

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LA
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL
VERTICAL VS HORIZONTAL EN LA CIUDAD DE CARTAGENA**

Investigador principal

Ing. MODESTO BARRIOS FONTALVO

Co-investigadores

ARMANDO BAENA ANAYA

ALEXANDER TAMAYO MEZA

Grupo de investigación: GEOMAT

Línea de investigación: Gerencia



**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
CARTAGENA DE INDIAS D. T. y C.**

2014

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA
DE LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL
VERTICAL VS HORIZONTAL EN LA CIUDAD DE CARTAGENA**

Grupo de investigación: GEOMAT
Línea de investigación: Gerencia De Proyectos

Co-investigadores
ARMANDO BAENA ANAYA
ALEXANDER TAMAYO MEZA

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Civil

Director de la investigación
Ing. MODESTO BARRIOS FONTALVO



UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
CARTAGENA DE INDIAS D. T. y C.

2014

A mis padres y hermanos por su constante apoyo, por darme todas las herramientas para ser mejor persona y profesional.

A mi esposa por darme la mayor alegría, a mi hijo por alegrarme todos los días con un beso.

A mi director por su dedicación a sacar adelante este proyecto, aclarando todas las dudas que tuvimos.

A Dios por darme la paciencia necesaria para soportar todos los obstáculos que se me atravesaron y el valor necesario para enfrentarlos y superarlos.

Armando Baena Anaya

RESUMEN

La investigación estuvo orientada a desarrollar un análisis comparativo en relación a la viabilidad técnica y económica en la implementación de sistemas de vivienda de interés social vertical Vs. horizontal en la ciudad de Cartagena, , que permita el aprovechamiento óptimo del suelo utilizable para V.I.S, disminuyendo así los índices de generación de suelo urbano para dicho fin. Para ello se establecieron cuatro etapas claves que permitieron avanzar en tal sentido y llegar a los resultados propuestos. En este sentido se procedió a realizar una caracterización socioeconómica de la población cartagenera perteneciente a estratos I y II teniendo en cuenta el orden de sus gustos y preferencias hacia la adquisición de VIS y los diferentes atributos y beneficios que estas ofrecen, mediante la aplicación de un cuestionario de quince (15) preguntas a una muestra representativa de 399 personas. Seguidamente, se definieron las características estructurales, arquitectónicas y constructivas para las viviendas de interés social tipo horizontal y vertical. Así mismo, se realizó un análisis comparativo, planteando las ventajas y desventajas que presentan las viviendas de interés social de tipo vertical y horizontal, desde el punto de vista técnico y económico. Para ello se tomó como referencia base al macroproyecto Ciudad del Bicentenario de la ciudad de Cartagena, ya que este brindaba una propuesta que reunía todos los atributos a evaluar, ahorrando con ello un tiempo de ejecución muy valioso. Finalmente se definieron y propusieron posibles zonas ordenación urbanística que ofrecieran los requerimientos mínimos e idóneos para construir viviendas de Interés Social de tipo vertical en la ciudad de Cartagena.

Por el lado de las conclusiones se obtuvo que la densificación de las ciudades permite el aprovechamiento del territorio dentro del tejido urbano, planteando que su crecimiento sea de manera vertical.

Ahora bien, desde el punto de vista económico vale la pena resaltar que entre la vivienda de tipo vertical y horizontal, no existen diferencias significativas en el costo del metro cuadrado construido, aunque resulta curioso que a la hora de lograr una mayor integración y consenso de intereses de los diferentes actores involucrados (gobierno nacional, proveedores, constructores y usuarios), es el tipo de vivienda vertical quien ofrece los mayores rendimientos o beneficios, en los que tiene que ver con un mayor aprovechamiento del terreno, al punto que este puede maximizarse mucho más que las soluciones vivienda horizontal por metro cuadrado.

ABSTRACT

The research was aimed at developing a comparative analysis regarding the technical and economic feasibility in implementing systems of social interest housing vertical vs. horizontal Cartagena, to allow optimal distribution of residential space, allowing easy access to purchase housing and improving the quality of life of its inhabitants. This allowed four key steps forward in this direction and reach the intended results were established. Thus we proceeded to perform a socioeconomic characterization of the Cartagena population belonging to layers I and II taking into account the order of their preferences towards the acquisition of VIS and the different attributes and benefits they offer, by applying a questionnaire of fifteen (15) questions to a representative sample of 399 people. Then, structural, architectural and construction features for social housing horizontal and vertical type defined. Also, a comparative analysis was performed, considering the advantages and disadvantages of the social housing vertical and horizontal, from a technical and economic standpoint. This was taken as a reference to the macro-project basis Bicentennial Town Cartagena, as this was offered a proposal that met all the attributes to evaluate, thereby saving valuable time execution. Finally were defined and proposed possible urban planning areas that offered the minimum requirements and suitable for housing Social Interest vertical type in the city of Cartagena.

In terms of the findings was obtained that densification of cities allows the use of land within the urban fabric, raising their growth vertically.

However, from an economic point of view it is worth noting that between housing vertical and horizontal, no significant differences in the cost of built square meter, but it is curious that when greater integration and consensus interests of different stakeholders (national government, suppliers, builders and users) is the type of vertical housing who offers higher yields or profits, which has to do with a better use of the land, to the extent that this can be maximized more horizontally housing solutions per square meter.

2. INTRODUCCIÓN

La solución al problema de vivienda en Colombia ha sido un tema de gran discusión social en las dos últimas décadas. Específicamente desde que se expidió la Ley 3 de 1991 con la que se creó el Sistema Nacional de vivienda, se estableció el subsidio familiar, se reformó el Instituto de Crédito Territorial (ICT) como entidad responsable del tema y dictó otras disposiciones que cambiaron sustancialmente la institucionalidad pública sectorial. En este orden de ideas, el subsidio como instrumento de financiamiento, vinculó el ahorro familiar y el crédito hipotecario y pretendió cambiar de forma importante el cuestionado rumbo de la política de vivienda existente hasta ese momento en el país; Las ciudades colombianas se fueron expandiendo hasta hoy, siguiendo procesos de metropolización y compactación, dentro de los cuales, los asentamientos de baja calidad tenían una participación importante.

De acuerdo a (Rojas, J. 2012), actualmente de los 12.3 millones de hogares que están conformados en nuestro país se estima que el 36% (4.428.000) presenta algún nivel de déficit habitacional y se estima que un 12% (1.476.000) no tiene aún vivienda (déficit cuantitativo), y que el 24% (2.952.000) tiene alguna deficiencia en sus viviendas (déficit cualitativo).

A pesar de que las anteriores cifras demuestran la gravedad de esta situación, su dimensión real es mucho más profunda y compleja, ya que involucra a varios actores con diversas motivaciones y en constante interacción, que en su orden son: Promotores, Entidades financieras, Firms de diseño, Gobierno Nacional, Comunidad, Urbanizadores piratas y dueños de tierras). Así mismo, las políticas que se están aplicando en el país son en su mayoría lineales y

no se apoyan en la estructura del sistema, puesto que no tiene en cuenta las condiciones socioeconómicas de la población, ya que su nivel de ingreso indica la capacidad de los hogares para acceder a vivienda propia.

Por estas razones de peso, el presente estudio resulta sensible si se tiene en cuenta, en primer lugar, que el crecimiento poblacional supera significativamente el crecimiento de la producción de vivienda nueva, que llega a dos unidades por cada 100.000 habitantes. A eso se le añade que el 56% de los hogares urbanos es propietario de vivienda, mientras que el 36,7% vive en arriendo y el 7,3% restante permanece bajo otro esquema de tenencia, como usufructo u ocupación de hecho.

No obstante, la situación empeora cuando el Gobierno Nacional estima que entre el 2011 y el 2019 se conformarán cerca de 3,5 millones de hogares en las áreas urbanas, de los cuales 2,4 millones demandarán una Vivienda de Interés Social (VIS) y el suelo urbanizable es un recurso limitado o escaso por estos tiempos.

De acuerdo a (El Colombiano, 2014), para equilibrar la formación de hogares con la construcción de viviendas formales al año, el presidente, Juan Manuel Santos, propuso como meta del cuatrienio 2011 - 2014 la producción de un millón de viviendas, que requerirán de más exigencias en la generación de suelo urbano. Para lograrlo se necesita la habilitación de cerca de 9.000 hectáreas en el país, ya sea mediante la vinculación de nuevo suelo de expansión o mediante el desarrollo de proyectos de renovación urbana y de redensificación. Por eso, hay consenso en que hacia el 2020, el trabajo deberá centrarse en la gestión de la tierra que, de paso, obligará a implementar estrategias como la cofinanciación de obras de urbanismo o dotacionales a las regiones que se comprometan con las políticas de construcción de VIS.

A estos importantes hechos deberá sumarse una correcta coordinación entre la planeación y ejecución de los entes territoriales en el sector de agua potable y saneamiento básico con los demás instrumentos de la política de vivienda, ya que la ausencia de parámetros cualitativos y cuantitativos ha permitido hoy por hoy, un mercado muy versátil con calidad deficiente sin que el usuario tenga opción de satisfacer de manera adecuada sus necesidades básicas.

Cabe destacar que la complejidad de este tipo de factores incentivan a los autores a pensar en formas alternativas de generación de vivienda en la que el área del terreno puede ser aprovechada para producir un mayor número de viviendas mediante la construcción vertical, lo que permitiría que en un terreno que tiene servicios públicos instalados puedan construirse varias viviendas tipo VIS mediante un determinado número de pisos.

Consecuentemente con lo mencionado anteriormente, es preciso destacar que el proyecto de investigación planteado, goza de relación directa con el Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno de Juan Manuel Santos, y que este a su vez, propone serios beneficios y garantías en materia de viabilidad, técnica, económica, legal y financiera para avanzar en tal sentido, toda vez que le ordena a los Alcaldes de los municipios, y distritos, definir metas mínimas para la gestión, financiamiento y construcción de Vivienda de Interés Social (VIS), tomando en consideración las metas definidas en las bases del PND, el déficit habitacional calculado por el DANE, las afectaciones del Fenómeno de la Niña 2010 - 2011, la población desplazada por la violencia, y la localización de hogares en zonas de alto riesgo, que en definitivas son condiciones en las que se encuentra inmersa la ciudad de Cartagena y que merecen una atención prioritaria por parte de sus dirigentes.

En el anterior orden de argumentos, la pertinencia de la investigación descansó sobre dichas bases e inefablemente en las condiciones que viene generando el Gobierno Nacional para facilitar la financiación de vivienda nueva a través del Fondo de Reserva para la Estabilización de Cartera Hipotecaria (FRECH), administrado por el Banco de la República, donde para el 2014 se tiene previsto destinar la suma de \$180.000 millones de pesos para facilitar la compra de vivienda nueva, los cuales serán distribuidos en 12.600 cupos para igual número de familias que adquieran un crédito hipotecario.

Con estas medidas lo que hace el Gobierno es subsidiar la tasa de interés para que el préstamo salga más barato y los hogares puedan acceder al mismo. Con el subsidio, la tasa máxima que podrán cobrar los bancos por un crédito de vivienda entre \$80 millones y \$140 millones, a un plazo de 15 años, será del 7 %, y para los préstamos entre \$140 millones y \$200 millones la tasa será del 8 %., lo que sin duda alguna se convierte en una buena noticia para los constructores ya que con ella se jalonan las ventas y sirve para que haya rotación en la oferta.

Resumiendo todo lo esbozado, el proyecto investigativo también pretendió entregar alternativas de solución para cubrir la demanda de vivienda de interés social, mediante el desarrollo de un análisis comparativo en relación a la viabilidad técnica y económica en la implementación de sistemas de vivienda de interés social vertical Vs. horizontal en la ciudad de Cartagena, que permita el aprovechamiento óptimo del suelo utilizable para V.I.S, disminuyendo así los índices de generación de suelo urbano para dicho fin, mitigando el déficit habitacional de la ciudad de Cartagena.

Ahora bien, señalando otras de las razones que se tuvieron en cuenta para realizar el estudio, tuvo que ver con la enorme contribución que se logró en materia de transformación y el desarrollo social sostenible de la Región Caribe Colombiana y el País, fomentando el avance de la ciencia, la tecnología, en el sector de la construcción, aportando nuevos e importantes referentes en el campo de lo teórico-conceptual que sirvan de base para posteriores estudios que coadyuven al mejoramiento de las VIS mediante la comparación de modelos constructivos de viviendas de interés social, en la búsqueda de soluciones a los problemas que se presentan en la sociedad, en la región o comunidad estudiada siendo importante la investigación académica en la formación y desempeño del profesional actual.

No obstante, a raíz de la gran acogida que poseen los proyectos de vivienda de interés social en los sectores más vulnerables que aspiran a adquirir casa propia con amplias facilidades de financiación, llama la atención que los constructores obtienen rentabilidad mientras contribuyen a satisfacer el déficit habitacional de la ciudad de Cartagena, por lo que esta es otra razón que se tuvo en cuenta para avanzar con el proyecto y conocer a fondo las problemática de vivienda de interés social en la ciudad.

En este orden, para llevar a cabo el estudio se establecieron cuatro etapas o metas clave que permitieron darle cumplimiento al objetivo general propuesto, las cuales consistieron en: 1) Realizar una caracterización socioeconómica de la población cartagenera perteneciente a estratos I y II teniendo en cuenta el orden de sus gustos y preferencias hacia la adquisición de VIS y los diferentes atributos y beneficios que estas ofrecen. 2) Definir las características estructurales, arquitectónicas y constructivas para las viviendas de interés social tipo horizontal y vertical. 3)

Realizar un análisis comparativo, planteando las ventajas y desventajas que presentan las viviendas de interés social de tipo vertical y horizontal, desde el punto de vista técnico y económico. 4) Definir y proponer posibles zonas ordenación urbanística que ofrezcan los requerimientos mínimos e idóneos para construir viviendas de Interés Social de tipo vertical en la ciudad de Cartagena.

Para el análisis comparativo entre las ventajas y desventajas que presentan las viviendas de tipo vertical y horizontal, desde los puntos de vista técnico y económico, se utilizó información correspondiente al macro proyecto inmobiliario de Ciudad del Bicentenario, que con más de 25.000 soluciones de vivienda de tipo vertical y horizontal, en un área de 496 hectáreas ubicado en la ciudad de Cartagena, en el kilómetro 1.5 de la carretera La Cordialidad, ofrece todas las condiciones para determinar aspectos concluyentes entre los dos tipos de vivienda.

De igual manera, para la obtención de información socioeconómica que conllevara a identificar características y condiciones, gustos y tendencias de personas pertenecientes a estratos I y II de la ciudad de Cartagena hacia la adquisición de VIS, se aplicaron encuestas dirigidas por un personal previamente capacitado para ello, mediante cuestionamientos o preguntas cerradas, estructuradas, guiadas, controladas y estandarizadas. Por consiguiente el conjunto poblacional del presente proyecto estuvo constituido por personas pertenecientes a estratos I y II de la ciudad de Cartagena, que según cifras oficiales de la Cámara de Comercio de Cartagena, el 69% de la población cartagenera corresponde a los estratos 1 y 2, el 35% a estratos 3 y 4, y tan sólo el 6% hace parte de los estratos socioeconómicos 5 o superior.

Finalmente, vale la pena recalcar que para verificar y ampliar la literatura actual en torno al tema, se tomaron como fuentes de consulta a estudios realizados durante la primera década del

presente siglo, pertenecientes a la base de datos de la Universidad de Cartagena, como es el caso de (Peña y Arrieta, 2010), quienes planteaban la necesidad de mitigar el déficit de VIS mediante la implementación de una política gerencial para el desarrollo de este tipo de proyectos. Así mismo, el manejo gerencial que ellos proponían, buscaba optimizar recursos destinados para la ejecución de los proyectos de VIS; permitiendo así que las empresas los ejecutaran con mayor facilidad. En este orden, la actual investigación complementó lo previamente citado y demostró como la vivienda de interés social vertical permite un aprovechamiento máximo del suelo, minimizando las hectáreas proyectadas para este fin, lo cual va en concordancia con la pretensión inicial del gobierno nacional de construir un millón de viviendas para finales del 2014. Finalmente y como plus para futuros estudios, gracias a los resultados obtenidos con la encuesta socioeconómica, se logró evidenciar que la unidad habitacional preferida por aquellas personas que aspiran a una solución de vivienda de interés social, es la de tipo de horizontal, lo que sin duda alguna se convierte en un hito que nunca antes se había contemplado o demostrado en estudios anteriores.

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1 Estado del arte

Para el desarrollo de la investigación se hizo necesario recurrir a la revisión de un sumario de temas donde se exploraron las principales limitaciones y limitaciones de estudios previos con el fin de buscar aportes significativos al mismo.

En este sentido, (Sánchez Nieto, A. 2006), en su trabajo de grado “Índices de sustentabilidad en proyectos de Vivienda de Interés Social (VIS). Caso ciudad de Pereira”, el cual le fue válido para optar título de Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo, en la Universidad Nacional de Colombia (Sede Manizales), sostiene que la investigación se orientó a la creación de una metodología de valoración de alta calidad ambiental para construcciones de Vivienda de Interés Social el barrio el Jardín I y II etapa en la ciudad de Pereira. Metodología que es aplicable a diferentes tipos de proyectos de vivienda nueva y existente, Planes de Mejoramiento Integral de Barrios, proyectos comerciales entre otros. Así mismo, afirma que realizó un recorrido por los conceptos más relevantes como: la alta calidad ambiental, la sustentabilidad, la vivienda social, sistemas de valoración ambiental existentes entre otros. El objetivo general de dicho estudio se orientó a: Estudiar los índices de sustentabilidad en proyectos de Vivienda Social (V.I.S.) que se caractericen por su reconocimiento local como proyectos con altos niveles de éxito que se hayan desarrollado en la ciudad de Pereira, partiendo de un estudio de caso. Para ello, se apoyó en el cumplimiento sistemático de cuatro objetivos específicos relacionados directamente con: El análisis de factores de sustentabilidad a través de referentes teóricos y metodológicos, que a partir de aspectos medio ambientales globales que poseen los proyectos V.I.S, permitieron establecer

índices de sustentabilidad para este tipo de proyectos con un alcance Nacional; La clasificación de los índices de sustentabilidad en categorías derivadas de procesos convergentes encaminados hacia la alta calidad ambiental y niveles de éxito en proyectos VIS; El diseño de una propuesta con la metodología que permitiera evaluar la calidad ambiental en proyectos de vivienda social en el ámbito Nacional y, finalmente, La aplicación de dicha metodología en un caso real de VIS en Pereira, que fuese reconocido por expertos locales como un proyecto de alto nivel de éxito en dimensiones social, económica y eco-sistémicas.

Siendo consecuentes con lo anterior, (Baena, A. & Olaya, C. 2013), investigadores de la Universidad de Los Andes (Bogotá) con categoría Tipo 1 ante Colciencias, desarrollaron un estudio titulado: “Vivienda de Interés Social de calidad en Colombia: hacia una solución integral”, el cual fue publicado a manera de artículo en la revista *Sistemas y Telemática* de la Universidad ICESI, con el cual lograron proponer una reconceptualización del problema de la calidad en la VIS que permite diseñar políticas estructurales que consisten en darles dominancia a los ciclos potenciales y quitarles dominancia a aquellos peligrosos. Por ejemplo, los autores resaltan textualmente que: “Se puede incentivar el mejoramiento de la calidad de la vivienda para potencializar los ciclos que refuerzan la calidad del entorno urbano y por lo tanto el progreso económico. Otra iniciativa consiste en potencializar los proyectos comunitarios al darles organización y apoyo. La vivienda informal es un problema que no se puede ignorar y que además se debe tratar desde su raíz, para frenar los grandes círculos viciosos de inseguridad y presupuesto que genera. La tierra también es un factor determinante en este problema al cual se le debe dar un manejo correcto, pues al ser un bien escaso puede limitar la oferta de vivienda. Finalmente como cualquier otro proyecto, la vivienda necesita el insumo de la innovación para poder progresar”.

Así mismo, señalan que para lograr la planeación y ejecución de estas políticas se debe llevar a cabo un trabajo cooperativo entre los actores relevantes. Textualmente sostienen que: “Actualmente no se le está dando un buen manejo a los conflictos de interés ya que la mayoría de las políticas y reglas de decisión de los diferentes actores se basan únicamente en su propia perspectiva. Este estudio es un comienzo para comenzar a reflexionar sobre cómo llegar a un futuro de un país con cada vez más acceso a vivienda digna. Se espera darle continuidad a este proyecto con la participación de miembros representativos de cada una de los sectores de interés, para darle vida a una iniciativa real y efectiva”.

Este proyecto es en sí mismo una muestra de las contribuciones y complementos que la ingeniería puede realizar a problemas socio-económicos de naturaleza pública. El artículo muestra cómo la Dinámica de Sistemas permite adquirir una perspectiva integral que permite apoyar el aprendizaje en diseñadores de políticas públicas para sustentar una racionalidad detrás de las acciones que se toman y así ser útil para el gobierno en su compromiso por resolver, no sólo el problema del déficit de vivienda, sino también los muchos problemas complejos que enfrenta el país.

3.2 Marco teórico

3.2.1 Definición de vivienda de interés social (V.I.S) y otras normativas que la rigen en Colombia.

Se entiende por viviendas de interés social (V.I.S) aquellas que se desarrollen para garantizar el derecho a la vivienda de los hogares de menores ingresos. En cada Plan Nacional de Desarrollo el Gobierno Nacional establecerá el tipo y precio máximo de las soluciones destinadas

a estos hogares teniendo en cuenta, entre otros aspectos, las características del déficit habitacional, las posibilidades de acceso al crédito de los hogares, las condiciones de la oferta, el monto de recursos de crédito disponibles por parte del sector financiero y la suma de fondos del Estado destinados a los programas de vivienda.

En todo caso, los recursos en dinero o en especie que destinen el Gobierno Nacional, en desarrollo de obligaciones legales, para promover la vivienda de interés social se dirigirá prioritariamente a atender la población más pobre del país, de acuerdo con los indicadores de necesidades básicas insatisfechas y los resultados de los estudios de ingresos y gastos.

En relación a la normativa que rige el subsidio de vivienda, se establece que todo lo relacionado con el subsidio de vivienda urbano, está reglamentado por los decretos 951 del 9 de octubre de 2001, 2190 del 12 de junio de 2009, por los decretos complementarios: 3111 del 23 de septiembre de 2004, 3745 del 11 de noviembre de 2004, 2100 del 22 de junio de 2005, 2480 del 19 de julio de 2005, 4429 del 28 de noviembre de 2005, 4587 del 3 de diciembre de 2008 y 740 del 11 de marzo de 2008 y, por las resoluciones 895 de 2011, 2418 del 12 de diciembre de 2006, 2684 del 22 de diciembre de 2006, 601 del 3 de abril de 2007, 885 del 24 de mayo de 2007, 959 del 31 de mayo de 2007, 960 del 31 de mayo de 2007, 1272 del 16 de julio de 2007, 1480 del 22 de agosto de 2007 y 695 del 30 de abril de 2008 del ministerio de ambiente, Vivienda y desarrollo territorial.

Para atención a la población en situación de desplazamiento, el Gobierno nacional expidió el decreto 4911 por el cual se modifican algunos artículos del decreto 951 de 2001 y se dictan otras disposiciones en relación con el subsidio familiar de vivienda para la población en situación de desplazamiento.

Por otra parte, todo lo relacionado con el subsidio de vivienda rural está reglamentado por los decretos 973 del 31 de marzo de 2005, 4427 del 28 de noviembre de 2005, 2675 del 4 de agosto de 2005 y 094 del 17 de enero de 2007 del ministerio de agricultura y desarrollo rural.

3.2.2 Subsidio familiar de vivienda de interés social urbana

Es un aporte estatal en dinero o en especie entregado por una sola vez al hogar beneficiario, que no se restituye y que constituye un complemento para facilitar la adquisición de vivienda nueva, construcción en sitio propio o mejoramiento de vivienda. De manera excepcional, se permite que las familias de poblaciones vulnerables como desplazados, víctimas de actos terroristas y afectados por situaciones de desastre o calamidad pública, apliquen este subsidio para la compra de vivienda usada y, para arrendamiento.

Entre las entidades que otorgan subsidios familiares de vivienda de interés social, se encuentran las cajas de compensación Familiar, quienes a su vez otorgan subsidio familiar de vivienda a sus afiliados. Por su parte, el Fondo nacional de Vivienda (Fonvivienda), es quien otorga el subsidio de vivienda urbana para quienes no están afiliados a una caja de compensación Familiar, mientras que los subsidios para viviendas en zona rural son asignados por el Banco agrario.

Por otra parte, Se entiende por hogar el conformado por los cónyuges, las uniones maritales de hecho y/o el grupo de personas unidas por vínculo de parentesco hasta tercer grado de consanguinidad, segundo de afinidad y primero civil, que compartan un mismo espacio habitacional.

En el caso de los postulantes, podrán solicitar la asignación del subsidio familiar de vivienda de interés social los hogares que carecen de recursos suficientes para obtener o mejorar una única solución de vivienda de interés social, cuyos ingresos totales mensuales no sean superiores al equivalente a cuatro salarios mínimos legales mensuales y cumplan con los requisitos que señalan las leyes vigentes

Por otra parte, de acuerdo con el artículo 2 del decreto 2190 de 2009 capítulo 2 artículo 27, los aspirantes al subsidio familiar de vivienda deberán realizar aportes representados en ahorro, con el fin de reunir los recursos necesarios para la adquisición, construcción o mejoramiento, de una vivienda de interés social, con excepción de aquellos cuyos ingresos mensuales sean inferiores a 2 salarios mínimos mensuales legales vigentes, para quienes este aporte será voluntario. El ahorro previo es calificado y otorga puntaje al proceso de calificación para la obtención del subsidio familiar de vivienda.

Las modalidades de ahorro previo son las siguientes: a) cuentas de ahorro programado para la vivienda; B) aportes periódicos de ahorro; c) cesantías; d) ahorro por inversión en lotes de terreno y avance de obra certificado por la autoridad municipal competente.

No están obligados a realizar ahorro previo: 1) Los hogares con ingresos menores a dos salarios mínimos legales mensuales vigentes (SMLMV), 2) Los hogares objeto de programas de reubicación por encontrarse en zonas de alto riesgo no mitigable; los de población desplazada, los de víctimas de actos terroristas, los de víctimas de desastres naturales, 3) Las familias reubicadas en el continente como solución del problema de población del departamento archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

No obstante lo anterior, es importante aclarar que para efectos de la calificación, los hogares que cuenten con el ahorro programado certificado podrán obtener un mayor puntaje, además de tener en cuenta que para adquirir una solución de vivienda deben contar con los recursos complementarios al subsidio familiar de vivienda para realizar el pago total.

Referente al valor del subsidio familiar de vivienda urbano, el cual se estipula en el Decreto 2190 de 2009, el valor del subsidio familiar de vivienda urbano que otorga el Fondo nacional de Vivienda con cargo a los recursos del Presupuesto nacional o la Caja de Compensación Familiar con cargo a los recursos parafiscales, en las modalidades de adquisición de vivienda nueva y construcción en sitio propio, es hasta el que se indica en la siguiente tabla:

Tabla 1
Valor del subsidio familiar de vivienda urbano

CCF		FNV		Valor SFV (SMMLV)	
Ingresos (SMMLV)		Puntaje SISBEN			
Desde	Hasta	Desde	Desde		
	0.00	1.00	0.00	10.88	22
>	1.00	1.50	10.88	14.81	21.5
>	1.50	2.00	14.81	18.75	21
>	2.00	2.25	18.75	20.72	19
>	2.25	2.50	20.72	22.69	17
>	2.50	2.75	22.69	24.66	15
>	2.75	3.00	24.66	26.63	13
>	3.00	3.50	26.63	30.56	9
>	3.50	4.00	30.56	34.50	4

Fuente: Ministerio de Vivienda. 2013.

3.2.3 Aspectos generales de calidad en la vivienda

La vivienda de interés social (VIS) debe cumplir con los parámetros de calidad de una vivienda adecuada, de acuerdo con lo dicho en el folleto informativo # 21: El derecho humano a una vivienda adecuada, de la Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos de la ONU, adicionalmente su diseño y construcción deben velar por el uso sostenible de los recursos naturales.

Las características de la población se engloban en tres tipos de elementos o dimensiones poblacionales: Estructura o composición demográfica; Características socio-demográficas; Características etnoculturales y comportamientos. La cultura específica de cada grupo es el marco de la actuación desde el eje poblacional. A continuación se muestra la Tabla 2, la cual ilustra los procesos de ordenamiento territorial en los que se puede participar incorporando las variables de población:

Tabla 2

Procesos de Ordenamiento Territorial en los que se puede participar incorporando variables

Procesos
Implementación de POT, PBOT y EOT
Formulación de POT, PBOT y EOT
Proceso de seguimiento que utiliza recurso como Expediente Municipal
Articulación con Planes de Desarrollo Municipal, Planes Sectoriales, Sistema de Gestión Ambiental, Planes Parciales.
Procesos de Integración Territorial
Procesos de Revisión según vencimiento u excepcionales

Fuente: Ministerio de Vivienda. 2013.

La gestión de la calidad en la vivienda de interés social (VIS) inicia con el conocimiento de las necesidades, aspiraciones y posibilidades económicas de las familias. Estas características generan determinantes para el diseño urbanístico y arquitectónico del proyecto antes de formular el diseño se deben analizar:

Esta información puede ser obtenida por la consulta de las bases de datos locales y nacionales de dos fuentes básicas: el censo del Departamento Nacional de Estadística (DANE) y el sistema de selección de beneficiarios sistema de identificación de potenciales beneficiarios de programas sociales (SISBEN) igualmente, por la aplicación de encuestas socioeconómicas y de satisfacción residencial a las familias interesadas en participar en los proyectos de vivienda.

Entre los requerimientos mínimos de espacios en la vivienda, el resultado del estudio de la composición familiar, el género de los miembros del hogar y, las actividades básicas y complementarias determinan el diseño en el área privada de la vivienda de por lo menos tres áreas autónomas, funcionales, formales y estructurantes como se definen a continuación:

3.2.3.1 Área sanitaria

Destinada a brindar los servicios sanitarios y de aseo requeridos en la vivienda. Contiene el servicio sanitario, el de aseo personal (ducha y lavamanos) y el de lavado y planchado de ropa con acceso a un patio con ventilación directa e instalación eléctrica para ducha eléctrica, plancha e iluminación. En proyectos de atención a poblaciones en condiciones de alta vulnerabilidad o en situaciones de calamidad, el área de lavado y planchado de ropa del área sanitaria puede estar incluida en el equipamiento comunitario, en la primera fase de desarrollo del proyecto.

3.2.3.2 Área de alimentación

Contiene los servicios de almacenamiento, lavado, preparación y consumo de alimentos, con iluminación natural y ventilación directa e instalación eléctrica para iluminación, nevera y electrodomésticos de cocina, instalación para una estufa (eléctrica o de gas natural o propano) según la oferta de la localidad. En proyectos de atención a poblaciones en condiciones de alta vulnerabilidad o en situaciones de calamidad el área de alimentación puede estar incluida y en el equipamiento comunitario, en la primera fase del proyecto.

3.2.3.3 Área de dormitorios

Es un área adaptable para el funcionamiento de una o más alcobas, con el debido mobiliario para la protección de la ropa y el diseño arquitectónico necesario para independizar el área de dormitorio de la pareja de la de los demás. Debe tener instalación eléctrica para iluminación y equipos domésticos, con iluminación y ventilación natural en cada una de las áreas adaptadas. El equipamiento comunitario de los proyectos de vivienda de interés social puede incluir un área adaptable como dormitorio para niños, que se utilice en las horas del día o la noche y evitar que permanezcan solos en las viviendas o para uso de emergencia de aislamiento temporal en situaciones de violencia intrafamiliar. Adicionalmente y de acuerdo a la capacidad de adquisición de las familias, el diseño arquitectónico debe incluir un área multifuncional, como se define a continuación:

3.2.3.4 Área multifuncional

Es una planta libre adaptable para el funcionamiento opcional de: área social, estudio, o un espacio para desarrollar actividades productivas con instalación eléctrica para iluminación y equipos domésticos, con iluminación y ventilación natural en cada una de las áreas adaptadas.

3.2.4 Variables e indicadores de calidad para la selección del terreno

A continuación se presentan las variables y los criterios a considerar para la selección del terreno para el desarrollo de un proyecto de vivienda nueva. El propósito es orientar la investigación y el análisis de información a realizar antes de decidir sobre el desarrollo de un proyecto de vivienda en un predio en particular: Orientación y topo-clima, Usos y tratamientos del terreno, Usos del entorno inmediato, Focos de contaminación, Tipos de suelo, Pendiente del terreno, Vegetación, Hidrología, Afectaciones geológicas, Disponibilidad de servicios públicos, Evacuación de basuras, Sistema Vial, Transporte público y Servicios comunitarios.

3.2.5 Variables e indicadores para el diseño urbanístico

3.2.5.1 Clima

Es importante tener en cuenta las condiciones climáticas del territorio en el momento de proyectar el diseño urbanístico de las viviendas de interés social, con el fin de evitar riesgos a la salud y al bienestar general de sus futuros habitantes, buscando garantizar mayor comodidad y generando con ello valores agregados que redunden en mejores condiciones para el crecimiento y desarrollo de la población y por lo tanto de la municipalidad en general.

En efecto, un diseño urbanístico eficiente busca aprovechar las condiciones climáticas favorables y disminuir las desfavorables, según donde se defina la localización del proyecto, la orientación adecuada de calles, senderos y lotes debe entonces potenciar las condiciones climáticas favorables al interior de las viviendas.

3.2.5.2 Densidad neta habitacional

La densidad neta es la relación entre el número de viviendas planeadas y el área urbanizable del predio en hectáreas, es decir, la superficie del terreno que queda luego de excluir el trazado vial, de servicio, escenarios comunitarios y el área destinada por norma a zonas verdes de carácter público, se recomienda consultar la normativa local vigente. A continuación se presenta un cuadro comparativo de densidades netas para efectuar el análisis respectivo:

Tabla 3
Cuadro comparativo de densidades netas

No. de Pisos	Densidad baja Vivienda/Ha	Densidad media Vivienda/Ha	Densidad alta Vivienda/Ha
1	hasta 63	de 64 a 115	más de 115
1.5	de 63 a 79	de 80 a 154	más de 154
2	de 79 a 90	de 91 a 180	más de 180
2.5	de 90 a 101	de 102 a 213	más de 213
3	de 101 a 110	de 111 a 236	más de 236
4	de 110 a 120	de 121 a 270	más de 270
5	de 120 a 126	de 217 a 300	más de 300
6	de 126 a 134	de 135 a 335	más de 335

Fuente: FNA-CENAC 1997.

Realizar el análisis sobre la densidad habitacional del proyecto de vivienda de interés social permite considerar el grado de saturación del mismo de tal manera que la relación densidad

habitacional y bienestar social debe ser equilibrada para garantizar condiciones de vida digna y vivienda saludable.

3.2.5.3 Índice de ocupación (IO)

El índice de ocupación se refiere a la relación entre el área construida cubierta en el primer piso y el área neta del predio, expresada en porcentaje (%). En ésta variable es importante tener en cuenta que se da preferencia a proyectos con índice de ocupación bajos y medios en su orden, ya que ofrecen la posibilidad de mayores cantidades de zonas libres para recreación de los usuarios de las viviendas de interés social.

3.2.5.4 Circulación peatonal y vehicular

El proyecto urbanístico debe contemplar la construcción de vías, incluyendo rampas para discapacitados, que comuniquen los distintos espacios entre sí de la manera más adecuada. Debe contar con la disposición de alumbrado público, bancas y canecas. De igual manera, las vías peatonales deben tener como mínimo un perfil de 4mts, entendido el espacio libre entre andenes de 1 metro.

Por otra parte, las vías vehiculares deben cumplir con las especificaciones de construcción que correspondan con pavimentos rígidos o flexibles (concreto, adoquín o asfalto) de acuerdo con la exigencia municipal, la cual varía según las condiciones portantes del terreno (capacidad de carga física real), para lo cual deben considerarse las recomendaciones de construcción del estudio de suelos respectivo.

3.2.5.5 Equipamiento comunitario

El equipamiento comunitario es muy importante en la vivienda de interés social porque genera un entorno de vida digna y saludable que contribuye a mejorar las condiciones de desarrollo de la población allí asentada.

Se recomienda construir las áreas destinadas a albergar servicios comunitarios tales como guarderías, gimnasios, canchas deportivas, juegos infantiles, zonas verdes, tanque comunal de agua potable, comedores comunitarios, lavaderos comunitarios, cuartos colectores de basura, etc., con su correspondiente señalización, de acuerdo con las normas municipales.

Las zonas verdes públicas, áreas de juego y senderos exteriores deben contar con iluminación de acuerdo con las normas y especificaciones de las empresas públicas municipales, de tal manera que contribuyan a la seguridad para permitir su uso durante la noche, aumentando las condiciones de habitabilidad de las viviendas de interés social.

En especial, se deben construir y dotar las áreas comunitarias en la medida en que las condiciones económicas de las familias no les permitan la adquisición o construcción de una mayor área privada, para suplir la ausencia de áreas de uso privado de la familia.

3.2.5.6 Accesibilidad para discapacidad, infantes, tercera edad y mujeres gestantes

En los planes de viviendas de interés social es particularmente importante proyectar el diseño de ambientes libres de barreras, de tal manera que se permita la libre circulación y acceso a cada una de las viviendas de aquellos segmentos de la población que puedan requerirlo como los discapacitados físicos, población infantil, adultos mayores y mujeres gestantes.

La preparación de ambientes libres de barreras usualmente no implica mayores costos de construcción, pero sí requiere su previsión desde la fase de diseño. La especificación final de acabados debe incluir materiales con texturas no deslizantes y aptas para tráfico peatonal intenso.

3.2.5.6 Fachada urbana

Los volúmenes construidos y las fachadas de las viviendas son los elementos que conforman, delimitan y confieren identidad al proyecto de vivienda de interés social.

En el diseño de los espacios exteriores urbanos de los planes de vivienda de interés social es importante considerar la construcción de una fachada urbana terminada y adecuada a las condiciones climáticas anteriormente mencionadas.

En aquellos proyectos en los cuales la entrega de viviendas prevea la construcción por desarrollo progresivo, se recomienda entregar la fachada terminada y capacitar a la familia sobre la manera como debe mantenerse la fachada y consolidar de manera armónica el espacio público desde el inicio del proyecto, condición que de otra manera es difícil de lograr.

3.2.6 Aspectos legales

Los aspectos legales proporcionan las bases sobre las cuales los autores del proyecto construyen y determinan el alcance y naturaleza de la investigación. En este orden de ideas, el estudio se encuentra enmarcado legalmente con base en las siguiente normatividad:

La Ley 1450 de 2011, adoptó el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014, y entre sus numerosas disposiciones reglamentó el tema de la Vivienda de Interés Social (VIS). Cabe destacar los avances legislativos en la materia, así como un retroceso.

El reto que ha tenido el país desde hace décadas es cómo incrementar la oferta de VIS, oferta que responda a la demanda insatisfecha de esta vivienda, y hacerlo dentro de un marco institucional de legalidad para que no sea atendido por la urbanización pirata e ilegal que ha caracterizado el desarrollo de nuestras ciudades.

El reto es múltiple: cómo construir viviendas de tamaño y condiciones dignas a un precio (con subsidio) que sea alcanzable; cómo construir estas viviendas en sitios que no disten mucho de los lugares de trabajo naturales en las ciudades, y cómo obtener la tierra para hacerlo, entre otros. Desde hace muchos años los municipios, al adoptar sus Planes de Ordenamiento Territorial, han sido reacios a definir una zonificación para la VIS, acompañados en esa actitud por los propietarios de la tierra, ya que el precio de la misma no es tan atractivo como lo es para viviendas de los estratos 3, 4, 5 y 6.

Sobre adquisición de tierras para VIS, hay que volver a intentar con mecanismos como los que traía consigo la Ley 9 de 1989, utilizados con gran éxito después de la Segunda Guerra Mundial en los países asiáticos, principal pero no exclusivamente.

De acuerdo con el art 44 de la Ley 9 de 1989, o de Reforma Urbana, las viviendas de interés social (VIS) son aquellas que se desarrollen para garantizar el derecho a la vivienda de los hogares de menores ingresos, definición que conservó la Ley 388 de 1997, ley que desarrolló parcialmente la primera.

De la definición anterior cabe resaltar el tratamiento de este tipo de vivienda como un derecho de los hogares de menores ingresos. En su momento, en 1988, el debate parlamentario giraba alrededor de la conveniencia de consagrar la VIS como un derecho o no. Se temía que, al definirla como un derecho, podría ser exigible, como todo derecho, y no habría recursos suficientes para atender el cumplimiento de este derecho. Finalmente, se aprobó como un derecho, en el entendido de que la ley estaría enviando una señal inequívoca sobre la importancia de la construcción de este tipo de vivienda, así no hubiera recursos estatales suficientes para atender su demanda.

La primera ley, la 9 de 1989 ordenaba que los recursos en dinero o en especie que destinen el Gobierno Nacional, en desarrollo de obligaciones legales, para promover la vivienda de interés social se dirigiría prioritariamente a atender la población más pobre del país, orden que reiteró la 388 de 1997.

Ley 1450 de 2011 en su artículo 117 modificó la definición de VIS, así: “De conformidad con el artículo 91 de la Ley 388 de 1997, la vivienda de interés social es la unidad habitacional que cumple con los estándares de calidad en diseño urbanístico, arquitectónico y de construcción y cuyo valor no exceda ciento treinta y cinco salarios mínimos mensuales legales vigentes (135 SMLMV).”

Salta a la vista inmediatamente la eliminación del derecho, cuidadosamente conservado durante 22 años, así como la orden de atención prioritaria a la población más pobre del país. Es un claro retroceso legislativo y un mensaje inconveniente, sobre todo en las actuales circunstancias del país, de desplazamientos internos y de inundaciones.

Por el lado de los avances legislativos, se destacan: 1) La eliminación del requisito del plan parcial, para diversos tipos de vivienda, incluyendo la VIS. Esto agilizará considerablemente la expedición de las licencias de construcción y urbanización, 2) La definición de la Vivienda de Interés Social Prioritaria (VISIP), cuyo valor máximo será de setenta salarios mínimos legales mensuales vigentes (70 SMLMV). Las entidades territoriales que financien vivienda en los municipios de categorías 3, 4, 5 y 6 (1) de la Ley 617 de 2000, sólo podrán hacerlo en Vivienda de Interés Social Prioritaria, 3) La construcción de vivienda de interés social para ser destinada a arrendamiento o arrendamiento con opción de compra, mediante leasing habitacional o libranza. Este tipo de vivienda se articulará con el subsidio familiar de vivienda, garantizando siempre su focalización en hogares de bajos ingresos, 4) La orden a los alcaldes de los municipios, y distritos, (todas las categorías) en el marco de sus competencias, para definir en un plazo máximo de doce (12) meses metas mínimas para la gestión, financiamiento y construcción de Vivienda de Interés Social, tomando en consideración las metas definidas en las bases del Plan Nacional de Desarrollo, el déficit habitacional calculado por el DANE, las afectaciones del Fenómeno de “La niña” 2010 - 2011, la población desplazada por la violencia, y la localización de hogares en zonas de alto riesgo. También se ordenó a las autoridades ambientales agilizar los trámites de concertación de los instrumentos de planeación y ordenamiento del territorio municipal y distrital, en los aspectos que sean de su competencia, para garantizar la ejecución de las metas mínimas.

3.3 Antecedentes

Para el desarrollo de la investigación se tuvieron en cuenta los aportes de (Paternina, J. 2003), quien en su trabajo de grado Estudio de la vivienda de interés social para la gestión y construcción de un proyecto en la ciudad de Cartagena – Bolívar, el cual fue útil para optar el título de Ingeniero Civil, en la Universidad de Cartagena. En dicho estudio, los esfuerzos estuvieron orientados principalmente a elaborar un estudio de la (VIS) en la ciudad de Cartagena y evaluar los diferentes sistemas constructivos. En este sentido, dicha investigación se relaciona con el presente trabajo de grado al compartir los mismos principios que rigen el objeto de investigación, en aras de contrarrestar el déficit habitacional en la ciudad de Cartagena.

De igual forma, dichos autores proponen dentro de sus recomendaciones “realizar un estudio donde se compare la implementación de la (V.I.S) en propiedad horizontal (edificios), con la implementación de la (V.I.S) en lotes individuales, esto efectuando análisis económico de proyectos, aplicando sistemas constructivos para cada caso”. Hecho que concuerda perfectamente con el objetivo general de la presente investigación, permitiendo darle continuidad y complemento a esta temática.

Por otra parte, (Peña, G. y Arrieta, A., 2010) proponen en manejo gerencial que busque optimizar los recursos destinados para la ejecución de los proyectos de vivienda de interés social en la ciudad de Cartagena de Indias, todo esto enmarcado en un plan maestro alternativo que conlleve a mitigar el déficit habitacional en la ciudad de Cartagena. Así mismo, proponen la implementación de un convenio llamado “Trámite fácil Cartagena”, simplificando los permisos de construcción en la ciudad, generando la reducción efectiva en tiempo y costo para los empresarios para acelerar el dinamismo dentro del sector privado y de esta forma se puedan

desarrollar proyectos de interés social. Finalmente, dentro de sus recomendaciones proponen aplicar lo antes mencionado en el proyecto Ciudad del Bicentenario, lugar donde igualmente se seleccionó para ejecutar gran parte del presente proyecto.

4. OBJETIVOS Y ALCANCE

4.1 Objetivo general

Desarrollar un análisis comparativo en relación a la viabilidad técnica y económica en la implementación de sistemas de vivienda de interés social vertical Vs. horizontal en la ciudad de Cartagena, que permita el aprovechamiento óptimo del suelo utilizable para V.I.S, disminuyendo así los índices de generación de suelo urbano para dicho fin.

4.2 Objetivos específicos

- ❖ Realizar una caracterización socioeconómica de la población cartagenera perteneciente a estratos I y II teniendo en cuenta el orden de sus gustos y preferencias hacia la adquisición de VIS y los diferentes atributos y beneficios que estas ofrecen.
- ❖ Definir las características estructurales, arquitectónicas y constructivas para las viviendas de interés social tipo horizontal y vertical.
- ❖ Realizar un análisis comparativo, planteando las ventajas y desventajas que presentan las viviendas de interés social de tipo vertical y horizontal, desde el punto de vista técnico y económico.

- ❖ Definir y proponer posibles zonas de ordenación urbanística que ofrezcan los requerimientos mínimos e idóneos para construir viviendas de Interés Social de tipo vertical en la ciudad de Cartagena.

4.3 Alcance

La investigación desarrollada tuvo como alcance proponer nuevos parámetros para la construcción de una vivienda digna, orientada a determinar la viabilidad técnica y económica, mediante comparación de costos, para la implementación de un sistema óptimo y equilibrado de construcción de Vivienda de Interés Social (VIS), exponiendo las ventajas y desventajas que involucra la utilización de los sistemas verticales y horizontales, brindando un diagnóstico general del panorama que existe actualmente en Colombia para llevar a cabo proyectos VIS y considerando las expectativas de las personas que aspiran a este tipo de soluciones habitacionales.

Para ello se tomó como base de referencia el macro proyecto inmobiliario Ciudad del Bicentenario, ubicado en la ciudad de Cartagena de Indias, en el kilómetro 1.5 de la carretera La Cordialidad, sobre un área de 496 hectáreas, donde se ofrecen más de 25 mil unidades habitacionales, incluidas de tipo vertical y horizontal, el cual ofrece todas las condiciones para determinar aspectos concluyentes entre los dos tipos de vivienda.

De igual forma, la investigación se encaminó a desarrollar una caracterización socioeconómica de la población cartagenera perteneciente a estratos I y II teniendo en cuenta el orden de sus gustos y preferencias hacia la adquisición de VIS y los diferentes atributos y beneficios que estas ofrecen, con la firme intención de ofrecer nuevos aportes a la literatura existente y servir como una material de consulta en lo teórico-conceptual para futuros estudios.

5. METODOLOGÍA

5.1 Proceso de recolección de la información

5.2.1 *Instrumento de recolección de datos*

Se aplicaron encuestas de manera dirigida por un personal previamente capacitado para ello, mediante cuestionamientos o preguntas cerradas, estructuradas, guiadas, controladas y estandarizadas, a personas pertenecientes a estratos I y II de la ciudad de Cartagena, la cual estuvo orientada a identificar características y condiciones, gustos y tendencias del grupo objetivo hacia la adquisición de VIS.

Las preguntas fueron presentadas a los encuestados exactamente como figuraban en el cuestionario y en su mismo orden, de tal manera que no se le permitió al entrevistador introducir modificaciones. Las preguntas fueron de tipo cerrado, es decir, se le proporcionó al entrevistado una serie de alternativas de respuesta donde debió expresar su grado de acuerdo o desacuerdo o bien sea jerarquizando sus opciones en base a una escala de Likert.

La finalidad del instrumento de recolección de datos utilizado fue de tipo descriptivo y, de acuerdo a su contenido, fueron diseñadas para conocer hechos, opiniones, actitudes o sentimientos del grupo objetivo.

Por otra parte, también resultó de gran importancia para el estudio, la utilización de fuentes secundarias como: Libros, artículo, ensayos, textos y revistas especializadas referentes a la Vivienda de Interés Social; publicaciones del gobierno como leyes, decretos, estadísticas y

comunicados, etc., que se relacionaron directamente con el tema de investigación propuesto, trabajos de grado afines y documentos de Internet, entre otros.

5.2 Procedimiento

El desarrollo del trabajo de grado estuvo dividido en cuatro (4) pasos que, una vez se fueron finalizando, permitieron darle cumplimiento al objetivo general de la investigación.

Paso 1: Estuvo orientado a realizar una caracterización socioeconómica de la población cartagenera perteneciente a estratos I y II teniendo en cuenta el orden de sus gustos y preferencias hacia la adquisición de VIS y los diferentes atributos y beneficios que estas ofrecen. Para ello se aplicó un cuestionario de quince (15) preguntas a 399 personas, de manera personalizada y con la ayuda de un equipo de apoyo compuesto por cuatro (4) encuestadores, cada uno con 100 personas asignadas, quienes tuvieron la tarea de abordar al grupo objetivo ubicado en la Localidad 2 de la Virgen y Turística de la ciudad de Cartagena, y que según cifras oficiales del (DANE, 2013), cuenta con una población de 281.153 personas, equivalentes al 30% de la población total de la ciudad. En este sentido, el trabajo de campo tuvo una duración de tres (3) días y fue supervisado minuciosamente por los coinvestigadores del proyecto, el nivel de confianza del instrumento fue del 90% y un margen de error estándar de 0,015. Durante este tiempo se logró reunir la totalidad de los cuestionarios y se procedió a clasificarlos y tabularlos mediante la utilización de herramientas como el programa Microsoft Excel que permite: diagramas de pastel, gráficas de barra, permitiendo llevar a cabo un mejor diagnóstico de los datos obtenidos y una mejor presentación de estos.

Paso 2: Se definieron las características estructurales, arquitectónicas y constructivas para las viviendas de interés social tipo horizontal y vertical, el cual obedeció a la necesidad de los usuarios de tener una vivienda digna, cómoda y segura que le permita desarrollar un mejor estilo de vida, rodeado de un ambiente seguro y tranquilo para la familia.

Paso 3: En esta etapa se procedió a realizar un análisis comparativo, planteando las ventajas y desventajas que presentan las viviendas de tipo vertical y horizontal, desde los puntos de vista técnico y económico.

Paso 4: Se definió y se propuso posibles zonas ordenación urbanística que ofrezcan los requerimientos mínimos e idóneos para construir viviendas de Interés Social de tipo vertical en la ciudad de Cartagena.

5.3 Tipo de investigación

El presente trabajo estuvo enmarcado dentro de un tipo de investigación con modalidad Descriptiva. Escogiéndose entonces por proporcionar un análisis comparativo de la viabilidad técnica y económica de la implementación de sistemas de vivienda de interés social vertical Vs. horizontal en la ciudad de Cartagena, haciendo a la vez posible su revisión, análisis y medición, lo que permite estudiar las tendencias actuales en cuanto a preferencias de las personas de estratos I y II por los tipos de VIS propuestos por el mercado.

Por otra parte, La investigación desarrollada, pretendió obtener información relevante y fidedigna para comprender, analizar, verificar, corregir, enriquecer y aplicar el conocimiento,

permitiendo establecer contacto con la realidad a fin de conocerla de manera más detallada y mejor.

5.3.1 Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación fue MIXTO: ya que tomó datos basados en atributos, cualidades y datos numéricos, incrementando con ello la posibilidad de ampliar las dimensiones del proyecto de investigación.

5.4 Delimitación de la investigación

5.4.1 Localización Geográfica

Para la ejecución del proyecto de investigación se procedió a realizar una labor de campo, mediante la realización de encuestas a personas pertenecientes a estratos I y II de la ciudad de Cartagena de Indias con el fin de definir sus gustos, preferencias y tendencias en cuanto al tipo de unidades habitacionales vertical u horizontal. Así mismo, para definir las características estructurales, arquitectónicas y constructivas para las viviendas de interés social tipo horizontal y vertical, se tomó como referencia al macroproyecto Ciudad del Bicentenario, ubicado en la ciudad de Cartagena, en el margen izquierdo de la carretera La Cordialidad (a la altura del kilómetro 1.5, saliendo de Cartagena a Barranquilla), a 3.1 km de la Terminal de Transporte.

5.4.2 De tiempo

El proyecto en su fase de formulación e investigación se viene desarrollando desde finales del año 2011 y se prevé ser culminado en el primer semestre del año 2014.

5.5 Diseño de investigación

La investigación es No Experimental es también conocida como investigación Ex Post Facto, término que proviene del latín y significa después de ocurridos los hechos. De acuerdo con Kerlinger (1983) la investigación Ex Post Facto es un tipo de “... investigación sistemática en la que el investigador no tiene control sobre las variables independientes porque ya ocurrieron los hechos o porque son intrínsecamente manipulables,” (p.269). En la investigación Ex Post Facto los cambios en la variable independiente ya ocurrieron y el investigador tiene que limitarse a la observación de situaciones ya existentes dada la incapacidad de influir sobre las variables y sus efectos (Hernández, Fernández y Baptista, 1991).

5.6 Población y muestra

Moreno y Gallardo (1999, Pág. 103) expresan que “en el proceso investigativo la población corresponde al conjunto de referencia sobre el cual se va a desarrollar la investigación o estudio.”

Por consiguiente el conjunto poblacional del presente proyecto estuvo constituido por personas pertenecientes a estratos I y II de la ciudad de Cartagena, el cual, según cifras oficiales de la Cámara de Comercio de Cartagena, el 69% de la población cartagenera corresponde a los

estratos 1 y 2, el 35% a estratos 3 y 4, y tan sólo el 6% hace parte de los estratos socioeconómicos 5 o superior. Así las cosas, el tamaño de la población queda establecido mediante el siguiente cálculo:

Población aproximada de Cartagena para el año 2013, de acuerdo a cifras oficiales de la Alcaldía Distrital: 967.103 habitantes. Donde el 69% de sus habitantes pertenece a estratos I y II = 667.301 habitantes.

5.6.1 Determinación de la muestra

En cuanto al tamaño de la muestra representativa para la población en estudio, considerando que las variables analizadas son de tipo cualitativo y que la población es finita, estadísticamente la fórmula que se aplicó fue la siguiente:

$$n = \frac{n'}{1 + n'/N}$$

Siendo $n' = \frac{s^2}{\sigma^2}$ sabiendo que:

σ^2 Es la varianza de la población respecto a determinadas variables.

s^2 Es la varianza de la muestra, la cual podrá determinarse en términos de probabilidad como $s^2 = p(1 - p)$

se Es error estándar que está dado por la diferencia entre $(\mu - \bar{x})$ la media poblacional y la media muestral.

$(se)^2$ Es el error estándar al cuadrado, que nos servirá para determinar σ^2 , por lo que $\sigma^2 = (se)^2$ es la varianza poblacional.

Cálculos:

Asumiendo un nivel de confiabilidad del 90% y un margen de error (error estándar) de 0.015

$N = 667.301$
$se = 0,015$
$\sigma^2 = (se)^2 = (0.015)^2 = 0.000225$
$s^2 = p(1 - p) = 0.9(1 - 0.9) = 0.09$
por lo que
$n' = \frac{s^2}{\sigma^2} = \frac{0.09}{0.000225} = 400$
$n = \frac{n'}{1 + n'/N} = \frac{400}{1 + 400/667.301} = 399$

Es decir, para realizar la investigación se necesita una muestra de **399** personas.

5.6.2 Tipo de Muestreo

Analizando la clasificación y la definición de los diferentes tipo de muestreo, teniendo en cuenta que los datos del estudio son de carácter cualitativo, se concluyó que el tipo de muestreo más conveniente es el Muestreo aleatorio Simple y sin reemplazo.

5.7 Instrumento de recolección de la información

El instrumento que mejor se ajustó para la recolección de información fue la encuesta, que a su vez se utilizó para establecer una caracterización socioeconómica de la población cartagenera perteneciente a estratos I y II teniendo en cuenta el orden de sus gustos y preferencias hacia la adquisición de VIS y los diferentes atributos y beneficios que estas ofrecen. Para ello se aplicó un cuestionario de quince (15) preguntas a 399 personas, de manera personalizada y con la ayuda de un equipo de apoyo compuesto por cuatro (4) encuestadores, cada uno con 100 personas asignadas, quienes tuvieron la tarea de abordar al grupo objetivo ubicado en la Localidad 2 de la Virgen y Turística de la ciudad de Cartagena, y que según cifras oficiales del (DANE, 2013), cuenta con una población de 281.153 personas, equivalentes al 30% de la población total de la ciudad. En este sentido, el trabajo de campo tuvo una duración de tres (3) días y fue supervisado minuciosamente por los co-investigadores del proyecto, el nivel de confianza del instrumento fue del 90% y un margen de error estándar de 0,015. Durante este tiempo se logró reunir la totalidad de los cuestionarios y se procedió a clasificarlos y tabularlos mediante la utilización de herramientas como: diagramas de pastel, gráficas de barra, permitiendo llevar a cabo un mejor diagnóstico de los datos obtenidos y una mejor presentación de estos.

5.8 Recolección, procesamiento, análisis y presentación de la información

Una vez aplicados los diferentes instrumentos de recolección de datos de las diferentes fuentes tanto primarias como secundarias, estos se procesaron para su clasificación y tabulación mediante la utilización de herramientas como: diagramas de pastel, gráficas de barra, lo cual le

permitirá a los investigadores llevar a cabo un mejor diagnóstico de los datos obtenidos y una mejor presentación de estos.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CAPÍTULO I

6.1. Caracterización socioeconómica de la población cartagenera perteneciente a estratos i y ii, teniendo en cuenta el orden de sus gustos y preferencias hacia la adquisición de (vis) y los diferentes atributos y beneficios que estas ofrecen.

De acuerdo con los datos del Banco de la República 2013 la caracterización socioeconómica de la población Cartagenera perteneciente a estratos I y II corresponde a un análisis estadístico de estratificación social que considera diversos criterios, principalmente como: edad, ingresos, estado civil, nivel de escolaridad alcanzado, número de hijos y tipo de vivienda.

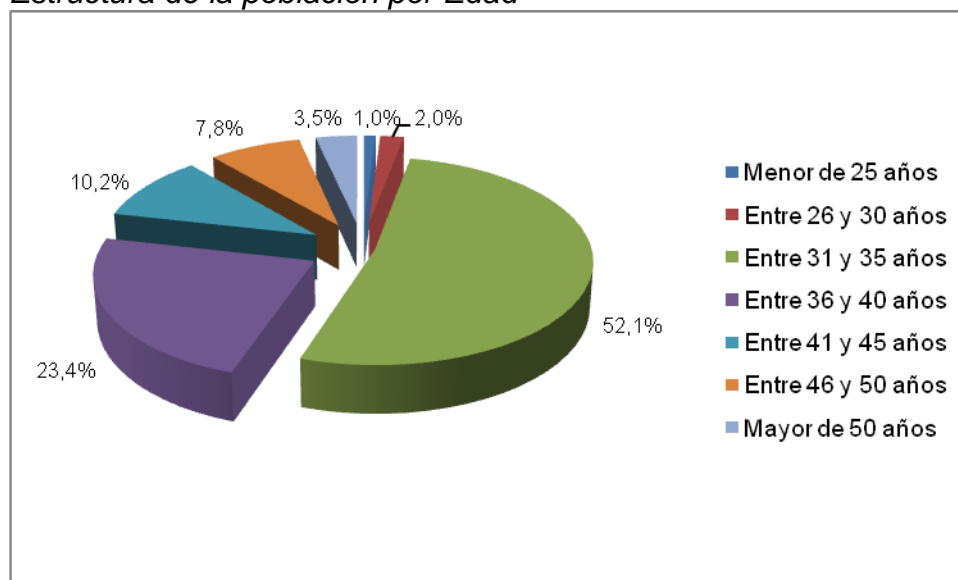
Esta clasificación utiliza información proveniente de una encuesta compuesta de 19 ítems que también busca identificar la percepción o grado de afinidad que tienen este grupo de personas en cuanto viviendas de interés social, bien sea de tipo vertical (Casa) u Horizontal (Apartamento en edificio) y los atributos que cada una de estas les puede ofrecer.

La realización del estudio es de mucha importancia o ayuda, ya que le brinda una idea al equipo investigador acerca de la situación o problema en que se encuentra la población; Al conocer su entorno se puede elaborar tasas y otros indicadores en para desarrollar propuestas, que ayuden en su progreso y puedan avanzar en la satisfacción de sus necesidades.

Como bien se anotó anteriormente, la encuesta se realizó a 399 personas de estratos I y II, distribuidas en la Localidad de la Virgen y Turística de la ciudad de Cartagena, la cual tiene una extensión de 371 kilómetros cuadrados y una población de 334.363 habitantes, dividida en cuatro Unidades Comuneras de Gobierno (UCG) donde se encuentra el mayor porcentaje de población sisbenizada perteneciente a los estratos que son objeto de estudio.

A continuación los autores exponen los principales hallazgos que se obtuvieron de la encuesta realizada, los cuales muestran una visión detallada y precisa acerca de las condiciones socioeconómicas de la población y sus preferencias en materia de VIS de tipo vertical y horizontal.

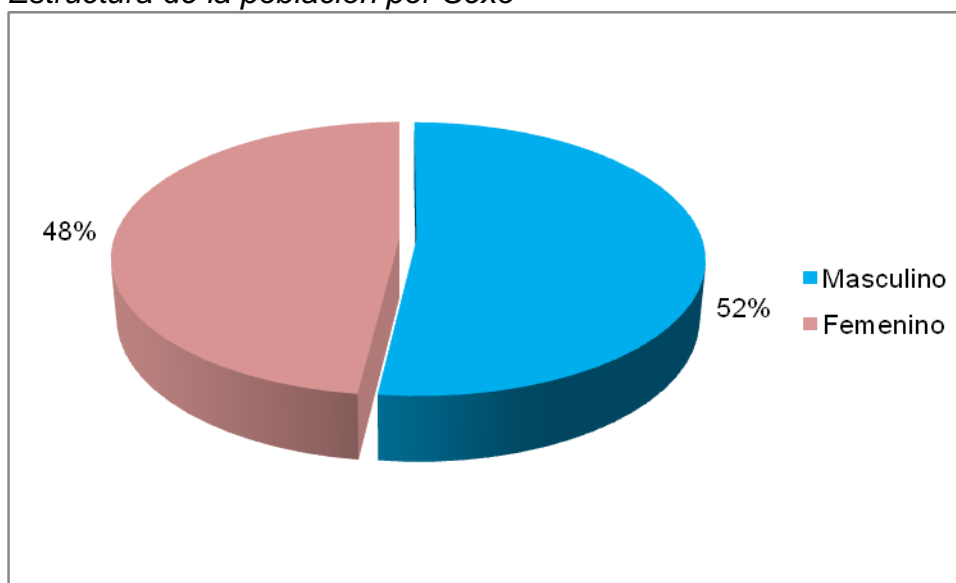
Figura 1
Estructura de la población por Edad



Fuente: Encuesta propia. 2014.

La Gráfica 1 muestra la estructura por edades de la población estudiada, en la cual se puede apreciar que la mayor proporción de las personas de estratos I y II en la ciudad de Cartagena tiene entre 31 y 40 años, lo que equivale al 75,1% del total de encuestados.

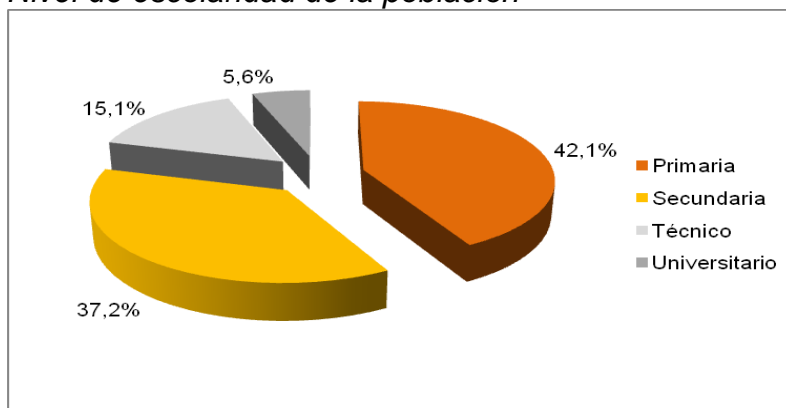
Gráfica 2
Estructura de la población por Sexo



Fuente: Encuesta propia. 2014.

Del total de la población de la ciudad de Cartagena, el 53%, son mujeres, mientras el 47%, son varones. Lo que representa un Cociente Mujeres/Hombres (CMH) de 1.13 (113 mujeres por cada 100 hombres). Ver Gráfica 2.

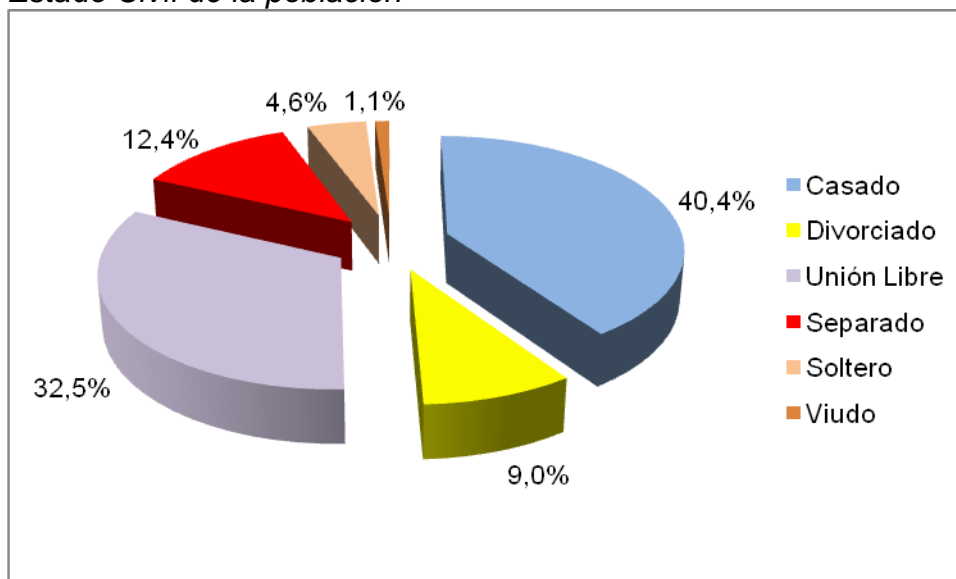
Gráfica 3
Nivel de escolaridad de la población



Fuente: Encuesta propia. 2014.

Continuando con el análisis de la población cartagenera perteneciente a estratos 1 y 2, de acuerdo a los datos que muestra la Gráfica 3, se hace evidente que los años de escolaridad promedio de este grupo de personas se enmarca predominantemente en los estudios de primaria (42,1%), seguido por aquellos que culminaron sus estudios de secundaria (37,2%), una situación que en definitiva viene a resultar preocupante, ya que son personas que muy difícilmente tienen un empleo de calidad.

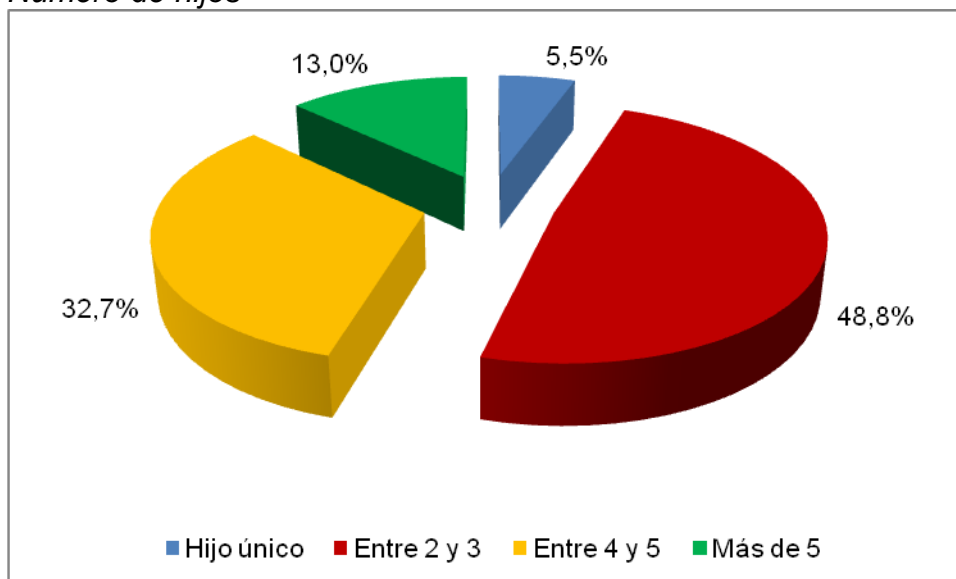
Gráfica 4
Estado Civil de la población



Fuente: Encuesta propia. 2014.

El estado civil es la situación de las personas físicas determinada por sus relaciones de familia, provenientes del matrimonio o del parentesco, que establece ciertos derechos y deberes. Teniendo en cuenta los datos que arroja la Gráfica 4, se puede apreciar que el 40% se encuentra Casado, mientras que 32% convive bajo figura de Unión Libre, lo que deja entrever una considerable cohesión marital y familiar existente en las personas de estrato 1 y 2 de la ciudad de Cartagena, ya que se está hablando de un 72,4% de hogares establemente conformados. Ahora si analizamos estas cifras de formalidad en el compromiso de las parejas y la conformación de hogares con el grado de escolaridad de las mismas, notamos que la formación escolar del 15,1% de las parejas cabeza de familia alcanza los estudios técnicos, lo que permite concluir que al interior de estas familias no se encuentra preparada para lograr una adecuada inserción en el mundo laboral.

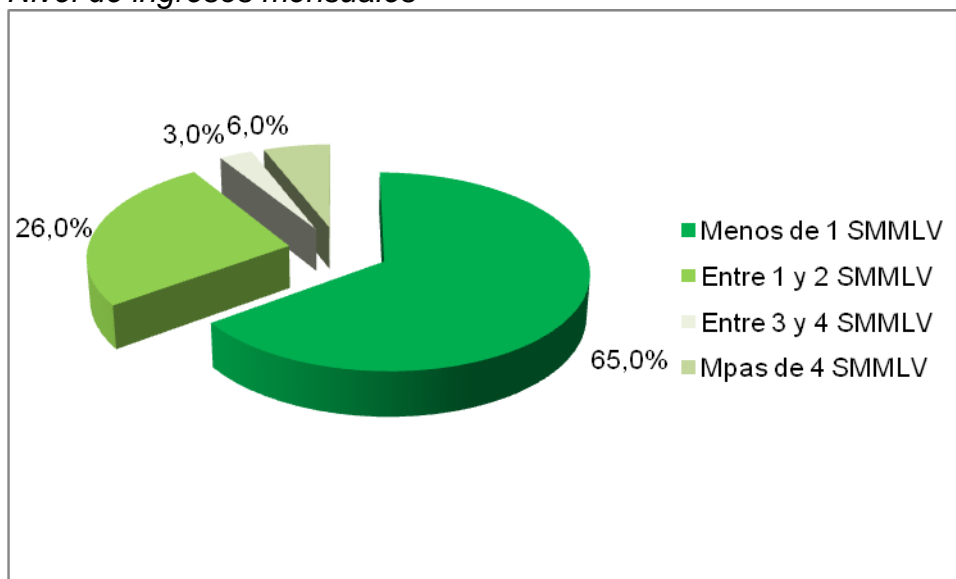
Gráfica No. 5
Número de hijos



Fuente: Encuesta propia. 2014.

Si se tiene en cuenta la premisa de que para poder ofrecerle una adecuada formación y educación de calidad a los hijos, se necesitan padres con al menos una formación mínima de técnico-profesional, los datos que arroja la Gráfica No. 6 no ayudan a construir el estado de bienestar que se desea ver en la sociedad; donde las familias puedan gozar de una buena calidad de vida a través de sus ingresos. De esta manera, el 48,8% de familias de estratos 1 y 2 de la ciudad de Cartagena afirma tener entre 2 y 3 hijos donde el 85% de los padres no llega siquiera a estudios superiores que incluyan un conocimiento o habilidad técnica laboral certificada, con el agravante del 65% de esas familias tiene niveles de ingreso mensual de un (1) salario mínimo mensual legal vigente (SMMLV). (Ver Gráfica 6).

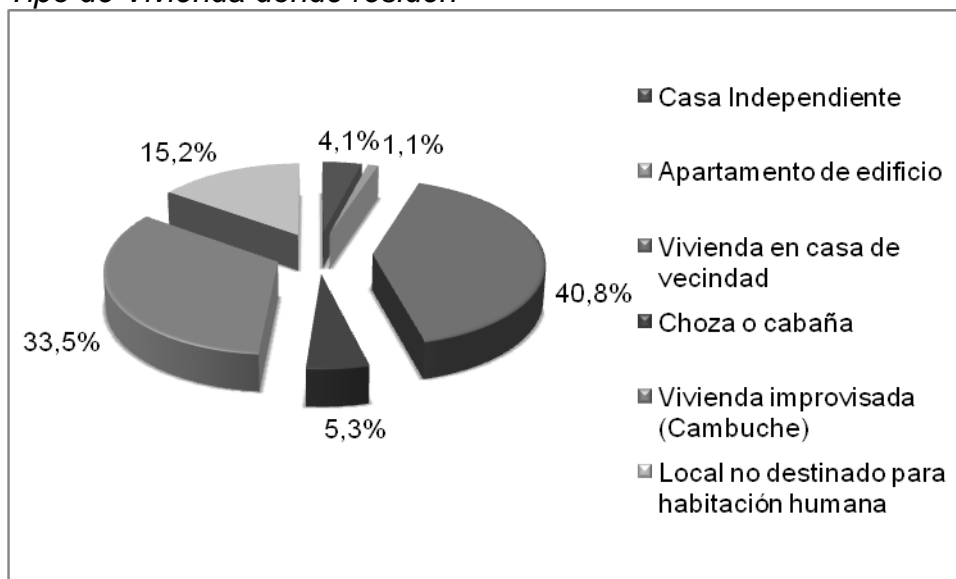
Gráfica 6
Nivel de ingresos mensuales



Fuente: Encuesta propia. 2014.

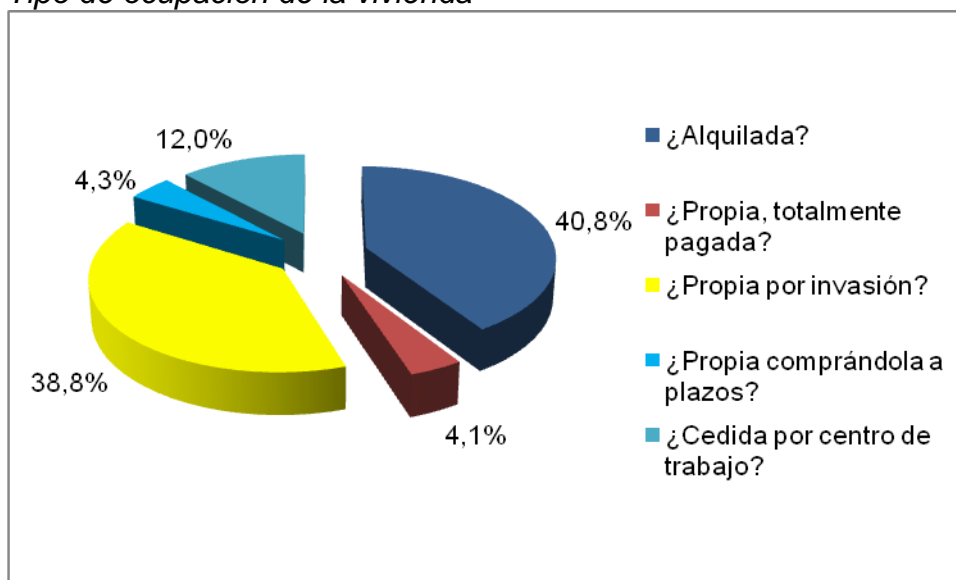
Familias biparentales y transparentares (48,8%), es decir; papá y mamá con dos y tres hijos respectivamente, niveles de estudio de secundaria (37,2%), ingresos mensuales de un salario mínimo (65,0%), donde el 40% vive en casa de vecindad y un 33,5% en viviendas improvisadas (cambuches), es una situación que lentamente va cocinando a largo plazo un realidad social caracterizado por profundas diferencias sociales que ahondaran aún más el conflicto entre una clase y otra. (Ver Gráfica 7).

Gráfica 7
Tipo de Vivienda donde residen



Fuente: Encuesta propia. 2014.

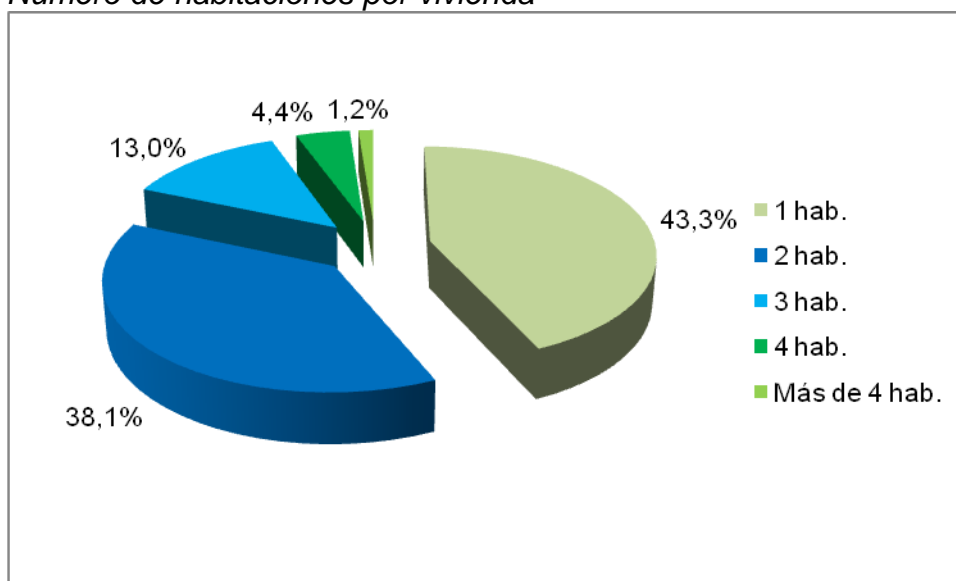
Gráfica 8
Tipo de ocupación de la vivienda



Fuente: Encuesta propia. 2014.

La Gráfica 8, revela que 40,8% de las personas pertenecientes a estratos 1 y 2 residen en viviendas bajo contrato de alquiler, cuando el 38,8% no corre con la misma suerte y sus casas se encuentran ubicadas en barrios de invasión.

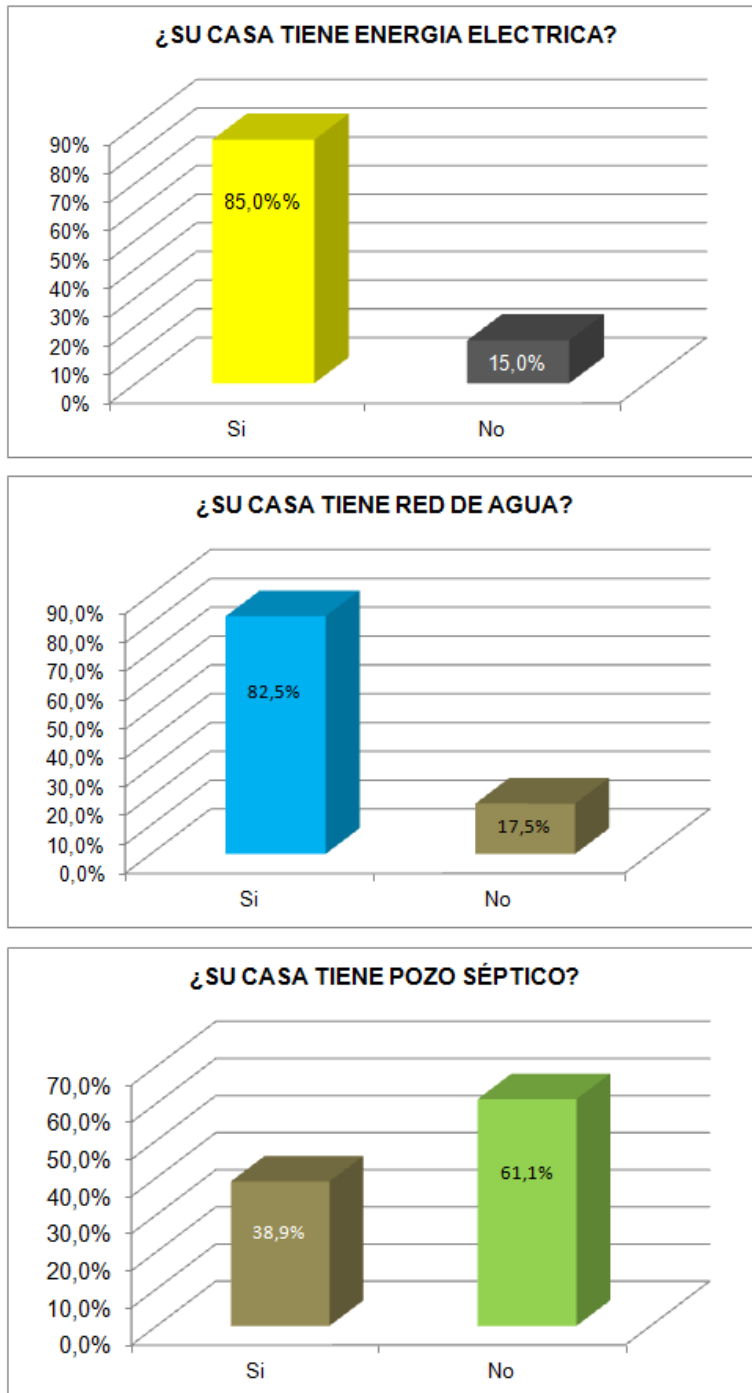
Gráfica 9
Número de habitaciones por vivienda



Fuente: Encuesta propia. 2014.

Del total de personas encuestadas, el 43,3% afirma residir en viviendas con solo una habitación, donde el 48,8% de ellas, tal como se anotó anteriormente, tiene entre dos y tres hijos. De igual forma en el segundo renglón de este análisis se ubican aquellas personas que residen en viviendas con 2 habitaciones. (Ver Gráfica 9).

Gráfica 10
Tasa de viviendas con servicios públicos

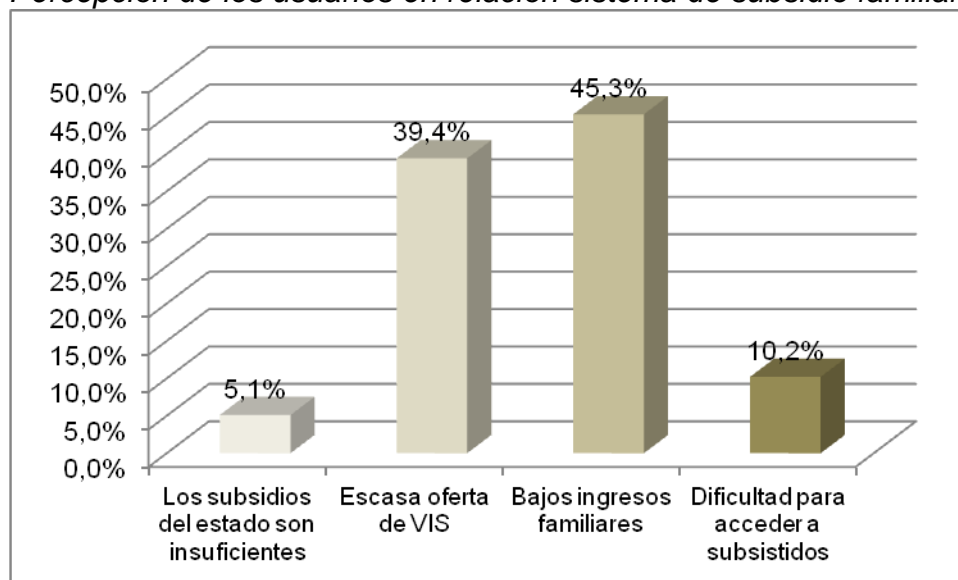


Fuente: Encuesta propia. 2014.

De acuerdo con los resultados que muestra la Gráfica No. 10, en Cartagena de Indias, el 38,9% de las viviendas de estratos 1 y 2 no cuenta con servicio de alcantarillado, el 17,5% carece de redes de agua y un 15% no cuenta con servicios de energía eléctrica. Aunque aplicando algo de lógica al análisis, si bien un 38,8% manifestó vivir en casas por invasión (Ver Gráfica 8), se puede inferir que los servicios de agua y luz, presuntamente pueden darse por conexiones ilegales a los diferentes sistemas.

Gráfica 11

Percepción de los usuarios en relación sistema de subsidio familiar



Fuente: Encuesta propia. 2014.

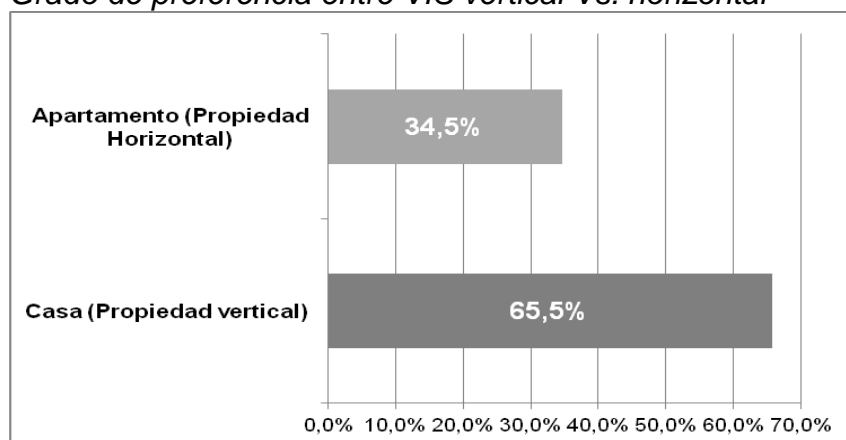
Como bien lo reflejan la mayoría de los estudios relacionados con la vivienda de interés social en Colombia, EL 45% de las personas encuestadas tienen la arraigada percepción de que sus ingresos familiares no les permiten ahorrar para o disponer de un considerable monto mínimo

para acceder a VIS. A eso se le suma que un 39, 4% de la población se queja del actual déficit habitacional en la vivienda de este segmento.

Por otra parte, analizando los resultados tendientes a determinar que tipo de vivienda de interés social prefieren los cartageneros de estratos 1 y 2 de la ciudad de Cartagena (vertical u horizontal), se concluye que el grado más alto de satisfacción subjetiva se genera cuando una persona obtiene una VIS de tipo vertical (65,5%). (Ver Gráfico 12).

Gráfica 12

Grado de preferencia entre VIS vertical Vs. horizontal



Fuente: Encuesta propia. 2014.

Siendo consecuentes con los resultados obtenidos en el Gráfico No. 12, las familias de estrato 1 y 2 de la ciudad de Cartagena, prefieren los amenities o atributos propios de una propiedad vertical (casa), toda vez que para ellos les resulta más práctico realizar ampliaciones a futuro en aras de asegurar el futuro de sus hijos con la generación de una renta por arriendo o por el sentimiento que les despierta el título de “propiedad exclusiva” que le brinda el ser dueño único del terreno donde está construida la unidad habitacional.

Tabla 1

Orden de prioridades de las familias de estrato 1 y 2 de la ciudad de Cartagena a la hora de elegir entre VIS vertical Vs. Horizontal

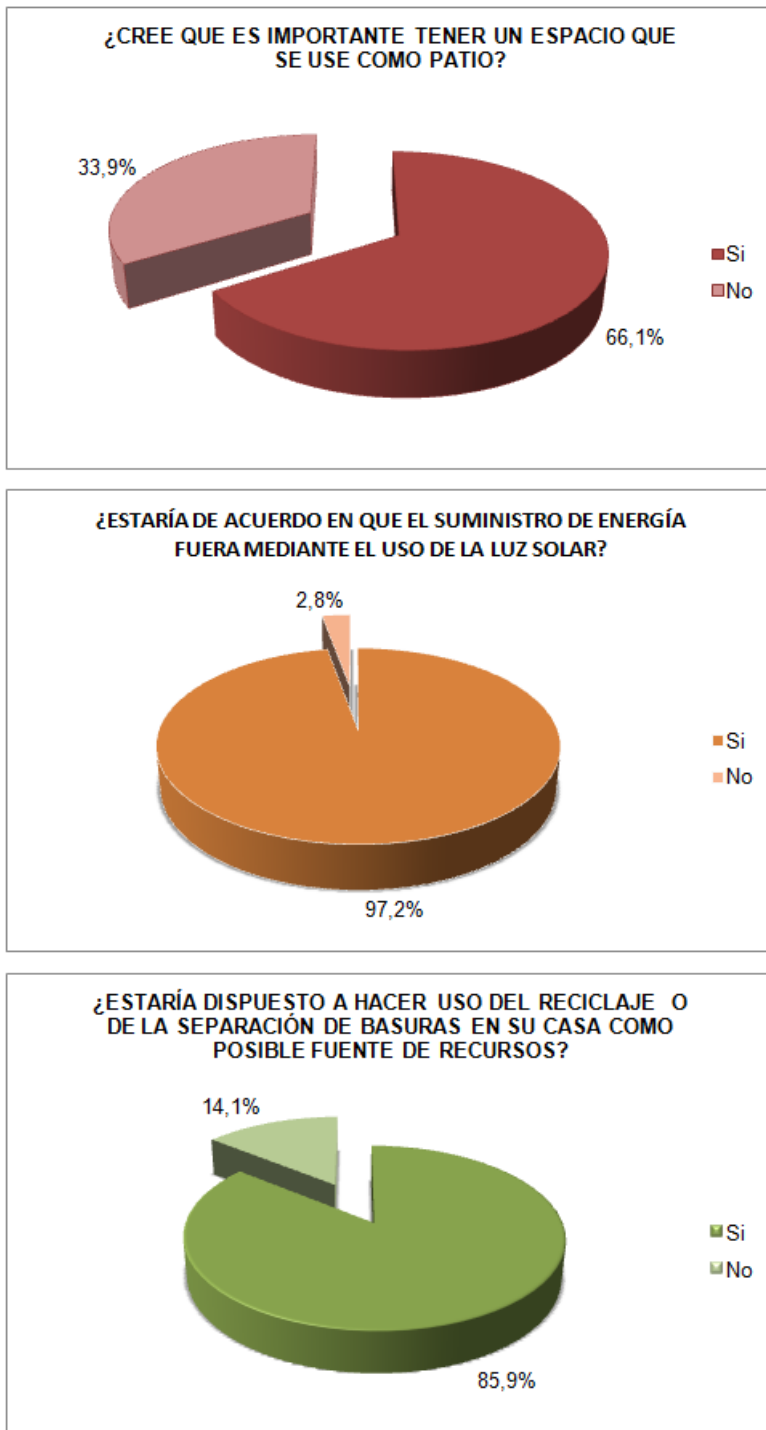
Atributos propuestos	Casa	Apartamento
Por Seguridad	4.0	4.5
Por la propiedad del terreno	4.8	3.5
Por la opción de ampliación a futuro	4.7	2.0
Por el status que le ofrece la propiedad	4.5	4.3
Por calidad de vida	4.6	4.0
Por bajo costo	4.0	2.0
Por relaciones de vecindad	4.5	4.0

Fuente: Encuesta propia. 2014.

De igual manera, la calidad de vida que reporta el residir en una propiedad vertical es mucho mayor que el que genera una vivienda de propiedad horizontal. Esto puede obedecer a la idiosincrasia de los barrios donde se han desarrollado y/o residido la mayor parte de sus vidas, tal vez a la confraternidad entre vecinos y a la interacción social constante entre todos y cada uno de ellos, lo que sin duda es un factor que está muy arraigado a su forma de ser, de vivir y a su cultura como tal.

Gráfica 13

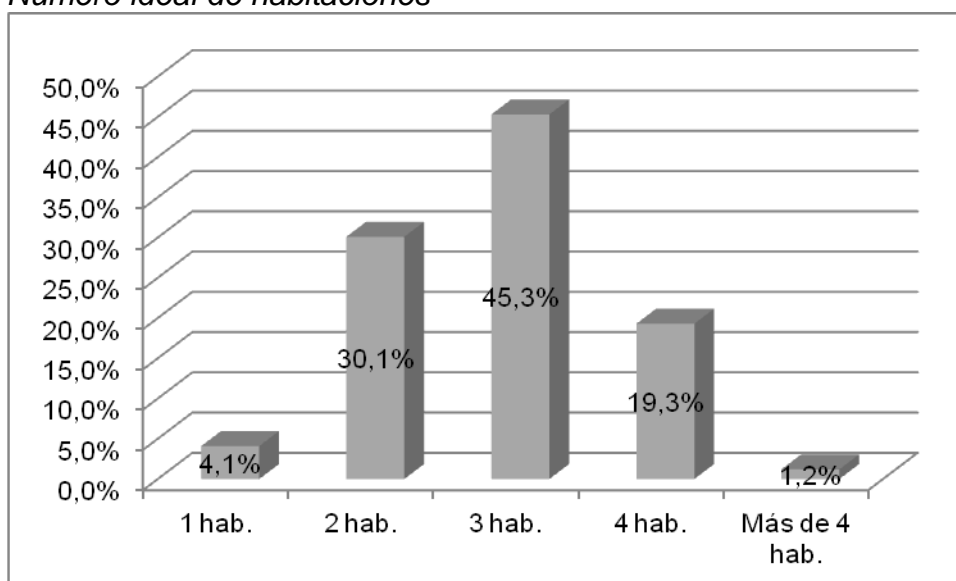
Atributos e innovaciones de importancia para equipar a las VIS



Fuente: Encuesta propia. 2014.

Si bien se anotó anteriormente que las personas de estratos 1 y 2 de la ciudad de Cartagena prefieren a las casas como unidades habitacionales para residir, también se anota que para ellos es muy importante que sus viviendas incluya un espacio que se use como patio (66,1%), al tiempo que se encuentra totalmente de acuerdo a hacer uso del reciclaje (85,9%) y que el suministro de energía fuera mediante el uso de luz solar (97,2%). Ver Gráfica 13.

Gráfica 14
Número ideal de habitaciones



Fuente: Encuesta propia. 2014.

Finalmente, dada la numerosidad de los miembros que poseen las familias de estratos 1 y 2 de Cartagena, estos consideran que una VIS debe tener como mínimo 3 habitaciones (45,3%), seguidos por aquellos que consideran que 2 habitaciones son suficientes (30,1%). No obstante, también hay que mencionar la existencia de un sector no tan ecuánime que piensa que una VIS debe tener como mínimo 4 habitaciones (19,3%). Ver Grafica 14.

CAPÍTULO II

6.2 Definición del tipo de diseño estructural, arquitectónico y el sistema de construcción que se aplicará a las viviendas de tipo vertical y horizontal

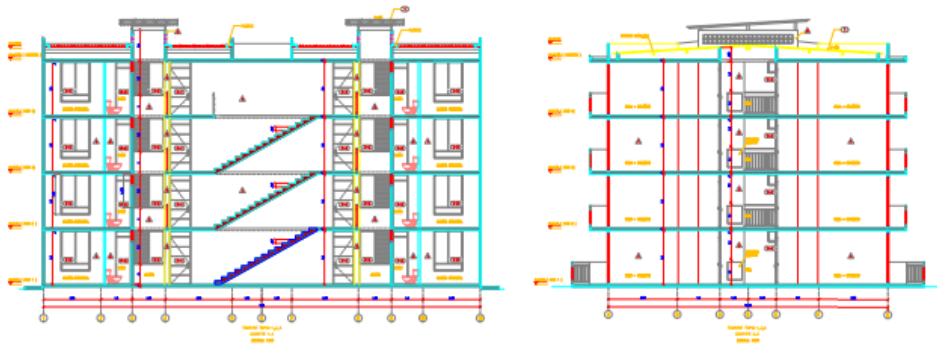
El diseño arquitectónico de ambos sistemas obedece a la necesidad de los usuarios de tener una vivienda digna, cómoda y segura que le permita desarrollar un mejor estilo de vida, rodeado de un ambiente seguro y tranquilo para la familia. A continuación la Tabla No. muestra los dos tipos de vivienda en cuanto las áreas totales y las áreas útiles.

Tabla 2
Áreas totales y áreas útiles por tipo de vivienda

AREAS APARTAMENTOS	
ZONA	AREA M2
hall	3,66
Sala-comedor	11,2
baño	2,21
cocina	3,2
labores	1,5
alcoba1	8,13
alcoba2	8,4
muros	4
balcón	2,03
área total	44,33
área sin balcón	42,3
total área útil	40,33
AREAS TORRE TIPO	
ZONA	AREA M2
área apto	709,28
puntos fijos escalera	16,26
circulación común entre aptos	133,16
ventilación	12
AREAS CASAS	
ZONA	AREA M2
hall	3,66
Sala-comedor	6,04
baño	2,45
cocina	3,09
labores	11,08
alcoba1	8,16
alcoba2	7,58
muros	5

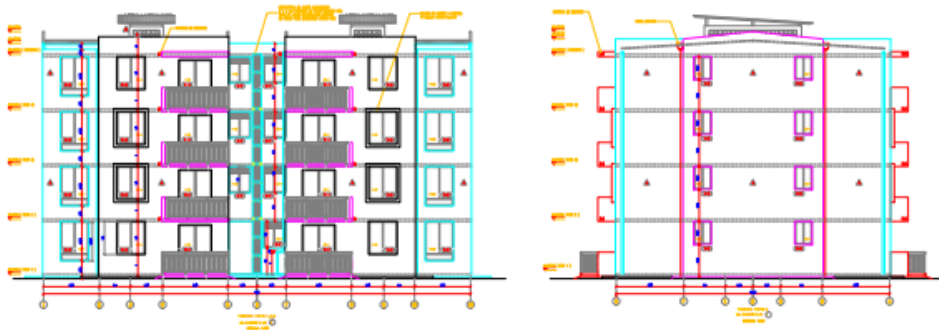
Fuente: Autores del proyecto. 2014.

Figura 1
Torres Tipo 1, 2 y 3. Corte 1-1 y 2-2



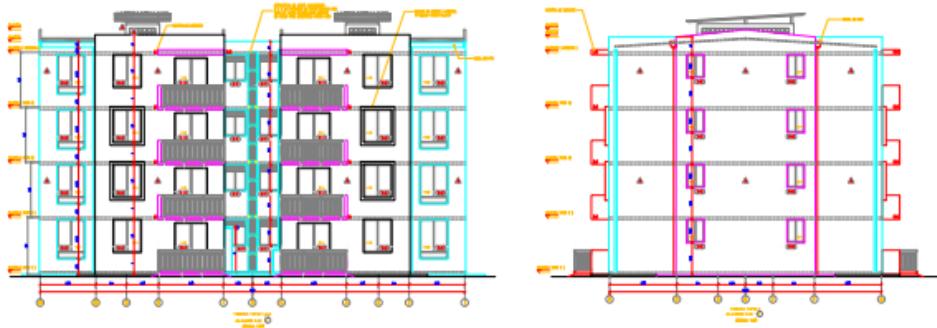
Fuente: Fundación Mario Santodomingo, 2014.

Figura 2
Alzado Eje A y Eje 1



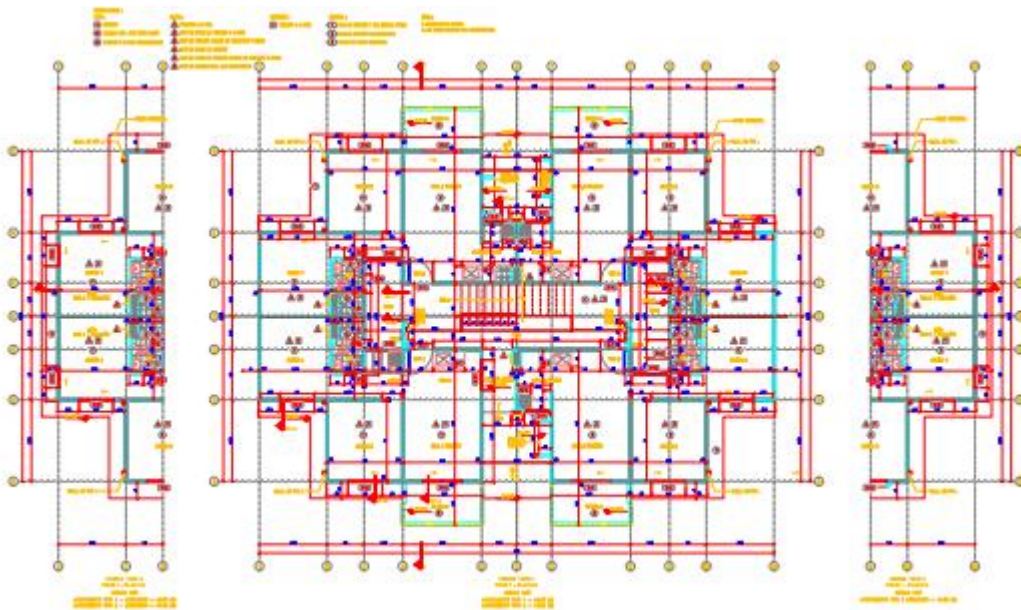
Fuente: Fundación Mario Santodomingo, 2014.

Figura 3
Alzado Eje A y Eje 1



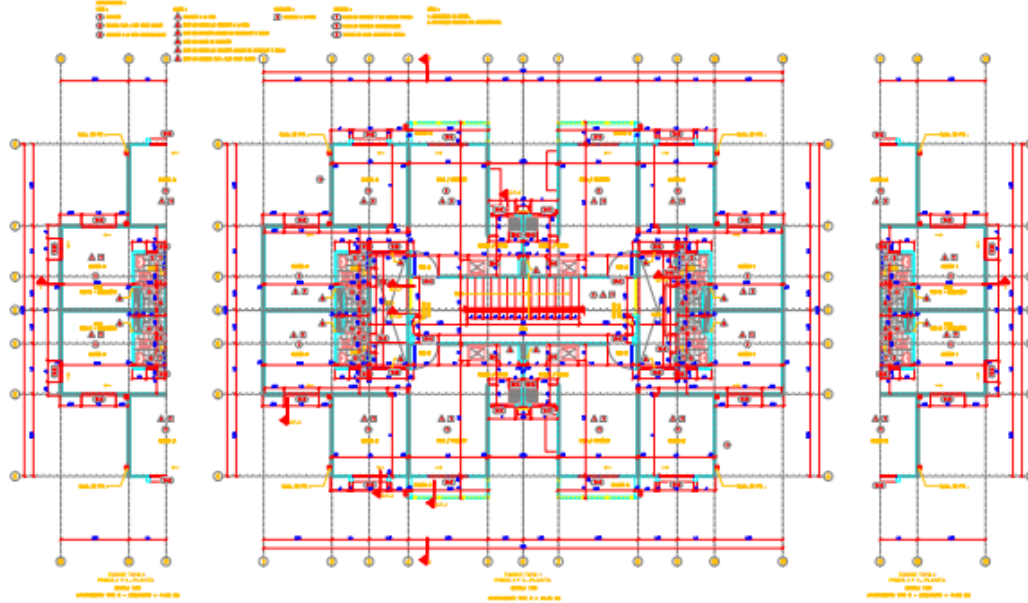
Fuente: Fundación Mario Santodomingo, 2014.

Figura 4
Planta primer piso



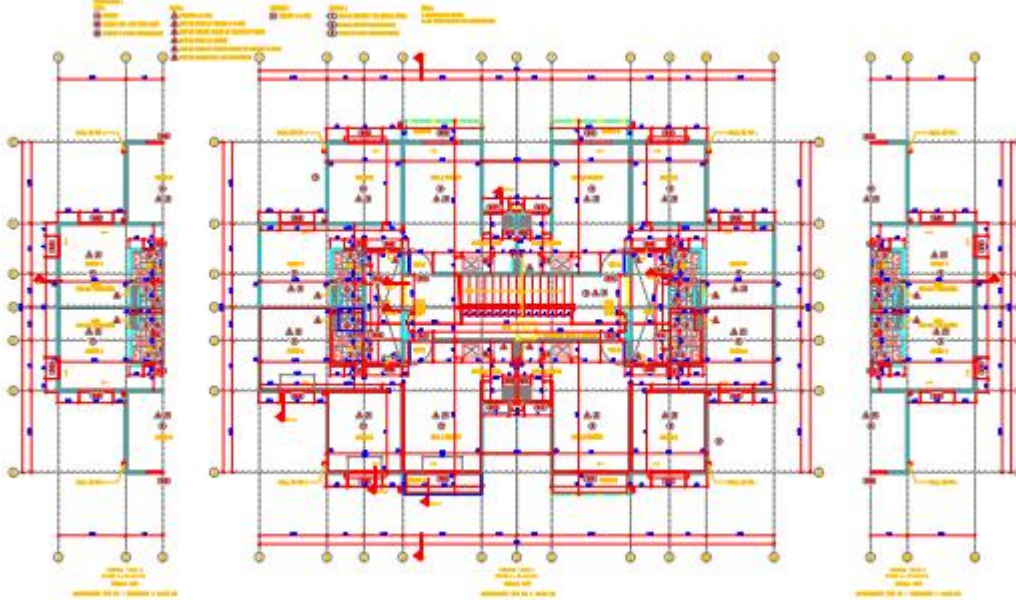
Fuente: Fundación Mario Santodomingo, 2014.

Figura 5
Planta segundo y tercer piso



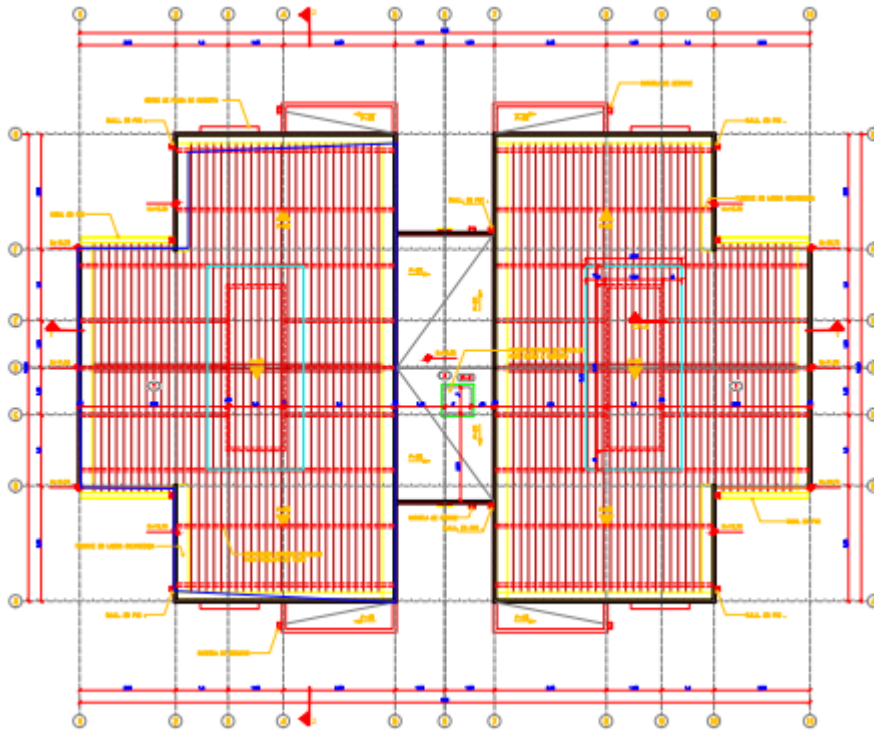
Fuente: Fundación Mario Santodomingo, 2014.

Figura 6
Planta cuarto piso



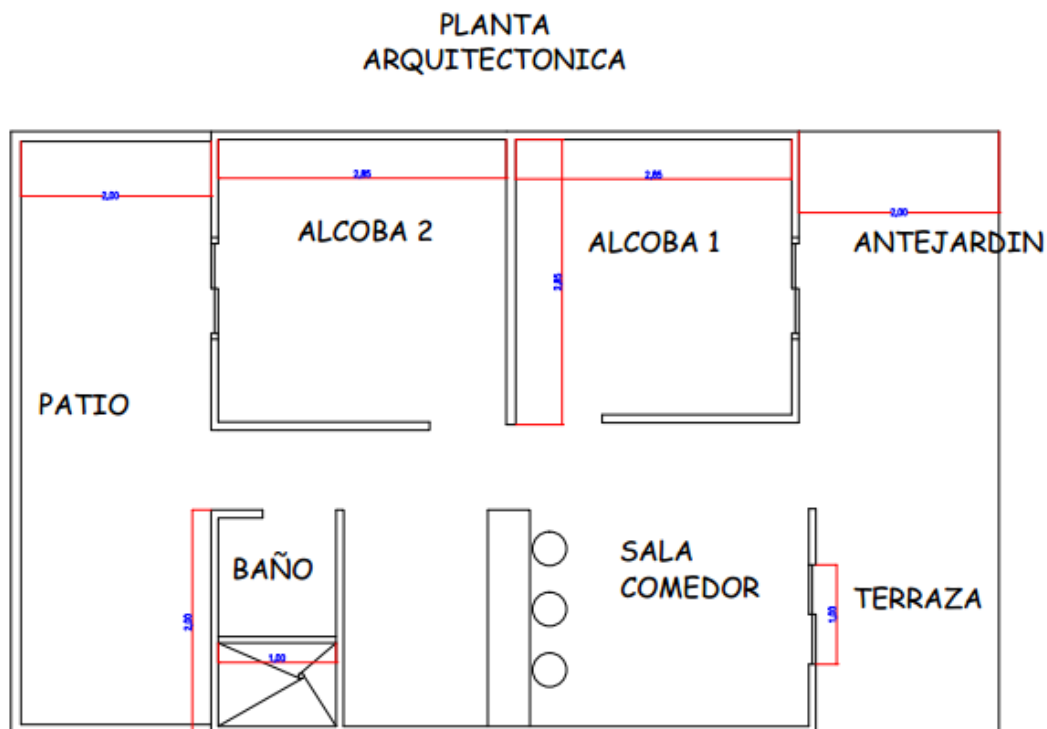
Fuente: Fundación Mario Santodomingo, 2014.

Figura 7
Planta de cubiertas



Fuente: Fundación Mario Santodomingo, 2014.

Figura 8
Planta arquitectónica



Fuente: Fundación Mario Santodomingo, 2014.

6.3 Sistema constructivo de la vivienda de tipo vertical Vs, horizontal

El sistema estructural que define el Bloque VIS consta de una laca de contrapiso en acero reforzado de 10 cms de espesor enbebida, con unas vigas de cimentación de 50 cms X 30 cms, tomando la longitud más larga como el peralte. Se prevén hilos para el refuerzo principal de los muros y así formar un sistema monolítico.

Los muros tienen 8 cms de espesor con malla grafil 6mm en el centro. Las placas de entrapiso son en concreto reforzado de 10 cms de espesor con malla grafil 6mm en el centro.

Por otra parte, el sistema constructivo lo conforma un juego de formaleas mecánicas que permite fundir todos los muros del apartamento, dejando los vanos para puertas y ventanas sin necesidad de la fabricación de dinteles, alfajías y antepechos.

Se prevén al fundir las placas todas las instalaciones (ductería eléctrica, hidrosanitaria y a gas).

Una de las grandes ventajas de este sistema constructivo es que al ser monolítico, brinda rigidez al prever la estructura para un evento sísmico. En contraste de este sistema con el de vivienda horizontal, que está compuesto por un sistema aporticado tradicional, con paredes en mampostería y una viga de cimentación.

La desventaja del sistema de construcción horizontal es que no cuenta con columnas unidas a las vigas aéreas y a las vigas de cimentación que le brinde mayor rigidez al momento de un evento sísmico.

Por otro lado, la ventaja de tener una vivienda de tipo horizontal radica en que el residente es dueño del terreno, lo que permite la redistribución de espacios personalizados y pensados a su gusto, con la posibilidad de hacer ampliaciones de tipo vertical, siendo el diseño arquitectónico acorde a la normatividad de los espacios necesarios de una vivienda VIS.

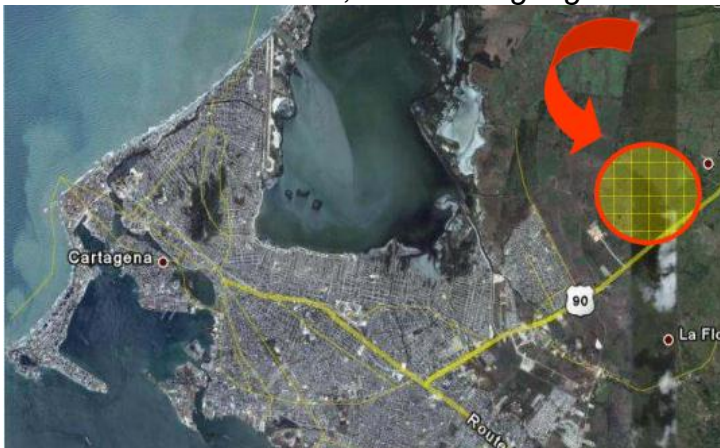
CAPÍTULO III

6.4 Análisis comparativo entre las ventajas y desventajas que presentan las viviendas de tipo vertical y horizontal, desde los puntos de vista técnico y económico

6.4.1 Generalidades

Para el análisis comparativo entre las ventajas y desventajas que presentan las viviendas de tipo vertical y horizontal, desde los puntos de vista técnico y económico, se utilizó información correspondiente al macro proyecto inmobiliario de Ciudad del Bicentenario, que con más de 25.000 soluciones de vivienda de tipo vertical y horizontal, en un área de 496 hectáreas ubicado en la ciudad de Cartagena, en el kilómetro 1.5 de la carretera La Cordialidad, ofrece todas las condiciones para determinar aspectos concluyentes entre los dos tipos de vivienda.

Figura 9
Ciudad del Bicentenario, Ubicación geográfica



Fuente: Encuesta propia. 2014.

Cabe destacar que en este proyecto de vivienda de interés social participan activamente entidades como la Alcaldía Distrital de Cartagena, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Corvivienda, Fonvivienda, Aguas de Cartagena, el SENA y la Tecnológica de Bolívar.

Los Macroproyectos están basados en el modelo propuesto por la Fundación Mario Santo Domingo Desarrollo integral de Comunidades Sostenibles DINCS, establecido desde 1985 para sus programas de Desarrollo Integral de Comunidades en la Costa Caribe Colombiana, que han contribuido con el mejoramiento de la calidad de vida de familias de escasos recursos, a través de deporte, organización comunitaria y apoyo microempresarial.

Desde su inicio se han habilitado y mejorado más de 21 mil viviendas, beneficiando a más de 100 mil colombianos para vivir dignamente.

6.4.2 Contexto de la zona

Según (Pulido, M. 2012) el macro proyecto Ciudad del Bicentenario surge como una respuesta al déficit de vivienda en el distrito, el cual es un proyecto de vivienda de interés social que fue presentado en la administración de Judith Pinedo, el proyecto contempla la construcción de 15.000 viviendas para albergar a una población de 100.000 habitante. En el proyecto se vislumbran zonas sociales, canchas, colegios y hospital. Sin embargo; los primeros habitantes tuvieron que enfrentar un barrio que no tenía servicio de transporte, ni colegio y que en infraestructura social ofrecía un panorama inhóspito.

La situación de inicio fue generando una serie de dificultades, empezando porque no contaban con las herramientas para ser escuchados, no tenían junta de acción comunal y con serios problemas de inseguridad y aislamiento.

La organización espacial es de 138 casas por manzana y por cada 5 manzanas se tiene una súper manzana.

Los habitantes de Ciudad Bicentenario, son procedentes de sectores de riesgo de desastre natural, otros son desplazados por la violencia y un menor porcentaje de la población con bajos recursos han sido los beneficiarios del subsidio de vivienda.

En razón de las vulnerabilidades a las que se han enfrentado estos nuevos pobladores, se requiere un acompañamiento social para crear la comunidad, en un sector donde aún no existen los espacios físicos para el encuentro social, colegios, canchas, hospitales, entre otras.

Según información reportada por los líderes que hacen parte del proyecto “participa en tu desarrollo”, para enero del 2012 Bicentenario contaba con un número aproximado de habitantes de 3.283, de los cuales 351 son jóvenes de 13 a 17 años; 351 adultos mayores y 1024 son niños menores de 12 años.

Figura 10
Soluciones de vivienda vertical y horizontal en Ciudad del Bicentenario, Cartagena – Bolívar



Fuente: Archivo El Universal. 2014.

6.5 Presupuesto unidades de vivienda vertical, sin urbanismo, Ciudad del Bicentenario

A continuación se presentan los presupuestos requerido para invertir en la construcción de unidades de vivienda vertical, sin urbanismo, para el caso: Ciudad del Bicentenario.

Tabla 3
Presupuesto vivienda vertical Ciudad del Bicentenario, Torre 1

Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
1	Preliminares				
1,1	alberca para cilindros	UN	2	\$ 86.666,67	\$ 173.333,33
1,2	Campamento - Almacén - oficina (70 m2)	UN	1	\$ 1.543.054,62	\$ 1.543.054,62
1,3	Valla de identificación	UN	1	\$ 350.000,00	\$ 350.000,00
1,4	burro para figurada de acero	UN	3	\$ 120.000,00	\$ 360.000,00
SUBTOTAL					\$ 2.426.387,96

Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
2	Preliminares				
2,1	Instalación Provisional Agua	und	1	\$ 550.000,00	\$ 550.000,00
2,2	Instalación Provisional Energía	und	1	\$ 750.000,00	\$ 750.000,00
2,3	instalación provisional red de teléfono	und	1	\$ 750.000,00	\$ 750.000,00
SUBTOTAL					\$ 2.050.000,00

Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
3	Preliminares				
3,1	excavación vigas de cimentación	M3	13,42	\$ 20.022,00	\$ 268.615,15
3,2	concreto de limpieza	M3	1,72	\$ 286.571,00	\$ 492.902,12
3,3	refuerzos para vigas de cimentación	KG	1919,5	\$ 2.912,82	\$ 5.591.216,25
3,4	volumen de concreto en vigas de cimentación	M3	31,99	\$ 449.767,83	\$ 14.388.972,42
SUBTOTAL					\$ 20.741.705,94

Estructuras en concreto					
Ítem 4	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
4,1	LOSAS, MUROS Y ESCALERAS				
4,1,1	Volumen de concreto de placa	M3	84,2	\$ 449.767,83	\$ 37.870.451,29
4,1,2	Acero de placas	KG	6736	\$ 2.912,82	\$ 19.620.755,52
4,1,3	Volumen de concreto muros estructurales	M3	103,81	\$ 449.767,83	\$ 46.691.657,78
4,1,4	Acero de refuerzo muros estructurales	KG	8305	\$ 2.912,82	\$ 24.191.040,01
4,1,5	volumen de concreto escalera maciza interior	M3	5,4	\$ 449.767,83	\$ 2.428.746,28
4,1,6	refuerzo escalera	KG	432	\$ 2.912,82	\$ 1.258.338,24
4,1,7	volumen de concreto muros azotea	M3	12	\$ 449.767,83	\$ 5.397.213,96
4,1,8	refuerzo muros de azotea	KG	960	\$ 2.912,82	\$ 2.796.307,20
SUBTOTAL					\$ 140.254.510,28

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
5,1	RED SANITARIA				
5,1,1	Suministro e instalación de Tub sanitaria 3"	ML	101,23	\$ 22.123,00	\$ 2.239.555,54
5,1,2	Suministro e instalación de Tub sanitaria 4"	ML	79,228	\$ 29.769,00	\$ 2.358.551,56
5,1,6	Punto Sanitario 2"	UN	63,644	\$ 65.852,00	\$ 4.191.113,96
5,1,7	Punto Sanitario 3"	UN	32	\$ 159.967,00	\$ 5.118.944,00
5,1,8	Punto Sanitario 4"	UN	16	\$ 152.349,00	\$ 2.437.584,00
5,1,9	Suministro e instalación de Acc sanitaria 3"	UN	16	\$ 41.495,00	\$ 663.920,00
5,1,10	Suministro e instalación de Acc sanitaria 4"	UN	112	\$ 56.575,00	\$ 6.336.400,00
5,1,11	Construcción Registro sanitarios 0,6 x 0,6 m	UN	16	\$ 320.780,00	\$ 5.132.480,00
5,1,12	Puntos de ventilación	UN	16	\$ 35.471,00	\$ 567.536,00
5,1,13	Puntos de inspección	UN	16	\$ 23.639,00	\$ 378.224,00
SUBTOTAL					\$ 29.424.309,05

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
5,2	Suministro e instalación de aparatos				
5,2,1	Suministro e instalación de Lavaplatos	UN	16	\$ 125.677,00	\$ 2.010.832,00
5,2,2	Suministro e instalación de Sanitario	UN	16	\$ 244.690,00	\$ 3.915.040,00
5,2,3	Suministro e instalación de Lavamanos	UN	16	\$ 65.321,00	\$ 1.045.136,00
5,2,4	Suministro e instalación de Lavadero	UN	16	\$ 92.350,00	\$ 1.477.600,00
SUBTOTAL					\$ 8.448.608,00

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
5,3	Red acueducto				
5,3,1	Punto hidráulico	UN	95,733	\$ 26.877,00	\$ 2.573.024,80
5,3,2	Suministro e instalación de Tub 1 1/2"	ML	349,28	\$ 13.979,00	\$ 4.882.585,12
5,3,3	Suministro e instalación de Tub 1/2"	ML	66,667	\$ 6.468,00	\$ 431.200,00
5,3,4	Suministro e instalación de Tub 3/4"	ML	687	\$ 6.468,00	\$ 4.443.516,00
5,3,5	Suministro e instalación de medidor	UN	16	\$ 272.890,00	\$ 4.366.240,00
5,3,6	Suministro e instalación de llave 3/4"	UN	48	\$ 109.357,00	\$ 5.249.136,00
5,3,7	Suministro e instalación de llave 1/2"	UN	16	\$ 80.357,00	\$ 1.285.712,00
SUBTOTAL					\$ 23.231.413,92

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
6	Instalaciones eléctricas				
6,1	TABLEROS M.B Y PROTECCIONES				
6.1.1	Tablero M.B. Monofásico de 8 ctos sin puerta	U	16	\$ 63.246,10	\$ 1.011.937,60
6.1.2	Breaker monopolar 1x15amp	U	32	\$ 12.484,00	\$ 399.488,00
6.1.3	Breaker bipolar 2x20amp	U	16	\$ 39.636,00	\$ 634.176,00
6.1.4	Breaker bipolar 2x40amp	U	16	\$ 44.832,00	\$ 717.312,00
6,2	ACOMETIDAS				
6.2.1	Acometida en ducto 1" con 3#8+1#10	m	400	\$ 19.085,00	\$ 7.634.000,00
SUBTOTAL					\$ 10.396.913,60

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
7	Cubierta				
7,1	cubierta en lamina de fibrocemento p7		147	\$ 48.321,00	\$ 7.103.187,00
SUBTOTAL					\$ 7.103.187,00

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
8	Estuco y pintura				
8,1	Graniplast fachada	M2	720	\$ 10.115,38	\$ 7.283.073,60
SUBTOTAL					\$ 7.283.073,60

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
9	Enchapes				
9,1	Enchape piso baño	M2	12,32	\$ 19.360,00	\$ 238.515,20
9,2	enchape cabina ducha baño	M2	77,76	\$ 19.360,00	\$ 1.505.433,60
SUBTOTAL					\$ 1.743.948,80

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
10	Carpintería metálica				

10,1	ventanas básicas	UN	96	\$ 100.000,00	\$ 9.600.000,00
10,2	barandas en varilla cuadrada de 1/2 ornamentada	UN	16	\$ 350.000,00	\$ 5.600.000,00
SUBTOTAL					\$ 15.200.000,00

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
11	Carpintería en madera				
11,1	Puerta en madera ppal.	UNID	16	\$ 275.000,00	\$ 4.400.000,00
11,2	Puerta en madera para baño	UNID	16	\$ 90.000,00	\$ 1.440.000,00
SUBTOTAL					\$ 5.840.000,00

Costos directos			\$ 274.144.058,15	
ADMINISTRACION			7,29%	\$ 19.985.101,84
IMPREVISTOS			0,50%	\$ 1.370.720,29
UTILIDAD			3,50%	\$ 9.595.042,04
IVA SOBRE UTILIDAD			16,00%	\$ 1.535.206,73
Costo del M2	\$ 364.168,80	TOTAL		306.630.129,04
AREA DE CADA TORRE EN M2			842	
COSTO POR APARTAMENTO	\$ 19.164.383,06			
AREA UTIL POR APARTAMENTO EN M2			41	

**Costo del m2 área útil
Vivienda vertical**

\$ 467.423,98

Fuente: Fundación Mario Santodomingo, 2014.

6.6 Presupuesto unidades de vivienda horizontal, sin urbanismo, Ciudad del Bicentenario

A continuación se presenta el presupuesto requerido para invertir en la construcción de unidades de vivienda horizontal, sin urbanismo, para el caso: Ciudad del Bicentenario.

Tabla 4
Presupuesto vivienda horizontal Ciudad del Bicentenario

Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
1	Preliminares				
1,1	Localización y trazado	M2	48	\$ 987,00	\$ 47.376,00
1,2	Campamento - Almacén - oficina (70 m2)	UN	1	\$ 1.976.500,00	\$ 1.976.500,00
1,3	Valla de identificación	UN	1	\$ 498.512,00	\$ 498.512,00
SUBTOTAL					\$ 2.522.388,00

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
2	Excavaciones y rellenos				
2,1	excavación viga de cimentación	m3	6,45	\$ 18.820,00	\$ 121.389,00
2,1	llenos compactados material seleccionado	m3	12,18	\$ 34.655,00	\$ 422.097,90
SUBTOTAL					\$ 543.486,90

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
3	Estructuras en concreto				
3,1	concreto en vigas aéreas	M3	2,58	\$ 449.767,83	\$ 1.160.401,00
3,2	refuerzo vigas aéreas	KG	206,4	\$ 2.912,82	\$ 601.206,05
3,3	zabaleta para techo	ML	52	\$ 12.656,00	\$ 658.112,00
3,4	refuerzos para vigas de cimentación	KG	215	\$ 2.912,82	\$ 626.256,30
3,5	concreto en vigas de cimentación	M3	2,69	\$ 449.767,83	\$ 1.208.751,04
SUBTOTAL					\$ 4.254.726,39

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
4	Red sanitaria				
4.1.1	Suministro e instalación de Tub sanitaria 3"	ML	6,3	\$ 22.123,00	\$ 139.972,22
4.1.2	Suministro e instalación de Tub sanitaria 4"	ML	5	\$ 29.769,00	\$ 147.409,47
4.1.3	Punto Sanitario 2"	UN	4	\$ 65.852,00	\$ 261.944,62
4.1.4	Punto Sanitario 3"	UN	2	\$ 159.967,00	\$ 319.934,00
4.1.5	Punto Sanitario 4"	UN	1	\$ 152.349,00	\$ 152.349,00

4.1.6	Suministro e instalación de Acc sanitaria 3"	UN	1	\$ 41.495,00	\$ 41.495,00
4.1.7	Suministro e instalación de Acc sanitaria 4"	UN	7	\$ 56.575,00	\$ 393.824,86
4.1.8	Construcción Registro sanitarios 0,6 x 0,6 m	UN	1	\$ 320.780,00	\$ 320.780,00
4.1.9	Puntos de ventilación	UN	1	\$ 35.471,00	\$ 35.471,00
4.1.10	Puntos de inspección	UN	1	\$ 23.639,00	\$ 23.639,00
SUBTOTAL					\$ 1.836.819,18

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
4.2	Suministro e instalación de aparatos				
4.2.1	Suministro e instalación de Lavaplatos	UN	1	\$ 125.677,00	\$ 125.677,00
4.2.2	Suministro e instalación de Sanitario	UN	1	\$ 244.690,00	\$ 244.690,00
4.2.3	Suministro e instalación de Lavamanos	UN	1	\$ 65.321,00	\$ 65.321,00
4.2.4	Suministro e instalación de Lavadero	UN	1	\$ 92.350,00	\$ 92.350,00
SUBTOTAL					\$ 528.038,00

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
4.3	Red de acueducto				
4.3.1	Punto hidráulico	UN	6	\$ 26.877,00	\$ 160.814,05
4.3.2	Suministro e instalación de Tub 1 1/2"	ML	21,8	\$ 13.979,00	\$ 305.161,57
4.3.3	Suministro e instalación de Tub 1/2"	ML	4,2	\$ 6.468,00	\$ 26.950,00
4.3.4	Suministro e instalación de Tub 3/4"	ML	42,9	\$ 6.468,00	\$ 277.719,75
4.3.5	Suministro e instalación de medidor	ML	1	\$ 272.890,00	\$ 272.890,00
4.3.6	Suministro e instalación de llave 3/4"	UN	3	\$ 109.357,00	\$ 328.071,00
4.3.7	Suministro e instalación de llave 1/2"	UN	1	\$ 80.357,00	\$ 80.357,00
SUBTOTAL					\$ 1.451.963,37

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
5	Instalaciones eléctricas				
5,1	TABLEROS M.B Y PROTECCIONES				
5.1.1	Tablero M.B. Monofásico de 8 ctos sin puerta	U	1	\$ 63.246,10	\$ 63.246,10
5.1.2	Breaker monopolar 1x15amp	U	2	\$ 12.484,00	\$ 24.968,00
5.1.3	Breaker bipolar 2x20amp	U	1	\$ 39.636,00	\$ 39.636,00
5.1.4	Breaker bipolar 2x40amp	U	1	\$ 44.832,00	\$ 44.832,00
5,2	ACOMETIDAS				
5.2.1	Acometida en ducto 1" con 3#8+1#10	m	25	\$ 19.085,00	\$ 478.880,82
SUBTOTAL					\$ 651.562,92

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
6	Cubiertas				
6,1	cubierta en lamina de fibrocemento p7	M2	52	\$ 48.321,00	\$ 2.512.692,00
6,2	suministro e instalación de extractor de calor	un	1	\$ 234.343,00	\$ 234.343,00
SUBTOTAL					\$ 2.747.035,00

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
7	Mampostería				
7,1	levante en ladrillo n°4	M2	126	\$ 24.678,00	\$ 3.109.428,00
SUBTOTAL					\$ 3.109.428,00

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
8	Diseños				
8,1	Diseños arquitectónicos	GL	1	\$ 346.512,00	\$ 346.512,00
SUBTOTAL					\$ 346.512,00

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
9	Estuco y pintura				
9,1	vinilo tipo económico para fachada	M2	48	\$ 6.780,00	\$ 325.440,00
SUBTOTAL					\$ 325.440,00

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
10	Pisos zócalos y enchapes				
10,1	enchape ducha baño	M2	4,86	\$ 28.159,60	\$ 136.855,66
SUBTOTAL					\$ 136.855,66

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
11	Instalación de gas				
11,1	gas domiciliario	UNID	1	\$ 360.000,00	\$ 360.000,00
SUBTOTAL					\$ 360.000,00

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
12	Carpintería metálica				
12,1	ventanas tipo económicas en PVC	UN	4	\$ 122.000,00	\$ 488.000,00
12,2	puerta metálica c22 acceso apto	UN	2	\$ 245.000,00	\$ 490.000,00
SUBTOTAL					\$ 978.000,00

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
13	Carpintería en madera				
13,1	Puerta en madera para baño	UNID	1	\$ 124.767,00	\$ 124.767,00
SUBTOTAL					\$ 124.767,00

Ítem	Descripción	Unid	Cant.	Vr. Unit	Vr. Total
14	Aseo general y varios				
14,1	Aseo general y varios	M2	48	\$ 10.698,87	\$ 513.545,76
SUBTOTAL					\$ 513.545,76

Costos Directos				\$ 20.430.568,18	
ADMINISTRACION				7,29%	\$ 1.489.388,42
IMPREVISTOS				0,50%	\$ 102.152,84
UTILIDAD				3,50%	\$ 715.069,89
IVA SOBRE UTILIDAD				16,00%	\$ 114.411,18
Costo del M2		\$ 476.074,80		TOTAL	22.851.590,50
AREA DE CADA APTO EN M2			48		
COSTO POR APARTAMENTO		\$ 22.851.590,50			
AREA UTIL POR APARTAMENTO EN M2			48		

**Costo del m2 área útil
vivienda horizontal \$ 476.074,80**

Fuente: Fundación Mario Santodomingo, 2014.

6.7 Análisis de las ventajas y desventajas en unidades de Vivienda de interés social vertical vs. Vivienda de interés social horizontal sin urbanismo en Ciudad del Bicentenario

Desde el punto de vista económico vale la pena resaltar que entre la vivienda de tipo vertical y horizontal, no existen diferencias significativas en el costo del metro cuadrado construido, aunque resulta curioso que a la hora de lograr una mayor integración y consenso de intereses de los diferentes actores involucrados (gobierno nacional, proveedores, constructores y usuarios), es el tipo de vivienda vertical quien ofrece los mayores rendimientos o beneficios, en

los que tiene que ver con un mayor aprovechamiento del terreno, al punto que este puede maximizarse mucho más que las soluciones vivienda horizontal por metro cuadrado.

En este sentido, es importante tener en cuenta que si bien el tipo de vivienda vertical exige una mayor utilización de mano de obra, su sistema de construcción es mucho más simple, rápido y de fácil ejecución, si se compara directamente con el sistema de construcción horizontal, que exigen un número menor de mano de obra pero ofrece menos unidades de vivienda construidas por semana.

Por otra parte, una de las grandes ventajas que ofrece la unidad de vivienda vertical es la oportunidad inigualable para que los usuarios puedan contar con un espacio residencial moderno, en el que muy seguramente pueden desarrollar un mejor estilo de vida en un ambiente más seguro, constituyendo de esta forma un atractivo especial insuperable.

No obstante, la gran desventaja con la que cuenta el sistema de construcción vertical es que la posibilidad de crecimiento es nula y los espacios de las zonas comunes ya están previamente definidos, lo que imposibilita utilizarlos para otros fines o usos.

CAPÍTULO IV

6.8 Análisis de posibles zonas de ordenación urbanística con los requerimientos mínimos e idóneos para construir viviendas de interés social de tipo vertical en la ciudad de Cartagena

Ley 1537 de 2012 por el cual se dictan las normas tendientes a facilitar y promover el desarrollo humano y el acceso a la vivienda, reglamenta en su Artículo 45 que “Los alcaldes de los municipios y distritos enviarán al Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio un informe con el inventario de los predios de propiedad del municipio, distrito y de departamento propiedad privada, que según el plan de ordenamiento territorial se localicen en suelo urbano y de expansión urbana y que se puedan destinar al desarrollo de programas de vivienda de interés prioritario”.

En el mencionado informe se deberá discriminar la titularidad pública o privada del predio y se deberá anexar la información de los predios en la que se precise, cuando menos, la disponibilidad o factibilidad de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y energía eléctrica y los demás aspectos que mediante lineamientos establezca el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

En este orden de ideas se ha identificado la existencia de un predio de 7842 metros cuadrados en el barrio El Campestre Cra. 56 # 10-176 de la ciudad de Cartagena, que actualmente se encuentra dentro del inventario de lotes del Distrito y es apto para desarrollar el proyecto de urbanización, para el cual los autores del proyecto han pensado en el nombre de Torres de San Carlos.

El proyecto Torres de San Carlos está compuesto por tres torres de apartamentos que albergaran a 480 soluciones de vivienda de interés social. Serán 12 apartamentos por piso para las torres I y II, mientras que la tercera torre contará con 8 apartamentos por planta.

Para todo el proyecto se manejará un solo tipo de apartamento, el cual mide 65 metros cuadrados que consta de 3 alcobas, concina, baño y balcón.

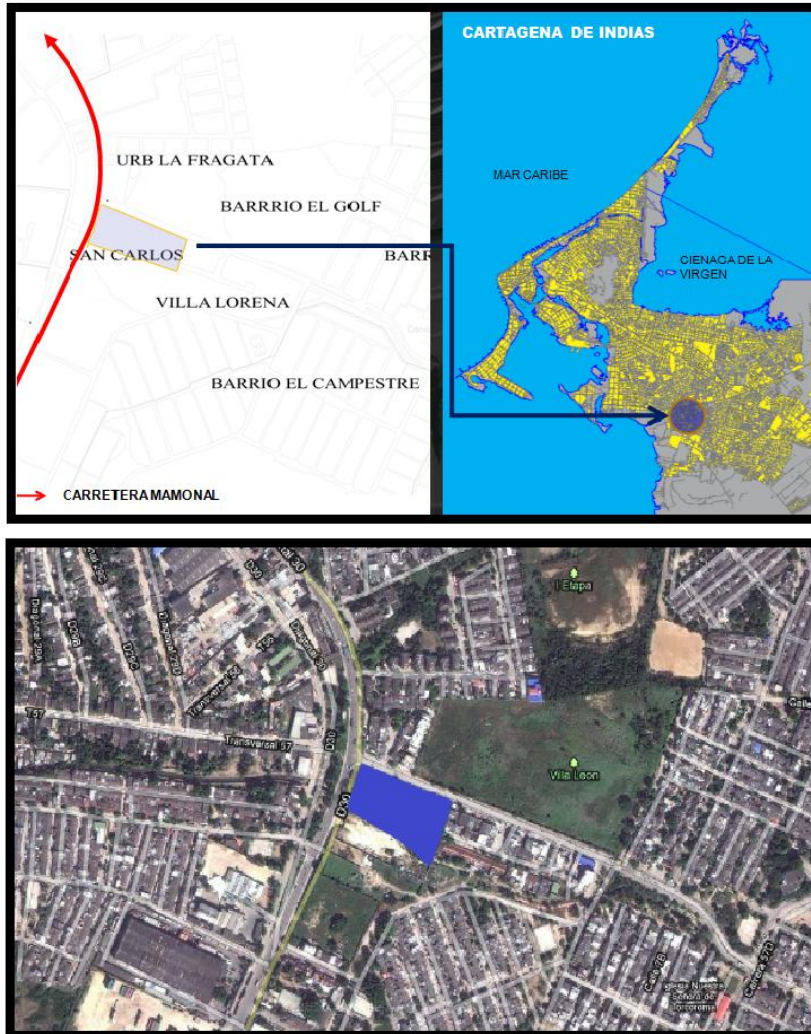
Figura 11

Logo preliminar del proyecto Torres de San Carlos



Fuente: RSC & CIA Gabinete de diseño.2011.

Figura 12
Ubicación del proyecto Torres de San Carlos, Cartagena.



Fuente: Gestóres del proyecto, 2014.

Tabla 5
Cuadro de áreas Torres de San Carlos

TORRES DE SAN CARLOS			
AREA DEL LOTE(M2)			8298.32
SEMISOTANO			
1	PUNTO FIJO	m2	5.18
2	CIRCULAR VEHICULAR	m2	157.93
3	RAMPAS	m2	68.88
4	CELDAS DE ESTACIONAMIENTO	m2	161.09
5	CONTROL	m2	9.7
	TOTAL AREA SEMISOTANO	m2	402.78
PRIMER PISO			
1	CONTROL DE ACCESO	m2	9.01
2	SALON COMUNAL	m2	56.67
3	CUARTOS TECNICOS	m2	83.93
4	cuarto de medidores y media tension	m2	11.75
5	cuarto transformador torre 1	m2	29.6
6	cuarto transformador torre 1 y 2	m2	42.59
7	ZONA SOCIAL Y RECREATIVA	m2	608.54
8	caseta / bateria de baños	m2	58.07
9	social piscina	m2	340.82
10	area juego de niños	m2	209.65
11	LOCALES COMERCIALES	m2	383.05
12	lobby	m2	38.18
13	punto fijo ascensor y escalera	m2	19.91
14	local 101	m2	35.83
15	local 102	m2	36.42
16	local 103	m2	36.42
17	local 104	m2	36.42
18	local 105	m2	38.15
19	PLAZOLETAS	m2	141.73
20	CELDAS DE ESTACIONAMIENTO	m2	375

Fuente: RSC & CIA Gabinete de diseño.2011.

Tabla 6
Cuadro de áreas por torre

21	TORRE 1	M2	946.85
22	Area apartamentos (12 aptos.)	M2	775.59
23	Puntos Fijos Escaleras y Ascensores	M2	32.20
24	Circulacion comun entre Apartamentos	M2	103.07
25	Jardineras	M2	36.00
26	TORRE 2	M2	946.85
27	Area apartamentos (12 aptos.)	M2	775.59
28	Puntos Fijos Escaleras y Ascensores	M2	32.20
29	Circulacion comun entre Apartamentos	M2	103.07
30	Jardineras	M2	36.00
31	TORRE 3	M2	637.41
32	Area apartamentos (8 aptos.)	M2	517.06
33	Puntos Fijos Escaleras y Ascensores	M2	32.20
34	Circulacion comun entre Apartamentos	M2	70.15
35	Jardineras	M2	18.00
36	SENDEROS PEATONALES / ANDENES	M2	735.23
37	RAMPAS	M2	18.68
38	CIRCULACION VEHICULAR	M2	458.84
39	CANAL	M2	901.12
40	AISLAMIENTO	M2	709.18
41	ZONAS VERDES	M2	1359.09
	TOTAL AREA PRIMER PISO	M2	8229.44

Fuente: RSC & CIA Gabinete de diseño.2011.

Tabla 7

Cuadro de áreas locales comerciales, piso 2 al 14

MEZANINNE LOCALES COMERCIALES PRIMER PISO			
1	MZNNE LOCAL COMERCIAL 101	M2	21.83
2	MZNNE LOCAL COMERCIAL 102	M2	22.19
3	MZNNE LOCAL COMERCIAL 103	M2	22.19
4	MZNNE LOCAL COMERCIAL 104	M2	22.19
5	MZNNE LOCAL COMERCIAL 105	M2	23.24
	TOTAL AREA MEZANINNE	M2	111.64
PISO 2 AL 4 LOCALES CIAL.			
1	LOCALES COMERCIALES	M2	
	LOCAL 201	M2	38.39
	LOCAL 202	M2	27.35
	LOCAL 203	M2	27.35
	LOCAL 204	M2	27.35
	LOCAL 205	M2	28.65
	Circulacion	M2	71.12
	Punto Fijo Ascensor y Escalera	M2	19.91
	AREA PLANTA TIPO	M2	240.14
	AREA PISOS 2 AL 4	M2	720.41
PISO 2 AL 14 TORRE APARTAMENTOS			
1	TORRE 1	M2	902.29
	Area apartamentos (12 aptos.)	M2	775.59
	Puntos Fijos Escaleras y Ascensores	M2	32.20
	Circulacion comun entre Apartamentos	M2	94.50
2	TORRE 2	M2	902.29
	Area apartamentos (12 aptos.)	M2	775.59
	Puntos Fijos Escaleras y Ascensores	M2	32.20
	Circulacion comun entre Apartamentos	M2	94.50
3	TORRE 3	M2	613.69
	Area apartamentos (8 aptos.)	M2	517.06
	Puntos Fijos Escaleras y Ascensores	M2	32.20
	Circulacion comun entre Apartamentos	M2	64.44
	AREA PARCIAL	M2	2,418.27
	AREA TOTAL PISO 2 AL 14	M2	31,437.54

Fuente: RSC & CIA Gabinete de diseño.2011.

Tabla 8
Cuadro de áreas por torre, piso 15

PISO 15			
1	TORRE 1	M2	884.78
	Area apartamentos (8 aptos.)	M2	517.06
	Puntos Fijos Escaleras y Ascensores	M2	32.20
	Terraza	M2	275.10
	Circulacion comun entre Apartamentos	M2	60.43
2	TORRE 2	M2	884.78
	Area apartamentos (8 aptos.)	M2	517.06
	Puntos Fijos Escaleras y Ascensores	M2	32.20
	Terraza	M2	275.10
	Circulacion comun entre Apartamentos	M2	60.43
3	TORRE 3	M2	884.78
	Area apartamentos (8 aptos.)	M2	517.06
	Puntos Fijos Escaleras y Ascensores	M2	32.20
	Circulacion comun entre Apartamentos	M2	64.44
	AREA TOTAL PISO 15	M2	2,383,25
	CUBIERTAS - TERRAZA SOCIAL	M2	1,828,66
	AREA MANTENIMIENTO ASCENSORES (parada tecnica)	M2	164.20
	CUARTO DE MAQUINAS ASCENSORES	M2	164.20
	TOTAL AREA CONSTRUIDA	M2	45,442,13

Fuente: RSC & CIA Gabinete de diseño.2011.

Tabla 9
Cuadro de áreas apartamentos

AREA APARTAMENTO		
HALL	M2	6.08
SALA COMEDOR	M2	14.11
BAÑO	M2	2.80
COCINA	M2	4.61
LABORES	M2	1.40
ALCOBA PPAL.	M2	10.38
ALCOBA 1	M2	7.60
ALCOBA 2	M2	7.07
MUROS	M2	5.66
BALCON	M2	4.93
TOTAL AREA CONSTRUIDA SIN BALCON - M2		59.71
TOTAL AREA CONSTRUIDA - M2		64.63
TOTAL AREA UTIL - M2		58.97

Fuente: RSC & CIA Gabinete de diseño.2011.

Tabla 10
Cuadro de áreas apartamentos

CALCULO DE AREAS DE CONSTRUCCION CON UNITO SAN CARLOS															
RESUMEN AREAS DE CONSTRUCCION															
AREA TOTAL LOTE (m2)					AREAS					CIRCULACION					
PISO	IPAPTOS	AREAPTOS SIN BALCON	LOCALES COMERCIALES	TERRAZAS Y BALCONES	TERRAZAS	COMUNES Y COMUNES Y	PIUNTOS FLUJOS	CIRCULACION COMUNITARIA	CIRCULACION BEATONAL	A. CERCAS DE ESTACIONAMIENTO	ACRUCIACION VEHICULAR	RAMPAS	JARDINERAS ZONAS VERDES	AREAS DE PROTECCION	DISPONIBLE CUARTOS
SEMISOTANO															
1	32	1,910.57	183.22	157.68	141.73	712.40	115.49	276.28	9.70	161.09	157.93	68.88	1,449.09	1,610.30	83.93
IZIME			111.84												
2	32	1,910.57	149.10	157.68			115.49	324.56							
3	32	1,910.57	149.10	157.68			115.49	324.56							
4	32	1,910.57	149.10	157.68			115.49	324.56							
5	32	1,910.57		157.68			96.59	253.43							
6	32	1,910.57		157.68			96.59	253.43							
7	32	1,910.57		157.68			96.59	253.43							
8	32	1,910.57		157.68			96.59	253.43							
9	32	1,910.57		157.68			96.59	253.43							
10	32	1,910.57		157.68			96.59	253.43							
11	32	1,910.57		157.68			96.59	253.43							
12	32	1,910.57		157.68			96.59	253.43							
13	32	1,910.57		157.68			96.59	253.43							
14	32	1,910.57		157.68			96.59	253.43							
15	25	1,432.83		118.26	550.19		96.59	185.29							
CUBERTA						1,828.35									328.41
TOTALES	472	28,880.95	742.17	2,325.78	691.92	2,541.06	1,533.59	3,989.57	744.93	536.09	616.77	87.56	1,449.09	1,610.30	412.34
TOTAL AREA CONSTRUIDA MZ															
45,142.13															
Indice de construccion proyectado*															
Area Social Recreativa - MZ 390.60%															
Area Social Recreativa Minima Exigida (5% del area Total Construida) 2,272.11															
Nº Parquímetros Proyectados**															
42															
Viviendas															
30															
Locales Comerciales															
12															
Total Area Vendible Viviendas - MZ 30,506.73															
Total Area Vendible Locales Comerciales u oficinas - MZ 883.9															
Total Area Vendible - MZ 68.10%															
31,390.63															

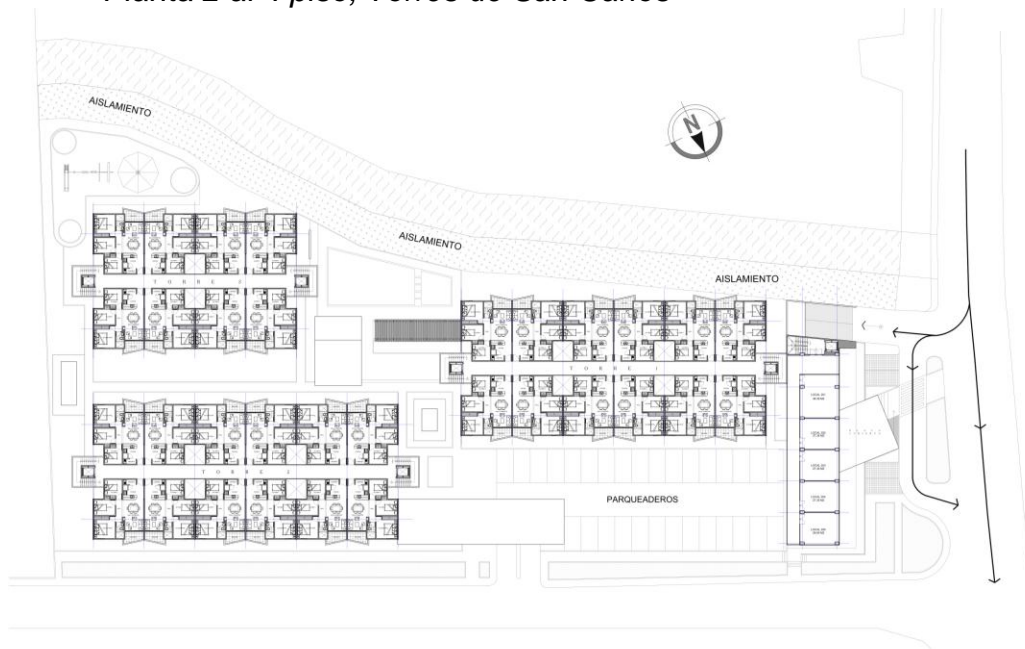
Fuente: RSC & CIA Gabinete de diseño.2011.

Figura 13
Planta primer piso, Torres de San Carlos



Fuente: RSC & CIA Gabinete de diseño.2011.

Figura 14
Planta 2 al 4 piso, Torres de San Carlos



Fuente: RSC & CIA Gabinete de diseño.2011.

Figura 15
Planta piso 5, Torres de San Carlos



Fuente: RSC & CIA Gabinete de diseño.2011.

Figura 16
Planos arquitectónicos: Planta piso 6, Torres de San Carlos



Fuente: RSC & CIA Gabinete de diseño.2011.

Figura 17
Planos arquitectónicos: Planta piso 7, Torres de San Carlos



Fuente: RSC & CIA Gabinete de diseño.2011.

Figura 18
Planos arquitectónicos: Planta piso 8 AL 14, Torres de San Carlos



Fuente: RSC & CIA Gabinete de diseño.2011.

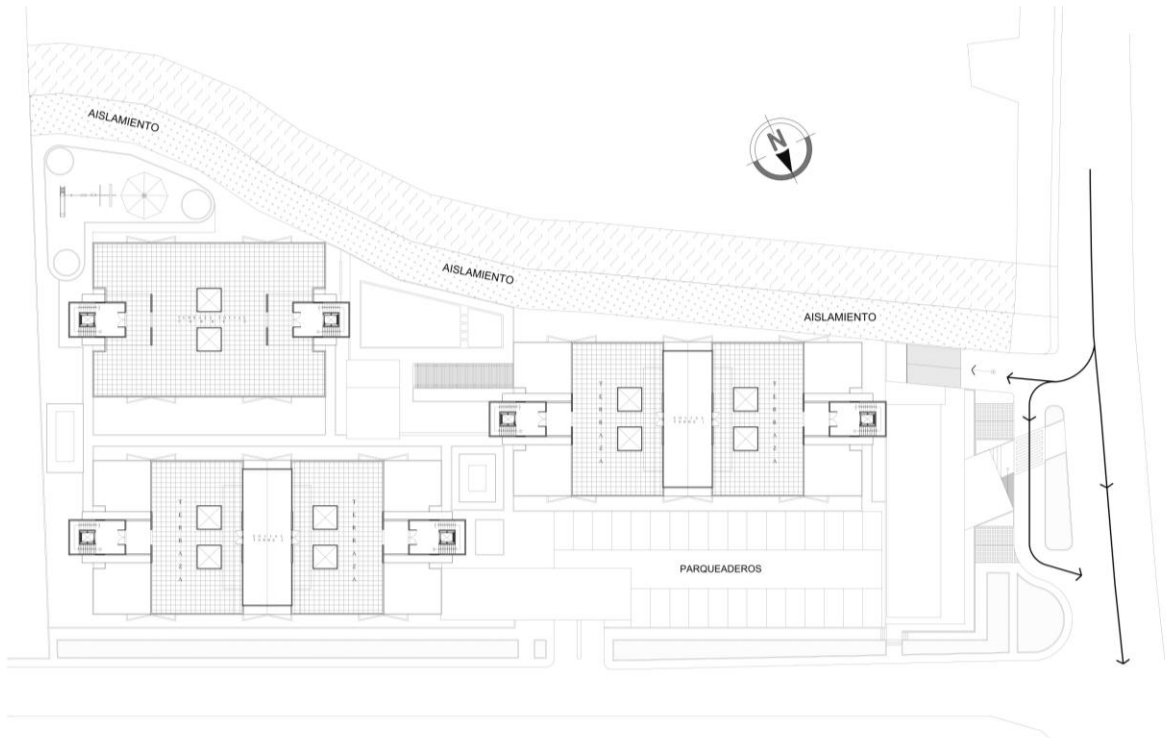
Figura 19
Planos arquitectónicos: Planta piso 15, Torres de San Carlos



Fuente: RSC & CIA Gabinete de diseño.2011.

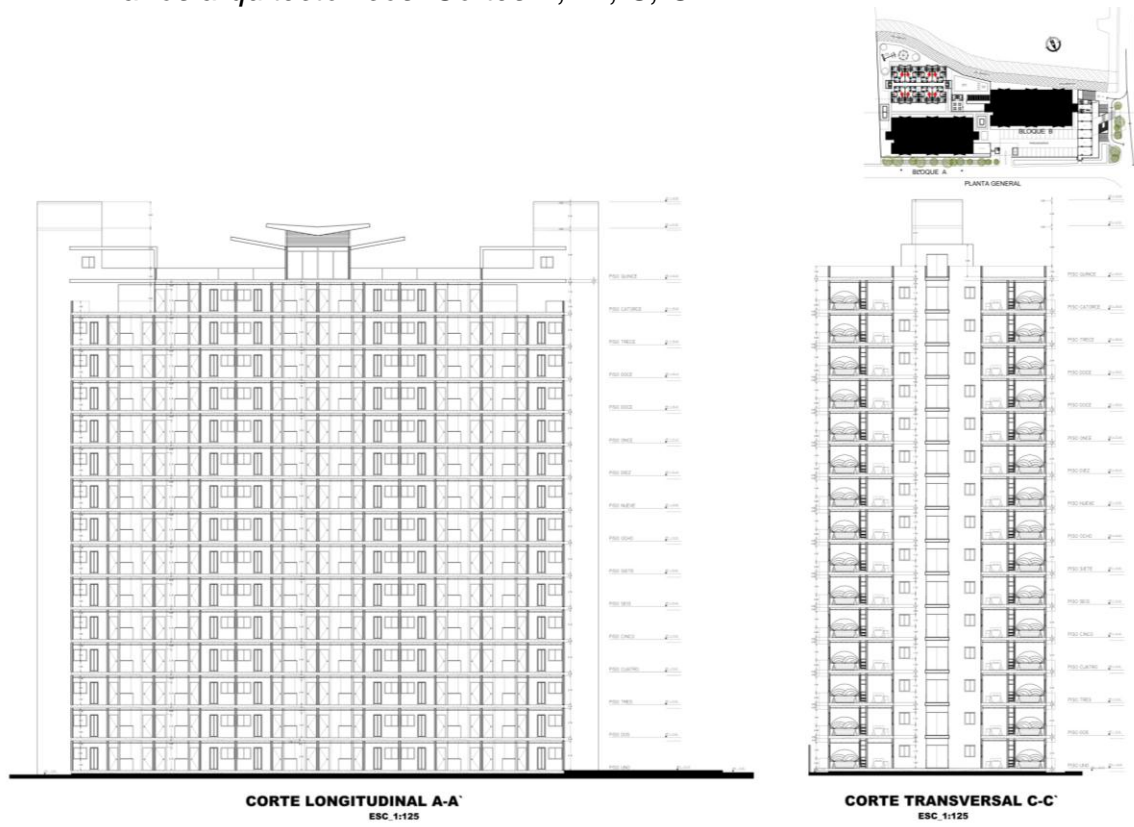
Figura 20

Planos arquitectónicos: Planta Terraza Cubierta, Torres de San Carlos



Fuente: RSC & CIA Gabinete de diseño.2011.

Figura 21
 Planos arquitectónicos: Cortes A, A*; C, C*



Fuente: RSC & CIA Gabinete de diseño.2011.

Figura 22
Perspectivas exteriores, proyecto Torres de San Carlos



Fuente: RSC & CIA Gabinete de diseño.2011.

7. CONCLUSIONES

Desde el punto de vista económico vale la pena resaltar que entre la vivienda de tipo vertical y horizontal, no existen diferencias significativas en el costo del metro cuadrado construido, aunque resulta curioso que a la hora de lograr una mayor integración y consenso de intereses de los diferentes actores involucrados (gobierno nacional, proveedores, constructores y usuarios), es el tipo de vivienda vertical quien ofrece los mayores rendimientos o beneficios, en los que tiene que ver con un mayor aprovechamiento del terreno, al punto que este puede maximizarse mucho más que las soluciones vivienda horizontal por metro cuadrado (Ver tabla 3 y tabla 4).

En este sentido, es importante tener en cuenta que si bien el tipo de vivienda vertical exige una mayor utilización de mano de obra, su sistema de construcción es mucho más simple, rápido y de fácil ejecución, si se compara directamente con el sistema de construcción horizontal, que exigen un número menor de mano de obra pero ofrece menos unidades de vivienda construidas por semana.

Por otra parte, una de las grandes ventajas que ofrece la unidad de vivienda vertical es la oportunidad inigualable para que los usuarios puedan contar con un espacio residencial moderno, en el que muy seguramente pueden desarrollar un mejor estilo de vida en un ambiente más seguro, constituyendo de esta forma un atractivo especial insuperable.

No obstante, la gran desventaja con la que cuenta el sistema de construcción vertical es que la posibilidad de crecimiento es nula y los espacios de las zonas comunes ya están previamente definidos, lo que imposibilita utilizarlos para otros fines o usos.

El sistema estructural que define el Bloque VIS consta de una placa de contrapiso en concreto reforzado de 10 cms de espesor embebida con unas vigas de cimentación de 50 cms X 30 cms, tomando la longitud más larga como el peralte. Se prevén hilos para el refuerzo principal de los muros y así formar un sistema monolítico.

Los muros tienen 8 cms de espesor con malla grafil 6mm en el centro. Las placas de entrapiso son en concreto reforzado de 10 cms de espesor con malla grafil 6mm en el centro.

Por otra parte, el sistema constructivo lo conforma un juego de formaleas mecánicas que permite fundir todos los muros del apartamento conjuntamente, dejando los vanos para puertas y ventanas sin necesidad de la fabricación de dinteles, alfajías y antepechos.

Se prevén al fundir las placas todas las instalaciones (ductería eléctrica, hidrosanitaria y a gas).

Una de las grandes ventajas de este sistema constructivo es que al ser monolítico, brinda rigidez al prever la estructura para un evento sísmico. En contraste de este sistema con el de vivienda horizontal, que está compuesto por un sistema aporricado tradicional, con paredes en mampostería y vigas de cimentación.

La desventaja del sistema de construcción horizontal es que no cuenta con columnas unidas a las vigas aéreas y a las vigas de cimentación que le brinde la característica de ser sistema monolítico.

Por otro lado, la ventaja de tener una vivienda de tipo horizontal radica en que el residente es dueño del terreno, lo que permite la redistribución de espacios personalizados y pensados a su

gusto, con la posibilidad de hacer ampliaciones de tipo vertical, siendo el diseño arquitectónico acorde a la normatividad de los espacios necesarios de una vivienda VIS.

Coincidentalmente uno de nuestros objetos de estudio fue una recomendación propuesta por (Paternina, J. 2003), quien en su trabajo de grado Estudio de la vivienda de interés social para la gestión y construcción de un proyecto en la ciudad de Cartagena – Bolívar, el cual fue útil para optar el título de Ingeniero Civil, en la Universidad de Cartagena. En dicho estudio, los esfuerzos estuvieron orientados principalmente a elaborar un estudio de la (VIS) en la ciudad de Cartagena y evaluar los diferentes sistemas constructivos. En este sentido, dicha investigación se relaciona con el presente trabajo de grado al compartir los mismos principios que rigen el objeto de investigación, en aras de contrarrestar el déficit habitacional en la ciudad de Cartagena.

De igual forma, dichos autores proponen dentro de sus recomendaciones “realizar un estudio donde se compare la implementación de la (V.I.S) en propiedad horizontal (edificios), con la implementación de la (V.I.S) en lotes individuales, esto efectuando análisis económico de proyectos, aplicando sistemas constructivos para cada caso”. Hecho que concuerda perfectamente con el objetivo general de la presente investigación, permitiendo darle continuidad y complemento a esta temática.

8. RECOMENDACIONES

Fomentar la construcción de unidades habitacionales de tipo vertical ya que genera muchos más beneficios que las de tipo horizontal, en cuanto que ofrece una alternativa para aprovechar al máximo el suelo, que particularmente para la ciudad de Cartagena es ampliamente costoso.

Promocionar ante la comunidad postulante la cultura de la solución de vivienda vertical (edificios), mediante instrumentos que den a conocer las bondades de las viviendas en sistema vertical como lo son contar con un espacio residencial moderno, en el que muy seguramente pueden desarrollar un mejor estilo de vida en un ambiente más seguro.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRIOS, K.; CARABALLO, P. (2011). *Evaluación de las rentabilidades del proyecto de vivienda de interés social (VIS) en altura, Torres de San Pablo*. Universidad de Cartagena. Trabajo de Grado.

BERNAL, C. (2000). *Metodología de la Investigación para administración y economía*. Bogotá. Pearson Educación de Colombia Ltda. 172.

CANABAL, C.; MEJÍA, J. (2008). *Estudio para la determinación de los factores que afectan el interés de las empresas constructoras, en los proyectos de vivienda de interés social VIS en la ciudad de Cartagena*. Universidad de Cartagena. Trabajo de grado.

CASTRO, R. M.; ROMERO, C. L.; BORRÉ, A. C. Y ANGUIANO, R. C. (2001). *Habitabilidad, medio ambiente y ciudad*. Revista Ciudades. Análisis de la Coyuntura, Teoría e Historia Urbana (51).

EL COLOMBIANO. (2014). *Atender el déficit de vivienda social, la tarea*” publicado el 23 de febrero de 2014.

ESCALLÓN, C., & RODRIGUEZ, D. (2010). *Las preguntas por la calidad de la vivienda: ¿quién las hace?, ¿quién las responde?* Editorial De-Arq. 6, 6-9.

FIQUE, L. (2005). *La habitabilidad de la vivienda de interés social en Colombia: Un enfoque en los procesos y las decisiones*. Revista INVI, 20(55), 12-19.

HELD, G. (2000). *Políticas de vivienda de interés social orientadas al mercado: experiencias recientes con subsidios a la demanda en Chile, Costa Rica y Colombia*. Santiago de Chile: CEPAL / Naciones Unidas.

JOLLY, J. (2001). *¿Qué tan social ha sido la política pública de vivienda en Colombia?* Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, 1. 1 – 20. Artículo no publicado.

LEY 1450 DE 2011, *Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo (2010 – 2014)*. Recuperado de: <https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=tYD8BLf2g%3D&tabid=123>

MENDEZ, C. (2000). *Guía para elaborar diseños de investigación en ciencias económicas, contables, administrativas*. 3a ed. Bogotá. Mc Graw Hill, Pág. 153

PATERNINA, J; VÉLEZ, J. (2003). *Estudio de la vivienda de interés social para la gestión y construcción de un proyecto en la ciudad de Cartagena – Bolívar*. Universidad de Cartagena. Trabajo de grado.

PEÑA, G.; ARRIETA, A. (2010). *Alternativa de solución para la mitigación del déficit de vivienda de interés social en la ciudad de Cartagena*. Universidad de Cartagena. Trabajo de grado.

PÉREZ, J. (2009). *Viabilidad económica en la construcción de sistemas alternativos de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales domésticas para proyectos habitacionales de interés social*. Universidad de Cartagena. Trabajo de grado.

PIZANO, E. (2005). *Del UPAC a la UVR. Vivienda en Colombia 1970-2005*. Bogotá: Unión Gráfica.

PULIDO, L. (2012). *Participa en tu desarrollo. Informe final caso Ciudad del Bicentenario. Programa Cartagena Como Vamos*.

ROJAS, T. (2012). Déficit habitacional afecta 36 de cada 100 hogares colombianos. Publicado el 20 de agosto en el periódico El Colombiano de la ciudad de Medellín.

SALDARRIAGA, A. & CARRASCAL, R. (2006). *Vivienda social en Colombia. Premio Corona Pro Hábitat*. Convocatoria estudiantil. Editorial Bochica.

SERIE GUÍAS DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL. (2011). *Calidad en la vivienda de interés social*, Bogotá, D.C. Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

SILVA, J. (2011). “Lineamientos de política de vivienda 2010-2014”. República de Colombia - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Mesa VIS. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/documentos/documentosVivienda/proyectos_norma/220211_pltica_vivienda_2010_2014.pdf

SOLIS, L. (2002). *Herramientas para una gestión urbana participativa*. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (UN – Hábitat). Santiago de Chile: Ediciones SUR.

ANEXOS

ANEXO 1