiento y control del plan de emergencia.
10 - Competencia internacional establezcan sede en el país	MERCADO	Gestionar convenios con autoridades locales para apoyo a la industria nacional Explorar mercados minoristas y particulares	Prevenir	Gerente de Proyecto/ Comercial	Desde el inicio del proyecto y durante la ejecución.	Monitoreo de competidores y clientes particulares

Fuente: Autores del trabajo

4.7.6 Valoración residual de riesgos

En la tabla 61 se muestra la valoración residual de riesgos

Tabla 61.
Valoración residual de riesgos

ID	CATEGORÍA	RIESGO	COSTO			TIEMPO		
			RIESGO RESIDUAL			RIESGO RESIDUAL		
			PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO
1	CADENA DE SUMINISTROS	Restricciones en importaciones de materia prima	1	50	50	1	50	50
2	CADENA DE SUMINISTROS	Aumento en el costo de las materias primas	2	30	60	2	20	40
3	CLIMA	Incremento del nivel de precipitaciones	3	20	60	3	20	60
4	FINANCIERO	No aprobación de los créditos bancarios	1	50	50	2	30	60
5	FINANCIERO	Aumento en las tasas de créditos	2	30	60	2	20	40
6	FINANCIERO	Incremento en la TRM	2	30	60	2	20	40
7	LEGAL	Reducción o eliminación en el fomento del desarrollo del turismo náutico	1	50	50	1	50	50
8	MERCADO	No disponibilidad de mano de obra calificada	1	50	50	2	30	60
9	MERCADO	Disminución de la demanda	1	50	50	2	30	60
10	MERCADO	Competencia internacional establezcan sede en el país	2	30	60	2	30	60
11	OPERACIONAL	Fallas en el suministro de energía	1	20	20	1	50	50
12	TECNICO	Daño de equipos	2	30	60	1	50	50
13	TECNICO	Ineficiencia en la operación de equipos	2	30	60	1	50	50

Fuente: Autores del trabajo

4.7.7 Cálculo de nivel de riesgo e indicador de reducción de la exposición

En la tabla 62 se muestra cálculo de nivel de riesgos e indicador de reducción de la exposición

Tabla 62.

Cálculo de nivel de riesgo e indicador de reducción de la exposición

ID	CATEGORÍA	RIESGO	COSTO							TIEMPO						
			RIESGO INHERENTE			RIESGO RESIDUAL			REDUCCIÓN EN LA EXPOSICIÓN	RIESGO INHERENTE			RIESGO RESIDUAL			REDUCCIÓN EN LA EXPOSICIÓN
			PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO		PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO	
1	CADENA DE SUMINISTROS	Restricciones en importaciones de materia prima	1	50	50	1	50	50	0%	1	50	50	1	50	50	0%
2	CADENA DE SUMINISTROS	Aumento en el costo de las materias primas	2	30	60	2	30	60	0%	2	20	40	2	20	40	0%
3	CLIMA	Incremento del nivel de precipitaciones	3	30	90	3	20	60	33%	3	30	90	3	20	60	33%
4	FINANCIERO	No aprobación de los créditos bancarios	3	50	150	1	50	50	67%	3	50	150	2	30	60	60%
5	FINANCIERO	Aumento en las tasas de créditos	2	30	60	2	30	60	0%	2	20	40	2	20	40	0%
6	FINANCIERO	Incremento en la TRM	2	30	60	2	30	60	0%	2	20	40	2	20	40	0%
7	LEGAL	Reducción o eliminación en el fomento del desarrollo del turismo náutico	1	50	50	1	50	50	0%	1	50	50	1	50	50	0%
8	MERCADO	No disponibilidad de mano de obra calificada	2	50	100	1	50	50	50%	2	50	100	2	30	60	40%
9	MERCADO	Disminución de la demanda	2	50	100	1	50	50	50%	2	30	60	2	30	60	0%
10	MERCADO	Competencia internacional establezcan sede en el país	2	50	100	2	30	60	40%	2	30	60	2	30	60	0%
11	OPERACIONAL	Fallas en el suministro de energía	1	20	20	1	20	20	0%	1	50	50	1	50	50	0%
12	TECNICO	Daño de equipos	2	30	60	2	30	60	0%	2	50	100	1	50	50	50%
13	TECNICO	Ineficiencia en la operación de equipos	2	30	60	2	30	60	0%	2	50	100	1	50	50	50%

Fuente: Autores del trabajo

Como se muestra en la tabla 62, en la columna de reducción a la exposición tanto de costos como de tiempo, los riesgos que mayor atención se le debe prestar a la realización del proyecto son:

- No aprobación de los créditos bancarios.
- Incremento del nivel de precipitación
- No disponibilidad de mano de obra calificada
- Disminución de demanda
- Competencia Internacional establezca sede en el país.

Por lo que el plan de tratamiento realizado a ayuda a la toma de decisiones de manera oportuna.

4.8 Plan de gestión del proyecto

El desarrollo del Plan de Gestión del Proyecto incluye las actividades necesarias para definir, integrar y coordinar todos los documentos que contiene un plan de gestión del proyecto.

El contenido del plan de gestión del proyecto se realiza de acuerdo con el área de aplicación y la complejidad del proyecto. Revisándose y actualizándose a través del proceso Control Integrado de Cambios.

En el plan se define cómo se planifica, se ejecuta, se realiza seguimiento y control, y se cierra el proyecto. También se documenta el conjunto de salidas del Grupo de Procesos de Planificación (Project Management Institute, Inc, 2008) el cual incluye:

- Los procesos de dirección de proyectos seleccionados por el equipo de dirección del proyecto.
- El nivel de implementación de cada proceso seleccionado.
- Las descripciones de las herramientas y técnicas que se utilizarán para llevar a cabo esos procesos.

- Cómo se utilizarán los procesos seleccionados para dirigir el proyecto específico, incluidas las dependencias y las interacciones entre esos procesos, y las entradas y salidas esenciales.
- Cómo se ejecutará el trabajo para alcanzar los objetivos del proyecto.
- Cómo se supervisarán y controlarán los cambios.
- Cómo se realizará la gestión de la configuración.
- Cómo se actualizará y usará la integridad de las líneas base para la medición del rendimiento
- La necesidad y las técnicas para la comunicación entre los interesados.
- El ciclo de vida del proyecto seleccionado y, para los proyectos de múltiples fases, las fases del proyecto relacionadas.

Para la elaboración del plan de gestión del proyecto, en la fase del ciclo de vida del proyecto ejecución, se contó con la asesoría del Ingeniero (PMP®) Francisco J. Prieto. El plan se encuentra en el anexo F.

5. CONCLUSIONES

A. El estudio de mercado realizado demuestra que el proyecto es pre-factible considerando el mercado objetivo, la construcción de puntos de atraques que se encuentra en crecimiento debido a la construcción de nuevas marinas en la región caribe.

Se identificó que en las marinas recientemente construidas y en construcción se han realizado la instalación de muelles flotantes, los cuales en su totalidad fueron importados. Demostrando que en el mercado nacional no hay oferentes de este producto.

De acuerdo a la proyección de los puntos de atraques, se realizó la proyección de las ventas el cual corresponde a un 10%, lo que representa 43 muelles anuales de 20 metros de eslora.

Se estableció que el producto se construirá en materiales compuestos, poliéster reforzado en fibra de vidrio, de forma modular. El cual constará de dos piezas, uno es el flotador y otro la plataforma. Los módulos tendrán unas dimensiones de 1,2 metros de ancho x 2,5 metros de largo x 0,6 metros de altura; los cuáles se unirán entre sí, con la opción de ser ensamblados longitudinalmente o transversalmente.

Se determinó que el precio del producto (\$27.550.000) es un 15% más económico que el importado, comparando el costo de la fabricación nacional vs la importación de un muelle de 20 metros de eslora; con las mismas condiciones de calidad y de requerimiento.

Se nombró la marca del producto como MATCOM, haciendo alusión al material de construcción del mismo, materiales compuestos. El lema es: *El muelle a su medida*, en referencia de las opciones que se tienen para ser ensamblados.

Además se identificó que la forma de hacer publicidad para la empresa es por medio de las revistas náuticas y guías de turismo, los cuales les llegan a los clientes potenciales.

B. La fábrica se instalará en la ciudad de Cartagena en la zona de Ternera. En una área de 608 metros cuadrados, aproximadamente; con un costo de arriendo de \$ 6.895.000 mensuales.

Se concluye, que de acuerdo con la proyección de ventas, de 43 muelles al año, se deben producir 29 módulos mensuales, utilizándose para esto tres moldes de flotador y tres de plataforma. Con un solo turno de trabajo de lunes a viernes, conformado por seis (6) fibrreros, seis (6) ayudantes, un (1) carpintero, un (1) almacenista, en la parte de producción.

El costo de producción para un año es de \$ 903.864.877, discriminado en: materiales directo \$ 422.812.717; mano de obra directa \$ 246.418.260; material indirecto \$ 24.139.290; mano de obra indirecta \$ 57.650.220; y con un CIF de \$ 152.844.390.

Se identificó que los equipos críticos dentro del proceso de producción son: Bomba de vacío de capacidad de 100libras, Compresor Ingersoll-Rand (125 PSIG), y el aire acondicionado central marca York.

Se concluyó que, de acuerdo al diagrama de relación de actividades, la óptima distribución del área de trabajo debe ser: las zonas de alistamiento de moldes y pintura, la zona de laminación, la zona de ensamble y acabado, deben ser seguidas en el orden anteriormente descrito; la zona de empaque y almacenamiento debe estar al lado de la de ensamble y acabado. Y la zona de insumos y material al lado de la zona de alistamiento de moldes y pintura.

Se determinó que la estructura orgánica de la empresa debe ser funcional, en el cual el jefe de producción tiene la autoridad total sobre el proceso de producción. Dentro la estructura se encuentra un gerente, un jefe de compra y un jefe de ventas.

Se estableció que el marco legal para la empresa debe ser una Sociedad por Acción Simplificada S.A.S; además que la misma no tiene impedimentos legales para ser instala, el aspecto legal que debe tener presente es la regulación del Ministerio de Ambiente en lo que se refiere a las industrias de transformación de resinas plásticas, las cuales no son consideradas altamente contaminantes.

Se identificó en la evaluación del perfil de competencia que la debilidad de MATCOM es el tiempo de entrega del producto, y su fortaleza es el bajo mantenimiento de los productos que fabrica, la forma modular para construir los muelles y la facilidad de reparación.

C. De acuerdo a la evaluación financiera del proyecto este es pre-factible, teniendo en cuenta los criterios de evaluación de la misma. En el criterio de valor presente neto (VPN), el valor presente neto del proyecto es de \$ 100.055.937; lo que representa que el inversionista recupera el capital invertido, y sobre los saldos de capital se gana el interés deseado, y además a pesos de hoy se gana un excedente. Con el criterio de relación Beneficio- Costo, el proyecto tiene una relación de Beneficio- Costo de 1,07, lo que significa que por cada peso \$ 1 de egreso

del proyecto, el mismo genera ingreso por \$ 1,07. Con el criterio de la tasa interna de retorno (TIR), la TIR del proyecto es de 21,73% superior al WACC de 12,96%, siendo pre factible el proyecto. El periodo de recuperación de la inversión es de 5,22 años.

D. Se estableció con el estudio económico-social que el valor presente Económico del proyecto es de \$ 5.249.544.743 y la Tasa Interna de Retorno de 283% superior a la tasa de descuento de 12%, concluyéndose que el proyecto es Económicamente viable por los beneficios que le aportaría al país por su implementación, pues los recursos sacrificados son retribuidos 2,83 veces en beneficios, adicional a los beneficios esperados por el proyecto.

Además, la economía del País con la inclusión del proyecto, se beneficia, ya que se reducen las salidas de Divisas con el producto, al disminuir las importaciones de Muelles Flotantes y se incrementan los consumos internos con la demanda de insumos de éste. Lo que se refleja en el Valor Presente Económico que representa las unidades de beneficio a valor de hoy que recibirá el país durante los próximos cinco años de ejecución del proyecto.

E. Se determinó con la evaluación ambiental que la fase que tiene mayor impacto negativo al ambiente es la fase de construcción, en la cual se realizan las actividades de aplicación del gel coat y se realiza la laminación de las piezas, obteniendo ambas actividades una ponderación de 27, el cual se encuentra en el rango de moderada.

La aplicación de PREMICO permite definir acciones para disminuir el impacto de las mismas. Es así como en la actividad de aplicación del gel coat, para prevenir: Instalación de barreras y zona de pintura y laminación cerrada con atmósfera controlada; para mitigación: Compra de materiales supresores de emisiones de estireno o con bajo contenido de solventes e instalación de extractores y ventilación adecuada. Para controlar: Verificación de temperatura y humedad de zona de laminación y verificación de calidad en los materiales.

En la actividad de laminación de piezas, las acciones de prevención, mitigación y control son iguales que en la actividad de aplicación del gel coat.

F. Con la evaluación de riesgos se identificaron los riesgos que mayor atención se les debe prestar, los cuales son: la no aprobación de los créditos bancarios; el incremento del nivel de precipitación; la no disponibilidad de mano de obra calificada; la disminución en la demanda y que la competencia internacional establezca sede en el país.

Se determinó que luego de la implementación del plan de tratamiento la disminución a la exposición al riesgo climático es de un 33%, riesgo financiero de un 67%, riesgos del mercado

entre el 40% y 50% lo anterior para los objetivos del costo. Para la disminución a la exposición al riesgo en el objetivo del tiempo se presentaron las siguientes variaciones: Disminución en 40% en el riesgo de mercado y del 50% de disminución en los dos riesgos técnicos.

Se destaca que en el plan de tratamiento para el riesgo de impacto –financiero se buscan mayores fuentes de financiación (socios) e investigar sobre políticas de fomento de desarrollo para la industria en entidades nacionales e internacionales.

Se debe comunicar y socializar el análisis del riesgo al personal involucrado en el proyecto para que se lleve a cabo la implementación del mismo.

H. La realización del plan de gestión del proyecto es una herramienta vital para la ejecución del proyecto, ya que permite llevar la ejecución de forma organizada, clara y controlada.

6. RECOMENDACIONES

A. Realizar un plan de marketing, será utilizado como hoja de ruta con la cual la empresa MATCOM hará el enfoque al mercado, planteándose los objetivos a mediano (dos años) y largo plazo (5 años), especificando la política comercial, logística y productiva para ser competitiva en el mercado. Estableciendo los precios, la competencia, la estrategia promocional, los canales de venta, las alianzas estratégicas, riesgos del sector y oportunidades para desarrollar nuevos mercados.

B. Llevar a cabo un plan de manejo ambiental continuo, el cual mitigue los impactos ambientales causados por la operación de la fábrica. Además, se debe sensibilizar a todo el personal, en todos los niveles, para el cumplimiento del mismo.

C. La contratación del personal debe estar acorde con los perfiles establecidos, ya que una mano de obra calificada impacta de manera positiva el cumplimiento de calidad del producto, optimizando los tiempos de producción y disminuyendo el desperdicio de los materiales directos e insumos.

D. Cumplir con todos los requerimientos legales para la debida operación de la fábrica, de acuerdo con las leyes vigentes y las políticas ambientales. Además, se recomienda conocer los beneficios que se pueden obtener por el manejo ambiental se haga tanto en el proceso, como de los residuos.

E. Es necesario tener presente el plan de tratamiento de riesgos, para disminuir los impactos negativos que afecten el funcionamiento de la fábrica; así como los impactos positivos para maximizar su beneficio a la organización. Socializándolo en todos los niveles.

F. Realizar una revisión del estudio financiero planteado, de acuerdo con cada año funcionamiento de la fábrica, con el fin de efectuar un seguimiento, y un monitoreo a los datos proyectados en el presente estudio.

G. Para la realización de la expansión de la fábrica se debe tener presente las necesidades de la demanda, y se debe incluir una evaluación para la optimización del proceso de producción.

H. Cumplir con el plan de gestión elaborado para la fase de ejecución del proyecto.

7. BIBLIOGRAFÍA

Behrens, W., & Hawranek, P. M. (1994). *Manual para la presentación de estudios de viabilidad industrial*. ONUDI, Organización de las Naciones Unidas por el desarrollo industrial, Cuarta edición. Viena.

Besednjak, Alejandro. *Materiales Compuestos: Procesos de Fabricación de embarcaciones*. Ediciones de la Universidad Politécnica de Catalunya, SL. Primera Edición septiembre 2005

Blanco, Adolfo. *Formulación y Evaluación De Proyectos*, Ediciones Torán, 4ta Edición.

Diez Pajón, Agustín. *Manual Introducción a la resina poliéster como material compuesto*. Suin s.a. Medellín Colombia 2006.

DIMAR – Portal marítimo colombiano/ Estadísticas [http://www. Dimar.mil.co/](http://www.Dimar.mil.co/)

Fontaine, Ernesto. *Evaluación social de proyectos*. 12a Edición. Ed. Alfaomega 1999

Lledó Pablo, Rivarola Gustavo. *Gestión de proyectos*. Pearson Prentice Hall. Buenos Aires, Republica Argentina 2007.

Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Sector plásticos. *Principales procesos básicos de transformación de la industria plástica y manejo, aprovechamiento y disposición de residuos plástico post consumo*. Guías Ambientales. Bogotá, Colombia, julio de 2004.

Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. *Decreto número 4741 de 2005* (diciembre 30).

Miranda Miranda, Juan Jose. *Gestión de proyectos. Identificación-formulación-evaluación financiera-económica-social-ambiental*. Cuarta edición, MM editores.

Pietro Herrera Jorge. *Los Proyectos: La razón de ser del presente*. ECOE ediciones limitadas. Edición 2. Bogotá 2005

Plan regional de competitividad Cartagena y Bolivar 2008 -2032. Primera versión. Cartagena Mayo 2010.

Project Management Institute, Inc. (2008). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Estados Unidos de América: Globa STANDAR.

Sapag Chain, Nassir. *Proyectos de inversión formulación y evaluación*. Primera edición. Editorial Pearson Education Mexico S.A 2007

Torres Carrillo Francisco. Cimentaciones & muelles del Caribe de S.A de C.V. *Las cimentaciones en las obras marítimas*. Revista Mexicana de la Construcción No 469 Editorial CMCI.

8. ANEXOS

Anexo A

Características Materiales compuestos

La fibra de vidrio (del inglés fiberglass) es un material fibroso obtenido al hacer fluir vidrio fundido a través de una pieza de agujeros muy finos (espinnerette) y al solidificarse tiene suficiente flexibilidad para ser usado como fibra.

Sus principales propiedades son: buen aislamiento térmico, inerte ante ácidos, soporta altas temperaturas. .

Las fibras de vidrio son:

1. ROVING: es la fibra de vidrio en hilo continuo más comúnmente usada en la industria, la cual se emplea tal como viene o se procesa para dar origen a otras presentaciones de fibra como el mat y el woven roving. Según el número de cabos (grupo de filamentos) que conforman el hilo se consiguen comercialmente roving para hacer diferentes aplicaciones, por ejemplo: el roving para fabricar tejas translúcidas, para hacer tanques y tuberías por el proceso de filamento winding y el roving común que se aplica cortado (1 y 2 pulgadas) y se esparce sobre el molde para hacer todo tipo de piezas por moldeo a mano o con equipo de aspersión.



- MAT: Tela no tejida de fibra de vidrio, resultado de picar el hilo roving en máquinas especiales. El MAT ampliamente usado en el proceso manual, posee importantes ventajas respecto al uso del roving picado: el MAT, ya viene listo

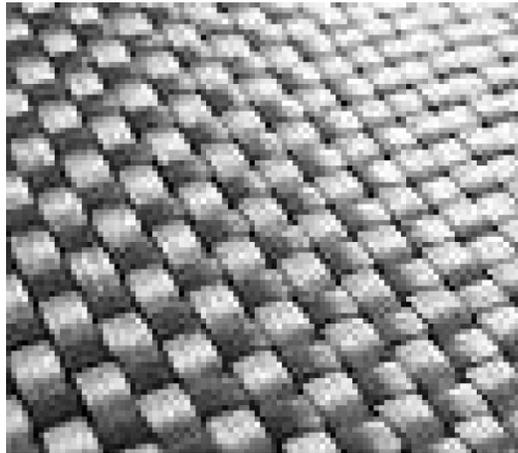
para su uso, (el roving generalmente hay que picarlo), cuando se impregna con la resina, produce un espesor uniforme, lo que se traduce en una mejor control de la calidad y resistencia mecánica de la pieza (se puede controlar el contenido de la fibra en el laminado). La fibra MAT se diferencia por su densidad/grosor, especificación que se llama gramage. En el mercado se puede encontrar tela MAT de 225, 300, 450 y 600, valor que significa gramos por metro cuadrado.



- VELO DE SUPERFICIE: Tela no tejida similar al MAT con bajos gramages que usualmente oscilan entre 30 y 45 gramos por metro cuadrado. Posee una calidad de vidrio superior, especial para resistir el ataque químico llamado vidrio tipo "C" (el resto de fibras usuales en nuestro medio son del tipo "E"). Esta fibra, es comúnmente utilizada para dar resistencia química y/o un poco de resistencia mecánica al gelcoat de molde, botes o todo tipo de piezas sometidas al impacto.



- **WOVEN ROVING:** tela tejida en dos direcciones (trama y urdimbre), la cual se fabrica tejiendo en telares especiales, el Roving se utiliza para construcción o para filamento winding. El empleo de esta tela de fibra de vidrio en el proceso manual o por aspersión, proporciona mayor resistencia mecánica a la pieza fabricada. Al igual que las otras telas de fibra de vidrio, el Woven roving también se caracteriza por su gramaje, encontrándose de 600 y de 800 gramos por metro cuadrado.



Diferente al trabajo con metales y otros materiales tradicionales donde las propiedades mecánicas y químicas ya vienen definidas cuando se trabaja con el poliéster reforzado con fibras de vidrio, cada persona diseña el material, le da las propiedades específicas requeridas y es responsable no solo de transformar la forma sino de dar la calidad y duración de la pieza que se fabrique.

Por lo anterior para trabajar con fibra de vidrio se debe tener en cuenta lo siguiente:

La máxima resistencia mecánica se puede obtener si se usan las fibras de vidrio continuas en el mismo sentido en que actúa la fuerza de trabajo sobre la pieza, por lo que la fibra tipo roving por ser continua es la fibra de mayor resistencia mecánica. Desafortunadamente el roving continuo solo se utiliza en procesos que involucran máquinas automáticas. Le sigue en resistencia el woven roving. El MAT y el roving picado son las fibras de menor resistencia mecánica ya que las fibras están cortadas y orientadas en todas las direcciones.

El contenido de fibra de vidrio es otro aspecto fundamental para obtener alta resistencia mecánica: a mayor contenido en la pieza, mayor será la resistencia mecánica obtenida. El tipo de fibra empleado y el proceso de fabricación limitan el contenido de fibra. El proceso manual o por aspersión con el uso de las fibras tipo MAT y Woven roving se obtiene un contenido de fibra del 40% respecto al peso total de la pieza fabricada. Mientras que en procesos especializados, para hacer tanques, tuberías para el proceso de Filament Winding (enrollamiento de woven continuo). Se obtienen contenidos de fibra del 70%. En este proceso en la poltrusión (fabricación de perfiles), se reúnen todas las condiciones para maximizar la resistencia mecánica: fibras continuas, altos porcentajes y fibra en la dirección apropiada.

En contraste con lo anterior, se tienen los velos de superficie, los cuales ayudan a formar capas de bajo contenido de fibra de vidrio pues su función principal es la de proporcionar resistencia química.

Para efectos de calcular la relación de fibra de vidrio / resina, se debe tener en cuenta la siguiente relación:

TIPO DE FIBRA	% DE FIBRA	% DE RESINA
Roving continuo	70	30
Woven roving	45	55
Roving picado o MAT	30	70
Velo de superficie	10	90

Anexo B

Documento

3110

Conpes

República de Colombia

Departamento Nacional de Planeación

POLÍTICAS PARA EL DESARROLLO DEL TURISMO NÁUTICO

DNP: DDE
Ministerio de Desarrollo Económico

Versión aprobada

CAMBIO PARA CONSTRUIR LA PAZ

Bogotá, D.C., mayo 3 de 2001

INTRODUCCIÓN

El presente documento somete a consideración del Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES una estrategia para desarrollar el turismo náutico en las costas colombianas.

I. ANTECEDENTES

El turismo es una actividad que, en el orden internacional, viene presentando un crecimiento sostenido, superior al promedio de la mayoría de los sectores económicos. Según estimaciones del Consejo Mundial de Viajes y Turismo, en el año 2000, entre el 10% y el 11% del PIB mundial fue aportado por el turismo y uno de cada nueve puestos de trabajo fue generado por esta actividad¹. Según la Organización Mundial del Turismo se esperaban para este año 692 millones de turistas y un gasto de 560 mil millones de dólares, con una proyección al año 2020 de 1.600 millones de turistas con gastos de dos billones de dólares².

En Colombia, las cifras del turismo internacional vienen experimentando una caída pronunciada desde 1995. En este año ingresaron 1'432.000 viajeros, de los cuales se catalogan como turistas 1'399.000, cifra que declinó hasta llegar en 1999 a 777.000³. La caída obedece a diferentes motivos: insuficiente calidad del producto turístico actual, falta de desarrollo y fortalecimiento de nuevos productos, incidencia de factores de seguridad (orden público interno) y el deterioro de la imagen internacional del país, entre otros⁴.

El país ha trabajado en el desarrollo de productos orientados a nichos específicos de mercado, como es el caso de los cruceros. Aunque quienes utilizan esta modalidad de turismo técnicamente se catalogan dentro de la categoría de viajeros y no de turistas, el desarrollo del mercado se aprecia al observar que el número de visitantes pasó de 34.000 en 1995 a 194.000 en 1999⁵.

Adicionalmente, existe la posibilidad de explotar otra actividad con alto potencial de desarrollo: el turismo náutico. Esta modalidad consiste en la navegación a vela o combinada con motor en un área

¹ Wharton Econometric Forecasting Associates. Global Tourism Monitor Highlights. 2000. ²

Organización Mundial del Turismo. Barómetro de los viajes y del turismo. Madrid, 1999.

³ Según el documento de análisis de la región del departamento de estadísticas de la Comunidad Andina de Naciones. 1999. ⁴ Ministerio de Desarrollo Económico. Estudio de Competitividad del Sector Turismo. Bogotá, 1997.

⁵ Sociedad Portuaria de Cartagena.

marina determinada, e incluye competencias de veleros menores y mayores a nivel nacional e internacional, y navegantes en yates a motor. Colombia podría hacer parte del corredor náutico del Caribe⁶, donde circulan anualmente alrededor de dos millones de veleros y yates. En los próximos cinco años se estima, según cálculos de la Organización Turística del Caribe, un crecimiento de este mercado cercano al 30%.

II. DIAGNOSTICO

En la actualidad, el turismo náutico se ha desarrollado muy poco en las costas colombianas⁷. Lo anterior se debe a que, si bien Colombia cuenta con una serie de ventajas que le permitirían el desarrollo de este tipo de turismo, presenta una serie de limitantes tal como se muestra en la tabla No 1.

Tabla No 1
Ventajas que posee Colombia para la explotación de la actividad náutica

Territorio fuera de la influencia de huracanes.	Lo hace accesible para este tipo de turismo en todas las épocas del año.
Ubicación geográfica.	Le da acceso a una importante franja de los mares Caribe y Pacífico y a posesiones insulares estratégicas.
Atractivos de patrimonio ambiental, cultural y social.	Colombia es el país que tiene mayores extensiones de playas naturales en el circuito del Caribe ⁸ , además cuenta con sitios de especial atractivo en el Caribe y en el Pacífico. Entre ellos se destacan: Cartagena de Indias, patrimonio histórico y cultural de la humanidad; Islas del Rosario y San Bernardo; el Parque Nacional Tayrona; la Bahía de Santa Marta, el Golfo de Morrosquillo, Isla Fuerte, Acandí, Zapsurro y Capurganá, Punta Tiburón, el archipiélago de San Andrés y Providencia, Bahía Solano, Nuquí, Bahía Cupica, Ensenada de Utría, Bahía Málaga, Tumaco, las Islas de Malpelo y Gorgona. Estos destinos ofrecen alternativas interesantes para diversificar las actividades de los navegantes.

Limitantes al Desarrollo del Turismo Náutico

Deficiente infraestructura portuaria y de marinas.	La costa Caribe colombiana comparativamente está desprovista de facilidades para la llegada de embarcaciones privadas o comerciales de bandera extranjera. Actualmente, la capacidad sumada de las marinas y clubes náuticos de la zona apenas llega a unos 700 puestos para embarcaciones, cifra que sólo representa el 0,7% de las cifras del área de Miami y el 10% de las que posee Venezuela ⁹ .
--	--

⁶ Potencialmente consiste en recorrer toda la zona del Caribe: Aruba, Curazao, Jamaica, Providencia, San Andrés, Costa Rica, Bocas del Toro, Panamá, San Blas, Zapsurro, Isla fuerte, San Bernardo, Rosario, Cartagena y Santa Marta.

⁷ No existen estadísticas consolidadas respecto al número total de turistas que ingresan al país a realizar turismo náutico. A manera de ejemplo, el Club de Pesca, la a principal marina de Cartagena, posee 118 embarcaderos y sólo recibe 6 embarcaciones de bandera extranjera mensuales. Ronderos, Carlos. Aspectos Económicos y legales para el desarrollo de proyectos de marinas turísticas en el Caribe colombiano. Mimeo. 2001.

⁸ 35% en el Mar Caribe (550 km) y 80% Océano Pacífico (1.100 km). Dirección General Marítima. División de Litoral e Investigaciones Marinas.

⁹ Ministerio de Desarrollo Económico. Estudio de competitividad del sector turismo. Bogotá, 1997.

Baja calidad de las instalaciones.	Ni las marinas ni los clubes náuticos reúnen las condiciones para ser considerados de categoría internacional ¹⁰ .
Insuficiencia en los programas de salvamento y seguridad en aguas territoriales colombianas.	Los programas con que cuenta el país en campos similares - Plan Nacional de Contingencias (PNC), Plan de Búsqueda y Rescate, Cuerpo de Guardacostas – no tienen ni la cobertura ni las especificaciones que permitan atender este segmento del turismo o están orientados a fines muy diferentes. El primero de ellos, por ejemplo, está diseñado para atender emergencias de carácter general relacionadas especialmente con catástrofes naturales; el segundo, operado a través de la Armada Nacional, cuenta con los proyectos de control y seguridad que han implementado estaciones de guardacostas y otras unidades. Si bien estas últimas cubren áreas importantes de las costas colombianas (San Andrés, Cartagena, Golfo de Urabá, y Norte de la Guajira, en el Caribe y Buenaventura, en el Pacífico), aún no garantizan una total cobertura de apoyo y protección al sector náutico a lo largo de la costa. Debido a lo anterior, las aguas territoriales colombianas están excluidas del cubrimiento de los seguros expedidos por las compañías especializadas en este tipo de riesgo a nivel internacional.
Régimen arancelario rígido	El actual régimen arancelario colombiano muestra poca flexibilidad frente a las ventajas manifiestas (en trámites y en costos pecuniarios) que presentan algunos destinos cercanos, en temas específicos como las operaciones de permanencia en puerto de las naves. En Colombia, las embarcaciones menores de bandera extranjera tienen un plazo máximo de importación temporal de seis meses, prorrogables por la autoridad aduanera por otro plazo igual; mientras que en países como México el plazo de importación temporal es de diez años.
Régimen de inmigración	Aunque Colombia posee una normativa adecuada para este propósito, no es conocida suficientemente ni por el cuerpo consular ni por las autoridades portuarias y de inmigración.

III. DESARROLLO DE UN CORREDOR NÁUTICO EN LAS COSTAS COLOMBIANAS

Un estudio reciente estima que una política dirigida a incentivar el sector debe tener como propósito promover durante los próximos cinco años la creación de diez marinas con una capacidad promedio de 150 embarcaderos cada una, lo que equivale a una participación del 1% del total de marinas y embarcaderos que existen en el Mar Caribe¹¹. Para lograr este objetivo, es necesario desarrollar un mínimo de condiciones que permitan un desarrollo de la infraestructura necesaria – atracción de la inversión para la creación de marinas y otras facilidades -, ofrecer seguridad a los viajeros y facilitar su permanencia y desplazamiento en el territorio nacional.

¹⁰ Comparado con las instalaciones existentes en Cuba, Aruba, Antigua, Curazao, Dominica, Martinica y República Dominicana, para no mencionar casos de islas de alto desarrollo en turismo náutico como Puerto Rico o las Islas Bermudas. Caribbean Tourist Organization.

¹¹ Ronderos, Carlos. Aspectos Económicos y legales para el desarrollo de proyectos de marinas turísticas en el Caribe colombiano. Mimeo. 2001.

Los beneficios que generaría el desarrollo del turismo náutico en el país son:

1. Reactivación de los destinos turísticos del Caribe y el Pacífico

Los destinos del Caribe y el Pacífico se reactivarían mediante una adecuada explotación comercial de la actividad internacional de navegación a vela, con programas integrales náutico-turísticos que incentiven estadías prolongadas en puerto. Para ello se tendrían que ofrecer, tanto servicios turísticos tradicionales (restauración, recreación, comercio al por menor, guianza, información, etc.), como servicios complementarios (fondeo, suministro de combustible, mantenimiento, reparación, transporte, comunicaciones, etc.).

Teniendo en cuenta que esta modalidad turística está orientada a turistas internacionales, con aproximadamente cuatro veces la capacidad de gasto del turista promedio que acude a nuestras costas, cualquier ampliación del mercado generaría ingreso de divisas.

Estimaciones preliminares indican que si efectivamente se crean las diez marinas mencionadas junto con servicios turísticos adicionales, como hoteles, restaurantes y complejos comerciales, se realizarían inversiones del orden de US\$1.200 millones, se crearían 5000 empleos directos, las marinas percibirían ingresos cercanos a US\$32 millones al año y se generarían ingresos cercanos a US\$355 millones al año por concepto de alojamiento y reparaciones¹².

2. Desarrollo de muelles y marinas privados así como de zonas francas turísticas.

3. Promoción del país como un destino turístico atractivo.

La afluencia de este tipo de turismo da la posibilidad de cambiar la imagen del país en el ámbito internacional, pues no sólo es efectiva la información publicitaria institucional, sino también el prestigio generado por la actividad misma.

IV. RECOMENDACIONES

El Ministerio de Desarrollo Económico y el Departamento Nacional de Planeación recomiendan al

CONPES:

- Instruir a la DIAN para estudiar un tratamiento aduanero diferencial para las embarcaciones menores dedicadas al turismo náutico y deportivo, con bandera extranjera, de manera que se amplíe el plazo de importación temporal de acuerdo con los estándares internacionales.
- Instruir al Ministerio de Desarrollo Económico para que adopte un tratamiento especial para la construcción de marinas y muelles deportivos y de cruceros, dentro de la reglamentación que expida sobre zonas francas turísticas, específicamente en lo relacionado con su extensión.
- Solicitar al Ministerio de Transporte, que de acuerdo con los criterios de colaboración, concertación y coordinación, propios del orden estatal, reglamente el transporte turístico en virtud de lo establecido en el Artículo 8 de la Ley 336 de 1996.
- Instruir a los Ministerios de Desarrollo Económico y de Defensa Nacional -Armada Nacional- para que promuevan la estructuración y puesta en marcha de un programa de salvamento y seguridad marítima, a partir del fortalecimiento de los esquemas existentes – Plan Nacional de Contingencia, Plan de Búsqueda y Rescate de la Armada Nacional- que brinde protección y atención especializada a los practicantes del turismo náutico.
- Solicitar al Fondo de Promoción Turística su apoyo a los proyectos que le sean presentados para la promoción del turismo náutico en las costas colombianas, que incluyan la elaboración de una guía turística náutica y la realización de estudios de mercado orientados a identificar asociaciones y clubes de veleristas en el Caribe, Estados Unidos y Europa.

¹² Datos estimados suponiendo comportamientos similares a los de marinas turísticas en países como Costa Rica.

Anexo C

ENCUESTA MUELLES FLOTANTE		
Por: Alexandra Hurtado, Rafael Guzmán, Ramón Blanco		
Objetivo: Determinar el interés y la percepción que se tiene sobre muelles flotantes, se realiza la siguiente encuesta, dirigida a los usuarios actuales y potenciales de muelles, marinas y embarcaderos para embarcaciones menores.		
Razón Social:		
Nombre del encuestado:		Cargo:
Dirección:		Correo Electrónico:

Favor marcas con "X" su respuesta.

1. En qué sector se ubica su propiedad u organización
 - a) Privado b) Publico

2. Sus instalaciones pertenecen al sector?
 - a) Marinas
 - b) Residencial o zonas privadas
 - c) Hotelero y recreación
 - d) Astillero

3. Cuentan sus locaciones con facilidades para el recibo de embarcaciones?
 - a) Si b) No

Si su respuesta es afirmativa, favor pase a la pregunta 6.

4. Tiene planes de construcción de muelles?
 - a) Si b) No

5. Qué cantidad de muelles estaría dispuesto a adquirir?

CANTIDADES	Para embarcaciones de eslora:			
	01m a 05 m	06m a 10m	11m a 15m	16m a 20m
01 a 05				
06 a 10				
11 a 15				
Mas de 15				

6. Donde adquirió los muelles actuales que posee?
 - a) Importación
 - b) Compra nacional
 - c) Construcción propia

7. Cuáles fueron los costos de adquisición o construcción de los muelles actuales?
 - a) 0 a 10'000.000
 - b) 10'000.001 a 20'000.000

16. ¿Estaría interesado en la instalación de muelles flotantes en sus instalaciones? ¿Por qué?
a) Si b) No

FOTOS DE MUELLES FLOTANTES



Muelle para una embarcación anclado a un muelle existente



Muelle para tres embarcaciones anclado a muelle existente



Muelle amarrado a playas o zonas no construidas



Muelle en marina

Anexo D PUBLICIDAD

and the engine intake is equipped with a scoop, water is forced into the engine's cooling system and possibly into the exhaust, with potentially damaging results. It's not reasonable to expect sailors to close the engine intake seacock when under sail, so a scoop strainer should not be used in that application.

I agree with Mr. Rifkin's bonding daisy-chain comment. That practice nearly always induces increased resistance into any circuit; and because the threshold for bonding systems is so low (no more than 1 ohm between any two points in the system), it's best avoided. As far as anodic protection for internal plumbing is concerned, that's probably best covered in another article. Mr. Rifkin would be eminently qualified to write it.

The Unteak Deck

To the Editor:

We regret that we provided incomplete information in the June/July 2010 (PBB No. 125) Practical Solutions article on alternative boat-decking products.

Marinedeck is made from natural cork and has received the highest Forest Stewardship Council rating for ecologically sound management and manufacturing. It possesses high thermal and acoustical dampening and nonskid properties.

Marinedeck Exterior is $\frac{3}{8}$ " (10mm) thick and is available in standard widths with a caulking seam rabbet for installation by boatyards and individuals; it retails for \$34 per sq ft (€264/m²). Fully CNC-machined, caulked, and sanded custom decks from CAD or paper patterns are \$55/sq ft (€430/m²). Decks can be machined to any size and rolled for shipping. Prices include caulking, adhesive, and primer.

Gardner Pickering
Marine Projects Manager,
Hewes & Company
Marinedeck Distributor for New
England and Atlantic Canada
Blue Hill, Maine





MARINE CONCEPTS

*From concept to completion,
Marine Concepts
"The Fiberglass Tooling Experts"*

Design • Engineering • 5 & 3-Axis CNC Mills
Plug Construction • Mold Construction • Refurbish Molds
Conventional Construction • Reverse Engineering
First Article or Limited Run Production



2443 SW Pine Island Road
Cape Coral, FL 33991

www.marineconcepts.com
info@marineconcepts.com
Office 239.283.0800
Fax 239.283.3332






MATCOM
el muelle a su medida

Construcción de muelles flotantes de acuerdo a su requerimiento, mediante piezas modulares, permitiendo ensambles longitudinales y transversales.




E-mail: muellesmatcom@gmail.com
Contactos: 3106066144 - 3003097485
Cartagena - Colombia



Construcción de muelles flotantes de acuerdo a su requerimiento, mediante piezas modulares, permitiendo ensambles longitudinales y transversales.



E-mail: muellesmatcom@gmail.com
Contactos: 3106066144 - 3003097485
Cartagena - Colombia

Anexo E
Modelo de acta de constitución

**ACTA DE CONSTITUCION, APROBACIÓN DE ESTATUTOS, ELECCION DE
DIGNATARIOS Y ORGANOS DE FISCALIZACION**

ASOCIACIÓN

En la ciudad de Cartagena de Indias D.T. y C. siendo las _____ del día _____ del dos mil _____, se reunieron en la sede (dirección) _____ de la entidad, los señores nombres y apellidos), previa convocatoria efectuada por (indicar la persona u órgano que realizó la convocatoria (ej. Representante legal, Junta Directiva, Consejo Directivo, etc.) y el medio a través del cual se convocó (aviso, cartelera, fax, comunicaciones escritas a cada asociado), precisando los días hábiles o comunes de antelación se citó a la reunión. Si la reunión se hace por derecho propio se debe indicar que se encontraban presentes todos los asociados.

C.C. _____

C.C. _____

C.C. _____

etc.

Con el objeto de manifestar la voluntad expresa de constituir la entidad sin ánimo de lucro denominada:

_____.

Para tal fin y reunidos en Asamblea de Constitución se procedió a designar como Presidente y Secretario de la misma a los señores:

_____ y _____

Identificados con cédulas de ciudadanía números: _____ y _____ respectivamente, quienes tomaron posesión de sus cargos jurando cumplir fielmente con los deberes del mismo.

VERIFICACION DEL QUORUM.

El secretario de la reunión hizo el llamado a lista de los asistentes y se pudo constatar la presencia de un número de _____ personas, por lo tanto hay quórum válido para constituir esta clase de entidad.

Seguidamente, el secretario de la reunión puso en consideración de los asistentes fundadores el siguiente orden del día:

1. Voluntad manifiesta de constituir la entidad
2. Aprobación del contenido de los estatutos
3. Elección de dignatarios del órgano directivo
4. Elección del órgano fiscalizador

Aprobado el anterior orden del día, los asociados procedieron a desarrollarlo de la

siguiente manera:

1. Los miembros fundadores arriba indicados manifiestan voluntariamente libre de todo apremio que en la fecha constituimos una entidad privada de naturaleza jurídica sin ánimo de lucro.

2. Sometidos a consideración de todos los presentes los estatutos de los cuales hemos tenido conocimiento de cada uno de sus artículos, y sabedores de los derechos y obligaciones que de ellos se desprenden y que nos van a regir dentro del ejercicio del derecho fundamental de asociación, les impartimos aprobación expresa, comprometiéndonos desde este acto a cumplirlos, respetarlos y obedecerlos, y ante todo de responder por las obligaciones que frente al Estado y la Sociedad implican los efectos de su constitución. El estatuto aprobado hace parte integral de la presente acta.

Fueron elegidos conforme al artículo..... de los estatutos los siguientes dignatarios: *(conforme a los estatutos y cargos que corresponda proveer la Asamblea General).*

a) _____ c.c. _____

b) _____ c.c. _____

3. De la misma manera se procede a nombrar al Revisor Fiscal, o el Fiscal *(según sea el caso del organismo de control seleccionado)* sin que el primero, pueda hacer parte del órgano directivo.

Período _____

Cargo _____

Estatutos _____

Nombre principal _____

Nombre suplente
(Si lo hubiere) _____

Los elegidos manifiestan la aceptación de los cargos.

No siendo más el objeto de la presente reunión, se suscribe esta acta por todos los que en ella intervinieron, terminado el orden del día, el Presidente decretó un receso para la elaboración del acta, de tal forma que una vez leída fue aprobada por unanimidad dando por terminada la reunión a las (A.M./ P.M.) de la fecha indicada. Se solicitan por parte de los asociados, al representante legal y al secretario elegido, que procedan a registrar o presentar este documento conforme al procedimiento vigente para el surgimiento de la personalidad jurídica, ante la Cámara de Comercio.

En constancia firman los constituyentes:

Presidente de la reunión

Secretario de la Reunión



REGISTRO STACKEOLDERS

DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO

Código:

Versión: 01

Página 1 de 2

Nombre	Rol en el Proyecto	Información de Contacto	Requerimientos Primordiales	Expectativas Principales	Influencia	Interno / Externo	Apoyo / Neutro / Opositor
Juan Sánchez	Sponsor	jsanchez@cotecmar.com	Financiar el proyecto, participar y apoyar decisiones	Satisfacción del cliente al finalizar y entregar la fábrica	Alta	Interno	Apoyo
Rafael Guzmán	Gerente de Proyecto	rafaveg@hormail.com	Cumplir con el Plan de Dirección del Proyecto	Finalizar el montaje de la planta de fabricación de Muelles Flotantes	Mediana	Interno	Apoyo
Ramón Blanco	Director de Obras	ramonblanco@hormail.com	Ejecutar el proyecto cumpliendo con las especificaciones técnicas requeridas	Satisfacer del equipo de dirección del proyecto	Alta	Externo	Apoyo
Alexandra Hurtado	Coordinador del proyecto	ahurtadonarra@yahoo.es	Garantizar el cumplimiento de todas las Especificaciones Técnicas solicitadas por el Cliente	Contar con un equipo Competente para el desarrollo del Proyecto	Alta	Interno	Apoyo
Vladimir González	Diseñador	vgonzalez@hormail.com	Diseñar la ingeniería del montaje de la fábrica.	Satisfacer el equipo de dirección del proyecto.	Alta	Interno	Apoyo
Cliente Directo	Proyectos de Montaje de Mareas	-	Que se fabriquen y suministren elementos seguros y de buena calidad	Representar una alternativa funcional, segura, a precios inferiores y sin afectar el ecosistema	Mediana	Externo	Neutro
Cliente Indirectos	Usuarios Finales	-	Que los Muelles suministrados sean seguros y de buena calidad	Adquirir dispositivos que representen un ahorro de energía significativo	Mediana	Externo	Neutro
Suministros Industriales SUIN S.A.	Proveedor de Materias Primas	Cf5 22-37, Cali Teléfono: (57) (2) 8805834	Que los materiales ofertados cumplan con los estándares de calidad, precio y plazos de entrega acorde con el proyecto	Convertirse en el proveedor exclusivo de materiales para el proyecto y la planta una vez entre en operación	Mediana	Externo	Neutro
Suministros GLAS S.A	Proveedor de Materias Primas	CL 12 S 51 B-21 4489922 Colombia, Medellín Teléfono: (57) (4)	Que los materiales ofertados cumplan con los estándares de calidad, precio y plazos de entrega acorde con el proyecto	Convertirse en el proveedor exclusivo de materiales para el proyecto y la planta una vez entre en operación	Mediana	Externo	Neutro
Andercol	Proveedor de Materias Primas	Aerop Norte 95-84 Av. Arturo 2065 Colombia, Medellín Celular: (57) 470700	Que los materiales ofertados cumplan con los estándares de calidad, precio y plazos de entrega acorde con el proyecto	Convertirse en el proveedor exclusivo de materiales para el proyecto y la planta una vez entre en operación	Mediana	Externo	Neutro

Nombre	Rol en el Proyecto	Información de Contacto	Requerimientos Primordiales	Expectativas Principales	Influencia	Interno / Externo	Apoyo / Neutro / Opositor
Kaeser Compressors	Proveedor de equipos para sistema de aire comprimido	C/567 C-39 B.L.O.C. Portal L-13 Colombia, Cartagena. Teléfono: (57) (5) 6675168	Ofrecer el diseño, suministro y montaje del sistema de aire comprimido para la planta	Efectuar el diseño y montaje del sistema de compresión de aire y las labores de mantenimiento cuando la planta entre en operación.	Mediana	Externo	Neutro
C&C Ingeniería	Contratista para montaje de red eléctrica y alimentación de equipos	BOSQUE CALLE SENA N° 21-46 COLOMBIA/TEL/FAX 57 5.60626631-CEI-315-7533184	Efectuar la verificación, diseño, adecuación, suministro y montaje del sistema eléctrico de la planta	Desarrollar el proyecto de montaje eléctrico de la planta y las labores de mantenimiento eléctrico una vez entre en operación	Mediana	Externo	Neutro
Serviparamo SA	Contratista para el suministro y montaje del sistema de aire acondicionado para la planta y oficinas	18000115030	Efectuar la verificación, diseño, adecuación, suministro y montaje del sistema de aire acondicionado para la zona de laminación y el área de oficinas de la planta	Desarrollar el proyecto de montaje del sistema de aire acondicionado de la planta y las labores de mantenimiento una vez entre en operación	Mediana	Externo	Neutro
Inmobiliarias	Proveedor de arriendo de bodega para el montaje de la Planta		Ofrecer las locaciones con el área y la infraestructura acorde con los requerimientos de la planta	Proveer el servicio de arrendamiento de las locaciones donde operará la planta	Mediana	Externo	Neutro
Empresas de Servicios Públicos	Efectuar las verificaciones y conexiones de los suministros de energía, agua, potable, gas, telefonía e internet a la Planta	ELECTRICARIBE AGUAS DE CARTAGENA SURTIGAS TELEFONICA/TELECOM	Verificar que las conexiones y el suministro de los servicios este acorde con los requerimientos legales y según las necesidades de la empresa	Que la Planta cuente con todas las instalaciones bajo norma y se cumpla con los recaudos de los servicios	Mediana	Externo	Neutro
Marinas existentes	Cientes potenciales para la implementación de muelles flotantes		Que la tecnología de Muelles Flotantes en PRFV cumpla con las capacidades técnicas y resistencias que ofrecen los muelles marginales (Muelles convencionales)	Que la tecnología de muelles flotantes no cumpla con las expectativas para que se continúen utilizando las marinas existentes	Alta	Externo	Opositor
Comunidad (Trabajadores)	Ejecutor	-	Participar en la ejecución del proyecto	Mejorar la calidad de vida	Baja	Externo	Apoyo / Opositor
DIMAR -Capitanía de Puerto	Auditor del diseño y construcción de moldes y productos		Que los productos de la planta cumplan con los requerimientos de la autoridad marítima nacional	brindar seguridad a los usuarios de los productos del proyecto	Mediana	Externo	Apoyo / Opositor
Establecimiento Público Ambiental	Veedor del manejo de los recursos ambientales en el proyecto		Que el proyecto cumpla con la normativa ambiental local	Otorgar o Rechazar los requerimientos de licencia ambiental del proyecto	Alta	Externo	Apoyo / Opositor

	FASES DEL DISEÑO DEL PROYECTO DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 1 de 5

ANTEPROYECTO

<p>Resumen del futuro proyecto: El proyecto consiste en el diseño, montaje y puesta en operación de una planta para la fabricación de muelles flotantes en poliéster reforzado de fibra de vidrio, para embarcaciones menores de hasta 20 metros de eslora. Los clientes principales del proyecto serán los proyectos de construcción de marinas que están en desarrollo en el Caribe Colombiano, con lo cual se beneficia la industria marina nacional y el mercado laboral local. Para el desarrollo del proyecto se tendrán en cuenta los lineamientos del Project Management Institute PMI®</p>
<p>Formulación del proyecto: Acorde con el “<i>Plan de desarrollo económico, social y de obras públicas del distrito turístico y cultural de Cartagena 2008-2011 por una sola Cartagena</i>” acordado por el Consejo Distrital de Cartagena de Indias D.T y C. en su capítulo IV establece promover el crecimiento económico, incluyente, con sostenibilidad y competitividad en el cual quedaron incluidos artículos que promueven el fomento y desarrollo de la economía local basada en la fortaleza logístico-portuaria, orientadas al crecimiento del turismo, la industria y el comercio. Dentro de las cuales se destaca para los intereses de este proyecto el</p> <p>Programa 7 – Corredor náutico turístico de Cartagena de Indias, mediante el cual el distrito busca promover el turismo náutico en la Ciudad, como un nuevo producto. Este programa deberá promover la construcción de infraestructura básica tales como marinas, muelles y servicios básicos a embarcaciones menores y yates a motor y a vela de recreo y deporte, así como la presentación de servicios complementarios como fondeo, suministro de combustible, mantenimiento, reparación, transporte y comunicaciones. El distrito promoverá que el Comité de Zonas Costeras de Cartagena de Indias identifique las áreas del litoral cartagenero propensas para la construcción de marinas de yates y veleros de recreo. Lo anterior evidencia la oportunidad de negocio para la construcción de muelles flotantes en materiales compuestos para embarcaciones menores de 20 metros de eslora debido a la inexistencia de productores de este tipo de artefactos.</p>
<p>Objetivos: Efectuar el montaje de una planta de construcción de muelles flotantes en materiales compuestos en PRFV (poliéster reforzado en fibra de vidrio) para que embarcaciones de máximo 20 metros de eslora.</p>
<p>Metas: Ejecutar el plan de gestión del proyecto con el objeto que la planta entre en operación en Mayo de 2013.</p>
<p>Localización: Se establece que el proyecto se desarrollará en su totalidad en la ciudad de Cartagena.</p>
<p>Ubicación en tiempo y su duración: El diseño, montaje y puesta en marcha de la planta se realizara entre Julio de 2012 y Mayo de 2013.</p>

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

<p>Diagnóstico: El proyecto es factible por el desarrollo de las marinas y la construcción de las mismas en el caribe colombiano, como son la marina internacional de Santa Marta y la marina de puerto Velero en el Atlántico.</p>
<p>Estudio técnico: La capacidad de la fábrica de muelles flotantes debe ser de 48 módulos al mes, con capacidad para operar en un turno de trabajo de ocho horas.</p>
<p>Estudio social: El desarrollo del proyecto así como la operación del mismo generaría empleo tantos de profesionales como de personal operativo calificado.</p>
<p>Estudio jurídico: La empresa debe tener presente la regulación del Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial en lo concerniente a las industrias de transformaciones de resinas plásticas.</p>
<p>Estudio de la capacidad institucional: La fábrica debe contar con recursos para un año de producción de \$246 millones para mano obra directa, \$58 millones para mano de obra indirecta y \$57 millones personal administrativo. El personal se contrataría por contrato a término fijo, el horario de trabajo va hacer de ocho</p>

horas de lunes a sábado. El personal operativo debe haberse capacitado en el SENA, tanto los fibrereros como los carpinteros.

Ubicación en tiempo y su duración:

Estudio financiero: El proyecto tiene un costo aproximado de trescientos millones de pesos, con una Tasa Interna de Retorno del 22%

Estudio de mercados: En el mercado nacional no hay oferentes del producto, presentándose una oportunidad para el desarrollo. El producto debe ser modular con las siguientes dimensiones 1,2m de ancho x 2,5m de largo x 0,6m de alto; teniendo la opción de unirse transversalmente o longitudinalmente.

DIAGNOSTICO

Formulación del problema: Se están realizando instalación de muelles flotantes en las marinas que se están construyendo, los cuales se están importando de Estados Unidos y España, lo anterior debido a la inexistencia de fábricas de este tipo en mercado nacional.

Formulación del objetivo: Montaje de una planta para la construcción de muelles flotantes en materiales compuestos para suplir la inexistencia de fábricas de muelles flotantes para las marinas.

Análisis del campo de fuerzas:

Diagnóstico Interno

La construcción de muelles Flotantes en Colombia es una industria que a través de los tiempos se ha desarrollado en la construcción de estos de manera tradicional, ya sea por medio de estructuras en concreto, estructuras en madera o metálicas, siempre buscado la rigidez y durabilidad de la construcción.

La construcción de muelles flotantes en el país se ha efectuado de manera artesanal y con base en materiales y productos complementarios como tanques plásticos y tanques metálicos como instrumentos de flotación, y con plataformas en madera en la parte superior que actúan como pasarela.

Actualmente, impulsados por las políticas gubernamentales encaminadas al desarrollo del turismo náutico, se están desarrollando proyectos de infraestructura en la costa atlántica que tienen como objetivo el incremento del número de puertos de atraque para embarcaciones de recreo, los cuales están siendo construidos con base en la utilización de muelles flotantes.

Los muelles flotantes que actualmente se están empleando para la construcción de la infraestructura de marinas en la costa atlántica, están siendo suministrados por empresas del exterior, debido a que en el país no se cuenta con una industria desarrollada de estos productos, lo que motiva la creación de MATCOM, como futura fuente de suministro para estos y futuros proyectos antes mencionados.

Con base en lo anterior podemos inferir que con la incursión de MATCOM en el mercado de muelles flotantes en el país se está introduciendo un producto existente en un mercado existente, por lo que las estrategias que se establecerán estarán encaminadas a la penetración de los productos MATCOM en el mercado con miras a reducir la importación de estos en el corto plazo y a minimizar esta actividad (importaciones de muelles flotantes) a largo plazo con la utilización de los muelles flotantes MATCOM.

Estado deseado: Establecer una fábrica nacional de muelles flotantes para satisfacer la demanda nacional

Fuerza impulsora:

Apoyo del gobierno nacional para la creación de empresa que vayan acorde con su plan de gobierno de impulso de turismo náutico.

Crecimiento de inversión de turismo náutico

Altos costos de importación

Inexistencia de producción local

Fuerza restringente:

Ingreso al mercado nacional de empresas extranjeras

Cambio de políticas gubernamentales.

Facilidad de copia de tecnología actual.

Dependencia de mano de obra calificada.

Identificación y selección de las situaciones:

Promocionar la empresa a nivel nacional y sus productos como “Producto Colombiano” con el fin de contar con el apoyo de las instituciones nacionales y el mercado de clientes nacionales.

Aprovechar la ventaja de que los productos internacionales deben pagar impuestos adicionales y costos asociados por la importación, promocionando los muelles MATCOM como productos menos costos y con menor tiempo de entrega (no hay que esperar por la importación), para el mercado de las marinas que se

manejará como una venta de tipo corporativa o empresarial en las cuales el precio es uno de los factores importantes en la toma de decisiones.

Buscar mercados adicionales al mercado de las marinas con el fin de proteger a la permanencia de la empresa una vez este mercado se acerque a su máximo nivel de crecimiento.

En vista del alto crecimiento del mercado y su relación directa con el turismo náutico, buscar desarrollar productos nuevos y mejoras al producto de muelles flotantes con el fin de crear nuevos mercados de en el sector.

ESTUDIO TÉCNICO

Tamaño del proyecto: la fábrica debe tener un área de 608m². Zona de preparación de moldes y pintura 8x14,5m; zona laminación 8x10m; zona de ensamble y acabados 8x13,5m; empaque y almacenamiento 8x13m; Insumos y materiales 3x10m; el resto del área se distribuye en taller de herramientas, oficina, zona de vestier, pantry.

Volumen: La capacidad de la fábrica de muelles flotantes debe ser de 80 módulos al mes.

Ubicación del proyecto cobertura: Cobertura para la costa atlántica.

Localización: Bodega en parque industrial de Ternera.

Proceso productivo mano de obra: Recepción de materia prima, posteriormente alistamiento de moldes, encerado y aplicación del gelcoat; laminación de los moldes de la plataforma y del flotador; posteriormente se ensambla, luego de dos horas se desmoldea y se realiza el acabado, el cual incluye instalación del herraje, finalizando con el empaque del producto y el almacenamiento.

Insumos: El costo de insumos es por valor de \$37'246.000 al mes

Organización: La organización de la fábrica debe ser jerárquica; con un gerente, un jefe de compra, uno de ventas y un jefe de producción que estará a cargo del personal operativo

Capacidad instalada: La capacidad de la fábrica de muelles flotantes debe ser de 48 módulos al mes.

Tecnología: se empleara laminación en vacío en el proceso de laminación. El resto de las operaciones son manuales.

ESTUDIO SOCIAL

Organización social:

Nivel educativo: El personal de dirección y coordinación del proyecto es de formación profesional y el personal de montaje y operación será personal de formación profesional y técnico.

Nivel socioeconómico: El producto de la fábrica está destinado al mercado industrial y a particulares de estrato 6. El desarrollo del proyecto favorece a la generación de empleos en la población de estratos 2 a 5.

Creencias y costumbres: El proyecto se ejecutará en la costa Caribe colombiana y por lo tanto será influenciado por las costumbres y creencias de la región.

Prácticas religiosas: La mayoría del personal involucrado en el proyecto es de creencia católica, sin embargo no hay restricciones para la libertad de cultos.

Tendencias políticas: En el proyecto hay libertad de afinidad política para los participantes del equipo de trabajo.

ESTUDIO JURIDICO

Normas o disposiciones legales que pueden regir o circunscribir el proyecto o la organización ejecutora: La regulación del Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial en lo concerniente a las industrias de transformaciones de resinas plásticas.

La regulación del Ministerio de salud y protección social

La regulación del Ministerio de comercio, industria y turismo

Gestión del proyecto según lineamientos del PMI

ESTUDIO DE LA CAPACIDAD INSTITUCIONAL

Compatibilidad entre la misión institucional y los objetivos del proyecto: El proyecto se ejecutará acuerdo

Capacidad de la organización ejecutora para llevar a cabo el proyecto: Los directivos de la organización cuentan con formación en gerencia de proyectos y por lo tanto se encargaran de dirigir y coordinar la ejecución del mismo.

ESTUDIO FINANCIERO**Plan de Inversión:**

CONCEPTO	TOTALES
Inversión Preoperativa	\$ 79.924.321
Inversión Fija	\$ 237.063.976
Inversión en capital de trabajo	\$ 110.915.846
INVERSIÓN TOTAL	\$ 427.904.144

Flujo de caja

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
TOTAL INGRESOS	-	1.212.200.043	1.365.245.807	1.551.310.052	1.782.543.057	2.022.411.884
TOTAL EGRESOS	-	1.208.451.350	1.292.787.676	1.382.507.522	1.517.521.146	1.741.368.436
UTILIDAD OPERATIVA	-	3.748.693	72.458.131	168.802.530	265.021.911	281.043.448
Intereses de Préstamos		17.047.701	14.253.106	11.180.169	7.801.168	4.085.618
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-	(13.299.008)	58.205.024	157.622.361	257.220.743	276.957.829
Impuesto de Renta (40%)	-		23.282.010	63.048.944	102.888.297	110.783.132
UTILIDAD NETA	-	(13.299.008)	34.923.015	94.573.416	154.332.446	166.174.697
<i>Ajustes Contables</i>						
FLUJO NETO DE CAJA	(256.742.486)	(17.650.794)	27.776.634	84.354.099	140.734.128	378.308.664

Estado de resultados

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
TOTAL INGRESOS	-	1.212.200.043	1.365.245.807	1.551.310.052	1.782.543.057	2.022.411.884
TOTAL EGRESOS	-	1.208.451.350	1.292.787.676	1.382.507.522	1.517.521.146	1.741.368.436
UTILIDAD OPERATIVA	-	3.748.693	72.458.131	168.802.530	265.021.911	281.043.448
Intereses de Préstamos		17.047.701	14.253.106	11.180.169	7.801.168	4.085.618
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-	(13.299.008)	58.205.024	157.622.361	257.220.743	276.957.829
Impuesto de Renta (40%)	-		23.282.010	63.048.944	102.888.297	110.783.132
UTILIDAD NETA	-	(13.299.008)	34.923.015	94.573.416	154.332.446	166.174.697

Fuentes de financiamiento

CONCEPTO	PARTICIPACIÓN	MONTO
INVERSIÓN TOTAL		\$ 427.904.143,66
- Financiación Bancos	40%	\$ 171.161.657,46
- Financiación Socios	60%	\$ 256.742.486,20

COSTOS DE FINANCIACIÓN

CONCEPTO	TASA E.A.
Bancos*	9,96%
Prima de Riesgos	5,00%
Rentabilidad de Socios	14,96%
WACC	12,96%

Weight Average Cost Capital

* Fuente: Bancoldex (4,45% + DTF 5,51%), pagadero trimestre vencido, plazo 5 años

PLAN DE ACCIÓN Y PRESUPUESTO

<p>Metas Diseño de la planta de producción Tramite de permisos y licencias ambientales Adecuación de locaciones y planta Montaje de equipos y sistemas requeridos Pruebas de operación a equipos y sistemas Entrega a producción Cierre del Proyecto</p>
<p>Actividades a desarrollar Ejecución, seguimiento y control del plan de gestión del proyecto Diseño de la planta de producción Tramite de permisos y licencias ambientales Adecuación de locaciones y planta Montaje de equipos y sistemas requeridos Pruebas de operación a equipos y sistemas Entrega a producción Cierre del Proyecto</p>
<p>Responsable Ejecución, seguimiento y control del plan de gestión del proyecto – Gerente del proyecto Diseño de la planta de producción - Diseñador Tramite de permisos y licencias ambientales – Coordinador del Proyecto Adecuación de locaciones y planta – Director de Obra Montaje de equipos y sistemas requeridos – Director de Obra Pruebas de operación a equipos y sistemas – Coordinador del Proyecto Entrega a producción – Coordinador del proyecto Cierre del Proyecto – gerente del Proyecto</p>
<p>Recursos Ejecución, seguimiento y control del plan de gestión del proyecto – Gerente del proyecto Diseño de la planta de producción – Un Diseñador y un ingeniero Tramite de permisos y licencias ambientales – Un ingeniero y un mensajero Adecuación de locaciones y planta – Un ingeniero y dos técnicos Montaje de equipos y sistemas requeridos – Un Ingeniero y dos técnicos Pruebas de operación a equipos y sistemas – Un ingeniero y un técnico Entrega a producción – Un Ingeniero, dos técnicos y 3 operarios Cierre del Proyecto – gerente del Proyecto</p>
<p>Tiempo Diseño de planta – 30 días Tramite de permisos y licencias -30 días Adecuación de planta-30 días Montaje de equipos y sistemas requeridos – 90 días Prubeas y operación de equipos - 15 días Entrega a operaciones – 15 días Capitalización y cierre – 15 días</p>

	DOCUMENTO DE REQUERIMIENTO DEL PROYECTO DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 1 de 1

Enumerar lo que el proyecto tiene que hacer:
1. Efectuar el Diseño de la Planta de producción
2. Tramitar los permisos y licencias para la constitución de la empresa y su operación
3. Contratar y Comprar los servicios, materiales, equipos y herramientas para el montaje de la planta
4. Ejecutar la distribución y montaje de la planta de fabricación
5. Realizar las pruebas de los equipos y sistemas instalados
6. Construcción de moldes y dispositivos para la producción de Muelles
7. Efectuar la entrega de la planta a Producción para inicio de operaciones
8. Cierre del Proyecto
Vincular los requerimientos de proyecto con los objetivos de negocio:
1. Finalizar el proyecto con las especificaciones requeridas
2. Cumplir con la normatividad vigente para la constitución y operación de la planta
3. Cumplir con el plazo y los costos planificados
Enumerar los elementos de la solución deseada (TO-BE solution):
1. Elaborar un Plan de gestión del proyectos que permita realizar el seguimiento y control a los avances, cumpliendo así con las especificaciones técnicas requeridas
2. Implementación de un sistema de Gestión de Calidad que permita ayudar con el mejoramiento continuo de los procesos de la fabrica.
3. Establecer un sistema de control de la producción y la seguridad industrial que permita minimización de pérdidas en el proceso.

	TIPO DE ORGANIZACIÓN DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 1 de 1

TIPO DE ORGANIZACIÓN:	Funcional
------------------------------	-----------

ARGUMENTOS:

La Empresa a crear produce en serie y el proyecto para su montaje es la única actividad que se realizará en la empresa

Los gerentes funcionales harán parte de la coordinación del proyecto y la gerencia de éste será ejecutada por el gerente general.

Debido a que la empresa no ha iniciado operaciones, los miembros del equipo del proyecto están dedicados mayor parte del tiempo en éste.

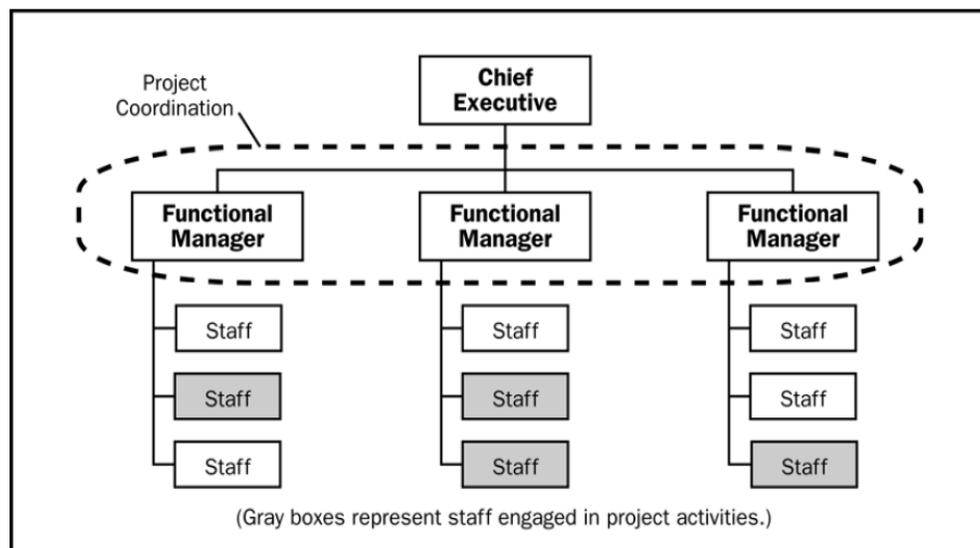
Una vez finalizado el proyecto, los gerentes funcionales y miembros del equipo de trabajo iniciaran con la operación de la planta en sus áreas funcionales correspondiente

Gerencia del Proyecto, estará a cargo del gerente General

La Coordinación del Proyecto estará a cargo del Gerente Comercial

La Dirección de Obra estará a cargo del Gerente de Producción

ESQUEMA PROPUESTO



Tomado del PMBOK 4ª Edición

	PLAN DE GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN PROJECT CHARTER DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 1 de 3

Objetivos y Alcance

Oportunidad de Negocio

Inexistencia en Colombia de empresas dedicadas a la construcción de muelles flotantes en PRFV, para montaje de marinas y embarcaderos con esta tecnología.

Objetivo

Montaje de una fábrica de Muelles flotantes en PRFV para suplir la inexistencia de fábricas en Colombia.

Alcance del Proyecto: Elaboración del diseño, montaje y puesta en marcha de la fábrica de muelles flotantes en PRFV para embarcaciones de máximo 20 metros de eslora.

Hace parte del Proyecto	No hace Parte del Proyecto
Estudios preliminares	Operación de la Fábrica
Licencias y permisos ambientales	Operación del Negocio de Venta de muelles
Ingeniería detallada para el Montaje	Montaje de Productos
Adquisición de Equipos y Materiales de Montaje	
Montaje de Equipos – Fabricación de moldes	
Pruebas y puesta en marcha de equipos	
Cierre	

Entregables / Requerimientos y Criterios de Aceptación

Entregable	Criterios de Aceptación
Diseño de la planta de fabricación	Validar que todos los diseños cumplan con las Normas y Especificaciones Nacionales e Internacionales requeridas
Adecuación de la planta física de la fábrica	Las Obras de todas las especialidades involucradas deben estar de acuerdo a las especificaciones y diseños suministrados
Montaje de Equipos y sistemas Requeridos	Los equipos y sistemas se instalaron de acuerdo a los requerimientos y a las recomendaciones de los fabricantes
Pruebas de Operación de Equipos	Comprobar que los equipos funcionen de manera individual, sin carga y como parte del conjunto proceso de producción
Entrega a Operación	Entregar a satisfacción la fábrica al equipo de operaciones asignado
Cierre del Proyecto	Liquidación de los contratos Acta de cierre

Supuestos y Restricciones

Supuestos	Restricciones
La Línea de producción principal tendrá la capacidad de producir 06 Muelles para embarcaciones de 20m de eslora mensualmente	La finalización de la construcción de la fábrica no puede exceder el 15 de Mayo del año 2013
Todos los diseños estarán listos al menos 90 días antes del inicio de las obras de construcción	El proyecto cuenta solo con el 60% de los recursos económicos para la inversión inicial
Los planes de Montaje de Nuevas marinas en el Caribe colombiano se efectuaran en las fechas y cantidades previstas.	El área de la fábrica no puede ser mayor a 750 mts ²
Se tendrán todos los permisos y licencias de construcción al inicio de los trabajos	Se trabajará en el proyecto de lunes a Viernes como jornada laboral en turnos de ocho (08) horas
Los equipos y sistemas a instalar en la planta no ameritan compras internacionales	El personal operativo de fiberos debe contar con formación del Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA o entidad aprobada por el Ministerio de Educación Nacional.
Los precios de Equipos y materiales se mantendrán estables durante la ejecución del proyecto	

Recursos, Roles y Responsabilidades

Recursos	Rol	Responsabilidades
Juan Sánchez	Sponsor	Dueño del Proyecto
Rafael Guzmán	Gerente del Proyecto	Cumplir con el Plan de Dirección del Proyecto
Alexandra Hurtado	Coordinador del Proyecto	Garantizar el cumplimiento de todas las Especificaciones Técnicas solicitadas por el Cliente
Ramón Blanco	Director de Obra	Ejecutar el proyecto cumpliendo con las especificaciones técnicas requeridas

Riesgos, Impactos y Contingencias

Riesgo	Impacto en el Proyecto	Contingencia
Financiación	Se detiene el Proyecto	Buscar Socios Capitalistas Adquirir equipos de Segunda
Otorgamiento de Licencias y Permisos	No se puede Realizar el Proyecto	Realizar acercamiento con los entes que otorgan las Licencias y Permisos y exponer el beneficio social - económico que genera el proyecto
Ingreso de nuevos competidores	Disminuye la demanda	Garantizar la salida en operación de la fábrica. Estableces mecanismos estrictos de seguimiento y control
Aprobación de Proyectos de Construcción de marinas	Disminuye la demanda	Buscar mercados alternos

Hitos del Proyecto

Hito	Fecha
Diseños para la distribución de la fábrica.	30 de Agosto 2012
Adecuación de la Planta	30 de Octubre 2012
Montaje de Equipos y sistemas Requeridos	30 de Enero 2013
Pruebas de Operación de Equipos	15 de Febrero 2013
Entrega a Operación	15 de Abril 2013
Capitalización y cierre	15 de Mayo 2013

Costo del Proyecto

El proyecto tiene un costo total de COP 427'904.144,00

Aprobación:

Juan Sánchez

Rafael Guzmán

03-07-12

Sponsor

Gerente del proyecto

Fecha

	PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 1 de 9

DECLARACIÓN DEL ALCANCE

Nombre del Proyecto: Montaje de planta para construcción de muelles flotantes en PRFV
Preparado por: Rafael Yesid Guzmán Montes
Fecha: 10 – Abril – 2012

Descripción del Proyecto:	Elaboración del diseño, montaje y puesta en marcha de la fábrica de muelles flotantes en PRFV para embarcaciones de máximo 20 metros de eslora.
Justificación del Proyecto:	Inexistencia en Colombia de empresas dedicadas a la construcción de muelles flotantes en PRFV, para montaje de marinas y embarcaderos con esta tecnología.

Objetivos del proyecto:	
Objetivos de Costos:	El proyecto debe realizarse dentro del presupuesto establecido: COP \$ 440'000.000,00
Objetivos de la Programación:	Desde el inicio del proyecto, la duración del proyecto no debe ser mas de 366 días, es decir, iniciando el día 14 de mayo de 2012, la fecha de finalización debe ser 15 de mayo de 2013
Medidas de calidad:	Se debe garantizar que los diseños y los métodos y procedimientos de construcción, pruebas y puesta en operación deben cumplir con los estándares establecidos en el proyecto.
Otros Objetivos:	

Entregables del Proyecto:	
Entregable A	Licencias y Estudios Previos al montaje de la Planta
Entregable B	Acta Kick of Meeting
Entregable C	Diseños para el montaje de la fábrica
Entregable D	Compras y contrataciones
Entregable E	Adecuación de Instalaciones
Entregable F	Montaje de Equipos Requeridos
Entregable G	Pruebas de Operación de Equipos
Entregable H	Entrega a Operación
Entregable F	Capitalización y cierre

Exclusiones Conocidas:	<p>No serán parte del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La Operación de la Fábrica - Negocio de la Venta de Muelles Flotantes
Criterios de aceptación:	<p><i>Los criterios de aceptación del proyecto son los siguientes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Validar que todos los diseños cumplan con las Normas y Especificaciones Nacionales e Internacionales requeridas para construcciones en materiales compuestos - Las Obras de todas las especialidades involucradas deben estar de acuerdo a las especificaciones y diseños suministrados - Los equipos se instalaron de acuerdo a los requerimientos y a las recomendaciones de los fabricantes - Comprobar que los equipos funcionen de manera individual, sin carga y como parte del conjunto proceso de producción - Entregar a satisfacción la fabrica al equipo de operaciones asignado - Liquidación de los contratos y Acta de cierre del proyecto
Organización inicial del proyecto:	<p>El equipo que estará al frente del proyecto será el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Juan Sánchez: Sponsor - Rafael Guzmán: Gerente de Proyecto - Alexandra Hurtado: Coordinador de Proyecto - Ramón Blanco: Director de Obras
Recursos:	<p>Los recursos asignados al proyecto, además del equipo de dirección, estará conformado por todo el personal de diseño, construcción y pruebas, propio y contratista que participe en el desarrollo del proyecto</p>
Supuestos, Restricciones, Riesgos:	<p>SUPUESTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La Línea de producción principal tendrá la capacidad de producir 06 Muelles para embarcaciones de 20 metros de eslora, mensualmente - Todos los diseños estarán listos al menos 90 días antes del inicio de programado de las obras de montaje de la planta - Los proyectos de construcción de marinas en el Caribe colombiano se ejecutaran en las fechas y con requerimientos de cantidades previstas. - Se contará con todos los permisos y licencias de construcción al inicio de los trabajos - Los equipos y sistemas a instalar en la planta no requerirán compras en el exterior. - Los precios de equipos y materiales se mantendrán estables durante la ejecución del proyecto.
	<p>RESTRICCIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La finalización de la construcción de la fábrica no puede exceder el 15 de mayo del año 2013 - El proyecto no cuenta con recursos para inversión en compra de terrenos y/o edificios para el montaje de la planta. - Se cuenta con el 60% de los fondos para la inversión inicial, se requiere financiación externa por el 40% faltante. - El área de la fábrica no puede ser mayor a 750 mts²
	<p>RIESGOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demora o negación de las licencias y permisos de construcción - No encontrar la financiación requerida para el desarrollo saludable del proyecto - Retrasos generales en la adecuación de las facilidades de la Fábrica - Ingreso de competidores - Demoras en la ejecución de proyectos para construcción de marinas.

Firmas:	Gerente del proyecto: Iniciador y/o Patrocinador:
----------------	---

	PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 4 de 9

EDT

1. DIRECCIÓN DEL PROYECTO

- 1.1. Iniciación
- 1.2. Planificación
- 1.3. Ejecución
- 1.4. Seguimiento y control
- 1.5. Cierre

2. PRELIMINARES

- 2.1. Trámite de licencias de Funcionamiento
- 2.2. Tramite de licencia ambiental

3. DISEÑO

- 3.1. Diseño de planta
- 3.2. Diseño de sistemas
- 3.3. Diseño zona laminación
- 3.4. Diseño de moldes
- 3.5. Diseño sistema eléctrico e iluminación

4. COMPRA Y CONTRATACIONES

- 4.1. Alquiler de Bodega
- 4.2. Contratación de sistemas
- 4.3. Comprar equipo y herramientas
- 4.4. Contratar personal

5. MONTAJE DE PLANTA

- 5.1. Adecuación de zonas de trabajo
- 5.2. Montaje de Sistemas y equipos
- 5.3. Adecuación de Almacén herramientas
- 5.4. Adecuación de oficinas administrativas
- 5.5. Construcción moldes

6. PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS

- 6.1. Inspecciones locativas

6.2. Prueba de Equipos

6.3. Inspección de Moldes

7. ENTREGA

7.1. Limpieza

7.2. Entrega taller

7.3. Liquidación contratos

7.4. Inauguración

	PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 6 de 9

DICcionario DE LA EDT

1	Dirección del Proyecto
Descripción	Gestionar las fases de planeación, ejecución, seguimiento, control y cierre del proyecto.
Actividades	1.1 Iniciación 1.2 Planificación 1.3 Ejecución 1.4 Seguimiento y control 1.5 Cierre
Duración	261 Días
Costos	\$ 52'830.000,00
Responsable	Gerente de Proyecto

2	Preliminares
Descripción	Gestionar la emisión de las licencias y permisos requeridos para el inicio del montaje de la Fábrica objeto del Proyecto
Actividades	2.1 Licencias Ambientales 2.2 Licencias de funcionamiento
Duración	55 Días
Costos	\$ 2'283.681,00
Responsable	Gerente de Proyecto

3	Diseños
Descripción	Desarrollar todos los diseños requeridos para la distribución y funcionalidad de la Fábrica
Actividades	3.1 Diseño de planta 3.2 Diseño de sistemas 3.3 Diseño zona laminación 3.4 Diseño de moldes 3.5 Diseño sistema eléctrico e iluminación
Duración	34 Días
Costos	\$ 52'062.650,00
Responsable	Coordinador del Proyecto

4	Compras y contrataciones
Descripción	Adquirir y/o contratar todos los bienes, equipos, servicios, personal requeridos para el montaje de la planta
Actividades	4.1 Alquiler de Bodega 4.2 Contratación de sistemas 4.3 Comprar materiales, equipos y herramientas 4.4 Contratar personal
Duración	60 Días
Costos	\$199'886.394,00
Responsable	Director del Proyecto

5	Montaje de planta
Descripción	Acondicionar las instalaciones físicas de la bodega para la operación de la planta, montaje de los equipos, dispositivos y herramientas necesaria para operación y administración de la fabrica.
Actividades	5.1 Adecuación de bodega 5.2 Montaje de sistemas y equipos 5.3 Adecuación de almacén de herramientas 5.4 Adecuación de oficinas administrativas 5.5 Construcción de moldes
Duración	79 Días
Costos	\$148'093.473,00
Responsable	Director del Proyecto

6	Puesta en marcha y pruebas
Descripción	Efectuar la verificación de las instalaciones locativas, el adecuado montaje de equipos, arranque de los mismos y comprobación de su correcto funcionamiento acorde con los requerimientos operativos.
Actividades	6.1 Inspecciones locativas 6.2 Prueba de equipos 6.3 Inspección de moldes
Duración	20 Días
Costos	\$6'050.000,00
Responsable	Director del Proyecto

7	Entrega a Operaciones
Descripción	Realizar la adecuación de la planta y brindar capacitación a los operadores sobre los equipos instalados y verificación de su correcta operación.
Actividades	7.1 Limpieza de planta y equipos 7.2 Entrega de taller 7.3 Capacitación a operadores 7.4 Liquidación de contratos 7.5 Inauguración
Duración	22 Días
Costos	\$6'320.490,00
Responsable	Director del Proyecto

8	Capitalización y cierre
Descripción	Realizar el cierre de contratos, entrega de informes y reportes finales de desempeño del proyecto y desintegración del equipo de trabajo. Entrega de proyecto.
Actividades	8.1 Capitalización 8.2 Cierre del proyecto
Duración	15 Días
Costos	\$4'402.500,00
Responsable	Gerente del Proyecto

	PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 9 de 9

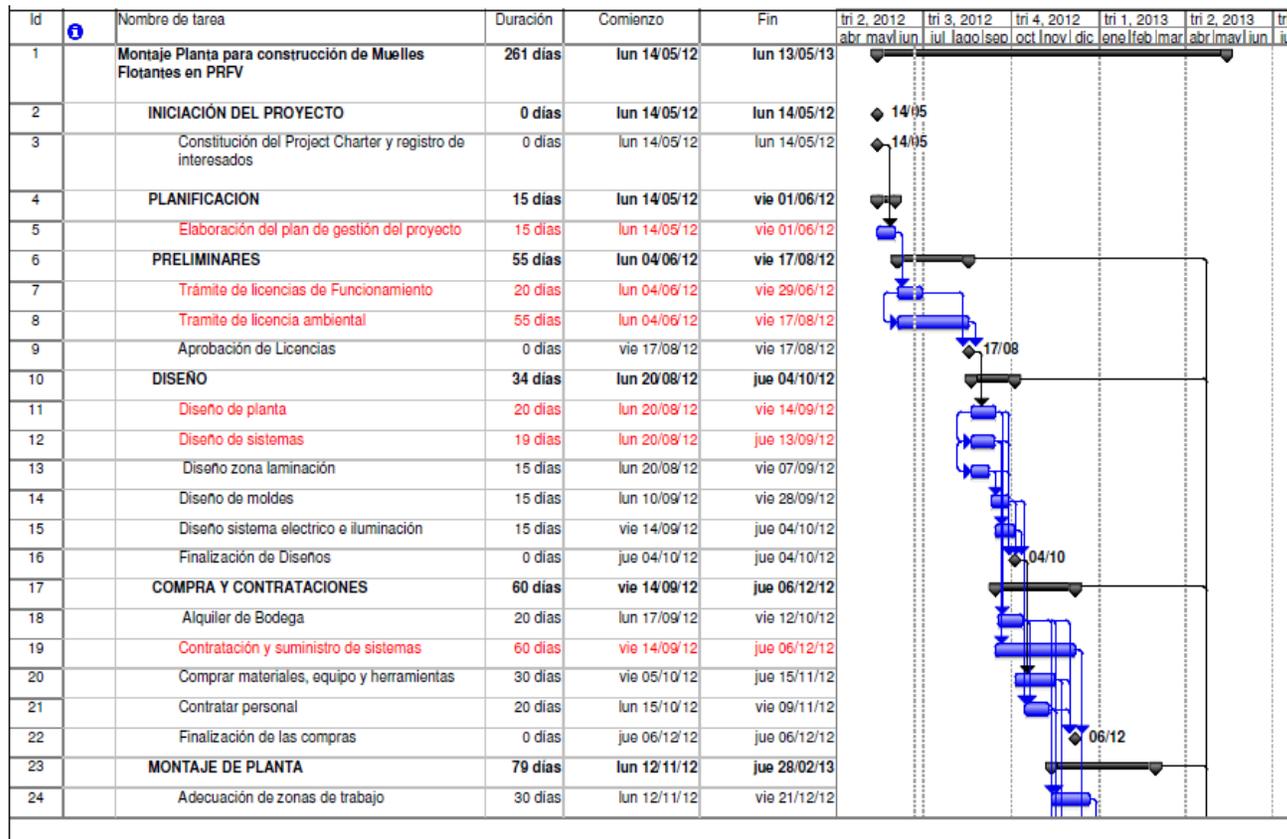
MATRIZ RACI DEL ALCANCE

Procesos	Roles			
	SPONSOR	GERENTE DEL PROYECTO	COORDINADOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DE OBRAS
Recopilar requisitos	A	R	S	I
Definir el alcance	A	R	S	I
Crear la EDT	I	A	R	I
Verificar el alcance	I	R	S	I
Controlar el alcance	A, S	R	S	I

R	Responsable
S	Soporta
I	Es informado
A	Aprueba

	PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 1 de 8

CRONOGRAMA DEL PROYECTO



	PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 2 de 8

CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	tri 2, 2012	tri 3, 2012	tri 4, 2012	tri 1, 2013	tri 2, 2013	tri 3
					abr may jun	jul ago sep	oct nov dic	ene feb mar	abr may jun	jul
25	Montaje de Sistemas y equipos	60 días	vie 07/12/12	jue 28/02/13						
26	Adecuación de Almacén herramientas	20 días	vie 16/11/12	jue 13/12/12						
27	Adecuación de oficinas administrativas	30 días	lun 12/11/12	vie 21/12/12						
28	Construcción moldes	20 días	vie 16/11/12	jue 13/12/12						
29	Finalización del Montaje de Planta	0 días	vie 21/12/12	vie 21/12/12						
30	PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS	20 días	vie 22/02/13	jue 21/03/13						
31	Inspecciones locativas	5 días	vie 22/02/13	jue 28/02/13						
32	Prueba de Equipos	15 días	vie 01/03/13	jue 21/03/13						
33	Inspección de Moldes	5 días	vie 22/02/13	jue 28/02/13						
34	Finalización de pruebas	0 días	jue 21/03/13	jue 21/03/13						
35	ENTREGA	22 días	vie 22/03/13	lun 22/04/13						
36	Limpieza	5 días	vie 22/03/13	jue 28/03/13						
37	Entrega taller y capacitación a operadores	15 días	vie 29/03/13	jue 18/04/13						
38	Liquidación contratos	8 días	vie 22/03/13	mar 02/04/13						
39	Inauguración	2 días	vie 19/04/13	lun 22/04/13						
40	Finalización Actividades de entrega	0 días	lun 22/04/13	lun 22/04/13						
41	CIERRE	15 días	mar 23/04/13	lun 13/05/13						
42	Capitalización y cierre	15 días	mar 23/04/13	lun 13/05/13						
43	Entrega del Proyecto	0 días	lun 13/05/13	lun 13/05/13						

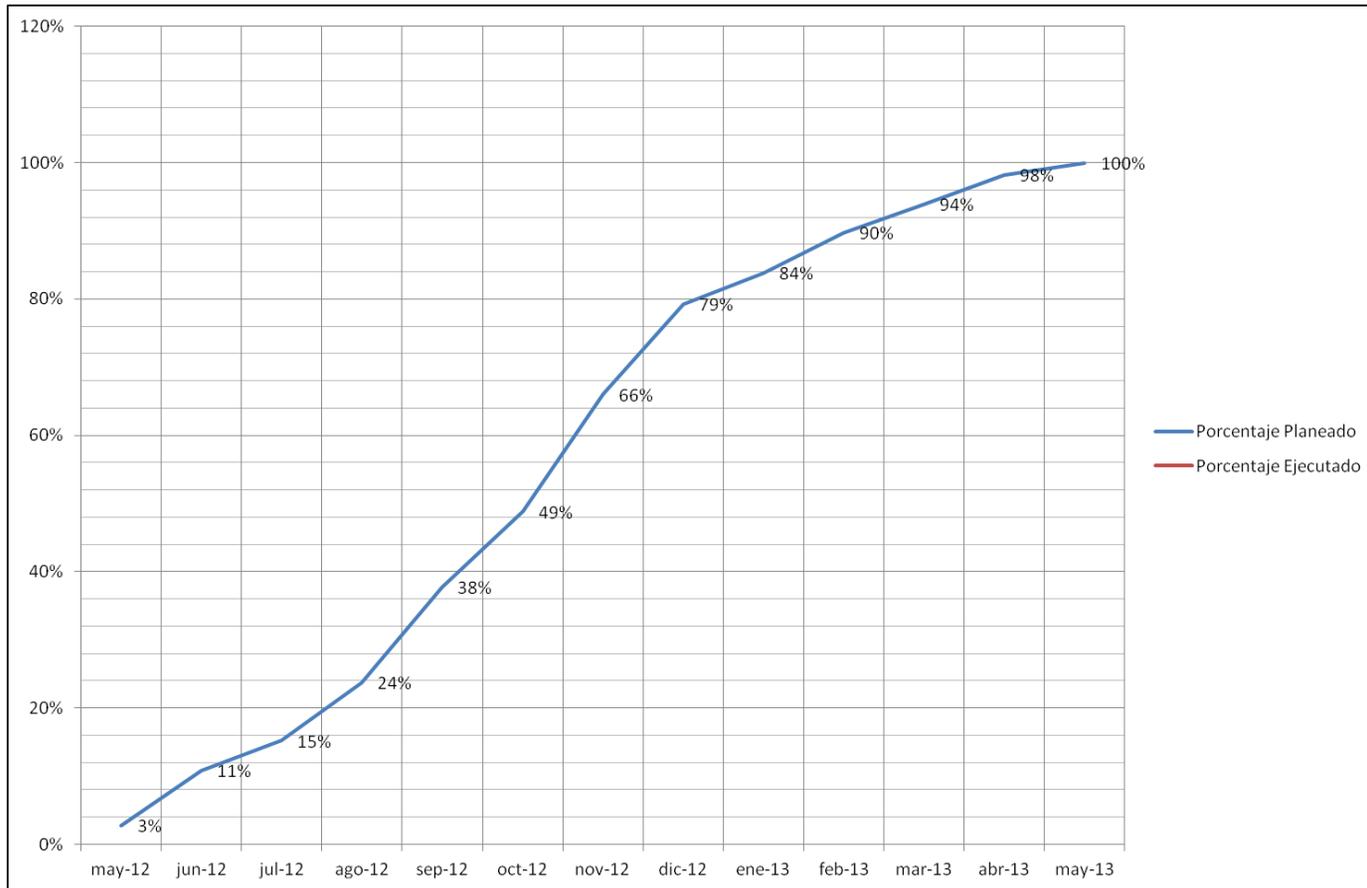
Las actividades que se encuentran en rojo, hacen parte de la ruta crítica del proyecto.

	PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 3 de 8

CURVA S DEL TIEMPO PLANEADA

ITEM	ACTIVIDAD	may-12	jun-12	jul-12	ago-12	sep-12	oct-12
1	DIRECCIÓN DEL PROYECTO						
1,1	Iniciación	0					
1,2	Planificación	14	1				
2	PRELIMINARES						
2,1	Licencias de Funcionamiento		20				
2,2	Licencia ambiental		20	22	13		
3	DISEÑOS						
3,1	Diseño de planta				10	10	
3,2	Diseño de sistemas				10	9	
3,3	Diseño zona laminación				10	5	
3,4	Diseño de moldes					15	
3,5	Diseño sistema eléctrico e iluminación					11	4
4	COMPRAS Y CONTRATACIONES						
4,1	Alquiler de Bodega					10	10
4,2	Contratación y suministro de sistemas					11	23
4,3	Comprar materiales, equipo y herramientas						19
4,4	Contratar personal						
5	MONTAJE DE PLANTA						
5,1	Adecuación de zonas de trabajo						
5,2	Montaje de Sistemas y equipos						
5,3	Adecuación de Almacén herramientas						
5,4	Adecuación de oficinas administrativas						
6	PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS						
6,1	Inspecciones locativas						
6,2	Prueba de Equipos						
6,3	Inspección de Moldes						
7	ENTREGA A OPERACIÓN						
8	CAPITALIZACIÓN Y CIERRE						
	Tiempo Invertido (Días)	14,00	41,00	22,00	43,00	71,00	56,00
	Tiempo Acumulado (Días)	14,00	55,00	77,00	120,00	191,00	247,00
	Porcentaje Planeado (%)	3%	11%	15%	24%	38%	49%

ITEM	ACTIVIDAD	nov-12	dic-12	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13	may-13
1	DIRECCIÓN DEL PROYECTO							
1,1	Iniciación							
1,2	Planificación							
2	PRELIMINARES							
2,1	Licencias de Funcionamiento							
2,2	Licencia ambiental							
3	DISEÑOS							
3,1	Diseño de planta							
3,2	Diseño de sistemas							
3,3	Diseño zona laminación							
3,4	Diseño de moldes							
3,5	Diseño sistema eléctrico e iluminación							
4	COMPRAS Y CONTRATACIONES							
4,1	Alquiler de Bodega							
4,2	Contratación y suministro de sistemas	22	4					
4,3	Comprar materiales, equipo y herramientas	11						
4,4	Contratar personal	13	7					
5	MONTAJE DE PLANTA							
5,1	Adecuación de zonas de trabajo	15	15					
5,2	Montaje de Sistemas y equipos		17	23	20			
5,3	Adecuación de Almacén herramientas	11	9					
5,4	Adecuación de oficinas administrativas	15	15					
6	PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS							
6,1	Inspecciones locativas				5			
6,2	Prueba de Equipos					15		
6,3	Inspección de Moldes				5			
7	ENTREGA A OPERACIÓN					6	16	
8	CAPITALIZACIÓN Y CIERRE						6	9
	Tiempo Invertido (Días)	87,00	67,00	23,00	30,00	21,00	22,00	9,00
	Tiempo Acumulado (Días)	334,00	401,00	424,00	454,00	475,00	497,00	506,00
	Porcentaje Planeado (%)	66%	79%	84%	90%	94%	98%	100%



	PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 6 de 8

MATRIZ RACI DEL TIEMPO

Procesos	Roles			
	SPONSOR	GERENTE DEL PROYECTO	COORDINADOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DE OBRAS
Definir las Actividades	I	A	R	S
Secuenciar las Actividades	I	A	R	I
Estimar los recursos de las actividades	I	A	R	S
Estimar la duración de las actividades	I	A	R	S
Desarrollar el cronograma	I	S	S	R
Controlar el cronograma	I	S, I	R	I

R	Responsable
S	Soporta
I	Es informado
A	Aprueba

	PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 7 de 8

ESTIMACIÓN DE TIEMPOS PERT

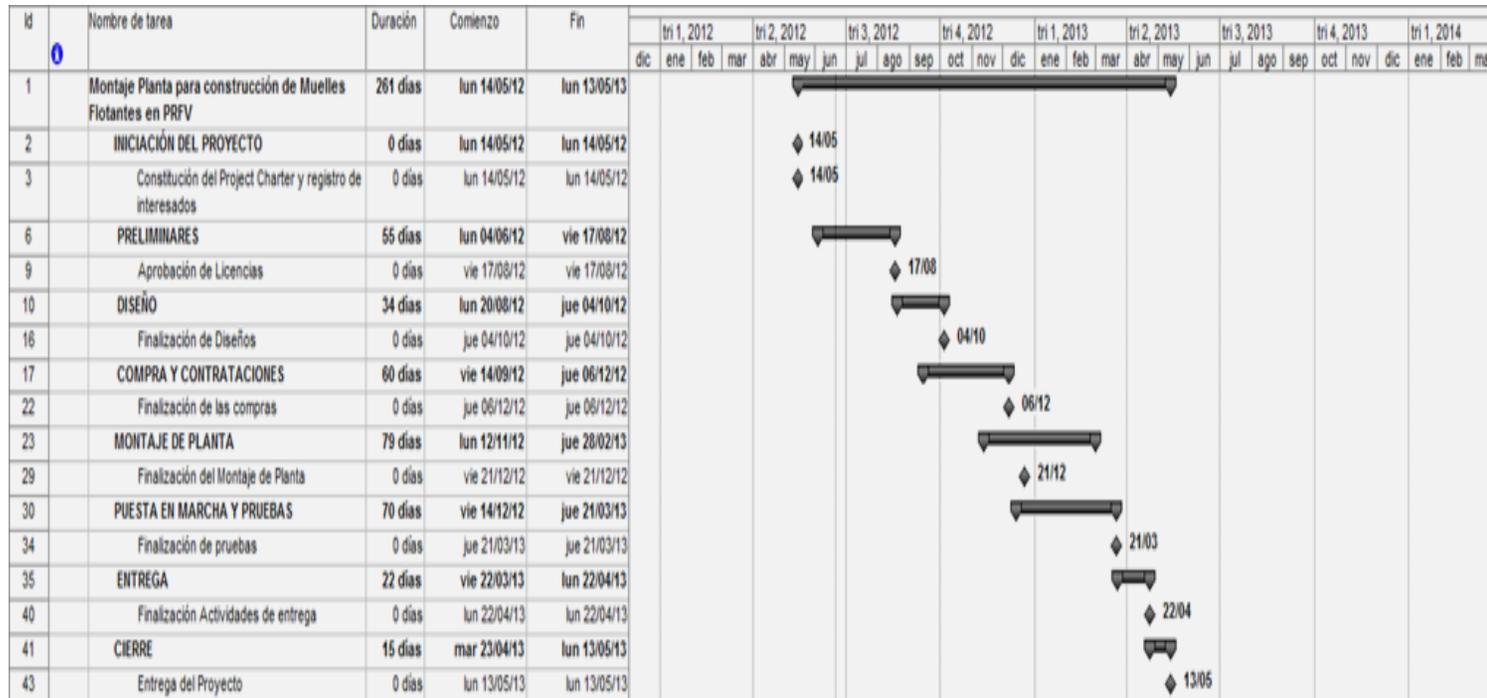
ACTIVIDAD	TIEMPO OPTIMISTA (Días)	TIEMPO MAS PROBABLE (Días)	TIEMPO PESIMISTA (Días)	TIEMPO MEDIO (D) 50% PROB.	σ	$\sigma^2 =$ Varianza	$\pm 1 \sigma$ 84.13% (D)	$\pm 2 \sigma$ 97.73% (D)	$\pm 3 \sigma$ 99.87% (D)
		0		$O+4M+P / 6$	$P - O / 6$	$(P - O / 6)^2$			
Iniciación	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0
Planificación del proyecto	15	20	30	21	2,5	6	23	26	28
Preliminares	55	60	75	62	3,3	11	65	68	72
Diseños para el montaje de la fábrica.	34	40	50	41	2,7	7	43	46	49
Compras y contrataciones	60	65	70	65	1,7	3	67	68	70
Montaje de Planta	79	90	100	90	3,5	12	93	97	100
Puesta en marcha y pruebas	20	23	28	23	1,3	2	25	26	27
Entrega a Operación	22	25	30	25	1,3	2	27	28	29
Capitalización y cierre	15	16	20	17	0,8	1	17	18	19
Fin Proyecto		0							

Totales	300	339	403	$\sigma^2 = \text{Var.}$	44
	optimista	mas probable	pesimista		
			50% de probabilidad		343
			Dif. P-M:		60
				$\sigma = \sqrt{\text{Vari.}}$	7
				probabilidad:	84.13%
					97.73%
					99.87%

* Estimación de 3 puntos (desviación Beta)

	PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 8 de 8

DIAGRAMA DE HITOS



	PLAN DE GESTIÓN DEL COSTO DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 1 de 6

MATRIZ RACI DE COSTO

Procesos	Roles			
	SPONSOR	GERENTE DEL PROYECTO	COORDINADOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DE OBRAS
Estimar los costos	I	R	S	I
Determinar el presupuesto	A	S	R	I
Controlar los costos	I	R	S	S, I

R	Responsable
S	Soporta
I	Es informado
A	Aprueba

	PLAN DE GESTIÓN DEL COSTO DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 3 de 6

ESTIMACIÓN DE CONTINGENCIA

ACTIVIDAD	VALOR (\$)	% CONTINGENCIA	(\$) CONTINGENCIA	VALOR TOTAL (\$)
Iniciación	\$ 4.402.500,00	5%	\$ 220.125,00	\$ 4.622.625,00
Planificación	\$ 4.402.500,00	5%	\$ 220.125,00	\$ 4.622.625,00
Preliminares	\$ 2.283.681,40	10%	\$ 228.368,14	\$ 2.512.049,54
Diseños para el montaje de la fábrica.	\$ 52.062.650,00	10%	\$ 5.206.265,00	\$ 57.268.915,00
Compras y contrataciones	\$ 199.886.348,96	15%	\$ 29.982.952,34	\$ 229.869.301,30
Montaje de Planta	\$ 148.093.473,30	10%	\$ 14.809.347,33	\$ 162.902.820,63
Puesta en marcha y pruebas	\$ 6.050.000,00	10%	\$ 605.000,00	\$ 6.655.000,00
Entrega a Operación	\$ 6.320.490,00	5%	\$ 316.024,50	\$ 6.636.514,50
Capitalización y cierre	\$ 4.402.500,00	5%	\$ 220.125,00	\$ 4.622.625,00

Total Presupuesto sin Contingencias: \$ 427.904.143,66

Valor Contingencias: \$ 51.808.332,31

Total Presupuesto con Contingencias: \$ 479.712.475,97

RESERVA DE CONTINGENCIA:	\$51.808.332,31
RESERVA GESTION *:	\$7.771.249,85

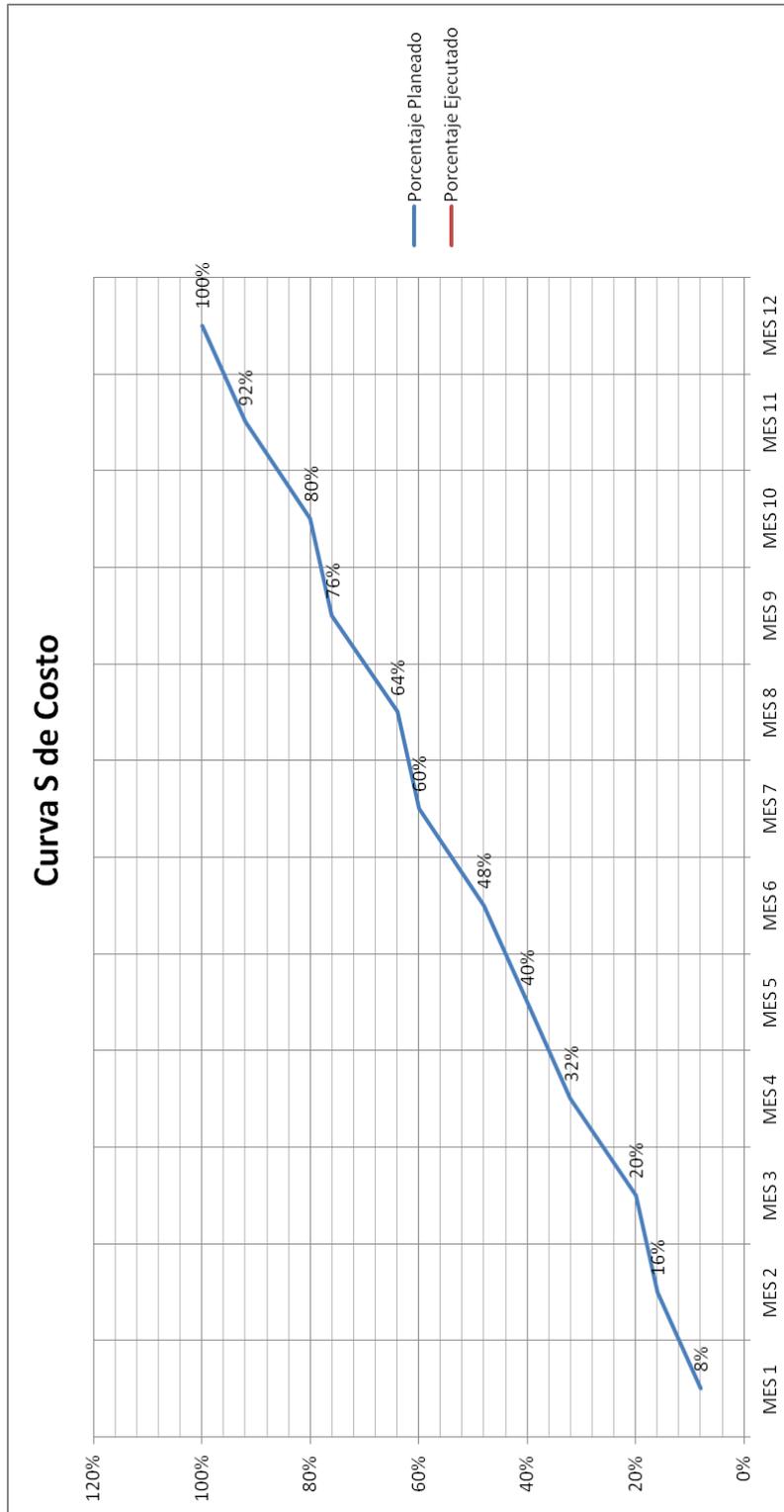
* La Reserva de Gestión definida por el Sponsor del Proyecto será del **15%** de la Reserva de Contingencia

	PLAN DE GESTIÓN DEL COSTO DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 4 de 6

CURVA S DE COSTOS PLANEADA

ITEM	ACTIVIDAD	may-12	jun-12	jul-12	ago-12	sep-12	oct-12
1	DIRECCIÓN DEL PROYECTO						
1,1	Iniciación	\$ 4.402.500,00					
1,2	Planificación	\$ 4.094.325,00	\$ 308.175,00				
2	PRELIMINARES		\$ 1.552.903,00	\$ 456.736,00	\$ 274.042,00		
3	DISEÑOS				\$ 18.742.554,00	\$ 30.716.964,00	\$ 2.603.132,00
4	COMPRAS Y CONTRATACIONES					\$ 31.981.815,00	\$ 79.954.540,00
5	MONTAJE DE PLANTA						
6	PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS						
7	ENTREGA A OPERACIÓN						
8	CAPITALIZACIÓN Y CIERRE						
	Costo Invertido (COP)	\$ 8.496.825,00	\$ 1.861.078,00	\$ 456.736,00	\$ 19.016.596,00	\$ 62.698.779,00	\$ 82.557.672,00
	Costo Acumulado (COP)	\$ 8.496.825,00	\$ 10.357.903,00	\$ 10.814.639,00	\$ 29.831.235,00	\$ 92.530.014,00	\$ 175.087.686,00
	Porcentaje Planeado (%)	2%	2%	3%	7%	22%	41%

ITEM	ACTIVIDAD	nov-12	dic-12	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13	may-13
1	DIRECCIÓN DEL PROYECTO							
1,1	Iniciación							
1,2	Planificación							
2	PRELIMINARES							
3	DISEÑOS							
4	COMPRAS Y CONTRATACIONES	\$ 71.959.086,00	\$ 15.990.908,00					
5	MONTEAJE DE PLANTA	\$ 42.947.107,00	\$ 59.237.389,00	\$ 23.694.956,00	\$ 22.214.021,00			
6	PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS				\$ 2.420.000,00	\$ 3.630.000,00		
7	ENTREGA A OPERACIÓN					\$ 1.706.532,00	\$ 4.613.958,00	
8	CAPITALIZACIÓN Y CIERRE						\$ 1.761.000,00	\$ 2.641.500,00
	Costo Invertido (COP)	\$ 114.906.193,00	\$ 75.228.297,00	\$ 23.694.956,00	\$ 24.634.021,00	\$ 5.336.532,00	\$ 6.374.958,00	\$ 2.641.500,00
	Costo Acumulado (COP)	\$ 289.993.879,00	\$ 365.222.176,00	\$ 388.917.132,00	\$ 413.551.153,00	\$ 418.887.685,00	\$ 425.262.643,00	\$ 427.904.143,00
	Porcentaje Planeado (%)	68%	85%	91%	97%	98%	99%	100%



	PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 1 de 3

MATRIZ RACI DE CALIDAD

Procesos	Roles			
	SPONSOR	GERENTE DEL PROYECTO	COORDINADOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DE OBRAS
Planificar la calidad	I	A, S	R	I
Realizar aseguramiento de la calidad	I	S	R	I
Realizar Control de la Calidad	I	I	S	R

R	Responsable
S	Soporta
I	Es informado
A	Aprueba

	PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 2 de 3

PLAN DE CALIDAD

Nombre del Proyecto: Montaje de planta para la construcción de muelles flotantes en PRFV
Preparado por: Rafael Yesid Guzmán Montes
Fecha: 10 – Abril – 2012 Versión: 1 Rev. 0

COMPROMISOS DE LA DIRECCION CON LA CALIDAD

En la empresa MATCOM S.A.S nos comprometemos a Liderar y en mantener un sistema de gestión de calidad para lograr la satisfacción del cliente mejorando continuamente nuestros procesos, con base en todo el personal y las recomendaciones y sugerencia de los clientes.

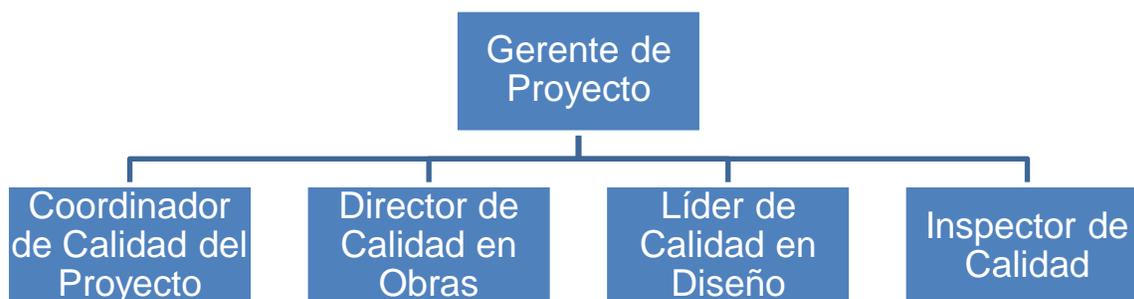
DESCRIPCION DEL PROYECTO

Elaboración del diseño, montaje y puesta en marcha de la fábrica de muelles flotantes en PRFV (poliéster reforzado en fibra de vidrio) para embarcaciones de máximo 20metros de eslora, con una capacidad instalada de 06 muelles mensuales.

NORMAS Y ESTANDARES APLICABLES

- Norma ISO 9001 Norma de calidad.
- Ley 100 de 1993 Estructura de la Seguridad Social en el país.
- Resolución 132 de enero de 1984 Normas sobre presentación de informe de accidente de trabajo.
- Decreto 4741 de 2005

ORGANIGRAMA



MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES

CARGO	RESPONSABILIDADES
Gerente de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de la planeación, ejecución, control y cierre del proyecto

Coordinador de Calidad del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Asegura la disponibilidad de los recursos para ejecutar con calidad cada una de las fases del proyecto. • Velar por el cumplimiento de lo subcontratado por la empresa sea realizado cumpliendo los estándares y especificaciones acordadas • Tramitar las licencias y permisos concernientes al proyecto
Director de Calidad en Obras	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo en el seguimiento a la implementación de las normas y especificaciones en campo. • Seguimiento al plan de calidad de las actividades.
Líder de Calidad en Diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la revisión y validación de que los diseños se realicen siguiendo los estándares y especificaciones establecidas en los criterios y bases de diseño del proyecto • Verificar que el cronograma, alcance y el costo se ajusto a los requerimientos del cliente y a las especificaciones técnicas requeridas.
Inspector de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo en el seguimiento a la implementación de las normas y especificaciones en campo. • Presentar informes sobre el estado y avance de la implementación del plan de calidad del proyecto

LISTADO DE PROCEDIMIENTOS

ETAPAS	PROCEDIMIENTOS
Solicitud de Licencias ambientales y permisos	Procedimiento para obtención de licencia ambiental Procedimiento para la obtención de permisos de Construcción
Diseño	Procedimiento de diseños Eléctricos Procedimiento de diseños de sistemas auxiliares Procedimiento de diseños de una Planta para construcciones n PRFV (poliéster reforzado en fibra de vidrio) Procedimiento de diseños de moldes en PRFV
Compra de equipos y materiales	Procedimiento de compras de bienes y servicios Procedimiento de selección y contratación de personal. Procedimiento de gestión a proveedores Procedimiento de recibo de materiales y equipos Procedimiento para almacenamiento y catalogación de materiales y equipos recibidos
Instalación de equipos	Metodología de instalación de equipos. Manuales de equipos Procedimiento para instalación de equipos de la línea de producción Procedimiento para la instalación de sistemas auxiliares Procedimientos para construcción de moldes en PRFV
Pruebas de equipos	Protocolos de pruebas de equipos Protocolo de pruebas de sistemas principales (líneas de producción) Protocolo de pruebas de sistemas auxiliares
Puesta en marcha	Procedimiento para arranque y parada de planta Procedimiento para el mantenimiento de la planta Procedimiento para liquidación de contratos Procedimiento para el cierre del proyecto

Aprobación:

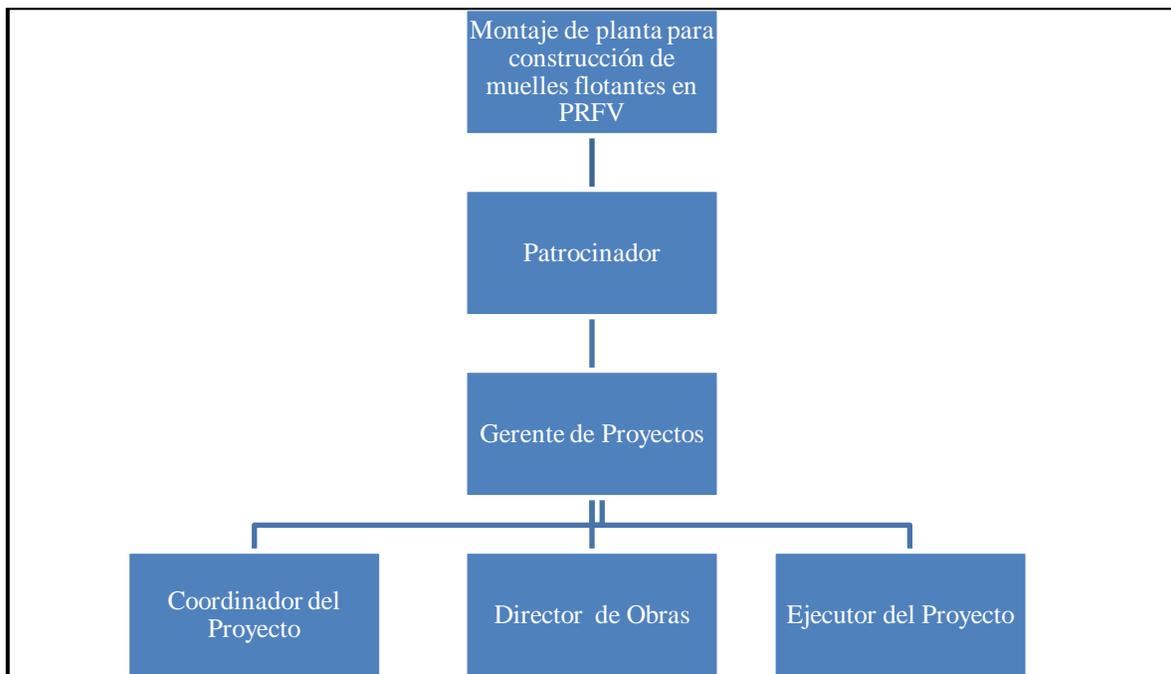
Sponsor

Gerente del Proyecto

Fecha 10/04/12

	PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS	Código:
	DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Versión: 01
		Página 1 de 6

ORGANIGRAMA DEL PROYECTO



	PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 2 de 6

ROLES Y RESPONSABILIDADES

Roles	Responsabilidad
Gerente de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de la planeación, ejecución, seguimiento, control y cierre del proyecto • Tramitar licencias y permisos concernientes al proyecto. • Ejecución de Kick off meeting. • Presentar informes de desempeño del proyecto al Sponsor • Gestión de recursos para el desarrollo del proyecto • Validar el cumplimiento del proyecto acuerdo con la calidad requerida por el cliente y según los estándares pactados.
Coordinador del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar la disponibilidad de los recursos para ejecutar con calidad cada una de las actividades del proyecto. • Realizar las compras de maquinarias y equipos de acuerdo a lo entregado en el diseño. • Realizar las contrataciones de servicios de acuerdo a lo que se requiere. • Realizar las compras dentro de los costos estimados del proyecto.
Director de obras	<ul style="list-style-type: none"> • Velar por el cumplimiento de lo subcontratado por la empresa sea realizado cumpliendo los estándares y especificaciones acordadas. • Procurar por el cumplimiento del cronograma del proyecto. • Apoyo en el seguimiento a la implementación de las normas y especificaciones en campo. • Seguimiento al plan de calidad de las actividades.
Ejecutor del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la revisión y validación de los diseños, los cuales deben realizarse siguiendo los estándares y especificaciones establecidas en los criterios y bases del diseño del proyecto. • Verificar que el cronograma, alcance y costo del proyecto se ajuste a los requerimientos del cliente. • Presentar informes sobre el estado y avance de la implementación del plan de calidad del proyecto. • Garantizar la seguridad del personal en el desarrollo de las actividades.

	PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS	Código:
	DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Versión: 01
		Página 3 de 6

MATRIZ RACI DE LAS ACTIVIDADES

Matriz de Roles y Funciones	Patrocinador	Gerente de Proyectos	Coordinador del Proyecto	Director de Obras	Ejecutor del Proyecto
DIRECCIÓN DEL PROYECTO					
Iniciación	P	P / C			
Planificación	R	P / C	P	P	P
PRELIMINARES					
Licencias de Funcionamiento	R	E	P		
Licencia ambiental	R	E	P		
DISEÑOS					
Diseño de planta	R				
Diseño de sistemas	R	C	E	P	
Diseño zona laminación		R	E	P	
Diseño de moldes		R	E	P	
Diseño sistema eléctrico e iluminación		R	E	P	
COMPRAS Y CONTRATACIONES					
Alquiler de Bodega		A	E	P	
Contratación y suministro de sistemas		A	E	P	
Comprar materiales, equipo y herramientas		A	E	P	
Contratar personal		R	E	P	
MONTAJE DE PLANTA					
Adecuación de zonas de trabajo		A	R	C	E
Montaje de Sistemas y equipos		A	R	C	E
Adecuación de Almacén herramientas		A	R	C	E
Adecuación de oficinas administrativas		A	R	C	E
PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS					
Inspecciones locativas		A	C	R	E
Prueba de Equipos		A	C	R	E
Inspección de Moldes		A	C	E	P
ENTREGA A OPERACIÓN		A	E	P	P
CAPITALIZACIÓN Y CIERRE					
	A	E	C	R	P

E: ejecuta, P: participa, C: coordina, R: revisa, A: autoriza

	PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 4 de 6

MATRIZ RACI

Procesos	Roles			
	SPONSOR	GERENTE DEL PROYECTO	COORDINADOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DE OBRAS
Desarrollar el plan de recursos humanos	I	A	R	S
Adquirir el equipo del proyecto	I	I	R	S
Desarrollar el equipo del proyecto	I	I	R	S
Dirigir el equipo del Proyecto	I	I	S	R

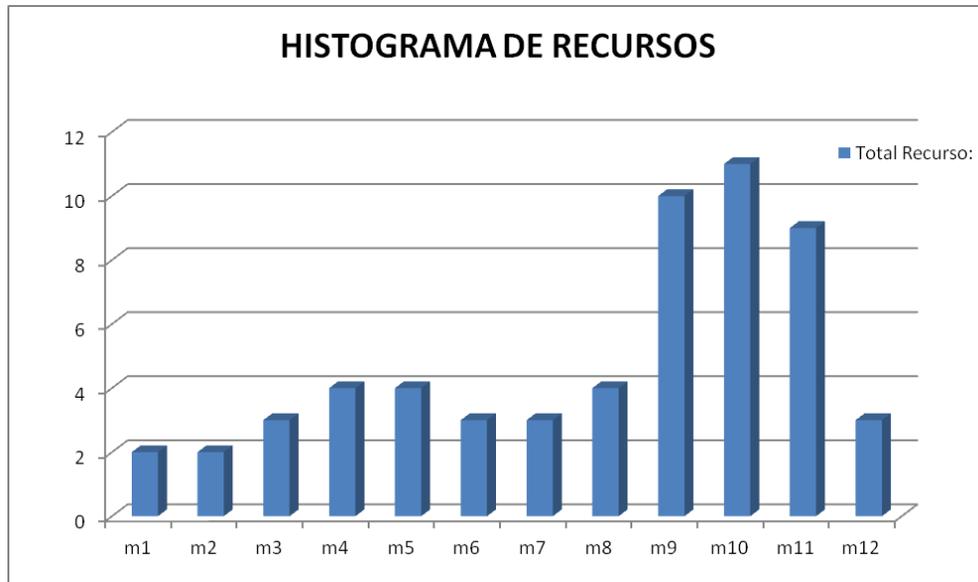
R	Responsable
S	Soporta
I	Es informado
A	Aprueba

	PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUAMNOS DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 5 de 6

HISTOGRAMA DE RECURSOS

Recursos	Tiempo (Meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gerente de Proyectos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Coordinador del Proyecto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Director del Proyecto				1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ejecutor de Obras								1	1	1	1	
Diseñador			1	1	1						1	
Supervisor									1	1	1	
Instalador									3	3	2	
Tecnico									2	3	1	
TOTAL:	2	2	3	4	4	3	3	4	10	11	9	3

Tiempo (Meses)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Total Recurso:	2	2	3	4	4	3	3	4	10	11	9	3



	PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES	Código:
	DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Versión: 01
		Página 1 de 3

PLAN DE COMUNICACIÓN

1 INTRODUCCIÓN

1.1.- OBJETO

Un gerente de proyectos gasta aproximadamente un noventa por ciento de su tiempo en comunicación, asegurar la correcta comunicación entre los integrantes de un proyecto es la clave del éxito. El equipo de Dirección informará todo aquello que se esté realizando en cada una de las diferentes fases del proyecto, comunicando tanto el avance de los trabajos así como cualquier anomalía o retraso que se produzca. Esta comunicación se hará a través de correos electrónicos o documentos escritos.

Implantar una Gestión de Comunicación adecuada es un elemento decisivo a la hora de asegurar el Proyecto, pues evitará cualquier tipo de desconfianza entre las partes y aportará transparencia sobre el estado del proyecto.

1.2.- ALCANCE

Este documento será aplicable a todas las fases del Proyecto.

1.3.- DESTINATARIOS

Este documento irá dirigido al equipo encargado de la construcción de la planta para fabricación de muelles flotantes (Matcom), responsable de la gestión y coordinación del proyecto.

2 GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN

La Gestión de la Comunicación debe arrancar desde el inicio del Proyecto, siguiendo las siguientes premisas:

1. Se generará un reporte de seguimiento con una periodicidad semanal. Además cada semana se realizará una reunión con el equipo de Dirección del proyecto para el seguimiento financiero.
2. De cada reunión del equipo de Dirección se realizará un documento de acta de reunión.
3. Durante la ejecución del proyecto se debe mantener la comunicación según lo descrito en la matriz de comunicación.

2.1.- REPORTE DE SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

Este informe tiene como objetivo que los miembros del equipo de Dirección del proyecto y sus interesados puedan tener conocimiento del estado real de éste.

El informe será elaborado por el Gerente del proyecto con anterioridad a las reuniones de seguimiento y deberá reflejar la situación del mismo a una fecha determinada. La información que deberá recoger cada reporte de seguimiento será:

- Hitos alcanzados en el último periodo.
- Actividades realizadas sobre el período a controlar.
- Actividades retrasadas en el período que se esté evaluando, así como las causas de las desviaciones producidas. Medidas correctoras a aplicar.
- Actualización de la planificación, siempre y cuando fuera necesario. Análisis de desviaciones futuras.
- Actividades previstas para el próximo periodo.
- Revisión de la matriz de riesgos (ítem 2.3)

2.2.- ACTAS DE REUNIONES

Después de cada reunión celebrada se realizará un acta. Las actas elaboradas seguirán el formato estándar establecido para el Proyecto y de manera habitual contendrán la información siguiente:

- Personas convocadas a la reunión.
- Personas asistentes indicando si representan a otra.
- Fecha de la reunión.
- Temas tratados.
- Acuerdos alcanzados.
- Calendario de compromisos adquiridos y personas responsables de estos compromisos.

2.3. MATRIZ DE LAS COMUNICACIONES

Matriz de las comunicaciones	Reporte de seguimiento	Reporte financiero	Acta de reunión internas	Acta de reunión proveedores	Orden de pago a proveedores	Solicitudes de cambio	Requerimientos de material
	Periodicidad						
Interesados	Semanal	Mensual	Quincenal	Mensual	N/A	N/A	N/A
Patrocinador							
Gerente de proyectos							
Coordinador de proyecto							
Director de obra							
Ejecutor de proyecto							
Líder en diseño							
Inspector de calidad							

	Correo electrónico
	Documento escrito

	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 1 de 10

MATRIZ RACI

Procesos	Roles			
	SPONSOR	GERENTE DEL PROYECTO	COORDINADOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DE OBRAS
Planificar la gestión de riesgos	I	R	S	S
Identificar riesgos	I	A	R	S
Realizar análisis cualitativo de riesgos	I	A	R	S
Realizar análisis cuantitativo de riesgos	I	A	R	S
Planificar la respuesta a los riesgos	I	R	S	S
Dar seguimiento y controlar los riesgos	I	R	S	I

R	Responsable
S	Soporta
I	Es informado
A	Aprueba

	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS ESTRUCTURA DE DESGLOSE DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 2 de 10

Montaje Planta para construcción de Muelles Flotantes en PRFV

1. **PRELIMINARES**
 - 1.1. Retardo en la aprobación de permisos y licencias
 - 1.2. Negación de Licencias y permisos
 - 1.3. Cambios en la normativa ambiental
 - 1.4. Tramite de documentación errada o incompleta
2. **DISEÑO**
 - 2.1. Diseños errados o incompletos
 - 2.2. Diseños fuera de especificaciones
 - 2.3. Diseños por encima del presupuesto
 - 2.4. Retardo en la entrega de los diseños
3. **COMPRAS Y CONTRATACIONES**
 - 3.1. Incremento en precio de materiales y equipos
 - 3.2. Fuentes de financiación insuficientes
 - 3.3. Retardos en el proceso de compras y contratación
 - 3.4. Disminución en la oferta de mano de obra
 - 3.5. Incumplimiento de contratistas
 - 3.6. Compra de equipos fuera de especificaciones requeridas
4. **MONTAJE DE PLANTA**
 - 4.1. Maquinaria y equipos defectuosos
 - 4.2. Incumplimiento de contratistas
 - 4.3. Bajo rendimiento en la ejecución de las actividades
 - 4.4. Deserción de personal
 - 4.5. Errores de instalación
 - 4.6. Incumplimiento a diseños aprobados
5. **PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS**
 - 5.1. Errores en la instalación
 - 5.2. Avería en equipos
 - 5.3. Retardo en la ejecución de actividades
6. **ENTREGA**
 - 6.1. Capacitación incompleta a operadores
 - 6.2. Entregas incompleta
 - 6.3. No disponibilidad de operadores
 - 6.4. No aceptación del cliente
7. **CIERRE**
 - 7.1. Procedimiento errado o incompleto

	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 3 de 10

MARCADORES DE RIESGOS

MATRIZ DE RIESGOS

IMPACTO	50	50	100	150	200
	30	30	60	90	120
	20	20	40	60	80
	10	10	20	30	40
		1	2	3	4
	PROBABILIDAD				

BAJO 0 - 39	ACEPTABLE, Riesgos que se pueden aceptar, pero deben ser monitoreados para mantenerlos en ese nivel
MEDIO 40 - 79	TOLERABLE, Estos riesgos son permisibles pero deben ser tratados para mantenerlos o bajar de nivel
ALTO 80 - 119	INACEPTABLE, Estos riesgos deben ser tratados pues el proyecto no puede permitirse impactos en estos niveles
EXTREMO 120 - 200	INADMISIBLE, Estos riesgos no se pueden presentar en el proyecto y se deben priorizar estrategias para su eliminación o mitigación inmediata, para no cancelar el proyecto

	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 4 de 10

IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN

ID	CATEGORÍA	ACTIVIDAD	RIESGO	CAUSAS	CONSECUENCIAS
1	LEGALES	PRELIMINARES	Retardo en la aprobación de permisos y licencias	Entrega de Información incompleta Cese o retardo en las actividades de los entes emisores	Retardo en las actividades del proyecto, originando incumplimiento en el plan de tiempo Sobrecostos por lucro cesante de los recursos a invertir en el proyecto
2	LEGALES	PRELIMINARES	Negación de Licencias y permisos	Presentación de Documentación incompleta/Presentación de información errada	Suspensión en la ejecución del proyecto
3	LEGALES	PRELIMINARES	Cambios en la normativa ambiental	Disposiciones Gubernamentales	Retardo en las actividades del proyecto, originando incumplimiento en el plan de tiempo Sobrecostos por revisión y modificación de documentación para tramites
4	LEGALES	PRELIMINARES	Tramite de documentación errada o incompleta	Desconocimiento de normas y requerimientos	Retardo en las actividades del proyecto, originando incumplimiento en el plan de tiempo Sobrecostos por revisión y modificación de documentación para tramites
5	TECNICO	DISEÑOS	Diseños errados o incompletos	Personal con poca o sin experiencia Interpretación inadecuada de normas y procedimientos Utilización de normas y estándares desactualizados	Incumplimiento del plan de tiempo del proyecto Incumplimiento de la calidad y requisitos técnicos Inducción a compra de equipos inadecuados para la operación
6	TECNICO	DISEÑOS	Diseños fuera de especificaciones	Personal con poca o sin experiencia Interpretación inadecuada de normas y procedimientos Utilización de normas y estándares desactualizados Errores en la comunicación y entrega de información	Incumplimiento del plan de tiempo del proyecto Incumplimiento de la calidad y requisitos técnicos Inducción a compra de equipos inadecuados para la operación
7	TECNICO	DISEÑOS	Diseños por encima del presupuesto	Errores en la comunicación sobre el alcance y restricciones financieras del proyecto	Incumplimiento al plan de costos del proyecto
8	TECNICO	DISEÑOS	Retardo en la entrega de los diseños	Deficiencias en el rendimiento del personal Personal con poca o sin experiencia en diseños Deficiencias en la comunicación de los objetivos del proyecto	Incumplimiento al plan de tiempo del proyecto, sobrecostos por lucros cesantes a espera por información
9	MERCADO	COMPRAS Y CONTRATACIONES	Incremento en precio de materiales y equipos	Incremento de la demanda de materiales, Cambio en la legislación tributaria para importaciones, Cambio de política de precios en proveedores, Incremento en tasas representativas del mercado	Disminución de los niveles de producción / Baja rentabilidad del proyecto / Aumento del precio de venta y disminución de la demanda / cierre del proyecto
10	FINANCIERO	COMPRAS Y CONTRATACIONES	Fuentes de financiación insuficientes	No aprobación de créditos, fallas en la gestión de recursos	Retardo en la ejecución del proyecto Suspensión del proyecto
11	OPERACIONAL	COMPRAS Y CONTRATACIONES	Retardos en el proceso de compras y contratación	Desconocimiento del cronograma del proyecto, Incumplimiento del flujo de caja del proyecto, Falta de seguimiento al plan de compras	Incumplimiento al plan de tiempo del proyecto, sobrecostos por lucros cesantes a espera por insumos, equipos o herramientas

ID	CATEGORÍA	ACTIVIDAD	RIESGO	CAUSAS	CONSECUENCIAS
12	MERCADO	COMPRAS Y CONTRATACIONES	Disminución en la oferta de mano de obra	Incremento en la demanda de mano de obra por proyectos semejantes, Falta de programas de capacitación en materiales compuestos en la zona	Disminución de la capacidad de producción / baja calidad en los productos
13	TECNICO	COMPRAS Y CONTRATACIONES	Incumplimiento de contratistas	Fallas en la programación del contratista, Deficiencias en la definición del trabajo,	Incumplimiento al plan de tiempo del proyecto, sobrecostos por lucros cesantes a espera por insumos, equipos o herramientas
14	TECNICO	COMPRAS Y CONTRATACIONES	Compra de equipos fuera de especificaciones requeridas	Errores en formulación de pedidos de compra, Fallas de competencias en el personal de compras, Incumplimiento de proveedores	Incumplimiento al plan de tiempo del proyecto, sobrecostos por lucros cesantes a espera por insumos, equipos o herramientas
15	TECNICO	MONTAJE DE PLANTA	Maquinaria y equipos defectuosos	Fallas en el proceso de recepción Defectos de fábrica en equipos Averías en el transporte y/o almacenamiento	Incumplimiento al plan de tiempo del proyecto, sobrecostos por reprocesos en instalación de equipos y lucro cesantes a espera de disponibilidad de equipos
16	TECNICO	MONTAJE DE PLANTA	Incumplimiento de contratistas	Deficiencia en seguimiento y control del contrato	Incumplimiento al plan de tiempo del proyecto, sobrecostos por lucros cesantes a espera por disponibilidad de equipos y sistemas, equipos o herramientas, Incumplimiento en el alcance y calidad del proyecto
17	OPERACIONAL	MONTAJE DE PLANTA	Bajo rendimiento en la ejecución de las actividades	Disminución en la disponibilidad de recursos, Desmotivación del personal, Subestimación de actividades	Incumplimiento al plan de tiempo del proyecto, sobrecostos por bajo rendimiento en el plan de costos
18	MERCADO	MONTAJE DE PLANTA	Deserción de personal	Deficiencia en el clima laboral Incremento de mejores ofertas laborales en el sector	Incumplimiento al plan de tiempo del proyecto, sobrecostos por vinculación de nuevo personal
19	TECNICO	MONTAJE DE PLANTA	Errores de instalación	Incumplimiento de los diseños, Fallas en la interpretación de planos e instrucciones de montaje, deficiencias en las competencias del personal	Fallas en la operación de equipos y errores en los productos del proyecto
20	TECNICO	MONTAJE DE PLANTA	Incumplimiento a diseños aprobados	Deficiencias en las competencias del personal, Incumplimiento de proveedores	Fallas en la operación de equipos y errores en los productos del proyecto
21	TECNICO	PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS	Errores en la instalación	Deficiencias en competencias del personal, Deficiencia en el seguimiento y control del proceso de montaje	Fallas en la operación de equipos y errores en los productos del proyecto, reprocesos para ajustes y mejoras en los equipos
22	TECNICO	PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS	Avería en equipos	Sabotaje, Incumplimiento de los procedimientos de operación de los equipos, Defectos de fábrica de los equipos.	Incumplimiento del plan del proyecto, sobrecostos por reparaciones y garantías a proveedores
23	OPERACIONAL	PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS	Retardo en la ejecución de actividades	Fallas en el seguimiento y control de las actividades, Reprocesos, Deficiencias en la disponibilidad de recursos	Incumplimiento al plan de tiempo del proyecto, sobrecostos por bajo rendimiento en el plan de costos

ID	CATEGORÍA	ACTIVIDAD	RIESGO	CAUSAS	CONSECUENCIAS
24	OPERACIONAL	ENTREGA A OPERACIONES	Capacitación incompleta a operadores	Deficiencias en la calidad de la información, Incumplimiento de horarios de capacitación, inasistencia de participantes	Fallas en la operación de equipos y errores en los productos del proyecto, reprocesos para ajustes y mejoras en los equipos, sobrecostos para reentrenamiento del personal
25	OPERACIONAL	ENTREGA A OPERACIONES	Entregas incompleta	Incumplimiento de especificaciones, Deficiencias en el seguimiento y control de entregables	Incumplimiento al plan del alcance del proyecto, sobrecostos para ajustes en el proyecto para cumplimiento del plan
26	MERCADO	ENTREGA A OPERACIONES	No disponibilidad de operadores	Incumpliendo del plan de recursos humanos, No disponibilidad de mano de obra en el mercado	Incumplimiento al plan de tiempo del proyecto, sobrecostos por vinculación de personal de otras zonas del país
27	LEGALES	ENTREGA A OPERACIONES	No aceptación del cliente	Incumplimiento de especificaciones, Deficiencias en el seguimiento y control de entregables	Incumplimiento al plan del proyecto, sobrecostos para ajustes en el proyecto para cumplimiento del plan
28	INTERNO	CIERRE	Procedimiento errado o incompleto	Incumplimiento del plan de gestión del proyecto	Sobrecostos por renovación y o extensión automática de contratos, incumplimiento a normas legales

	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO		Código:
			Versión: 01
			Página 7 de 10

IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS RIESGOS

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS													
IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS		OBJETIVO: COSTO				OBJETIVO: TIEMPO							
ID	RIESGO	RIESGO INHERENTE			COMENTARIOS RIESGO INHERENTE	RIESGO INHERENTE			COMENTARIOS RIESGO INHERENTE	NIVEL DE RIESGO			
		PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO		PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO					
1	Retardo en la aprobación de permisos y licencias	3	30	90	RIESGO ALTO	3	30	90	RIESGO ALTO	3	30	90	RIESGO ALTO
2	Negación de Licencias y permisos	3	50	150	RIESGO EXTREMO	3	50	150	RIESGO EXTREMO	3	50	150	RIESGO EXTREMO
3	Cambios en la normativa ambiental	1	30	30	RIESGO BAJO	1	30	30	RIESGO BAJO	1	30	30	RIESGO BAJO
4	Trámite de documentación errada o incompleta	1	30	30	RIESGO ALTO	3	30	90	RIESGO ALTO	3	30	90	RIESGO ALTO
5	Diseños errados o incompletos	3	50	150	RIESGO EXTREMO	3	50	150	RIESGO EXTREMO	3	50	150	RIESGO EXTREMO
6	Diseños fuera de especificaciones	3	50	150	RIESGO EXTREMO	3	50	150	RIESGO EXTREMO	3	50	150	RIESGO EXTREMO
7	Diseños por encima del presupuesto	2	50	100	RIESGO ALTO	2	20	40	RIESGO ALTO	2	20	40	RIESGO MEDIO
8	Retardo en la entrega de los diseños	2	30	60	RIESGO ALTO	2	50	100	RIESGO ALTO	2	50	100	RIESGO ALTO
9	Incremento en precio de materiales y equipos	2	50	100	RIESGO ALTO	2	20	40	RIESGO ALTO	2	20	40	RIESGO MEDIO

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS		ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS											
		OBJETIVO: COSTO					OBJETIVO: TIEMPO						
		RIESGO INHERENTE			COMENTARIOS RIESGO INHERENTE	RIESGO INHERENTE		RIESGO INHERENTE			COMENTARIOS RIESGO INHERENTE		
PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO		NIVEL DE RIESGO							
10	Fuentes de financiación insuficientes	3	50	150	RIESGO EXTREMO	3	50	150	RIESGO EXTREMO	3	50	150	RIESGO EXTREMO
11	Retardos en el proceso de compras y contratación	2	30	60	RIESGO ALTO	2	50	100	RIESGO ALTO	2	50	100	RIESGO ALTO
12	Disminución en la oferta de mano de obra	2	20	40	RIESGO MEDIO	2	30	60	RIESGO ALTO	2	30	60	RIESGO ALTO
13	Incumplimiento de contratistas	3	50	150	RIESGO EXTREMO	3	50	150	RIESGO EXTREMO	3	50	150	RIESGO EXTREMO
14	Compra de equipos fuera de especificaciones requeridas	2	20	40	RIESGO MEDIO	2	30	60	RIESGO ALTO	2	30	60	RIESGO ALTO
15	Maquinaria y equipos defectuosos	2	30	60	RIESGO ALTO	2	50	100	RIESGO ALTO	2	50	100	RIESGO ALTO
16	Incumplimiento de contratistas	3	50	150	RIESGO EXTREMO	3	50	150	RIESGO EXTREMO	3	50	150	RIESGO EXTREMO
17	Bajo rendimiento en la ejecución de las actividades	2	20	40	RIESGO MEDIO	2	20	40	RIESGO MEDIO	2	30	60	RIESGO ALTO
18	Deserción de personal	2	20	40	RIESGO MEDIO	2	20	40	RIESGO MEDIO	2	20	40	RIESGO MEDIO
19	Errores de instalación	2	50	100	RIESGO ALTO	2	50	100	RIESGO ALTO	2	50	100	RIESGO ALTO

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS		ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS											
		OBJETIVO: COSTO					OBJETIVO: TIEMPO						
		RIESGO INHERENTE			COMENTARIOS RIESGO INHERENTE	RIESGO INHERENTE			RIESGO INHERENTE				
PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO		NIVEL DE RIESGO	COMENTARIOS RIESGO INHERENTE						
20	Incumplimiento a diseños aprobados	2	50	100	RIESGO ALTO	2	50	100	RIESGO ALTO	2	50	100	RIESGO ALTO
21	Errores en la instalación	1	50	50	RIESGO MEDIO	1	50	50	RIESGO MEDIO	1	50	50	RIESGO MEDIO
22	Avería en equipos	2	50	100	RIESGO ALTO	2	50	100	RIESGO ALTO	2	50	100	RIESGO ALTO
23	Retardo en la ejecución de actividades	2	20	40	RIESGO MEDIO	2	30	60	RIESGO ALTO	2	30	60	RIESGO ALTO
24	Capacitación incompleta a operadores	1	50	50	RIESGO MEDIO	1	50	50	RIESGO MEDIO	1	50	50	RIESGO MEDIO
25	Entregas incompleta	2	20	40	RIESGO MEDIO	2	30	60	RIESGO ALTO	2	30	60	RIESGO ALTO
26	No disponibilidad de operadores	2	20	40	RIESGO MEDIO	2	20	40	RIESGO MEDIO	2	20	40	RIESGO MEDIO
27	No aceptación del cliente	2	50	100	RIESGO ALTO	2	50	100	RIESGO ALTO	2	50	100	RIESGO ALTO
28	Procedimiento errado o incompleto	1	50	50	RIESGO MEDIO	1	30	30	RIESGO BAJO	1	30	30	RIESGO BAJO



PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS
DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA
FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN
POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE
VIDRIO

Código:

Versión: 01

Página 7 de 10

PLAN DE TRATAMIENTO DE RIESGOS EXTREMOS

IDENTIFICACIÓN DE RIESGO		ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS								PLAN DE RESPUESTAS	RESPONSABLE
ID	RIESGO	OBJETIVO: COSTO				OBJETIVO: TIEMPO					
		RIESGO	RIESGO RESIDUAL		RIESGO	RIESGO RESIDUAL					
		NIVEL DE RIESGO	PROB	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO	PROB	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO		
2	Negación de Licencias y permisos	150	1	50	50	150	1	50	50	Contratación de personal o entidad experta en el trámite de permisos y licencias ambientales. Verificación periódica (mensual) de la normatividad vigente	Gerente de proyectos
5	Diseños errados o incompletos	150	1	50	50	150	1	50	50	Contratación de personal con el cumplimiento estricto de las competencias del cargos, Contratar el diseño con empresas especializadas Contratación de equipos incluyendo el diseño del sistema	Coordinador del proyecto
6	Diseños fuera de especificaciones	150	1	50	50	150	1	50	50	Contratación de personal con el cumplimiento estricto de las competencias del cargos, Contratar el diseño con empresas especializadas Seguimiento y control al cumplimiento de los requerimientos del proyecto	Coordinador del proyecto
10	Fuentes de financiación insuficientes	150	2	50	100	150	2	50	100	investigar por inversionistas (diferente a bancos) para la empresa muelle flotante e investigar sobre políticas de fomento de desarrollo para la industria en entidades nacionales e internacionales.	Gerente de proyectos
13	Incumplimiento de contratistas	150	2	50	100	150	2	50	100	Seguimiento y control de compras y contratos, por medio de reuniones semanales con proveedores, indicadores de cumplimiento e inspecciones en fabrica Contratación con pólizas de cumplimiento a proveedores	Coordinador del proyecto
16	Incumplimiento de contratistas	150	2	50	100	150	2	50	100	Seguimiento y control de compras y contratos, por medio de reuniones semanales con proveedores, indicadores de cumplimiento e inspecciones en planta Contratación con pólizas de cumplimiento a proveedores	Coordinador del proyecto

	PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES DISEÑO Y MONTAJE DE PLANTA PARA FABRICACIÓN DE MUELLES FLOTANTES EN POLIESTER REFORZADO EN FIBRA DE VIDRIO	Código:
		Versión: 01
		Página 1 de 2

MATRIZ DE ABASTECIMIENTO

ENTREGABLES	PAQUETES DE CONTRATACION		
	Gerencia Proyecto	Diseños	Obra Civil
Licencias y Estudios Previos			
Licencia de funcionamiento	X		
Permiso de trabajo			
Kick Off Meeting	X		
Diseños para la construcción de la fábrica.			
Diseño Arquitectónico		X	
Diseño Estructural			
Diseño Hidráulico Sanitario			
Diseño Mecánico		X	
Diseño sistema Eléctrico principal y de distribución			
Diseño de Instrumentos y Electrónica		X	
Diseño de Procesos		X	
Construcción de Instalaciones			
Construcción pilotajes y bases para equipos y estructuras			
Construcción Edificios			
Construcción sistema eléctrico principal			
Construcción sistema de distribución de energía eléctrica			
Construcción sistema hidráulico sanitario			
Instalación de estructuras y soportes para equipos			
Montaje de Equipos Requeridos			
Instalación de equipos			
Instalación de interconexiones de proceso y líneas de producción			
Instalación de Instrumentos y sistemas de medición, monitoreo y control			
Pruebas de Operación de Equipos			
Prueba de Equipos			
Pruebas de sistemas			
Entrega a Operación			
Capitalización y cierre			

ENTREGABLES	PAQUETES DE CONTRATACION			
	Eléctrico e Instrumentos	Mecánico Y Procesos	Pruebas	Entrega
Licencias y Estudios Previos				
Licencia de funcionamiento				
Permiso de trabajo				
Kick Off Meeting				
Diseños para la construcción de la fábrica.				
Diseño Arquitectónico				
Diseño Estructural				
Diseño Hidráulico Sanitario				
Diseño Mecánico				
Diseño sistema Eléctrico principal y de distribución				
Diseño de Instrumentos y Electrónica				
Diseño de Procesos				
Construcción de Instalaciones				
Construcción pilotajes y bases para equipos y estructuras				
Construcción Edificios				
Construcción sistema eléctrico principal				
Construcción sistema de distribución de energía eléctrica				
Construcción sistema hidráulico sanitario				
Instalación de estructuras y soportes para equipos		X		
Montaje de Equipos Requeridos				
Instalación de equipos		X		
Instalación de interconexiones de proceso y líneas de producción		X		
Instalación de Instrumentos y sistemas de medición, monitoreo y control	X			
Pruebas de Operación de Equipos				
Prueba de Equipos			X	
Pruebas de sistemas			X	
Entrega a Operación				X
Capitalización y cierre				X

ESQUEMAS DE CONTRATACION							
TIPO DE CONTRATO	interno	Precio Fijo	Precio Unitario	Precio Unitario	Precio Unitario	Precio Unitario	Precio Fijo
FORMA DE PAGO	interno	% Avance	Entregables Parciales	Entregables Parciales	Entregables Parciales	Entregables Parciales	Entregables
COSTO APROX.(\$COL)	\$ 10.000.000	\$ 40.000.000	\$ 80.000.000	\$ 50.000.000	\$ 100.000.000	\$ 8.000.000	\$ 120.000.000
ANTICIPO	0%	20%	20%	10%	20%	20%	20%
FECHA CONCURSO	Asignación	Asignación	Oct 18-12	Oct 18-12	Nov 01-12	Nov 01-12	Oct 29 -12
FECHA CONTRATACION	N.A.	01-dic-12	Nov 17-12	Nov 17-12	Nov 30 -12	Nov 30-12	Nov 28-12