

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE PROTOTIPOS
PALAFÍTICOS AUTOSUSTENTABLES EN MOMPÓX, BOLÍVAR

MANUELA DAVID VÁSQUEZ
VANESSA LÓPEZ GARCÍA

Asesor

ELKIN ARCESIO GÓMEZ SALAZAR, MBA, MGP

MEDELLÍN
UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS
2017

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE PROTOTIPOS
PALAFÍTICOS AUTOSUSTENTABLES EN MOMPÓX, BOLÍVAR

MANUELA DAVID VÁSQUEZ
VANESSA LÓPEZ GARCÍA

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Magíster
en Gerencia de Proyectos

Asesor

ELKIN ARCESIO GÓMEZ SALAZAR, MBA, MGP

MEDELLÍN
UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS
2017

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Medellín, 10 de octubre de 2017

A Patricia, Julio César, Juan José y Mariana, por ser los pilares que fundamentan mi vida y el apoyo más importante en cualquier proyecto que emprendo.

A Sebastián, por su paciencia y por apoyarme en cada uno de mis proyectos.

A mi abuela, que siempre estuvo presente en los momentos más importantes de mi vida y me enseñó el verdadero significado de amar sin condiciones

Manuela David Vásquez

A mis padres, Elsy y Emilio, por su fe incondicional en mí.
A Edilma y Stella, por no permitir que me rindiera y siempre tener palabras de aliento.

A todos aquellos que estuvieron siempre ahí en mis momentos de duda.
Muchas gracias.

Vanessa López García

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	11
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
2.1 OBJETIVOS.....	14
2.1.1 Objetivo general.....	14
2.1.2 Objetivos específicos	14
2.2 SITUACIÓN DE ESTUDIO - JUSTIFICACIÓN	16
3. MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL.....	26
3.1 METODOLOGÍA ONUDI.....	29
3.1.1 Fase 1: Pre-inversión	30
3.1.2 Fase 2: Inversión.....	32
3.1.3 Fase 3: Operación	32
3.2 PROCEDIMIENTOS	32
3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS CLAVES DE LA INVESTIGACIÓN	34
3.4 MÉTODO DE SOLUCIÓN.....	35
3.5 PRODUCTOS ESPERADOS.....	36
4. DESARROLLO.....	38
4.1 ESTUDIO SECTORIAL BAJO EL MODELO PESTEL.....	38
4.1.1 Ámbitos políticos	39
4.1.2 Ámbitos económicos	42
4.1.3 Ámbitos socioculturales.....	46
4.1.4 Ámbitos tecnológicos	48
4.1.5 Ámbitos ecológicos	51
4.1.6 Ámbitos legales	54
4.2 ESTUDIO LEGAL Y ADMINISTRATIVO.....	57
4.2.1 Estudio legal.....	57
4.2.2 Estudio administrativo	65

4.3	ESTUDIO DE MERCADO.....	70
4.4	ESTUDIO TÉCNICO.....	83
4.5	ESTUDIO FINANCIERO.....	104
4.5.1	Evaluación financiera del proyecto.....	108
4.5.2	Análisis costo-beneficio.....	120
4.5.3	Fuentes de financiación.....	120
4.6	ESTUDIO CUALITATIVO DE RIESGOS	123
5.	CONCLUSIONES.....	138
5.1	CONCLUSIONES POR OBJETIVOS	138
5.2	CONCLUSIONES GENERALES	142
6.	REFERENCIAS	145
7.	ANEXOS	152

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ámbitos y variables a estudiar en el estudio sectorial.....	38
Tabla 2. Selección del producto.....	65
Tabla 3. Resultado del estudio de mercado.....	77
Tabla 4. Proceso constructivo.....	94
Tabla 5. Cronograma de procesos constructivos.....	99
Tabla 6. Presupuesto de procesos constructivos.....	101
Tabla 7. Costos del personal necesario para la ejecución del proyecto	105
Tabla 8. Costos totales de los estudios y trámites preliminares para la ejecución del proyecto	106
Tabla 9. Flujo de caja del proyecto	107
Tabla 10. Costos incurridos después de las inundaciones	112
Tabla 11. VPC por la reparación de las viviendas afectadas.....	114
Tabla 12. Costos sociales de la inversión.....	115
Tabla 13. Valores descontados.....	115
Tabla 14. Flujo de caja.....	118
Tabla 15. Indicadores de evaluación	120
Tabla 16. Estudio cualitativo de riesgos clasificados por probabilidad de ocurrencia e impacto sobre el proyecto.....	124
Tabla 17. Respuesta o plan de contingencia ante los posibles riesgos del proyecto.....	134

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de las zonas afectadas por las inundaciones.	18
Figura 2. Inundaciones en Mompox, 2010.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3. Viviendas sobre palafitos en Quibdó, Chocó.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4. Corregimiento de Palo de Agua	24
Figura 5. Viviendas a 2,10 metros del piso.	99
Figura 6. Mapa conceptual de la metodología ONUDI.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 7. Vista aérea de la ciudadela construida para 4.500 personas en Mompox.	42
Figura 8. Cobertura para el año 2014 en educación, en el municipio de Mompox.	47
Figura 9. Cobertura para el año 2014 en servicios públicos en el municipio de Mompox.	47
Figura 10. Cobertura para el año 2015 de la prestación de servicios de salud por régimen, en el municipio de Mompox.	48
Figura 11. Patios traseros de las viviendas a borde de río.	50
Figura 12. Fachadas de las viviendas ubicadas en el extremo superior de la vía .	51
Figura 13. Relación de Mompox con las ciénagas y el río Magdalena en el proceso de inundación.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 14. Estructura administrativa.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 15. Mapa del departamento de Bolívar, ubicación del municipio de Mompox.	71
Figura 16. Plano urbano del municipio de Mompox.	72
Figura 17. Plano urbano del barrio San Francisco.....	72
Figura 18. Plano urbano del barrio San Francisco dentro de la estructura urbana de Mompox.	84
Figura 19. Plano urbano del barrio San Francisco.....	85

Figura 20. Plano arquitectónico que muestra la distribución espacial de la vivienda palafítica.87

Figura 21. Alzado arquitectónico que muestra la composición volumétrica de la vivienda palafítica. **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 22. Imaginario arquitectónico de la composición volumétrica de la vivienda palafítica88

Figura 23. Imaginario arquitectónico.....89

Figura 24. Diagrama donde se observa la interacción del proyecto con el río Magdalena y cómo genera una composición urbana.....99

Así es el hombre, ese gran y verdadero anfibio cuya naturaleza puede vivir en mundos heterogéneos y separados

Thomas Browne

Resumen

Mompox, o también conocido como Santa Cruz de Mompox, es un municipio ubicado en el caribe colombiano, dentro de la Isla Margarita, en el departamento de Bolívar, específicamente en la Depresión Momposina. El municipio, fundado en 1540 por don Juan Quintero de Heredia, declarado monumento nacional en 1959 y patrimonio de la humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en 1995, debe sus méritos a la conservación arquitectónica de los edificios y viviendas más representativas, las cuales datan de la época de la colonización española.

Gracias a su ubicación geográfica, y a su cercanía al río Magdalena, Mompox es, hoy por hoy, uno de los municipios más afectados en épocas de lluvia, en las que los ríos crecen y se llevan consigo, en su agresivo caudal, todo aquello que se encuentra a su paso. Las inundaciones afectan los barrios situados en la ribera, barrios que no corresponden a asentamientos formales; es decir, no cumplen con los retiros de los cuerpos de agua establecidos en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio. Dichos barrios no cuentan con ninguna estructura física que les permita enfrentar las consecuencias de las fuertes lluvias.

La presente investigación académica se ubica en el barrio San Francisco, de estrato socioeconómico entre 0 y 2, localizado en el municipio de Mompox, que no cuenta con ningún tipo de infraestructura urbana. Dicho barrio es un asentamiento informal, no planeado por el municipio y que no responde a las necesidades de la población. El planteamiento del siguiente texto consiste en darle respuesta a la

problemática de las inundaciones en el barrio, sin afectar las dinámicas sociales de los habitantes, a partir de un análisis sectorial elaborado bajo la metodología PESTEL,¹ en el que se incluyan aspectos como el político, el económico, el sociocultural, el tecnológico, el ecológico y el legal; con el fin de lograr la recolección de la información más importante para alcanzar el análisis de la factibilidad, siendo coherentes con el contexto en el que se desarrollará el proyecto y estudiando cada etapa bajo la metodología de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), la cual contempla tres etapas generales, la preparación de proyectos, su respectiva evaluación y su correspondiente implementación (la implementación no hará parte del alcance del proyecto), para lograr así el desarrollo de un proyecto de un grupo de viviendas palafíticas capaces de convivir, constantemente, con el agua.

Palabras claves

Mompox, viviendas palafíticas, factibilidad, sustentabilidad, costos ahorrados.

¹ Herramienta para el análisis estratégico de aspectos políticos, económicos, socioculturales, tecnológicos, ecológicos y legales.

1. INTRODUCCIÓN

Desde que los indígenas malibúes y zenúes² se asentaron en el caribe colombiano, aproximadamente en el año 200 a. C., se consolidaron como una sociedad hidráulica con la capacidad de convertir en una oportunidad para el desarrollo lo que hoy en día representa una problemática; es decir, el manejo del agua producto de las lluvias y de las inundaciones, que aún afectan hoy el territorio del municipio de Mompox, en un completo sistema de canales de drenaje para facilitar la proliferación de los cultivos.

Después de la llegada de los españoles y su agresiva colonización, el cambio en la cultura, la eliminación del pensamiento orgánico que los indígenas que allí habitaban habían impreso en sus construcciones y la desaparición del urbanismo, producto de la lógica natural, el territorio se transformó en lo que hoy conocemos: poblaciones asentadas en la riberas de los ríos y con un conocimiento mínimo acerca del tratamiento adecuado del agua como sistema estructurante natural de las ciudades, lo que hace que esta se convierta en un problema y no en una oportunidad de desarrollo.

Después de la transformación obligada del país, Mompox, ubicado dentro de la Isla Margarita, es hoy uno de los municipios más afectados en épocas de lluvias e inundaciones, debido a los diferentes fenómenos climáticos e hidrológicos, lo que trae como consecuencia el crecimiento desbordante del río Magdalena, el cual termina por afectar, entre dos y tres veces por año, la vida de las familias que habitan el barrio San Francisco, desintegrando las redes urbanas que ya se han conformado y llevándolos a convivir con el agua de manera inadecuada y poco salubre.

² Grupos étnicos que habitaban en el territorio de Mompox antes de la llegada de los españoles a América.

Durante el año 2010, el mundo sufrió uno de los más fuertes cambios climáticos; dichos cambios se tradujeron en fuertes lluvias, para algunos países, o sequías extremas para otros. En ambos casos, el cambio climático trajo consigo desastres naturales de los que aun hoy algunos países no se recuperan. En Colombia, por ejemplo, las precipitaciones dejaron cerca de dos millones de damnificados y, aproximadamente, 246 muertos (Rodríguez y Morales, 2011).

La investigación integra ámbitos como la factibilidad económica, la viabilidad de la implantación del proyecto en una comunidad como la del barrio San Francisco y la sostenibilidad ambiental, en un proyecto arquitectónico de tipo social, que procurará el desarrollo, en su primera etapa, de veinte viviendas ubicadas en dicho barrio. San Francisco, localizado en Mompox, cuenta hoy con 144 viviendas a borde de río, en las que habitan aproximadamente 576 personas. Cada una de las viviendas, ubicadas en las zonas inundables, deben ser reubicadas o incluidas en un proyecto similar que les permita el constante contacto con el agua. Debido al tamaño del proyecto, y al cambio en la forma de vida de los habitantes, es necesario implementarlo por etapas, y analizar, a su vez, el comportamiento y la aceptación del mismo; por esta razón, el proyecto se dividirá en tres etapas: la primera contempla veinte viviendas que, por su materialidad (bajos estándares de calidad), por su ubicación, poco estratégica a borde de río en suelos inestables, y su condición estructural en riesgo, son aquellas que se encuentran en mayor situación de vulnerabilidad ante cualquier eventualidad catastrófica; por ejemplo, cada vez que suban los niveles de las aguas. Por esta razón, serán las primeras en incluirse en el proyecto para ser reubicadas dentro del barrio y para ser construidas por medio de un sistema palafítico que permita la convivencia con el agua de manera natural, en épocas de inundaciones. La idea pretende ser un modelo replicable dentro del barrio para desarrollar así las siguientes dos etapas, etapas que contemplan 62 viviendas cada una; pero también pretende convertirse en un modelo para el resto del país, con el fin de mitigar los daños que causan las

inundaciones en cada uno de los municipios que se ven afectados por cualquier evento climatológico.

El presente trabajo académico se desarrollará bajo la metodología ONUDI, permitiendo analizar, adecuadamente, la fase de preinversión, en la que se incluyen la preparación de proyectos y la evaluación financiera de estos mismos; dicha fase será en la que se ubicará la investigación. Por medio de la herramienta PESTEL para el desarrollo del análisis sectorial, se situará el proyecto en términos contextuales; es decir, dicha herramienta permitirá cumplir con el análisis necesario de todos los ámbitos que pueden afectar el desarrollo del proyecto, aspectos como el político, económico, sociocultural, tecnológico, ecológico y legal serán incluidos en este análisis.

La investigación no solo tendrá en cuenta lo mencionado anteriormente, sino que también se enfocará en dos aspectos fundamentales para el desarrollo del proyecto, uno de ellos será la elaboración de la matriz de riesgos, que afectarán el mismo; el otro responderá a la guía para una posterior ejecución del proyecto en el sitio, lo que arroja como resultado una recopilación completa de los aspectos técnicos del proyecto y los beneficios que la implementación tendría en términos de costos ahorrados para el municipio, el departamento y el país, en general.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 Objetivo general

Analizar la factibilidad económica de un proyecto que pretende el desarrollo de veinte unidades de vivienda de tipo palafíticas, en las que es necesario incluir un diseño autosustentable, con el fin de mitigar los daños ocasionados en épocas de inundaciones en el municipio de Mompox.

2.1.2 Objetivos específicos

- Realizar un estudio sectorial del barrio San Francisco, en Mompox, con la ayuda de una herramienta de análisis como PESTEL, que permita ubicarse en la situación real en términos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales, con el fin de mejorar, por medio del desarrollo de los prototipos, la calidad de vida del lugar.
- Profundizar en aspectos legales y administrativos por medio de un estudio de dichos ámbitos, que permita establecer cuáles son las condiciones bajo las que se desarrollará el proyecto.
- Desarrollar un estudio de mercado dentro del barrio San Francisco, que ubique el proyecto dentro de las necesidades de las familias que habitan el lugar; esto hará que se logre un proyecto coherente con la realidad actual de los momposinos.
- Elaborar un estudio técnico que le permita al proyecto definir aspectos como materialidad, distribución espacial, área óptima de las viviendas en m², procesos constructivos y temas relacionados con la sostenibilidad ambiental y económica de los núcleos familiares que habitarán las viviendas.

- Desarrollar un análisis financiero del proyecto en el que se incluya el presupuesto, la factibilidad y la estructura de financiación, acompañado de todos los aspectos administrativos que pueden afectar al mismo, lo que permitirá su ejecución.
- Elaborar una matriz de riesgos cualitativos en la que se incluyan todos aquellos factores que puedan afectar el proyecto, desde el punto de vista político, económico, social, tecnológico, ecológico y legal.

2.2 SITUACIÓN DE ESTUDIO - JUSTIFICACIÓN

Las sequías y las inundaciones son fenómenos naturales con los cuales ha convivido el hombre a través de la historia; los desastres naturales y las consecuencias que conllevan dichos fenómenos son cada vez más recurrentes debido al cambio climático. Hay quienes afirman que el número de personas afectadas por las inundaciones en el mundo podría triplicarse en los próximos quince años, debido a la situación climática actual y al crecimiento de la población. De acuerdo con el análisis del Instituto de Recursos Mundiales (World Resource Institute), al menos 76.000 personas por año están en riesgo, en el Reino Unido, debido a las inundaciones (Marshall, 2015).

“Con el aumento de los niveles del mar, el cual se prevé sea de 1 a 1,5 metros en este siglo, y con el cambio en los eventos climáticos, la protección contra las inundaciones es un tema central a tratar en los países latinoamericanos” (Rocha, 2014). Colombia, ubicado estratégicamente en medio de dos océanos, debe ser uno de los primeros países en buscar soluciones preventivas, en las que se plantee la posibilidad de convivir con el agua durante las temporadas de lluvias y evitar que sean la causa de desastres prioritarios. La situación geográfica colombiana convierte al país en una de las zonas más vulnerables a las inundaciones, producto de eventos hidrológicos en América Latina, así como a las extremas sequías durante las diferentes olas de calor.

A lo largo de la historia, el país ha sufrido transformaciones urbanas que poco responden a la lógica de la naturaleza. Los indígenas construían sus asentamientos cerca de los ríos, con el fin de obtener de ellos el mayor provecho por medio de canales que permitían el crecimiento de los cultivos en épocas de inundación, cuando los ríos se desbordaban y daban vida a extensas zonas dedicadas a la agricultura (Franco, 2009). Después de la llegada de los españoles, con el cambio cultural abruptamente impuesto, el territorio se fue transformando, rápidamente, en lo que hoy se conoce como asentamientos poco formales en las riberas de los ríos, sobre todo en pequeños municipios, donde ha faltado

planificación en cuanto al crecimiento de los cascos urbanos (David, 2012). Dichos asentamientos se inundan cada vez que aparecen fenómenos hidrológicos repentinos o esperados. El país reconoce la problemática, pero no ha trabajado lo suficiente en proyectos que mitiguen los daños que causan las inundaciones producto de las lluvias, no solo para los habitantes sino para los departamentos y el gobierno nacional en general, quienes son los responsables de asumir las pérdidas e intentar subsanar un poco las tragedias.

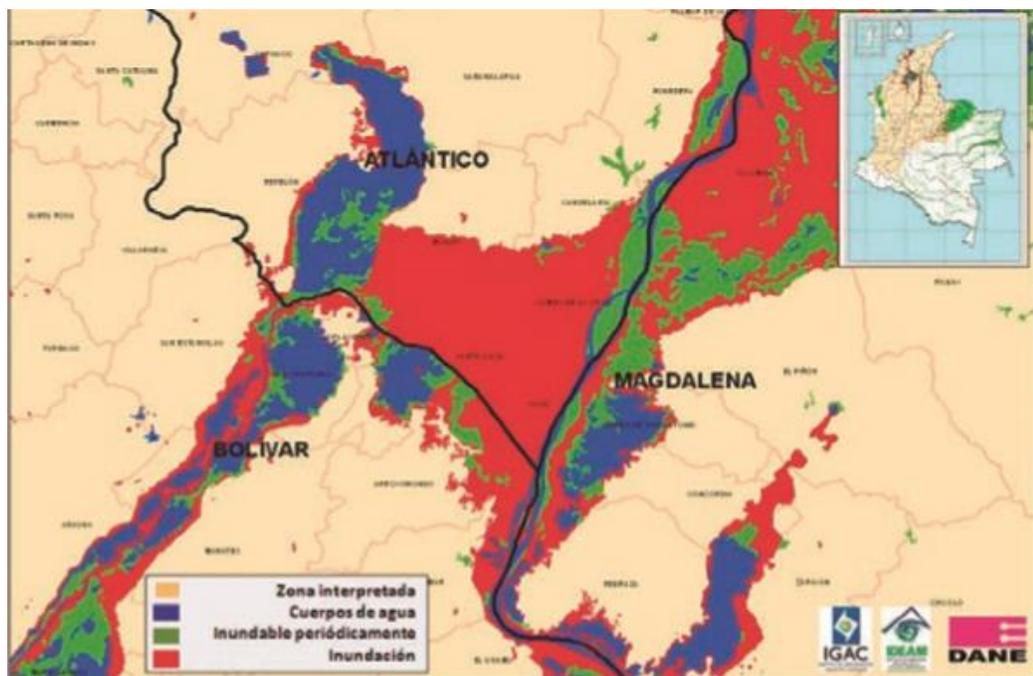
Según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales en Colombia (IDEAM), una inundación responde a un fenómeno hidrológico que hace parte de la dinámica natural de una corriente determinada. Dichos fenómenos se presentan gracias a las lluvias persistentes, las cuales generan un aumento en los niveles de las aguas contenidas, lo que hace que se desborden e inunden las llanuras y las zonas aledañas a estos cuerpos naturales.

Gracias a su situación geográfica y a su riqueza hidrológica, Colombia no es un país que desconozca las tragedias que traen consigo las inundaciones. Sin embargo, en el 2010, y debido al enfriamiento del océano pacífico, se presentó el más cruel invierno en casi medio siglo, el cual terminó por desencadenar un fenómeno conocido como la Niña que provocó deslizamientos, vendavales, avalanchas e inundaciones (Palacios, 2011). Hoy, después de seis años, el país no supera el 100 % de los daños causados por dicha temporada de fuertes lluvias; incluso, muchas familias se vieron obligadas a abandonar sus ciudades y trasladarse a zonas menos inestables, lo que afectó sus redes sociales ya constituidas y la vida que ya conocían.

Según explica la Federación de Aseguradores Colombianos (Fasecolda), desde abril del 2010 hasta mayo de 2011 hubo 1.519 eventos de inundación, los cuales dejaron 2.753.520 personas afectadas en el país. Cifras que no son para nada descartables ya que, gracias al temible fenómeno de la Niña, en un año, el país enfrentó daños materiales con un costo superior a los \$7 billones de pesos.

El departamento de Bolívar, ubicado en la región caribe colombiana, es uno de los más propensos a las inundaciones en épocas de lluvias, lo que lo convierte en el departamento con mayor número de personas afectadas. Según explica Fasecolda, en dicho departamento, después del fenómeno presentado en el 2010 quedaron 497.779 personas afectadas, de las cuales para el 2013 ni siquiera la mitad había logrado reconstruir sus viviendas o restablecer su forma de vida.

Figura 1. Clasificación de las zonas afectadas



* Zonas afectadas por las inundaciones según el IDEAM, el IGAC y el DANE.

Fuente: Instituto de Estudios Ambientales y Meteorológicos (IDEAM), Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2012, p. 41).

Mompox ha sido una de las regiones más afectadas en épocas de inundación, debido a su ubicación en la Depresión Momposina, la cual ha sufrido procesos de hundimiento de casi cinco metros en los dos últimos milenios debido a su localización entre fallas geológicas (Falchetti, Plazas, Sáenz y Archila, 1993). Mompox, que además es patrimonio de la humanidad gracias a la conservación de

las piezas arquitectónicas construidas allí en la época de la colonia, sufre eventos de inundación cada vez que el río Magdalena crece, como consecuencia de las inclementes lluvias y otros fenómenos climatológicos importantes.

Un año hidrológico en Mompox está dividido en cuatro periodos cíclicos, presentados así: en marzo, hay mínimos niveles de agua; de abril a octubre hay crecimiento en el nivel de los cuerpos naturales de agua; de noviembre a diciembre dicho crecimiento presenta su máximo nivel, y de enero a febrero el caudal disminuye notablemente, hasta alcanzar sus mínimos niveles nuevamente en marzo (Viloria, 2011). Así pues, el municipio está en riesgo de inundación casi ochos meses del año, lo que quiere decir que Mompox, y en especial el barrio San Francisco, se encuentra en una de las zonas más vulnerables del departamento de Bolívar. Por causa de lo anterior, los habitantes del municipio, particularmente los que pertenecen a aquellos barrios que carecen de formalidad e infraestructura para soportar las inundaciones que pueden alcanzar niveles hasta de un metro de profundidad, se ven en la obligación de convivir con el agua dentro y fuera de sus viviendas, la cual deteriora los enseres y la calidad de las construcciones existentes. Este es pues el caso del barrio San Francisco, asentado de manera informal en el extremo norte de dicho municipio, el cual en época de lluvias se inunda hasta en un 80 % de su territorio, afectando la economía local y la vida de cada familia que allí habita.

Figura 2. Inundaciones en Mompox, 2010



Fuente: “Continúan las lluvias e inundaciones en Mompox” (2010).

Gracias a Colombia Humanitaria y al Fondo Nacional de Calamidades (FNC), cerca de las más de 600.000 familias afectadas entre el 2010 y el 2011, por causa de las inundaciones, han recibido casi \$4,5 billones de pesos en aportes destinados a la reconstrucción de sus viviendas; aportes que en su mayoría provienen de donaciones nacionales o que, en el peor de los casos, son recursos desviados de los presupuestos establecidos para la educación, salud, infraestructura vial y tecnología (Palacios, 2011). Como se puede observar entonces, cada catástrofe de índole natural retrasa aún más el lento desarrollo de un país tercermundista como Colombia.

Para Colombia no es suficiente destinar un porcentaje del presupuesto nacional a la reconstrucción de ciudades completas cada vez que un fenómeno hidrológico sucede; es necesario no solo mantener y mejorar procesos para la gestión del riesgo, sino también desarrollar soluciones permanentes que permitan que la vida

de las personas se adapte a cualquier situación climatológica, evitando las innumerables pérdidas producto de las inundaciones que, en muchas ocasiones, son previstas con anterioridad ya que dichos eventos se desarrollan en zonas con alta probabilidad de sufrir eventos relacionados con las inundaciones.

Hoy en día, es necesario desarrollar infraestructuras completas y coherentes con la vulnerabilidad de cada municipio, infraestructuras que permitan el continuo desarrollo de las ciudades sin importar la zona geográfica en la que estén ubicadas, o las condiciones climatológicas que las golpean constantemente.

A través de la historia se ha probado que los palafitos son estructuras resistentes que permiten el contacto con el agua, de manera permanente, sin afectar las dinámicas al interior de una vivienda. Los palafitos están basados en columnas esbeltas o pilares, casi siempre de madera (Mustieles y Gilarranz, 2004), las cuales admiten levantarse sobre el suelo o los diferentes cuerpos de agua, lo que permite mantener secas las áreas destinadas a la vivienda.

En Colombia existen diferentes comunidades que se han desarrollado en torno al agua, aplicando tecnologías como los palafitos, lo que las ayuda a transformarse en sociedades anfibas y en referentes para la reconstrucción de municipios afectados por las inundaciones en el país. Es el caso de Quibdó, municipio del departamento del Chocó, donde no solo se ha elaborado una completa, aunque precaria, infraestructura de vivienda, sino que también se ha implementado un sistema de espacio público sobre palafitos, que a través de los años ha permitido que los habitantes puedan tener una vida en comunidad.

Figura 3. Viviendas sobre palafitos en Quibdó, Chocó



Fuente: "Quibdó, encanto del Pacífico" (2015).

El objetivo principal de la presente investigación es desarrollar el análisis de la factibilidad para un proyecto, de tipo social, en el municipio de Mompox, específicamente para el barrio San Francisco, en el que habitan aproximadamente 140 familias que carecen de cualquier tipo de infraestructura en cuanto a espacios públicos efectivos y en el que se ubican las familias de los niveles socioeconómicos más bajos del municipio (Agudelo, Arango, David, Duque, et al., 2012), con el fin de lograr soluciones de vivienda auto-sostenibles económicamente y que aporten a la mitigación de los daños causados por las inundaciones en el país.

La investigación se desarrolla bajo la metodología ONUDI, la cual comprende también la metodología PESTEL; que le permitirá al proyecto lograr un estudio sectorial o contextual para recopilar información acerca de los aspectos políticos,

económicos, socioculturales, tecnológicos, ecológicos y legales. La metodología ONUDI, por su parte, le permitirá a la investigación lograr un completo análisis de la factibilidad del proyecto, ubicándose siempre en la fase de preinversión, e incluyendo la preparación y la evaluación financiera de este mismo. Con el desarrollo de la investigación también se logrará una matriz de riesgos, que comprende todos aquellos aspectos que pueden afectar al proyecto y una guía de implementación compuesta por los aspectos técnicos y los beneficios que la implementación de este podría traerle al municipio y al país en general. Es importante resaltar que la implementación del proyecto no hace parte del alcance final del presente trabajo académico, ya que requiere de la construcción de las veinte unidades de vivienda propuestas.

- Otros proyectos similares

Actualmente, Colombia se esfuerza por desarrollar proyectos que pretendan no solo mitigar los riesgos por desastres naturales, sino la prevención de estos mismos con el fin de disminuir los costos por atención de desastres, mientras se hace uso de tecnologías que ya han sido probadas por siglos para la solución de diferentes problemáticas sociales. A continuación, se presentan tres proyectos similares que buscan mitigar el riesgo por inundación en diferentes municipios del país:

1. La situación en el departamento de Córdoba no es muy diferente a lo que se vive año tras año en Bolívar. Basándose en el mismo sistema constructivo, bajo el cual se desarrolla el presente proyecto, cerca de 1.000 personas se ven beneficiadas gracias a la construcción de 100 viviendas palafíticas en el barrio Cotocá Abajo y el colegio La Unión, del cual se benefician más de 600 estudiantes, en el corregimiento Palo de Agua. Las viviendas fueron construidas a 1,50 metros del suelo y con materiales que se adaptan fácilmente al cambio climático; mientras que el colegio se levanta 0,80 metros del suelo y sus materiales responden también a las condiciones ambientales del lugar.

“Invertimos aproximadamente \$7.600 millones en la construcción de la nueva sede del colegio La Unión, que tiene un área superior a los 7.000 metros cuadrados y está adaptada al cambio climático, lo que permite tener continuidad en las clases” (“En Córdoba hay casas y colegios que no se inundan”, 2017).

Figura 4. Corregimiento de Palo de Agua



* En el corregimiento de Palo de Agua, en Lorica, está ubicado el colegio que pasó la prueba de las lluvias.

Fuente: “En Córdoba hay casas y colegios que no se inundan” (2017).

2. En Urabá, después de la ola invernal del 2010, se construyeron 28 viviendas palafíticas de 48 m² cada una, a 2.10 metros sobre el suelo, lo que permite que este mismo se libere y puedan funcionar allí otras actividades como los empacaderos de plátano, mientras se mitiga, a su vez, el riesgo por inundación que se produce por la creciente de los ríos El Guadualito y El Currulao. Este

proyecto busca no solo brindar una solución habitacional, sino contribuir con la economía local, tal y como pretende el proyecto que se desarrolla en la presente investigación académica. Las casas fueron construidas con concreto, hierro y ladrillo, lo que permite que las viviendas cuenten con la estabilidad y durabilidad necesaria ante las olas invernales.

Figura 5. Viviendas a 2,10 metros del piso



* Donde antes había casas humildes, que se llevó la corriente, Antioquia Presente levantó estas viviendas a 2,10 metros del piso, con columnas firmes para que nunca se caigan.

Fuente: Ospina (2015).

3. Según el artículo “Avanza la construcción de las viviendas palafíticas en Sucre” (Quiroz, 2011), este municipio ha desarrollado un proyecto de viviendas palafíticas que busca mitigar el riesgo por inundación. Las viviendas se construirán a dos metros sobre el suelo con materiales como plástico relleno para los palafitos y madera y zinc para la cubierta; beneficiando a 43 familias con viviendas de 24 m² que prometen una posible expansión a futuro. El proyecto tiene un costo de \$250.000.000, aproximadamente, y busca brindar herramientas formativas en

temas de construcción, por parte del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y la administración municipal, lo que genera oportunidades para aquellos jóvenes que buscan mejorar su calidad de vida. Aunque el proyecto todavía no se ha construido, cuenta con la aprobación de las entidades municipales responsables.

3. MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL

Un proyecto se puede definir como un esfuerzo único y transitorio, el cual es llevado a cabo para lograr la consecución de unos objetivos previamente definidos; estos objetivos pueden ser productos o resultados. Los proyectos son considerados exitosos si cumplen con los objetivos, de acuerdo con su criterio de aceptación dentro de un tiempo determinado y un presupuesto acordado desde el inicio del proyecto (“What is project management?”, s. f.).

Los proyectos se clasifican en diferentes grupos, dependiendo de la naturaleza a la que pertenezcan. Algunos, desde la perspectiva misma de su objeto, están relacionados con temas de investigación, en los que se enfoca toda la energía a la recolección de información y a la formulación de hipótesis acerca de determinados fenómenos sociales o científicos; otros comprenden temas como la inversión, en los cuales, mediante una serie de recolección y análisis de datos, se puede proyectar la viabilidad de la inversión de un capital específico. Existen también proyectos de infraestructura, los cuales buscan impulsar el desarrollo económico generando condiciones facilitadoras; proyectos de desarrollo sustentable que se enfocan en el impulso económico, la conservación del medio ambiente y la equidad social, y que tienen como premisa que su producto final debe ser perdurable en el tiempo; proyectos sociales, en los que la prioridad son todos aquellos fenómenos que afectan al ser humano y su calidad de vida, en los que se tienen en cuenta ámbitos como: la salud, la educación, el empleo y la vivienda (“Clasificación de los proyectos”, 2013).

Es posible también clasificar los proyectos desde su misma fuente de financiación; estos pueden ser públicos, haciendo referencia a las necesidades básicas del individuo, los cuales son generalmente desarrollados por instituciones del gobierno con presupuestos provenientes de dinero público; o pueden ser proyectos privados, realizados por personas físicas o jurídicas que emplean recursos que, como su mismo nombre lo indica, son privados o provenientes de créditos. Son proyectos que tienen como objetivo lograr un margen de rentabilidad previamente establecido. Existe también una asociación entre proyectos públicos y privados que puede denominarse proyectos mixtos, los cuales son promovidos y realizados coordinadamente entre el sector público y el privado (Tapias, 2014).

El presupuesto, el flujo de caja, la estructura de financiación y la matriz de riesgos son factores claves a la hora de formular un proyecto. El presupuesto contempla el costo del proyecto; en él es necesario detallar los gastos y costos en que se incurrirá para el análisis, la formulación y la ejecución del proyecto (Thibodeaux, s. f.). El flujo de caja es la capacidad que tendrá el proyecto para hacer frente a los pagos previamente establecidos, y en los que se incurrirá durante el proceso de operación (Garriga, s. f.). La estructura de financiación, por su parte, se refiere a la estructura que define de dónde provendrán los recursos destinados a la ejecución del proyecto (Aguirre, 1992).

La matriz de riesgos es una herramienta de control y gestión que permite identificar aquellos eventos que pueden influir negativamente en el desarrollo del proyecto (Santamaria, 2011); entiéndase por riesgo a la probabilidad de ocurrencia de algún evento económico, social, ambiental, político, legal, financiero o cultural en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado (Instituto de Estudios del Ministerio Público, 2009). La probabilidad del riesgo se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos; algunos tipos de riesgos son: los riesgos sociales, conformados por las posibilidades de que el proyecto se vea afectado por el entorno social o que el proyecto afecte a los individuos de la sociedad; los riesgos ambientales, aquellos eventos naturales que

pueden afectar al proyecto o la posibilidad de que el proyecto afecte al entorno ambiental; los riesgos financieros, aquellos en los que la fuente de financiación o el proyecto mismo se ve afectado económicamente, generando el no pago de las obligaciones pactadas; los riesgos culturales están relacionados con la perspectiva de la apreciación del proyecto por parte de los individuos, basados en su cultura; los riesgos legales se enfocan en la posibilidad de un incumplimiento con la ley por desconocimiento o un evento fortuito; los riesgos políticos se refieren a la posibilidad de que el proyecto se vea afectado debido a cambios y decisiones de los gobiernos, o a eventos relacionados con la inestabilidad del país (“Definición de riesgo”, s. f.).

La etapa de formulación de un proyecto debe de culminar con el informe del estudio de la factibilidad. Este informe se basa en la menor incertidumbre posible, para medir así las probabilidades de éxito o fracaso de un proyecto de inversión, apoyándose en dicha medición para tomar la decisión de proceder o no con su implementación. En esta etapa es importante incluir el análisis sectorial, la matriz de riesgos, el presupuesto, la estructura de financiación, entre otros (Behrens & Hawranek, 1991).

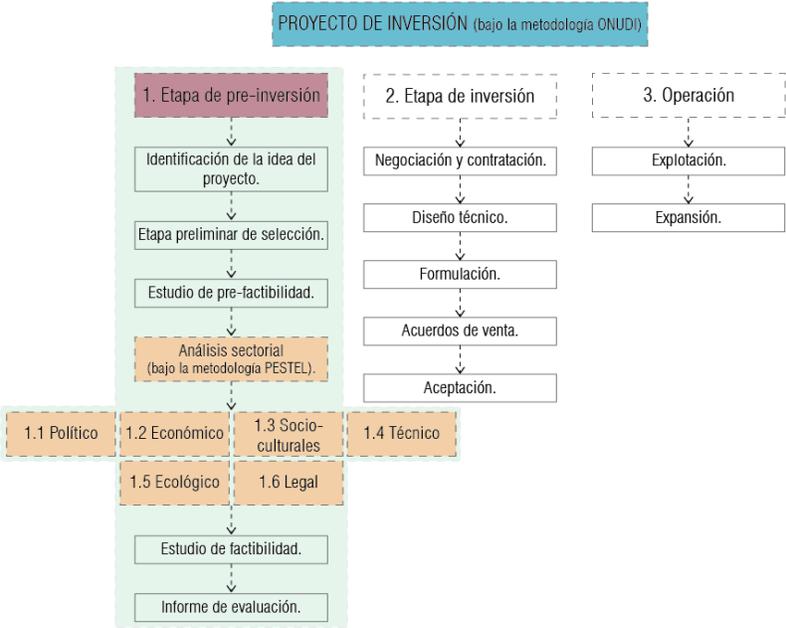
El desarrollo del proyecto se realizará bajo la metodología propuesta por la ONUDI, la cual es la agencia especializada de las Naciones Unidas que promueve el desarrollo industrial, con el objetivo de reducir la pobreza, apoyar la globalización inclusiva y la sostenibilidad ambiental (United Nations Industrial Development Organization, s. f.).

Los parámetros entregados por la ONUDI consideran el desarrollo de un proyecto como un ciclo que inicia en la fase de preinversión, continúa con la fase de inversión y finaliza en la fase de operación. La fase de preinversión comprende diferentes etapas que permiten un análisis completo de la idea a ejecutar. Durante esta es necesario desarrollar el análisis sectorial, lo que permite así plantear una factibilidad clara, concisa y realista; dicho análisis será realizado bajo la

metodología PESTEL, la cual responde a la herramienta que facilita el proceso de revisar la influencia de los diferentes campos en el desarrollo del proyecto, estudiando ámbitos como el político, el económico, el sociocultural, el técnico, el ecológico y el legal. La segunda fase es la de inversión, la cual se enfoca en el desarrollo de la logística para la ejecución del proyecto y, por último, la fase de operación; la cual es el inicio de la puesta en marcha del mismo proyecto (Behrens & Hawranek, 1991).

3.1 METODOLOGÍA ONUDI

Figura 6. Mapa conceptual de la metodología ONUDI



Fuente: elaboración propia con base en Behrens y Hawranek (1991).

3.1.1 Fase 1: Preinversión

La fase de preinversión comprende diferentes etapas que pretenden evitar pasar de la idea del proyecto al estudio de la factibilidad directamente, sin tener presente el análisis de todos aquellos ámbitos relacionados con el proyecto. Esta fase contiene los siguientes aspectos:

- Oportunidad de estudio: es el punto de partida de una serie de posibles inversiones. En esta etapa se debe definir el campo en el que se va a desarrollar la idea para poder realizar un estudio preliminar del sector o del enfoque del mercado. La información de los costos o los intereses pocas veces se encuentra de manera precisa; es por esto que se debe usar la información de proyectos similares anteriormente ejecutados.
- Selección preliminar del proyecto: en esta etapa se analizan las diferentes opciones que se pueden plantear para darle solución a la situación de estudio.
- Estudio de la prefactibilidad: es la etapa donde la idea del proyecto se debe sustentar, mediante el desarrollo de estudios detallados; sin embargo, la formulación de un estudio de viabilidad que permita tomar una decisión definitiva y asertiva sobre el proyecto es una actividad costosa y que requiere de mucho tiempo. Antes de asignar fondos representativos para este tipo de estudio se debe considerar la posibilidad de desarrollar un estudio de prefactibilidad. Dicho estudio debe contemplar:
 - Los posibles proyectos alternativos.
 - Una descripción detallada del proyecto que sustente un estudio de factibilidad.
 - La numeración de los aspectos que son críticos para la factibilidad del proyecto y que necesitan de un estudio más detallado.
 - La descripción de la situación ambiental del lugar y el impacto potencial por el desarrollo del proyecto.
- Estudio sectorial: esta etapa se desarrollará bajo la metodología PESTEL, con el fin de lograr los objetivos de la presente investigación. El análisis PESTEL

permite el estudio del entorno del lugar donde se desarrollará el proyecto. Para su ejecución es necesario tener en cuenta los siguientes factores:

- Político: en este punto se debe analizar el tipo de gobierno del lugar donde se va a desarrollar el proyecto, el riesgo por guerra o terrorismo, las políticas públicas, los tratados, entre otros.
 - Económicos: en este sector se analiza la distribución y uso de los recursos económicos de la sociedad, capacidad de adquisición y los efectos sobre la economía local por el desarrollo del proyecto.
 - Socioculturales: en este punto es necesario conocer la evolución demográfica, los cambios en el estilo de vida, el nivel educativo y los patrones culturales que permitan adaptar el proyecto al estilo de vida de la comunidad a la cual se va a impactar.
 - Tecnológicos: en este sector se debe detallar la tecnología a utilizar y los estudios propios del desarrollo del proyecto.
 - Ecológicos: en este punto es importante tener en cuenta las leyes ambientales para el desarrollo del proyecto, y la interacción del proyecto con el entorno ambiental en el que se implementa.
 - Legales: en este sector es necesario realizar un análisis de las leyes y la normativa que afectan directamente al proyecto, especialmente en el ámbito de propiedad (“Método PEST”, 2014).
-
- Estudio de factibilidad: el objetivo principal del desarrollo del informe de factibilidad es proveer los datos necesarios para la toma de decisiones importantes. Debido a que los prerequisites comerciales, técnicos, financieros, económicos, ambientales y legales deben haber sido definidos y analizados detalladamente durante la etapa de la prefactibilidad, el resultado de la factibilidad será un proyecto con los objetivos económicos y la ruta de acción totalmente definidos.
 - Informe de evaluación: cuando el estudio de factibilidad está completo, el personal incluido en el proyecto lo evaluará desde su punto de vista en lo

referente a riesgos, los objetivos, costos y beneficios. Después se presenta un informe coherente con el objetivo general del proyecto.

3.1.2 Fase 2: Inversión

Está concentrada en las consultorías y el trabajo de ingeniería. Puede dividirse en las siguientes etapas:

- Establecer las bases legales, financieras y organizacionales para la implementación del proyecto.
- Adquisición o transferencia de tecnología.
- Diseño técnico, contrataciones, licitaciones, evaluación de las ofertas y negociaciones.
- Desarrollo logístico del suministro de las materias primas.

Durante esta etapa, el análisis de las ofertas es realmente importante. Las negociaciones con los proveedores, las licitaciones para la ejecución de los bienes y servicios son factores críticos para el éxito del proyecto

3.1.3 Fase 3: Operación

Durante la fase de operación se analizará cada evento importante desde dos perspectivas, la del corto y la del largo plazo. Desde el corto plazo se deben considerar como problemas propios la implementación, la parametrización de los equipos o maquinarias y la adaptación a nuevas metodologías. Desde el largo plazo se analizarán las estrategias asociadas a los costos de producción (Behrens & Hawranek, 1991).

3.2 PROCEDIMIENTOS

- El estudio contextual de Mompox se realizará bajo la metodología PESTEL. Para el análisis del ámbito sociocultural se efectuará una serie de encuestas, de acuerdo con la técnica de muestreo por conveniencia. Esta técnica le

permite al proyecto seleccionar aquellas familias que estén disponibles; es decir, aquellas familias de fácil acceso, sin la necesidad de aplicar un criterio estadístico preestablecido para la selección de dichas familias. Un muestreo por conveniencia le permite también al proyecto minimizar procesos operativos y disminuir los costos del estudio de mercado. Las encuestas serán distribuidas entre las familias que habitan en el extremo norte del barrio San Francisco, debido a las condiciones precarias en las que se encuentra dicho sector y al hecho de que en esta zona habitan las familias con las composiciones más complejas y el estrato socioeconómico más bajo. Se buscará una distribución general en términos de edad, sexo, nivel educativo y composición familiar.

- Para el análisis del sector económico, el informe se realizará mediante consultas a las fuentes como el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE); lo cual permitirá conocer la dinámica económica general. La fuente primaria, por su parte, será la encuesta, la cual ayudará a determinar la dinámica propia de la sociedad a intervenir.
- Los aspectos ambientales serán analizados mediante estudios técnicos del terreno, ya elaborados por instituciones especializadas en dicho tema e informes entregados por el IDEAM y otras fuentes similares.
- El análisis financiero se desarrollará de manera general en la etapa de factibilidad. En este informe se precisarán tanto los costos relacionados con los estudios, el análisis y los informes necesarios para el desarrollo del proyecto; así como los costos relacionados con la construcción de las soluciones habitacionales.
- La matriz de riesgos se realizará con la información arrojada por los informes sectoriales, para analizar las probabilidades de ocurrencia de cada evento precisado.

Debido a que la problemática del barrio San Francisco es recurrente, durante cada ola invernal que se presenta en el país, el gobierno debe destinar un porcentaje

del presupuesto a la gestión del riesgo para la organización y reubicación de los individuos afectados. Mediante el análisis y estructuración del proyecto se buscará dar una solución definitiva, que le permita al gobierno el ahorro de los costos incurridos en dichas soluciones temporales y repetitivas.

3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS CLAVES DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se ubica en el municipio de Mompo, específicamente en el barrio San Francisco. Debido a su geografía, esta zona del país sufre por las lluvias persistentes y generalizadas que causan un aumento progresivo del río Magdalena; lo que ocasiona que este supere la altura de las orillas naturales o artificiales y termine por desencadenar la dispersión de las aguas sobre las llanuras de inundación y las zonas aledañas a los cursos de agua normalmente no sumergida. Cuando se habla de inundaciones se habla también de aquellas que son lentas, o súbitas. Una inundación lenta se refiere al desbordamiento de los ríos sobre zonas de extensas planicies o valles aluviales de grandes áreas; dichas inundaciones se producen en periodos de tiempo prolongados y son, generalmente, fáciles de prever; mientras que aquellas inundaciones que responden al crecimiento de los ríos en periodos de tiempo muy cortos, debido a la ocurrencia de fuertes precipitaciones, son llamadas inundaciones súbitas, en las que se incrementa el nivel de las aguas en pocas horas y el tiempo de permanencia en las zonas afectadas es de horas o pocos días (IDEAM, s. f.).

Uno de los objetivos de la presente investigación es presentar una propuesta de vivienda sostenible; un espacio cerrado y cubierto, construido para ser habitado por personas, capaz de ser autosustentable económica y ambientalmente (Maldonado, 2010). Dicha vivienda debe ser desarrollada sobre una estructura palafítica, lo que quiere decir que es necesario construirla sobre pilotes de madera o concreto que sostienen, a su vez, una plataforma sobre la que se edifica la solución habitacional (Procuraduría General de la Nación, Instituto de Investigaciones del Ministerio Público y Fundación MarViva, 2009).

3.4 MÉTODO DE SOLUCIÓN

Después de observar que en Mompox se presentan eventos climatológicos con frecuencia, y que estos, a su vez, traen como consecuencia el crecimiento del río Magdalena y su posterior desbordamiento sobre los barrios que se ubican en la llanura de inundación, la presente investigación se ubica entonces en el barrio San Francisco, con el fin de encontrar una solución habitacional para aquellas familias en riesgo y que son vulnerables no solo a las inundaciones, sino también a cualquier evento climatológico, debido a la condición de las viviendas: bajos estándares de calidad en la materialidad, ubicación poco estratégica a borde de río, suelos inconsistentes y una inestable condición estructural. En este caso, y para desarrollar la primera etapa del proyecto, se seleccionaron veinte viviendas localizadas en el extremo norte del barrio y que, además de las condiciones descritas anteriormente, presentan una condición económica precaria. La investigación busca, para estas primeras veinte familias, por medio del análisis de la factibilidad del proyecto, una solución habitacional desarrollada sobre palafitos, con el objetivo de mitigar los daños causados por los mencionados eventos hidrológicos.

Bajo la metodología ONUDI, la cual comprende tres fases, se desarrollará un análisis de la factibilidad para la construcción de veinte unidades habitacionales palafíticas autosostenibles en el barrio San Francisco, en Mompox, ubicándose en la fase de preinversión, comprendiendo la preparación de proyectos y la evaluación financiera de los mismos. La primera parte de la investigación se desarrollará con el apoyo de un instrumento de análisis como PESTEL, el cual permite incluir un estudio de cada ámbito que afectará el proyecto, ámbitos como el político, económico, sociocultural, tecnológico, ecológico y legal serán incluidos en dicho análisis. La segunda parte de la investigación parte de la formulación de un proyecto de veinte unidades habitacionales, cada una lograda en un área de aproximadamente 75 m², respondiendo a una vivienda con condiciones espaciales similares a las Viviendas de Interés Social (VIS) que ofrece el mercado

actualmente.³ En estas viviendas se incluirán áreas privadas, áreas sociales y un área que pretende aportar a la sustentabilidad económica de la familia por medio de espacios para la siembra, la producción avícola y los espacios para la fabricación filigrana o cualquier otro tipo de artesanía propia del lugar; sin embargo, el estudio técnico del proyecto profundizará acerca del área de la vivienda y la calidad y uso de sus espacios. Una vez se logre la idea arquitectónica, se analizará el presupuesto, la factibilidad y el flujo de caja, para generar una estructura de financiación que favorezca la economía del municipio, el cual no cuenta con recursos para el desarrollo de proyectos que ayuden a mitigar los efectos causados por las inundaciones.

Dentro de la investigación también se incluirá la matriz de riesgos, con el fin de establecer aquellos aspectos que pueden afectar el desarrollo del proyecto y plantear una estrategia de mitigación para estos mismos. Lo anterior, le permitirá al proyecto establecer cuáles son esos costos en los que los municipios dejarán de incurrir con la implementación de proyectos sociales de este tipo, ya que con la construcción de soluciones habitacionales no es necesario buscar albergues temporales para trasladar a las familias o mantener la situación económica de estas mismas. Por último, la investigación desarrollará una guía de implementación que comprenderá aspectos técnicos y financieros resueltos que podrían ser importantes a la hora de llevar el proyecto a una fase de ejecución.

3.5 PRODUCTOS ESPERADOS

Los entregables que resultarán producto de la investigación, de acuerdo con los objetivos planteados, serán los siguientes:

³ Durante mayo del 2014, y según el Ministerio de Vivienda de Colombia, el área promedio licenciada para las Viviendas de Interés Social (VIS) alcanzaba los 55,7 m², superando el promedio de los doce meses anteriores, en los que apenas se alcanzaban los 53 m².

- Estudio sectorial de un proyecto de vivienda, comprendiendo ámbitos políticos, económicos, socioculturales, tecnológicos, ecológicos y legales, bajo la herramienta de análisis PESTEL.
- Estudio legal y administrativo que incluya las condiciones administrativas y el marco legal bajo el cual se desarrollará el proyecto.
- Estudio de mercado que contenga las pautas que permitan el correcto desarrollo del proyecto, para conocer profundamente las condiciones que afectan el mismo, teniendo en cuenta las características del lugar y de sus habitantes.
- Estudio técnico que contenga los aspectos relacionados con la materialidad, espacialidad y constructividad de los módulos habitacionales, así como aspectos relacionados con la sostenibilidad ambiental y económica de las familias que habitarán posteriormente las mismas unidades de vivienda.
- Evaluación financiera del proyecto, en la que se debe incluir el presupuesto, la factibilidad y el flujo de caja con el fin de lograr una estructura de financiación que permita la ejecución del mismo, y donde se resalten aquellos aspectos administrativos que hay que tener en cuenta para lograr la ejecución del proyecto. Ambos serán desarrollados bajo la metodología ONUDI.
- Matriz de riesgos, que comprenda cada uno de los aspectos que podrían afectar el correcto desarrollo del proyecto con el fin de plantear una propuesta de mitigación de estos mismos.

4. DESARROLLO

4.1 ESTUDIO SECTORIAL BAJO EL MODELO PESTEL

Tabla 1. Ámbitos y variables a estudiar en el estudio sectorial

ÁMBITO	DESCRIPCIÓN	VARIABLES
Político	Hace referencia a aquellos aspectos que se asocian a la clase política y que a menudo dependen de dicha clase; lo que afecta el correcto desarrollo del proyecto	<ul style="list-style-type: none">- Políticas gubernamentales- Conflictos locales- Iniciativas e incentivos
Económico	Se refiere al análisis de aquellas variables que tienen que ver con la situación actual y la consecuente proyección de la economía en un contexto específico	<ul style="list-style-type: none">- Tasa de empleo- Tipo de economía- Ciclos económicos
Sociocultural	Son aquellos aspectos relacionados con las personas que habitan el contexto estudiado y cómo se relacionan ellos entre sí	<ul style="list-style-type: none">- Demografía- Calidad de vida
Tecnológico	Hace referencia a los aspectos relacionados con la infraestructura y el desarrollo del contexto en el cual se ubica el proyecto	<ul style="list-style-type: none">- Infraestructura física- Materialidad de las viviendas
Ecológico	Se refiere a aquellos aspectos que se relacionan con las tendencias autosostenibles, que se usan en el contexto estudiado. También se refiere a las	<ul style="list-style-type: none">- Procesos de inundaciones- Políticas medioambientales

	variables ecológicas o naturales que afectan el proyecto de manera directa	
Legal	Son aquellas variables que, dentro del marco legislativo nacional, afectan el proyecto, ya sea de forma positiva o negativa, trazando el marco bajo el cual el proyecto se debe desarrollar, buscando la legalidad y el correcto desarrollo de los procesos del mismo	<ul style="list-style-type: none"> - Decretos municipales - Derecho de propiedad - Licencias

Fuente: elaboración propia con base en “Análisis PESTEL” (2012).

4.1.1 Ámbitos políticos

4.1.1.1 Políticas gubernamentales

De acuerdo con el diagnóstico de la dimensión socioeconómica, en el que se incluyen aspectos como la infraestructura urbana y la vivienda, que se expone en el plan de desarrollo municipal “Mompox competitivo, Mompox sí avanza 2016-2019”, el desarrollo de proyectos de vivienda en el municipio ha sido superficial debido a la carencia de planes de mejoramiento de vivienda, de predios para viviendas nuevas y de proyectos de vivienda de interés social y prioritario. Además de lo anterior, los indicadores del municipio reflejan que hay un rezago frente a otros municipios del departamento de Bolívar, en cuanto al desarrollo de infraestructura de todo tipo, lo que genera un alto nivel de hacinamiento en el área rural.

En el mismo plan de desarrollo se establece un eje estratégico de infraestructura para la competitividad, con el que se busca mejorar el equipamiento del municipio en los diferentes ámbitos, y garantizar la calidad de la prestación de los servicios

públicos domiciliarios. Dentro de dicho eje estratégico se proponen tres políticas, por medio de las cuales se busca facilitar el acceso a la vivienda:

- Vivienda nueva: tiene por objetivo apoyar la construcción de proyectos de soluciones habitacionales susceptibles a ser postulados a subsidios nacionales, logrando así 200 viviendas nuevas para 2019.
- Mejoramiento de vivienda: tiene por objetivo apoyar proyectos que busquen el mejoramiento integral de barrios, mejorando así la calidad de las viviendas. El municipio proyecta el desarrollo de dos proyectos de este tipo.
- Titulación y legalización de predios: el municipio busca legalizar la propiedad de mil predios que hoy en día no están registrados ni poseen escrituras, con el fin de fomentar la construcción y el mejoramiento de viviendas en dichos predios con irregularidades legales.

4.1.1.2 Conflictos locales

Mompox es un municipio que presenta un número poco significativo de conflictos de cualquier índole. Para el 2014, y según la SIJIN,⁴ se presentaron, por cada 100.000 habitantes, 4,5 homicidios, 22,83 hurtos a comercios, 34,24 hurtos a personas, 29,68 hurtos a residencias, 16 hurtos de celulares y 5 hurtos a automotores. Por otro lado, y según el informe anual de la Policía Nacional, en el mismo año hubo un total de 39 desplazamientos forzados; lo que hoy en día, para los habitantes del municipio, no representa un peligro inminente y lo que, a su vez, afianza el sentido de pertenencia de los momposinos por su ciudad.

Pese a lo anterior, cuando del clima político se trata, el panorama cambia y los habitantes parecen inconformes, debido a los altos índices de corrupción que se presentan en el municipio. Según el DANE, en los últimos años Mompox se ha visto implicada en diferentes escándalos, que han dejado como resultado que los

⁴ Policía Judicial.

habitantes crean poco en la política, que no se ejecuten los proyectos planteados y que no exista ningún tipo de desarrollo en cuanto a infraestructura en la ciudad; lo que finalmente desencadena que la calidad de vida desmejore y pase de una percepción positiva, del 65,3 % en el 2005, a una más negativa, 34,6% en el 2014.

4.1.1.3 Iniciativas e incentivos

Según el documento de rendición de cuentas del departamento de Bolívar, correspondiente al año 2016, el departamento invirtió un 6,52 % de su presupuesto anual en la gestión de riesgo por desastres, lo que equivale a \$2.331.087.119,00, y un 2,52 %, es decir \$900.000.000,00 en planes de gestión ambiental. Además de lo anterior, el departamento diseñó un plan de emergencia llamado “Fenómeno del Niño”, el cual incluye la adecuación y mantenimiento de los sistemas de acueducto de El Guamo, Córdoba y Mompox, para buscar que, en épocas de lluvias e inundaciones, se contribuya a mitigar las consecuencias que dejan los fuertes fenómenos climáticos.

Este mismo año, el departamento invirtió \$31.954.000.000,00 en la construcción de 665 viviendas en el municipio de Mompox, con el fin de beneficiar a 3.325 personas y proporcionarles una solución de vivienda digna. Mientras se construían, el Fondo de Adaptación⁵ invirtió \$44.100.000.000,00 para la construcción de 1.000 soluciones de vivienda, beneficiando a 4.500 personas por medio de un proyecto llamado Villa de Mompox, el cual fue diseñado, según el gerente del fondo, Iván Mustafá, para combatir el cambio climático y responder a los diferentes fenómenos climatológicos.

⁵ Entidad adscrita al Ministerio de Hacienda y Crédito Público del gobierno colombiano que fue, inicialmente, creada para atender la construcción, reconstrucción, recuperación y reactivación económica y social de las zonas afectadas por los eventos derivados del fenómeno la Niña, en 2010 y 2011.

Figura 7. Vista aérea de la ciudadela construida para 4.500 personas en Mompox



Fuente: "Fondo Adaptación construye ciudadela de 1.0000 viviendas en Mompox" (2017).

4.1.2 Ámbitos económicos

4.1.2.1 Tasa de empleo

En Mompox suelen presentarse, a menudo, altos niveles de empleo informal. Por lo general, las familias buscan un sustento en la ganadería, la pesca, la agricultura o la fabricación de objetos artesanales y joyas bajo la técnica de la filigrana. Según el Eje estratégico III – Desarrollo y crecimiento económico para la competitividad del Plan de desarrollo 2016-2019, el municipio busca apoyar programas de capacitación en alianza con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), para la generación de empleo; sin embargo, el trabajo del municipio y del gobierno departamental no es suficiente para los altos niveles de empleo informal o desempleo en la región.

4.1.2.2 Tipo de economía

Los momposinos son reconocidos por sus extensos sembrados de maíz, yuca, cítricos, tabaco y hortalizas; sin embargo, las grandes planicies se ven afectadas en épocas de lluvia debido a las inundaciones. En cuanto a la ganadería, la producción está estimada en 70.000 cabezas de ganado vacuno; es decir, 0,5 cabezas por hectárea. En este caso, las inundaciones favorecen los pastos, haciéndolos más resistentes.

La pesca es una de las principales bases económicas, actividad que también se ve favorecida con el crecimiento de las aguas de los ríos Cauca, Magdalena, Caño del Violo, Chicagua, entre otras ciénagas que son ricas en diferentes especies de peces.

La orfebrería, por su parte, es una de las actividades por las cuales se reconoce al municipio, pues tiene como especialidad la filigrana; una técnica única en el mundo y por medio de la cual fabrican pequeños hilos de plata y oro que se convierten en joyas valiosas, no solo por el material de elaboración sino también por el trabajo que conllevan. Pese a que en Mompo no existen minas de oro, los momposinos han aprendido, desde la época de la colonia, el difícil arte del manejo de dicho material, pues allí se guardaba el oro que los españoles acuñaban.

Hoy en día, además de lo anterior, las familias desarrollan actividades relacionadas con la artesanía, la alfarería, la ebanistería, el comercio y otros productos elaborados en industrias domésticas, tales como el queso, los chorizos, el suero, las cocadas, entre otros. La industria doméstica es uno de los puntos de apoyo económico más importante para las familias del municipio, pues en la mayoría de los hogares momposinos existe una pequeña industria con la que se busca cubrir entre el 50 % y el 100 % de los gastos familiares.

4.1.2.3 Ciclos económicos

Un ciclo económico, según el Banco de la República, son los aumentos y descensos; es decir, las fluctuaciones de la actividad económica de un país, región, ciudad, entre otros, por un periodo determinado de tiempo. En Mompox, los ciclos económicos están estrechamente ligados a los ciclos climatológicos.

- **Depresión o crisis:** cuando hay temporadas de inundación es posible que las actividades como la ganadería, la agricultura y la fabricación de piezas artesanales se vean afectadas y disminuya la capacidad de producción. Los productos como los lácteos, las hortalizas, las frutas o la carne, además de las artesanías o las joyas diseñadas bajo la técnica de la filigrana, suelen escasear en periodos de altos niveles fluviales. Las inundaciones pueden afectar, en algunas ocasiones, hasta el 80 % del territorio, causando problemas a la producción ganadera, la agricultura y la artesanía; además de otras actividades como el comercio y la construcción. Con lo anterior, en este ciclo se alcanzan los niveles más bajos de desempleo, lo que, finalmente, termina por afectar la demanda de bienes y servicios; la economía del municipio en general. Por otro lado, mientras todo lo anterior ocurre, las actividades como la pesca suelen mejorar y alcanzar niveles altos de producción y comercialización; en este punto se presenta entonces un auge en la demanda y oferta de dicho producto, beneficiando así a ciertos sectores de la economía local.
- **Recuperación:** una vez los niveles de inundaciones bajan, la economía inicia su recuperación, la ganadería y la agricultura cuentan con suelos más fértiles que contribuyen a una mayor producción y comercialización de los productos, como la carne, los lácteos, las hortalizas y las frutas; la economía mejora, hay oferta de bienes y servicios, pero también hay demanda y el desempleo disminuye como consecuencia de lo anterior.
- **Recesión o contracción:** este ciclo depende abiertamente de los niveles de inundación del municipio. Cuando el nivel de inundación es muy alto, y el

invierno es cruel y prolongado, se afecta hasta un 80 % de la población; la oferta y demanda de bienes o servicios se estanca, el crecimiento económico desciende, así como la producción, la inversión, la comercialización y el empleo, el gobierno se ve obligado a dirigir sus esfuerzos a la solución de los nuevos problemas y a mitigar las consecuencias del crecimiento y desbordamiento de los ríos, desencadenando muchas veces crisis y bajos niveles en la calidad de vida de los habitantes.

4.1.3 Ámbitos socioculturales

4.1.3.1 Demografía

Mompox es un municipio que tiene 44.124 habitantes, 25.785 en la cabecera urbana y 18.339 en la cabecera rural; 21.918 hombres y 22.206 mujeres. De esta población hay 6 habitantes indígenas, 3.073 pobladores negros, mulatos o afrocolombianos y 9 habitantes palenqueros. Actualmente, el municipio tiene 18.814 habitantes en edad inactiva, es decir, menores de 15 años o mayores de 59 años y 25.310 potencialmente activos, entre 15 y 59 años.

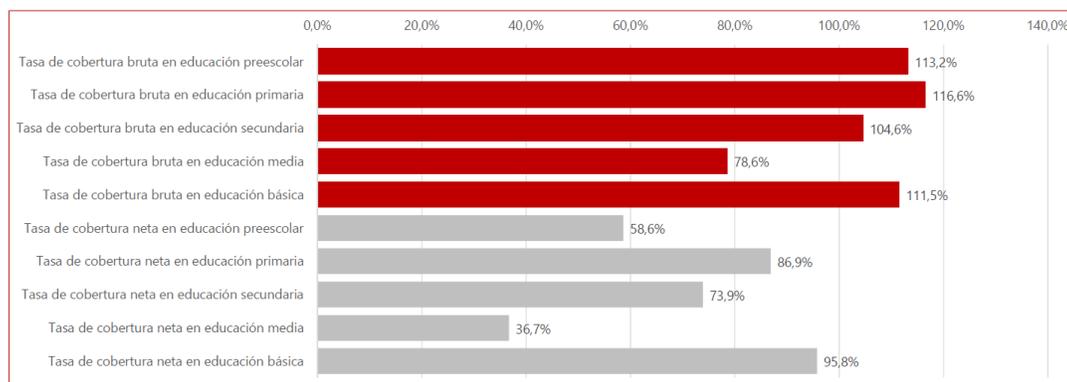
4.1.3.2 Calidad de vida

Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP), el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)⁶ en el 2005, en Mompox, era del 65,3 %; en el 2012 de 41,1 %, en el 2013 de 37,4 % y en el 2014 de 34,6 %. Esta disminución significativa se debe a la implementación de programas relacionados con la vacunación, la cobertura de educación media, la cobertura de servicios públicos, la disminución del déficit cualitativo de vivienda (del 47,5% en el 2005 al 44,5 % en el 2014) y la disminución del déficit cuantitativo de vivienda (del 20,9 % en el 2005 al 16,9% en el 2014). Para el 2018, Mompox tiene proyectada una cobertura del 100 % en cuanto a los servicios públicos como alcantarillado, acueducto y electricidad; la disminución del déficit cualitativo de vivienda al 20,6 %, la disminución del déficit cuantitativo de vivienda al 10,3 %. Actualmente, existen en el municipio 4.144 beneficiados por el programa familias en acción, 2.477 por el programa De Cero a Siempre, 2.151 por el programa Colombia Mayor y 20 por el programa Kioskos Vive Digital (Alcaldía de Santa Cruz de Mompóx, 2016a).

⁶ El informe incluye parámetros de ingresos, junto con otros tipos de privaciones que afectan la vida de las personas. El índice muestra la índole y la intensidad de la pobreza a nivel individual en tres aspectos básicos: la educación, la salud y el nivel de vida en diez indicadores.

A continuación, se presentan algunas cifras del municipio en cuanto a temas de educación, salud y servicios públicos.

Figura 8 . Cobertura para el año 2014 en educación, en el municipio de Mompox



Fuente: Alcaldía de Santa Cruz de Mompóx (2016a).

Figura 9. Cobertura para el año 2014 en servicios públicos, en el municipio de Mompox

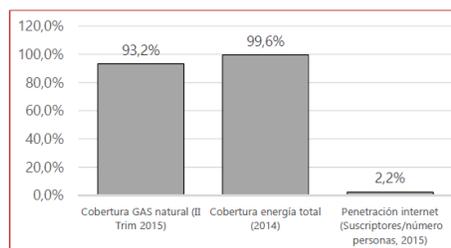
Cobertura GAS natural (II Trim 2015)	93,2%
Cobertura energía total (2014)	99,6%
Penetración internet (Suscriptores/número personas, 2015)	2,2%

Fuente: Minminas - 2015, SIEL - 2014, Mintic II Trim- 2015 - Cálculos DDTs

Razón mortalidad materna* (defunciones/nacidos vivos por 100 mil hab, 2015,	107,3
---	-------

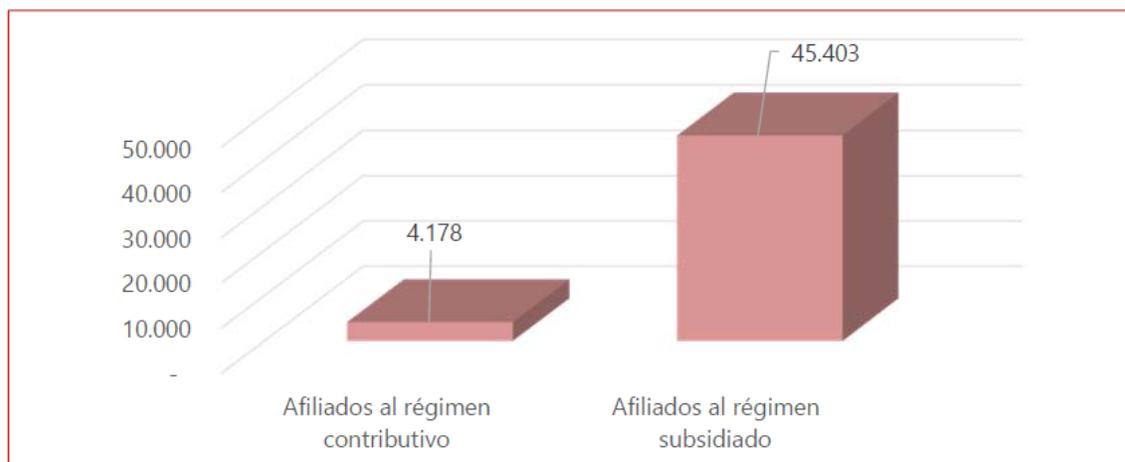
Fuente: DANE - Estadísticas Vitales, Cálculos DDTs, 2015 (Cifras preliminares)

* Nota: Para el cálculo se totalizan defunciones asociadas a embarazo



Fuente: Alcaldía de Santa Cruz de Mompóx (2016a).

Figura 10. Cobertura para el año 2015 de la prestación de servicios de salud por régimen, en el municipio de Mompox



Fuente: Alcaldía de Santa Cruz de Mompóx (2016a).

Pese al mejoramiento continuo del municipio en los ámbitos como educación, vivienda y salud, hoy en día Mompox carece de espacios deportivos y de recreación, educación bilingüe, instituciones educativas y su apoyo respectivo, restaurantes, salas de informática, bibliotecas, laboratorios, además de la dotación y la baja calidad del transporte escolar. En cuanto a salud, el municipio no cuenta con los medicamentos e insumos en los centros de atención; Mompox sufre de un alto grado de deterioro en la infraestructura prestadora del servicio de salud y de una planta de personal médico y odontológico insuficiente, así como de escasez de campañas de prevención y promoción.

4.1.4 Ámbitos tecnológicos

4.1.4.1 Infraestructura física

Además de las deficiencias en cuanto a vivienda y la prestación de servicios públicos en el municipio, que ya han sido mencionadas con anterioridad, Mompox carece de vías terciarias, las cuales están en pésimo estado, hay un déficit total de

construcción de vías, puentes e infraestructura de conducción de aguas lluvias. En el municipio no existen proyectos que pretendan la pavimentación de vías existentes y tampoco proyectos que busquen la implementación de un sistema urbano integral, que tenga en cuenta al peatón. La falta de conexión terrestre con otros municipios y subregiones es quizás el problema de infraestructura más grande que tiene el municipio. Actualmente, existe un proyecto que pretende la construcción de vías que favorezcan la conexión con otros municipios, así como el mantenimiento de las vías existentes, la construcción de una terminal terrestre y el inicio de la operación del aeropuerto del municipio; también se pretende la implementación de un sistema de transporte público eficiente y la creación de un banco de maquinaria para el mantenimiento permanente de las vías, lo que mejorará la calidad de vida de los habitantes.

4.1.4.2 Materialidad de las viviendas

Por lo general, las viviendas en el barrio San Francisco responden a dos tipos de material, el ladrillo o la madera, materiales de fácil consecución en la región. Dichas viviendas son construidas sin ninguna supervisión, no cumplen con ninguno de los aspectos técnicos obligatorios para la construcción de viviendas salubres o dignas y se inundan cada vez que inicia la temporada de lluvias y desbordamiento del río Magdalena; esto hace que, año tras año, se desmejoren las condiciones de habitabilidad de dichas viviendas.

Las construcciones que se encuentran al borde del río, por lo general, están construidas en materiales como la madera, la paja y el ladrillo; son viviendas que por economía no consideran los acabados de obra blanca como los pisos y los enchapes, las cocinas son tradicionalmente de leña y no cuentan con baños con aparatos sanitarios completos. Las viviendas que se ubican en el mismo barrio, pero en el costado superior de la vía que divide dicho barrio, están construidas con materiales como el ladrillo y el adobe estructural; estas cuentan con acabados

como los aparatos sanitarios y cocinas más completas y seguras, sin embargo, tampoco tienen pisos o enchapes. Pese a que estas últimas viviendas no tienen un nivel de inundación mayor a los 50 cm, el desmejoramiento es evidente en sus fachadas.

Figura 11. Patios traseros de las viviendas a borde de río



* Barrio San Francisco, Mompox.

Fuente: fotografía tomada por las autoras (2012).

Figura 12. Fachadas de las viviendas ubicadas en el extremo superior de la vía



* Esta vía divide el barrio San Francisco, Mompox.

Fuente: fotografía tomada por las autoras (2012).

4.1.5 Ámbitos ecológicos

4.1.5.1 Procesos de inundación

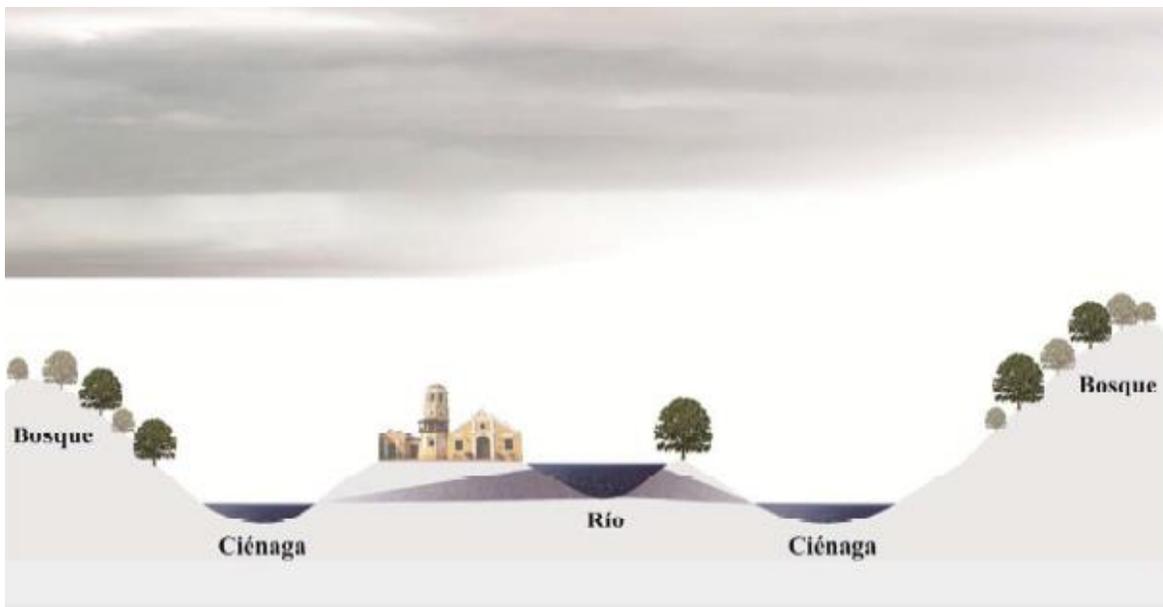
La cuenca del río Magdalena-río Cauca representa el 24 % de la totalidad del territorio colombiano. En sus llanuras se estableció casi el 77 % de la población, lo que hace de dicha cuenca la más importante del país; de allí proviene el 89 % del Producto Interno Bruto (PIB) y es el ecosistema con mayor nivel de degradación ecosistémica (“Estudio geomorfológico de Mompóx”, 2011). El riesgo por inundación, que hoy sufren las comunidades y asentamientos a borde de río, no solo se debe a su ubicación poco estratégica sino también a las transformaciones

desarrolladas en dichos territorios, sobre todo a los bosques naturales que han sido talados y modificados a manos de los habitantes de estas regiones, lo que termina por producir un desbalance hidrológico.

Según Mares,⁷ la cuenca del río Magdalena presenta un índice de escorrentía cercano al 55 % de la precipitación, lo que hace referencia al agua producto de la lluvia extendida y que circula y recorre la superficie de la cuenca, logrando posteriores desbordamientos e inundaciones. Dicho índice se ha convertido en el más elevado para América del Sur y en uno de los más elevados del mundo. Como se ha mencionado, esta condición es producto de la degradación de los territorios a mano del hombre y ha sometido a niveles de alta vulnerabilidad a las comunidades asentadas en las áreas próximas a la cuenca durante los últimos treinta y cinco años, en especial aquellos ubicados en la llamada Depresión Momposina.

⁷ Empresa antioqueña de consultoría sostenible.

Figura 13. Relación de Mompox con las ciénagas y el río Magdalena en el proceso de inundación



Fuente: “Estudio geomorfológico de Mompóx” (2011).

El fenómeno de inundaciones en Mompox, el cual se debe principalmente a las temporadas de lluvias, se divide en cuatro periodos cíclicos que contemplan niveles mínimos de agua en marzo, el inicio de la temporada invernal en abril, el nivel de crecimiento máximo en noviembre y diciembre y la normalización de los cuerpos de agua entre enero y febrero; dichos ciclos se presentan en un régimen bimodal, las primeras inundaciones entre abril y mayo y las segundas entre junio y noviembre, lo que causa un incremento del caudal del río Magdalena en la cuenca alta y media y produce inundaciones por medio de una transferencia de agua, a través del terreno y del paso del agua de los caños hasta las ciénagas.

4.1.5.2 Políticas medioambientales

Para mitigar el riesgo por inundación que actualmente existe en el municipio de Mompox, es importante regenerar y restablecer los bosques naturales que antes fueron talados y conseguir regular las funciones hidrológicas. En el Plan de

Manejo Ambiental de la Cuenca, diseñado por CorMagdalena,⁸ se han establecido políticas que buscan la implementación de programas que pretendan el control de la erosión y la sedimentación en las ciénagas y ríos de la región, logrando entonces la recuperación y conservación de los recursos naturales de los municipios como Mompox.

Actualmente, en el Plan de Desarrollo de Mompox 2016-2019, se contemplan políticas dirigidas a aspectos como la disposición de residuos sólidos, la conservación de microcuencas, la reforestación y control de la erosión, la prevención del maltrato animal y el control de riesgos. Se contemplan, también, planes de emergencia y contingencia, la adecuación de áreas en riesgo, la atención de desastres, la ayuda humanitaria y el apoyo al cuerpo de bomberos; planes que sin duda van dirigidos a uno de los problemas más grandes de la región: las inundaciones.

4.1.6 Ámbitos legales

4.1.6.1 Decretos municipales

El proyecto se estructura de acuerdo con el plan de desarrollo “Mompox competitivo, Mompox sí avanza 2016-2019”, en donde se incluye la construcción de nuevas viviendas para satisfacer el déficit habitacional como eje estratégico en cuanto al desarrollo de infraestructura para la competitividad. En dicho plan se establece que el déficit, tanto cualitativo como cuantitativo, de vivienda, en el municipio de Mompox, es muy elevado y los proyectos desarrollados al día de hoy, no alcanzan para disminuir dicho déficit. Como consecuencia, se plantea el acuerdo N.º 08 de agosto de 2016, donde la alcaldesa municipal de Santa Cruz de

⁸ Corporación colombiana que tiene como objeto la recuperación de la navegación y de la actividad portuaria, la adecuación y conservación de tierras y la generación y distribución de energía; así como el aprovechamiento sostenible y la preservación del medio ambiente, los recursos ictiológicos y demás recursos naturales renovables. Artículo 2 de la ley 161 de 1994.

Mompox autoriza la adquisición de predios que puedan ser destinados a programas de vivienda de interés social y a obras de infraestructura municipal; además de autorizar la delimitación de áreas y predios para el desarrollo de proyectos de viviendas dignas, con el fin de otorgar las escrituras de dichos predios a sus poseedores que carecen de existencia en el registro municipal. Este acuerdo es una pieza fundamental en el proyecto ya que le otorga un carácter legal a los predios que, hasta hoy, han sido ocupados de manera informal.

La ley 388 de 1997, en la cual se erigen los planteamientos de los planes de ordenamiento territorial, instrumento técnico que define la normativa para la planeación y gestión urbana de los municipios, en el artículo 123, establece que: “De conformidad con lo dispuesto en la ley 137 de 1959, todos los terrenos baldíos que no constituyan reserva ambiental pertenecerán a las entidades territoriales” (República de Colombia, 1997), por lo que es posible deducir que una vez se finalice la delimitación de aquellas áreas en las que es posible desarrollar proyectos de vivienda digna, se deben legalizar los predios ante la notaría encargada y la oficina de registro e instrumentos públicos, con el fin de darle saneamiento a los bienes inmuebles.

Según el mismo acuerdo mencionado anteriormente (acuerdo N.º 08 de agosto de 2016), el municipio debe incluir en su plan de desarrollo “Mompox competitivo, Mompox sí avanza 2016-2019”, la construcción de nuevas viviendas para satisfacer así el déficit habitacional como eje estratégico en cuanto al desarrollo de infraestructura para la competitividad.

4.1.6.2 Derecho de propiedad

Los predios objeto del proyecto, y donde se desarrollará el mismo, están ubicados en el barrio San Francisco, el cual responde a un asentamiento informal que se ha ido consolidando hace más de cuarenta años; por esta razón es importante resaltar la información básica que se ha encontrado respecto al tema dentro de los

marcos de la política colombiana, en lo referente al proceso que se lleva a cabo para la titulación y legalización de los predios.

Cuando se habla de la titulación de predios se hace referencia a la entrega gratuita de escritura pública de aquellas viviendas construidas mediante asentamientos ilegales, en terrenos pertenecientes a un tercero o al municipio mismo. Este proceso responde a la ley 1001 de 2005, donde se establecieron los parámetros bajo los cuales un asentamiento con viviendas de interés social, construidas anterior al 30 de noviembre de 2001, podrían ser legalizadas y reconocidas por la nación siempre y cuando cumplan con los siguientes requisitos:

- Que el predio se encuentre ubicado en zona urbana.
- Que el predio no se encuentre en zona de alto riesgo o de insalubridad.
- Que este predio no se encuentre contemplado dentro del POT para proyectos de salud o educación.
- Que la propiedad del predio se encuentre en cabeza de las entidades públicas del orden nacional y territorial (municipios o distritos).
- Que el predio no se encuentre en zonas protegidas.
- Que el futuro propietario cumpla con los requisitos establecidos para el subsidio de vivienda de interés social.
- Que el valor de la vivienda no supere los 135 Salario Mínimo Legal Mensual Vigente (SMLMV) establecidos para vivienda de interés social.

Una vez se haya verificado que los predios cumplan con todos los requisitos anteriormente mencionados, se procederá con los siguientes puntos para la entrega de los títulos a las familias del barrio San Francisco:

- Identificación de zonas.
- Estudio de títulos.
- Confrontación con el POT.
- Socialización.

- Trabajo de campo.
- Selección de beneficiarios.
- Publicación.
- Emisión de actos administrativos.
- Registro y entrega de títulos.

4.1.6.3 Licencias

Las licencias dependen del plan de desarrollo; en este caso de Mompox, en el que se establece la normativa para la construcción de cualquier tipo de vivienda, los índices de construcción y de ocupación, así como cualquier otro requisito con obligatoriedad de cumplimiento para que sea otorgada la licencia de urbanismo y de renovación urbana. El proyecto debe ubicarse en una línea de vivienda de interés social o interés prioritario según cuente con 135 SMLMV o 70 SMLMV, respectivamente.

El municipio exige una licencia de movimiento de tierras, cuando se pretenda intervenir los predios con maquinaria y herramienta para excavar o hacer llenos, una licencia de construcción o licencia urbanística, cuando se trate de construcciones nuevas, y una licencia de renovación urbana, cuando se trate de, como su nombre lo indica, renovar el barrio sin necesidad de construir nuevas edificaciones. Cada licencia exige sus respectivos estudios técnicos y ambientales. Además de lo anterior, cada proyecto debe recibir la aprobación de las entidades prestadoras de los servicios públicos.

4.2 ESTUDIO LEGAL Y ADMINISTRATIVO

4.2.1 Estudio legal

A través de este estudio se busca determinar la viabilidad legal del proyecto, el cual da cumplimiento a las disposiciones nacionales y municipales, así como tener

en cuenta aquellos aspectos que podrían promover el proyecto dentro del marco legal del mismo.

4.2.1.1 Constitución Política de Colombia

El proyecto tiene como lineamientos legales únicamente aquellos aspectos que hacen parte de la normatividad y la legislación nacional. En la Constitución Política colombiana se establece la importancia no solo de fomentar proyectos que garanticen una vivienda digna para todos los habitantes, sino también la importancia de lograr una verdadera equidad social en el país.

Artículo 13. El Estado promoverá las condiciones para que la igualdad sea real y efectiva, y adoptará medidas en favor de grupos discriminados o marginados.

Artículo 51. Todos los colombianos tienen derecho a vivienda digna. El Estado fijará las condiciones necesarias para hacer efectivo este derecho y promoverá planes de vivienda de interés social, sistemas adecuados de financiación a largo plazo y formas asociativas de ejecución de estos programas de vivienda.

4.2.1.2 Leyes de desarrollo municipal

El marco legislativo colombiano define una serie de leyes que promueven políticas espaciales, con el fin de reducir la inequidad por diferencias sociales en el país. En Colombia se cuenta con dos leyes que sustentan, como pilar fundamental, el desarrollo urbano del territorio.

La ley 388 de 1997, o también llamada la ley del ordenamiento territorial, es la encargada de promover acciones políticas y administrativas de planificación con el fin de transformar la ocupación espacial y mejorar la calidad de vida de los habitantes. En esta ley se dispone que, si bien un municipio, debido al número de sus habitantes, no requiere de un POT, sí requiere de un plan de desarrollo urbano, bajo tres componentes: general, urbano y rural, en armonía con el medio ambiente y las preexistencias históricas y culturales. En cuanto a la planeación

urbana en Colombia esta es la ley encargada de direccionar el crecimiento de las ciudades por medio del fortalecimiento cultural, económico, ambiental, físico y geográfico.

La ley 1454 de 2011, o ley del desarrollo territorial, establece que cada municipio en Colombia debe contar, como su nombre lo indica, con un desarrollo territorial que promueva la equidad social, mientras define los lineamientos del ejercicio urbano y establece los principios rectores del ordenamiento y las competencias de las entidades territoriales, para contribuir a la construcción colectiva de país.

Debido entonces al planteamiento de las dos leyes anteriores, en especial la ley 388 de 1997, y a que el déficit tanto cualitativo como cuantitativo de vivienda en el municipio de Mompox es muy elevado, el concejo municipal establece en el acuerdo N° 08 de agosto de 2016, la importancia de la adquisición de predios destinados a programas de vivienda de interés social y obras de infraestructura municipal. Por medio del mismo acuerdo se autoriza al alcalde de turno a realizar la delimitación de áreas y predios para el desarrollo de proyectos de viviendas dignas, con el fin de otorgar las escrituras de los predios a sus poseedores, las cuales carecen de existencia en el registro municipal.

Según el mismo acuerdo mencionado anteriormente (acuerdo N° 08 de agosto de 2016), el municipio debe incluir en su plan de desarrollo “Mompox competitivo, Mompox sí avanza 2016-2019” la construcción de nuevas viviendas para satisfacer el déficit habitacional como eje estratégico en cuanto al desarrollo de infraestructura para la competitividad.

4.2.1.3 Leyes de desarrollo de vivienda

El Congreso ha establecido una serie de normas que buscan promover no solo el desarrollo urbano, sino también el acceso a la vivienda digna por medio del desarrollo de proyectos de vivienda de interés social e interés prioritario, viviendas

destinadas a las familias con menos recursos económicos, lo que incentiva a su vez el sistema de financiación de las mismas.

La ley 1537 de 2017 resuelve las competencias, responsabilidades y funciones de las entidades nacionales y territoriales en el desarrollo de vivienda de interés social y prioritario. Dicha ley tiene por objetivo regular los instrumentos para el acceso de las familias de escasos recursos a proyectos de vivienda, definir las funciones de las entidades territoriales, establecer las herramientas para la coordinación de recursos, promover mecanismos para la financiación de vivienda, definir los lineamientos para la planeación, promoción y financiamiento del desarrollo urbano, definir los lineamientos para la provisión de servicios públicos e incorporar al sector privado en el desarrollo de este tipo de vivienda.

Para esta misma ley, es de vital importancia promover el desarrollo de vivienda que mejore la calidad de vida de grupos en condición de vulnerabilidad, así como promover, ante las autoridades competentes, el otorgamiento de licencias y permisos de proyectos con fines sociales. Esta ley también busca adelantar procesos de identificación y habilitación de predios en los que se puedan desarrollar proyectos de vivienda de interés social y prioritario.

4.2.1.4 Normativa para el desarrollo de vivienda de interés social y prioritario

Después del sismo ocurrido en Popayán, en 1983, el Congreso, con la ley 11 de ese mismo año, determinó los lineamientos de reconstrucción de la ciudad. Dentro de dichos lineamientos se trazó la reglamentación para el diseño de construcciones sismorresistentes en el país. Se creó entonces, en junio de 1984, bajo el decreto 1400, la primera versión del Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes, de obligatorio cumplimiento, en el cual se establecen las condiciones para el diseño de estructuras resistentes a sismos y otros eventuales

desastres naturales. Dicha norma se actualizó por decreto con la expedición de la ley 400 del 19 de agosto de 1997, estableciendo en ella otros conceptos técnicos y científicos para la construcción de estructuras resistentes a los sismos. La norma adoptó el nombre de Norma Sismo Resistente (NSR) y fue actualizada por última vez en el año 2010.

Además de la NSR, el Congreso ha establecido dos normas adicionales de obligatorio cumplimiento en los procesos constructivos y desarrollo de proyectos de vivienda. La primera responde a la sigla RAS 2000, y contiene el reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico; dicho reglamento es un documento técnico que contiene los requisitos para la aprobación de la construcción de redes de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo. Esta norma se deriva del artículo 78 de la Constitución Política colombiana y se expidió por medio de la ley 142 de 1994, con el fin de garantizar el acceso a servicios públicos para todos los colombianos. La segunda norma responde a la sigla RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas), y en ella el Ministerio de Minas y Energía establece el reglamento técnico de instalaciones eléctricas, mediante la resolución 18 0398 del 7 de abril de 2004. Para viviendas de interés social la norma es de obligatorio cumplimiento desde agosto de 2008, por medio de la resolución 18 1294. Esta última norma se crea con el fin de garantizar la seguridad en los procesos de generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica, preservando así la vida humana.

4.2.1.5 Licencias

Cualquier proyecto en Colombia requiere de una licencia de construcción que permita el desarrollo del mismo. Las licencias varían de acuerdo con la modalidad de dicho proyecto, y son otorgadas por las entidades de planeación municipal o por las curadurías urbanas. El propósito principal de estas es asegurar que cada proyecto se desarrolle de acuerdo con el POT o Plan de Desarrollo y que cumplan, sin excepción, cada una de las normas técnicas descritas anteriormente.

Para obtener una licencia de construcción es necesario contar con documentos como: certificado de libertad y tradición (no aplica en este caso pues los asentamientos no son formales), recibo de paz y salvo del impuesto predial (no aplica en este caso debido a que las familias que ocupan los predios no son los propietarios legales de los mismos), documento de identidad de los propietarios y todos los diseños pertinentes bajo los lineamientos del POT o Plan de Desarrollo (arquitectónico, estructural, hidrosanitario, eléctrico, de gas y red contra incendios en el caso de edificios multifamiliares). Es importante destacar que los diseños deben ir acompañados de la firma del profesional y una copia de la matrícula que lo acredite como tal. Una vez sean entregados los documentos completos, y el formulario único nacional para licencias de construcción diligenciado, es importante recibir una asesoría con la entidad que está tramitando la licencia para la información adicional y corregir aquellos puntos que no estén bajo el marco normativo del municipio. Según el decreto 1469 de 2010, una vez sean radicados los documentos la entidad encargada de otorgar la licencia cuenta con un tiempo estimado para responder a la solicitud que puede variar entre 20 y 45 días.

4.2.1.6 Saneamiento de la propiedad

Como ya se ha mencionado, San Francisco es un barrio que responde a la condición de asentamiento informal, lo que quiere decir que los predios ocupados no fueron legalmente construidos y las familias que los habitan no cuentan con una escritura pública. Con el fin de apoyar el proyecto, en el marco de la legislación nacional, se presentan algunos artículos descritos en el Código Civil colombiano que sirven de fundamento normativo:

Artículo 669.- El dominio (que se llama también propiedad) es el derecho real en una cosa corporal, para gozar y disponer de ella arbitrariamente, no siendo contra Ley o contra derecho ajeno. La propiedad separada del goce de la cosa, se llama mera o nuda propiedad.

Artículo 673.- Los modos de adquirir el dominio son la ocupación, la accesión, la tradición, la sucesión por causa de muerte y la prescripción.

Artículo 706.- Estímense bienes vacantes los bienes inmuebles que se encuentran dentro del territorio respectivo a cargo de la nación, sin dueño aparente o conocido y mostrencos los bienes muebles que se hallen en el mismo caso.

Artículo 740.- La tradición es un modo de adquirir el dominio de las cosas, y consiste en la entrega que el dueño hace de ellas a otro, habiendo por una parte la facultad e intención de transferir el dominio, y por otra la capacidad e intención de adquirirlo. Lo que se dice del dominio se extiende a todos los otros derechos reales.

Artículo 765.- El justo título es constitutivo o traslativo de dominio. Son constitutivos de dominio la ocupación, la accesión y la prescripción (Código Civil, s. f.).

El Plan Nacional de Desarrollo, “Hacia un estado comunitario”, tiene como lineamiento principal promover aquellas acciones que permitan que cada vez más colombianos ocupantes ilegales de sus predios sean sus propietarios únicos y formales. El Plan Nacional también busca entregar las herramientas necesarias a los municipios para gestionar la información y ejecutar los mecanismos jurídicos, y para legalizar la situación de la ocupación irregular de las familias que habitan ilegalmente dichos predios.

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en Colombia presentó la guía para el saneamiento de la propiedad en el año 2004 (Dirección de Sistema Habitacional, 2005) con el fin de que tanto los municipios como las familias hagan uso de las herramientas jurídicas existentes para incorporar sus predios a legalidad. En dicha guía se plantean seis instrumentos para el saneamiento de la propiedad inmobiliaria:

- Escritura pública: contiene declaraciones de voluntad y se determina por la recepción, extensión, otorgamiento y autorización de un bien.
- Resoluciones administrativas: son declaraciones de voluntad por parte de la administración.

- Actas: son hechas por entidades públicas y tienen el mismo alcance que una escritura, pueden ser de cesión o de entrega de bienes inmuebles.
- Normas (decretos, leyes o acuerdos): constituyen un antecedente de disposición inmediata de los bienes inmuebles. Cada municipio debe definir el documento por medio del cual se efectúa la cesión de la propiedad.
- Procedimientos administrativos: por medio de estos se propende la adjudicación de bienes baldíos rurales y urbanos. Se apoya en las leyes 137 de 1959, 70 de 1993 y 160 de 1994 y sus decretos reglamentarios.
- Actas de la nación: dichas actas corresponden a actos administrativos, por los cuales la nación transfiere a entidades territoriales bienes de propiedad por mandato expreso de la ley.

Según la misma guía, los procedimientos correspondientes a la ejecución de programas relacionados con el saneamiento de la propiedad son los siguientes:

- Identificación de proyectos con el fin de desarrollar proyectos de vivienda de interés social y en los que se puede aplicar la cesión de título gratuito.
- Análisis de los predios para determinar el estado legal y técnico (área, linderos y demás) de los mismos.
- Cumplimiento de los requisitos legales exigidos, establecidos en los decretos 540 de 1998 y 975 de 2004: que los predios estén destinados a uso residencial en el Plan de Desarrollo, que el predio no se ubique en una zona de riesgo no mitigable, que el predio se encuentra libre de líos legales, que las familias hayan ocupado el predio desde antes del 28 de julio de 1988 y que los predios, según el Plan de Desarrollo, se hayan destinado para uso público, salud o educación.
- Sensibilización del proceso por parte del gobierno, tanto para la comunidad como para los municipios.
- Identificación física de los predios por medio de coordenadas georreferenciadas y de un avalúo catastral.

- Definición de los habitantes beneficiados, los cuales deben diligenciar un formulario y postularse con anterioridad.
- Emisión de resoluciones individuales por predio.
- Notificación de la titulación a las familias beneficiadas.
- Trámite ante la oficina de Registro de Instrumentos Públicos con el fin de expedir el certificado de libertad y tradición y proceder con la escrituración del predio.

4.2.2 Estudio administrativo

Este estudio se realiza con el fin de proporcionar herramientas que guíen y estructuren el proyecto estratégicamente, con el propósito de lograr los objetivos que se trazaron, por medio del diseño de elementos administrativos que definan un camino coherente con los ideales del mismo.

4.2.2.1 Selección del producto

Tabla 2. Selección del producto

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	NECESIDAD QUE SATISFACE
----------	-------------	-------------------------

<p>Viviendas palafíticas</p>	<p>Se trata de viviendas de madera prefabricada, levantadas entre 1 y 2 metros sobre el suelo, construidas sobre palafitos de concreto, con el fin de mitigar en época de inundaciones los riesgos que estas mismas traen, logrando que el agua no ingrese a las unidades habitacionales, mientras las dinámicas normales no se vean afectadas</p>	<p>Satisface la necesidad de una vivienda para las familias que se ubican en la llanura de inundación del río Magdalena, quienes en época de lluvia deben reubicarse, mitigando el riesgo por inundación, mientras se disminuye el déficit cualitativo y cuantitativo de vivienda en el municipio. Además de lo anterior, mejora, de manera integral, la calidad de vida de los habitantes por medio de soluciones habitables no inundables</p>
-------------------------------------	--	---

<p>Espacios de trabajo</p>	<p>Se refiere al espacio que se diseña contiguo a la vivienda, dentro del mismo predio, con el fin de generar zonas en las que se puedan desarrollar actividades que favorezcan la economía familiar</p>	<p>Satisface la necesidad latente de mejorar las condiciones económicas de cada grupo familiar, mejorando la economía local y sus ciclos económicos. Estos espacios también les permiten a los habitantes tener un sustento económico permanente que no dependa de las épocas de inundación</p>
-----------------------------------	--	---

Urbanismo	Se trata de los espacios de esparcimiento comunitario diseñado con las viviendas palafíticas, con el fin de generar en ellos actividades sociales para el esparcimiento y la diversión	Satisface la necesidad de espacios colectivos que propendan la reunión entre vecinos, así como la de espacios públicos aptos para el disfrute de la comunidad
------------------	--	---

Fuente: elaboración propia.

4.2.2.2 Tipo de proyecto

Los proyectos buscan siempre la solución a un problema determinado, o cubrir una necesidad existente dentro de la comunidad. Dependiendo de su naturaleza, los proyectos se clasifican de acuerdo con el fin que persigan. Existen dos tipos de proyecto: de inversión pública o de inversión privada. Debido a que el Estado es quien interviene financieramente el 100 % para lograr su ejecución, el presente proyecto se considera de inversión pública. En este caso, es el gobierno nacional y municipal los entes inversores, y son sus recursos los encargados de lograr el desarrollo del proyecto, con el fin de generar bienestar social en el barrio San Francisco. Este proyecto también se relaciona con proyectos de inversión social, ya que tienen como objetivo la búsqueda del bienestar en la comunidad; sin embargo, cuando un proyecto es de inversión social no espera un retorno económico; por el contrario, este proyecto busca demostrar que un proyecto en el que se invierta en mejorar la calidad de vida de habitantes expuestos constantemente a las inundaciones sí puede generar, además de un beneficio social, un retorno económico.

4.2.2.3 Planeación estratégica

Misión: mejorar, de manera integral, la calidad de vida en el barrio San Francisco, por medio de la implementación de un proyecto de veinte unidades de viviendas palafíticas que a su vez mitiguen el riesgo por inundación en el barrio que se ubica en la llanura de inundación del río Magdalena.

Visión: lograr dentro de los próximos cinco años la transformación integral y total del barrio San Francisco, por medio de la construcción de las 124 viviendas faltantes, con el fin de generar espacios que mitiguen el riesgo por inundación y mejoren la calidad de vida de los habitantes.

Objetivo del proyecto: mejorar la calidad de vida de los habitantes del barrio San Francisco, con la construcción de viviendas palafíticas capaces de mitigar el riesgo permanente por inundación.

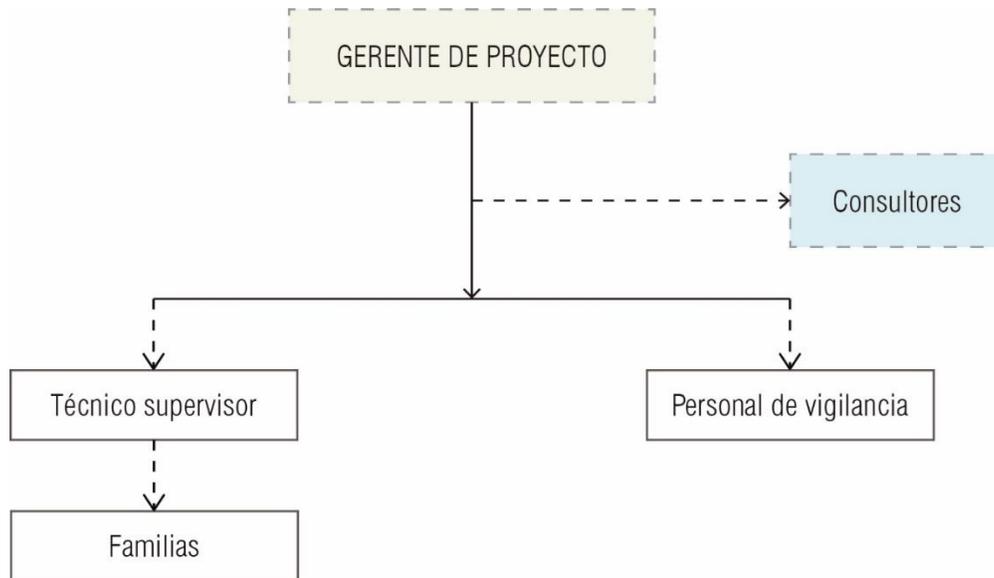
Valores

- Sostenibilidad: se refiere al desarrollo de actividades productivas asociadas a ámbitos medioambientales que promuevan la ecología y disminuyan el impacto ambiental y social de los procesos constructivos de las viviendas palafíticas.
- Responsabilidad: se refiere a la manera positiva de responder frente a cada una de las situaciones del proyecto, tomando decisiones de manera consciente.
- Cooperación: se refiere a la colaboración en pro de la estrategia común aplicada por todos los miembros del grupo de trabajo, con el fin de lograr los objetivos trazados.

4.2.2.4 Organigrama

Es la herramienta que le permite al proyecto estructurar los esfuerzos para lograr los objetivos del mismo, determinando las funciones de cada integrante del equipo de trabajo y representando la cadena jerárquica.

Figura 14. Estructura administrativa



Fuente: elaboración propia.

4.2.2.5 Descripción de funciones

Gerente de proyecto: deberá contar con experiencia en el desarrollo de proyectos de construcción y con el tiempo suficiente para la supervisión total del proyecto. El gerente será el enlace directo entre el desarrollo del proyecto y la gobernación, deberá responder por la asignación eficiente de los recursos económicos, equipos y maquinaria, así como del personal a cargo.

Técnico supervisor: será el encargado de supervisar el proceso constructivo de las viviendas; son necesarios cuatro técnicos supervisores, los cuales tendrán cinco

familias a su cargo. En promedio, cada supervisor acompañará, durante cinco días, la construcción de cada prototipo.

Personal de seguridad: es necesario contar con personal de vigilancia durante las noches con el fin de salvaguardar tanto el material como la herramienta. Serán necesarios tres guardias que cubran los tres turnos diarios, y serán los responsables de velar por la seguridad de la obra y restringir el ingreso de personal no autorizado a la zona de trabajo.

4.2.2.6 Descripción de departamentos

Proyectos: este departamento estará encargado del manejo y control de cada uno de los aspectos del proyecto, es el responsable de desarrollar por completo el mismo y de que cada departamento cumpla sus funciones. Tendrá como tarea principal coordinar el grupo de consultores en pro del proyecto y, de acuerdo con el marco legal del municipio, será el encargado de la consecución de cualquier tipo de licencias y de solucionar los aspectos legales de cada predio. Aquí se controlará el presupuesto y el cronograma, con el fin de que se cumpla lo establecido.

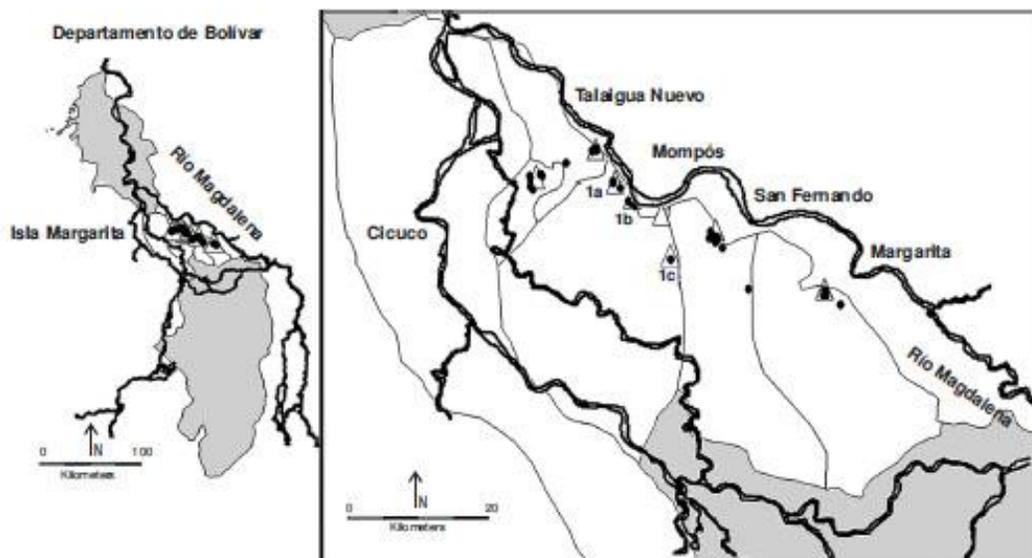
Ejecución de obras: este departamento responderá al departamento de proyectos y se encargará de la ejecución de las obras hasta el día de su entrega final, a las familias beneficiadas.

4.3 ESTUDIO DE MERCADO

Con el fin de establecer pautas y tomar decisiones que permitan el correcto desarrollo del proyecto, y conocer de manera más profunda las condiciones que afectan el mismo, es necesario desarrollar un estudio que tenga en cuenta las características del lugar y de sus habitantes, y cuáles son sus necesidades y requerimientos en cuanto a habitar una vivienda digna.

Ubicación: el municipio de Mompox se ubica cerca de Cartagena de Indias, en el departamento de Bolívar, exactamente a 248 kilómetros. El acceso a Mompox es poco común, para llegar allí es necesario tomar un ferri en la localidad de Magangué, que atraviesa el río Magdalena por cerca de una hora y media, hasta llegar a una de las carreteras principales del municipio, la cual se debe recorrer durante otra hora y media hasta llegar al casco urbano de la ciudad. Es posible llegar en aeronaves pequeñas hasta San Bernardo o Corozal, para trasladarse durante dos horas hasta el municipio de Mompox.

Figura 15. Mapa del departamento de Bolívar, ubicación del municipio de Mompox



Fuente: Cantillo-Barraza, Gómez-Palacio, Salazar, Mejía-Jaramillo, Calle y Triana (2010).

San Francisco se ubica en el extremo norte del municipio de Mompox, y cuenta con más de cuarenta años de tradición. El barrio responde a la condición de no planificado, sin embargo, funciona social y culturalmente como cualquier otro del municipio. Debido a que es un barrio de invasión, las familias hoy son poseedoras de los lotes que habitan y no tienen escrituras de dichas propiedades.

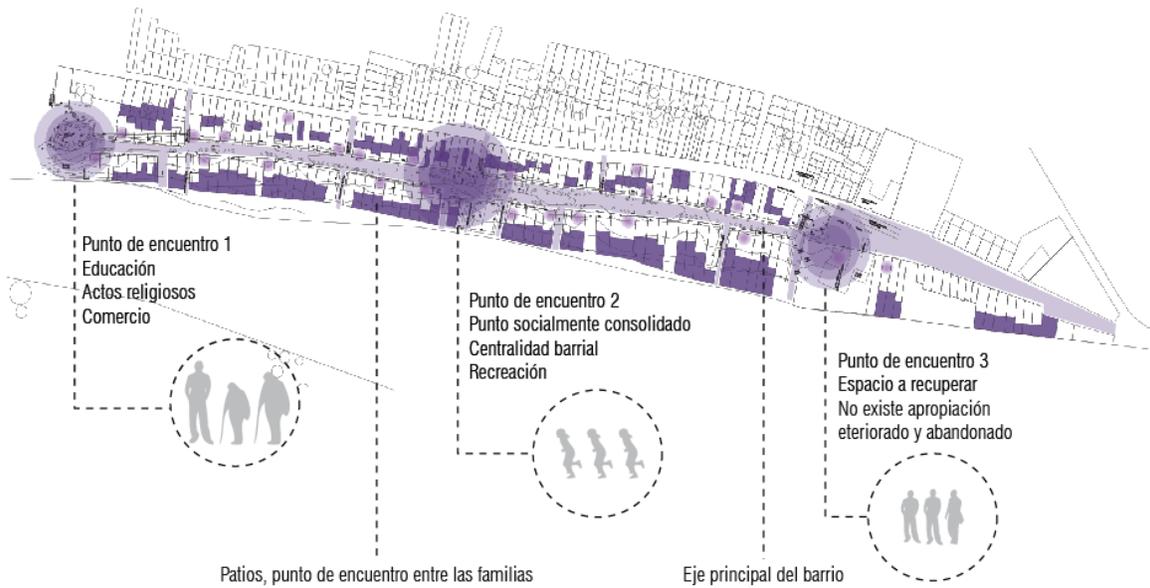
Figura 16. Plano urbano del municipio de Mompox



* En color azul el río Magdalena y en color verde el barrio San Francisco. Los puntos violetas representan los árboles y arbustos en el espacio público del casco urbano.

Fuente: elaboración propia.

Figura 17. Plano urbano del barrio San Francisco



* En color morado los patios, áreas no construidas: en color blanco las viviendas del barrio.

Fuente: elaboración propia.

Es importante anotar que el barrio está compuesto por diferentes estructurantes, tanto naturales como no naturales; el primero y principal es el río Magdalena,

sobre el cual se ubican el 20 % de las viviendas del barrio, viviendas que se ven afectadas con cada fenómeno climatológico. El segundo estructurante es la vía que divide en dos el barrio y en la que están ubicadas las redes de servicios públicos. El tercer estructurante son los tres parques en los que se reúnen en comunidad y comparten, por lo general, las actividades religiosas. En la figura anterior se muestra cómo las viviendas están compuestas por un patio trasero (de color morado) y el área construida (en color blanco). Los patios traseros son de vital importancia en la economía local, ya que allí no solo se establecen algunas de las industrias caseras, sino que también se siembran hortalizas y frutas y se mantienen animales como cerdos, pollos y gallinas.

Descripción demográfica general: Mompox cuenta con una población de 43.805 habitantes, es decir, 69,5 (hab/km²), 25.441 habitantes en la cabecera y 18.364 habitantes en la zona rural. De los 43.805 habitantes, 22.039 son hombres y 21.766 son mujeres.

Mompox tiene una población en edad productiva equivalente al 30,7 %; es decir, 13.448 habitantes, hombres y mujeres entre los 18 y 65 años; sin embargo, la tasa de desempleo equivale al 38 % de la misma población en edad productiva. Las actividades productivas del municipio, como en todos los municipios que se encuentran situados a borde de río, dependen de las condiciones y variaciones hidrológicas del cuerpo de agua que lo rodea, lo que convierte a la población en una comunidad anfibia, que aprende a convivir con el agua sin importar la situación climatológica que se presente, ya sea sequía o, por el contrario, el crecimiento de las aguas.

Una de las situaciones socioeconómicas más preocupantes del municipio es aquella que tiene que ver con las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) de los habitantes. El 51,63 % de la población presenta insatisfacción cuando de sus necesidades básicas se trata (este porcentaje se refiere a aquellos habitantes que cuentan con dos NBI); dichas condiciones se relacionan con la calidad de las

viviendas, la prestación o acceso a los servicios públicos, el hacinamiento crítico en los hogares, la alta dependencia económica al jefe del hogar, el ausentismo escolar y la miseria.

Las familias que habitan el barrio están compuestas, generalmente, por cuatro o cinco personas: un jefe de hogar, la madre, quien comúnmente es quien se encarga de la industria casera, y los hijos.

Descripción del bien o servicio: el proyecto busca darle una solución a una de las problemáticas más graves del municipio, el déficit de vivienda y la miseria. Por esta razón, ofrece una solución de vivienda en madera prefabricada en la que puedan habitar de tres a seis personas, desarrollada en un área de 75,94 m² en la que se incluyen un baño, una cocina, un comedor, dos alcobas, una zona social al aire libre, un espacio para cultivos familiares y espacio para trabajar o establecer las industrias familiares que son tan comunes en la zona. La vivienda responde a una solución palafítica con la que se busca mitigar los efectos causados por el crecimiento del río Magdalena, debido a las fuertes lluvias durante algunas temporadas del año, en la que las viviendas construidas en la ribera se inundan y perjudican así la vida de quienes allí habitan.

Para el 2015, según el Departamento Nacional de Planeación (DNP), el municipio de Mompos había otorgado 267 subsidios para Viviendas de Interés Social (VIS) y no VIS y dos créditos de Vivienda de Interés Prioritario (VIP); sin embargo, contaba con un déficit de vivienda cualitativo correspondiente al 47,5 % y un déficit de vivienda cuantitativo correspondiente a un 20,9 %, para una población total de 44.124 personas, lo que quiere decir que la solución que el gobierno nacional ha puesto en marcha, sumada a las iniciativas departamentales, le da respuesta a las necesidades habitacionales del 17,7 % de la población momposina, pero aún queda un 29,8 % del déficit cualitativo de viviendas por cubrir.

A quien va dirigido: el proyecto busca mejorar el déficit de vivienda cualitativa en el municipio, por medio de la construcción de veinte soluciones habitacionales en la

primera etapa, mejorando la calidad de vida de ochenta personas, aproximadamente, que hoy en día se encuentran ubicadas en el barrio San Francisco, un barrio que se ve afectado por el crecimiento del caudal del río Magdalena en las diferentes épocas de lluvias. Dichas familias responden a estratos socioeconómicos 0, 1 y 2, y se encuentran ubicadas en el extremo norte del barrio. Sus viviendas se ven seriamente afectadas cuando el río crece e inunda la ribera, son además aquellas viviendas construidas sin tener en cuenta ningún tipo de aspecto técnico.

El proyecto quiere, además de brindar una solución habitacional, incluir en las viviendas un espacio para el desarrollo de una industria casera como las que ya existen en el municipio; en dichas industrias se suelen elaborar, por lo general, productos lácteos, filigrana y artesanías. Además de lo anterior, las viviendas también pretenden entregar un espacio en el que se pueden desarrollar huertos caseros o criar gallinas y cerdos, una costumbre muy arraigada en el municipio. Así, se puede mejorar no solamente la calidad de las viviendas y la vida de estas familias, sino que también se pretende generar opciones de empleo y mejorar la economía local.

Competencias: hoy en día, el departamento se encuentra desarrollando 665 viviendas en el municipio, para mejorar el alto déficit de vivienda cualitativo y cuantitativo; sin embargo, no es suficiente y no hay planes o proyectos aprobados.

Proyección: el proyecto pretende ser implementado por etapas, tres etapas en total. La primera se define como una prueba piloto, no solo en temas técnicos, constructivos o financieros, sino también en cuanto a la aceptación de viviendas de tipo palafíticas por parte de los habitantes del barrio, quienes siempre han habitado viviendas tradicionales. Esta etapa, como ya se ha mencionado, consta de veinte soluciones habitacionales; y en ella se pretende analizar la respuesta de los habitantes a las viviendas palafíticas, con el fin de mejorar o cambiar aquellos aspectos que no sean aceptados por los momposinos. En esta misma etapa se

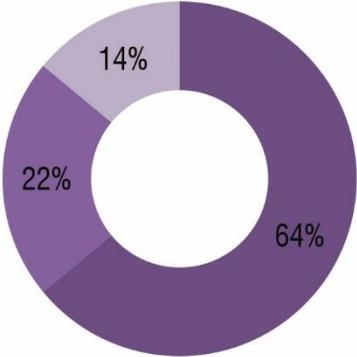
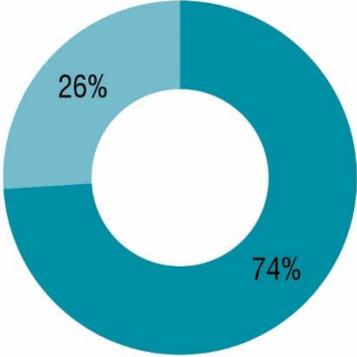
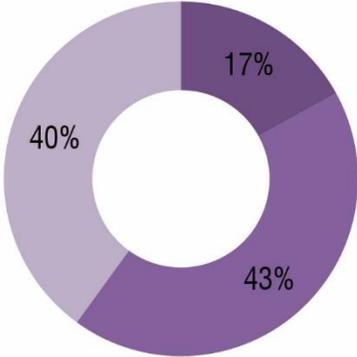
leerá la respuesta de las viviendas palafíticas ante cualquier evento hidrológico, buscando mitigar así los efectos de la lluvia y el crecimiento del río en épocas de fenómenos climatológicos como el fenómeno de la Niña. Después de encontrar una respuesta positiva y corregir aquellos aspectos que fallaron en la prueba piloto, el municipio podrá desarrollar las siguientes 62 casas, y una vez estén construidas las anteriores, se finalizará con una última etapa de 62 viviendas más, completando las 144 viviendas que hacen parte del barrio San Francisco.

Muestreo por conveniencia: implica un esfuerzo deliberado en el que no es necesario aplicar un criterio estadístico. Las personas sometidas a dicho muestreo son aquellas de fácil acceso y no fueron escogidas bajo ningún razonamiento en el momento de ejecutar la encuesta. El objetivo es obtener una muestra que represente el grupo para el cual fue diseñado el proyecto.

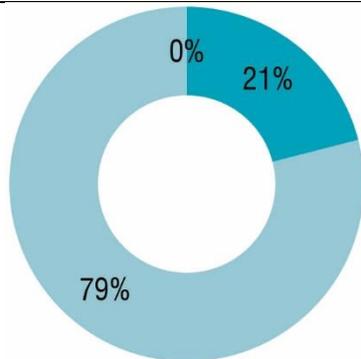
En el extremo norte del barrio se ubican las viviendas que se ven más afectadas en épocas de inundación, y que no cuentan con ningún tipo de protección, como muros artesanales de contención para evitar que el agua ingrese a dichas viviendas y mucho menos estructuras resistentes que les permitan enfrentar este tipo de condiciones naturales, de vulnerabilidad ante las inundaciones; estas viviendas se asentaron sobre un suelo inestable y fueron construidas con materiales de segunda mano, que no cumplen con ningún estándar de calidad. Por estas razones, además de un nivel socioeconómico muy bajo, se espera que las veinte viviendas en la prueba piloto del proyecto sean aceptadas y se puedan replicar en las otras zonas del barrio.

Además de la información descrita anteriormente, y con el fin de precisar el estudio de mercado del proyecto, se aplicaron, bajo el método de muestreo por conveniencia, 44 encuestas (véase anexo A) a diferentes habitantes del barrio San Francisco, los resultados son los presentados a continuación:

Tabla 3. Resultado del estudio de mercado

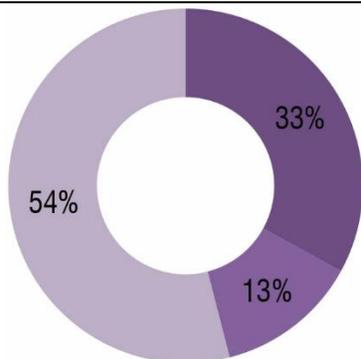
1. Tipo de comunidad a la que pertenece	
 <p>A donut chart with three segments: a large dark purple segment (64%), a medium purple segment (22%), and a light purple segment (14%).</p>	<p>Del 100 % de los encuestados el 64 % sostiene que viven en una comunidad jerárquica, es decir, que las decisiones e intervenciones se basan en los líderes que ya la comunidad reconoce, mientras que el 22 % dice que las decisiones se toman en conjunto y el 14 % sostiene que existe presencia de grupos al margen de la ley que tienen poder de decisión en la comunidad</p>
2. Vivienda propia	
 <p>A donut chart with two segments: a large teal segment (74%) and a light teal segment (26%).</p>	<p>Del 100 % de los encuestados el 74 % dice tener vivienda propia, mientras que el 26 % asegura que no tiene una vivienda y que paga algún tipo de arrendamiento; sin embargo, cuando mencionan que su vivienda es propia se refieren a que la familia ha ocupado el predio que habita y así mismo ha construido la casa con sus propios recursos</p>
3. Subsidios	
 <p>A donut chart with three segments: a dark purple segment (17%), a medium purple segment (43%), and a light purple segment (40%).</p>	<p>Del 100 % de los encuestados el 17 % dice tener algún subsidio actualmente, mientras que el 43 % nunca lo ha tenido y el 40 % no tiene ningún subsidio hoy en día, pero está aplicando para alguno, ya sea de vivienda o educación</p>

4. Desarrollo de proyectos urbanos y de vivienda



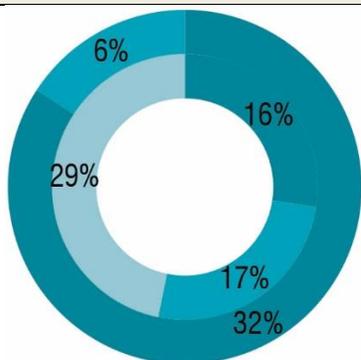
Del 100 % de los encuestados el 79 % asegura que en el barrio no se han desarrollado ningún tipo de proyectos que beneficien la comunidad, el 21 % dice que sí se han desarrollado algunos proyectos pero que no benefician a la comunidad, mientras que ninguno de los encuestados asegura que se hayan desarrollado proyectos que beneficien a la comunidad de alguna manera

5. Ayuda en época de inundaciones



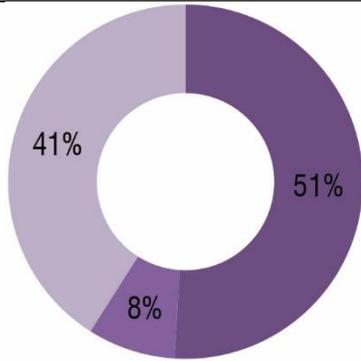
Del 100 % de los encuestados el 54 % dice nunca haber recibido una ayuda por parte del gobierno en época de inundaciones, el 33 % sostiene que siempre reciben ayuda en dichas épocas y el 13 % asegura que cuando el barrio se inunda nunca recibe ayuda por parte del gobierno

6. Sustento económico familiar



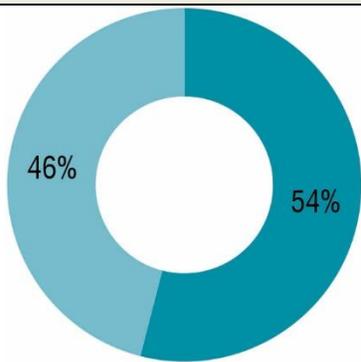
Del 100 % de los encuestados el 32 % basa su sustento familiar en la pesca, lo que es muy razonable por su proximidad con el río Magdalena y su cercanía con otros ríos, el 29 % en la fabricación de joyas con la técnica de la filigrana y las artesanías, el 17 % en la agricultura, el 16 % en la ganadería y el 6 % en el comercio de otros productos

5 Acceso a servicios públicos



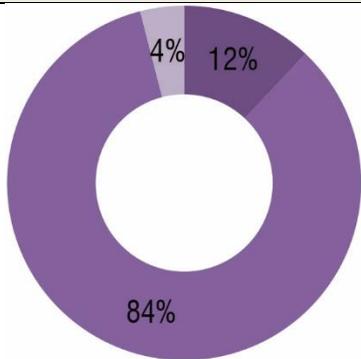
Del 100 % de los encuestados el 51 % sostiene que tiene acceso a todos los servicios públicos, como acueducto y alcantarillado, electricidad, internet y recolección de residuos; el 41 % de los encuestados asegura tener acceso parcialmente a los servicios públicos, mientras que el 8 % sostiene que no tiene acceso a ningún servicio público

8. Sustento económico familiar en época de inundaciones

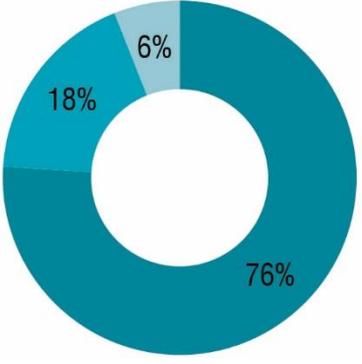
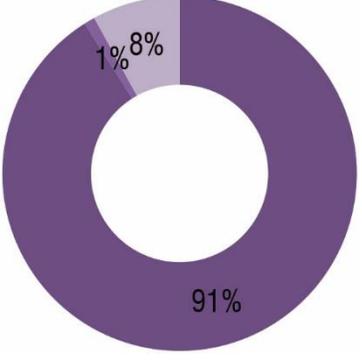
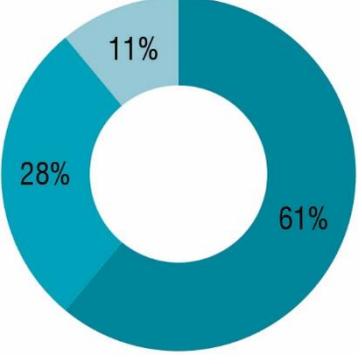


Del 100 % de los encuestados el 54 % sostiene que en época de inundaciones la familia se ve obligada a cambiar de actividad económica para el sustento diario, mientras que el 46 % sostiene que la familia no necesita cambiar de actividad, ya que las inundaciones, por el contrario, favorecen su economía

9. Lugar de origen



Del 100 % de los encuestados el 84 % sostiene que su familia proviene de la misma comunidad, el 12 % dice que su familia tiene un origen mixto, algunos integrantes provienen de una misma comunidad y los otros de lugares diversos, mientras que el 4 % asegura que su familia proviene de lugares diversos

10. Tamaño de la familia									
 <table border="1"> <caption>Data for Figure 10: Family Size</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Más de seis integrantes</td> <td>76%</td> </tr> <tr> <td>Cuatro o cinco integrantes</td> <td>18%</td> </tr> <tr> <td>Tres o menos integrantes</td> <td>6%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Más de seis integrantes	76%	Cuatro o cinco integrantes	18%	Tres o menos integrantes	6%	<p>Del 100 % de los encuestados el 76 % asegura que su familia tiene más de seis integrantes, el 18 % dice que su familia está compuesta por cuatro o cinco integrantes, mientras que el 6 % sostiene que su familia la componen tres o menos integrantes</p>
Categoría	Porcentaje								
Más de seis integrantes	76%								
Cuatro o cinco integrantes	18%								
Tres o menos integrantes	6%								
11. Cooperación entre las familias en época de inundaciones									
 <table border="1"> <caption>Data for Figure 11: Cooperation during floods</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cooperan entre ellas</td> <td>91%</td> </tr> <tr> <td>Cooperan en algunas ocasiones</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>Nunca cooperan</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Cooperan entre ellas	91%	Cooperan en algunas ocasiones	8%	Nunca cooperan	1%	<p>Del 100 % de los encuestados el 91 % sostiene que en época de inundaciones las familias cooperan entre ellas con el fin de minimizar los efectos de las inundaciones, el 8 % dice que las familias cooperan en algunas ocasiones entre ellas en dichas épocas y el 1 % asegura que las familias nunca cooperan entre ellas cuando hay inundaciones</p>
Categoría	Porcentaje								
Cooperan entre ellas	91%								
Cooperan en algunas ocasiones	8%								
Nunca cooperan	1%								
12. Espacios para el esparcimiento y la diversión									
 <table border="1"> <caption>Data for Figure 12: Recreation spaces</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Espacios suficientes</td> <td>61%</td> </tr> <tr> <td>Espacios pocos</td> <td>28%</td> </tr> <tr> <td>Ningún espacio de calidad</td> <td>11%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Espacios suficientes	61%	Espacios pocos	28%	Ningún espacio de calidad	11%	<p>Del 100 % de los encuestados el 61% asegura que en el barrio cuentan con espacios suficientes para el esparcimiento y diversión, el 28 % sostiene que, aunque cuentan con espacios para actividades en comunidad son pocos, mientras que el 11 % afirma que no cuenta con ningún espacio de calidad para el esparcimiento y la diversión</p>
Categoría	Porcentaje								
Espacios suficientes	61%								
Espacios pocos	28%								
Ningún espacio de calidad	11%								

13. Calidad de los materiales de la vivienda									
<table border="1"> <caption>Data for 13. Calidad de los materiales de la vivienda</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistentes a las inundaciones</td> <td>63%</td> </tr> <tr> <td>Segunda mano y poco resistentes</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>Poco resistentes a cualquier factor climático</td> <td>16%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Resistentes a las inundaciones	63%	Segunda mano y poco resistentes	21%	Poco resistentes a cualquier factor climático	16%	<p>Del 100 % de los encuestados el 63 % afirma que los materiales con que fue construida su vivienda son resistentes a las inundaciones, el 21 % sostiene que los materiales de su vivienda son de segunda mano y poco resistentes, mientras que el 16 % asegura que los materiales de su vivienda son poco resistentes a cualquier factor climático</p>
Categoría	Porcentaje								
Resistentes a las inundaciones	63%								
Segunda mano y poco resistentes	21%								
Poco resistentes a cualquier factor climático	16%								
14. Contención del agua en época de inundaciones									
<table border="1"> <caption>Data for 14. Contención del agua en época de inundaciones</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Es imposible contener el agua</td> <td>81%</td> </tr> <tr> <td>Usan recipientes para sacar el agua parcialmente</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Construyen muros artesanales para contener el agua</td> <td>2%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Es imposible contener el agua	81%	Usan recipientes para sacar el agua parcialmente	17%	Construyen muros artesanales para contener el agua	2%	<p>Del 100 % de los encuestados el 81 % asegura que es imposible contener el agua cuando llegan las épocas de inundación y las familias se deben reubicar temporalmente en otros espacios, el 17 % afirma que usan recipientes para sacar el agua parcialmente, mientras que el 2 % sostiene que construyen muros artesanales para contener el agua</p>
Categoría	Porcentaje								
Es imposible contener el agua	81%								
Usan recipientes para sacar el agua parcialmente	17%								
Construyen muros artesanales para contener el agua	2%								
15. Basuras en época de inundaciones									
<table border="1"> <caption>Data for 15. Basuras en época de inundaciones</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No hay tratamiento alguno con los residuos</td> <td>43%</td> </tr> <tr> <td>Cada familia recoge y trata sus residuos propios</td> <td>39%</td> </tr> <tr> <td>Municipio es quien se encarga de los residuos y su respectivo tratamiento</td> <td>18%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	No hay tratamiento alguno con los residuos	43%	Cada familia recoge y trata sus residuos propios	39%	Municipio es quien se encarga de los residuos y su respectivo tratamiento	18%	<p>Del 100 % de los encuestados el 43 % sostiene que en época de inundación no hay tratamiento alguno con los residuos, el 39 % asegura que cada familia recoge y trata sus residuos propios, mientras que el 18 % dice que el municipio es quien se encarga de los residuos y su respectivo tratamiento, con el fin de que no se conviertan en un problema medioambiental</p>
Categoría	Porcentaje								
No hay tratamiento alguno con los residuos	43%								
Cada familia recoge y trata sus residuos propios	39%								
Municipio es quien se encarga de los residuos y su respectivo tratamiento	18%								

16. Predio en el que habita su familia	
<p>A donut chart with three segments: a large teal segment representing 98%, a small light blue segment representing 2%, and a very thin white segment representing 0%.</p>	<p>Del 100 % de los encuestados el 98 % afirma que siempre ha estado en el predio que habitan y que ellos mismos construyeron su vivienda, el 2 % afirma que el lote es legalmente de la familia y tienen las respectivas escrituras del predio, mientras que el 0% asegura que el municipio le otorgó el lote a la familia que lo habita</p>
17. Impuesto predial por el predio en el que habita	
<p>A donut chart with three segments: a large purple segment representing 98%, a small light purple segment representing 2%, and a very thin white segment representing 0%.</p>	<p>Del 100 % de los encuestados el 98 % afirma no pagar impuesto predial por el lote que habita, es decir, que son poseedores y no los dueños legales del mismo, mientras que el 2 % asegura pagar semestralmente el impuesto generado por su lote, son legalmente los dueños del mismo y de la vivienda que habitan hoy en día</p>
18. Disposición de construir su casa nueva	
<p>A donut chart with three segments: a large teal segment representing 89%, a light blue segment representing 11%, and a very thin white segment representing 0%.</p>	<p>Del 100 % de los encuestados el 89 % asegura estar dispuesto a participar en la construcción de una vivienda nueva que les sea otorgada por el municipio, el departamento o el gobierno nacional, el 11 % afirma que depende de las condiciones que el gobierno establezca para dicha construcción, mientras que el 0 % dice no estar dispuesto a participar de la actividad</p>

Fuente: elaboración propia.

Teniendo en cuenta tanto el desarrollo del estudio de mercado como las encuestas aplicadas en el barrio San Francisco, se puede concluir que el producto

ofertado en esta propuesta no solo es necesario para el municipio como parte integral de la estrategia en pro de la disminución del déficit cualitativo de vivienda, sino que también es una solución indispensable para los habitantes del barrio, ya que estos mismos habitantes carecen de viviendas aptas para resistir los crudos y largos inviernos que terminan inundando el territorio. La distribución espacial del diseño arquitectónico propuesto responde a las necesidades básicas de la familia promedio del sector, es decir, está habilitada para grupos familiares conformados entre cinco y seis miembros, destinando dos áreas primordiales para el desarrollo de la economía familiar, la primera es el área de trabajo para la fabricación de artesanías o cualquier otro producto y la segunda responde a un área para el cultivo de hortalizas y criadero de gallinas para el consumo familiar.

La propuesta está dirigida a las familias que disponen de menos recursos económicos para la construcción de una nueva vivienda en zonas no inundables del municipio. El método por el cual las familias pueden acceder a este beneficio se encuentra a su alcance, basta con aportar el lote y la mano de obra para el desarrollo de los procesos constructivos de las viviendas. La idea general del proyecto es convertirse en eje principal de la estrategia del municipio en cuanto a la construcción de nueva infraestructura física, por lo que se propone construir a futuro y después de la implementación del plan piloto (el cual responde al presente proyecto) las 144 viviendas restantes del barrio San Francisco, con el fin de mitigar por completo el riesgo por inundación en épocas de lluvia. El proyecto se ubica en el área con mayor riesgo de daños a la propiedad, debido a su localización y el poco retiro que respeta al río Magdalena.

4.4 ESTUDIO TÉCNICO

El estudio técnico tiene por objetivo determinar si la solución habitacional que se plantea para el territorio momposino es óptima, según las necesidades que se han planteado con anterioridad para los habitantes del sector. Este estudio también

pretende evaluar cada uno de los aspectos que se deben tener en cuenta para la construcción de las viviendas.

Localización: como ya se ha mencionado con anterioridad, el proyecto se ubica en el barrio San Francisco, compuesto por 144 viviendas en un área de 75.000 m² aproximadamente. Las viviendas fueron construidas sobre la llanura de inundación del río Magdalena, por lo que se ven afectadas cada vez que el río crece como consecuencia de las lluvias y otros procesos climatológicos.

Figura 18. Plano urbano del barrio San Francisco dentro de la estructura urbana de Mompox



* En color morado los patios, áreas no construidas, en color blanco las viviendas del barrio.

Fuente: elaboración propia.

El barrio se ubica en el extremo norte del municipio, sobre la ribera del río Magdalena, uno de los afluentes más importantes del país. La ubicación contigua a este cuerpo de agua se debe a la facilidad que tienen los habitantes del lugar para acceder a actividades como la pesca, la cual hace parte importante del sustento familiar.

Dentro del barrio, el extremo norte es quizás una de las áreas más afectadas en épocas de inundación; las viviendas que allí se ubican no cuentan con ninguna protección como muros artesanales de contención para evitar que al agua inunde

dichas viviendas, tampoco tienen una estructura resistente calculada o diseñada para enfrentar este tipo de condiciones de vulnerabilidad ante las inundaciones, estas viviendas se asentaron sobre un suelo inestable y fueron construidas con materiales de segunda mano que no cumplen con ningún estándar de calidad. Estas razones, además de un nivel socioeconómico muy bajo, convierten estas veinte viviendas en la prueba piloto del proyecto, esperando que la tipología de unidad habitacional sea aceptada y se pueda replicar para las demás viviendas del barrio.

Figura 19. Plano urbano del barrio San Francisco



* En color café las primeras viviendas que harán parte del proyecto.

Fuente: elaboración propia.

El proyecto pretende desarrollarse en el barrio San Francisco debido a los altos niveles de inundación que alcanza en temporadas de lluvias o fenómenos climatológicos como el “fenómeno de la niña”, la ubicación de las viviendas a borde de río y en suelos inestables no favorece las condiciones de habitabilidad de estas mismas, lo que a su vez contribuye con el déficit de vivienda que presenta el municipio. El proyecto busca también contribuir con la solución de un problema no solo relacionado con la infraestructura física sino con temas legales, debido a su condición de asentamiento informal, el barrio no hace parte de la trama urbana del municipio legalmente hablando, a pesar de que el mismo barrio viene desarrollando un proceso de consolidación hace cuarenta años aproximadamente,

muchas de las familias que allí habitan aun no son los propietarios legales de los predios donde han construido sus viviendas, el proyecto busca entonces legalizar la situación de estas familiar, entregándoles una vivienda digna y segura.

Viviendas: para este proyecto, de acuerdo con las necesidades que se han observado en el barrio, y apoyándose en el estudio de mercado, deben responder no solo a la necesidad habitacional sino también a la necesidad de ser un espacio donde se puedan desarrollar actividades económicas que, por lo general, son el sustento familiar; actividades como la artesanía y la orfebrería son vitales en la economía del sector.

Distribución espacial: las viviendas propuestas se desarrollarán en 75,94 m², en lotes iguales de 116 m². En dicha área se distribuirán todos aquellos espacios necesarios para el desarrollo de la vida familiar, es decir, espacios privados como los espacios que contribuirán con las actividades económicas del hogar. Las viviendas contarán con una cocina, un baño completo de uso múltiple (ducha, sanitario y lavamanos), un espacio para el comedor, dos habitaciones, una terraza cubierta para la socialización y un área que aporte a la sostenibilidad económica de la familia por medio de espacios para la siembra en huertas caseras y la producción avícola. La vivienda cuenta también con un espacio de trabajo que podría ser usado para actividades como la transformación de lácteos o para la fabricación de filigrana o de cualquier otro tipo de artesanía propia del lugar.

Figura 20. Plano arquitectónico que muestra la distribución espacial de la vivienda palafítica

*



* En verde la zona de cultivo.

Fuente: elaboración propia.

Figura 21. Alzado arquitectónico que muestra la composición volumétrica de la vivienda palafítica



Fuente: elaboración propia.

Figura 22. Imaginario arquitectónico de la composición volumétrica de la vivienda palafítica



* Espacios para habitar y espacios para compartir con los vecinos.

Fuente: elaboración propia.

Figura 23. Imaginario arquitectónico



* Este imaginario muestra cómo las dinámicas del habitar del barrio no cambian con las inundaciones, y las viviendas siguen siendo funcionales en dichas épocas del año.

Fuente: elaboración propia.

Materialidad: para el desarrollo de la vivienda propuesta se utilizarán paneles prefabricados de madera inmunizada con pernos y platinas de acero inoxidable, que buscan hacer de la construcción un proceso fácil para los habitantes del barrio y los cuales tienen un acabado final prolijo, para que queden a la vista. La cimentación y los palafitos se construirán en hierro reforzado y concreto, según el diseño estructural y la norma NSR-10.⁹ Este material le permitirá a la vivienda estar en pie a pesar de cualquier proceso de inundación que se desarrolle en el lugar. La placa sobre la que se erigen los muros de cerramiento y los muros divisorios será construida en concreto, y sobre ella se dispondrán los pisos de madera inmunizada que contempla la propuesta. Las puertas y los marcos de las ventanas también se construirán en madera, ya que es un material liviano, de bajo costo, de fácil transporte e instalación. La cubierta se desarrollará en madera y

⁹ Norma de sismorresistencia del 2010. Es la norma técnica colombiana de obligatorio cumplimiento que rige el diseño estructural de cualquier tipo de edificación.

teja de arcilla bogotana; esta última representa un bajo costo, poco mantenimiento y alta durabilidad.

Condiciones para la construcción de la vivienda: con el fin de mejorar las condiciones de habitabilidad y mitigar el riesgo por inundación, tanto los lotes como las familias deben cumplir con ciertos requisitos que permitan la construcción de la vivienda bajo la normativa colombiana y el plan de desarrollo del municipio de Mompox.

- Lote: el lote debe contar con 116 m², como mínimo, y debe ubicarse a cinco metros del río Magdalena, ya que el proyecto necesita respetar una franja de retiro al cuerpo natural, que permita lograr un desarrollo urbano organizado y que tenga, como consecuencia, menores niveles de inundación. El lote debe contar con el acceso indicado a los servicios públicos básicos, acueducto y alcantarillado, electricidad y gas natural.
- Condiciones topográficas: es importante garantizar que el lote en el que se ubicará la nueva vivienda tenga un desnivel topográfico no mayor a 1,5 metros, y que este, a su vez, no responda a un lleno de basura o material no apto para este tipo de compactaciones. El suelo debe cumplir con las especificaciones de la norma NRS-10¹⁰ para portar este tipo de edificaciones, con el fin de que no se asiente más de tres o cuatro centímetros.
- Familia: las familias deben acreditar que hacen parte de la comunidad del barrio San Francisco hace cinco años, como mínimo; deben tener máximo seis integrantes y deben estar dispuestos a participar en la construcción de la vivienda palafítica prefabricada.
- Medio ambiente: la construcción de la vivienda no debe interferir, por ningún motivo, con los elementos naturales existentes en el barrio; es decir,

¹⁰ En su título A “Clasificación de los perfiles del suelo”.

no es posible talar árboles o arbustos, interferir en lagos, ríos y otros cuerpos de agua similares que son importantes en el ecosistema del lugar; ni obstaculizar los ejes naturales que son estructurantes en la composición urbana del municipio.

- Estudios preliminares para el desarrollo del proyecto: para lograr un correcto desarrollo del proyecto, este debe cumplir con todas las condiciones técnicas que exige la norma colombiana. Se deben desarrollar tres estudios que le permitan determinar la calidad del suelo donde se asentará el proyecto.
- Levantamiento topográfico: responde a la primera etapa de un estudio técnico de un proyecto de construcción y se refiere a la interpretación de las características geográficas y físicas de un lote en específico. Este levantamiento es un instrumento primordial para el desarrollo del proyecto arquitectónico ya que le permitirá a este mismo ubicarse sobre el terreno a urbanizar.
- Estudio de suelos: es sin duda el instrumento más importante dentro del desarrollo técnico del proyecto, ya que permite determinar las características físicas y mecánicas del suelo en el que se va a construir; esto se refiere a las cargas que puede recibir y soportar el suelo una vez la edificación este construida. El estudio debe comprender una investigación exhaustiva acerca de las características del subsuelo, con el fin de entregar un informe completo al ingeniero estructural que contenga las respectivas recomendaciones que garanticen el comportamiento adecuado de la cimentación, la estructura en general y su perdurabilidad en el tiempo, teniendo en cuenta situaciones especiales como la posibilidad de inundación en diferentes épocas del año.
- Estudio hidrológico: es importante para el caso del proyecto en desarrollo ya que le permite al mismo conocer las características geomorfológicas, hidrometeorológicas y físicas del suelo y cómo afectan los predios que se encuentran cerca de los diferentes cuerpos de agua. Este estudio permite

también determinar los niveles de inundación, teniendo en cuenta los promedios de los últimos años del lugar en estudio.

Diseños y aspectos técnicos del proyecto

- **Diseño estructural:** una vez se realice el estudio de suelos, el paso siguiente es el diseño y el cálculo estructural de los elementos que soportarán la vivienda palafítica. El diseño estructural es el responsable de la seguridad de las familias que ocuparán las unidades habitacionales y debe estar sustentado en la norma colombiana NRS-10, en la que se establecen las especificaciones técnicas, tanto estructurales como no estructurales, con las que debe cumplir la edificación. El estudio debe contar con aspectos como una descripción básica y general de la estructura, las especificaciones de la materialidad de las viviendas, las consideraciones necesarias para llevar a cabo la construcción, los respectivos parámetros geométricos y de carga de los elementos diseñados, el cálculo y el diseño de la estructura y las especificaciones de los elementos no estructurales.
- **Diseño arquitectónico:** es sin duda el diseño que definirá el proyecto en términos funcionales y estéticos. No solo debe ser coherente con el lugar y las necesidades de los habitantes, sino también con los requerimientos de habitabilidad que permitan mejorar la calidad de vida de los momposinos: una vivienda que cumpla con las condiciones técnicas necesarias para el desarrollo de una vida familiar, en una unidad habitacional inundable sin que se vean afectadas las actividades diarias de dicha familia.
- **Diseño de redes eléctricas, hidrosanitarias y de gas:** una vez se garantice la disponibilidad de acceso a los servicios públicos para las nuevas viviendas, estos diseños realizarán la conexión de la unidad habitacional a las redes del municipio, teniendo en cuenta las memorias de cálculo, las

consideraciones necesarias para la construcción de las redes, el detalle de las instalaciones, los análisis de riesgos, los cuadros de cantidades y especificaciones de los materiales y el diseño de las redes al interior de la vivienda.

- Plan de manejo ambiental: todos los proyectos en Colombia, sin importar su tamaño, deben contar con las respectivas licencias y la posterior aprobación de las entidades ambientales, que corresponda para el correcto manejo de cada uno de los aspectos ambientales que intervienen en el mismo; sin embargo, si bien no todos los proyectos requieren de una licencia ambiental sí deben entregar un plan de manejo ambiental con el fin de prevenir, mitigar, compensar y corregir los impactos que pueden causar las futuras intervenciones en el lugar.
- Transporte de materiales para la construcción: con el fin de optimizar el proceso constructivo y el tiempo que previamente se establece para la ejecución de la obra, el material proveniente de canteras (piedras como el concreto y el acero de refuerzo) viajará desde Cartagena, ciudad capital del departamento de Bolívar, hasta el municipio de Mompox. La vivienda prefabricada, por su parte, viajará completa (paneles de madera, perfilería de ensamble, ventanería, puertas, cubierta y pisos de madera) desde Medellín, ya que esta es la ciudad donde se fabrican dichas viviendas. Los aparatos sanitarios, tubería para redes y demás elementos de obra blanca también se transportarán desde Cartagena. En el costo total de la vivienda se incluirá el transporte de los materiales necesarios para su construcción.
- Especificaciones técnicas de la vivienda: una vivienda palafítica responde a una unidad habitacional construida sobre palafitos o pilares verticales y una superficie plana horizontal levantada del nivel de piso, que tiene la capacidad de mantenerse en pie sobre cuerpos de agua. Esta tecnología constructiva existe hace cientos de años y fue desarrollada por comunidades indígenas y comunidades asentadas cerca de ríos, con la intención de convivir permanentemente con el agua y a su vez protegerse

de los animales acuáticos peligrosos. En nuestro país existen dos grandes ejemplos de hábitats palafíticos, estos se ubican en el Pacífico y en la Amazonia, en su gran mayoría. Actualmente, el material con el que se construyen las viviendas palafíticas ha evolucionado, de la madera y la paja a materiales duros como el concreto y los adobes; sin embargo, para el caso específico en estudio se desarrollará una vivienda en madera, debido a la condición climática del lugar, con palafitos en concreto diseñados para ser resistentes al agua.

- Proceso constructivo: el proceso constructivo se refiere al conjunto de procedimientos o acciones necesarias para materializar la edificación completa. Para el caso del proyecto en estudio es importante resaltar que los habitantes del barrio harán parte indispensable, como capital humano, de dicho proceso constructivo en cada una de sus viviendas, con la ayuda de un supervisor técnico, con el fin de minimizar el riesgo de cometer errores en el proceso.

Tabla 4. Proceso constructivo

CAPÍTULO	ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO
1. Preliminares	Localización y replanteo del proyecto	Con ayuda del plano topográfico y el plano de columnas, o el plano arquitectónico, se debe realizar el trazado de los elementos estructurales sobre el terreno, según las medidas expresadas en la planimetría técnica del proyecto

	Limpieza y nivelación del terreno	<p>Esta actividad se refiere a la adecuación del terreno para iniciar trabajos sobre el mismo. Se debe limpiar de cualquier elemento que interfiera con el proceso incluyendo, si es el caso, las edificaciones que no hagan parte del proyecto. Después de la limpieza se debe proceder con la nivelación del terreno, según los planos topográficos y arquitectónicos del proyecto, teniendo en cuenta el nivel de piso acabado de la vivienda.</p> <p>En este procedimiento se incluye también el cerramiento del área de trabajo con el fin de evitar accidentes</p>
	Excavaciones	<p>Según el replanteo realizado con anterioridad sobre el terreno a trabajar, se debe iniciar la excavación de la cimentación; es decir, de la estructura que soporta la edificación desde el subsuelo. Esta actividad se debe hacer con ayuda del plano estructural de la vivienda y con la supervisión técnica adecuada. Una vez se haya concluido se debe retirar el material producto de las excavaciones</p>
2. Cimentación	Armado	<p>Con ayuda del plano estructural y el técnico supervisor se deben armar, con las varillas de hierro establecidas en las especificaciones, las fundaciones de la edificación, según lo indicado y siguiendo la normativa colombiana</p>
	Vaciado	<p>Después del armado y su correcta verificación, por parte del técnico que supervisará la obra, se procede con el vaciado de concreto de las fundaciones, vigas, zapatas, dados y demás elementos que las compongan. La</p>

		resistencia del concreto la determinará el ingeniero estructural
3. Palafitos	Armado	Una vez la cimentación esté concluida, y siguiendo los planos estructurales, se procede con el armado del hierro que contendrán los palafitos, la altura la definirán los planos estructurales basados en el diseño arquitectónico
	Vaciado	Con la ayuda de la herramienta y el equipo necesario se procede con el vaciado del concreto de los palafitos; dicho concreto seguirá únicamente las especificaciones establecidas en el diseño estructural. Después de armados los palafitos o pilares se procederá con las vigas de amarre
4. Losa de piso	Armado y vaciado	Después de que la estructura de soporte esté terminada se procederá con la losa de piso; esta, al igual que los elementos que se han descrito, se armará y se vaciará según los diseños y las especificaciones del ingeniero estructural
	Instalación de tuberías	Una vez la losa este vaciada es importante realizar la instalación de la tubería de las redes que abastecerá la vivienda (hidrosanitaria, eléctrica y gas). Esta instalación debe ser bajo la supervisión del técnico que acompañará la construcción
5. Columnas y vigas	Armado y vaciado	Después de tener la losa terminada, se armarán y vaciaran las columnas y vigas de techo. Estos elementos estructurales, como todos, deben estar contruidos según el diseño y las especificaciones del ingeniero estructural.
6. Paneles de	Armado	Cuando la estructura esté terminada se

madera		podrá entonces iniciar el ensamble de los paneles de madera que serán la piel de la vivienda. Estos paneles deben armarse según los planos arquitectónicos y con la ayuda del técnico supervisor. En este procedimiento se incluye el armado de los peldaños de las escaleras que dan acceso a la vivienda y al área de trabajo de la misma
	Instalación de platinas y pernos	Con los paneles arriba se procederá con el ensamble por medio de las platinas y los pernos diseñados como uniones. Este es un procedimiento rápido y sencillo, pero requiere de atención para instalar el calibre que requiere cada unión
7. Cubierta	Estructura de madera	Después de que los paneles estén listos, se armará la estructura de madera de la cubierta. Este procedimiento se realizará con ayuda de los planos arquitectónicos
	Instalación de tejas	Después de la instalación de la estructura de madera se procederá con la impermeabilización de la cubierta para evitar futuras filtraciones de agua, y se finalizará con la instalación de las tejas de arcilla cocida y la canoa que recibirá las aguas lluvias

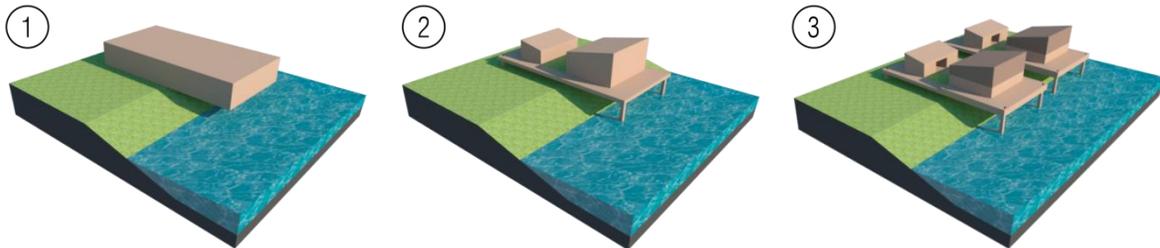
8. Pisos	Instalación de pisos	Una vez se concluya con la instalación de la cubierta, se instalarán los pisos de madera que cubrirán la losa de concreto previamente vaciada. En la ducha se instalará una cerámica que permitirá proteger la estructura de madera de la humedad
9. Puertas y ventanas	Instalación de puertas y ventanas	Este es uno de los procedimientos más sencillos del proceso constructivo. Con ayuda del plano arquitectónico se instalarán las puertas y las ventanas, según la dimensión y la ubicación que indique el plano
10. Obra blanca	Instalación de acabados	Este es el último procedimiento antes de concluir el proceso constructivo. Con ayuda del plano arquitectónico se instalarán los elementos faltantes como sanitarios, lavamanos, lavaplatos, lavadero, mesones, grifería, muebles de baño y muebles de cocina. Esta instalación requiere la supervisión del técnico encargado

Nota: es importante tener en cuenta que el tiempo de fraguado (endurecimiento del concreto) depende de la relación agua-cemento que el ingeniero estructural establezca, y antes de este tiempo no se puede desencofrar (retirar las formaletas del vaciado). El concreto, mientras fragua, debe ser hidratado con suficiente agua, debido al clima, con el fin de que alcance la resistencia que el calculista necesite para que la estructura funcione de manera óptima.

La mano de obra, a excepción del técnico supervisor, estará compuesta por las familias locales y el instalador de los paneles de madera; esta instalación está incluida en el valor de la vivienda

Fuente: elaboración propia.

Figura 24. Diagrama donde se observa la interacción del proyecto con el río Magdalena y cómo genera una composición urbana



* 1. Elección del lote según las características establecidas. 2. Construcción de la vivienda en el lote. 3. Construcción del espacio público.

Fuente: elaboración propia.

Cronograma

Es el plan de tiempo en el cual se plantea que se pueden cumplir la totalidad de las actividades que tienen que ver con los procesos constructivos del proyecto. La tabla 5 muestra un ejemplo de cómo se le puede hacer un seguimiento al desarrollo de las actividades y verificar que se cumplan en el tiempo estimado.

Tabla 5. Cronograma de procesos constructivos

CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN												
	MES 1				MES 2				MES 3			
	SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS			
ACTIVIDAD	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Preliminares	█											
Cimentación		█	█									
Palafitos				█	█							
Losa de piso						█	█					
Instalación de redes							█					
Columnas y vigas								█	█			
Paneles de madera										█		
Cubierta											█	
Pisos												█
Puertas y ventanas												█
Obra blanca												█

Fuente: elaboración propia.

Presupuesto

El presupuesto es el plan del proyecto expresado en valores y en términos cuantificables que se desarrolla con el fin de alcanzar los objetivos trazados. Es el instrumento que permite saber, con anterioridad al desarrollo del proyecto, cuál es su valor y cómo será financiado.

Tabla 6. Presupuesto de procesos constructivos

PRESUPUESTO VIVIENDAS PALAFÍTCAS EN MOMPÓX

SUPERFICIE CUBIERTA TOTAL: 75,94 m ²						
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio por unidad	Total	% Incidencia
PRELIMINARES						
1	Limpieza y nivelación de terreno	m ²	116,00	\$1.500,00	\$174.000,00	0,37 %
2	Replanteo	m ²	116,00	\$2.300,00	\$266.800,00	0,57 %
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
3	Excavación fundaciones	m ³	87,00	\$45.000,00	\$3.915.000,00	8,76 %
ESTRUCTURA EN CONCRETO						
4	Fundaciones	m ³	87,00	\$85.000,00	\$7.395.000,00	16,55 %
5	Vigas de fundación	m ³	14,72	\$287.000,00	\$4.224.640,00	9,45 %
6	Viguetas para losa de piso	m ³	10,68	\$91.000,00	\$971.880,00	2,17 %
CARPINTERÍA						
7	Muros en placas de madera prefabricados	m ²	55,70	\$134.789,00	\$7.507.747,30	16,80 %
8	Puerta principal en cedro entablonado con herrajes	UN	1,00	\$360.000,00	\$360.000,00	0,81 %
9	Puertas en triplex para baños y alcobas	UN	3,00	\$120.000,00	\$360.000,00	0,81 %
10	Ventana 1,00 x 1,00 marco en madera con herrajes	UN	5,00	\$190.000,00	\$950.000,00	2,13 %
11	Puertavidriera 2,00 x 2,00 marco en aluminio con herrajes	UN	1,00	\$295.000,00	\$295.000,00	0,66 %
12	Peldaños escalera	UN	8,00	\$26.250,00	\$210.000,00	0,47 %
CUBIERTA LIVIANA						
13	Techo madera y tejas caballete bogotana	m ²	55,70	\$41.900,00	\$2.333.830,00	5,22 %
14	Carpeta aisl. térmica e hidrául. con membrana	m ²	55,70	\$35.000,00	\$1.949.500,00	4,36 %
PISOS						
15	Cerámica 30 x 30 cm - c/pegamento	m ²	5,92	\$35.000,00	\$207.200,00	0,46 %
16	Pulido y plastificado madera	m ²	106,85	\$65.000,00	\$6.945.250,00	15,54 %
ZÓCALOS Y SALPICADEROS						
17	Cerámico 10 x 30 cm para salpicadero cocina	m ²	2,12	\$24.000,00	\$50.880,00	0,11 %
18	Madera 7 cm	M	33,13	\$15.000,00	\$496.950,00	1,11 %
INSTALACIONES						
19	Inst. eléctrica por boca, incl. tableros.	GL	8,00	\$23.500,00	\$188.000,00	0,42 %
20	Inst. sanitaria baño ppal. incl. Artif.	GL	1,00	\$24.000,00	\$24.000,00	0,05 %
21	Inst. sanitaria cocina y lavarropa	GL	2,00	\$24.788,00	\$49.576,00	0,11 %
22	Inst. gas cocina	GL	1,00	\$127.200,00	\$127.200,00	0,28 %
OTROS ACABADOS						
23	Lavadero	UN	1,00	\$165.000,00	\$165.000,00	0,37 %
24	Lavaplatos	UN	1,00	\$138.900,00	\$138.900,00	0,31 %

25	Sanitarios	UN	1,00	\$113.000,00	\$113.000,00	0,25 %
26	Lavamanos	UN	1,00	\$45.900,00	\$45.900,00	0,10 %
URBANISMO						
27	Espacio público por vivienda	UN	40,06	\$26.789,00	\$1.073.167,34	2,40 %
GASTOS						
28	Transporte prefabricados	GL	1,00	\$1.500.000,00	\$1.500.000,00	3,36 %
29	Técnico supervisor	DÍA	5,00	\$350.000,00	\$1.750.000,00	3,92 %
30	Viáticos técnico supervisor	GL	1,00	\$900.000,00	\$900.000,00	2,01 %
SUBTOTAL MATERIALES Y MANO DE OBRA					\$44.688.420,64	100 %
IMPREVISTOS					5 %	\$2.234.421,03
TOTAL GENERAL					\$46.922.841,67	

Fuente: elaboración propia.

4.5 ESTUDIO FINANCIERO

Con el fin de lograr la implementación del proyecto, que contempla veinte soluciones habitacionales para el municipio de Mompox, Bolívar, como parte del plan de mitigación del riesgo por inundación en dicho municipio, se desarrolla un análisis financiero que contempla el presupuesto de cada vivienda, la factibilidad financiera y su respectiva estructura de financiación, lo que permitirá el correcto desarrollo del proyecto.

4.5.1 Evaluación financiera del proyecto

Todos los proyectos, independientemente de su naturaleza, deben sustentar su valor en el tiempo, con el fin de justificar la inversión de capital, tanto económico como humano. Los proyectos privados demandarán un retorno de acuerdo con el capital invertido; sin embargo, un proyecto social exigirá no solo aspectos relacionados con el capital económico, sino también aspectos relacionados con el impacto social generado. Por lo tanto, es necesario tener presente, en la

evaluación del proyecto, la perspectiva económica (costos del proyecto), financiera (fuentes de financiación) y social (impacto en la calidad de vida).

Con el fin de lograr la implementación del proyecto, que contempla veinte soluciones habitacionales para el municipio de Mompox, se desarrollará un análisis costo-beneficio que contemplará aquellos costos que tanto el gobierno departamental como nacional se ahorrarán en futuras emergencias, teniendo en cuenta que los costos de inversión deberán ser cuantificados con base en los precios sombra.

La rentabilidad exigida a cada proyecto dependerá de su naturaleza y su fin. El objetivo del presente proyecto es entregar una opción, de tipo preventiva, al departamento de Bolívar que comprenda acciones de atención y reubicación de la población afectada por las inundaciones generadas por la creciente del río Magdalena en épocas de lluvias.

El proyecto busca, además, contar con un enfoque de prevención en lugar de atención, disminuyendo así los riesgos y las probabilidades de reubicar una y otra vez a estas familias. El proyecto busca también generar un rendimiento económico para el departamento, es decir, pretende que el dinero invertido produzca una rentabilidad tanto económica como social, mediante el mejoramiento integral de la calidad de vida de los habitantes.

Este proyecto logra ser una inversión rentable económicamente, debido a que las acciones preventivas son inversiones, mientras que las acciones de atención representan gastos; los efectos de las primeras perduran en el tiempo mientras que los efectos de las segundas solo son temporales, ya que solucionan momentáneamente un desastre. El proyecto desea implementar una solución definitiva que evite futuros gastos para el gobierno nacional y municipal, relacionados con la atención y reubicación de las familias afectadas en el barrio San Francisco (Bravo, 2011).

El objetivo principal del proyecto es convertirse en parte esencial de la estrategia de inversión en infraestructura del departamento de Bolívar, siendo dicha gobernación la responsable de la consecución de los recursos (sin embargo, el proyecto tiene en cuenta el análisis de diferentes fuentes de financiación). En este orden de ideas, el departamento de Bolívar será el encargado de asumir la subcontratación del talento humano necesario para la ejecución del proyecto; sin embargo, se entregará un análisis básico del personal administrativo y técnico requerido para el desarrollo de la propuesta.

El proyecto considera una duración total del plan piloto de cuatro meses, durante los cuales las familias beneficiadas serán parte activa del desarrollo del mismo y estarán supervisadas por personal experto en prefabricados y otro tipo de construcciones. La supervisión y el control es uno de los factores más importantes para el proyecto, ya que pretende un buen desarrollo técnico en el proceso constructivo y a que de su éxito depende la implementación de una segunda parte del proyecto, que comprende la construcción de 144 viviendas más.

Tabla 6. Costos del personal necesario para la ejecución del proyecto

CARGO	TOTAL
Gerente del proyecto	\$13.738.804
Técnico supervisor	\$53.000.000
Guardia de seguridad	\$12.618.480
TOTAL COSTOS ADMINISTRATIVOS	\$79.357.284

Fuente: elaboración propia.

Previo al desarrollo del proyecto, es necesario contar con todos los estudios que exigen las leyes y la normativa colombiana (estos estudios no hacen parte del cronograma de ejecución de los procesos constructivos, debido a que son informes desarrollados previamente). El tiempo asignado para el desarrollo de estos estudios es de un mes, anterior a la ejecución del proyecto.

Tabla 7. Costos totales de los estudios y trámites preliminares para la ejecución del proyecto

INFORME	COSTO
Estudio de suelos	\$4.488.009
Diseño estructural	\$1.465.472
Diseño arquitectónico	\$1.465.472
Diseño de redes eléctricas	\$1.465.472
Diseño hidrosanitario	\$1.465.472
Plan de manejo ambiental	\$1.000.000
Trámites de licencias y otros gastos	\$19.417.510
TOTAL	\$ 30.767.407,00

Fuente: elaboración propia.

El desarrollo del proyecto contempla una duración total de cuatro meses. En el primer mes se llevarán a cabo los diferentes estudios y diseños técnicos, para lograr la ejecución de los procesos constructivos en los tres meses restantes, los cuales se dedicarán a la construcción de los veinte prototipos habitacionales.

Tabla 8. Flujo de caja del proyecto

MESES	1	2	3	4
EGRESIS				
Topografía inicial	\$1.373.880,48			
Estudio de suelos	\$4.488.009,00			
Diseño estructural	\$1.465.472,51			
Diseño arquitectónico	\$1.465.472,51			
Diseño hidrosanitario	\$1.465.472,51			
Diseño de redes eléctricas	\$1.465.472,51			
Plan de manejo ambiental	\$1.000.000,00			
Notariales (% de TI)	\$9.159.203,17			
Pólizas (% de TI)	\$4.579.601,59			
Planos y papelería	\$457.960,16			
Asesoría jurídica (% de TI)	\$2.015.024,70			
Interventoría (% de TI)	\$3.205.721,11			
Preliminares		\$8.816.000		
Cimentación		\$78.300.000		
Palafitos		\$147.900.000		
Losa de piso		\$21.463.347		
Instalación de redes			\$7.775.520	
Columnas y vigas			\$103.930.400	
Paneles de madera				\$150.154.946
Cubierta				\$85.666.600
Pisos				\$157.188.000
Puertas y ventanas				\$39.300.000
Obra blanca				\$10.273.600
Mano de obra experta		\$17.666.666,67	\$17.666.666,67	\$17.666.666,67
Transporte			\$30.000.000,00	
TOTAL COSTO DIRECTOS	\$32.141.290,23	\$274.146.013	\$159.372.587	\$460.249.812,67
Gerente de Proyecto	\$3.434.701	\$3.434.701	\$3.434.701	\$3.434.701
Personal de Seguridad		\$3.931.901	\$3.931.901	\$3.931.901

TOTAL COSTOS INDIRECTOS	\$3.434.701	\$7.366.602	\$7.366.602	\$7.366.602
TOTAL EGRESOS	\$35.575.991,42	281.512.615,21	\$166,739,188.41	\$467,616,414.41

Fuente: elaboración propia.

4.5.2 Análisis costo-beneficio

Es importante destacar que en aquellos proyectos donde el Estado es el patrocinador total, los beneficios producto del desarrollo del mismo no suelen traducirse directamente en ingresos económicos, sino en beneficios difícilmente cuantificables; por lo tanto, las técnicas de evaluación mediante análisis de rentabilidad financiera, como el análisis de la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el análisis del Valor Presente Neto (VPN) no son aplicables, es necesario usar entonces un modelo diferente a aquel usado por el sector privado, el cual permita valorar bienes que siendo representativos para la sociedad no generen una utilidad por ventas. El Análisis Costo Beneficio (ACB) es uno de los métodos más usados para estudiar la rentabilidad social de un proyecto, cuyos excedentes económicos se traducen si no en ingresos económicos sí en beneficios sociales. Este método compara dichos beneficios sociales con aquellos costos necesarios para su desarrollo. A diferencia del análisis financiero, el ACB no utiliza el interés de mercado que refleja el costo del capital empleado, sino que usa la tasa social de descuento, la cual es fijada por el gobierno nacional. “Todos los proyectos de inversión pública deben generar un beneficio económico y social mínimo del 12 %” (Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas, 2013, p. 24).

El Valor Actual Neto (VAN) social se define como:

$$VAN_S = -I + \frac{B_1 - C_1}{(1+r)} + \frac{B_2 - C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{B_T - C_T}{(1+r)^T}$$

Donde

B_i : los beneficios sociales obtenidos en el periodo i -ésimo.

I : Inversión inicial.

C_i : los costos sociales empleados para el desarrollo del proyecto en el periodo i -ésimo.

r : es la tasa social de descuento que actualiza los beneficios y costes futuros.

Las etapas que debe llevar un ACB son:

- Establecer los beneficios y costos del proyecto.
- Cuantificar los beneficios y costos del proyecto.
- Cálculo del VAN Social.
- Establecer una recomendación basada en el VANs y en los indicadores obtenidos en el análisis (Núñez, 2005).

Es necesario mencionar que el proyecto pretende que la intervención del gobierno en cuanto a la prevención y atención de desastres relacionados con las inundaciones y los desbordamientos del río Magdalena y otros cuerpos de agua, tienda a cero, de esta manera los gobiernos nacional, departamental y municipal se evitan incurrir en gastos relacionados con el desplazamiento de las familias a albergues temporales, kits de alimentación, kits de aseo, subsidios para arriendo, entre otros. Es por esta razón que el proyecto compara su propuesta con la segunda alternativa de intervención en la problemática del municipio de Mompo, (alternativa con la que actualmente trabaja el municipio) es decir, darle solución inmediata a los conflictos que se presenten producto de las inundaciones e incurrir en cada ciclo en los gastos mencionados anteriormente.

Como se mencionó anteriormente, la base del ACB es el cálculo del VANs; sin embargo, para su desarrollo es necesario conocer los costos sociales, estos también son conocidos como precios sombra o precios cuenta.

“El precio sombra representa el valor que tiene un bien o servicio para la sociedad en su conjunto. Por lo general, este valor está asociado al costo de oportunidad o beneficio sacrificado al utilizar ese bien o servicio en el proyecto” (Prieto, 2014).

Para el análisis financiero del presente proyecto académico todos los bienes y servicios necesarios para el desarrollo del mismo serán aportados por el gobierno nacional o departamental, razón por la cual se resta para el cálculo del costo social un valor equivalente a 1,19, que representa el impuesto cobrado por concepto de Impuesto sobre el Valor Agregado (IVA) en los productos de venta interna (Calle y Arguello, 2006).

Factores como el cambio climático, el crecimiento irresponsable y desmedido de las ciudades, las pocas opciones para la adquisición de viviendas dignas y accesibles para la población más vulnerable de Colombia, entre otras razones, han traído como consecuencia que los desastres naturales, como las inundaciones, los sismos y los terremotos, sean cada vez más destructivos y dejen a su paso un mayor número de afectados que, finalmente, desencadenan grandes pérdidas económicas y un mayor tiempo de recuperación de las sociedades (“Ola invernal en Colombia 2010-2011”, 2012).

Debido a su condición geográfica, el municipio de Santa Cruz de Mompox es vulnerable a sufrir inundaciones periódicamente. En promedio, la Depresión Momposina se inunda, aproximadamente, ocho de los doce meses al año (“Ola invernal en Colombia 2010-2011”, 2012), lo que finalmente desencadena una serie de daños a nivel de infraestructura que, difícilmente, pueden ser cuantificados y que afectan, de manera directa, la vida de los habitantes del lugar. Aunque recientemente se han desarrollado políticas para mitigar este tipo de afectaciones;

en Colombia, se realizan más acciones correctivas que preventivas (Plan Departamental de Gestión del Riesgo, 2012).

Los proyectos con objetivos preventivos, enfocados en la población vulnerable, son esenciales para el desarrollo sostenible de la sociedad; es por esto que el enfoque del presente proyecto es buscar, desde la arquitectura y el desarrollo urbano, una solución para el problema que además mitigue los daños causados en los procesos de inundación que sufren las viviendas localizadas en el barrio San Francisco. Para poder analizar si el desarrollo del proyecto es viable o si, por el contrario, no lo es, se calcularán los indicadores de evaluación exigidos por el gobierno nacional para todos aquellos proyectos cuya financiación es 100% pública: VANs, TIRs, R B/Cs, Valor Presente de los Costos (VPC) y Beneficio Anual Uniforme Equivalente (BAUE) (Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas, 2013, p. 7).

Para realizar una comparación básica se asumirá que los procesos de inundación descritos con anterioridad en el barrio San Francisco, que obligan a que los habitantes se desplacen hacia otros lugares o bien se reubiquen en otros barrios vecinos, ocurrirá al menos una vez al año; este supuesto se basa en la información entregada por el informe de la ola invernal en Colombia, donde se establece que la Depresión Momposina permanece inundada alrededor de ocho meses al año y que el 39,4 % del área del departamento de Bolívar es vulnerable a las inundaciones.

4.5.2.1 Beneficios y costos del proyecto

Los beneficios sociales que se presentarían por el desarrollo del proyecto, con los cuales se va a desarrollar el ACB, son:

- Ahorro para el gobierno nacional en el suministro del kit básico de aseo para cada familia afectada.

- Ahorro para el gobierno nacional en el suministro del kit básico de alimentación para cada familia afectada.
- Ahorro para el gobierno nacional en la asignación de subsidio por arrendamiento para cada familia afectada.
- Incremento en el recaudo del impuesto predial (debido a la legalización de los predios).
- Ahorro para el gobierno nacional y para los habitantes en todo lo relacionado a las reparaciones en las viviendas y cualquier tipo de infraestructura que se vea afectada.
- Ahorro para el gobierno nacional en la construcción de albergues temporales para las familias afectadas.

4.5.2.2 Cuantificación de los costos y beneficios del proyecto

Tabla 9. Costos incurridos después de las inundaciones

COSTOS INCURRIDOS POR EL ESTADO Y LA SOCIEDAD				
	Descripción	Valor unitario	Valor total por hogar	Valor total 20 viviendas
1	Kit básico de aseo hogar 4-6 personas (3 meses)	\$50.000 *	\$150.000	\$3.000.000
2	Kit básico de aseo hogar 4-6 personas (3 meses)	\$300.000 *	\$900.000	\$18.000.000
3	Cuota de arrendamiento por núcleo familiar afectado (3 meses)	\$250.000 *	\$750.000	\$15.000.000
4	Monto para construcción de alojamiento temporal por familia	\$2.400.000 *	\$2.400.000	\$48.000.000

5	Recaudo Impuesto predial	\$228.980**	\$228.980	\$4.579.600
6	Inversión arreglos viviendas afectadas	\$6.408.880,47***	\$6.408.880	\$128.177.609
	TOTAL		\$10.837.860	\$216.757.209

Fuente: elaboración propia con base en: *Colombia Humanitaria (2011, p. 19); **República de Colombia (2011, artículo 23) y "Ola invernal en Colombia 2010-2011 (2012, p. 78).

4.5.2.3 Cálculo del VANs

Es importante tener en cuenta que en cuanto al mantenimiento de las viviendas que propone el proyecto no se incurrirá en ningún tipo de costo, tendiendo este mismo a cero, debido a la resistencia de los materiales propuestos para la construcción de los palafitos (concreto) y para el desarrollo de las viviendas (madera inmunizada); esto quiere decir que solo se incurrirá en los costos de inversión que están relacionados con la construcción del mismo.

La cuantificación de los beneficios producidos por el desarrollo del proyecto se basó, principalmente, en los costos que representan un ahorro para el gobierno nacional y, como consecuencia, para la población. Los últimos reportes (años 2010-2011) de los costos en los que se ha incurrido, como consecuencia de las diferentes inundaciones en Colombia, dan cuenta de una de las temporadas más inclementes de lluvias y desastres naturales en los últimos años, lo que ha ocasionado uno de los más altos reportes de afectados en todo el país.

Para el desarrollo del ACB es necesario tener en cuenta, y traer a valor presente, los costos reportados en el 2010-2011, sin olvidar la inflación anual de cada periodo y proyectando los valores futuros de la misma inflación. El análisis de los costos y beneficios generados se englobarán por familia, teniendo en cuenta que la media y la moda reportada en el informe, del cual provienen los datos, es de cinco habitantes por vivienda, la cual coincide con lo observado en las encuestas realizadas.

Para el cálculo del VPCs, por efecto de las reparaciones de las viviendas afectadas según el reporte del 2011, se empleará la siguiente formula:

$$VF = M * (1 + i)^n.$$

Donde

VF: Valor Futuro

M: Monto inicial

i: La inflación anual

n: Periodo (1)

Tabla 10. VPC por la reparación de las viviendas afectadas

VALOR PRESENTE DE LOS COSTOS DE REPARACIÓN DE LAS VIVIENDAS (PESOS CORRIENTES)							
Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Costo reparación	\$5.083.055	\$5.256.488	\$5.364.926	\$5.469.917	\$5.676.132	\$6.060.407	\$6.408.080
Inflación anual	3,41 %	2,12 %	1,90 %	3,77 %	6,71 %	5,75 %	

Fuente: elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente, para el cálculo del costo de inversión se deberá, para efectos del trabajo, considerar un costo social; por esta razón, es necesario restarle el valor del IVA, es decir, 19 % correspondiente a aquellas inversiones sujetas a su cobro.

Costo social

Los costos directos de construcción son aquellos en los que se incurre para el desarrollo de procesos constructivos, en ellos se incluyen los costos de los materiales, la herramienta y el equipo necesario para llevar a cabo la obra, así como los costos relacionados con el salario del supervisor técnico, los viáticos y el transporte de materiales; dichos costos suman \$960.818.325,20. Para obtener el costo social de la construcción de las viviendas es necesario restar el valor del

IVA, debido a que el proyecto corresponde a una inversión pública, es decir, el gobierno es quien invertirá en dicho desarrollo. El valor de aquellos ítems que no tienen IVA es de \$83.000.000, correspondientes a viáticos, salarios y transporte. El resultado de los costos del proyecto, menos los costos en los que no se incurre en IVA, es de \$877.818.325,20, es decir, \$43.890.916,30 por vivienda. El valor por vivienda menos el IVA es de \$36.883.122,90.

Tabla 11. Costos sociales de la inversión

Valor por vivienda (con IVA)	IVA	Valor por vivienda (costos directos sociales)	Valor total 20 viviendas (costos directos sociales)
\$43.890.916,30	19 %	\$36.883.122,90	\$737.662.458,82

Fuente: elaboración propia.

Para el análisis del VAN social es necesario calcular el valor futuro de los costos ahorrados, para ello se aplica la fórmula de valor futuro y se tiene en cuenta la inflación proyectada por Bancolombia. Se determinaron dos periodos gubernamentales como tiempo de inversión; sin embargo, esta inversión se considera una inversión a largo plazo y Bancolombia presenta sus proyecciones hasta por cinco años, por lo cual los últimos tres años del segundo gobierno se deben analizar teniendo en cuenta una inflación constante.

El valor de la inversión inicial es de \$ 1.018.494.123,74 de los cuales el 86 % son costos sujetos al cobro del IVA; por lo tanto, el valor total de la inversión, después de restarle el IVA a aquellos ítems que aplicaban, es de \$878.338.255,98.

Tabla 12. Valores descontados

VALORES DESCONTADOS (PESOS CORRIENTES)								
Año	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Costo reparac	\$216.7 57.209	\$225.8 61.012	\$233.7 66.147	\$242.1 81.728	\$250.4 15.907	\$258.4 29.216	\$266.6 98.951	\$275.2 33.318

ión								
Inflación anual	4,2 %	3,5 %	3,6 %	3,4 %	3,2 %	3,2 %	3,2 %	3,2 %
Tasa social	16,70 %	15,92 %	16,03 %	15,81 %	15,58 %	15,58 %	15,58 %	15,58 %
Beneficios descontados	\$185.732.459	\$168.083.284	\$149.640.202	\$134.644.038	\$121.387.317	\$108.381.533	\$96.769.226	\$86.401.095

Fuente: elaboración propia.

Para el cálculo de la tasa social de descuento corriente se empleó la siguiente fórmula:

$$TSDC = (1 + i_n) * (1 + 0.12) - 1$$

Donde

TSDC: Tasa social de descuento corriente

i: Inflación proyectada para cada periodo

Como ya se mencionó anteriormente, ni este proyecto ni el gobierno departamental nacional tendrá que incurrir en costos futuros, con el fin de preservar la infraestructura construida, por lo tanto:

$$\sum_1^8 \frac{B_i - C_i}{(1 + TSDC)^i} = \$1.051.039.154$$

$$VAN_S = -\$878.338.255,98 + \$1.051.039.154 = \$172.700.898$$

4.5.2.4 Resultados del análisis costo-beneficio

Después de traer a valor presente aquellos costos en los que incurre el gobierno. y proyectar además los beneficios sociales hasta el 2024 (dos periodos de gobierno), se calculó el VAN Social con una tasa social de descuento corriente; es decir, la tasa social para cada periodo se calculó teniendo en cuenta la inflación proyectada en los ocho periodos. Debido a su variación para calcular el BAUE se

promedió entonces la tasa social, la cual fue de 15,85 %. De acuerdo con lo anterior, el VAN_s obtenido fue de \$172.700.898,47. La TIR_s fue del 21,34 % y la relación costo-beneficio_s fue de 1,19. Debido a que los beneficios sociales son positivos, que la TIR social es mayor que la tasa social de descuento y que la relación beneficio-costos fue mayor a 1, es posible concluir que el proyecto de construcción de casas palafíticas en Mompox, Bolívar, es una solución no solo positiva para los habitantes, sino también eficiente (económicamente) para el gobierno y las familias.

Tabla 13. Flujo de caja

EVALUACIÓN ECONÓMICA

TSDS (TASA SOCIAL DE DESCUENTO CORRIENTE)	15,85%	E.A.
--	--------	------

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
INGRESOS POR COSTOS AHORRADOS		\$216.757.209	\$225.861.012	\$233.766.147	\$242.181.728	\$250.415.907	\$258.429.216	\$266.698.951	\$275.233.318

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Costo construcción casas	\$91.920.317								
Costo construcción urbanismo y zonas comunes	\$21.463.415								
Variación de precios 2,5 %	\$23.434.593								
TOTAL CDC	\$960.818.325,2								
Diseño arquitectónico (% de TV)	\$1.465.473								
Diseño estructural (% de TV)	\$1.465.473								
Topografía inicial	\$1.373.880								
Estudio de suelos	\$4.488.010								
Diseño hidrosanitario (% de TV)	\$1.465.473								
Diseño eléctrico (% de TV)	\$1.465.473								
Interventoría (% de TV)	\$3.205.721								
Plan de manejo ambiental	\$1.000.000								
Gerencia (% de TV)	\$13.738.805								
Personal de seguridad	\$11.795.135								
Asesoría jurídica (% de TV)	\$2.015.025								
Notariales (% de TV)	\$9.159.203								

Pólizas (% de TV)	\$4.579.602								
Planos y papelería	\$457.960								

COSTOS INDIRECTOS	\$57.675.798								
TOTAL INVERSIÓN	\$1.018.494.123								
TOTAL INVERSIÓN SOCIAL	\$878.338.256								

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8
TOTAL COSTOS AHORRADOS		\$216.757.209	\$225.861.012	\$233.766.147	\$242.181.728	\$250.415.907	\$258.429.216	\$266.698.951	\$275.233.318
UTILIDAD BRUTA	EBITDA	\$216.757.209	\$225.861.012	\$233.766.147	\$242.181.728	\$250.415.907	\$258.429.216	\$266.698.951	\$275.233.318
UTILIDAD NETA		\$216.757.209	\$225.861.012	\$233.766.147	\$242.181.728	\$250.415.907	\$258.429.216	\$266.698.951	\$275.233.318
Inversión Activos Fijos	\$878.338.256								
F. DE C. NETO	(878.338.255,98)	\$216.757.209	\$225.861.012	\$ 233.766.147	\$ 242.181.728	\$ 250.415.907	\$258.429.216	\$266.698.951	\$275.233.318
Inversión con costos sociales	(878.338.255,98)								
FACTOR DE DESCUENTO		16,70 %	15,92 %	16,03 %	15,81 %	15,58 %	15,58 %	15,58 %	15,58 %
VALORES DESCONTADOS	(878.338.255,98)	\$185.732.459	\$168.083.284	\$149.640.202	\$134.644.038	\$121.387.317	\$108.381.533	\$96.769.226	\$86.401.095
SUMA DESCONTADA		(\$692.605.797)	(\$524.522.513)	(\$374.882.311)	(\$240.238.273)	(\$118.850.956)	(\$10.469.422)	\$86.299.804	\$172.700.898

Fuente: elaboración propia.

Tabla 14. Indicadores de evaluación

VAN	\$ 172.700.898,47
TIR	21,34 %
R(B/C)	1,19
CAE	\$ 39.567.889,61
PRI	4
PRID	7
VNB	\$1.047.131.923,03
VNC	\$ 878.338.256

Fuente: elaboración propia.

Es importante destacar que la tasa social de descuento es la variable más importante dentro del análisis de beneficio-costos, ya que dicho valor es impuesto por el gobierno nacional; si el proyecto llegase a no cumplir con dicha tasa quedaría descartado inmediatamente. La Tasa Social de Descuento (TSD) es usada a nivel mundial para evaluar los proyectos financiados por el Estado. Cada país fija su propia TSD.

4.5.3 Fuentes de financiación

Debido a que la evaluación financiera es la encargada de indicar aquellos costos necesarios para el desarrollo del proyecto, es importante realizar un estudio de las posibles fuentes de financiación que existen en el mercado, con el fin de lograr la construcción de las viviendas que tienen por objetivo el mejoramiento integral del barrio San Francisco. Es necesario hacer énfasis en que el proyecto consiste en entregarle al municipio de Santa Cruz de Mompox una alternativa que consiga mitigar los daños que causan las inundaciones y el desbordamiento del río Magdalena.

Siendo el gobierno municipal, departamental o nacional, el encargado principal de ejecutar el proyecto de vivienda descrito, las fuentes de financiación disponibles, a las cuales se pueden recurrir, son las siguientes:

Sistema General de Participaciones

Es el conjunto de recursos que la nación transfiere por mandato de los artículos 356 y 357 de la Constitución Política de Colombia a las entidades territoriales, para financiar así los servicios de salud, educación y aquellos otros que están definidos en el artículo 76 de la ley 715 de 2001.

Recursos propios

- Ingresos tributarios:
 - Predial.
 - Circulación y tránsito.
 - Sobretasa a la gasolina.
 - Industria y Comercio.
 - Degüello de ganado menor.

- Ingresos no tributarios:
 - Tasas.
 - Multas.
 - Venta de bienes producidos.
 - S.G.P. Propósito General: 20 % de inversión libre.

- Recursos de capital.
- Venta de activos.

Es importante destacar y tener en cuenta que dentro del plan de desarrollo municipal de Santa Cruz de Mompo 2016-2019 se contempla, en el Eje Estratégico II – Infraestructura para la competitividad, el programa de vivienda digna, el cual contiene a su vez tres subprogramas, entre ellos, uno relacionado con la titulación y legalización de predios y otro enfocado en la construcción de vivienda nueva. Cabe mencionar la importancia del programa de titulación y

legalización de predios debido a que el barrio San Francisco responde a la condición de un asentamiento informal; es decir, que aquellos predios que están ocupados y habitados no son propiedad, legal, de dichas familias.

El gobierno, dentro del Plan Nacional de Desarrollo, cuenta también con una estructura definida para el desarrollo de vivienda bajo el programa Mi Casa Ya, del cual un porcentaje considerable de la construcción de viviendas será destinado para favorecer a aquellas familias afectadas por desastres naturales, o que habiten en zonas de alto riesgo no mitigable.

El 24 de abril de 2012 se adoptó la política nacional de gestión del riesgo de desastres mediante la ley 1523, la cual estableció la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), cuyo objetivo general es “llevar a cabo el proceso social de la gestión del riesgo con el propósito de ofrecer protección a la población en el territorio colombiano, mejorar la seguridad, el bienestar, la calidad de vida y contribuir al desarrollo sostenible” (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), 2015). Según el artículo 81 de dicha ley, el gobierno nacional podrá promover, ejecutar y financiar proyectos de desarrollo urbano, logrando el desarrollo de vivienda y la reubicación de asentamientos humanos, atendiendo así la declaratoria de situación de desastre o calamidad pública; entiéndase por calamidad pública el resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales no intencionales que causan daños o pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, y que generan una alteración en las condiciones normales de funcionamiento de la población, en el respectivo territorio, y que exige al distrito, municipio o departamento ejecutar acciones de respuesta, rehabilitación y reconstrucción (República de Colombia, 2012, artículo 58).

Debido a que la razón por la cual los habitantes del barrio San Francisco deben de evacuar sus viviendas para evitar daños materiales o pérdidas humanas, producto de la creciente del río Magdalena y como consecuencia de un evento natural no

intencionado, la situación responde a la clasificación de calamidad pública, expresada en la ley 1523, y, por ende, el proyecto cabe dentro de las condiciones de patrocinio de la UNGRD. Esta opción será viable siempre y cuando se respete el principio de responsabilidad, es decir, que se demuestre que ni las entidades territoriales ni las sectoriales del gobierno nacional pueden atender con una vivienda a los hogares afectados por desastres y que, a su vez, cumplan con la declaratoria de calamidad pública o desastre, de acuerdo con lo establecido en la ley 1523 de 2012. Cabe mencionar que para poder hacer uso de este recurso el municipio debe declarar los procesos de inundación como calamidad pública.

4.6 ESTUDIO CUALITATIVO DE RIESGOS

Partiendo de la definición de que el riesgo en un proyecto es un evento que, si ocurre, tiene un efecto positivo o negativo sobre el proyecto (Esterkin, 2007), el análisis del mayor número de variables que puedan influir en el proyecto cobra importancia, lo que hace necesario reducir estas variables a aquellas que tengan una mayor probabilidad de ocurrencia y el menor nivel de impacto en el proyecto.

Para el desarrollo del proyecto fueron tenidas en cuenta veintidós variables iniciales, las cuales se clasificaron y se analizaron de acuerdo con el sector que les corresponde, con el fin de describir su posible influencia cualitativa en el proyecto y su respectiva acción de mitigación.

Tabla 15. Estudio cualitativo de riesgos clasificados por probabilidad de ocurrencia e impacto sobre el proyecto

RIESGOS										
SECTOR	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA				IMPACTO SOBRE EL PROYECTO			
			BAJ ○	MEDI ○ - BAJO	MEDI ○ - ALTO	ALT ○	BAJ ○	MEDI ○ - BAJO	MEDI ○ - ALTO	ALT ○
POLÍTIC ○	Cambio de gobierno sin continuidad en el plan de desarrollo	El objetivo principal del proyecto es entregarle al municipio de Mompox una alternativa que le permita disminuir el déficit de vivienda cualitativo y cuantitativo, 47,5 % y 20,9 % respectivamente, así como se contempla en el plan de desarrollo 2016-2019. Una vez el gobierno actual acabe su periodo, es posible que las propuestas ya presentadas no se tengan presentes y se descarten; en este caso, el proyecto debe presentarse bajo las condiciones del nuevo gobierno								

LEGAL	No concesión de los predios	La ley 1001 de 2005 establece que aquellos predios ocupados por un periodo de cuarenta años, por una misma familia, y que sean usados como vivienda, deben ser concedidos a la misma. El proyecto pretende ser ejecutado en el barrio San Francisco, un barrio de categoría informal ocupado hace más de cuarenta años; sin embargo, es posible que se presenten problemas legales y los predios no sean concedidos a las familias que hoy los ocupan, a pesar de que los futuros propietarios legales cumplen con los requisitos establecidos por la misma ley para la asignación de los subsidios de vivienda. La vivienda tendrá un costo inferior a los 135 SMLMV						
	Demoras en el otorgamiento de las licencias	Para iniciar la construcción de las viviendas es necesario contar con todas las licencias exigidas por la ley colombiana. En promedio, la concesión de las licencias de construcción en Colombia se demora quince días hábiles después de la entrega de todos los documentos. El cronograma del proyecto contempla un mes para el						

	<p>desarrollo de los estudios previos y la solicitud de licencias. En caso de que se presente una demora que supere el mes establecido en el cronograma, el proyecto se vería gravemente afectado. Para evitar que un posible desfase afecte el presupuesto es necesario que en los contratos, con los diferentes proveedores y empleados, se contemple un inicio tardío</p>					
--	--	--	--	--	--	--

SOCIOC ULTURA L	No aceptación de los diseños por parte de la población	El éxito del proyecto radica en que la población quede satisfecha con las nuevas viviendas, y que estas cumplan a cabalidad con el objetivo de ser habitables en tiempos de inundación; por lo tanto, si las familias rechazan el diseño arquitectónico, el cual se basó en las costumbres y rutinas de la población y en la expectativa del desarrollo de una economía familiar, el proyecto carecería de sentido y se podría pensar en la posibilidad de que las viviendas sean abandonadas								
	Variación del censo poblacional	El planteamiento del proyecto tuvo en cuenta las viviendas habitadas actualmente. Según la encuesta realizada, en cada una de las viviendas conviven cinco personas. El primer objetivo es la construcción de veinte soluciones habitacionales como prueba piloto, que reemplazarán las actuales. Es importante que para la construcción de las 144 restantes no hayan cambios poblacionales que modifiquen el número de viviendas necesarias								

	Grupos delincuenciales	Según el plan de convivencia y seguridad ciudadana 2016-2019 en Mompox no hay presencia de grupos delincuenciales de gran influencia; entre 2015 y 2016 no se presentaron actos de secuestro, extorsión, terrorismo ni acciones subversivas (Alcaldía de Santa Cruz de Mompox, 2016b); por lo tanto, la probabilidad de que el proyecto se vea afectado por algún acto perpetrado por un grupo delincuenciales es muy baja, aun así la delincuencia común es propia de la ciudad, por eso, para evitar algún daño, el proyecto presupuestó la contratación de personal de vigilancia las veinticuatro horas								
	Paros de cualquier tipo	En los últimos años, el número de paros nacionales de diversos gremios han sido constantes y parecen ir en aumento, lo que genera incertidumbre a la hora de provisionar los materiales para la ejecución del proyecto. Si el sector transporte llegase a entrar en paro, el proyecto se vería directamente afectado por la falta de materiales debido a que el proyecto pretende abastecerse de ciudades como Medellín y Cartagena. Antes de								

		que se presentara un posible paro, sería necesario analizar si antes de la ejecución el proyecto podría abastecerse y evitar variaciones en el presupuesto							
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

TÉCNICO	Demoras en la entrega de los materiales	La logística de abastecimiento contempla la necesidad de conseguir el material en otras ciudades como Medellín y Cartagena; el retraso en el cumplimiento de las entregas sería uno de los factores con mayor posibilidad de ocurrencia, aun así, si la programación entre el gerente del proyecto y los proveedores es óptima y contempla pólizas de cumplimiento, el proyecto se verá afectado poco por la ocurrencia de este evento							
	Baja calidad en los materiales para la estructura final	El diseño arquitectónico establece, como materiales principales, la madera en paneles prefabricados y palafitos en concreto; ambos son materiales resistentes que cumplen la normativa y que, además, son diseñados para permanecer en el							

		tiempo bajo las condiciones del lugar. Si lo anterior se viera afectado, el proyecto no sería viable bajo ninguna circunstancia								
	Inconvenientes con la mano de obra de los beneficiarios	El proyecto contempla que las familias beneficiarias aporten al proceso constructivo de las viviendas; es por esta razón que debe ser permanente el acompañamiento de los supervisores técnicos para evitar retrocesos y pérdidas								
	Predio de alto riesgo de inundación	Debido a que el planteamiento de la problemática del barrio San Francisco se basa en que el predio presenta riesgo de inundación, la estructura palafítica de las viviendas se diseñó en concreto; sin embargo, si el predio llegase a presentar altos índices de sedimentación no se podría construir en dichos predios								
	Suelo inestable	El proyecto debe contar con un estudio de suelos exhaustivo que determine las condiciones del suelo, si dicho estudio llegase a mostrar dificultades para iniciar la construcción no es posible desarrollar el proyecto								

	Afectación a terceros por responsabilidad civil	Todos los proyectos son susceptibles a afectar la estabilidad de las viviendas que ya están construidas en los predios colindantes, es por esta razón que se hace necesario contar con pólizas que protejan el proyecto en cuanto a posibles demandas por parte de los vecinos								
	Propuesta del contratista con precios artificialmente bajos	Para el proyecto se desarrolló un presupuesto actualizado a julio de 2017 y un flujo de caja que contempla los cuatro meses de duración del mismo, con el fin de disminuir la probabilidad de que el contratista entregue precios menores; aun así, una póliza de cumplimiento comprometería tanto al contratante como al contratista a cumplir con lo estipulado								

AMBIENTAL	Inundación del terreno durante su construcción	En promedio, el municipio de Mompox se inunda el 65 % del año. Históricamente, los meses con menores precipitaciones son diciembre, enero, febrero y marzo (Merkel, s. e.). Para disminuir el riesgo de retrasos producidos por el clima, durante la construcción de las viviendas, es necesario tener en								
------------------	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

		cuenta estos promedios y los pronósticos entregados por el IDEAM							
	Contaminación del aire	El proceso constructivo contempla movimientos de tierra y la demolición de las viviendas ya construidas, lo que puede generar contaminación del aire por partículas de polvo, tierra, entre otros; sin embargo, el área de construcción se debe cerrar para evitar la salida de estas partículas y el ingreso de cualquier persona externa a la obra							
	Contaminación por ruido	Durante la ejecución del proyecto, el desarrollo de los procesos inherentes a la obra aumentará el nivel de ruido; sin embargo, dicha contaminación auditiva será transitoria y la obra estará debidamente cerrada procurando el menor ruido posible para los vecinos							
	Contaminación por desechos sólidos	Durante el proceso de demolición de las viviendas se generarán desechos propios de obra (escombros). El proyecto contempla un plan de manejo ambiental, en el que se incluye la disposición final de dichos							

		escombros, cumpliendo así con los lineamientos exigidos por la resolución 00932 de 2015							
ECONÓMICO	Personas que no apliquen al subsidio, ocupantes de los predios	El estrato socioeconómico del barrio San Francisco es 1, sus habitantes son familias de escasos recursos que viven de actividades informales, consideran como vivienda propia la construida con sus propias manos durante años, cumpliendo así con las condiciones para acceder al subsidio de vivienda ya que el grupo familiar no devenga más de 4 SMLMV, no son propietarios legalmente de sus viviendas, no han recibido subsidio para la adquisición de viviendas anteriormente y su aporte al proyecto será tanto el predio como la mano de obra							
	Sobrecostos del presupuesto	El presupuesto desarrollado para la ejecución de la propuesta fue realizado con datos actuales y por personal con experiencia, lo que permite cumplir con el cronograma y disminuir la probabilidad de un sobrecosto; aun así, dentro del presupuesto se contempló una variación del costo de producción de las viviendas del 5 %, asignado bajo la modalidad de imprevistos							

	Variación de TRM	Tanto la mano de obra como la materia prima para la construcción de las viviendas son de origen nacional, lo que permite que una variación en la TRM no afecte de manera directa el presupuesto del proyecto. La compra de algunos materiales se puede ver afectada por la misma variación, la cual se puede mitigar con el porcentaje asignado para imprevistos								
--	------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: elaboración propia.

Tabla 16. Respuesta o plan de contingencia ante los posibles riesgos del proyecto

TIPO	RIESGO	ACCIÓN
POLÍTICO	Cambio de gobierno sin continuidad en el plan de desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la posibilidad de una alianza con una Organización No Gubernamental (ONG), con el fin de buscar una donación que permita el desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta que dicha donación es deducible de impuestos. • Buscar patrocinadores privados. • Solicitar la donación del tiempo del gerente de proyecto. • Solicitar la donación del tiempo de los técnicos supervisores. • Solicitar la donación del tiempo por parte de los consultores técnicos del proyecto.
LEGAL	No concesión de los predios	<ul style="list-style-type: none"> • Los asesores legales deberán analizar la razón de la negación de la concesión. • En caso de ser propiedad privada, contactar a los dueños actuales y negociar su posible donación o venta. • En caso de ser por el incumplimiento de algunos de los requisitos, analizar la

		posible reubicación del proyecto.
	Demoras en el otorgamiento de las licencias	<ul style="list-style-type: none"> • Los asesores legales deberán revisar la documentación presentada y corregir las inconsistencias por las cuales fueron negados los diferentes permisos, o la licencia de urbanismo y construcción. • Reprogramar el cronograma para evitar el pago de tiempos muertos a los supervisores técnicos y al personal a cargo.
SOCIOCU LTURAL	No aceptación de los diseños por parte de la población	<ul style="list-style-type: none"> • Escuchar y atender las inconformidades de las familias, siempre y cuando no representen grandes inversiones. • Entregar un diseño adicional que permita, con los paneles prefabricados de madera, generar espacios versátiles que se acomoden a las necesidades de las familias.
	Variación del censo poblacional	<ul style="list-style-type: none"> • Comparar el censo actual con el realizado antes del planteamiento del proyecto. • Sólo se adecuarán las últimas veinte viviendas correspondientes al extremo norte del barrio San Francisco.
	Grupos delincuenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Generar alianzas con la policía, buscando así la presencia permanente de la institución en el lugar de desarrollo del proyecto. • Las familias beneficiadas deberán prestar atención y colaboración para la vigilancia de la obra en construcción.
	Paros de cualquier tipo	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar la logística de entrega de los materiales, herramienta o equipo antes de iniciar el posible paro, si este fue anunciado con suficiente anticipación (mínimo una semana). • Encontrar empresas alternas, ubicadas en otros lugares, para el transporte de la mercancía. • Contar con proveedores locales.
TÉCNICO	Demoras en la entrega de los materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación constante con los proveedores. • Contactar a los proveedores alternativos. • Hacer efectivas las pólizas de cumplimiento.
	Baja calidad en los materiales para la estructura	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de los materiales defectuosos. • Hacer efectivas las pólizas de cumplimiento.

	final	
	Inconvenientes con la mano de obra de los beneficiarios	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento del tiempo de apoyo de los supervisores técnicos. • Detener los procesos constructivos mientras se llevan a cabo nuevas capacitaciones entre las familias constructoras.
	Predio de alto riesgo de inundación	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar, con anterioridad, las características y capacidades del suelo en el que se va a desarrollar el proyecto. • Guardar un retiro considerable al río, que permita encontrar un suelo mucho más firme. • Reforzar las capacidades físicas del suelo con obras de contención.
	Suelo inestable	<ul style="list-style-type: none"> • Rediseñar la estructura soporte, teniendo en cuenta unas fundaciones mucho más profundas. • Buscar un lote alternativo cercano al lote inicial con suelo firme.
	Afectación a terceros por responsabilidad civil	<ul style="list-style-type: none"> • No permitir el ingreso de personas ajenas a la obra. • Los asesores legales deberán reunirse con los afectados para llegar a un común acuerdo. • Hacer efectiva la cobertura de responsabilidad en predios.
	Propuesta del contratista con precios artificialmente bajos	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un trabajo completo de análisis de propuestas, mediante cuadros comparativos que permitan elegir la mejor opción para el proyecto. • Negociar los precios con los proveedores. • Hacer efectivas las pólizas de cumplimiento.
AMBIENT AL	Inundación del terreno durante su construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar obras provisionales de contención de agua.
	Contaminación del aire	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de un sistema de limpieza de las vías por las que transitan los vehículos relacionados con la obra. • Humedecer las vías de tránsito sin cobertura. • Retirar aquellos vehículos que no cumplan con la norma de emisión de gases.
	Contaminación por ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Modificar el horario de trabajo.

		<ul style="list-style-type: none"> • Modificar los ciclos de horas de trabajo con ruido (incrementar el tiempo de descanso). • Eliminar el uso de cornetas, bocinas, pitos y sirenas de todos los vehículos que laboran en el proyecto, salvo la alarma de reversa.
	Contaminación por desechos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer efectivo el plan de manejo ambiental. • Clasificar los desechos.
	Personas que no apliquen al subsidio ocupantes de los predios	<ul style="list-style-type: none"> • Los asesores legales deberán revisar la información y presentar una alternativa. • Mediar entre los ocupantes del predio y el gobierno para solicitar la donación del predio o la posibilidad de la compra por parte de la familia beneficiaria.
ECONÓMI CO	Sobrecostos del presupuesto	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar en cuál operación se presenta el sobrecosto y la razón de este. • Hacer uso del porcentaje del presupuesto destinado para imprevistos.
	Variación de TRM	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer uso del porcentaje del presupuesto destinado para imprevistos. • Solicitar un incremento de fondos para la ejecución del proyecto.

Fuente: elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

5.1 CONCLUSIONES POR OBJETIVOS

1. Estudio sectorial: partiendo del hecho de que dicho estudio fue desarrollado bajo los conceptos contemplados en la herramienta metodológica PESTEL, se puede concluir que el proyecto apunta y responde a varias de las necesidades que tiene el municipio, y en especial el barrio San Francisco, de acuerdo con las condiciones encontradas en los diferentes sectores estudiados:

- Sector político: el proyecto responde a la necesidad que plantea el plan de desarrollo propuesto por la alcaldía de Mompo, en el cual uno de sus objetivos principales es disminuir el porcentaje del déficit cuantitativo y cualitativo de viviendas.
- Sector económico: el proyecto basa el diseño arquitectónico de la propuesta en la realidad económica de las familias del sector, beneficiando así dicha economía familiar por medio de espacios para el trabajo de productos que, generalmente, son fabricados en los hogares y se comercializan dentro y fuera del barrio como sustento económico de la misma familia. La propuesta busca la participación de cada familia en el proceso constructivo de su vivienda y el aporte del lote que ocupa pero que, legalmente, no le pertenece. El municipio, por su parte, se compromete a aportar la vivienda y la legalización de los predios.
- Sector sociocultural: el proyecto no rompe con las redes sociales que ya los habitantes han establecido durante más de cuarenta años, no busca un reasentamiento o reubicación de las familias, más bien pretende desarrollar, en torno a las viviendas, espacios públicos para

la diversión y el esparcimiento de los vecinos, manteniendo así las costumbres y tradiciones de los habitantes del sector.

- Sector tecnológico: el proyecto pretende desarrollar viviendas que respondan al contexto natural del lugar por medio de la aplicación de una tecnología palafítica en concreto, sobre la que se soportarán dichas viviendas en madera prefabricada inmunizada, lo que ayudará a mitigar los riesgos por inundación mientras disminuye los costos a futuro de mantenimiento de las unidades habitacionales, los cuales tenderán a cero.
- Sector ecológico o ambiental: el proyecto sustituirá las tradicionales viviendas existentes por viviendas palafíticas, lo que mejora sustancialmente los ciclos naturales del agua y balancea el sistema ambiental y sus ecosistemas. Con el proyecto se plantea la construcción de redes y la implementación de un sistema de recolección de residuos, lo que mejorará la calidad de vida de los habitantes y disminuirá la acumulación de los residuos desechados en el espacio público, para facilitar la disposición de los residuos sólidos.
- Sector legal: el proyecto da respuesta a la necesidad que tiene la comunidad de viviendas dignas. La propuesta plantea darle solución a la condición de ocupación ilegal del barrio San Francisco, el cual es un asentamiento informal con más de cuarenta años. El gobierno nacional, por medio del Ministerio de Vivienda, apoya la legalidad de asentamientos de este tipo que, además, requieren de una vivienda que mejore de manera integral la vida de las familias que ocupan estos predios. El municipio, por su parte, plantea dentro de su Plan de Desarrollo 2016-2019 la legalización de más de cien predios, lo que favorece el proyecto directamente.

2. Estudio legal y administrativo: se desarrolla con el fin de ubicar el proyecto dentro de un marco legal y dentro de una estructura estratégica que pretenda la consecución de los objetivos trazados. En cuanto al marco jurídico, cuenta con toda la viabilidad legal y normativa, las leyes colombianas y municipales apoyan este tipo de proyectos de inversión en pro del mejoramiento integral de la calidad de vida de los habitantes. El estudio administrativo, por su parte, proporciona una estructura estratégica de fácil manejo que permite que el proyecto alcance, con el personal necesario y de acuerdo con los lineamientos municipales, los objetivos planteados.
3. Estudio de mercado: el proyecto nace de la necesidad de viviendas dignas para el municipio, que además puedan responder técnicamente a las inundaciones que se presentan en el lugar varias veces al año. Se puede concluir que el proyecto se acomoda, positivamente, a las cuatro áreas básicas de un estudio de mercado. La demanda de viviendas aptas para ser habitadas durante la época de lluvias es una realidad; de lo contrario, las familias del barrio San Francisco deben reubicarse o convivir permanentemente con el agua. El precio de las viviendas, por parte de los beneficiarios, es accesible, debido a que ellos son ocupantes de los predios y participarán en el proyecto durante el proceso constructivo de las viviendas. El producto diseñado está arquitectónicamente desarrollado para adecuarse a las necesidades propias de la población y se realizará en un municipio (plaza) donde el gobierno planea intervenir para disminuir el déficit de viviendas dignas.
4. Estudio técnico: dentro de cualquier proyecto que pretenda desarrollar un producto, con fines de servicio a la sociedad, es primordial contar con un estudio técnico; en este caso dicho estudio permitió el desarrollo de un diseño arquitectónico que cumpliera no solo con las especificaciones técnicas en lo que respecta a la materialidad de las mismas, sino también

con los requerimientos de la comunidad momposina. La vivienda construida tendrá un área de 75,94 m², donde se desarrollarán actividades familiares y actividades que sustentarán la economía familiar. Los materiales empleados para la construcción de los palafitos será una mezcla de concreto, con la resistencia requerida al contacto directo y continuo con el agua, mientras la vivienda, por su parte, se prefabricará en paneles de madera inmunizada propia para el clima y que, por su sistema constructiva, permita la intervención de los propietarios en su construcción.

5. Análisis financiero: dentro de este análisis primó, como fundamento básico, el ACB, el cual se desarrolló mediante valores corrientes y en el que se tuvo en cuenta no solo el valor de cada unidad habitacional, sino también el desarrollo de las áreas comunes. La tasa social indexada promedio fue de 15,58 % con un periodo de recuperación descontado de ocho años. Por su parte, el valor neto social fue de \$172.700.898,47 con una TIR de 21,34 % y una relación B/C de 1,19. Los valores mencionados demuestran una real eficiencia económica en el proyecto. Es necesario resaltar que el proyecto logra que tanto el gobierno como los habitantes puedan permitirse el ahorro de otros costos relacionados con aspectos como el incremento de casos de afectaciones a la salud, debido a los problemas de salubridad, desnutrición y desplazamientos, lo que termina por generar impactos negativos en la economía municipal. Dichos factores no se tuvieron en cuenta dentro del análisis de los costos ahorrados, debido a la falta de datos y reportes por parte de las entidades gubernamentales. Estos efectos, que parecieran secundarios, representarían una mejor calidad de vida para los beneficiarios, lo que incrementaría la favorabilidad de la ejecución del proyecto, lo que podría disminuir el periodo de recuperación.
6. Estudio cualitativo de riesgos: es necesario tener en cuenta que en la ejecución de cualquier proyecto el riesgo es inherente, y la prevención de algunos de ellos no están al alcance del mismo. Una crisis económica, o la

cancelación de los fondos destinados a la ejecución de un proyecto de viviendas por parte del gobierno, no es posible ni anticiparlo ni mitigarlo. De la totalidad de los riesgos analizados pocos tendrían un alto impacto en el proyecto; sin embargo, su ocurrencia terminaría por afectar el proyecto de tal manera que no se podría desarrollar. Es importante tener en cuenta que pueden presentarse otros riesgos de poca ocurrencia, o difícilmente predecibles, que no hayan sido analizados

5.2 CONCLUSIONES GENERALES

1. Desarrollar un proyecto relacionado con procesos constructivos implica no solo tener en cuenta aspectos arquitectónicos, estructurales o financieros, sino que es necesario contar con un estudio sectorial que considere aspectos de tipo social, económicos, políticos, legales, ambientales, entre otros, que permitan la ejecución de un proyecto completo que realmente cumpla con los objetivos trazados, y con el mejoramiento integral de la calidad de vida de los habitantes del lugar.
2. Las viviendas palafíticas son soluciones habitacionales ancestralmente desarrolladas. Dicha tecnología es un modelo replicable que mitiga el riesgo por inundación en muchos de los municipios de Colombia. Para el diseño de viviendas palafíticas, estructuralmente resistentes, es importante tener en cuenta los niveles de inundación del lugar y las condiciones topográficas del mismo. La distribución espacial, o el diseño arquitectónico, puede ser el mismo; sin embargo, las condiciones anteriormente descritas y la materialidad con la que se pretende construir la vivienda dependen del lugar en el que se desarrolle el proyecto.
3. Es importante tener en cuenta que un proyecto de tipo social no solo requiere de una inversión económica que sustente la construcción de infraestructura nueva, sino que es necesario el acompañamiento

psicológico que promueva la aceptación de nuevas condiciones de habitabilidad para las personas beneficiadas, con el fin de generar aceptación en los habitantes y hacer de estos procesos de reasentamiento procesos que realmente mejoren la calidad de vida.

4. Incluir a las familias beneficiadas en la construcción de las viviendas no solo genera una disminución en los costos de la mano de obra, sino que permite crear en ellas el sentido de pertenencia que requiere un proyecto social para ser aceptado, cuidado y mantenido por la comunidad.
5. La financiación de la propuesta actual está pensada para que sea 100 % pública, es decir, que su ejecución esté ligada al presupuesto entregado por el gobierno a cada una de las dependencias, lo que hace del ACB el análisis más importante del proyecto, ya que es este mismo el que permite demostrar cuáles son aquellos costos ahorrados que en un mediano plazo superan al de la inversión, haciendo de la propuesta un elemento necesario para el desarrollo de infraestructura en Mompox, o en cualquier municipio en el que se pretenda replicar el proyecto.
6. Aunque el proyecto que se desarrolla en la presente investigación académica es de tipo social, y en teoría no es un producto que genere utilidad por ventas, es importante la creación de un estudio de mercado que permita establecer cuáles son aquellas necesidades que tienen los habitantes del lugar, con el fin de lograr un proyecto que no solo mitigue un riesgo, como la inundación periódica, sino que mejore realmente las condiciones de vida de las familias, sin cambiar sus hábitos o romper las redes sociales que ya han establecido en la comunidad.
7. El análisis financiero tuvo como referencia la tasa social de descuento fijada por el gobierno nacional, es decir, 12 %. Para este caso, el proyecto reporta valores positivos y presenta una tasa social de

descuento del 21,34 %. La recuperación del capital se prevé para finales del séptimo año, después de la ejecución. A partir del 15 % en la TSD el proyecto reporta valores negativos.

8. De acuerdo con los resultados obtenidos mediante el desarrollo del análisis financiero, es posible concluir que el proyecto es viable con relación a la eficiencia económica, mostrando un VPN positivo y una tasa de retorno superior a la tasa social de descuento; sin embargo, es necesario tener en cuenta que las inundaciones no solo generan problemas de desplazamiento para las familias, sino que también crean focos de infección, aporrean una economía inestable y fomentan la informalidad laboral, eventos que representan ciertos costos para el gobierno que, actualmente, no están medidos y no son susceptibles de ser analizados; razón por la cual el análisis financiero solo tuvo presente el valor de las reparaciones físicas de las viviendas.
9. Los riesgos son considerados aspectos inevitables en cualquier proyecto, conocerlos, medirlos y mitigarlos es básico para la ejecución exitosa del mismo. La elaboración de una matriz que contemple posibles riesgos permite vislumbrar, con anticipación, las diferentes problemáticas que se puedan presentar en el desarrollo del proyecto, mientras ayuda a controlar todos los aspectos relacionados con el mismo. Es importante incluir el costo al evitar las consecuencias de los riesgos más inminentes dentro del presupuesto, lo cual permitirá que el proyecto cuente con los recursos necesarios para la prevención y mitigación de dichos riesgos.

6. REFERENCIAS

- Agudelo, N., Arango, J., David, M., Duque, C., et al. (2012). *Proyecto de titulación: Mompox - Dinámicas del habitar* (Proyecto de Titulación, Facultad de Arquitectura). Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín. Colombia.
- Aguirre, A. A. (1992). *Fundamentos de economía y administración de empresas*. Madrid: Pirámide.
- Alcaldía de Santa Cruz de Mompóx (2016a). Ficha municipal Mompóx. Recuperado de http://www.santacruzdemompos-bolivar.gov.co/Nuestros_planes.shtml?apc=gbxx-1-&x=2681932
- Alcaldía de Santa Cruz de Mompóx (2016b). Plan de desarrollo de Mompóx. Recuperado de http://www.santacruzdemompos-bolivar.gov.co/Nuestros_planes.shtml?apc=gbxx-1-&x=2681932
- Análisis PESTEL (2012). Recuperado de <http://www.endvawnow.org/es/articles/1182-analisis-pestel.html>
- Behrens, W. & Hawranek, P. M. (1991). *Manual for the preparation of industrial feasibility studies*. Viena: UNIDO.
- Bravo, E. (2011). Inundaciones: ¿invertir un peso en prevención o dos en atención? Recuperado de <http://www.unperiodico.unal.edu.co/en/dper/article/inundaciones-invertir-un-peso-en-prevencion-o-dos-en-atencion.html>
- Calle, M., y Arguello, Y. (2006). Proyecto de desarrollo de un sistema regional de desechos sólidos en las ciudades de: Machala, Pasaje y El Guabo de la Provincia del Oro. Recuperado de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/3677/1/6204.pdf>
- Campos, J., Serebrisky, T., y Suárez-Alemán, A. (2016). Tasa de descuento social y evaluación de proyectos: algunas reflexiones prácticas para América Latina y el

Caribe. Recuperado de [https://publications.iadb.org/handle/11319/7416? locale-attribute=es](https://publications.iadb.org/handle/11319/7416?locale-attribute=es)

Cantillo-Barraza, O., Gómez-Palacio, A., Salazar, D., Mejía-Jaramillo, A., Calle, J., y Triana, M. (2010). Distribución geográfica y ecoepidemiología de la fauna de triatominos (Reduviidae: Triatominae) en la Isla Margarita del departamento de Bolívar, Colombia. *Biomédica*, 30(3), 382-389.

Clasificación de los proyectos (2013). Recuperado de http://www.eafit.edu.co/ecards/adjuntos-mercurio/informacion-institucional/2013/nota_de_clase_97__clasificacin_de_los_proyectos.pdf

Código Civil (s. f.). Recuperado de https://www.oas.org/dil/esp/codigo_Civil_Colombia.pdf

Colombia Humanitaria (2011). Resumen de instructivos de apoyo. Recuperado de https://www.minsalud.gov.co/comunicadosPrensa/Documents/instructivo_colombia_humanitaria.pdf

Continúan las lluvias e inundaciones en Mompox (2010). Recuperado de <http://www.santacruzdemompos-bolivar.gov.co/noticias.shtml?apc=Cnxx-1-&x=2679788>

David, M. (2012). *Mompox. Una sociedad que habita una ciudad anfibia – Dinámicas del habitar* (Proyecto de Titulación, Facultad de Arquitectura). Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín. Colombia.

Definición de riesgo (s. f.). Recuperado de <https://definicion.de/?s=RIESG>

Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas (2013). Manual de soporte conceptual. Metodología general para la formulación y evaluación de proyectos. Recuperado de <https://www.sgr.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=sGf0xqep7Og%3D&tabid=186&mid=>

- Dirección de Sistema Habitacional (2005a). *Guía metodológica 6. Saneamiento y titulación de la propiedad pública inmobiliaria*. Recuperado de http://portalterritorial.gov.co/apc-aa-files/7515a587f637c2c66d45f01f9c4f315c/EP6_SA_1_1.PDF
- Dirección de Sistema Habitacional (2005b). Procedimiento de legalización de asentamientos humanos. Recuperado de http://portalterritorial.gov.co/apc-aa-files/7515a587f637c2c66d45f01f9c4f315c/Legalizacion_Asentamientos_1.pdf
- En Córdoba hay casas y colegios que no se inundan (2017). Recuperado de <http://www.elcolombiano.com/colombia/en-cordoba-hay-casas-y-un-colegio-que-no-se-inundan-MX7066284>
- Esterkin, J. (2007). ¿Qué es el riesgo en un proyecto? Recuperado de <https://iaap.wordpress.com/2007/04/29/%C2%BFque-es-el-riesgo-en-un-proyecto/>
- Estudio geomorfológico de Mompóx (2011). Recuperado de <http://maessostenible.blogspot.com.co/?view=magazine>
- Falchetti, A., Plazas, C., Sáenz, J., y Archila, S. (1993). *La sociedad hidráulica zenú: estudio arqueológico de 2.000 años de historia en las llanuras del Caribe colombiano*. Bogotá: Banco de la República - Museo del Oro.
- Franco, L. (2009). *Mompox y el río grande de la magdalena: patrimonio cultural y natural de Colombia y la humanidad*. *Gestión y ambiente*, 12(3), 119-132.
- Fondo Adaptación construye ciudadela de 1.0000 viviendas en Mompox (2017). Recuperado de <https://www.elheraldo.co/bolivar/fondo-adaptacion-construye-ciudadela-de-1000-viviendas-en-mompox-293728>
- Garriga, A. (s. f.). Recursos en Project Management. Recuperado de <http://www.recursosenprojectmanagement.com/flujo-de-caja/>
- Glosario (2014). Recuperado de <https://www.dnp.gov.co/atencion-al-ciudadano/glosario/Paginas/P.aspx>

- Hernández, A., Hernández, A., y Hernández, A. (2007). *Formulación y evaluación de proyectos de inversión*. México: Thompson.
- IDEAM (2011). Evaluación, análisis y seguimiento a las afectaciones por inundaciones asociadas al fenómeno de la Niña 2010-2011. Recuperado de <http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/19860>
- IDEAM (s. f.). Amenazas inundación. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/web/agua/amenazas-inundacion>
- Instituto de Estudios Ambientales y Meteorológicos (IDEAM), Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2012). Memoria técnica. Evaluación, análisis y seguimiento a las afectaciones por inundaciones asociadas al fenómeno de la Niña 2010-2011. Recuperado de <http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/19860>
- Instituto de Estudios del Ministerio Público (2008). Construcciones palafíticas sobre bienes de uso público. Recuperado de <https://www.procuraduria.gov.co/iemp/media/file/descargas/2010/Construcciones%20palaf%C3%ADticas%201-328.pdf>
- Inflación, precios al consumidor (% anual) (2017). Recuperado de <http://datos.bancomundial.org/indicador/FP.CPI.TOTL.ZG?locations=CO>
- López, R. (2016). Gerencia estratégica de proyectos (Clase Magistral, Universidad EAFIT). Medellín. Colombia.
- Maldonado, P. (2010). Introducción a la vivienda sostenible o vivienda sostenible para el moderno Prometeo. Recuperado de <http://www.uax.es/publicacion/introduccion-a-la-vivienda-sostenible.pdf>
- Marshall, C. (2015). The worldwide risk of massive flooding. Recuperado de <http://www.bbc.com/news/science-environment-31745076>
- Merkel, A. (s. e.). Clima: Santa Cruz de Mompós. Recuperado de <https://es.climate-data.org/location/30858/>

- Método PEST (2014). Recuperado de <http://www.slideshare.net/maines5/metodo-pest-reparticion>
- Mustieles F., y Gilarranz, C. (2004). El palafito como hábitat milenario persistente y reproducible: modelos palafíticos en el lado de Maracaibo. Recuperado de https://www.upo.es/depa/webdhuma/areas/arte/actas/cisav05/co_21.pdf
- Núñez, R. (2005). Evaluación económica de proyectos públicos y del impacto de la competencia en la industria española. Recuperado de <http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/10631/TesisRNS.pdf>
- Ola invernal en Colombia 2010-2011 (2012). Recuperado de <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/0/47330/olainvernalcolombia2010-2011.pdf>
- Ospina, G. (2015). En Urabá construyen viviendas inmunes a las inundaciones. Recuperado de <http://www.elcolombiano.com/antioquia/antioquia-presente-fabrico-28-casas-anti-inundaciones-en3294574>
- Palacios, L. (2011). Inundaciones en Colombia: el peor invierno en 55 años. Recuperado de https://www.fundacionmapfre.org/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1067192
- Plan Departamental de Gestión del Riesgo (2012). Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.11762/395>
- Plan Integral de Seguridad y Convivencia Ciudadana PISCC 2016-2019 (2016). Recuperado de <http://www.santacruzdemompos-bolivar.gov.co/index.shtml?apc=v-xx1-&x=2682523>
- Prieto, J. (2014). *Proyectos. Enfoque gerencial*. Bogotá: Ecoe.
- Procuraduría General de la Nación, Instituto de Investigaciones del Ministerio Público y Fundación MarViva (2009). Conclusiones, recomendaciones y propuestas hacia la definición de lineamientos de política para la protección, defensa y recuperación

de los bienes de uso público en el litoral Pacífico colombiano. Recuperado de http://marviva.net/sites/default/files/documentos/cartilla_palafitos_baja.pdf

Proyecciones económicas de mediano plazo (2017). Recuperado de <https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/empresas/capital-inteligente/investigaciones-economicas/publicaciones/tablas-macroeconomicos-proyectados/>

Quibdó, encanto del Pacífico (2015). Recuperado de [http://www.experienciacolombia.com/destino.php?Colombia=Quibdo\(Choco\)&Quibdo&destino=72](http://www.experienciacolombia.com/destino.php?Colombia=Quibdo(Choco)&Quibdo&destino=72)

Quiroz, E. (2011). Avanza la construcción de las viviendas palafíticas en Sucre. Recuperado de <http://www.eluniversal.com.co/monteria-y-sincelejo/local/avanza-la-construccion-de-las-viviendas-palafiticas-en-sucre-56690>

República de Colombia (1997). Ley 388. Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=339>

República de Colombia (2011). Ley 1450. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=43101>

República de Colombia (2012). Ley 1523. Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=47141>

- Rocha, L. (2014). En el agua: cómo ganan los holandeses su batalla diaria contra las crecidas y el mayor caudal de las lluvias. Recuperado de <http://www.lanacion.com.ar/1741066-en-el-agua-como-ganan-los-holandeses-su-batalla-diaria-contra-las-crecidas-y-el-mayor-del-caudal-de-las-lluvias>
- Rodríguez, A. y Morales, A. J. (2011). Cambio climático, precipitaciones, sociedad y desastres en América Latina: relaciones y necesidades. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, (28), 165-166.
- Santamaria, J. (2011). ¿Qué es una matriz de riesgo? Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/85363774/Que-es-una-Matriz-de-Riesgo>
- Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas (2016). 19 lineamientos para la construcción de vivienda palafítica. Recuperado de <https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/palafiticas/PTpalafitica.pdf>
- Subgerencia Cultural del Banco de la República (2015). *Ciclos económicos*. Recuperado de http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/ciclos_economicos.
- Tapias, D. (2014). Tipos de proyectos. Recuperado de http://arantxa.ii.uam.es/~proyectos/teoria/C3_Tipos%20de%20proyectos.pdf
- Thibodeaux, W. (s. f.). Cómo definir el presupuesto de un proyecto. Recuperado de <http://pyme.lavoztx.com/cmo-definir-el-presupuesto-de-un-proyecto-8395.html>
- Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres(UNGRD) (2015). Manual para la formulación de proyectos de vivienda en el marco de declaratorias de desastre o calamidad pública. Recuperado de http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/SRR/Manual_proyectos_de_vivienda.pdf
- Unido in brief (s. f.). Recuperado de <http://www.unido.org/who-we-are/unido-in-brief.html>
- United Nations Industrial Development Organization (s. f.). Who we are. Recuperado de <http://www.unido.org/who-we-are/unido-in-brief.html>

Vilora, J. (2011). Documentos de trabajo sobre economía regional. La economía anfibia de la isla de Mompox. Recuperado de http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/DTSER-148.pdf

What is project management? (s. f.). Recuperado de <https://www.apm.org.uk/WhatIsPM>

7. ANEXOS

Anexo A. ENCUESTA

GRACIAS!

Encuesta Nro: _____

Somos un grupo de estudiantes del posgrado Maestría en Gerencia de Proyectos de la Universidad EAFIT, estamos llevando a efecto un estudio sobre la comunidad del Barrio San Francisco en Mompox, agradecemos de antemano toda su colaboración al respondernos las siguientes preguntas.

1. Marque con una X el tipo de comunidad al que pertenece.

A. Jerárquica: Las decisiones e intervenciones se basan en unos líderes claros y reconocidos por los miembros.

B. Común: Las decisiones e intervenciones se basan en criterios conjuntos por todos los miembros.

C. Presencia de grupos al margen de la ley que interfieren en decisiones comunitarias.

D. No hay organización social.

2. ¿Cuenta su familia con una vivienda propia?

A. SI. Mi familia cuenta con una vivienda propia.

B. NO. Mi familia no cuenta con una vivienda propia.

3. ¿Ha recibido usted algún tipo de ayuda (subsidios) por parte del gobierno nacional, departamental o municipal?

A. SI. Mensualmente recibo un subsidio familiar.

B. NO. Nunca he recibido ayuda alguna.

C. NO. Pero actualmente estoy aplicando para un subsidio familiar.

4. ¿Se han desarrollado proyectos urbanos o de vivienda que beneficien su comunidad en los últimos diez años?

A. SI. Se han desarrollado proyectos y han beneficiado la comunidad.

B. SI. Se han desarrollado proyectos pero no han beneficiado la comunidad.

C. NO. No se han desarrollado proyectos.

5. En época de inundaciones, ¿Usted y su familia reciben algún tipo de ayuda por parte del gobierno municipal, departamental o nacional?

A. SI. Siempre.

B. SI. Algunas veces.

C. NO. Nunca he recibido ningún tipo de ayuda.

6. ¿En que basa su familia el sustento económico mensual?

A. Agricultura.

B. Ganadería.

C. Filigrana y artesanías.

D. Pesca.

E. Comercio.

7. ¿Cuenta con servicios públicos como acueducto y alcantarillado, electricidad, internet y servicio de recolección de basuras?

A. SI. Mi vivienda cuenta con todos los servicios mencionados.

B. NO. Mi familia no cuenta con ningún servicio público.

C. Parcialmente. En mi vivienda contamos con algunos servicios públicos.

8. ¿En época de inundaciones, cambia la manera en la que la familia consigue el sustento diario?

A. SI. Es necesario cambiar de actividad ya que nuestras actividades económicas se ven afectadas en temporadas de lluvia.

B. NO. Podemos mantener nuestras actividades económicas sin ningún problema.

9. ¿Cuál es su lugar de origen?

A. Origen Mixto: Su núcleo familiar proviene en un porcentaje de un origen común y en otro porcentaje de un origen diverso.

B. Origen común: Todos los integrantes de la familia tienen una comunidad de origen común.

C. Origen diverso: El núcleo familiar proviene de diversas comunidades de origen.

10. Marque con una X el tamaño de su familia.

A. Grande: Más de 6 integrantes.

B. Mediana: Entre 4 y 5 integrantes.

C. Pequeña: 3 o menos integrantes.

11. ¿En época de inundaciones, existe cooperación entre familias y personas?

A. SI. Todos son parte integral de la comunidad y entre nosotros nos ayudamos en épocas difíciles.

B. NO. Cada familia debe velar por su bienestar.

C. En ocasiones nos prestamos ayuda siempre y cuando ya hayamos solucionado nuestros problemas.

12. ¿Cuentan ustedes en el barrio con espacios para el esparcimiento y la diversión?

A. SI. Se cuenta con espacios suficientes en el barrio para el esparcimiento y la diversión.

B. SI. Se cuenta con pocos espacios en el barrio para el esparcimiento y la diversión.

C. NO. No se cuenta con ningún espacio en el barrio adecuado para el esparcimiento y la diversión de niños y adultos.

13. ¿Cómo describiría usted la calidad de los materiales con los que fue construida su vivienda?

A. Son materiales resistentes a las inundaciones y demás factores climáticos.

B. Son materiales poco resistentes a cualquier factor climático, dejan pasar la humedad y son poco frescos.

C. Son materiales de segunda mano, son poco resistentes pero funcionan.

14. ¿Cómo contienen el agua para que no entre en sus casas en época de lluvias e inundaciones?

A. No hay manera de contener el agua, las familias se reubican en otros espacios.

B. Se usan baldes y recipientes similares para sacar el agua de nuestras viviendas, pero este método es poco eficiente y el agua sigue inundando el interior de las casas.

C. Construimos muros artesanales de contención y los ubicamos en la ribera del Rio Magdalena.

15. ¿Cómo manejan el tema de las basuras en época de inundación?

A. El municipio se encarga de la recolección y el tratamiento de los desechos que se generan en el barrio.

B. Cada familia se encarga de sus propios desechos y de llevarlos hasta un área determinada por el municipio.

C. No hay ningún tipo de tratamiento con los desechos que se generan en el barrio.

16. ¿A quién le pertenece el predio que hoy usted habita?

A. Siempre hemos estado ubicados aquí, nosotros mismos construimos la vivienda.

B. El municipio nos otorgó el lote.

C. El lote es de nuestra familia, tenemos las escrituras y todos los documentos en regla.

17. ¿Paga usted impuesto predial por la vivienda en la que hoy habita?

A. SI. Cada semestre.

B. NO. Nunca hemos recibido una liquidación por concepto de impuestos prediales.

18. ¿Estaría dispuesto a trabajar en la construcción de su propia casa si el gobierno nacional o departamental le otorgara una?

A. SI.

B. NO.

C. Depende de las condiciones que el gobierno establezca para la construcción de estas viviendas.

Nombre del encuestado: _____

Barrio donde vive: _____

Género: F _____ M _____

Anexo B. FACTIBILIDAD

FACTIBILIDAD VIVIENDAS PALAFÍTICAS MOMPOX

ÁREA TOTAL DEL LOTE	2.870,0	m ²
----------------------------	---------	----------------

ÍNDICE DE CONSTRUCCIÓN	140,00	m ²
-------------------------------	--------	----------------

DENSIDAD	350,00	Viv/Ha
-----------------	--------	--------

TIPOLOGÍAS DE CASAS					
Casa tipo 1	75,94	m ²	20	UN	m ²
			20		

ÁREAS CONSTRUIDAS		
Casas	1.518,80	m ²
ÁREA TOTAL CONSTRUIDA	1.518,80	m²
Urbanismo y zonas comunes	550,00	m ²
ÁREA TOTAL INTERVENIDA	2.068,80	m²

INVERSIÓN

Inversión	Vr/m ²	Vr Unidad	Total	
Casa tipo 1	\$822.190,59	\$45.796.015,86	\$915.920.317,26	
Subtotal Ventas [TI]			\$915.920.317,26	C

Ingresos			
Rendimientos Financieros (% TI)	0,00%	\$ 0,00	
Subtotal Ingresos [I]		\$ 0,00	D
TOTAL INVERSIÓN [TI]		\$915.920.317,26	E

COSTOS

COSTOS DIRECTOS DE CONSTRUCCIÓN [CDC]	Costo/m²	Costo/Total	Vr Parcial	
Costo construcción casas	\$822.190,59	\$45.796.015,86	\$915.920.317,26	
Costo construcción urbanismo y zonas comunes	\$320.000,00	\$176.000.000,00	\$21.463.414,63	
Subtotal [CDC]			\$937.383.731,89	
Variación de precios %	2,50%		\$23.434.593,30	
TOTAL [CDC]			\$960.818.325,19	F

COSTOS INDIRECTOS DE CONSTRUCCIÓN [CIC]

Diseños				
Diseño arquitectónico (% de TI)	0,16 %		\$1.465.472,51	
Diseño estructural (% de TI)	0,16 %		\$1.465.472,51	
Topografía inicial	0,15 %		\$1.373.880,48	
Estudio de suelos	0,49 %		\$4.488.009,55	
Diseño hidrosanitario (% de TI)	0,16 %		\$1.465.472,51	
Diseño eléctrico (% de TI)	0,16 %		\$1.465.472,51	
Plan de manejo ambiental	0,11 %		\$1.000.184,99	
Subtotal consultorías			\$12.723.965,05	G

Obligaciones urbanísticas, equipamientos y expensas			
Obligaciones urbanísticas	0,00 %	\$0,00	
Impuesto de construcción (% CDC)	0,00 %	\$0,00	
	Subtotal impuestos	\$0,00	H

Lote			
Lote	0,00 %	\$0,00	
	Subtotal lote	\$0,00	I

Honorarios			
Interventoría (% de TI)	0,35 %	\$3.205.721,11	
Gerencia (% de TI)	1,50 %	\$ 13.738.804,76	
Asesoría jurídica (% de TI)	0,22 %	\$2.015.024,70	
Personal de seguridad	1,29 %	\$11.795.221,85	
IVA honorarios	0,00 %	\$0,00	
	Subtotal honorarios	\$30.754.772,41	J

Otros gastos			
Notariales (% de TI)	1,00 %	\$9.159.203,17	
Pólizas (% de TI)	0,50 %	\$4.579.601,59	
Planos y papelería	0,05 %	\$457.960,16	
	Subtotal otros gastos	\$14.196.764,92	M

TOTAL [CIC] (Σ=G+H+I+J+K+L+M)	\$57.675.502,38	N
--	------------------------	----------

TOTAL COSTOS [TC] (F + N)	\$1.018.493.827,57	O
----------------------------------	---------------------------	----------

