

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL PROYECTO DE VIVIENDA, EN
GIRARDOT CUNDINAMARCA, DE LA EMPRESA PROYECTOS Y
SOLUCIONES DE INGENIERIA P.S.I. LTDA.**

PROYECTO DE GRADO

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERIA
BOGOTÁ D.C.**

2020-II

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL PROYECTO DE VIVIENDA, EN
GIRARDOT CUNDINAMARCA, DE LA EMPRESA PROYECTOS Y
SOLUCIONES DE INGENIERIA P.S.I. LTDA.**

PROYECTO DE GRADO

MIGUEL ANTONIO RIVEROS

Dennis F. Camacho Cufiño (2181653), Nelson L. Rojas Valencia (2181309)

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE INGENIERIA

BOGOTÁ D.C.

2020-II

CONTENIDO

1	TITULO	8
2	RESUMEN.....	8
3	INTRODUCCIÓN	9
4	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
5	OBJETIVO.....	10
5.1	Objetivos específicos.....	10
6	JUSTIFICACIÓN	10
7	ESTADO DEL ARTE.....	11
8	DESARROLLO	17
	ESTUDIO DE MERCADO.....	17
	Análisis PESTAL del sector.....	17
	Análisis Político	17
	Análisis Económico.....	21
	Análisis Sociocultural.....	24
	Análisis Tecnológico	29
	Análisis Ambiental	30
	Análisis Legal	34
	Análisis de la oferta	36
	Constructora Alcabama / Proyecto Orange Aqualina	36
	Constructora Telval S.A.S. / Proyecto Balcones de barlovento	40
	Constructora Urbansa / Proyecto reserva del peñón	41
	Análisis de la demanda	45
	Diseño de la encuesta	46
	La encuesta	48

Datos obtenidos	49
Análisis de la comercialización	53
Análisis DOFA	56
ESTUDIO TÉCNICO	57
Diseño de las viviendas	57
Costo del terreno	62
Terreno No. 1	62
Terreno No. 2	65
Análisis de costos directos	69
Análisis de costos indirectos	73
Marco legal.....	78
MATRIZ DE RIEGOS.....	84
9 CONCLUSIONES	89
10 REFERENCIAS	90

FIGURAS

Figura 1: Apartamento Tipo 1, Constructora Alcabama-Proyecto Orange Aqualina	37
Figura 2: Apartamento Tipo 2, Constructora Alcabama-Proyecto Orange Aqualina	38
Figura 3: Apartamento Tipo 3, Constructora Alcabama-Proyecto Orange Aqualina	39
Figura 4: Apartamento Tipo, Constructora Telval-Proyecto Balcones de barlovento.....	41
Figura 5: Apartamento Tipo tradicional, Constructora Urbansa-Proyecto reserva del peñón.....	42
Figura 6: Apartamento Tipo Vacacional, Constructora Urbansa-Proyecto reserva del peñón	43
Figura 7: Análisis DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas, Amenazas)	56
Figura 8: Fachada del edificio.	59
Figura 9: Vista en planta del primer nivel.	60
Figura 10: Vista en planta del diseño de las unidades de vivienda	60
Figura 11: Corte transversal de la edificación.....	61
Figura 12: Corte longitudinal de la edificación	61
Figura 13: Diseño de la cubierta del edificio.....	62
Figura 14: Localización del terreno No. 1..	63
Figura 15: Vista frontal del terreno No. 1.....	64
Figura 16: Localización del terreno No. 2.....	66
Figura 17: Vista frontal del terreno No. 2.....	66
Figura 18: Estudio de suelo terreno No.1.	67
Figura 19: Instalación del equipo.....	67
Figura 20: Toma de muestras.....	67
Figura 21: Muestra.....	68
Figura 22: Medida de profundidad.....	68
Figura 23: Licencias de construcción.....	82
Figura 24: Tarifas impuestos delineación urbana.....	83

TABLAS

Tabla 1. Análisis de la competencia.....	44
Tabla 2. Presupuesto.	71
Tabla 3. A.I.U- Costos de personal de obra.....	74
Tabla 4. A.I.U- Costos de personal de vigilancia y servicios generales.....	75
Tabla 5. A.I.U- Costos administrativos.	75
Tabla 6. A.I.U- Costos ensayos de laboratorio.	75
Tabla 7. A.I.U- Costos impuestos.	76
Tabla 8. A.I.U- Costos estudios y diseños.....	76
Tabla 9. A.I.U- Total costos.	76
Tabla 10. A.I.U- Calculo de factor prestacional.	77

APÉNDICES

<u>APÉNDICE A</u>	49
<u>APÉNDICE B</u>	58
<u>APÉNDICE C</u>	67
<u>APÉNDICE D</u>	70
<u>APÉNDICE E</u>	70
<u>APÉNDICE F</u>	70
<u>APÉNDICE G</u>	89
<u>APÉNDICE H</u>	89
<u>APÉNDICE I</u>	89
<u>APÉNDICE J</u>	89
<u>APÉNDICE K</u>	89
<u>APÉNDICE L</u>	89

1 TITULO

Estudio de factibilidad para el proyecto de vivienda en Girardot Cundinamarca de la empresa Proyectos y Soluciones de Ingeniería P.S.I. Ltda.

2 RESUMEN

En el siguiente documento se realizó un estudio de factibilidad para la construcción de un edificio de vivienda multifamiliar en el municipio de Girardot, Cundinamarca, el cual inició con la realización de un estudio de mercado a través de una encuesta virtual a 246 personas de distintas zonas del país, con el fin de conocer los clientes potenciales del proyecto. A su vez, se efectuó un análisis de la competencia, incluyendo las características principales de los proyectos ofertados. Por otra parte, este proyecto cuenta con la elaboración de un estudio técnico que presenta el diseño arquitectónico de las viviendas, el costo del terreno en el que se planea ejecutarlo, el presupuesto de obra que contiene los análisis de costos directos e indirectos y los análisis de precios unitarios respectivos. Por último, se planteó una matriz de riesgos que comprende los factores externos del proyecto tales como son: el político, económico, sociocultural, tecnológico, ambiental y legal, buscando solucionar mediante una acción de respuesta adecuada las posibles amenazas con que pueda encontrarse la materialización del proyecto. En este sentido, el estudio arrojó que no es viable realizar dicho proyecto, puesto que, el mismo cuenta con un precio de venta elevado y menores beneficios para los compradores en comparación con las empresas constructoras que en la actualidad adelantan proyectos de vivienda como el que se plantea en este proyecto de grado, por lo que, al materializarlo, se asume un porcentaje alto de riesgo y pérdida para la corporación.

Palabras Clave: Vivienda, factibilidad, estudio de mercado, competencia, costos, riesgos.

Abstract: In the following document, a feasibility study was carried out for the construction of a multi-family housing building in the municipality of Girardot, Cundinamarca, which began by conducting a market study through a virtual survey of 246 people from different areas of the country in order to know the potential clients of the

project, in turn, an analysis of the competition was carried out, including the main characteristics of the projects offered by it. On the other hand, this project has the elaboration of a technical study that presents the architectural design of the houses, the cost of the land on which it is planned to be executed, the work budget that contains the analysis of direct and indirect costs and the analyzes of respective unit prices. Finally, a risk matrix was proposed that includes the external factors of the project such as political, economic, sociocultural, technological, environmental and legal, seeking to solve, through an adequate response action, the possible threats that the materialization may encounter. of the project. In this sense, the study showed that it is not feasible to carry out this project, since it has a high sale price and lower benefits for buyers compared to construction companies that are currently carrying out housing projects such as the one that It is proposed in this degree project, therefore, when materializing it, a high percentage of risk and loss is assumed for the corporation.

Keywords: Housing, feasibility, market study, competition, costs, risks.

3 INTRODUCCIÓN

Girardot es un municipio en expansión, debido al aumento de su economía en los últimos años, representado según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), en el indicador de importancia económica municipal que se estima está en 1.485, lo que representa el 3,0% de la economía del departamento de Cundinamarca. Sus principales fuentes de ingresos son las diversas zonas turísticas y comerciales, lo que probablemente implica un aumento indirecto de su desarrollo urbano.

Teniendo en cuenta lo anterior, el objeto de estudio de este proyecto se localiza en el municipio de Girardot, debido al aumento de la población que se ha registrado en los últimos años. De acuerdo con el DANE, para el año 2005 el municipio contaba con 97.889 habitantes y según las proyecciones del DANE, para el año 2018, la población ascendería a 106.818 personas, lo que implicaría un crecimiento anual del 0,7 %. Sin embargo, según la Alcaldía del municipio de Girardot, en la actualidad cuenta con 150.178 habitantes teniendo en cuenta la población flotante, la cual se encuentra presente en fines de semana, festivos y vacaciones, lo que implica que probablemente se ha desarrollado un crecimiento poblacional anual del 3.3%, lo cual significa un incremento desmedido de la población y,

por tanto, la necesidad de implementar proyectos de construcción que respondan a la optimización de los espacios en los predios, en este caso, mediante un edificio multifamiliar.

Sumado a lo anterior y como eje transversal del proyecto, se busca promocionar y posicionar comercialmente a la empresa Proyectos y Soluciones de Ingeniería P.S.I Ltda. a nivel regional, con el fin de expandir su campo de acción y aumentar los ingresos económicos.

4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo generar ingresos para la empresa Proyectos y Soluciones de Ingeniería PSI Ltda., a través de la construcción de un edificio multifamiliar de apartamentos, teniendo en cuenta el incremento acelerado de la población en el municipio de Girardot, Cundinamarca?

5 OBJETIVO

Realizar un estudio de factibilidad de un proyecto de construcción de un edificio multifamiliar de apartamentos en el municipio de Girardot, Cundinamarca.

5.1 Objetivos específicos

- Ejecutar un estudio de mercado con el fin de obtener información respecto del comportamiento de la demanda y la oferta de viviendas en el municipio de Girardot y a su vez, conocer los clientes potenciales del proyecto.
- Realizar un estudio técnico en donde se analice la factibilidad de la ejecución y materialización del proyecto.
- Identificar los posibles riesgos, con el fin de reducir los impactos negativos relacionados con la materialización del proyecto.

6 JUSTIFICACIÓN

El proyecto de vivienda multifamiliar que se pretende realizar, cuenta con una serie de objetivos paralelos que la empresa Proyectos y Soluciones de Ingeniería P.S.I Ltda. desea alcanzar. Inicialmente, desde el punto de vista de la ejecución del proyecto, se plantea que

las unidades de vivienda cumplan con todos los requisitos de calidad a un valor asequible, tanto para la población girardoteña, como para los foráneos; por su parte, desde la perspectiva administrativa de la organización, se busca que a partir de este proyecto se obtenga remuneración económica por el desarrollo de este, así como la adquisición de experiencia en este campo profesional.

Teniendo en cuenta las condiciones poblacionales y económicas del municipio de Girardot, Cundinamarca, resulta adecuado desarrollar actividades ingenieriles que permitan ofrecer un proyecto de construcción rentable que responda, no solo a las necesidades de la población, sino también a las de la empresa que lo adelantará.

Como se mencionó con anterioridad, Girardot es uno de los municipios más activos a nivel económico, gracias a sus condiciones turísticas y comerciales, lo que implica un evidente crecimiento en la cabecera municipal, potencializando la creación de proyectos de urbanización, que permiten centralizar a la población y controlar su crecimiento desordenado.

Por esta razón, proyectos de construcción como el que se plantea en este estudio, representan una oportunidad de bienestar para quienes adquieran las unidades familiares, siendo beneficiados no solo los pobladores, sino también las empresas comercializadoras de insumos de construcción que participan en la construcción.

Por su parte, la empresa Proyectos y Soluciones de Ingeniería PSI Ltda. busca realizar un proyecto llamativo, asequible y que se ajuste a las necesidades de la población girardoteña, para que se convierta en la publicidad local de la firma como constructora de la edificación, promoviendo de esta manera, la experiencia y su expansión competitiva a nivel regional.

7 ESTADO DEL ARTE

El presente apartado es una revisión documental en relación con los proyectos de construcción de vivienda multifamiliar que cuentan con características similares a las del proyecto que se pretende realizar en el municipio de Girardot, Cundinamarca. Por esta razón, se procederá a realizar inicialmente una breve contextualización acerca del municipio.

Según el Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del Río Bogotá (2019), Girardot se localiza en el departamento de Cundinamarca, provincia de Alto Magdalena, siendo su capital; limita con los municipios de Nariño y Tocaima al norte, al sur con el municipio de Flandes y el Río Magdalena, al oeste con el municipio de Nariño, el Río Magdalena y el municipio de Coello y al este con el municipio de Ricaurte y el Río Bogotá.

Araque y Vega (2007) plantean que Girardot es la segunda ciudad más importante de Cundinamarca, teniendo en cuenta su población que, como lo determina la Alcaldía de Girardot (2019) asciende a 150.178 habitantes; además de sus centros de educación superior, entre los que se encuentran la Universidad Piloto de Colombia, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia y la Universidad de Cundinamarca, entre otros.

Con respecto a su economía, según la Alcaldía de Girardot, el municipio es principalmente turístico y comercial, lo que corresponde al 19,36% del dinamismo económico. Los establecimientos financieros, de seguros y de otros servicios cuentan con el 16,54 % y las actividades de servicios sociales y personales representan el 35,47% de la actividad, el restante 28, 63% de la economía se encuentra repartido en sectores como la agricultura, el transporte y la construcción, entre otros. (Sistemas de Estadísticas Territoriales, s.f, p.10)

Como se ha mencionado, Girardot ha estado en expansión desde hace más de 2 décadas, “se han realizado 39 nuevas edificaciones destinadas a urbanizaciones, edificios o conjuntos cerrados, en los cuales se han invertido más de 10.000 millones de pesos” (EL TIEMPO, 1996, p.1), lo anterior es una muestra de que Girardot ha estado creciendo de forma constante hasta la actualidad.

De igual manera, existen una serie de proyectos de construcción de vivienda vigentes en Girardot como el proyecto Orange Aqualina de la constructora Alcabama que consta de 720 apartamentos en 12 torres de 10 pisos cada una (Alcabama, 2019); también se encuentra el proyecto Reserva del Peñón realizado por la constructora Urbansa, el cual cuenta con 736 apartamentos distribuidos en 18 torres, de las cuales, 10 tienen 10 pisos y las 8 restantes son de 11 pisos (Urbansa, 2019); además de que la constructora Telval S.A.S está desarrollando un proyecto de 5 torres de 11 pisos y 396 apartamentos (Barlovento, 2019).

A pesar de que el proyecto que se describe en este documento no cuenta con la envergadura de los que se acaban de describir, lo que se pretende es reafirmar el hecho de que Girardot, al contar con estos proyectos de construcción, mantiene su crecimiento. De la misma forma el DANE (s.f.), citado en Portafolio (2018) menciona que la oferta de proyectos en altura posee más del 75% dedicado a edificios residenciales y el restante a oficinas, hoteles entre otros.

Por otro lado, Araque y Vega (2007) establecen que “de acuerdo con los avalúos catastrales los precios del suelo en el casco urbano de Girardot se encuentran en el intervalo entre 9.000 y 320.000 pesos por metro cuadrado” (p. 109), lo que significa que, para el año de su publicación, el precio de los terrenos en Girardot era bastante bajo. Para efectos de este proyecto se realizó una búsqueda documental relacionada con el promedio del precio del suelo actual en el Municipio, sin embargo, no se encontraron documentos relacionados, ni estudios estadísticos puntuales en Girardot. Por lo cual, la forma más efectiva de conocer el valor de los predios del municipio es realizar un avalúo comercial a través de una empresa certificada. De acuerdo con lo anterior, es necesario precisar algunos conceptos generales que den luz acerca de los diferentes términos técnicos que son fundamentales para sustentar eficazmente el presente proyecto.

De acuerdo con Negrón (2007) citado en García (2014), la tendencia en la construcción a partir del siglo XX ha estado marcada por una clara transición desde lo rural hacia lo urbano, lo que ha generado la creación de ciudades de diversos tamaños. En este sentido, un ejemplo de lo anterior es el municipio de Girardot en sí mismo, puesto que, según Asojuntas (2012), Girardot inició como un caserío a la orilla del río Magdalena y en la medida en que aumentó su población, el tránsito de viajeros y la diversificación de medios de transporte también lo hizo, por lo que este Municipio cobró gran relevancia en lo que tiene que ver con las rutas comerciales que conectan las zonas caribe y pacífica del País con el interior; lo que ha tenido como consecuencia, con el paso del tiempo, que se dieran las condiciones necesarias para que Girardot pasara por un proceso que lo llevó de lo rural en el pasado a lo urbano en la actualidad.

Para efectos del presente proyecto, se debe tener en cuenta el Decreto número 069 del 19 de marzo de 2014, el cual reglamenta el tratamiento urbanístico para el municipio de Girardot, en el cual se plantea que la actualización de la urbanización es aquella que

comprende acciones dirigidas con el fin de adaptar un predio o conjunto de predios sin urbanizar, permitiendo implementar toda la infraestructura urbana necesaria para realizar la instalación de servicios básicos domiciliarios como acueducto y alcantarillado, energía eléctrica, gas natural, conectividad y los demás equipamientos necesarios para el bienestar y la calidad de vida de sus residentes.

La idea anterior concuerda con Negrón (2007) citado en García (2012), quien plantea que el fin último de la urbanización y el crecimiento de la urbe es posibilitar la vivienda digna para cada uno de los habitantes que la componen. Por otro lado, dichos factores ofrecen diversos beneficios que en sí mismos son un indicador puntual de la calidad del proyecto.

Teniendo en cuenta que el proyecto de construcción que se desea implementar es un edificio multifamiliar de apartamentos que requiere apalancamiento financiero, Ballén (2009) establece que en la década de 1930 se crearon las primeras instituciones destinadas a financiar y construir vivienda económica en Latinoamérica, siendo su principal motivación la alta demanda de vivienda y los diferentes barrios informales que se estaban asentando en las periferias de las ciudades, por lo que, las primeras construcciones multifamiliares fueron desarrolladas por los entes gubernamentales, con el fin de organizar a la población en estructuras habitacionales de forma masiva.

No obstante, el costo de estas obras resultó ser muy alto para los gobiernos, ya que su intencionalidad era ofrecer vivienda para personas de escasos recursos, a lo cual se le adicionó el cambio socioespacial y productivo que implicaban estas estructuras, los altos precios del mantenimiento y la administración. Por estas razones, diferentes entidades privadas acogieron estas construcciones bajo el abrigo de políticas de libre mercado que reducían el riesgo financiero, lo que las ponía al alcance de los sectores con medianos y altos ingresos, dependiendo de la calidad espacial y la localización en la ciudad (Ballén, 2009).

Entre las propiedades de estas edificaciones Hall (1996) establece que los multifamiliares se realizan como una serie de apartamentos que implican no solo en su construcción, sino en la vida en general, la masividad; sin embargo, lo que no se debe olvidar es que cada espacio que se construya se diseñe para satisfacer las necesidades de las personas y a su vez, debe estar pensado para una serie sucesiva de habitantes.

Puntualmente en Colombia, desde la década de 1970 los aspectos relacionados con la construcción en los ejes poblacionales más representativos del país se dirigían hacia la compactación de las ciudades, lo que facilitaba la sustitución de predios existentes o redensificación y renovación urbana, sin embargo, la ausencia de regulación legal no permitió que estas actividades se desarrollaran a una escala considerable (Ballén, 2009).

En esta misma época, aparecieron los conjuntos cerrados y la estratificación socioeconómica, lo que, aunado al aumento de la densidad de edificios, al menos en el norte de Bogotá que fueron destinados a personas de altos ingresos y la dificultad de las personas de bajos recursos para acceder a una vivienda digna, generaron que el ideal de comunidad urbana integrada se convirtiera en una utopía (Ballén, 2009).

Según Sánchez (2009) uno de los factores que transformó el imaginario de los conjuntos habitacionales fue la categorización de viviendas y la escala del desarrollo habitacional. Este es un tema de gran importancia, pues en lo que respecta a los primeros proyectos producidos por los estados, ellos tenían como característica la predominancia de viviendas unifamiliares, para continuar con tipologías mixtas, construyendo casas dúplex y el comienzo de algunos edificios de apartamentos de 3 y 4 niveles de altura, lo que con el tiempo ha evolucionado a edificios de mayor tamaño, para lo cual fue necesario implementar métodos de construcción más especializados que potencialicen la calidad del proyecto y disminuyan sus costos.

Con el fin de comprender la existencia de los edificios multifamiliares, su concepción y diseño como producto de la historia humana se presenta como la solución a los problemas de vivienda. Esta nueva caracterización obedece a la implementación de dos planteamientos básicos que garantizan la construcción masiva de viviendas; el primero se refiere a la utilización más eficaz del terreno o predio mediante la elaboración de bloques de habitación o multifamiliares, y el segundo, a la implementación de bloques en estas nuevas unidades territoriales conocidas como supermanzanas, cuyo fin último es promover un nuevo tejido urbano que incluya los implementos necesarios para una sociedad moderna y justa (Sánchez, 2009).

En el acuerdo número 029 del año 2000, por medio del cual se adoptó el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Girardot, se plantea una clasificación de las viviendas que, para efectos de este proyecto, establece que la categoría a la que pertenece la

construcción de Viviendas de Densidad Baja (VDB) está constituida por vivienda unifamiliar y bifamiliar, y se caracteriza por que cuenta con una densidad máxima de 200 personas por hectárea. Referente a la vivienda multifamiliar, la densidad debe alcanzar los 350 habitantes por hectárea, donde su máxima altura será de 4 niveles.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario precisar algunos elementos que se deben tener en cuenta al realizar una construcción vertical en una zona geográfica como Girardot, es decir, en una zona cálida, por cuanto resulta indispensable comprender las características climáticas a fin de diseñar los espacios que deben contemplar la temperatura y la humedad, así como el microclima de las áreas encerradas, en este caso, las divisiones habitacionales (Saini, 1987).

Además de la humedad y la temperatura, es importante manejar la tasa de movimiento del aire y radiación que se generan a partir de las paredes, pisos y otras zonas circundantes, lo que tiene implicaciones en el confort humano. Al tener esto en cuenta, se determinará el rendimiento óptimo del edificio (Saini, 1987).

Seguidamente, se procederá a realizar la identificación de tres elementos fundamentales en la realización del análisis de factibilidad de un proyecto, el primero es el estudio de mercado, el cual “consta de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización. Su objetivo es verificar la posibilidad real de penetración del producto en un mercado determinado” (Baca, 2013, p.5-6). Lo anterior se refiere a identificar, si es posible o no, introducir un producto en el sector comercial, así como realizar un reconocimiento de los posibles clientes y su competencia respectiva.

El siguiente elemento es el estudio técnico, se refiere al bien o servicio que ofrecerá el proyecto, desde la perspectiva de la función y proceso de ejecución, dejando de lado el factor comercial, el cual debe incluir cuatro aspectos, la determinación del tamaño apropiado; la localización; la ingeniería del proyecto y el análisis administrativo, organizativo y legal (Murcia et al., 2011).

Para finalizar, hay que puntualizar en el análisis y administración de riesgos, este proceso le permite a quien lo ejecute, identificar los factores relacionados con posibles dificultades financieras a corto o mediano plazo, lo que se podría establecer como una alerta de bancarrota. El enfoque es de tipo analítico-administrativo, ya que cuantifica el

riesgo mediante la administración, al anticipar las situaciones de riesgo con el fin de advertir y evitar una posible quiebra financiera (Baca, 2013).

8 DESARROLLO

ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado que se llevará a cabo en este proyecto tiene varias intenciones, la primera es comprender el mercado en cual se localizará el proyecto, la segunda es obtener una visión actualizada de todos los aspectos que intervienen en la construcción de viviendas nuevas en Girardot, como tercero y último permitirá identificar si se debe continuar, modificar o cancelar el proyecto a ejecutar.

Para alcanzar lo anterior se comenzará con un análisis PESTAL el cual permitirá estudiar el sector en el cual se ubicará el proyecto, es decir, estudiar los aspectos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales del municipio de Girardot. Se continuará con un análisis de la oferta en donde se encontrarán las empresas constructoras que son competencia directa para el proyecto, presentando al detalle lo que ofrecen y a qué costo, seguido de esto se realizará el análisis de la demanda, el cual permitirá obtener información de la población a la cual se direccionará el proyecto, para esto se tendrá en cuenta una fuente de información que consentirá analizar el tamaño de la población y lo que las personas en el municipio de Girardot están buscando en cuanto a vivienda. Por último, se realizará el análisis de la comercialización, el cual ayudará a determinar los posibles canales de distribución del producto a ofertar.

Análisis PESTAL del sector

A continuación, se desarrollará un análisis político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal del municipio de Girardot, Cundinamarca, el cual permitirá obtener una visión más detallada del sector en cual se ejecutará el proyecto de vivienda multifamiliar.

Análisis Político

A continuación, se realizará un análisis de la dimensión política, la cual se relaciona con la solidez estatal y las políticas generales que ejecutan las administraciones públicas, en este caso se tiene en cuenta la política de vivienda que se ha venido

desarrollando en Colombia desde el año 1932 con la creación del Banco Central Hipotecario que tenía la finalidad de impulsar al sector de la construcción a partir de créditos hipotecarios; posteriormente, para el año 1939 se creó el Instituto de Crédito Territorial, que se encargaba de construir y otorgar créditos para adquirir viviendas con ayuda de subsidios del estado (Universidad del Rosario, 2007).

Para 1972, la administración del presidente Misael Pastrana tenía como objetivo impulsar el desarrollo económico del país y como una de sus principales estrategias, se propuso fortalecer el área de la construcción de vivienda, lo que condujo a la creación de las Corporaciones de Ahorro y Vivienda y la Unidad de Poder Adquisitivo Constante (UPAC), herramientas que transformaron la política de vivienda en el país, ya que inicialmente se pensaron para que permitieran extender el acceso a la vivienda propia y pasaron a ser un modelo de control de las tasas de interés para la compra de las mismas (Universidad del Rosario, 2007).

Con la creación del sistema UPAC se captaba el ahorro privado para que se invirtiera en el sector de la construcción, adoptándolo como el sector líder de la economía, siendo además el principal centro de inversión del capital financiero (Fique, 2008); el UPAC fue un instrumento que mantenía el poder adquisitivo en los créditos hipotecarios a largo plazo; por lo que un elemento de suma importancia para este, era el índice de inflación que experimentaba el país, ya que así el dinero del crédito aumentaba y sobrepasaba los precios de la economía manteniendo su valor en el tiempo (Acevedo, 2015).

En los años 90's el UPAC implementó un indicador que ponderaba las tasa de interés de captación de los bancos (Deposito a Terminio Fijo), este indicador creció por encima de la inflación y generó un aumento significativo en las cuotas que pagaban los usuarios, este aumento sobrepasó, en muchos casos, las capacidades económicas de los deudores; de esa manera se produjo la crisis de vivienda en Colombia, ya que cayó la demanda por créditos hipotecarios, aumentaron los embargos y los activos improductivos de las instituciones financieras, declarándose como inconstitucional la UPAC por medio de la constitución de 1991. En la actualidad existe la medida de la Unidad de Valor Real (UVR) que tiene como función actualizar los créditos a largo plazo basada principalmente en el IPC (Acevedo, 2015).

Con la constitución de 1991, se estableció el derecho a la vivienda digna, que abarca más elementos estructurales y tiene en cuenta los servicios disponibles que favorecen el acceso de las personas a derechos de tipo económico, social, cultural, de salud, entre otros (Acevedo, 2015). Teniendo en cuenta esto, el estado ha establecido políticas de financiamiento por medio de corporaciones de ahorro y vivienda, y otras herramientas financieras que permitieran conceder créditos de este tipo; estos créditos favorecieron el volumen de recursos disponibles para quienes optaron por ellos y se ha identificado una disminución en la morosidad, lo que implica que los costos de financiamiento sean controlados y existan tasas de interés menor a las del mercado si se habla de viviendas de interés social (VIS) (Universidad del Rosario, 2007).

De esta manera, la política de vivienda en el país pretende tener en cuenta a todos los sectores sociales, cobijando también a las familias con bajos ingresos a través de subsidios, sumándose a las actividades que estaban adelantado las cajas de compensación familiar y la conformación del Sistema Nacional de Vivienda de Interés Social (Universidad del Rosario, 2007). En la actualidad existen una serie de programas de adquisición de vivienda vigentes e impulsados por el Estado con el propósito de cerrar brechas sociales y que el país sea más igualitario (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2019).

Entre estos programas se encuentran el Subsidio Familiar de Vivienda, el cual es un aporte que realiza el Gobierno Nacional una sola vez al beneficiario, ya sea en dinero o en especie, con el objetivo de facilitar el acceso a una vivienda de interés social, sin cargo de restitución, cuando el usuario cumpla con los requisitos que exige la norma. Las entidades que otorgan este subsidio son el Fondo Nacional de Vivienda y las Cajas de Compensación Familiar, entre otras (Política Nacional de Vivienda, 2020).

También se encuentra el fortalecimiento del Sistema de Financiación de Vivienda a Largo Plazo que se fundamenta en la Ley Marco de Financiación de Vivienda (Ley 546 de 1999), la cual estableció que los sistemas de amortización dirigidos al financiamiento de la vivienda en el País no pueden contemplar capitalización de intereses o multas por prepagos parciales o completos, lo que permite que la Superintendencia Bancaria apruebe sistemas en UVR y pasos como la cuota constante en UVR; amortización constante a capital en UVR; cuota decreciente mensualmente en

UVR cíclica por periodos anuales y amortización constante a capital, entre otros (Política Nacional de Vivienda, 2020).

Otro programa de adquisición de vivienda es el que impulsa el Fondo Nacional de Garantías, que está dirigido a los trabajadores independientes que soliciten crédito de VIS en una entidad hipotecaria; además existe el Leasing habitacional que es un instrumento de financiación que no necesita ahorro ni cuota inicial, una entidad entrega a un usuario un bien inmueble destinado para vivienda, esta última cancela un canon periódico y al vencimiento del contrato, la vivienda puede ser adquirida por el usuario o restituida al propietario, esta modalidad está reglamentada por el Decreto 777 de 2003 (Política Nacional de Vivienda, 2020).

El Estado cuenta con una procuración frente a las viviendas no VIS, puesto que sus inventarios crecen de manera constante desde 2013, aunque existen indicadores de recuperación como la generación de empleo, que es uno de los factores en los que la construcción es líder a nivel nacional, además de la existencia de un instrumento de garantía para comprar viviendas NO VIS, es una medida importante y requerida que permite realizar créditos hipotecarios y leasing hasta del 90% (Ministerio de Vivienda, 2019).

El Ministerio de Vivienda desde el año 2019 ha mencionado que se encuentra realizando la gestión necesaria para mantener en vigencia y aumentar los recursos de programas como “Mi Casa Ya y Semillero de Propietarios”, lo que constituye una política de vivienda integral que va más allá de la generación de viviendas nuevas y pretende mejorar las condiciones de las existentes, para promover el acceso a la vivienda propia. Estos programas posibilitaron que para el primer año del Gobierno Nacional actual se otorgaran 39,313 subsidios a través del programa Mi Casa Ya; 176,801 personas se encuentran inscritas en el Semillero de Propietarios; se han realizado 121,043 iniciaciones de vivienda VIS y 107,748 personas se han visto beneficiadas con el programa Casa Digna Vida Digna.

En el municipio de Girardot, Cundinamarca, específicamente en la página de la Alcaldía, se establece que existen proyectos dirigidos a mejorar la calidad de vida de sus habitantes, a través del impulso y la promoción de vivienda propia. Así, en el año 2016 se encontraba vigente el proyecto “Apoyo para una Vivienda Digna con Servicios

Públicos” o “Mejoramiento de la Calidad de Vida con una Vivienda Digna”, para el 2017 el proyecto vigente fue “Construcción de Vivienda Campesina”,

Para finalizar, es importante identificar los elementos de corte político que favorecen la adquisición de vivienda en el país para todos los sectores sociales y, la revisión anterior, permite realizar un análisis general frente a las condiciones bajo las cuales se puede acceder a vivienda VIS y NO VIS, lo que significa que en la actualidad existe una amplia gama de programas que se ajustan a las necesidades y posibilidades de las familias colombianas con el fin de que se supla dicha necesidad.

Análisis Económico

En el presente apartado se realizará el análisis de las condiciones económicas que afectan las actividades y los resultados que se pueden obtener de las empresas constructoras de la región de Bogotá y Cundinamarca, debido a que este factor dinamiza la naturaleza y la dirección del sistema económico que envuelve este sector de la industria. En Colombia, desde el año 2005 se ha evidenciado un desempeño positivo de la economía, con un crecimiento constante del Producto Interno Bruto (PIB) de 4,2 % en promedio; las actividades productivas que promovieron la economía fueron los servicios financieros, los servicios sociales y el comercio, la construcción (a través de programas estatales de impulso a la vivienda), entre otros (Fondo de Población de las Naciones Unidas-UNFPA, 2018).

Así, el balance de la economía de la región de Bogotá y Cundinamarca realizado por la Cámara de Comercio de Bogotá en el año 2018, establece que Colombia tuvo un crecimiento en su economía de 2,7 %, el cual fue superior al del 2017 en 1,8 %, dicho crecimiento se facilitó gracias a las dinámicas del consumo público y privado exhibido en el aumento de inmuebles, lo que determina que el consumo de elementos como los artículos para el hogar, los alimentos y bebidas no alcohólicas, la recreación y la cultura, el alojamiento y otros servicios se vieron incrementados en un 4,9%; 4,8%; 4% y 3% respectivamente.

Específicamente, en el año 2018, la región de Bogotá y Cundinamarca registró un crecimiento económico positivo que viabilizó su consolidación como una de las regiones que impulsan la economía del país, ya que su aporte al PIB nacional fue del

31 % (Cámara de Comercio de Bogotá, 2018), esto quiere decir que para el año 2018 el PIB nacional fue de 978.477 miles de millones de pesos, de los cuales la región aportó un aproximado de 308.983 miles de millones de pesos (Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE, 2019).

De esta manera, el crecimiento económico que registro Cundinamarca para el periodo del 2018 fue del 2,3% y su vocación productiva estuvo orientada por el crecimiento de industrias manufactureras, comercio al por mayor y al por menor, administración pública, alojamiento, entre otros (DANE, 2019).

Frente a la competitividad del Departamento de Cundinamarca, el CEPEC-UR (2018) establece que ocupó el séptimo puesto a nivel nacional, con un índice de 5,8 sobre 10, compitiendo con departamentos como Antioquia (6,67); Caldas (6,16); Santander (5,97); o la ciudad de Bogotá que alcanzo el índice más alto (8,24). Los campos en los cuales Cundinamarca cuenta con mejores condiciones son las instituciones, el tamaño del mercado, la educación básica y la sofisticación e innovación.

Para el año 2019 el Departamento de Cundinamarca se sostiene en el puesto número 7 con una puntuación de 5,96 sobre 10 aumentando 0,1 puntos, lo que implica un crecimiento sostenido y estable de la competitividad del departamento frente a los indicadores nacionales que se encuentran liderados por la Capital del País con un puntaje de 8,30 quien para el mismo periodo no registro cambios (CEPEC-UR, 2019). Como punto a destacar para el año 2019 el Departamento ocupó el cuarto lugar en el pilar de entorno para los negocios, registrando un desempeño sobresaliente con 7,10 puntos sobre 10 (CEPEC-UR, 2019), en comparación con el año 2018 en el que ocupó el puesto 7 con una puntuación de 5,69 (CEPEC-UR, 2018).

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede establecer que el Departamento de Cundinamarca se encuentra bien posicionado frente a los indicadores económicos nacionales, favoreciendo su desarrollo y las diferentes actividades empresariales que se gesten en su territorio. Así, es menester especificar que es en el Municipio de Girardot, Cundinamarca, en el que se estudia la viabilidad de llevar a cabo el presente proyecto, se cuenta con un grado 2 de importancia económica municipal, ocupando el sexto lugar, con un valor agregado de 1,485.3 miles de millones de pesos, encontrándose en

el grupo de municipios que impulsan la economía del Departamento junto con Chía (2,839 miles de millones de pesos); Cota (2,637 miles de millones de pesos); Facatativá (2,763 miles de millones de pesos); Funza (2,449 miles de millones de pesos) y Soacha (4,820 miles de millones de pesos), entre otros (Resolución N° 1198, 2019).

Con relación a lo anterior, Girardot cuenta con una serie de elementos que permiten vislumbrar un desarrollo importante en el departamento frente a sus diversas actividades económicas. Entre estos elementos, se encuentran los proyectos promovidos por la Gobernación de Cundinamarca, orientados a fortalecer la competitividad del Municipio. En los mismos se establecen proyectos viales como la construcción de la doble calzada desde la Autopista Medellín hasta la Ruta 40 Autopista Girardot y la construcción de la doble calzada desde la Ruta 40 Autopista Girardot hasta la Autopista Villavicencio, lo que incluye un túnel de 2.8 Km. e intersecciones, así como inversión en el clúster turístico y en la red de centros urbanos, emergentes y sostenibles de este Municipio. Lo anteriormente descrito posibilitará encaminar a Girardot hacia un crecimiento que impulse el desarrollo socioeconómico del mismo (Gobernación de Cundinamarca, s.f).

Este crecimiento económico está compuesto por una serie de factores que, al ser medidos, determinan diversos índices (algunos de ellos se describieron anteriormente), así, se procederá a describir algunas de las características del sector de la construcción en el territorio, con el fin de entrever las condiciones bajo las cuales se puede llevar a cabo un proyecto de construcción de este tipo. Por esto, según el DANE (2019) el crecimiento de las licencias aprobadas a nivel nacional (107,7%) se debe principalmente al área aprobada destinada a construcción de vivienda (3.208.685 metros cuadrados), la cual contribuyó con 94,7 puntos porcentuales a la variación anual; los estratos medio-bajo, medio y bajo fueron los que registraron mayor aglomeración de licencias, lo que corresponde al 82,3% del total.

Por su parte, el Departamento de Cundinamarca registró un aporte al valor agregado en el sector de la construcción superior al 5% al total nacional, con un área aprobada para construcción de vivienda de 1,069,133 metros cuadrados hasta diciembre de 2019, lo que representa un aumento del 26,7 % en este sector. El precio de venta de vivienda

nueva presento un incremento de 4,31% para el año 2019 y el precio del metro cuadrado se incrementó en un 0,75 % para apartamentos, así, Cundinamarca tuvo un crecimiento del 1,69% en la venta de vivienda nueva para el mismo periodo (DANE, 2019).

Igualmente, en relación con la empleabilidad dentro de este sector, para el trimestre que se comprende entre agosto y octubre del año 2019, la cantidad de ocupados a nivel nacional fue de 22,386 miles de personas, la construcción como actividad económica registro el 6,9% (1.538 miles de personas) del total de los ocupados, el cual aumento en un 4,9% con respecto al mismo periodo de 2018 (DANE, 2019). Teniendo en cuenta la anterior exposición, se tiene al Departamento de Cundinamarca como un lugar apropiado para desarrollar un proyecto de construcción de vivienda, así como el Municipio de Girardot que se ha encontrado en un desarrollo y crecimiento constante de su economía, lo que atrae consigo inversión de diversos tipos de industria, comercio y turismo, entre otros, con el fin de fortalecer los esfuerzos para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y de ofrecer un alto nivel de eficacia y eficiencia en las demás actividades que se realizan.

Análisis Sociocultural

Al referirse a los factores socioculturales, se habla de la dimensión que comprende las características de una población (creencias, actitudes, estilos de vida, valores, cultura, religión, entre otros), lo que implica un análisis del sistema social integral, por lo que en los siguientes párrafos se realizará un breve análisis y una descripción de las condiciones socioculturales de la población a la que se dirige el proyecto de vivienda.

De esta manera, en Colombia existe una población aproximada de 48,258,494 personas, de las cuales, el 51,2% son mujeres y el 48,8% son hombres; los índices de alfabetización indican que aproximadamente el 93,9% de las personas mayores de 15 años saben leer y escribir. Según las cifras de natalidad en el país, para el tercer periodo del año 2019 se registraron 161,243 nacimientos de los cuales 82,832 (51,4%) fueron hombres y 78,402 (48,6%) fueron mujeres e indeterminados fueron 9 nacimientos; el grupo de edad de las madres entre 20 y 29 años proporcionó un mayor

número de nacimientos para el mismo periodo de 2019, lo que corresponde al 53,1 % de los nacimientos.

Otro elemento a resaltar es que al comparar el tercer trimestre del año 2019 que establece 1,161 nacimientos de madres entre los 10 y los 14 años de edad, con los nacimientos del mismo grupo etario en el tercer trimestre del año 2018 que fueron 1,327 nacimientos, se observa que hubo una reducción del 12,5% (DANE, 2019), lo anterior es importante, porque determina una reducción del porcentaje del embarazo adolescente en el territorio, que por lo general conlleva una serie de riesgos de tipo físico (ya que el cuerpo adolescente no se encuentra plenamente desarrollado) y psicosocial como la situación de exclusión social de los adolescentes frente a los servicios de educación, salud o empleabilidad, ausencia de habilidades para enfrentar los cambios en los ciclos vitales, alta probabilidad de disfuncionalidad familiar (uniparentalidad, consumo de SPA...), entre otros (Rodríguez, 2008).

Lo anterior es importante, ya que la maternidad y paternidad a edad temprana restringe de manera significativa las posibilidades de los niños, niñas y adolescentes de construir un proyecto de vida que les permita acceder a diversas oportunidades que pueden favorecer su realización personal y les posibilite alcanzar el acceso a mayores y mejores bienes y servicios, con lo cual puedan mejorar su calidad de vida, puesto que esta población aún no cuenta con los recursos y no ha desarrollado las habilidades necesarias para desempeñar de manera efectiva tal rol (ser madre/padre), poniendo en riesgo a sus hijos y aumentando las probabilidades de mantenerse y perpetuar los ciclos de pobreza y eventual maltrato, ya que en la mayor parte de los casos, estos embarazos suelen ser no deseados (Sociedad Colombiana de Pediatría, s.f).

Por su parte, según el DANE (2019) para el tercer trimestre del 2019 se reportaron 58,436 defunciones no fetales, lo que implicó un aumento del 5,8% con respecto al mismo trimestre del 2018 (55.251 defunciones), la distribución según el sexo, exhibe que en el 2019 el 54,5% de los fallecidos fueron hombres y el 45,4% mujeres, el grupo etario de 70 años o más registra mayor número de fallecimientos (32,636). En el caso de los hombres, las causas de muerte natural más frecuentes son las enfermedades isquémicas del corazón (18,4%) y las enfermedades crónicas de vías respiratorias (7,7%), frente a las defunciones según causa externa, las causas que mayor número de

muerres registran son los homicidios con 46,7% y los accidentes de transporte terrestre con el 22,9%.

En cuanto a las mujeres, las principales causas de muerte natural fueron las enfermedades isquémicas del corazón (16,3%), las enfermedades cerebrovasculares (7,8%) y las enfermedades crónicas de vías respiratorias (7,6%); frente a las muertes según causas externas, registran mayor índice los accidentes de transporte terrestre 24,7%, otros accidentes inclusive secuelas 20,4% y los homicidios con el 20,3%, estos últimos registran un aumento, ya que para el tercer trimestre del año 2018 se identificaron 236 casos y para el mismo periodo del 2019 se registraron 15 casos adicionales, con un total de 252 homicidios.

La descripción anterior es importante debido a que el país ha experimentado un crecimiento poblacional acelerado gracias a una alta natalidad (161, 243 nacimientos solo en el año 2019) y una baja mortalidad (58,439 decesos), lo que implica una variación demográfica que además está asociada con los cambios sociales relacionados con la industrialización, la modernización, urbanización (que se presenta en los diferentes sectores poblacionales), lo que ubica a Colombia en una etapa avanzada de la transición demográfica.

Esta etapa avanzada se caracteriza principalmente por presentar una tasa de fecundidad baja al igual que de mortalidad, provocando que, en lugar de acelerar el crecimiento poblacional, el mismo se ralentice y se reduzca el peso de la población menor de 15 años de edad e incremente la población adulta, esta transición por la que se encuentra atravesando el país, se demuestra a través de la tasa de mortalidad que comenzó su disminución en el año 2005 hasta el 2010, donde, gracias a las enfermedades relacionadas con la vejez volvieron a aumentar. En cuanto a la natalidad, se espera que continúe su descenso hasta el año 2050 donde eventualmente se estabilizará (con valores cercanos a 10 por mil habitantes) alcanzando cero en el crecimiento de esta tasa para el quinquenio 2045-2050 (UNFPA, 2018).

Entonces, al ser Colombia el segundo país más poblado de América del Sur (después de Brasil), y a su vez entrar en la etapa avanzada de la transición demográfica, el tamaño poblacional aumentará más lentamente, alcanzando, según las proyecciones los 50 millones de habitantes para el 2020 y los 55,4 millones para el

2050, donde la distribución de la población será del 88% en zonas urbanas, y el restante 12% en la ruralidad 2050 (UNFPA, 2018).

En concordancia con lo anterior, el DANE (2018) establece que el 77,1% del total de la población habita en cabeceras municipales, el 7,1% en centros poblados y el restante 15,8% en la ruralidad, en comparación con el último censo realizado el año 2005 en el que el 76,0% de la población se ubicaba en las cabeceras municipales y el 24,0% en centros poblados y rural disperso, se puede identificar que no existe claridad (para el año 2005) sobre la diferenciación entre el porcentaje de la población que se encuentra en las zonas rurales o en los centros poblados, sin embargo, sí es posible vislumbrar que un mayor porcentaje de la población colombiana se concentra en los sectores urbanos, mientras que la población rural decrece.

A lo descrito con anterioridad es menester añadirle los índices de juventud y de envejecimiento que experimenta el país, el primer índice se refiere a la cantidad de personas que se encuentran en las edades de 15 a 29 años, que son la población que dinamiza las estructuras económicas y de acceso a bienes y servicios, debido a que se encuentran más activas laboralmente (sin tener en cuenta al sector de la población que se encuentra entre los 30 y los 59 años de edad) (Atlas Sociocomercial de la Comunitat Valenciana, 2009). Así, se establece que para el año 2018 por cada 100 habitantes existen 26,0 personas jóvenes en el país; el segundo índice engloba a la cantidad de personas mayor de 65 años y la población total, para el año 2018 por cada 100 habitantes 58,71 tienen 65 o más años (DANE, 2018).

Estos índices reflejan una serie de cambios demográficos que tienen incidencia sobre muchos sectores sociales, como el mercado laboral o la demanda de bienes y servicios. Musquiz (2014) menciona que la evolución de la demografía influye en los precios de los bienes inmuebles, lo que significa que el aumento del índice de envejecimiento puede relacionarse con el aumento de la oferta de vivienda y la disminución de la demanda frente a la compra de la misma. Sin embargo existen otros factores que pueden favorecer el mercado inmobiliario como lo son el aumento de los hogares formados por una o dos personas, debido a procesos como los divorcios, la emancipación tardía y el aumento en la esperanza de vida.

En concordancia con lo anterior, los hogares unipersonales han aumentado en los últimos años, pasando de 11,1% en el 2005 al 18,5% en el 2018, al igual que los hogares de dos personas, que pasaron de 15,1% en 2005 a 21,1% en 2018, en contradicción con los hogares de cuatro personas que en el 2005 registraban el 20,5% y en 2018 registraron el 19,5%, aunque es más drástico el cambio reflejado en los hogares compuestos por 5 o más personas, que pasaron de reportar el 33,2% en 2005 a ser el 16,8% en el 2018 (DANE, 2018).

Específicamente, en Girardot, Cundinamarca, se registra que el 81,1% de las viviendas son casas, el 13,2% son apartamentos y el restante 5,6% son habitaciones, el promedio de personas por hogar es de 3,6 en la cabecera municipal y en el resto del municipio de 3,8 personas, el porcentaje de hogares formados por una persona es de 12,3 % registrado en el censo del 2005, sin embargo, se cree que este número ha aumentado proporcionalmente al índice nacional en los últimos años, los hogares de 3 y 4 personas registran los porcentajes más altos, entre 22,1 % y 20,8% respectivamente. Adicionalmente, las viviendas de Girardot cuentan con acceso a los servicios como energía eléctrica (98,3% de las viviendas); alcantarillado (95,0% de las viviendas); acueducto (98,3% de las viviendas) teléfono (64,1% de las viviendas) y gas natural (30,8% de las viviendas) (DANE, 2010).

En cuanto a la distribución de la población en Girardot, se establece que el 97% de los habitantes se encuentran localizados en la cabecera municipal y el 3% en el resto del municipio, el 71% de la cobertura en salud pertenece al régimen contributivo y el 29% al subsidiado y la tasa de cobertura neta respecto a la educación en el Municipio ascendió a 108% para el año 2014 (Departamento Nacional de Planeación-DNP, 2014). Lo anterior permite identificar factores favorables relacionados con la calidad de vida de las personas en el Municipio, ya que, en la mayoría de las viviendas se cuenta con acceso a los servicios públicos, existe una cobertura importante en términos de salud y educación tanto básica como superior y el crecimiento económico en el Municipio ofrece empleabilidad en los sectores industriales en los que participa activamente.

Para finalizar, es importante resaltar que para el año 2018, el 47,9% de la población colombiana cuenta con casa propia y el 33,5% de la población se encuentra en arriendo, lo cual corresponde a un total de 5.189 miles de personas, de las cuales en la

región central (donde se ubica el Departamento de Cundinamarca) existen 628 miles de personas que se encuentran en arrendamiento, condición que puede favorecer el mercado inmobiliario, junto con las políticas de adquisición de vivienda que se han planteado en el país como apoyo para que los ciudadanos a través de diferentes estrategias logren obtener vivienda propia (DANE, 2018).

Análisis Tecnológico

La dimensión tecnológica recoge el ámbito científico y de innovación en lo que respecta a todo lo relacionado con el proyecto. En el sector de la construcción, las tecnologías que están en auge van orientadas al ahorro de energía y agua, a los materiales y diseños con bajo impacto en el medio ambiente y al buen manejo de los residuos en obra, entre otros.

Ahora bien, el Modelo de Información de Construcción (BIM, Building Information Modeling) es una nueva tecnología que se destaca porque ha generado un impacto positivo en el sector de la arquitectura, la ingeniería civil y la construcción. Se trata de un proceso que integra varios aspectos de un proyecto de infraestructura desde su planificación y diseño, hasta su construcción, operación y mantenimiento. Este modelado empieza con una maqueta virtual que crea imágenes en 3D aportando toda la documentación gráfica y planos relacionados con el proyecto, pero además suministra toda la información de las cargas de los elementos constructivos, gestión de recursos y planificación de ejecución, presupuesto estimado, entre otros (Ávila, 2015).

Los materiales de construcción siempre han estado en contacto con el medio ambiente, desde la revolución industrial no ha parado la construcción de edificios, avenidas y aeropuertos, entre otros, ocasionando desde su comienzo un impacto negativo en la naturaleza. A raíz de la creciente preocupación por el deterioro del medio ambiente se han fundado distintas instituciones y empresas en pro del cuidado y el respeto por la naturaleza.

Existen varios sellos que certifican la sostenibilidad de los distintos tipos de construcciones indicando el impacto que causa en el medio ambiente o la huella ecológica que genera su construcción. A nivel mundial las más reconocidas son la certificación LEED, BREEAM, EDGE y HQE, en Colombia el Consejo Colombiano

de Construcción Sostenible (CCCS) creó el certificado Referencial CASA Colombia para apoyar la construcción sostenible de viviendas. Algunos de los indicadores que se evalúan son el agua, la energía, materiales, residuos, polución, innovación, responsabilidad social y uso del suelo, entre otros.

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente proyecto pretende vincular en su proceso de desarrollo este tipo de tecnologías, ya que facilitan la formulación del proyecto, por lo que se realizará el diseño y la planificación del mismo mediante el uso del programa REVIT, que fortalecerá dichos procesos y permitirá establecer una gestión efectiva de los recursos y los tiempos. Por último, se pretende analizar los aspectos que se requieren para hacerse acreedor de una certificación de construcción sostenible, con el fin de determinar los procesos a desarrollar para alcanzar los requisitos y la probabilidad de adquirirlos en términos de sus alcances.

Análisis Ambiental

Cuando se habla de los factores ambientales, se hace referencia a los diferentes elementos que se deben tener en cuenta frente a la preservación y cuidado del medio ambiente por parte de las autoridades reguladoras y administrativas, de esta manera, en el país se han desarrollado diversas líneas de trabajo enfocadas a crear medios que permitan que el impacto ambiental sea bajo y sostenible, con el fin de que los ciudadanos podamos acceder a una calidad de vida alta (en términos ambientales), sin dañar o perjudicar al ecosistema.

Así, el Ministerio de Minas y Energía junto con la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) han diseñado un plan de acción indicativo de eficiencia energética para el periodo 2017-2022, en el cual se establece un balance energético nacional, donde se demostró que para el año 2015 la energía útil del país fue del 48% y las pérdidas en la matriz energética fueron del 52%, estimando los costos de la energía desperdiciada en 4,700 millones de dólares al año, lo que significa que el país debe mejorar la eficiencia energética en el territorio.

Esta mejora en la eficiencia del consumo energético es muy importante ya que se estima que la demanda de gas natural a nivel nacional va aumentar, en promedio, un 2,2% entre 2015 y 2035, gracias al crecimiento económico del país o el aumento de la

población. Por su parte, la demanda de la energía eléctrica puede aumentar cerca del 52% entre el año 2016 y el año 2030, este panorama implica que la eficiencia energética es una alternativa que complementa a la diversificación de la oferta de energías, permitiendo no solo que se mantenga el suministro de las mismas, sino que podría mantener o incluso disminuir el nivel de emisiones de gases de efecto invernadero o de otras fuentes contaminantes (Ministerio de Minas y Energía, 2017).

Según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2016) son las cifras claras, sobre los niveles de contaminación, las que permiten reflexionar acerca de las consecuencias que acarrea un estilo de vida que sobrepasa la capacidad del ecosistema para recuperarse. Debido a esto, se borda el concepto de huella ecológica que es definido como indicador ambiental que posibilita medir y analizar el impacto que se produce sobre el planeta al alojar determinada especie, con relación a la facultad de la naturaleza para renovar los recursos que emplea dicha especie, en este caso, la humana, con el fin de que identifiquemos los comportamientos que atenten contra las demás formas de vida, para así, generar los cambios pertinentes que contribuyan a la construcción de un estilo de vida sostenible.

Como es sabido, la energía es un recurso fundamental en el desarrollo de todas las actividades industriales, comerciales o de uso residencial, en este caso, el sector de la construcción, para el año 2015, consumió el 0,03% de energía final y para el año 2018 tuvo un aumento importante del 5% de consumo de energía final (UPME, 2019). Así, para los años 2009 a 2013 la UPME desarrolló y ejecutó el proyecto GEF/PNUD/COL 70476 que estaba relacionado con la eficiencia energética en las edificaciones, llevando a cabo alrededor de 27 auditorías de corte energético en las edificaciones de entidades públicas. Los resultados arrojaron que existen amplias oportunidades de mejora en los consumos de energía. Este proceso, además que identificar las medidas necesarias para reducir el consumo de energía, permite que sean vistas como aliadas y promotoras de este mismo proceso en las demás regiones del país (Ministerio de Minas y Energía, 2017).

Respecto de las edificaciones sostenibles, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, a través de la Resolución 549 de 2015, expidió una guía de ahorro de agua y energía según el tipo de edificación y el clima de la zona donde se localiza. En esta

guía se establecen los parámetros que se deben cumplir en términos de reducción de consumo para alcanzar esa meta. La guía propone medidas activas y/o pasivas; las primeras se refieren al uso de sistemas mecánicos o eléctricos para garantizar condiciones confortables, y las segundas están relacionadas con hacer uso del clima, el paisaje, la selección de materiales, aprovechamiento de la iluminación, entre otros. Es importante destacar que, según el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible, los sobrecostos relacionados con la construcción de edificaciones sostenibles en Colombia son menores al 5% y cuenta con periodos de recuperación de la inversión de entre 3 a 5 años (Ministerio de Minas y Energía, 2017).

De esta manera, Colombia cuenta con alrededor de 4 millones de metros cuadrados de edificaciones que obtuvieron las certificaciones LEED. Adicional a la Resolución 549 de 2015, existe la Norma Técnica Colombiana 6112 de 2016, donde se establecen las etiquetas tipo I, los criterios ambientales para el diseño y construcción de edificaciones sostenibles que tengan uso diferente al de la vivienda, criterios para la deducción de emisiones durante la construcción y para selección de materiales, el sello ambiental colombiano, entre otros (Ministerio de Minas y Energía, 2017).

Por lo anterior, se ha realizado una política de producción y consumo sostenible desde el año 2010, donde se actualiza e integra el Plan Nacional Estratégico Sostenible de Mercados Verdes y la Política de Producción más Limpia que promueve la realización de declaraciones y/o certificaciones ambientales, generadas por los proveedores y consumidores de diferentes bienes y servicios sostenibles, estas son las etiquetas y declaraciones ambientales, las cuales exhiben la información ambiental de un producto (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

Así, el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) en el año 2006 proporcionó la Norma Técnica 5133, en la cual se describen los criterios para que los establecimientos de alojamiento y hospedaje puedan adquirir el sello ambiental colombiano, estos sellos tienen el propósito de impulsar la demanda y la oferta de productos y servicios que cuenten con un impacto ambiental bajo, por lo que ha creado una serie de principios relacionados con los establecimientos de alojamiento y hospedaje que funcionen como una “*check list*” al momento de otorgar los sellos ambientales.

Algunos de estos principios son que el producto o servicio haga un uso sostenible de los recursos naturales que emplee como insumos; que el producto o servicio tenga un uso bajo de materias primas nocivas; que los procesos de producción o de prestación de los servicios que ofrezca usen menos cantidades de energía o haga uso de otras fuentes de energía preferiblemente renovables, entre otros (ICONTEC, 2006).

De la misma forma, a partir de la estrategia colombiana de desarrollo bajo en carbono, se crearon los Planes de Acción Sectorial (PAS) desde los cuales se pueden identificar las áreas de trabajo más importantes o prioritarias en cada sector, con el fin de crear abordajes que faciliten un desarrollo bajo en carbono, estos abordajes pueden presentarse como políticas, programas y acciones que sean acordes a los alcances de las medidas planteadas (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2014). Estas medidas que se tomen posibilitaran que la vivienda y el desarrollo territorial se orienten hacia el mejoramiento de la calidad de los inmuebles, a impulsar la industria para que sea competitiva y sostenible y logre abarcar más mercados (Ministerio de Minas y Energía, 2017).

Es importante destacar la creciente preocupación por el medio ambiente a nivel mundial, que ha motivado que se realicen las actividades necesarias para avanzar en investigación y en el desarrollo de productos sostenibles. Tal es el caso de la construcción de edificaciones sostenibles, como la embajada de Ecuador en Colombia que se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá, la cual cuenta con un sistema de techos verdes que mantiene la temperatura ambiente sin necesidad de usar sistemas eléctricos, también aprovecha el agua lluvia que es contenida y usada en los sanitarios y la utilización de rejillas que ventilan la edificación y permiten la circulación de aire caliente (Bogotá, 2015).

Otro ejemplo es el edificio Argos ubicado en la ciudad de Medellín que demostró un ahorro del 18% y un 36% en materia energética y consumo de agua para uso sanitario, respectivamente. Además, logró reducir el consumo de energía destinada a la iluminación en un 44% gracias a la adopción de estrategias de sostenibilidad contempladas en el diseño de sus luminarias (Argos, s.f). Los anteriores son solo dos ejemplos del trabajo en materia de construcción sostenible en el país, por lo que es importante identificar los elementos que se deben tener en cuenta a la hora de la

ejecución de los proyectos civiles y su posterior impacto ambiental, con el fin de preverlo y mitigarlo haciendo uso de las estrategias técnicas disponibles.

Análisis Legal

Los factores legales están compuestos por los elementos de corte administrativo y jurídico que regulan a las entidades que operan en el sector de la construcción, están ligados a las políticas de gobierno desde las que se gestan las leyes, a través de las cuales se toman medidas para regularizar a los diferentes sectores de la actividad económica, social, normativa, ente otros (Músquiz, 2014).

Así, el derecho a la vivienda digna está reconocido y consignado en el Artículo 51 de la Constitución Política de Colombia el cual menciona que “todos los colombianos tienen derecho a una vivienda digna. El estado fijará las condiciones necesarias para hacer efectivo este derecho y promoverá planes de vivienda de interés social, sistemas adecuados de financiación a largo plazo y formas asociativas de ejecución de estos programas”. Esta garantía constitucional requiere de la responsabilidad de todos los poderes públicos, lo que ha implicado que se elaboren y consoliden proyectos y acciones de política de adquisición de vivienda en el país. A pesar de que no constituye un derecho fundamental, está amparada constitucionalmente y, al violarla, se atenta contra la dignidad humana.

Algunas leyes que se deben tener en cuenta a la hora de realizar algún proyecto de ingeniería son la Ley 9 de 1989 mediante la cual se establece la reglamentación relacionada con lo que se llamaba en ese entonces planes de desarrollo municipal, la compraventa y expropiación de tierra, los criterios y definiciones que se relacionan con los espacios públicos y los elementos que lo constituyen, los planes de renovación urbana, las infracciones urbanísticas, entre otros (Procolombia, 2018).

También está la Ley 388 de 1997 que modifica a la anterior, en esta se amortizan las normas urbanísticas, medioambientales y de desarrollo urbano en el país, y establece el concepto de ordenamiento territorial, cuenta con tres principios para el desarrollo sostenible del suelo en Colombia, el primero es la función social y ecológica de la propiedad, el segundo es la prevalencia del interés general sobre el particular y el reparto equitativo de cargas y beneficios (Procolombia, 2018).

Entre las obligaciones de las alcaldías se encuentra mejorar la calidad de vida de sus habitantes y para lograrlo existen tres herramientas principales: el presupuesto, el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) y el Plan de Ordenamiento Territorial (POT). Este último es un instrumento técnico/regulatorio de planeación y gestión de los municipios y ciudades del país a largo plazo, guía el desarrollo del territorio mediante acciones y políticas de planeación, administrativas y físicas para la ocupación y transformación del espacio (Procolombia, 2018), por lo que se deben tener en cuenta sus estipulaciones al momento de emprender los primeros pasos hacia la ejecución de un proyecto de ingeniería civil, con el fin de que no riñan las características del proyecto con las determinantes del POT.

En el mismo sentido, se encuentra uno de los Decretos más importantes para el sector de la construcción, el Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, modificado por última vez el 4 de febrero 2020. Según el Sistema Único de Información Normativa (2020), un Decreto Único es un documento expedido por el Gobierno Nacional en el que se adjuntan en un solo cuerpo normativo las disposiciones de carácter reglamentario vigentes, de competencia de los sectores de administración pública nacional, con el fin de mejorar el acceso y el conocimiento del Derecho y la vigencia de las diferentes normas.

Es decir, que los Decretos Únicos son la compilación de las diferentes normas que se encuentran en vigencia y que son parte de la administración nacional, se crean con el fin de facilitar el acceso y conocimiento de las mismas a los ciudadanos, además de su cumplimiento en términos de derechos y deberes. Así, en el Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015 se encuentran elementos relacionados con el Subsidio Familiar para la adquisición de vivienda VIS, oferta de solución de vivienda y procedimientos de acceso, excedentes de recursos en los concursos de esfuerzo territorial, licencias urbanísticas, entre otros.

Para finalizar, es importante realizar la debida consulta respecto a las normas vigentes y los requisitos que se deben cumplir al implementar un proyecto de construcción, contemplando sus debidas características y abarcando los estudios técnicos, económicos y sociales que correspondan a la localización.

Análisis de la oferta

El sector de la construcción cada día crece más y por ende se vuelve más competitivo, lo mismo pasa con la población, a medida que crece se vuelve indispensable ampliar las redes de suministro de servicios básicos y aumentar las unidades de vivienda, por lo cual una de las tareas en este análisis será determinar cuáles de las empresas constructoras de vivienda multifamiliar ubicadas en Girardot serán competencia directa para el proyecto y que porcentaje de la demanda están cubriendo.

Hoy por hoy encontramos tres organizaciones empresariales que se encuentran en plena construcción o vendiendo las últimas unidades de vivienda, por lo tanto, se analizará lo que se ofrece y a qué precio, permitiéndonos analizar las ventajas, las desventajas y las oportunidades que se pueden obtener sobre la competencia.

Constructora Alcabama / Proyecto Orange Aqualina

Orange Aqualina es un proyecto de vivienda, específicamente es la construcción y venta de apartamentos en la ciudad de Girardot, Cundinamarca, localizado en la vía Girardot – Nariño / carrera 24 con calle 5B (Constructora Alcabama, 2020).

El proyecto nombrado anteriormente consta de un total de 720 apartamentos distribuidos en 12 torres de 10 pisos cada una, cuenta con una variedad de 3 tipos de apartamentos de 83 m², 78 m² y 65 m², de 3 y 2 alcobas respectivamente. Orange Aqualina se ubica en una zona de condominios residenciales y a 700 metros del estadio de fútbol Luis A. Duque Peña. Seguido de esto, la constructora Alcabama ofrece a sus clientes la posibilidad de adquirir los apartamentos con 6 diferentes iniciativas de precios, iniciando desde la opción más económica, hasta la que cuenta con el costo más elevado, radicando sus diferencias de precio principalmente en el área que posee cada apartamento y el estado en que se entreguen los mismos. Las elecciones reflejan apartamentos sin acabados, acabados básicos y “full” acabados. Tratándose de la distribución interna de cada uno de los apartamentos, se establece que están compuestos por salón-comedor, balcón, cocina, zona de ropas, baños y habitaciones. La diferencia entre las áreas de los distintos tipos de apartamentos se halla en el número de baños y habitaciones que brindan. Para finalizar con la caracterización de Orange Aqualina, el

proyecto tiene gran variedad en zonas comunes tales como piscina para adultos y niños, gimnasio, salón de juegos, salón de spa y belleza, parque infantil, “minimarket”, cancha de vóley playa, cancha múltiple, senderos de trote y 2 vías de acceso para ingresar al conjunto. Como dato adicional y no menos importante, el proyecto Orange Aqualina planea su total culminación para mediados del año 2021. A continuación, se mostrarán las diferentes opciones que ofrece la constructora Alcabama para acceder a sus apartamentos.

APARTAMENTO TIPO 1



Figura 1: Apartamento Tipo 1, Constructora Alcabama-Proyecto Orange Aqualina, 2020.

Fuente: <https://alcabama.com/wp-content/uploads/2020/03/planos-Aptos-nuevos-Girardot-Orange-1.jpg>

El apartamento tipo 1 dispone de un área total de 65 m² incluido un balcón de 6 m², a su vez comprende un área construida de 59 m² y área privada de 54 m². Alcabama brinda la posibilidad a sus clientes de escoger 3 tipos de configuraciones, la primera consiste en el apartamento sin acabados por un valor de \$143'500.000, posteriormente, existe un precio de \$152'500.000 con acabados básicos y, por último, \$166'500.000 con “full” acabados.

APARTAMENTO TIPO 2



Figura 2: Apartamento Tipo 2, Constructora Alcabama-Proyecto Orange Aqualina, 2020.
Fuente: <https://alcabama.com/wp-content/uploads/2020/03/planos-Aptos-nuevos-Girardot-Orange-2.jpg>

El segundo tipo de apartamentos instala un área total de 78 m² incluyendo también un balcón de 7 m², se constituye un área construida de 71 m² y área privada de 64 m². Los precios se conforman de la siguiente manera: \$169'800.000 sin acabados; \$182'300.000 con acabados básicos y \$197'800.000 con “full” acabados. Cabe resaltar que la diferencia de configuraciones entre el tipo 2 y el tipo 1 consiste en la adición de una habitación en la parte posterior izquierda del apartamento.

APARTAMENTO TIPO 3



Figura 3: Apartamento Tipo 3, Constructora Alcabama-Proyecto Orange Aqualina, 2020.
Fuente: <https://alcabama.com/wp-content/uploads/2020/03/planos-Aptos-nuevos-Girardot-Orange-3.jpg>

El tercer y último tipo de apartamentos posee un área total de 83 m² contando con un balcón de 7 m², considera un área construida de 76 m² y área privada de 69 m². Los valores que se tienen para este tipo de apartamentos inician desde \$182'000.000 sin acabados, \$197'000.000 con acabados básicos y \$213'500.000 con “full” acabados.

Este tipo de apartamento es el que se encuentra mejor dotado en comparación con los dos anteriores ya que conserva en su diseño 3 habitaciones y 3 baños, lo que hace que eleve su precio conforme a su configuración.

Analizando los precios establecidos por la constructora Alcabama para su proyecto Orange Aqualina, se pueden identificar diferentes promedios de valor por metro cuadrado de venta; para la configuración sin acabados, se tiene un precio medio de \$2'191.600 por metro cuadrado, por otra parte, el valor promedio de un apartamento con acabados básicos es de \$2'353.100 por metro cuadrado y por último, para acceder a un

apartamento con “full” acabados se tiene un precio aproximado de \$2'556.700 por metro cuadrado.

Para finalizar con el análisis de Orange Aqualina en la ciudad de Girardot, Alcabama presenta 3 diferentes formas de pago, la primera consiste en entregar el 30% del valor del apartamento como cuota inicial y el excedente se difiere a 25 cuotas, teniendo en cuenta que puede variar dependiendo de la torre que desee el cliente. La segunda está en desembolsar el 70% del valor del apartamento a elección, con cualquier entidad financiera o recursos propios y la última, forjar el pago de contado por el valor total del apartamento generando así un descuento acordado directamente con la constructora.

Constructora Telval S.A.S. / Proyecto Balcones de barlovento

Así como Orange Aqualina, Balcones de Barlovento también es un proyecto de vivienda, ejecutado por la constructora Telval S.A.S. en la ciudad de Girardot, localizado en la carrera 19 # 37-25 en la urbanización Santa Isabel. Se ubica dentro del área urbana de Girardot, cerca del centro de la ciudad, supermercados, centros comerciales más visitados, colegios y universidades tales como la Universidad de Cundinamarca y Universidad UNIMINUTO seccional Girardot (Telval S.A.S, 2020).

El proyecto arquitectónico Balcones de Barlovento se conforma por 5 torres de 11 pisos con dos ascensores para cada una. Se cuenta con 396 unidades de vivienda de 58 m² con balcón y un área privada de 52,55 m², adicionalmente dentro de las instalaciones del conjunto se tiene piscina para grandes y niños, salón social y para reuniones, lobby tipo hotel, zona para gimnasio y de juegos, cuarto de basuras y zona de barbacoa, ofreciendo a su vez parqueaderos comunales para carros y motocicletas a sus propietarios y visitantes.

Los apartamentos gozan de la siguiente distribución: 3 alcobas, 2 baños de los cuales uno de estos se entrega completamente terminado, el otro únicamente con instalaciones hidrosanitarias, sala-comedor con balcón y puerta ventana de la sala piso-techo en vidrio, cocina abierta tipo americana, estudio y zona de ropas independiente. A diferencia del primer proyecto mencionado, en este se cuenta solo con un tipo de apartamento, el cual puede apreciarse en la siguiente imagen.

APARTAMENTO TIPO TRADICIONAL



Figura 4: Apartamento Tipo, Constructora Telval-Proyecto Balcones de barlovento, 2019.
Fuente: https://balconesdebarlovento.com/wp-content/uploads/2019/02/r_6-001.jpg

Cabe mencionar que cualquiera que sea el apartamento que escoja el cliente, se realizará la entrega con una configuración sin acabados y su precio puede variar desde \$108'000.000 hasta \$115'700.000 dependiendo de la altura a la que se encuentre. Teniendo en cuenta los costos relacionados con anterioridad se apreciaría un valor aproximado de venta de \$1'928.500 por metro cuadrado.

Constructora Urbansa / Proyecto Reserva del Peñón

Reserva del Peñón es un proyecto ejecutado por la constructora Urbansa, se ubica en la transversal 9 No. 40-81 Avenida El Peñón, Girardot, Cundinamarca. Goza de una ubicación privilegiada ya que se encuentra cercano a Unicentro centro comercial, supermercados D1, Homecenter y Constructor, Jumbo supermercado, entre otros, lo que lo sitúa en un estrato socioeconómico nivel 4, sujeto a modificaciones por parte del municipio (Urbansa, 2020).

Reserva del Peñón es un conjunto que consta de 736 apartamentos distribuidos en 18 torres, 10 de estas de 10 pisos y los 8 restantes de 11 niveles. Cada torre cuenta con cuatro apartamentos en cada piso y solo dos en el primer piso (en las torres de once pisos), un ascensor y escaleras. El proyecto ofrece 764 parqueaderos privados distribuidos en dos edificios de parqueaderos, dos plataformas exteriores y 53 espacios para visitantes ubicados en bahías de parqueo al exterior del conjunto.

Adicionalmente, el conjunto se encuentra dotado por distintas zonas comunes ofrecidas a sus clientes, 2 canchas de tenis, cancha múltiple, zona infantil, zonas húmedas y un complejo acuático que consta de 3 piscinas para adultos y una para los menores. Por otro lado, cuenta con terraza café con locales comerciales y un campo para práctica de golf de 3.300 m². La constructora Urbansa propone dos tipos de apartamentos para sus clientes los cuales se enseñarán a continuación.

APARTAMENTO TIPO TRADICIONAL



Figura 5: Apartamento Tipo tradicional, Constructora Urbansa-Proyecto reserva del peñón, 2020.

Fuente: https://www.urbansa.co/sites/default/files/styles/fullsize_plantas_1200x790/public/proyectos-plantas/reserva-del-penon-67m2.jpg?itok=81pM6yVp

El primer tipo de apartamento es denominado “tipo tradicional”, cuenta con 63 m² de área construida aproximadamente, 4 m² en balcones y 58 m² en área privada. Esta configuración viene dotada con 2 habitaciones, sala de estar – comedor, 2 baños, 2 balcones, zona de ropas independiente, cocina abierta y adicionalmente se le brinda al cliente la posibilidad de incorporar tina o bañera.

APARTAMENTO TIPO VACACIONAL



Figura 6: Apartamento Tipo Vacacional, Constructora Urbansa-Proyecto reserva del peñón, 2020.

Fuente: https://www.urbansa.co/sites/default/files/styles/fullsize_plantas_1200x790/public/proyectos-plantas/reserva-del-penon-63m2-v2.jpg?itok=d4C_3PiY

El segundo tipo de apartamento es denominado “tipo vacacional”, al igual que el apartamento tipo tradicional, se constituye de 63 m² de área construida, 4 m² de balcón y 56 m² de área privada aproximadamente. En este tipo de configuración se proporcionará al cliente una cocina abierta, 2 alcobas con posibilidad de ampliar a 3, vestier, sala-comedor, 2 baños y zona de ropas independiente. Es importante mencionar que cualquiera de los dos tipos de apartamentos se entregará en obra gris y con un

parqueadero sencillo, asumen un valor inicial desde \$145'000.000, lo que implica que el valor de venta es aproximadamente \$2'301.600 por metro cuadrado, resaltando que dicho valor puede aumentar dependiendo de la altura a la que se encuentre el bien inmueble.

En el año 2018 entre los días 15 de agosto hasta el 30 de septiembre se aplicaba un bono de \$10'000.000 sobre el valor total del apartamento a las personas que separarán en la torre 8 de Reserva del Peñón, sumado a esto, actualmente existe una forma de financiamiento con plazo de hasta 25 cuotas mensuales.

Por medio de la siguiente tabla en Excel, se compararán los precios ofrecidos por las diferentes constructoras que son competencia directa con sus respectivos proyectos y con las configuraciones que brinda cada uno, con el fin último de encontrar un precio adecuado y competitivo en el mercado para el proyecto en estudio. De igual manera, se busca tomar las decisiones convenientes en cuanto a la comercialización y estrategias de venta, incorporando un bien o servicio que cumpla con los más altos estándares de calidad.

Es importante mencionar que, sumando las unidades de vivienda construidas por los tres proyectos analizados, se obtiene un total de 1.852 viviendas, lo que quiere decir que la demanda se verá afectada para el proyecto planteado ya que se reduciría gran parte de la población, no solo giradoteña, sino también la población flotante que busca vivienda vacacional a la cual se pretende direccionar el proyecto.

Tabla 1. Análisis de la competencia.

Análisis de la competencia				
		Precio por metro cuadrado		
		Sin acabados	Acabados básicos	Full acabados
Proyecto Orange Aqualina	\$	2.191.600	\$ 2.353.100	\$ 2.556.700
Proyecto Barlovento	\$	1.928.500	x	x
Proyecto Reserva del peñón	\$	2.301.600	x	x

Fuente: Creación propia.

Gracias al ejercicio “análisis de la competencia” se logró entender el mercado de una manera más eficaz, ya que con este se puede mejorar la oferta del producto o servicio que

se desea incorporar, adicionalmente, conociendo a los competidores directos, se emprende una búsqueda del valor agregado que ayudará a diferenciar este proyecto de los demás, por último, se conocen las tendencias del mercado más innovadoras que pueden aplicarse en beneficio propio.

Análisis de la demanda

En este punto se busca conocer y analizar cómo es la demanda, es decir, encontrar las características, las necesidades, los comportamientos y los deseos de los posibles clientes, para lo cual se debe definir primero cuál fuente de información es la más conveniente para este proyecto, si una fuente primaria, secundaria u otra, teniendo en cuenta que estas varían ya sea por el tiempo de aplicación, los costos, calidad de información que se obtiene, entre otros.

La Guía para Elaboración de Estudio de Mercado (2010) diseñada por el Centro Europeo de Empresas e Innovación (CEEI) menciona que las fuentes de información primarias son aquellas que suministran datos específicos sobre el problema a analizar, es decir, son estudios o análisis que se crean a la medida para adquirir información de primera mano, esto para descubrir un problema, explorar una situación, obtener una opinión o cualificar unos datos sobre un tema en específico. Existen diferentes fuentes primarias de información como la entrevista, la encuesta, la observación directa, grupo de discusión, entre otros, todos con ventajas y desventajas en cuanto a costos y tiempo de aplicación.

Las fuentes de información secundarias según la guía diseñada por el CEEI son aquellas que brindan datos genéricos, estadísticos o cualitativos, estos datos provienen de informes y estudios que no han sido diseñados para el problema a analizar, pero contienen información relacionada. La ventaja de esta fuente secundaria de información sobre la primaria es el bajo costo que tiene la obtención de los datos, pues estos se consiguen básicamente por medio de revistas, libros, informes o documentos que en su mayoría son elaborados por organismos, entidades o empresas que los elaboran y publican para sus propios fines.

Para este proyecto se necesita información que permita definir, inicialmente, la demanda de vivienda en el municipio de Girardot, Cundinamarca, así como las características que deben cumplir las unidades de vivienda para suplir las necesidades que presentan las familias girardoteñas de acuerdo con: el número de integrantes de las familias, sus intereses

y necesidades específicas, entre otros. Por último, es necesario adquirir información acerca de la situación laboral de los clientes potenciales como también de su salario mensual, lo anterior es para conocer el presupuesto aproximado que estarían dispuestos a pagar por una unidad de vivienda.

Teniendo en cuenta la descripción de la fuente de información primaria y secundaria, se puede determinar que la más conveniente para este estudio de mercado es la fuente de información primaria, pues esta permite recoger datos específicos para el desarrollo del proyecto. En cuanto a la fuente que se va a utilizar, lo más útil es hacer uso de la encuesta, pues esta se puede diseñar a la medida del proyecto y permite recoger datos a cierto porcentaje de la población girardoteña, accediendo a evaluar la demanda de vivienda en el municipio de Girardot.

Diseño de la encuesta

Para el diseño de la encuesta nos basamos en Branch y Klaehn (2003) del libro El logro del equilibrio en las microfinanzas, donde menciona algunas ventajas al momento de realizar una encuesta. Una de ellas es la precisión de la información que se obtiene, pues esta maneja un margen de error del 5 por ciento. Otra ventaja es que los datos se pueden clasificar y procesar, de esta forma se logran obtener conclusiones valiosas que ayudan a la toma de decisiones del proyecto que se lleva a cabo.

Por cuestiones de costos se hace necesario utilizar un tipo de encuesta económica y para este caso la que se ajusta a la necesidad es el formulario digital o encuesta por internet. Esta herramienta permite optimizar los recursos y también que la emisión de la encuesta sea rápida y eficiente, ya que es por medio de un link que se puede enviar por medios digitales como el correo electrónico o las redes sociales. Las desventajas de este tipo de encuesta es la poca eficacia que se posee en la emisión del link, pues es imposible conocer si las personas a las cuales se les envía la encuesta la contestarán o si mentirán u omitirán algún dato.

La guía para diseñar encuestas de Branch y Klaehn (2003) indica que luego de establecer el tipo de encuesta es importante definir el universo y la muestra del estudio. Por lo tanto, se establece que “El universo es toda la población a la cual serán aplicables las conclusiones de la encuesta”, este se debe definir con mucha precisión ya que de lo

contrario se obtendrán conclusiones erróneas. Por otro lado, se define como muestra al grupo de personas que cumplen con todas las condiciones del universo y responderán las preguntas de la encuesta.

Para el desarrollo de este estudio de mercado y la aplicación de la encuesta digital se toma como universo a los compradores potenciales, estos pueden ser personas sin vivienda en Girardot o turistas interesados en una vivienda en clima cálido. Esto quiere decir que el universo es demasiado grande, pues son muchas personas las que van hacer turismo a Girardot y las que no tienen vivienda propia en el Municipio. Por lo tanto, se determina que la personas que contestarán la encuesta, es decir la muestra del estudio no puede ser menor a 300 personas.

Para el diseño de la encuesta la guía menciona que es necesario seguir 3 pasos importantes, el primero, es la realización de una lista de verificación para definir la información que se desea obtener con la encuesta, cada punto de información que se desea obtener debe convertirse en una pregunta. El segundo paso que se debe tener en cuenta tiene que ver con el orden de las preguntas, este punto es importante debido a que, si no se organizan las preguntas dependiendo la intención de cada una, puede que las respuestas influyan o sesguen la respuesta de una pregunta posterior. El tercer y último paso está relacionado con el formato de las preguntas, este se debe escoger según el tipo de información que se desea alcanzar.

Cumpliendo con lo anterior es necesario empezar con una lista de verificación:

- Perfil del entrevistado
 - Edad
 - Situación laboral
 - Salario
 - Lugar de residencia
 - Estrato
- Datos relacionados a su vivienda actual
 - Vivienda propia o arrendada
 - Número de personas con las que vive
- Aspectos a la hora de comprar vivienda
 - Costo

- Ubicación
- Número de habitaciones
- Numero de baños
- Servicios adicionales

Teniendo en cuenta la lista anterior, se deben redactar las preguntas y organizarlas de tal forma que se cumpla con los criterios que menciona la guía.

1. ¿Lugar donde reside actualmente?
2. ¿Cuál es su estrato socioeconómico?
3. ¿Cuál es su edad?
4. ¿Cuál es su situación laboral actualmente?
5. ¿Cuál es su salario mensual?
6. ¿Cuenta con vivienda propia?
7. ¿De cuántas personas consta su núcleo familiar?
8. ¿Qué aspecto es el más importante al momento de escoger un apartamento?
9. ¿Qué número de habitaciones y baños se acomodan a su necesidad?
10. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por el apartamento?

Como último paso, se debe escoger el formato de las preguntas, por lo cual para que la encuesta no sea tediosa para las personas que la realicen es necesario implementar un formato que se pueda contestar rápidamente y no ocupar mucho tiempo a la persona encuestada. Los tres formatos que se utilizarán serán los siguientes: pregunta de opción única, pregunta de opción múltiple con una sola respuesta y pregunta de opción múltiple con más de una respuesta.

La encuesta

Lo que se busca obtener con la formulación de la encuesta es poder discriminar la población potencial que podría estar interesada en la construcción de un edificio multifamiliar. Cabe resaltar que la creación se realiza por medio digital en la plataforma Microsoft Forms, ya que hoy por hoy la facilidad de envío y respuesta es más ágil y eficaz para analizar los datos a obtener. A continuación, se presenta el diseño final de la encuesta y el link para acceder a la misma.

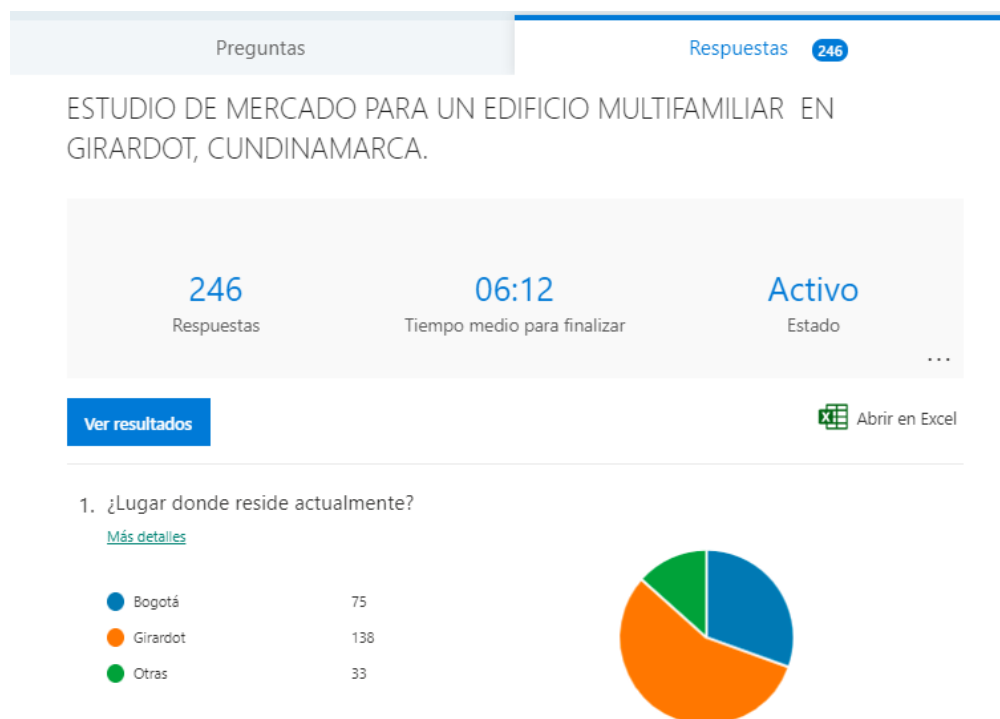
LINK:

[https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=DQSIkWdsW0yxEjajBLZtrQAA
AAAAAAAAAAMAAB8qYytUNkNUMVdWSzlVRkY2RERKWDZGMUVSOVRYRy4](https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=DQSIkWdsW0yxEjajBLZtrQAAAAAAAAAAAAMAAB8qYytUNkNUMVdWSzlVRkY2RERKWDZGMUVSOVRYRy4)
u

Datos obtenidos

Como se mencionó anteriormente el formulario fue compartido por medios electrónicos como correo electrónico y redes sociales como Facebook y WhatsApp, el mínimo de respuestas que se esperaban para este formulario eran 300 personas, pero la encuesta virtual por medio de la plataforma de Microsoft Forms solo permitió un máximo de 247 respuestas, por lo cual hicieron falta 53 respuestas para completar el objetivo, es decir un 17,67% para completar el 100%, por lo que el nuevo mínimo de respuestas que se maneja en este caso será de 246 respuestas, las cuales representaran el 100%.

Teniendo en cuenta lo anterior, se procederá a ejecutar el tratamiento estadístico de la información recolectada (*APÉNDICE A*) a través del instrumento, así como la realización del análisis de los resultados con el fin de establecer la caracterización de la población objetivo y sus necesidades frente a un tópico particular como lo es la adquisición de vivienda.



En la primera pregunta, el 55,87% de las personas que contestaron la encuesta residen en el municipio de Girardot, el 30,36% tienen su domicilio en la ciudad de Bogotá y el 13,36% restante residen en otros municipios y ciudades aledaños a Girardot como Ricaurte, Flandes e Ibagué, entre otros, lo que podría indicar que las personas que contestaron el instrumento podrían interesarse en un proyecto de vivienda localizado en Girardot.

2. Indique su estrato socioeconómico:

[Más detalles](#)

● Estrato 1 y 2	56
● Estrato 3	141
● Estrato 4	42
● Estrato 5 y 6	4



El 57,08% de las personas indicaron que su estrato socioeconómico es el 3, seguidos de estos con un 22,67% se encuentran en el estrato 1 y 2, el 17,00% en el estrato 4 y por último el 1,61% en el estrato 5 y 6, lo que permite establecer que un porcentaje representativo de la población encuestada puede interesarse en el proyecto, puesto que cuentan con los recursos económicos para adquirirlo.

3. Indique su edad:

[Más detalles](#)

● Entre 18 y 25 años	77
● Entre 26 y 35 años	42
● Entre 36 y 45 años	67
● Entre 46 y 55 años	50
● Superior a 55 años	7



El 31,17% de las personas se encuentran entre los 18 y 25 años, las personas entre 36 y 45 años obtuvieron el 27,12%, el 20,24% son personas entre los 46 y 55 años, el 17,00% se encuentran entre los 26 y 35 años y el 2,83% son personas mayores de 55 años. En este caso, nos concentramos en los grupos etarios que comprenden a las personas de 26 a 55 años de edad, lo que representa el 68,83% de la población encuestada.

4. ¿Cuál es su situación laboral actualmente?

[Más detalles](#)

Empleado	125
Independiente	62
Desempleado	59



El 50,61% de las personas que contestaron la encuesta se encuentran empleadas, el 25,19% son personas que se cuentan con trabajos independientes y el 23,89% representa el porcentaje de personas desempleadas en la actualidad, lo que indica que aproximadamente el 75,8% de las personas están activas laboralmente, variable importante al momento adquirir un inmueble.

5. ¿Cuál es su salario mensual?

[Más detalles](#)

Entre 0 y \$1'000.000	85
Entre \$1'000.000 y \$2'000.000	57
Entre \$2'000.000 y \$3'000.000	69
Entre \$3'000.000 y \$4'000.000	24
Más de \$4'000.000	11



El 34,41% de las personas cuentan con un salario mensual que va entre 0 y \$1'000.000, el 27,93% poseen un salario entre los \$2'000.000 y los \$3'000.0000, las personas con un salario entre \$1'000.000 y \$2'000.000 fueron el 23,08% de los encuestados, el 9,72% tienen un salario que va entre los \$3'000.000 y los \$4'000.000, por ultimo y con un 4,45% las personas que tienen un salario superior a los \$4'000.0000.

6. ¿Cuenta con vivienda propia?

[Más detalles](#)

Si	74
No	172



El 29,96% de las personas que contestaron la encuesta tienen casa propia y el 69,64% de los encuestados no cuentan con vivienda propia, lo que es una gran oportunidad para la venta de las unidades de vivienda familiar.

7. ¿De cuantas personas consta su núcleo familiar?

[Más detalles](#)

2 personas	41
3 personas	80
4 personas	93
5 personas	27
Más de 5 personas	5



El 37,65% de las que contestaron la encuesta poseen un núcleo familiar de por lo menos 4 personas, lo que constituye el mayor porcentaje de respuestas; el 32,39% son familias conformadas por 3 personas, las familias de 2 personas representan el 16,60%; el 10,93% corresponden a las familias con 5 integrantes y el 2,02% corresponde a núcleos familiares con más de 5 personas, lo que permite identificar que la distribución de las unidades familiares se ajusta a las necesidades de las familias compuestas por 2, 3 y 4 personas, lo que corresponde al 96.57 % de las personas encuestadas.

8. ¿Qué aspecto es el más importante al momento de escoger un apartamento?

[Más detalles](#)

Infraestructura y acabados	106
Facilidades de financiamiento	160
Fácil conectividad a zonas co...	68
Que cuente con garaje, piscin...	80
Otras	2



La mayoría de las personas escogieron más de dos aspectos que les parecía que eran importantes tener en cuenta al momento de comprar vivienda, por lo tanto, los dos aspectos más importantes fueron 64,78% facilidades de financiamiento y el 42,91% la infraestructura y los acabados. Con un 32,39% que se cuente con garaje, piscina y zonas comunes, el 27,53% corresponde al aspecto de fácil conectividad a zonas comerciales, educativas y transporte público y 0,81% otros aspectos, lo anterior implica que la

mayoría de las personas encuestadas se concentran en la financiación para adquirir la vivienda.

9. Número de habitaciones y baños que se acomoden a su necesidad.

[Más detalles](#)

2 habitaciones, 1 baño	21
2 habitaciones, 2 baños	24
3 habitaciones, 2 baños	193
Otras	8



El 78,14% de las personas prefieren comprar un apartamento con 3 habitaciones y 2 baños, el 9,72% escogieron 2 habitaciones y 2 baños, el 8,50% requieren de 2 habitaciones y 1 baño y el 3,24% buscan otras especificaciones. Como se puede observar, la mayor cantidad de personas encuestadas requieren 3 habitaciones y 2 baños, probablemente debido al tamaño de su núcleo familiar.

10. ¿Que precio estaría dispuesto a pagar por el apartamento?

[Más detalles](#)

Entre \$100'000.000 y \$140'000...	67
Entre \$140'000.000 y \$180'000...	127
Entre \$180'000.000 y \$220'000...	36
Más de \$220'000.000	16



El 51,42% de los encuestados estarían dispuestos a pagar por un apartamento entre \$140.000.000 y \$180.000.000, el 27,13% comprarían vivienda si estuviera ente los \$100.000.000 y los \$140.000.000, el 14,58% pagarían entre \$180.000.000 y los \$220.000.000 y el 6,48% estarían dispuestos a comprar por más de \$220.000.000.

Análisis de la comercialización

Como es bien sabido nos encontramos en la era digital y los medios de comunicación como la radio, la televisión, la prensa entre otros han sido utilizados para realizar publicidad a ciertos productos o servicios que se desean ofertar, pero hoy en día contamos

también con los medios digitales como las redes sociales o la facilidad de crear páginas web de los proyectos a ejecutar mostrándolo atractivo a los posibles clientes o interesados.

Para el análisis de la comercialización del proyecto de vivienda se desea involucrar medios de comunicación y publicidad para atraer clientes reales con un potencial alto de compra, por lo cual el proyecto se debe exponer atractivo y llamativo, para que las personas residentes del municipio de Girardot se vean interesadas por él. El medio de comunicación que se desea utilizar es la radio por medio de alguna de las emisoras más escuchadas de Girardot, las cuales son: Olímpica, Radio Uno y La Mega, para escoger alguna de las tres se debe evaluar el precio que cobra cada emisora por la publicidad, cuantas veces al día la transmiten y el público al cual va dirigida la pauta publicitaria o que más audiencia posee.

La publicidad por televisión se descarta porque el proyecto de vivienda que se desea desarrollar es de pequeña magnitud, por lo cual no se hace necesario costear una publicidad de esa dimensión, ya que primero que todo la población girardoteña no cuenta con un canal exclusivo que ellos vean, segundo el canal de televisión más visto por los colombianos según (El espectador, 2020) es el Canal Caracol y este cuenta con precios de publicidad muy costosos que para el proyecto son innecesarios y resulta poco conveniente realizar una inversión en un canal de esa dimensión.

Otro medio de comunicación que puede ser utilizado para publicidad es el periódico. En Girardot existen varios como Extra, El Tiempo, El Espectador, entre otros, donde se pueden publicar anuncios acerca del proyecto y sus características. Otra estrategia que puede tener alto impacto es la de imprimir volantes que contengan información precisa y llamativa del proyecto y puedan ser entregados junto con los periódicos o de manera independiente.

Otra estrategia que se ha evaluado para realizar la publicidad del proyecto es el uso de pendones o vallas publicitarias fijas en zonas de alto flujo peatonal y vehicular, con el fin de hacer llegar la información del proyecto a la mayor cantidad de personas posibles. De la misma forma, se creará la página web del proyecto, en la cual los usuarios tendrán la posibilidad de ver las características de las unidades residenciales, sus costos, servicios y facilidades de pago que se ofrezcan, la página estará expuesta simultáneamente en redes sociales como Facebook, Instagram o Twitter, con un direccionamiento hacia las personas que se localizan o trasladan continuamente a Girardot.

A nivel presencial, se ubicará una oficina de ventas con acceso a un modelo de los apartamentos con “*full*” acabados y amoblado, con el fin de ilustrar de manera más concreta el resultado final de las unidades de vivienda, se contará con personal capacitado en ventas y atención al cliente para que se ofrezca asesoría a las personas interesadas y se promueva el proyecto con el objetivo de aumentar el potencial de venta.

Análisis DOFA

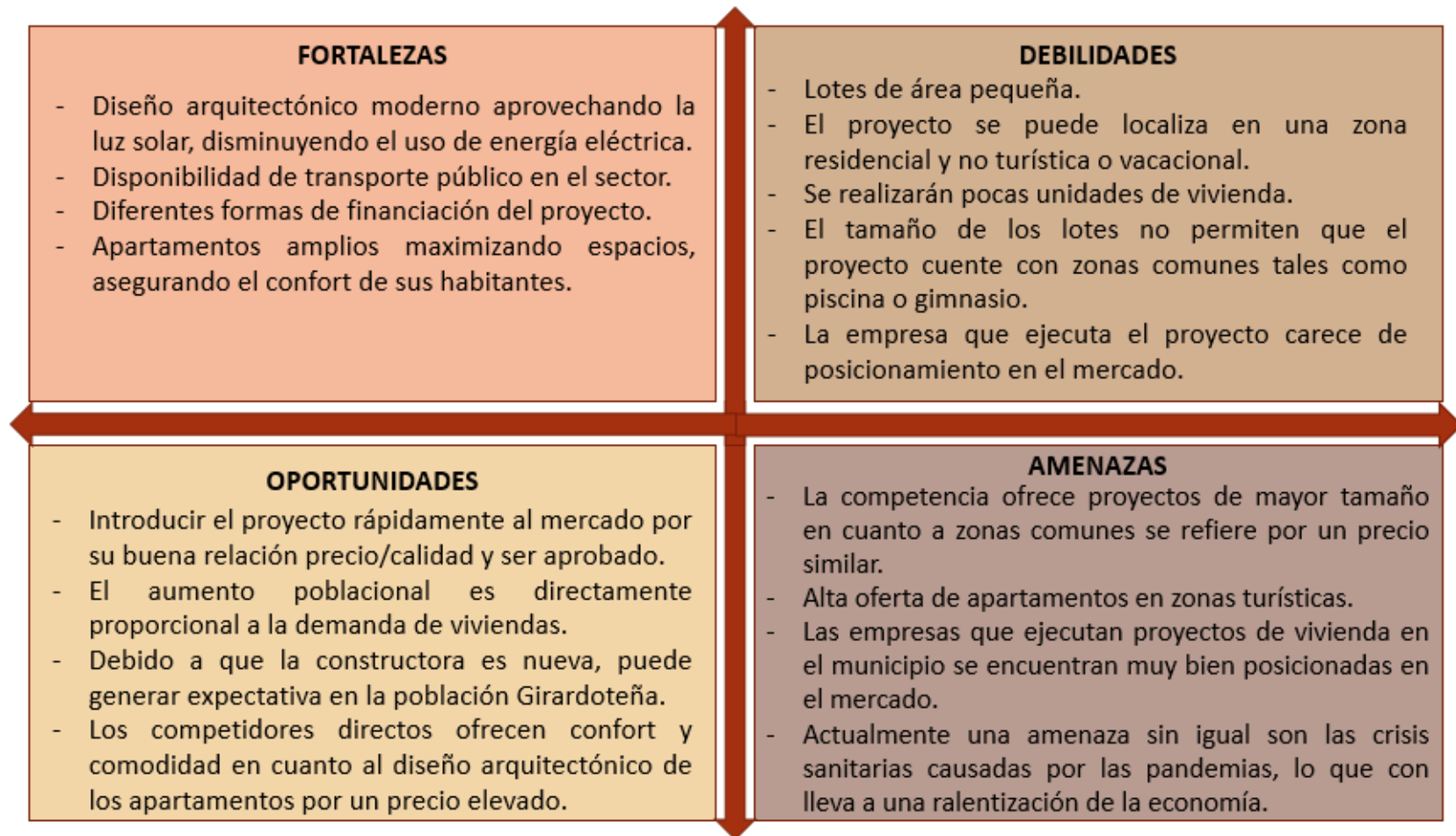


Figura 7: Análisis DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas, Amenazas), 2020. **Fuente:** Creación propia.

ESTUDIO TÉCNICO

Describe el proceso que se llevó a cabo al momento de realizar el diseño de los planos que constituyen el proyecto de construcción de un edificio multifamiliar localizado en el municipio de Girardot, Cundinamarca y los elementos como el costo del terreno, el análisis de costos directos e indirectos y el marco legal bajo el cual se desarrolla, entre otros. Por lo tanto, el siguiente estudio tiene como objetivo exponer la viabilidad técnica del proyecto basada en diferentes criterios ya mencionados.

Diseño de las viviendas

Teniendo en cuenta la encuesta que se realizó para llevar a cabo el estudio de mercado, aproximadamente, el 78% de los encuestados presentaron una preferencia en cuanto a la distribución de los apartamentos que consta de tres habitaciones y dos baños, lo anterior no se refleja en los diseños arquitectónicos presentados a continuación ya que el terreno del que se dispone no cuenta con el área suficiente para cumplir con dicha solicitud por parte de los respondientes; de haber cumplido con este pedimento, se hubieran diseñado únicamente 3 apartamentos por piso, incrementando el valor de venta de los mismos, reduciendo el número de clientes potenciales ya que la competencia directa de este proyecto ofrece unidades de vivienda más atractivas por menor valor, excluyendo a su vez las posibilidades de la empresa de obtener un porcentaje de utilidad más alto ya que entre mayor número de apartamentos mayor ganancia se presentará.

En el presente apartado, se realizara la descripción del diseño de las viviendas que se pretenden construir a partir del actual estudio, de tal manera que se logren evidenciar, los elementos que se tuvieron en cuenta a la hora de desarrollar los diseños de las unidades habitacionales, como de sus áreas comunes y demás servicios. En este sentido, es pertinente establecer que se han encontrado innumerables estudios que datan desde la época de Aristóteles hasta Montesquieu, en los que se plantea que el clima, es uno de los factores que pueden producir diversos efectos en el temperamento y la fisiología humana. De otra parte, estudios recientes han centrado su atención e interés en la relación existente entre el ambiente y la energía humana, lo que implica estudiar las condiciones que posibilitan la optimización del desarrollo de la energía física y mental del ser humano, en

este sentido, Ellsworth Huntintong traza la hipótesis de que existen tres principales factores que determinan las condiciones de la civilización, entre ellas se encuentran el tipo de clima, herencia racial y desarrollo cultural (Olgyay, 2019).

De esta manera, en los años 70's J.L. Izard y A. Guyot en su libro homónimo dieron inicio al término “arquitectura bioclimática” y definieron el “bioclimatismo” en arquitectura como la ciencia que tiende a cumplir por medio de la arquitectura la función de satisfacer las exigencias térmicas mínimas del ocupante, recurriendo preferentemente a la ingeniería climática. Esta teoría se apoya principalmente en sistemas pasivos que podrían definirse como sistemas de captación y de almacenamiento de la energía solar que ponen en juego elementos de la arquitectura mediante los cuales se automatiza su funcionamiento. Pero desde otra perspectiva, surge una incógnita interesante, ¿qué puede considerarse una buena arquitectura bioclimática? a lo que se puede responder con un planteamiento en el diseño de un edificio que goce en su interior de un ambiente cercano a condiciones de confort higrotérmico para sus ocupantes, descartando la variabilidad climática exterior sin hacer uso de acondicionamiento artificial del aire interior (Czajkowski y Gómez, 2002).

Lo anterior se tuvo en cuenta como una variable directamente relacionada con el proyecto en desarrollo, ya que este se ubicará en un clima cálido y deben tenerse en cuenta factores como el ambiente y el diseño de la edificación con el fin de brindar una calidad de vida óptima a los clientes potenciales y futuros residentes de la estructura. En el proyecto propuesto se plantea un edificio de viviendas multifamiliar de cuatro plantas en el municipio de Girardot, Cundinamarca. El inmueble en comento consta de un sistema estructural de pórticos con mampostería convencional de 20 metros de fachada, por 20 metros de profundidad, teniendo así 1,541.9 m² de área total, en el primer nivel se ubicarán 9 parqueaderos privados para automóviles y un parqueadero para motocicletas junto con un hall de tránsito para residentes, acceso al ascensor y escaleras, recepción o portería, su respectiva oficina de administración y a su vez dos unidades sanitarias discriminadas por sexo.

En la segunda, tercera y cuarta planta se ubican los apartamentos teniendo cuatro por piso para un total de doce unidades de vivienda de 64, 69 y 73 metros cuadrados respectivamente, cada una de ellas cuenta con una habitación principal y una secundaria,

dos baños, sala, comedor, cocina y zona de lavado, cabe mencionar que los apartamentos de 69 y 73 metros cuadrados se encontraran en la parte frontal del edificio lo que indica que cuentan con un balcón con vista a la avenida principal. La altura entre plantas es de 3 metros y la altura total del edificio es de 13.7 metros ya que cuenta con una cubierta a dos aguas con una inclinación del 10%, esto permite implementar un sistema de recolección de aguas lluvias con fines de riego de plantas y utilización en sanitarios, de igual manera se integra un diseño arquitectónico bioclimático aprovechando al máximo el ingreso de luz natural. A continuación, se presentan los diseños arquitectónicos del proyecto que se componen de la fachada, vistas en planta del primer nivel, diseño de los apartamentos, corte transversal, longitudinal y diseño de cubierta. (APÉNDICE B)



Figura 8: Fachada del edificio, constructora Proyectos y Soluciones de Ingeniería P.S.I. Ltda. **Fuente:** Creación propia.

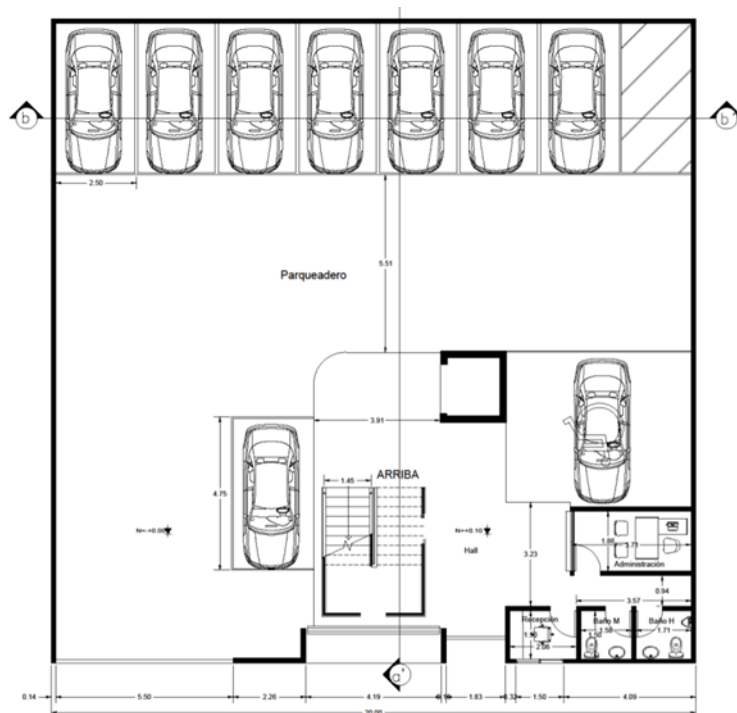


Figura 9: Vista en planta del primer nivel, constructora Proyectos y Soluciones de Ingeniería P.S.I. Ltda. **Fuente:** Creación propia.

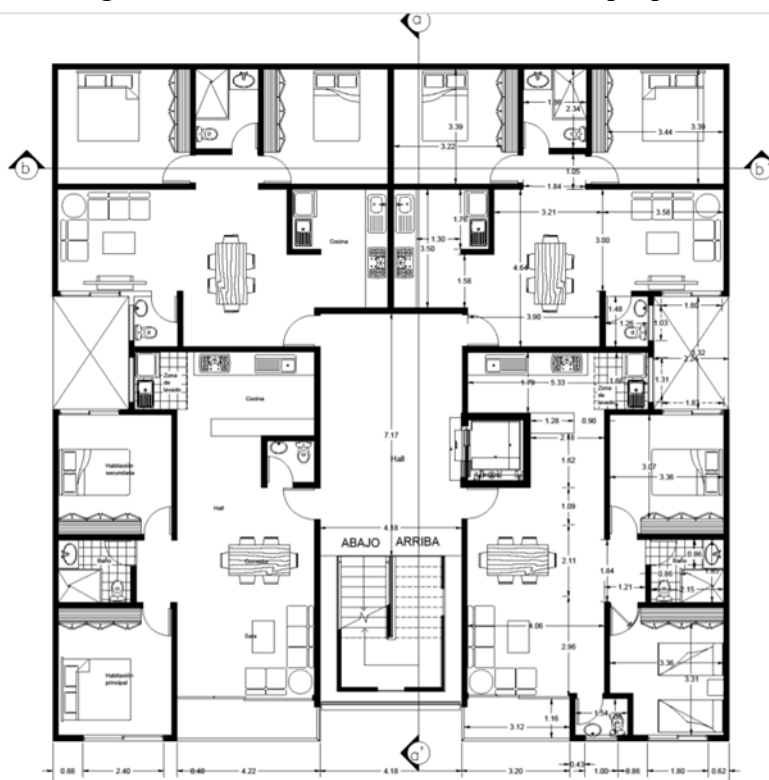


Figura 10: Vista en planta del diseño de las unidades de vivienda, constructora Proyectos y Soluciones de Ingeniería P.S.I. Ltda. **Fuente:** Creación propia.

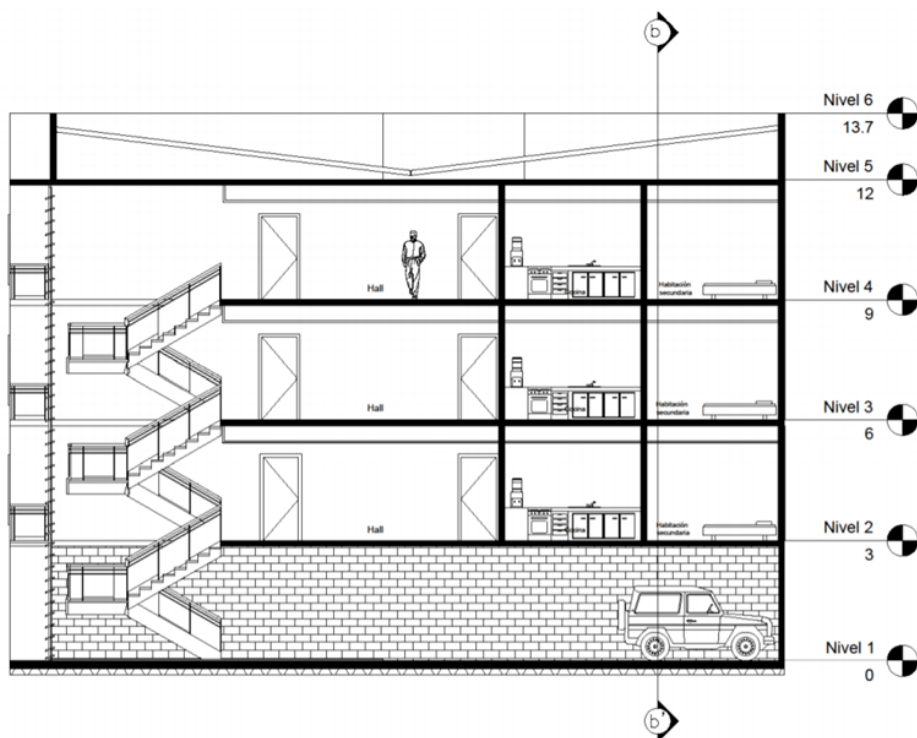


Figura 11: Corte transversal de la edificación, constructora Proyectos y Soluciones de Ingeniería P.S.I. Ltda. **Fuente:** Creación propia.

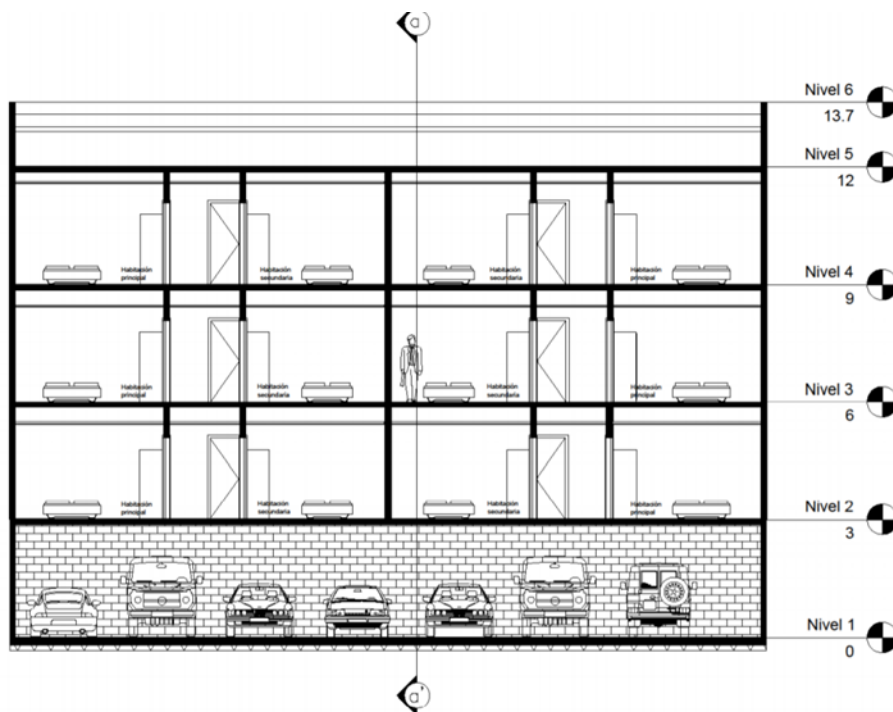


Figura 12: Corte longitudinal de la edificación, constructora Proyectos y Soluciones de Ingeniería P.S.I. Ltda. **Fuente:** Creación propia.

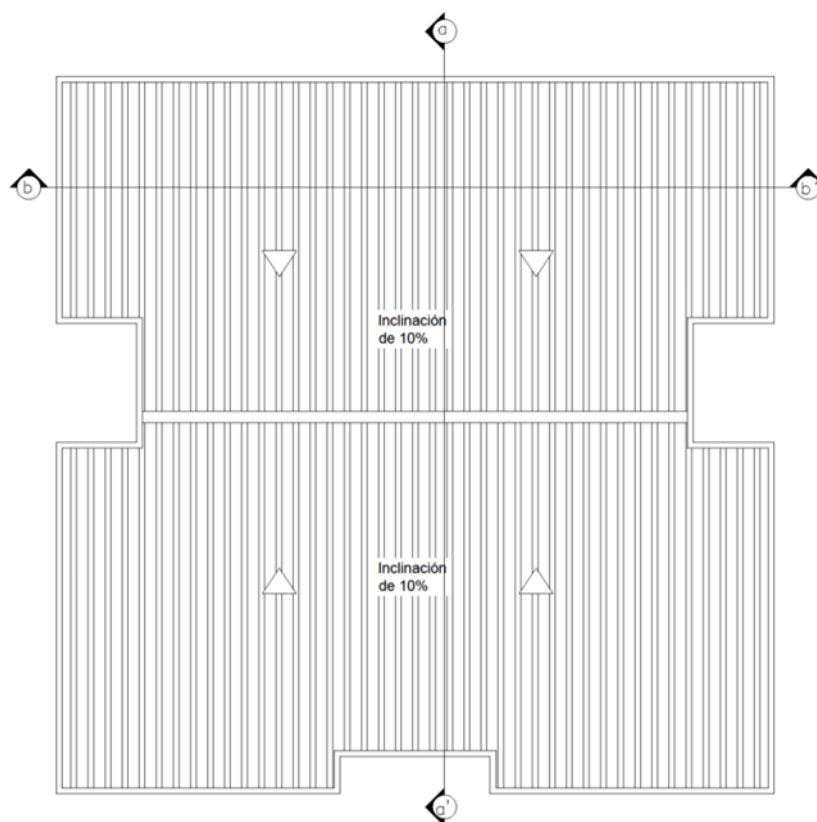


Figura 13: Diseño de la cubierta del edificio, constructora Proyectos y Soluciones de Ingeniería P.S.I. Ltda. **Fuente:** Creación propia.

Costo del terreno

En el siguiente enunciado se contemplan dos opciones en cuanto a terrenos disponibles en el municipio de Girardot, Cundinamarca, para la ejecución del proyecto propuesto y a continuación se realizará una caracterización de los mismos.

Terreno No. 1

- Área del terreno: 400 m² aproximadamente. Distribuidos de la siguiente manera: 20 metros de fachada por 20 metros de profundidad.
- El terreno se ubica en la Carrera 12 N° 31-50 en el barrio Rosa Blanca en el municipio de Girardot, Cundinamarca
- El sector en donde se localiza el terreno tiene presencia la universidad Uniminuto seccional Girardot a menos de 200 metros, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) a 150 metros, de igual manera se rodea de edificaciones de altura

variable, existen diferentes lugares de recreación tales como canchas sintéticas y polideportivos, por otra parte, goza de conjuntos y edificios residenciales.

- El lote cuenta con acceso peatonal y vehicular por la calle 31 y carrera 12, a su vez se cuenta con facilidad para conseguir transporte público en la zona, bien sea de bus intermunicipal o taxi.
- El valor del terreno se acordó mediante conversaciones sostenidas personalmente por un precio de \$165.000.000 ya que la propietaria cuenta con el avalúo comercial realizado por un profesional capacitado e inscrito en la Federación Colombiana de Lonjas de Propiedad Raíz (Fedelonjas) que sustentan el costo del lote. Siendo así, se tiene un precio de \$412.500 por cada metro cuadrado de terreno.



Figura 14: Localización del terreno No. 1. **Fuente:** Google Earth.



Figura 15: Vista frontal del terreno No. 1. **Fuente:** Propia.

VENTAJAS DEL TERRENO No. 1

- Se encuentra localizado en una zona residencial con cercanía a universidades, polideportivos y canchas sintéticas, supermercados y edificios residenciales que valorizan el sector.
- Facilidad en cuanto a la forma de pago que acepta la propietaria ya que recibiría un apartamento del proyecto a cambio de su terreno o bienes inmuebles y dinero en efectivo con plazo de un año.
- Es un terreno uniforme de 20 metros de frente por 20 metros de profundidad que se ajusta a los diseños arquitectónicos propuestos en el proyecto.
- El valor por metro cuadrado de este terreno es inferior al terreno No. 2.

DESVENTAJAS DEL TERRENO No. 1

- No fue posible realizar un estudio de suelos al predio debido a que no se obtuvo la autorización de la propietaria, por lo tanto, no se logró conocer el estado del suelo y realizarle los ensayos de laboratorio pertinentes.
- El terreno no cuenta con una topografía llana, lo que implicaría el aumento en los costos de adecuación del terreno.

Terreno No. 2

- Área del terreno: 483 m² aproximadamente, con 21 metros de frente por 23 metros de profundidad.
- La locación del terreno es en la carrera 12 con calle 11, barrio Centro en el municipio de Girardot, Cundinamarca.
- La zona en donde se ubica el terreno cuenta con sitios turísticos tales como el embarcadero de Girardot, restaurantes altamente reconocidos en la región como la Barca del Capitán Rozo, la cadena hotelera “los puentes”. Tiene cercanía con el parque Simón Bolívar y la plaza principal del Municipio, a su vez se encuentra localizado cerca a diversos centros de salud.
- Al igual que el terreno descrito anteriormente, este lote cuenta con acceso vehicular y peatonal por la carrera 12 y la calle 11 y posee facilidades para obtener todo tipo de transporte público que ofrece el municipio de Girardot.
- El valor económico de este terreno es de \$235.000.000 y se acordó con el propietario después de la visita que se realizó para conocer su estado. A diferencia del lote anterior, este no cuenta con el certificado de avalúo comercial realizado por un profesional facultado y tampoco puede verificarse mediante el método tradicional de comparación de mercado ya que en la zona no fue posible encontrar terrenos o estructuras que se encuentren en venta bajo características similares al lote en mención. Lo anterior indica que la propiedad posee un precio de \$486.550 por cada metro cuadrado de terreno.

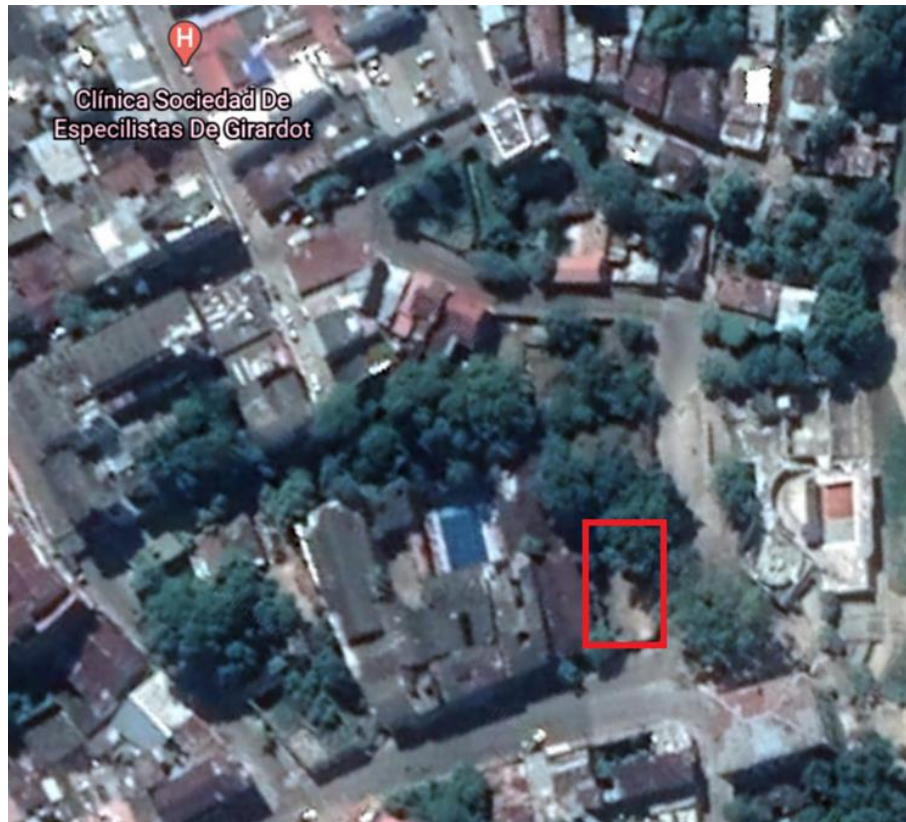


Figura 16: Localización del terreno No. 2. **Fuente:** Google Earth.



Figura 17: Vista frontal del terreno No. 2. **Fuente:** Propia.

VENTAJAS DEL TERRENO No. 2

- Un factor importante para la ejecución del presente proyecto es que el propietario de este predio permitió la realización de un estudio de suelos (*APÉNDICE C*) en su terreno para conocer la caracterización del suelo y la capacidad portante del mismo, el anterior se hizo mediante un ensayo SPT estándar con el fin de obtener un proyecto más aproximado a la realidad. Dicho estudio tuvo el acompañamiento de la empresa CONSTRUCSUELOS E.U. de la ciudad de Girardot, Cundinamarca, que apoyó a los autores de este proyecto de grado para realizar el análisis de laboratorio que se requería. A continuación, se muestran las imágenes del ejercicio descrito anteriormente.



Figura 18: Estudio de suelo terreno No.1. **Fuente:** Propia.



Figura 19: Instalación del equipo.
Fuente: Propia



Figura 20: Toma de muestras.
Fuente: Propia.



Figura 21: Muestra.
Fuente: Propia.



Figura 22: Medida de profundidad.
Fuente: Propia.

- El terreno cuenta con 483 metros cuadrados, es más amplio respecto al terreno No. 1, se pueden optimizar los espacios y aprovechar el diseño arquitectónico de mejor manera.
- El sector en el cual se localiza este predio, tiene cercanía a la terminal de transportes de Girardot lo que facilitaría la llegada de los residentes a un bajo costo.
- El terreno posee una topografía de condición llana ya que no presenta ningún tipo de pendiente o desnivel.

DESVENTAJAS DEL TERRENO No. 2

- Al tener la oportunidad de relacionarse y dialogar con los habitantes del sector, manifestaron que su percepción frente a la seguridad del barrio centro está

relacionada con altos índices de delincuencia debido a que se ha aumentado la frecuencia de los hurtos en la zona.

Para finalizar, al momento de determinar el terreno más pertinente para realizar el proyecto de construcción de un edificio multifamiliar se tuvo en cuenta tanto la descripción, las ventajas y desventajas de las dos opciones planteadas, por lo que, al comparar los precios de adquisición del predio, el terreno numero 1 es más asequible, añadiendo a esto que se ofrece una facilidad de pago que potencia la compra.

Análisis de costos directos

Según lo expuesto por Rubén Vilchis (2004) en lo que respecta la construcción de un edificio, indistintamente el uso que se le vaya a dar, bien sea comercial, institucional, residencial, entre otros, se hace estrictamente necesaria una planeación presupuestal que garantice el cumplimiento de los objetivos planteados al inicio de cada proyecto, esto hace referencia principalmente a obtener un precio razonable a cambio de una construcción que cumpla con todos los parámetros de calidad y ejecutada en el tiempo justo. De igual manera, dicha planeación debe apoyarse en una interpretación clara del proyecto mediante la cual se expresan con detalles las características del edificio especificando en estas los materiales a utilizar, los procedimientos constructivos, la calidad de los acabados y condiciones mecánicas de funcionamiento.

En un presupuesto de obra se describen los trabajos necesarios para su ejecución, a su vez, se integra la cuantificación de las cantidades de obra a partir de las dimensiones del proyecto y sus costos directos calculados a partir de los materiales que se requieren para la materialización de cada uno de los ítems, los equipos, bien sea de herramienta menor o maquinaria a utilizar, el transporte de material excavado o material sobrante (escombros) y la mano de obra o personal técnico solicitado en cada actividad específica (Vilchis, 2004).

En este sentido y teniendo cuenta lo que indica la Guía – Elaboración de presupuestos para contratos de obra, consultoría, interventoría y apoyo a la gestión del Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) de la Alcaldía Mayor de Bogotá publicada en el año 2013, la manera correcta de calcular los costos directos de un proyecto se realiza estructurando el presupuesto general de obra por capítulos de obra, contando cada actividad de

construcción con su respectiva unidad de medida, cantidades de obra calculadas mediante los diseños, sus análisis de precios unitarios y finalmente valores parciales por actividad; teniendo una vez el cálculo del subtotal de cada capítulo se procede a realizar la sumatoria de los mismos, obteniendo así los costos directos de obra civil para determinado proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior, el presupuesto de obra del proyecto en mención cuenta con 15 capítulos de obra en los cuales se planea la entrega de las unidades de vivienda completamente terminadas; específicamente hablando del capítulo de estructura en concreto se requirió realizar un predimensionamiento estructural que facilitara la obtención de datos para lograr determinar sus costos (*APÉNDICE D*); a su vez el presupuesto de obra (*APÉNDICE E*) posee 62 actividades, lo que de igual manera implica un total de 62 Análisis de Precios Unitarios (*APÉNDICE F*) para contar con un precio total de \$1.335.543.764 COP en lo que respecta los costos directos del proyecto.

Tabla 2. Presupuesto.

N°	ACITIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. TOTAL.
1	PRELIMINARES				
1.1	CAMPAMENTO 18 M2	UN	1	\$ 2.003.788,14	\$ 2.003.788,14
1.2	CERCA EN TELA VERDE H = 2.10 M	ML	80	\$ 21.126,32	\$ 1.690.105,33
1.3	DESCAPOTE A MAQUINA E=0.20 M	M2	400	\$ 1.631,25	\$ 652.500,00
1.4	REPLANTEO MANUAL DE CIMIENTOS	M2	400	\$ 3.849,52	\$ 1.539.807,36
1.5	RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA DE 5 KM	M3	80	\$ 9.750,00	\$ 780.000,00
SUBTOTAL PRELIMINARES					\$ 6.666.200,84
2	CIMENTACIÓN				
2.1	IMPERMEABILIZACIÓN INTEGRAL MORTERO XYPEX	M2	400	\$ 22.824,65	\$ 9.129.858,18
2.2	SOBRECIMENTOS CONCRETO 3000 PSI 25x25	M3	11,875	\$ 610.245,30	\$ 7.246.662,94
2.3	VIGA DE AMARRE EN CONCRETO 3500 PSI (INC. REFUERZO)	M3	26,6	\$ 1.058.095,32	\$ 28.145.335,46
2.4	ZAPATAS EN CONCRETO 3500 PSI	M3	18,95	\$ 1.013.996,78	\$ 19.215.238,95
SUBTOTAL CIMENTACIÓN					\$ 63.737.095,53
3	DESAGÜES E INSTALACIONES SUBTERRANEAS				
3.1	SIFÓN PARA DRENAJE EN PVC DE 2"	UN	54	\$ 37.503,24	\$ 2.025.174,96
3.2	CAJA DE INSPECCIÓN DE 100X100	UN	4	\$ 444.260,50	\$ 1.777.042,00
3.3	CAJA DE INSPECCIÓN DE 80X80	UN	4	\$ 326.815,75	\$ 1.307.263,00
SUBTOTAL DESAGÜES E INSTALACIONES SUBTERRANEAS					\$ 5.109.479,96
4	ESTRUCTURA EN CONCRETO				
4.1	COLUMNAS 3500 PSI (INC. REFUERZO)	M3	19,5	\$ 1.166.787,33	\$ 22.752.352,96
4.2	ENTREPISO CASETÓN CON VIGAS 3500 PSI, H=0.45 M (INC. REFUERZO)	M2	1492	\$ 294.097,13	\$ 438.792.912,77
4.3	ESCALERA MACIZA 3500 PSI (INC. REFUERZO)	M3	6,58	\$ 1.439.725,86	\$ 9.473.396,16
4.4	VIGAS 3500 PSI (INC. REFUERZO)	M3	146,3	\$ 1.256.718,40	\$ 183.857.902,07
SUBTOTAL ESTRUCTURA EN CONCRETO					\$ 654.876.563,96
5	MAMPOSTERÍA				
5.1	DINTELES CONCRETO DE 2500 PSI 15x20	ML	57,6	\$ 44.830,95	\$ 2.582.262,72
5.2	MURO EN BLOQUE N° 5 E=0.12 M	M2	1964,85	\$ 40.655,01	\$ 79.880.998,86
SUBTOTAL MAMPOSTERÍA					\$ 82.463.261,58
6	PAÑETES				
6.1	FILOS Y DILATACIONES	ML	1316,25	\$ 6.183,13	\$ 8.138.546,74
6.2	PAÑETE IMPERMEABILIZADO MUROS 1:3, E=1.5 CM	M2	4259,75	\$ 20.706,47	\$ 88.204.371,38
					\$ 96.342.918,13
7	CUBIERTA				
7.1	BAJANTE PVC AGUAS LLUVIAS D=3"	ML	109,6	\$ 20.877,82	\$ 2.288.208,63
7.2	CANAL PVC AMAZONAS	ML	58	\$ 82.536,75	\$ 4.787.131,50
7.3	MEMBRANA IMPERMEABLE PARA CUBIERTA, TRES CAPAS	M2	400	\$ 33.734,80	\$ 13.493.920,00
SUBTOTAL CUBIERTA					\$ 20.569.260,13
8	CARPINTERÍA EN MADERA - METÁLICA Y ALUMINIO				
8.1	MARCO PUERTA Y ENCHAFE, TABLA CHAPA x 0.20 M	UN	64	\$ 287.535,26	\$ 18.402.256,39
8.2	CERRADURA DE ENTRADA PRINCIPAL	UN	14	\$ 129.896,73	\$ 1.818.554,27
8.3	CERRADURA DE POMO INC. INSTALACIÓN	UN	50	\$ 30.396,73	\$ 1.519.836,67
8.4	CAJA CONTADOR DE AGUA	UN	13	\$ 78.811,02	\$ 1.024.543,26
8.5	CELOSÍA ALUMINIO 100CM X 60 CM	M2	13,5	\$ 224.459,22	\$ 3.030.199,47
8.6	MARCO TAPA CAJA DE INSPECCIÓN	UN	8	\$ 137.870,24	\$ 1.102.961,92
8.7	DIVISIÓN BAÑO ALUMINIO Y ACRÍLICO H= 1.8 M	M2	27,6	\$ 204.324,03	\$ 5.639.343,09
8.8	VENTANA EN ALUMINIO CORREDIZA	M2	168	\$ 287.799	\$ 48.350.212,80
8.9	TAPA SHUT EN LÁMINA COLD ROLLED CAL.16	UN	12	\$ 89.694	\$ 1.076.329,50
SUBTOTAL CARPINTERÍA EN MADERA - METÁLICA Y ALUMINIO					\$ 81.964.237,36

9	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS - RED CONTRA INCENDIOS				
9.1	EQUIPO HIDRONEUMÁTICO INC. INSTALACIÓN	UN	1	\$ 3.617.070,00	\$ 3.617.070,00
9.2	PUNTO HIDRÁULICO PVC-PRESIÓN 1/2"	UN	90	\$ 58.543,03	\$ 5.268.872,70
9.3	SALIDA SANITARIA PVC-S 2"	UN	51	\$ 64.178,82	\$ 3.273.119,65
9.4	SALIDA SANITARIA PVC-S 4"	UN	26	\$ 88.990,72	\$ 2.313.758,63
9.5	RED SUMINISTRO PVC 1/2"	ML	370,13	\$ 8.675,91	\$ 3.211.213,33
9.6	RED SANITARIA PVC-S 2"	ML	155,94	\$ 26.069,66	\$ 4.065.303,30
9.7	RED SANITARIA PVC-S 4"	ML	312,4	\$ 47.833,42	\$ 14.943.160,41
9.8	REGISTRO 1/2"	UN	39	\$ 64.248,49	\$ 2.505.691,26
9.9	TANQUE PLÁSTICO ELEVADO 1000 LT (INCLUYE ACCESORIOS E INSTALACIÓN)	UN	4	\$ 515.137,95	\$ 2.060.551,80
9.10	GABINETE TIPO III	UN	4	\$ 1.060.167,95	\$ 4.240.671,80
SUBTOTAL INSTALACIONES HIDROSANITARIAS - RED CONTRA INCENDIO					\$ 45.499.412,88
10	INSTALACIONES ELECTRICAS				
10.1	SALIDA LÁMPARA TOMA PVC COMPLETA	UN	13	\$ 61.529,25	\$ 799.880,19
10.2	SALIDA TELÉFONO PVC COMPLETA	UN	14	\$ 57.868,16	\$ 810.154,17
10.3	SALIDA TIMBRE PVC COMPLETA	UN	13	\$ 65.643,72	\$ 853.368,39
10.4	SALIDA TOMA CORRIENTE DOBLE	UN	160	\$ 59.578,75	\$ 9.532.599,20
10.5	SALIDA TELEVISIÓN PVC COMPLETA.	UN	38	\$ 82.480,83	\$ 3.134.271,38
10.6	TABLERO DE 4 CIRCUITOS	UN	13	\$ 105.819,54	\$ 1.375.654,08
SUBTOTAL INSTALACIONES ELECTRICAS					\$ 16.505.927,40
11	ENCHAPES Y PISOS				
11.1	ALISTADO ENDURECIDO 1:3, E=0.04	M2	1100,9	\$ 38.950,83	\$ 42.880.974,01
11.2	BALDOSA EN CERÁMICA PARA PISO DE 60X60 DE PRIMERA CALIDAD	M2	1023,2	\$ 72.017,69	\$ 73.688.499,01
11.3	PISO VINILO TRÁFICO PESADO	M2	370	\$ 55.976,72	\$ 20.711.385,36
11.4	ENCHAPE DE BAÑOS EN CERÁMICA ANTIDESLIZANTE 20X20 CALIDAD PRIMERA	M2	77,7	\$ 61.517,69	\$ 4.779.924,41
11.5	REJILLA SIFÓN CON SOSCO 4.5CM X 3.5CM	UN	54	\$ 23.400,22	\$ 1.263.612,15
11.6	TAPA REGISTRO 20X20	UN	39	\$ 19.320,22	\$ 753.488,77
SUBTOTAL ENCHAPES Y PISOS					\$ 144.077.883,71
12	CIELO RASO				
12.1	CIELO RASO PLANO DRYWALL INC. PINTURA A 2 MANOS	M2	1092	\$ 52.982,12	\$ 57.856.479,80
SUBTOTAL CIELO RASO					\$ 57.856.479,80
13	APARATOS SANITARIOS				
13.1	SANITARIO TANQUE CON GRIFERIA	UN	26	\$ 319.175,18	\$ 8.298.554,68
13.2	LAVAMANOS DE EMPOTRAR CON GRIFERIA	UN	26	\$ 190.325,18	\$ 4.948.454,68
13.3	DUCHA SENCILLA	UN	12	\$ 81.525,18	\$ 978.302,16
SUBTOTAL APARATOS SANITARIOS					\$ 14.225.311,52
14	PINTURA				
14.1	IMPERMEABILIZACIÓN FACHADA EN SIKA TRANSPARENTE O SIMILAR	M2	230	\$ 8.115,54	\$ 1.866.573,63
14.2	VINILO SOBRE PAÑETE A 3 MANOS	M2	4259,75	\$ 9.780,11	\$ 41.660.841,83
SUBTOTAL PINTURA					\$ 43.527.415,45
15	RED DE GAS				
15.1	TUBERÍA COBRE 1/2" TIPO L CON ACCESORIOS	ML	58,5	\$ 32.243,43	\$ 1.886.240,77
15.2	VÁLVULA DE BOLA GAS 1/2"	UN	12	\$ 19.672,93	\$ 236.075,18
SUBTOTAL RED DE GAS					\$ 2.122.315,95
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 1.335.543.764,21

Fuente: Creación propia.

Análisis de costos indirectos

Frente al análisis de costos indirectos es importante describir el concepto de lo que se conoce como Administración, Imprevistos y Utilidades (A.I.U) que se utiliza especialmente en contratos de obra y es imprescindible definirlo con el fin de conocer el riesgo y a su vez la seguridad con la que se cuenta al momento de ejecutar un presupuesto de obra. Cabe mencionar que es una disposición que se pacta en los contratos de construcción formándose bajo el principio de autonomía y voluntad de las partes involucradas y como dato aclaratorio, no se conoce ordenamiento legal alguno que lo regule. De otra manera, el A.I.U. se considera importante, ya que estipula la confiabilidad que se tiene al desarrollar el control de costos del presupuesto debido a que es el resultado del estudio en donde se incorporan los costos relacionados a la construcción en que incurrirá el contratista de obra (Rojas y Bohórquez, 2010).

Partiendo de un principio fundamental como lo es el análisis y la comprensión de una figura contable y financiera denominada A.I.U., que surge de la costumbre y con el pasar del tiempo evoluciona en cuanto a su concepto, aplicación y normatividad; lo que implica que se comprendan e interpreten particularmente los siguientes términos como: administración, la cual se expresa como una proporción directa de los costos a los que corresponden los gastos generales e indirectos de la empresa constructora tales como nómina de personal de obra y servicios administrativos; imprevistos, tal y como su mismo nombre lo indica, se comprende como aquellos gastos que pueden presentarse en el desarrollo de la obra sin haberlos presupuestado con anterioridad; y utilidad, calculada en función de la rentabilidad del patrimonio correspondiente al beneficio económico que espera recibir el contratista en cumplimiento total de las obligaciones que adquiere en la ejecución del contrato de obra (Granados, 2017).

Así, el análisis del A.I.U. en este proyecto, en lo que respecta al personal de obra, se puso a disposición el personal profesional, específicamente un director de obra, ingeniero residente y especialista en estructuras, cada uno con una participación del 40%, 100% y 20% respectivamente. En cuanto al personal técnico, se tiene en cuenta un topógrafo y cadenero, cada uno con una participación total del proyecto. Por otra parte, se hacen estrictamente necesarios los servicios que prestan la auxiliar administrativa – almacenista,

secretaria y un profesional experto en seguridad industrial y salud ocupacional (S.I.S.O.) cada uno estando completamente a disposición del proyecto. Dos vigilantes encargados de velar por la seguridad de la obra y una asesora delegada para servicios generales.

Los costos administrativos comprenden el alquiler de los equipos de topografía, arriendo de oficina incluida la administración en un sector cercano a la construcción, alquiler del mobiliario para la oficina y computadores, pago de servicios públicos en la obra y oficina, la valla publicitaria de la empresa en obra, la comercialización de las unidades de vivienda que incluye stand y personal de ventas y por ultimo un dinero destinado para caja menor que puede representarse en papelería o transporte. Para la ejecución del proyecto deben realizarse los respectivos ensayos de laboratorio, pago de impuestos, estudios y diseños arquitectónico, estructural, diseño de redes de gas, hidrosanitaria, eléctrica, estudio de suelos, entre otros. De igual manera, se presenta a continuación de forma detallada el cálculo los factores prestacionales para todos los grupos de personal que intervienen en el proyecto mediante el cual se integra el salario básico, prestaciones sociales, seguridad social integral y parafiscales, indemnizaciones, auxilios, prestaciones extralegales, dotación, entre otros.

Tomando en consideración lo nombrado con anterioridad, el proyecto cuenta con un costo total de Administración (A) del 21%, costo total de imprevistos (I) del 2% y un costo total de utilidad (U) del 7% para un porcentaje total de A.I.U. del 30%.

Tabla 3. A.I.U- Costos de personal de obra.

COSTOS DE PERSONAL DE OBRA					
CANTIDAD	PERSONAL PROFESIONAL	SUELDO	DURACIÓN (MES)	PARTICIPACIÓN	VALOR TOTAL
1	DIRECTOR DE OBRA	\$ 3.500.000,00	6	40%	\$ 8.400.000,00
1	INGENIERO RESIDENTE	\$ 2.200.000,00	6	100%	\$ 13.200.000,00
1	ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS	\$ 3.150.000,00	6	20%	\$ 3.780.000,00
PERSONAL TÉCNICO					
1	TOPÓGRAFO	\$ 2.170.000,00	6	100%	\$ 13.020.000,00
1	CADENERO	\$ 1.450.000,00	6	100%	\$ 8.700.000,00
PERSONAL ADMINISTRATIVO					
1	AUX ADMINISTRATIVO - ALMACENISTA	\$ 1.550.000,00	6	100%	\$ 9.300.000,00
1	SECRETARIA	\$ 1.300.000,00	6	100%	\$ 7.800.000,00
PERSONAL SEGURIDAD INDUSTRIAL					
1	PROFESIONAL SISO	\$ 2.200.000,00	6	100%	\$ 13.200.000,00
COSTOS DE PERSONAL					\$ 77.400.000,00
FACTOR PRESTACIONAL					1,7
SUBTOTAL COSTOS DE PERSONAL DE OBRA					\$ 131.580.000,00

Fuente: Creación propia.

Tabla 4. A.I.U- Costos de personal de vigilancia y servicios generales.

COSTOS PERSONAL DE VIGILANCIA Y SERVICIOS GENERALES					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	SUELDO	DURACIÓN (MES)	PARTICIPACIÓN	VALOR TOTAL
2	VIGILANTE	\$ 1.100.000,00	6	100%	\$ 13.200.000,00
1	ASEADORA	\$ 950.000,00	6	100%	\$ 5.700.000,00
COSTOS DE PERSONAL					\$ 18.900.000,00
FACTOR PRESTACIONAL					1,7
SUBTOTAL COSTOS DE PERSONAL DE VIGILANCIA Y SERVICIOS GENERALES					\$ 32.130.000,00

Fuente: Creación propia.

Tabla 5. A.I.U- Costos administrativos.

COSTOS ADMINISTRATIVOS					
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	DURACIÓN (MES)	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	ALQUILER EQUIPOS DE TOPOGRAFÍA	MES	6	\$ 2.100.000,00	\$ 12.600.000,00
1	ARRIENDO OFICINA INC. ADMON	MES	6	\$ 1.600.000,00	\$ 9.600.000,00
1	ALQUILER MOBILIARIO OFICINA CON COMPUTADORES	MES	6	\$ 1.900.000,00	\$ 11.400.000,00
1	SERVICIOS PÚBLICOS OBRA Y OFICINA	MES	6	\$ 950.000,00	\$ 5.700.000,00
1	CAJA MENOR	MES	6	\$ 850.000,00	\$ 5.100.000,00
1	VALLA PUBLICITARIA DE LA EMPRESA EN OBRA	UNIDAD	N/A	\$ 1.300.000,00	\$ 1.300.000,00
1	COMERCIALIZACIÓN (INC. STAND, PUBLICIDAD Y PERSONAL DE VENTAS)	UNIDAD	6	\$ 2.225.906,27	\$ 13.355.437,62
SUBTOTAL COSTOS ADMINISTRATIVOS					\$ 59.055.437,62

Fuente: Creación propia.

Tabla 6. A.I.U- Costos ensayos de laboratorio.

COSTOS ENSAYOS DE LABORATORIO				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
5	HUMEDAD NATURAL	UNIDAD	\$ 20.500,00	\$ 102.500,00
5	ENSAYO DE COMPACTACIÓN	UNIDAD	\$ 155.000,00	\$ 775.000,00
5	PESO UNITARIO	UNIDAD	\$ 85.300,00	\$ 426.500,00
5	ENSAYO CBR	UNIDAD	\$ 225.000,00	\$ 1.125.000,00
25	CILINDROS DE CONCRETO	UNIDAD	\$ 22.500,00	\$ 562.500,00
SUBTOTAL COSTOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO				\$ 2.991.500,00

Fuente: Creación propia.

Tabla 7. A.I.U- Costos impuestos.

COSTOS IMPUESTOS			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VALOR TOTAL
1	LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	1,84%	\$ 24.573.000,00
SUBTOTAL COSTOS DE IMPUESTOS			\$ 24.573.000,00

Fuente: Creación propia.

Tabla 8. A.I.U- Costos estudios y diseños.

COSTOS ESTUDIOS Y DISEÑOS				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	DISEÑO ARQUITECTÓNICO	UNIDAD	\$ 8.750.000,00	\$ 8.750.000,00
1	DISEÑO ESTRUCTURAL	UNIDAD	\$ 7.800.000,00	\$ 7.800.000,00
1	DISEÑO DE REDES (GAS, HIDROSANITARIA, ELECTRICA)	UNIDAD	\$ 8.430.000,00	\$ 8.430.000,00
1	ESTUDIO DE SUELOS	UNIDAD	\$ 5.154.253,00	\$ 5.154.253,00
SUBTOTAL COSTOS DE ESTUDIOS Y DISEÑOS				\$ 30.134.253,00

Fuente: Creación propia.

Tabla 9. A.I.U- Total costos.

TOTAL COSTO DE ADMINISTRACIÓN (A)	21,00%	\$ 280.464.190,62
TOTAL COSTO DE IMPREVISTOS (I)	2,00%	\$ 26.710.875,28
TOTAL COSTO DE UTILIDAD (U)	7,00%	\$ 93.488.063,49
TOTAL AIU	30,00%	\$ 400.663.129,40

Fuente: Creación propia.

Tabla 10. A.I.U- Calculo de factor prestacional.

CÁLCULO DEL FACTOR PRESTACIONAL		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE
SALARIO BÁSICO		100%
1	PRESTACIONES SOCIALES	
	PRIMA ANUAL	8,33%
	CESANTÍA ANUAL	8,43%
	INTERESES SOBRE LAS CESANTÍAS	1%
	VACACIONES	4,17%
SUBTOTAL PRESTACIONES SOCIALES		21,93%
2	SEGURIDAD SOCIAL INTEGRAL	
	ATEP	6,50%
	AFP	12%
	EPS	8,50%
	CAJA DE COMPENSACIÓN	4,50%
	SENA	2%
	INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR	3%
	SEGUROS DE LEY	0,30%
SUBTOTAL SEGURIDAD SOCIAL INTEGRAL		36,80%
3	OTROS	
	INDEMNIZACIONES	0,64%
	AUXILIOS, PRESTACIONES EXTRALEGALES, DOTACIÓN, ENTRE OTROS.	11%
SUBTOTAL OTROS		11,27%
FACTOR PRESTACIONAL		170,00%

Fuente: Creación propia.

Teniendo en cuenta las tablas anteriores en las que describen los costos que se derivan de la ejecución del proyecto de construcción, se obtuvo el valor total del presupuesto de la obra, de tal manera que el mismo representa un valor total de \$1.736.206.893, el cual se encuentra subdividido en los costos directos y costos indirectos; lo que constituye un valor de \$ 1.335.543.764 y \$ 400.663.129 respectivamente. Adicionalmente, es necesario añadir a este presupuesto de obra, el costo de la compra del terreno en el que se realizara la construcción, el cual tiene el precio de \$165.000.000, por lo que el valor total de construcción de la obra descrita en el presente documento es de \$1.901.206.893 sin tener en cuenta ningún valor agregado o porcentaje de utilidad para la empresa constructora.

De la misma forma, una vez dividido el valor total de construcción sobre el área total de los apartamentos (810 m²) se obtiene el valor por cada metro cuadrado de construcción, que en este caso representa \$ 2.347.169; por lo que, cuando se trata de apartamentos con área de 73 m² su valor de construcción neto es de \$171.343.337; si el apartamento cuenta con 69

m² su valor es de \$161.954.66 y si el apartamento cuenta con 64 m² su costo es de \$150.218.816.

Finalmente, si se tiene en cuenta que los precios anteriormente descritos no cuentan con ningún tipo de utilidad, se requiere determinar el porcentaje de utilidad que tiene prevista la empresa constructora, toda vez que el estudio debe arrojar los elementos que faciliten identificar si es viable o no realizar la construcción para la misma, así, la organización ha proyectado alcanzar una utilidad del 15% del valor de las ventas del proyecto; lo que implica un aumento en el costo del metro cuadrado cuando de precio de venta se habla.

Entonces, este aumento en el costo del metro cuadrado pondera una nueva tabla de costos de los apartamentos, puesto que se presentarán los precios finales de los mismos a partir del porcentaje de utilidad proyectado por la empresa constructora, de esta forma, los apartamentos con 73 m² pasarán de costar \$171.343.337 a tener un valor final de \$197.044.812; los apartamentos con 69 m² pasarán de tener un costo de \$ 161.954.66 a tener un valor final de \$186.247.836 y los apartamentos que cuentan con 64 m² que anteriormente constaban \$150.218.816 pasaran a tener un valor final de \$ 172.751.616.

Marco legal

Para el desarrollo correcto de un proyecto de inversión tal como el que se plantea en este trabajo de grado, es menester conocer e identificar las diferentes normas aplicables a tener en cuenta para su ejecución, es por eso que a continuación se relacionarán elementos como la licencia urbanística y la inscripción de la propiedad horizontal, se realizará una descripción de los documentos necesarios para la realización de sus respectivos trámites y se expondrá la normatividad vigente de los mismos que se ajusta a los proyectos de obra en el municipio de Girardot, Cundinamarca.

En lo que respecta a la licencia urbanística, el acuerdo No. 014 de 2015, por el cual se adopta el nuevo estatuto de rentas, la normatividad sustantiva tributaria, el régimen sancionatorio tributario y el procedimiento tributario para el municipio de Girardot, Cundinamarca, reza en su Artículo 176 que:

“Es la autorización previa para adelantar obras de urbanización y parcelación de predios, de construcción y demolición de edificaciones, de intervención y ocupación del espacio público, y para realizar el loteo o subdivisión de predios, expedida por el

curador urbano o la autoridad municipal competente, en cumplimiento de las normas urbanísticas y de edificación adoptadas en el Plan de Ordenamiento Territorial, en los instrumentos que lo desarrollen o complementen, en los Planes Especiales de Manejo y Protección (PEMP) y en las leyes y demás disposiciones que expida el gobierno nacional. (p.148)”.

Por otra parte, según el Sistema Único de Información de Trámites –SUIT (2020), se establece que en el municipio de Girardot, Cundinamarca se requiere obtener previa autorización por parte de la oficina de planeación municipal con el fin de ejecutar obras de construcción en sus diferentes modalidades expuestas a continuación; obra nueva, ampliación, adecuación, mejoras locativas, restauración, demolición, reconstrucción, reforzamiento estructural y cerramiento, así como obras de urbanización, parcelación de predios y a su vez, obras de subdivisión en sus modalidades de urbana, rural y reloteo. Para realizar la solicitud satisfactoriamente de la licencia urbanística deben cumplirse los siguientes requisitos:

- Diligenciar completamente el formulario único nacional para la solicitud de licencias urbanísticas expedido por el ministerio de vivienda, el cual puede descargarse de manera gratuita en el Sistema Único de Información de Trámites –SUIT, Departamento Administrativo de la Función Pública.
- Identificar de manera clara y desglosada el inmueble objeto de la solicitud; de no ser así, la persona encargada de realizar la solicitud de la licencia deberá informar cual es el predio de mayor extensión.
- Presentar fotocopia del documento de identificación (cédula de ciudadanía) de la persona encargada del trámite.
- Presentar el formulario o factura del impuesto predial del último año en relación con el inmueble objeto de la solicitud o algún documento donde se visualice la nomenclatura alfanumérica o dirección del predio con su respectivo sello de pago.
- Relacionar la dirección de los predios colindantes al inmueble objeto de la solicitud.

- Contar con el certificado de tradición y libertad original del inmueble expedido a un plazo no mayor a 30 días calendario.

Adicionalmente, para la licencia de construcción:

- Documento de memoria de cálculos y planos estructurales en original rotulados y firmados por el profesional facultado, esto para determinar el cumplimiento a cabalidad del Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente NSR – 10.
- Documento que integre la memoria de cálculos y planos estructurales de las memorias de diseño de elementos no estructurales y estudios geotécnicos y de suelos en original, de igual manera deberán estar firmados y rotulados por el profesional facultado para tal fin.
- Estudios geotécnicos y de suelos firmados y rotulados por los profesionales facultados, dando cumplimiento al Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente NSR – 10.
- Planos estructurales del proyecto en original para las licencias que se encuentren bajo la clasificación de las categorías I Baja complejidad y II Media complejidad; al igual que los documentos anteriores, deberán ir firmados y rotulados específicamente por el profesional que los elaboró.
- En último lugar, en lo que respecta la solicitud de licencia de construcción para el proyecto de construcción, se requiere un documento en original y dos fotocopias del diseño arquitectónico del proyecto en donde se elabore ajustado a las normas urbanísticas y de edificabilidad vigentes al momento de realizar la solicitud en la oficina de planeación municipal, este debe contener como mínimo la información respecto a la localización, número de plantas, cortes transversales y longitudinales de la edificación relacionados con la vía pública y/o privada a escala formal, fachadas, planta de cubiertas y cuadro de áreas; si el proyecto se localiza sobre suelo inclinado, deberá indicarse en los cortes la inclinación real del terreno. Lo anterior deberá encontrarse rotulado y firmado por un arquitecto con matrícula profesional vigente.

Una vez se encuentren radicados los documentos ante la secretaría municipal competente, se procederá a instalar al siguiente día una valla resistente a la intemperie, que consta de letras negras con fondo amarillo indicando el número de radicado, fecha de radicación, autoridad ante la cual se realiza la solicitud, uso y características básicas del proyecto; esta debe contar con dimensión mínima de 1.00 m por 0.7 m (100 x 70 cm) a su vez, debe ser visible desde la vía pública, con el objetivo último de informar a terceros sobre la iniciación del trámite administrativo correspondiente a la expedición de la licencia urbanística.

Finalmente debe evidenciarse la instalación de la valla mediante una fotografía dentro de los siguientes cinco días hábiles a la radicación de los documentos y realizar el respectivo pago de la licencia urbanística acorde con el tipo y la modalidad solicitada, obteniendo como resultado de manera presencial la licencia urbanística solicitada dentro de los cuarenta y cinco días calendario posteriores a la solicitud.

En cuanto a la Base Gravable el acuerdo No. 014 de 2015, por el cual se adopta el nuevo estatuto de rentas, la normatividad sustantiva tributaria, el régimen sancionatorio tributario y el procedimiento tributario para el municipio de Girardot-Cundinamarca, establece en sus Artículos 183 – 185 que:

La base gravable se determinará sobre el valor del presupuesto de obra, que se calculará según el número de metros cuadrados de construcción, refacción, en sus modalidades de obra nueva, ampliación, adecuación, modificación, restauración, remodelación, demolición, reconstrucción, reforzamiento estructural y cerramiento de nuevos edificios, obras de urbanismo en cualquiera de sus modalidades , y demás similares que tengan lugar en la jurisdicción del Municipio de Girardot, aplicando la siguiente formula. (p.153-156)

BG: Base Gravable o presupuesto de obra

CM2: Cantidad de metros cuadrados tomados del cuadro de área de las licencias de construcción presentadas por el solicitante

VM2: Valor Metro Cuadrado, tomado de la tabla de licencia de construcción

FORMULA

BG: (CM2) x (VM2)

ESTRATO / TIPO LICENCIA	Vr. Por Metro Cuadrado
1	12 UVT
2	12 UVT
3	18 UVT
4	20 UVT
5	30 UVT
6	40 UVT
Institucional	18 UVT
Comercial Estrato 1,2 y 3	15 UVT
Comercial Estrato 4,5	30 UVT
Comercial Estrato 6	40 UVT
Industrial	12 UVT

Figura 23: Licencias de construcción. **Fuente:** Tomado del Acuerdo 014, 2015, Consejo Municipal de Girardot-Cundinamarca.

Unidad de Valor Tributario – UVT. La UVT es la medida de valor que permite ajustar los valores contenidos en el presente acuerdo, y se reajustará anualmente en la variación dispuesta por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales DIAN. La tarifa del impuesto de Delineación urbana se determina según la clase de construcción y si el predio presenta o no construcción, según la siguiente tabla. (p. 154)

CLASE DE CONSTRUCCION	TARIFA
Construcción en cualquiera de sus modalidades excluyendo ampliaciones y demoliciones; Urbanización y parcelación de predios no construidos	20 x 1000
Construcción en la modalidad Ampliación y reconstrucción.	25 x 1000
Construcción en la modalidad demolición.	5 x 1000

Figura 24: Tarifas impuestos delineación urbana. **Fuente:** Tomado del Acuerdo 014, 2015, Consejo Municipal de Girardot-Cundinamarca.

Liquidación y Pago: El impuesto de delineación urbana será el producto resultante de multiplicar la Base Gravable y la tarifa. Será liquidado por la oficina asesora de Planeación, previa declaración de la solicitud y cumplimiento de requisitos para la aprobación de la licencia; una vez expedida la liquidación, el contribuyente solicitará el recibo universal en la ventanilla de la Secretaría de hacienda y hará el pago del respectivo impuesto en la entidad financiera autorizada. Este procedimiento es requisito para la obtención de la licencia urbanística. (p.155)

FORMULA

VALOR IMPUESTO DELINEACIÓN URBANA: $(CM2 \times VM2) \times TARIFA$

En cuanto a la inscripción de la propiedad horizontal, la Ley 675 de 2001, en el Artículo 40, establece que un conjunto o edificio es sometido al régimen de propiedad horizontal mediante escritura pública elevada ante la oficina de registro de instrumentos públicos o secretaría municipal a la que corresponda y, una vez realizada la inscripción, surge la persona jurídica a la cual se hace referencia mediante esta Ley. Por otra parte, la escritura pública que se inscribe bajo el reglamento de propiedad horizontal debe incluir como mínimo; el nombre e identificación del propietario, el nombre distintivo del conjunto o edificio, la determinación clara y concisa de los terrenos sobre los cuales se levanta el edificio contando con nomenclatura, áreas y linderos, títulos de adquisición y

los folios correspondientes a la matricula inmobiliaria, la identificación de los bienes de dominio particular acorde con la aprobación de los planos por parte de la oficina de Planeación Municipal, debe realizarse la determinación de los bienes comunes indicando los que tengan el carácter de esenciales y aquellos que su uso se asigne a sectores determinados de la edificación, cuando aplique, los coeficientes de copropiedad y módulos de contribución según el caso, las especificaciones de construcción, condiciones de salubridad y seguridad del edificio y la destinación final de los bienes de dominio particular que conforman el edificio o conjunto, la cual se ajustará a las normas urbanísticas vigentes aplicables. Teniendo en cuenta lo anterior, el reglamento de propiedad horizontal incluirá las regulaciones en lo que respecta la administración, dirección y control de la persona jurídica que se crea por ministerio de la ley en mención, las reglas que se crean dentro de la organización y el funcionamiento en general de la edificación o conjunto.

Considerando la información suministrada por la Ley 675 de 2001, se procede a registrar la persona jurídica que se conforma por los propietarios de los bienes de dominio particular y para realizarlo se requiere la escritura registrada de los estatutos sometidos a régimen de propiedad horizontal del inmueble y a su vez el certificado de tradición y libertad del mismo en original mediante el cual debe registrarse la escritura de constitución del reglamento de propiedad horizontal. Una vez radicados los documentos en los puntos de atención presenciales dictados por el municipio, se obtiene como resultado de manera presencial el registro de la propiedad horizontal, entregado en un lapso de ocho días hábiles contados a partir de la fecha de radicación de los documentos (Sistema Único de Información de Trámites – SUIT, Departamento Administrativo de la Función Pública, Alcaldía Municipal de Girardot, Cundinamarca, 2020).

MATRIZ DE RIEGOS

Para cumplir con los objetivos propuestos para el proyecto de vivienda en el municipio de Girardot, Cundinamarca, se requiere analizar a profundidad los factores que harán que el proyecto sea exitoso y a su vez, los que pueden generar inconvenientes en el desarrollo del mismo. Por lo cual, se hace necesario estructurar una matriz en donde se identifiquen,

analicen, controlen, valoren y se genere una respuesta de los posibles riesgos que pueden afectar el cumplimiento de las metas establecidas para este proyecto y, en caso tal de encontrar una valoración negativa en determinado aspecto, se establecerá la acción de respuesta pertinente para dar solución a la contrariedad que se presente.

Teniendo en cuenta lo anterior, Rodríguez (2011) establece que una matriz de riesgo es definida por el Comité de Basilea como una posibilidad de ocurrencia en cuanto a pérdidas económicas debido a fallas o negligencia en los procesos internos, en la tecnología de información, en el personal o por ocurrencia de agentes externos desfavorables; en esta definición está incluido el riesgo legal, pero no se cuenta con el riesgo estratégico y el de reputación.

Es por esto que, antes de iniciar cualquier proyecto o tarea se realiza de manera natural o intuitiva un análisis de riesgos, ya que existe la posibilidad de no conseguir los resultados esperados, las causas del por qué no se lograron los objetivos propuestos, las consecuencias y la probabilidad de que esto ocurriese. Sistematizando lo anterior, podría concluirse que el análisis del riesgo derivado de una actividad busca ofrecer respuesta a las siguientes preguntas: ¿Qué podría salir mal?, ¿Cuáles consecuencias traería consigo? y, ¿Con que frecuencia se presentan estos errores? De esta forma, un análisis de riesgos mínimo que se proyecte a la prevención de incidentes que se relacionen con la seguridad del proyecto implica de manera global la identificación de peligros, el análisis de las consecuencias y el análisis del riesgo en lo que respecta la frecuencia estimada en la que podría presentarse una situación adversa (Crespo et al., 2016).

Según la Guía para la administración del riesgo (2011), los factores externos tales como el político, económico, sociocultural, tecnológico, ambiental y legal del municipio de Girardot, Cundinamarca, son aquellos que se analizan en la presente matriz de riesgos, ya que al tratarse del estudio de factibilidad del presente proyecto de vivienda se tienen en cuenta aquellas situaciones del entorno que puedan impactar negativamente la materialización del mismo. Por otra parte, de ser completamente factible la ejecución del proyecto en mención, deberá realizarse posteriormente una matriz de riesgos más profunda que implemente los factores internos de la empresa tales como la infraestructura, el personal, la operación, los procedimientos y aspectos económicos que puedan afectar el cumplimiento y desarrollo de los objetivos del proyecto.

Bastidas y Capador (2017) establecen que en los proyectos el riesgo es una situación impredecible, es un evento sin certeza, el cual, si llega a presentarse, afectaría directamente en los objetivos planteados para determinado proyecto, bien sea en costo o alcance, tiempo y calidad del mismo. Diferentes entidades y empresas en el sector de la construcción relacionan de forma directa los riesgos con las amenazas a los logros del proyecto; los riesgos que presenten amenazas latentes para el proyecto podrían aceptarse si el riesgo se compensa con el beneficio que pueda obtenerse en la oportunidad.

Existen distintos tipos de riesgo, los comunes y los no identificados, el primero hace referencia a los que han sido identificados, analizados y posibilitan la planeación de acciones de contingencia y de respuesta inmediata. Por el contrario, los riesgos no identificados o desconocidos son más complejos de gestionar, por lo cual se debe asignar un plan global de acciones contra este tipo de riesgo. Los riesgos a su vez se componen de 3 aspectos esenciales: el evento definido, la probabilidad de ocurrencia y el impacto que pueda generar (Andrade, Tipacti y Espinoza, 2019).

Entre otros tipos de riesgos se encuentran: los riesgos sustanciales, los riesgos interdependientes y los riesgos basados en el tiempo. Los primeros son riesgos que varían directamente entre situaciones y deben aplicarse responsablemente las herramientas que se usan para mitigarlos. Los riesgos interdependientes son aquellos que al darles una respuesta posiblemente generen un nuevo riesgo o aumente el impacto de uno que ya exista. Por último, los riesgos basados en el tiempo son situaciones futuras ocasionadas por eventos del presente (Butchik, 2015).

La gestión del riesgo propone un procedimiento óptimo para ejecutar correctamente el tratamiento de los riesgos; a su vez posee dos objetivos los cuales son, aumentar la probabilidad e impacto de acciones positivas (oportunidades) y disminuir la probabilidad y el impacto de circunstancias negativas (amenazas) para el proyecto (Gordillo y Acuña, 2018).

Para el desarrollo de la matriz de riesgos, la actividad con la cual debe iniciarse y la más importante es la identificación de los riesgos puesto que este será el inicio o el punto de partida para los siguientes procesos de la gestión del riesgo, teniendo en cuenta los objetivos del proyecto se definen e identifican los riesgos que en cualquier situación impacten ya sea positiva o negativamente alguno de estos (Gordillo y Acuña, 2018).

Es importante realizar la identificación de los riesgos permanentemente, ya que a medida que el proyecto avanza y se desarrolla, nuevos riesgos aparecerán y para atenderlos de manera óptima e inmediata se hace necesario realizar el ejercicio de identificarlos continuamente (Andrade, Tipacti y Espinoza, 2019).

Ahora bien, el siguiente paso a la identificación es el análisis, en el cual debe establecerse la probabilidad de ocurrencia de los riesgos y sus consecuencias, clasificando el riesgo para obtener información de su nivel y las posibles acciones que pueden implementarse para mitigarlo. Por lo cual, los dos aspectos más relevantes en el análisis de los riesgos identificados son la probabilidad y el impacto (Guía para la administración del riesgo, 2011).

Según la Guía para la administración del riesgo (2011) se entiende como probabilidad la posibilidad de ocurrencia del riesgo y si se ha materializado, puede medirse con criterios de frecuencia, si por el contrario no se ha materializado, puede medirse con criterios de factibilidad. De otra manera, el impacto se define como las consecuencias que pueden generarse al interior de la empresa u organización la materialización de un determinado riesgo.

La Guía para la administración del riesgo (2011) plantea que la calificación del riesgo y la evaluación del riesgo son dos aspectos fundamentales para ejecutar un correcto análisis del riesgo, la primera se obtiene mediante la estimación de la probabilidad en que pueda presentarse y a su vez si se materializa el riesgo, el impacto que este pueda generar y el alcance que llegase a obtener, por lo tanto, la calificación será el promedio de estos tres valores. Por lo tanto, los valores determinados para la calificación son:

- Probabilidad: valor que determina la probabilidad de ocurrencia de 1 a 3 donde 1 es el más bajo y 3 el más alto.
- Impacto: valor que determina de 1 a 3 donde 1 es el más bajo y 3 el más alto.
- Alcance: valor que determina de 1 a 3 donde 1 es el más bajo y 3 el más alto.

La evaluación del riesgo establecerá una comparación de los resultados adquiridos en la calificación del riesgo a través del promedio obtenido, por lo tanto, para evaluarlos se fijaron los niveles para clasificar los riesgos entre bajo, medio y alto de la siguiente manera:

- Alto: 2,7 - 3,0
- Medio: 1,8 - 2,6

- Bajo: 1,0 - 1,7

Respecto a la valoración del riesgo es fundamental identificar la respuesta y control efectivos para el óptimo tratamiento del mismo; esto implica determinar unas acciones de control, las cuales son las actividades a realizar durante la ejecución del proyecto. De igual manera, se establecen los responsables del control que se definen como las personas que realizan la actividad de control descrita, para finalizar el responsable de control debe adjuntar la evidencia, la cual será el registro (fotográfico, estudios, informes etc.) que evidencie el cumplimiento del control (Guía para la administración del riesgo, 2011).

Una vez realizadas las acciones anteriormente descritas, se procede a valorar el control brindándole una calificación de 1 a 3 en donde 1 representa el valor más bajo y 3 el más alto; posteriormente se compara la calificación del riesgo con la valoración del control, esto mediante un producto entre ambos valores dando como resultado una nueva valoración del nivel del riesgo que se clasifica entre los siguientes valores:

- Inaceptable: 7,0 - 9,0
- Moderado: 3,6 - 6,9
- Aceptable: 1,0 - 3,5

La Guía para la administración del riesgo (2011), asumiendo que en la nueva valoración del riesgo la clasificación del mismo se encuentra en moderado o inaceptable, hay que ejecutar acciones adicionales para contrarrestarlo, por lo tanto, con el fin de equilibrar las dificultades presentadas en el proyecto se determinará finalmente una de las cuatro opciones de tratamiento conveniente las cuales se nombran a continuación:

- Evitar el riesgo: son las acciones orientadas a prevenir la materialización del riesgo, este tratamiento será considerado siempre como la primera acción de respuesta.
- Mitigar o reducir el riesgo: hace referencia a las acciones dirigidas a implementar las medidas de prevención y medidas de protección las cuales reducirán tanto la probabilidad como el impacto respectivamente. Este tipo de respuesta es el más económico y menos complejo para mitigar las amenazas presentes.
- Compartir o transferir el riesgo: este método busca ceder una parte de las pérdidas a otras entidades u organizaciones con el fin de reducir su efecto, por ejemplo, una póliza de seguros contratada para distribuir la porción del riesgo.

- Asumir el riesgo: este es el caso en el que después de reducir o compartir el riesgo, una parte del mismo se mantiene o genera uno nuevo, por lo tanto, la persona responsable del riesgo asumirá la pérdida e implementará estrategias para contener el riesgo.

Como resultado del ejercicio anteriormente descrito y teniendo en cuenta el entorno externo evaluado del proyecto de vivienda en el municipio de Girardot, Cundinamarca se tiene:

- *APÉNDICE G*: Matriz de riesgos en el contexto político.
- *APÉNDICE H*: Matriz de riesgos en el contexto económico.
- *APÉNDICE I*: Matriz de riesgos en el contexto sociocultural.
- *APÉNDICE J*: Matriz de riesgos en el contexto tecnológico.
- *APÉNDICE K*: Matriz de riesgos en el contexto ambiental.
- *APÉNDICE L*: Matriz de riesgos en el contexto legal.

9 CONCLUSIONES

Una vez realizado el estudio de factibilidad para el proyecto de construcción de un edificio de vivienda multifamiliar, se obtuvo que la materialización de dicho proyecto no es viable, debido a los altos riesgos a los que se expone la empresa constructora en el marco actual de la economía nacional y la capacidad adquisitiva de los hogares colombianos, así como la baja envergadura financiera de la corporación que en la actualidad no cuenta con la fortaleza y densidad para competir en el mercado.

Con respecto a la oferta de proyectos de vivienda en el municipio de Girardot, Cundinamarca, se encuentra que al menos tres constructoras con alta capacidad económica y experiencia en el mercado, adelantan construcciones de gran volumen y ofrecen un número mayor de beneficios para los compradores, lo que implica una amenaza importante para la ejecución de este proyecto de ejecución de vivienda, debido a los costos de construcción y los precios de venta.

Teniendo en cuenta las características del terreno, el diseño de las viviendas, el análisis del presupuesto y los valores de venta de las unidades habitacionales, se establece que no es viable materializar el proyecto de construcción en el marco de las necesidades expresadas

por la población encuestada, puesto que el recurso económico de los mismos no logra ajustarse al valor final de las viviendas.

En razón de la imposibilidad de llevar a cabo la construcción de los apartamentos según lo expuesto por la población, se realizó un diseño arquitectónico alternativo que cuenta con una distribución de 2 habitaciones y 2 baños, ofreciendo mayor amplitud en áreas íntimas y sociales y haciendo una entrega final con “full” acabados, sin embargo, la empresa constructora se expone a un gran riesgo respecto a la comercialización de las unidades de vivienda, toda vez que la competencia directa del proyecto ofrece mayores beneficios en cuanto a que brindan la posibilidad de una habitación adicional y áreas comunes para la recreación como piscinas, parques, gimnasios, zonas BBQ, parqueadero de visitantes, entre otros, por un precio de venta más económico.

A partir del análisis Debilidades, Oportunidades, Fortaleza y Amenazas (D.O.F.A), que se realizó al proyecto, se evidencia que una amenaza latente relacionada con la emergencia sanitaria es la reciente aparición del virus COVID-19 que ha ocasionado grandes cambios, no solo en la forma de vida de las personas, sino también en la economía tanto del país como de los hogares colombianos, afectando así la capacidad financiera para la adquisición de inmuebles.

10 REFERENCIAS

Acevedo, B.L. (2015). *Actual Política Colombiana para Financiar Vivienda y la Reciente Experiencia en Estados Unidos de América* (Tesis de Maestría). Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia. Recuperado de:

https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2654/1/TesisdefinitivaSALERNOLIGIA_20151015.pdf

Acuerdo No. 014. Por el cual se adopta el nuevo estatuto de rentas, la normatividad sustantiva tributaria, el régimen sancionatorio tributario y el procedimiento tributario para el municipio de Girardot-Cundinamarca, 30 de diciembre de 2015. Recuperado de: <http://www.girardot->

- cundinamarca.gov.co/Transparencia/Paginas/Normatividad.aspx?FolderPd=Normatividad/Acuerdos/2015
- Acuerdo No 029. Plan de Ordenamiento Territorial POT de Girardot, Girardot, Colombia, 2000. Recuperado de:
<http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/pot%20-%20plan%20de%20ordenamiento%20territorial%20-%20girardot%20-%20cundinamarca%20-%202000.pdf>
- Alcabama, (2019). Alcabama. Bogotá. Recuperado de: <http://alcabama.com/proyectos-vivienda-nueva-venta/girardot/aqualina-orange>.
- Alcaldía de Girardot. (2019). Economía. Girardot, Colombia. Recuperado de:
<http://www.girardot-cundinamarca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Economia.aspx>
- Alcaldía Municipal de Girardot. (s.f.). Conozca mas Proyectos, Girardot-Cundinamarca. Recuperado de: <http://girardot-cundinamarca.gov.co/Proyectos/Paginas/Conozca-Mas-Proyectos.aspx#InplviewHash58d3057b-dab7-4821-a30e-85fbbe015ff9=nte%3D>
- Andrade, M., Tipacti, J., y Espinoza, M. (2019). *Modelo para análisis cualitativo de riesgos basados en la construcción del edificio emblemático de UDEP*. Universidad de Piura, Piura, Perú. Recuperado de:
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4166/MAS_PROY_1902.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Araque, A.M., y Vega, J.C, (2007), *Observatorio del precio del suelo para el departamento de Cundinamarca*, Cundinamarca, Colombia: Universidad Externado de Colombia. Recuperado de: <https://www.uexternado.edu.co/wp-content/uploads/2017/01/suelopag.pdf>
- Argos. (2020). Centro Argos para la Innovación. Colombia. Recuperado de:
<https://colombia.argos.co/Acerca-de-Argos/Innovacion/Centro-Argos-para-la-Innovacion>
- Asojuntas, (2019). Asojuntas. Girardot. Recuperado de:
<http://asojuntasgirardot.com/jac/his/hi.html>
- Atlas Sociocomercial de la Comunitat Valenciana. (2009). Indicadores Demográficos: Definiciones y Notas Metodológicas. Recuperado de:
http://www.pateco.org/administracion/ficheros/Capitulo2_indicadores_demograficos.pdf

- Ávila, A.M. (2015). *UF0309 - Análisis de proyectos de construcción*, España, ELEARNING S.L.
- Baca Urbina, G. (2013). *Evaluación de proyectos* (No. 658.404 B3E9 2013 TA177. 4 B32 2013). México: Mc Graw-Hill Interamericana Editores.
- Ballén, S. A. (2009). Vivienda social en altura. Antecedentes y características de producción en Bogotá, *Revista INVI*, 24(67), 95-24. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/invi/v24n67/art04.pdf>
- Barlovento, (2019). Barlovento. Bogotá. Recuperado de: <http://maslead.smart-home.com.co/barlovento/>
- Bastidas, A., y Capador, D. (2017). *Análisis cualitativo de riesgos en proyectos de vivienda unifamiliar*. [Trabajo de grado para título de especialista]. Universidad católica de Colombia, Bogotá, Colombia. Recuperado de: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14792/1/ANALISIS%20CUALITATIVO%20DE%20RIESGOS%20EN%20PROYECTOS%20DE%20VIVIENDA%20UNIFAMILIAR.pdf>
- Bogotá. (2015). Las tres edificaciones más 'eco' de Bogotá. *El tiempo*. Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16046235>
- Branch B., y Klaehn J. (2003), *El logro del equilibrio en las microfinanzas Guía práctica para movilizar ahorros*, Washington, DC, EE.UU, Pact Publications. Recuperado de: <https://docplayer.es/15110776-El-logro-del-equilibrio-en-las-microfinanzas.html>
- Butchtkik, L. (2015). *Secretos para dominar la gestión de riesgos en proyectos*. Montevideo, Uruguay. Butchtkik global.
- Cámara de Comercio de Bogotá-CCB. (2018). Balance de la economía de la región Bogotá – Cundinamarca. Recuperado de: <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/22918>
- Centro Europeo de Empresas e Innovación (CEEI), *Guía para elaboración de estudio de mercado* (2010). Recuperado de: http://www.ademaf.gob.bo/inf/digital/Guia_para_Elaboracion_de_Estudio_de_Mercado.pdf

- Consejo Privado de Competitividad-CEPEC. (2018). Índice departamental de competitividad. Recuperado de: https://compite.com.co/wp-content/uploads/2019/03/LIBRO-CPC_IDC_2018_WEB.pdf
- Consejo Privado de Competitividad-CEPEC. (2019). Índice Departamental de Competitividad. Recuperado de: <https://compite.com.co/indice-departamental-de-competitividad/>
- Constitución Política de Colombia. Gaceta Constitucional No. 116, Bogotá, Colombia, 20 de julio de 1991. Recuperado de: <https://www.constitucioncolombia.com/>
- Constructora Alcabama. (01 de mayo del 2020). *Proyecto Orange Aqualina*. <https://alcabama.com/proyectos-de-vivienda/girardot/aqualina-orange/>
- Crespo, P., Delgado, J. M., Hervás, A., Prieto, C., Pérez, A., y Ramírez, M. L. (2016). Guía para la aplicación de la metodología de matrices de riesgo en servicios de radioterapia. España: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Recuperado de: <http://sefm.es/wp-content/uploads/2017/06/2.-MARR-GUIA-PARA-LA-APLICACION-DE-LA-METODOLOGIA-DE-MATRICES-DE-RIESGO-EN-RT.pdf>
- Czajkowski, J. D., y Gómez, A. F. (2002). Diseño Bioclimático y Economía Energética Edilicia Fundamentos y métodos, La Plata, Argentina: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/72077/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Decreto No 069. Alcaldía del municipio de Girardot, Girardot, Colombia, 19 de marzo de 2014. Recuperado de: <http://www.girardot-cundinamarca.gov.co/Transparencia/Normatividad/Decretos/2014/Decreto%20N%C2%BA%20%20069%20de%202014.pdf>
- Decreto número 1077. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Bogotá, Colombia, 26 de mayo de 2015. Recuperado de: <http://www.minvivienda.gov.co/NormativaInstitucional/1077%20-%202015.pdf>
- Departamento Administrativo de la Función Pública. (2011). *Guía para la administración del riesgo*. Dirección de Control Interno y Racionalización de Trámites. Bogotá, Colombia. Recuperado de:

<https://www.funcionpublica.gov.co/documents/418537/506911/1592.pdf/73e5a159-2d8f-41aa-8182-eb99e8c4f3ba>

Departamento Administrativo nacional de Estadística-DANE. (2019). Boletín Técnico

Cuentas departamentales. Recuperado de:

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/departamentales/B_2015/Bol_dptal_2018preliminar.pdf

Departamento Administrativo nacional de Estadística-DANE. (2019). Boletín Técnico

Estadísticas de Licencias de Construcción (ELIC). Recuperado de:

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/licencias/bol_lic_dic19.pdf

Departamento Administrativo nacional de Estadística-DANE. (2019). Boletín Técnico

Índice de precios de la vivienda nueva (IPVN). Recuperado de:

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipvn/bol_IPVN_IIItrim19.pdf

Departamento Administrativo nacional de Estadística-DANE. (2019). Boletín Técnico

Indicadores económicos alrededor de la construcción (IEAC). Recuperado de:

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib_const/Bol_ieac_IIItrim19.pdf

Departamento Administrativo nacional de Estadística-DANE. (2018). Censo Nacional de

Población y Vivienda 2018. Recuperado de:

<https://www.dane.gov.co/files/censo2018/infografias/info-CNPC-2018total-nal-colombia.pdf>

Departamento Administrativo nacional de Estadística-DANE. (2019). Boletín Técnico

Estadísticas Vitales (EEVV). Recuperado de:

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/bt_estadisticasvitalas_IIItrim_2019pr-20-diciembre-2019.pdf

Departamento Administrativo nacional de Estadística-DANE. (2019). Encuesta nacional de

calidad de vida (ECV). Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/calidad-de-vida-ecv/encuesta-nacional-de-calidad-de-vida-ecv-2018>

Departamento Administrativo nacional de Estadística-DANE. (2010). Censo General del

2005, Perfil Municipal Girardot. Recuperado de:

https://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/25307T7T000.PDF

- Departamento Nacional de Planeación-DNP. (s.f.). Ficha de Caracterización municipio de Girardot. Recuperado de:
https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/Fichas%20Caracterizacion%20Territorial/Cmarca_Girardot%20ficha.pdf
- Departamento Nacional de Planeación-DNP. (s.f.). Política Nacional de Vivienda-Programas Vigentes, Bogotá, Colombia. Recuperado de:
<https://www.dnp.gov.co/programas/vivienda-agua-y-desarrollo-urbano/Vivienda/Paginas/Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Vivienda.aspx>
- El espectador. (10 de marzo del 2020). Rating en Colombia: estos fueron los programas más vistos el 9 de marzo de 2020. Recuperado de:
<https://www.elespectador.com/entretenimiento/medios/rating-en-colombia-estos-fueron-los-programas-mas-vistos-el-9-de-marzo-de-2020-articulo-908547/>
- EL TIEMPO. (23 de marzo de 1996). Sigue auge de construcción en Girardot. El Tiempo. Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-330795>
- Fique, L.F. (2008). La política pública de vivienda en Colombia Conflicto de objetivos. *Bitácora* 13. 2, pp. 73-89. Recuperado de:
https://www.researchgate.net/publication/277275067_La_politica_publica_de_vivienda_en_Colombia_Conflicto_de_objetivos/fulltext/5590ddfd08ae47a3490ee5c0/La-politica-publica-de-vivienda-en-Colombia-Conflicto-de-objetivos.pdf
- Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA), *Colombia: Análisis de Situación de Población (ASP Colombia) 2018. Resumen ejecutivo*, 17 octubre 2018. Recuperado de:
https://colombia.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/ASPCOLOMBIA_GEN_web_4.pdf
- García, O. (2014). El arte en el espacio público y ciudades sostenibles. *Estudios sobre Arte Actual*, (2), 7. Recuperado de:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5190915>
- Gobernación de Cundinamarca. (s.f.). Apartes especiales 1.4- Macroproyectos orientados a fortalecer la competitividad. Recuperado de:
<http://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/10e2dc3d-19fa-427a-9d85-d8ef5bd57de5/1.+APARTES+ESPECIALES+1.4->

+PROYECTOS+DE+COMPETITIVIDAD.pdf?MOD=AJPERES&CVID=llfTB6T&CVID=llfTB6T

Gordillo, V., y Acuña, C. (2018). *Gestión Avanzada de Riesgos en Proyectos*. Lima, Perú. PM Certifica.

Granados, C.A. (2015). A.I.U. (Administración, Imprevistos y utilidad) Base Gravable o Fuente de Evasión de Impuestos (Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Administración y Auditoría Tributaria). Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, Colombia. Recuperado de:
<https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/2514/AIU%20Base%20Gravable%20o%20Fuente%20de%20Evasi%C3%B3n%20de%20Impuestos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hall, P. (1996). *Ciudades del mañana: historia del urbanismo en el siglo XX*. Ediciones del Serbal.

Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) de la Alcaldía Mayor de Bogotá. (2013). Guía Elaboración de presupuestos para contratos de obra, consultoría, interventoría y apoyo a la gestión. Recuperado de:
https://www.idu.gov.co/Archivos_Portal/Micrositios/Normograma/1/Dise%C3%B1o_de_Proyectos/04_Instructivos_Guias_cartillas/GUDP017_ELABORACION_PRESUPUESTO_CONTRATOS_OBRA_CONSULTORIA_INTERVENTORIA_V1.0.pdf

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación- ICONTEC. (2006). Etiquetas Ambientales Tipo I. Sello Ambiental Colombiano. Criterios para establecimientos de alojamiento y hospedaje. Recuperado de:
http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Sello_ambiental_colombiano/NTC_5133_primera_actualizaci%C3%B3n_Etiquetas_ambientales_tipo_I.pdf

Ley 675. Diario Oficial No. 44.509, de 4 de agosto de 2001. Recuperado de:
http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0675_2001.html

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). Sello Ambiental Colombiano. Recuperado de:
http://www.corponor.gov.co/publica_recursos/Mercados_Verdes/2016/Sello_ambiental_Colombiano.pdf

- Ministerio de Minas y Energía-MME. (2017). Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética 2017 – 2022. Recuperado de:
https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/MarcoNormatividad/PAI_PROURE_2017-2022.pdf
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2019). Política de Vivienda. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://www.minvivienda.gov.co/sala-de-prensa/noticias/2019/agosto/trabajamos-para-que-la-vivienda-sea-una-politica-de-estado-que-haga-de-colombia-un-pais-mas-igualitario-minvivienda>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2014). Plan de Acción Sectorial de Mitigación para el sector Vivienda y Desarrollo Territorial, Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, Bogotá, Colombia. Recuperado de:
https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/planes_sectoriales_de_mitigaci%C3%B3n/PAS_Vivienda_y_Dllo_Terr_-_Final.pdf
- Murcia, D. J. (2009). *Proyectos: Formulación y criterios de evaluación* (No. 65.012. 2). Alfaomega Grupo Editor.
- Músquiz, M. (2014). *Análisis Externo del Sector de la Edificación* (trabajo de grado). Universidad Pública de Navarra, Pamplona, España. Recuperado de: http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/13403/TFG_MUSQUIZ_BEGUIRISTAIN_Marina.pdf?sequence=1
- Observatorio regional ambiental y del desarrollo sostenible del río Bogotá. (2019). Información Ambiental para la Gestión Integral de la Cuenca Hídrica del Río Bogotá. Bogotá, Colombia. *El Observatorio y los municipios*. Recuperado de:
<http://orarbo.gov.co/es/el-observatorio-y-los-municipios/informacion-general-municipio?cd=2e92c1f3f4d89563ba991a9013eb663a&fbclid=IwAR1oVGqpyE7uUnYob127v-AxDekRk-eUxdJwHCsMRsA-NmxQLchAGRWwlXw>
- Olgyay, V. (2019). *Arquitectura y Clima, Manual de Diseño Bioclimático para Arquitectos y Urbanistas*, Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili, SL. Recuperado de:
https://ggili.com/media/catalog/product/9/7/9788425214882_inside.pdf
- Portafolio. (19 de febrero de 2018). 65% de las construcciones en Bogotá ha crecido en altura. Portafolio. Recuperado de: <https://www.portafolio.co/economia/65-de-las-construcciones-en-bogota-ha-crecido-en-altura-514444>

- Procolombia. (2018). Manual Legal de Construcción en Colombia. Bogotá, Colombia, Recuperado de:
https://www.inviertaencolombia.com.co/Manual_de_Construccion_2018.pdf
- Resolución 1198. Departamento Administrativo nacional de Estadística-DANE, Bogotá, Colombia, 29 de julio de 2019. Recuperado de:
<https://www.dane.gov.co/files/acerca/Normatividad/resoluciones/2019/Resolucion-1198-de-2019.pdf>
- Ramos, N. (s.f.). Embarazo en Adolescentes Problema de Salud Pública Creciente en Colombia. Bogotá, Colombia. Sociedad Colombiana de Pediatría. Recuperado de:
<https://scp.com.co/editorial/embarazo-en-adolescentes-problema-de-salud-publica-creciente-en-colombia/>
- Rodríguez, C. P. (2011). ¿Cómo construir una matriz de riesgo operativo? *Revista de Ciencias Económicas*. Costa Rica. Recuperado de:
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/view/7061>
- Rodríguez, M.A. (2008). Factores de riesgo para embarazo adolescente. *Medicina UPB*.27(1), pp. 47-58. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/1590/159013072007.pdf>
- Rojas, M.D., y Bohórquez, N.A. (2010). Aproximación Metodológica para el Cálculo del A.I.U. *Revista de la Facultad de Minas*, 77 (162). Recuperado de:
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/15895>
- Saini, B. S., (1987). *Construcción en climas cálidos secos*, México D.F, México: Limusa S.A.
- Sánchez, G. S. (2009). Origen y desarrollo de la supermanzana y del multifamiliar en la Ciudad de México. *Ciudades: Revista del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid*, (12), 143-170. Recuperado de:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3213017>
- Sistema Único de Información Normativa. (2020). Decretos Únicos. Recuperado de:
<http://www.suin-juriscol.gov.co/legislacion/decretosUnicos.html>
- Sistema Único de Información de Trámites –SUIT. (2020). Inscripción de la propiedad Horizontal. Recuperado de: <http://visor.suit.gov.co/VisorSUIT/index.jsf?FI=17329>

Sistema Único de Información de Trámites –SUIT. (2020). Licencia urbanística. Alcaldía de Girardot. Recuperado de: <http://visor.suit.gov.co/VisorSUIT/index.jsf?FI=23280>

Telval S.A.S. (01 de mayo de 2020). *Proyecto balcones de barlovento*.

<https://balconesdebarlovento.com>

Terridata. (Sin Fecha). *Ficha técnica del municipio de Girardot*, Girardot, Colombia.

Recuperado de: [http://orarbo.gov.co/es/el-observatorio-y-los-municipios/informacion-general-](http://orarbo.gov.co/es/el-observatorio-y-los-municipios/informacion-general-municipio?cd=2e92c1f3f4d89563ba991a9013eb663a&fbclid=IwAR1oVGqpyE7uUnYuU127v-AxDekRk-eUxdJwHCsMRsA-NmxQLchAGRWwIXw)

[municipio?cd=2e92c1f3f4d89563ba991a9013eb663a&fbclid=IwAR1oVGqpyE7uUnYuU127v-AxDekRk-eUxdJwHCsMRsA-NmxQLchAGRWwIXw](http://orarbo.gov.co/es/el-observatorio-y-los-municipios/informacion-general-municipio?cd=2e92c1f3f4d89563ba991a9013eb663a&fbclid=IwAR1oVGqpyE7uUnYuU127v-AxDekRk-eUxdJwHCsMRsA-NmxQLchAGRWwIXw)

Unidad de Planeación Minero Energética-UPME. (2016). Proyección de la Demanda de Energía Eléctrica y Potencia Máxima en Colombia. Recuperado de:

http://www.siel.gov.co/siel/documentos/documentacion/Demanda/UPME_Proyeccion_Demanda_Energia_Electrica_Junio_2016.pdf

Unidad de Planeación Minero Energética-UPME. (2019). Plan Energético Nacional 2020-2050. Recuperado de:

https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/PEN_documento_para_consulta.pdf

Universidad del Rosario. (2007). La evolución de la política de vivienda en Colombia.

Recuperado de: [https://www.urosario.edu.co/Universidad-Ciencia-](https://www.urosario.edu.co/Universidad-Ciencia-Desarrollo/ur/Fasciculos-Anteriores/Tomo-II-2007/Fasciculo-11/ur/La-evolucion-de-la-politica-de-vivienda-en-Colom/)

[Desarrollo/ur/Fasciculos-Anteriores/Tomo-II-2007/Fasciculo-11/ur/La-evolucion-de-la-politica-de-vivienda-en-Colom/](https://www.urosario.edu.co/Universidad-Ciencia-Desarrollo/ur/Fasciculos-Anteriores/Tomo-II-2007/Fasciculo-11/ur/La-evolucion-de-la-politica-de-vivienda-en-Colom/)

Urbansa. (01 de mayo de 2020). *Proyecto reserva del peñón*.

<https://www.urbansa.co/apartamentos/cundinamarca/girardot/reserva-del-penon/>

Vilchis, R. (2004). Control Presupuestal Costos Directos de Obra. *Administración para el diseño*, 77-88. Recuperado de:

https://administracionytecnologiaparaeldisenio.azc.uam.mx/publicaciones/2003/4_2003.pdf