

**ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DEL PRECIO DEL CONCRETO EN BOGOTÁ.**

**JOHN ALEXANDER TABARES MELO**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN PERMANENTE Y AVANZADA  
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS  
BOGOTÁ D.C.  
2018**

**ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DEL PRECIO DEL CONCRETO EN BOGOTÁ.**

**JOHN ALEXANDER TABARES MELO**

**Monografía para optar al título de Especialista en  
Gerencia de Empresas Constructoras.**

**Orientador(a)**

**NATALIA MUÑOZ BOLÍVAR**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN PERMANENTE Y AVANZADA  
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS  
BOGOTÁ D.C.  
2018**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Director de la Especialización

---

Firma del calificador

Bogotá D.C., Octubre de 2018

## **DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD**

Presidente de la Universidad y Rector del claustro

Dr. Jaime Posada Díaz

Vicerrectora Académica y de Posgrados

Dra. Ana Josefa Herrera Vargas

Vicerrector de Desarrollo y Recursos Humanos

Dr. Luis Jaime Posada García Peña

Decano Facultad de Educación Permanente y Avanzada

Dr. Luis Fernando Romero Suárez

Director Especialización en Gerencia de la Calidad

Dra. María Margarita Romero Archbold

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero que todo quiero agradecer a Dios, quien me da la oportunidad de emprender cada día nuevos proyectos, como el presentado en el presente programa y quien me da las fuerzas para terminar absolutamente todo lo que comienzo.

Segundo quiero agradecer a mi familia, quien es una parte vital en todo esto, su paciencia y apoyo en todo momento, en especial en aquellos tiempos en que no pude estar pero que entendían la responsabilidad que había adquirido y el gusto con el que desarrollo la presente monografía.

Igualmente extendo mi agradecimiento a la Universidad América, a la directora de la especialización, arquitecta Margarita Romero, a mi asesora metodológica Natalia Muñoz y demás docentes que, con su conocimiento, me guiaron en el desarrollo de este escrito.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	14
OBJETIVOS	16
1. ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DEL PRECIO DEL CONCRETO EN BOGOTÁ.	17
1.1. CAMBIOS EN LA OFERTA DEL CONCRETO	17
1.2. CONCRETO 3000PSI	18
1.3. CONCRETO 3500PSI	19
1.4. CONCRETO 4000PSI	20
1.5. CONCRETO 5000PSI	21
1.6. COMPARACIÓN DE INCREMENTOS Y DECREMENTOS	23
2. VARIACIÓN IPC	25
2.1 COMPARACIÓN ENTRE LA VARIACIÓN IPC Y EL INCREMENTO DEL CONCRETO	26
3. ESTADO DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN BOGOTÁ, AÑO 2007 AL 2017.	28
4. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DEL MERCADO COLOMBIANO	31
5. IMPACTO DEL PRECIOS DEL CONCRETO EN LOS PRESUPUESTOS	35
5.1. VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL.	35
5.2. VIVIENDAS NO VIS.	37
6. CONCLUSIONES	40
7. RECOMENDACIONES	42
BIBLIOGRAFÍA	43
ANEXOS	45

## LISTADO DE GRÁFICAS

	pág.
Gráfica 1. Variación de precios del concreto 3000 psi	18
Gráfica 2. Variación de precios del concreto 3500psi	20
Gráfica 3. Gráfica variación precios del concreto 4000psi	21
Gráfica 4. Variación precios del concreto de 5000psi	22
Gráfica 5 Comparación de diferencia de valores entre el 2007 y el 2017	23
Gráfica 6. IPC 2007-2017	25
Gráfica 7. Comparación entre variación del IPC y el precio del concreto	26
Gráfica 8. Cantidad de m2 en construcción en Bogotá. Año 2007-2012	28
Gráfica 9. Cantidad de m2 en construcción en Bogotá. Año 2013-2017	29

## LISTADO DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Factibilidad de proyecto de interés social	35
Tabla 2. Variación precio concreto año 2013	36
Tabla 3. Factibilidad proyecto VIS con variación de precios de concreto	36
Tabla 4. Factibilidad proyecto NO VIS	38
Tabla 5. Variación precios concreto año 201-2016	38
Tabla 6. Factibilidad proyecto NO VIS con variación en los precios del concreto	39
Tabla 7. Concreto 3000 psi	46
Tabla 8. Concreto 3500 psi	48
Tabla 9. Concreto 4000psi	50
Tabla 10. Concreto de 5000psi	52
Tabla 11. Variación IPC en Colombia. Años 2007-2017	54
Tabla 12. Índices de construcción en Bogotá	58

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A. Tabla de variación de precios de concreto 3000psi	46
ANEXO B. Tabla de variación de precios de concreto 3500psi	48
ANEXO C. Tabla de variación de precios de concreto 4000psi	50
ANEXO D. Tabla de variación de precios de concreto 5000psi	52
ANEXO E. Tabla de variación de IPC en Colombia.	54
ANEXO F. Índices de construcción en Bogotá.	58

## GLOSARIO

**CANTIDAD DE EQUILIBRIO:** es el monto comprado y vendido al precio de equilibrio.<sup>1</sup>

**CANTIDAD DEMANDADA:** de un bien o de un servicio es el monto que los consumidores planean comprar durante un periodo determinado, a un precio específico<sup>2</sup>.

**COSTO DE OPORTUNIDAD:** es la alternativa de mayor valor que se sacrifica. También es un precio relativo de un producto.<sup>3</sup>

**DEMANDA:** se refiere a la relación íntegra entre el precio de un bien y la cantidad demandada del mismo<sup>4</sup>.

**OFERTA:** se refiere a la relación íntegra entre el precio de un bien y la cantidad ofrecida del mismo<sup>5</sup>.

**PRECIO:** es el número de unidades monetarias que deben cederse a cambio de él. Los economistas se refieren a dicho precio como **precio monetario**.<sup>6</sup>

**PRECIO DE EQUILIBRIO:** es aquel en el cual la cantidad demandada iguala a la cantidad ofrecida<sup>7</sup>.

---

1 [Anónimo] Oferta y demanda. En Cómo funcionan los mercados: [Sitio web]. Bogotá D.C. CO P. 66 [Consultado 12, julio, 2018]. Archivo en pdf. Disponible en: [http://recursosbiblio.url.edu.gt/publicjlg/biblio\\_sin\\_paredes/maestria/dir\\_indus/econom\\_parkin/cap/03.pdf](http://recursosbiblio.url.edu.gt/publicjlg/biblio_sin_paredes/maestria/dir_indus/econom_parkin/cap/03.pdf).

2 Ibid., P 57.

3 Ibid., P 57.

4 Ibid., P 58.

5 Ibid., P 62.

6 Ibid., P 56.

7 Ibid., P 66.

## RESUMEN

Al momento de concebir la construcción de un proyecto de vivienda en Bogotá y en gran parte de Colombia, se debe tener en cuenta variables propias como lo son: el tiempo de ejecución y la compra de los principales insumos, los cuales no cuentan con una regulación en su precio final, lo cual permite que sea el propio mercado el que regule sus cambios. Es por esta razón, que se indaga acerca de los precios presentados en los últimos diez años (2007-2017), donde se evidencia, a través de un análisis estadístico de los concretos de distintas resistencias (3000psi, 3500psi, 4000,psi y 5000psi) las variaciones que se han presentado, la correlación que tiene en distintos periodos de tiempo, esta variación, así como la forma en que el precio se puede ver afectado por el IPC (índice de precios del consumidor) que maneja el mercado en el momento, donde se evidencia que no se cuenta con un patrón estándar en este tema, por lo cual, se realiza el respectivo análisis de otra variable vital en el tema: la oferta y la demanda del mercado.

Al realizar el análisis de la oferta y la demanda, se revisa la cantidad de metros cuadrados construidos en el mismo periodo de tiempo y la capacidad instalada del sector cementero, ya que es este el que más afecta y domina el precio unitario del concreto. Aquí se encuentra que el mercado ha sufrido cambios gracias a políticas impulsadas por el Gobierno Nacional, en el cual, hace que se incremente la construcción de viviendas de interés social a lo largo de todo el territorio nacional, lo cual hace que se regule un poco el precio mismo, pero crea un problema que impulsa otros sectores, en especial el de la producción del cemento. Con todo esto, resalta nuevamente que el precio mantiene su independencia con respecto a estas variables exógenas, lo que solo deja ver algunas necesidades que se mantienen para poder conocer el crecimiento del precio, sin embargo, al tomar toda esta información y hacer un ejercicio real de variación de precios con respecto a los tiempos que se tomaron para la ejecución de dos proyectos, uno de interés social y otro por encima del rango estipulado por el Gobierno Nacional para este rango, se evidencia que por medio del promedio histórico, la tendencia de crecimiento del valor ha estado por debajo del 10%, entre un año y otro, razón por la cual, este valor se debe tener en cuenta para las factibilidades de los proyectos a fin de contar con la suficiente provisión para el cambio de precios de acuerdo al tiempo que se espera de ejecución.

**Palabras claves:** Análisis financiero, variación de precios.

## ABSTRACT

At the moment of conceiving the construction of a housing project in Bogotá and in a large part of Colombia, one must take into account its own variables such as: the execution time and the purchase of the main inputs, which do not have a regulation. in its final price, which allows the market itself to regulate its changes. It is for this reason, that is inquired about the prices presented in the last ten years (2007-2017), where it is evidenced, through a statistical analysis of the concrete of different resistances (3000psi, 3500psi, 4000, psi and 5000psi ) the variations that have been presented, the correlation that this variation has in different periods of time, as well as the way in which the price can be affected by the CPI (consumer price index) that the market handles at the moment , where it is evident that there is no standard pattern in this topic, for which, the respective analysis of another vital variable in the subject is made: the supply and demand of the market.

When analyzing the supply and demand, the number of square meters built in the same period of time and the installed capacity of the cement sector is reviewed, as this is the one that most affects and dominates the unit price of the concrete. Here it is found that the market has undergone changes thanks to policies promoted by the National Government, in which, it increases the construction of social interest housing throughout the national territory, which makes it regulate a little The price itself, but creates a problem that drives other sectors, especially the production of cement. With all this, highlights again that the price maintains its independence with respect to these exogenous variables, which only lets see some needs that are maintained to be able to know the price growth, however, by taking all this information and doing a real exercise of variation of prices with respect to the times that were taken for the execution of two projects, one of social interest and another one above the range stipulated by the National Government for this range, it is evident that by means of the historical average, the tendency of Growth of the value has been below 10%, between one year and another, reason why, this value must be taken into account for the feasibility of the projects in order to have sufficient provision for the price change according to while waiting for execution.

**keywords:** Financial analysis, price variation .

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad se trabajan los presupuestos de construcción de vivienda basados en la experiencia reciente a la obtenida en los proyectos inmobiliarios en proceso constructivo o que se han terminado y que han arrojado resultados positivos; sin embargo, pocas veces se toma el tiempo necesario para entrar a evaluar las distintas variantes que presenta este mercado, tanto en la parte económica, como en la parte de ventas de los principales insumos que normalmente se utilizan para el desarrollo de los mismos, los cuales son vitales para el momento en que los proyectos se conciben, planifican, encuentran el punto de equilibrio, se ejecutan y terminan arrojando el resultado esperado.

Por lo anteriormente expuesto, observando el mercado que presenta la ciudad de Bogotá y las necesidades que presentan los dueños de los proyectos, es que se propone el desarrollo de la presente monografía, en donde se abarcará un trabajo de investigación del mercado económico bogotano, en cuanto a los precios con que los grandes distribuidores venden el concreto a los grandes consumidores, evaluando cómo estas variaciones afectan las factibilidades iniciales de los proyectos, las cuales van cambiando a través del tiempo, y qué se puede esperar, en materia de precios y variaciones de los mismos para el momento en que se esté efectuando la etapa de ejecución.

Ahora bien, esta monografía presenta como tal, las variaciones que se presentan en un material crítico para el desarrollo de las construcciones como lo es el concreto, basados en las estadísticas que maneja Camacol que presenta el mercado, donde este material tiene una gran participación en los procesos constructivos actuales, dado que el sistema constructivo, para el caso de la estructura, el concreto viene siendo el principal elemento con el acero, para el desarrollo de esta actividad económica. Se observa que, basados en las estadísticas que tiene Camacol, el concreto en Bogotá tiene una participación del 30 al 45% en los costos directos de los proyectos. Esta diferencia se da en la evaluación que se tiene para los proyectos de interés prioritario (VIP), viviendas de interés social (VIS) y viviendas que ya se salen del rango de estas viviendas, dado su costo final al momento de su comercialización..

En esta monografía, el lector puede encontrar los datos históricos del precio del concreto en los últimos 10 años para la ciudad de Bogotá (2007-2017). Asimismo, se encuentra el correspondiente análisis del comportamiento económico, basado en las teorías de los fundamentos de la economía financiera, y se entrega, al final de esto, la tendencia que tiene el mercado y cómo se pueden producir las suficientes herramientas para que el evaluador del proyecto no tenga que basarse en los indicadores propios, sino que pueda contar con la provisión financiera suficiente, para que al momento de la construcción, cuente con la suficiente disposición presupuestaria. Entonces, para llegar a este punto, se comienza

evaluando los precios históricos que ha tenido el desempeño del concreto en sus principales resistencias para últimos 10 años, seguido de un análisis del comportamiento del IPC y de la cantidad de vivienda construida en la ciudad de Bogotá para el mismo periodo, además que, basados en la información entregada por revistas del orden nacional, se presenta la capacidad instalada en el sector y lo que esperan los empresarios para el crecimiento en el mercado colombiano, esto último da un indicador de cómo puede ser el desempeño final del precio esperado, resaltando sí el sector está preparado para la demanda o se puede llegar a presentar un desbalance entre el efecto demanda-oferta, lo cual puede generar un cambio drástico en el desempeño del sector construcción y en el valor unitario de este insumo.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL.**

Determinar el impacto de la variación de los precios del concreto en la construcción de vivienda en Bogotá.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Evaluar los precios históricos del concreto en los últimos 10 años.
- Comprobar cómo las variaciones de este insumo afectan directamente la factibilidad de los proyectos de construcción de viviendas.
- Establecer como proyectar los valores estimados para este material al momento de su consumo basado en la tendencia del mercado regional.

## **1. ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DEL PRECIO DEL CONCRETO EN BOGOTÁ.**

Tal como se comentó en la introducción de la presente monografía, se ha estado investigando los precios manejados por distintas concreteras en la capital del país, información que no se encuentra disponible al público por parte de las mismas, razón por la cual no ha sido fácil recolectarla.

A pesar de esto, se ha encontrado en la página de Construdata la información requerida para el desarrollo de la presente investigación, donde se encontró datos de los principales insumos para la construcción en las principales ciudades de Colombia.

### **1.1. CAMBIOS EN LA OFERTA DEL CONCRETO**

Los cambios en la oferta del producto se pueden presentar por los siguientes factores:

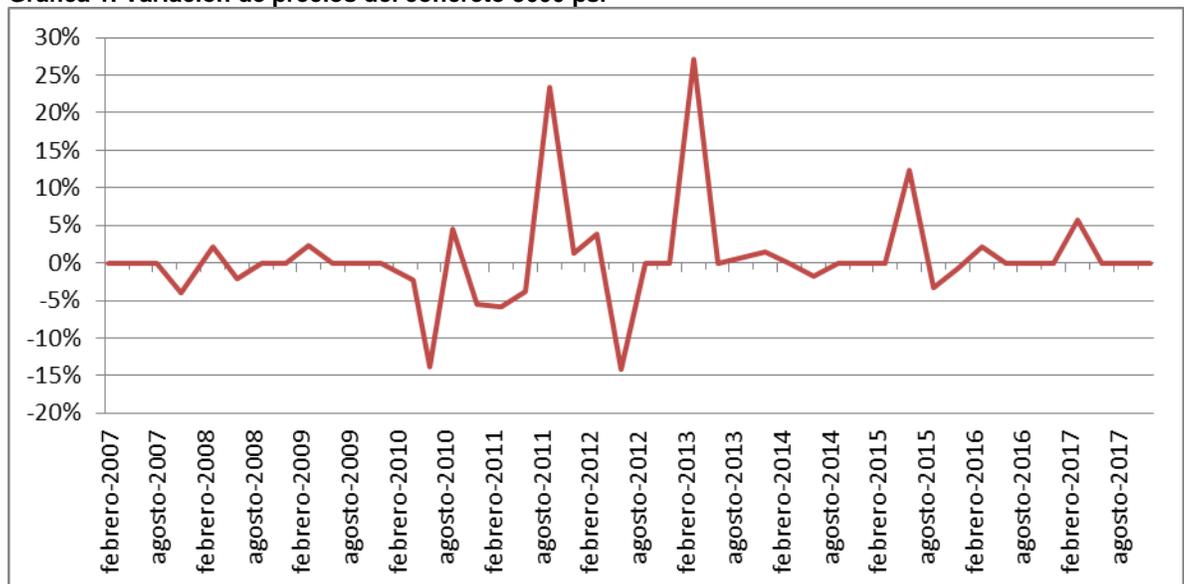
- Los precios de los factores de producción.
- Los precios de bienes relacionados producidos.
- Los precios esperados en el futuro.
- La cantidad de proveedores.
- La tecnología.
- Las condiciones naturales.

La información recolectada que se presenta a continuación, evidencia en tablas y distintas gráficas, cómo el precio del concreto ha estado variando, en ciclos trimestrales. Para ello, comenzaremos la evaluación de los precios de los concretos que tienen distintas resistencias y que son de común uso en las obras, dadas las características que estas presentan. Cabe anotar que se tomaron las resistencias de los concretos de 3000psi, 3500psi, 4000psi y 5000psi, siendo que estos son los concretos con que se construyen los distintos proyectos evaluados en las factibilidades presentes en esta monografía. Asimismo, se tiene como hipótesis que, dado que la resistencia del concreto depende directamente de la variación en la dosificación del uso del cemento, este influye en el precio final del producto, por tanto, iniciamos el análisis con el concreto de 3000psi.

## 1.2. CONCRETO 3000PSI

Como se dijo anteriormente, este es uno de los concretos más comunes que se usan en el mercado de la construcción, dado que cumple con las especificaciones dadas por los diseñadores y su uso es bastante amplio, tanto para la construcción de viviendas, como para todas las obras de equipamientos y obras de infraestructura. De acuerdo a la información que se encontró en la base de datos de Construdata, las variaciones encontradas en la evaluación que se adelantó en el periodo comprendido entre los años 2007-2017, deja ver que la variación en muchos periodos se mantiene en promedio sobre el 2%, sin embargo, se observa que en algunos periodos como el de junio de 2010, el costo unitario de este producto, de acuerdo a la tabla, presentó una reducción del 14% y para septiembre de 2011, presentó un incremento representativo del 23%. Otro incremento representativo se da para el periodo de marzo de 2013, en donde éste presentó un crecimiento del 27%. Estas variaciones se pueden observar más claramente en el siguiente gráfico (gráfica 1).

**Gráfica 1. Variación de precios del concreto 3000 psi**



Fuente: CONSTRUDDATA. Base de datos entre los años 2007-2017. Precios de insumos de construcción [Sitio web] Bogotá D.C. CO [Consultado 30, julio, 2018]. Archivo en MDB. Disponible en: [http://www.construdata.com/IdentificaEmpresa.asp?Siga=%2FBancoConocimiento%2FD%2Fdocumento\\_centro\\_descarga\\_archivos\\_historicos\\_v2%2Fdocumento\\_centro\\_descarga\\_archivos\\_historicos\\_v2%2Easp](http://www.construdata.com/IdentificaEmpresa.asp?Siga=%2FBancoConocimiento%2FD%2Fdocumento_centro_descarga_archivos_historicos_v2%2Fdocumento_centro_descarga_archivos_historicos_v2%2Easp)

Los picos presentados en la anterior gráfica dejan ver que en el periodo comprendido entre junio de 2010 y junio del 2013 se presentó una variación en el precio de este material del 41%, luego, el mayor incremento después de este periodo de tiempo se dio para marzo del 2013, donde sufrió un incremento del 27%, lo cual refleja la volatilidad del precio, el cual no se rige por el IPC cuando hay cambio de año, dado que, como lo veremos más adelante, las metas trazadas

por el Gobierno para estos periodos no supera el 4% para cada uno de los años en promedio, por tanto, se considera que esto se da por variables internas que no se entrarán a evaluar en la presente investigación, debido a que ya habría que observar las variables de transporte, suministro e importación de insumos, lo cual pertenece como tal a una investigación de variables del mercado que afecta la producción. Para un mayor detalle de las variaciones presentadas para cada periodo se puede observar la tabla 1 que se encuentra en el anexo 1, en donde se puede observar el detalle de cada uno de los periodos.

A continuación se analiza otro concreto, cuya resistencia es un poco mayor a la que se está analizando y que por el uso de un grado mayor de cemento, su precio varía levemente con respecto al concreto de 3000psi.

### **1.3. CONCRETO 3500PSI**

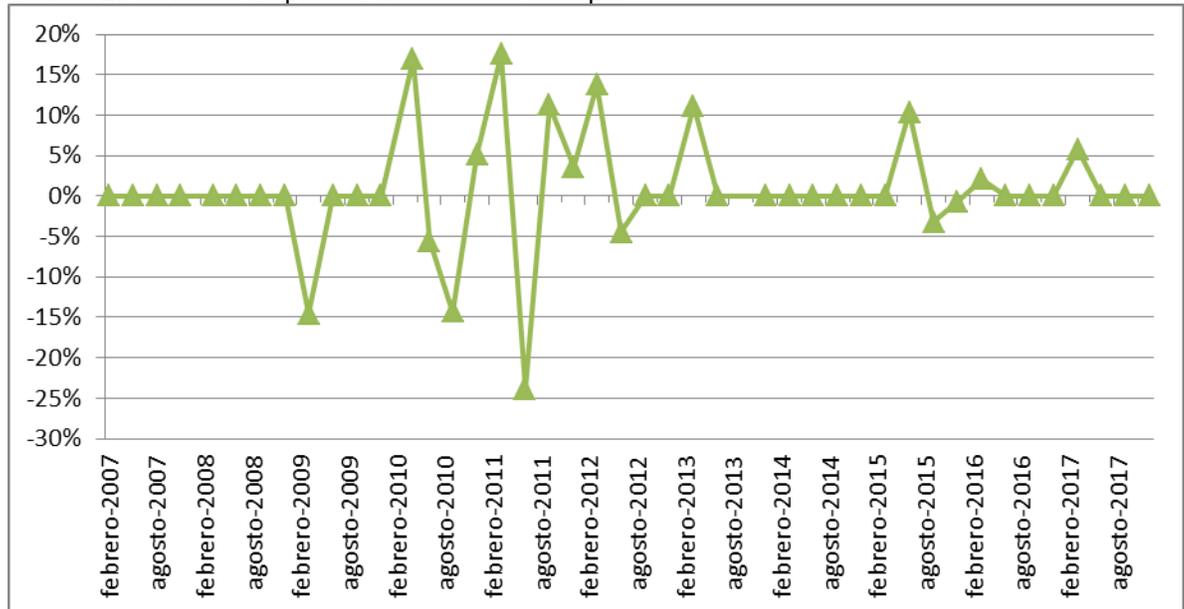
Otro de los concretos cuya resistencia es común utilizar en las obras de construcción por las especificaciones dadas por los diseñadores estructurales y que cumplen la norma NSR-10 es el concreto de resistencia de 3500psi. Inicialmente, se esperaría que la variación que presenta el precio unitario, para venta a los grandes consumidores de este producto, varíe de la misma manera que el concreto de resistencia de 3000psi, se observa que esto no es así, tal como se presenta en la gráfica 2 y que para mayor detalle en los datos se puede ver en el anexo 2 donde resalta lo siguiente:

En la siguiente gráfica, el movimiento en los precios está afectado, primeramente en el periodo comprendido entre marzo de 2009 y junio de 2012 teniendo una variación entre el 24% de menor valor, hasta un incremento del 18%. Básicamente se puede inferir que esta fluctuación depende más de la oferta y la demanda que se presenta en este periodo, dado que en ese tiempo comenzaron a construirse los macro-proyectos, amparados por la Ley 1450 de 2011 “Bases del Plan Nacional de Desarrollo Prosperidad para Todos”<sup>8</sup> en donde según la página del ministerio de vivienda, permitió el inicio de la locomotora de la construcción diseñado por el Gobierno Nacional para esa época.

---

<sup>8</sup> MINISTERIO DE VIVIENDA-Minvivienda-. Macroproyectos de interés social nacional. [Sitio web] Bogotá D.C. CO. Secc. Viceministerios 31 de agosto de 2018 [Consultado el 2, septiembre, 2018] Disponible en: <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-vivienda/espacio-urbano-y-territorial/macroproyectos-de-inter%C3%A9s-social-nacional>

Gráfica 2. Variación de precios del concreto 3500psi



Fuente: CONSTRUDATA. Base de datos entre los años 2007-2017. Precios de insumos de construcción [Sitio web] Bogotá D.C. CO [Consultado 30, julio, 2018]. Archivo en MDB. Disponible en: [http://www.construdata.com/IdentificaEmpresa.asp?Siga=%2FBancoConocimiento%2FD%2Fdocumento\\_centro\\_descarga\\_archivos\\_historicos\\_v2%2Fdocumento\\_centro\\_descarga\\_archivos\\_historicos\\_v2%2Easp](http://www.construdata.com/IdentificaEmpresa.asp?Siga=%2FBancoConocimiento%2FD%2Fdocumento_centro_descarga_archivos_historicos_v2%2Fdocumento_centro_descarga_archivos_historicos_v2%2Easp)

También resalta el periodo de marzo de 2011, en donde sufre un aumento de su precio con respecto al periodo anterior, del 18%, ya para el siguiente trimestre, que se evaluó en el mes de junio, su precio cayó un 24%, para terminar teniendo un aumento del 11% para el mes de septiembre de 2011. Los siguientes incrementos, aunque han sido importantes, no han sufrido una variación mayor al 10%, siempre comparado con su periodo inmediatamente anterior.

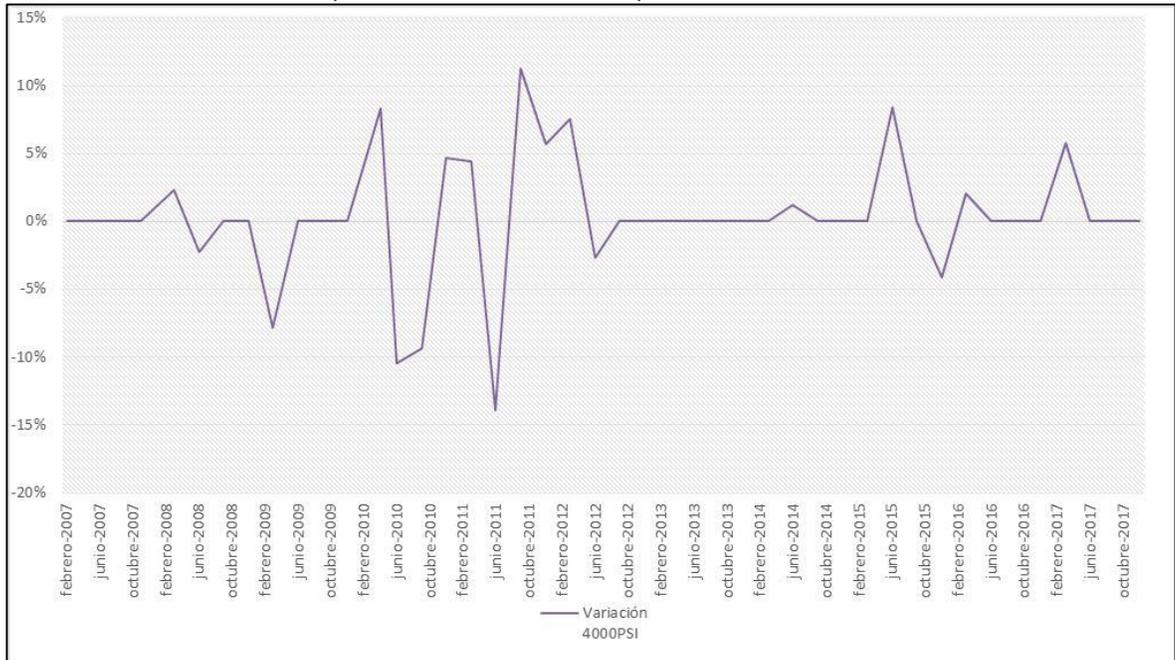
En cuanto a importancia se refiere, de acuerdo a los presupuestos que se van a analizar más adelante, continúa la revisión del concreto de 4000psi, el cual para llegar a esta resistencia, se le debe agregar más cemento, de acuerdo a las fichas técnicas que maneje cada proveedor.

#### 1.4. CONCRETO 4000PSI

Este concreto ha presentado una variación total del 17% en los últimos 10 años, sin embargo, a lo largo de este tiempo ha sufrido unos cambios importantes, los cuales se pueden apreciar en la tabla 3, que se encuentra en el anexo 3.

A diferencia de los otros concretos, la variación en su precio, evaluado en forma trimestral, ha sido menos impactante, dado que el incremento máximo observado ha sido del 13%, el cual se presentó en el mes de marzo de 2013, mientras que su precio más bajo se dio para el mes de junio de 2011.

Gráfica 3. Gráfica variación precios del concreto 4000psi



Fuente: CONSTRUDATA. Base de datos entre los años 2007-2017. Precios de insumos de construcción [Sitio web] Bogotá D.C. CO [Consultado 30, julio, 2018]. Archivo en MDB. Disponible en: [http://www.construdata.com/IdentificaEmpresa.asp?Siga=%2FBancoConocimiento%2FD%2Fdocumento\\_centro\\_descarga\\_archivos\\_historicos\\_v2%2Fdocumento\\_centro\\_descarga\\_archivos\\_historicos\\_v2%2Easp](http://www.construdata.com/IdentificaEmpresa.asp?Siga=%2FBancoConocimiento%2FD%2Fdocumento_centro_descarga_archivos_historicos_v2%2Fdocumento_centro_descarga_archivos_historicos_v2%2Easp)

El uso de este concreto está más enfocado para la construcción de losas de gran luz, columnas, vigas y demás elementos estructurales que indique en ingeniero estructural de cada proyecto. Lo anterior indica que, dado que no es un concreto que se use en grandes volúmenes para la construcción de viviendas de interés social, (recordando que esto depende más de las especificaciones que maneje el diseñador estructural) el comportamiento del precio depende más de la construcción de inmuebles que superen los umbrales de esta categoría de construcción, conforme lo expresa el MINISTERIO DE VIVIENDA<sup>9</sup> (135 SMLM).

### 1.5. CONCRETO 5000PSI

Este es considerado un concreto de resistencia alta, también muy común usado para usos especiales, dado que su precio unitario es mayor por la necesidad del uso mayor en su dosificación del cemento. Según el catálogo de CEMEX

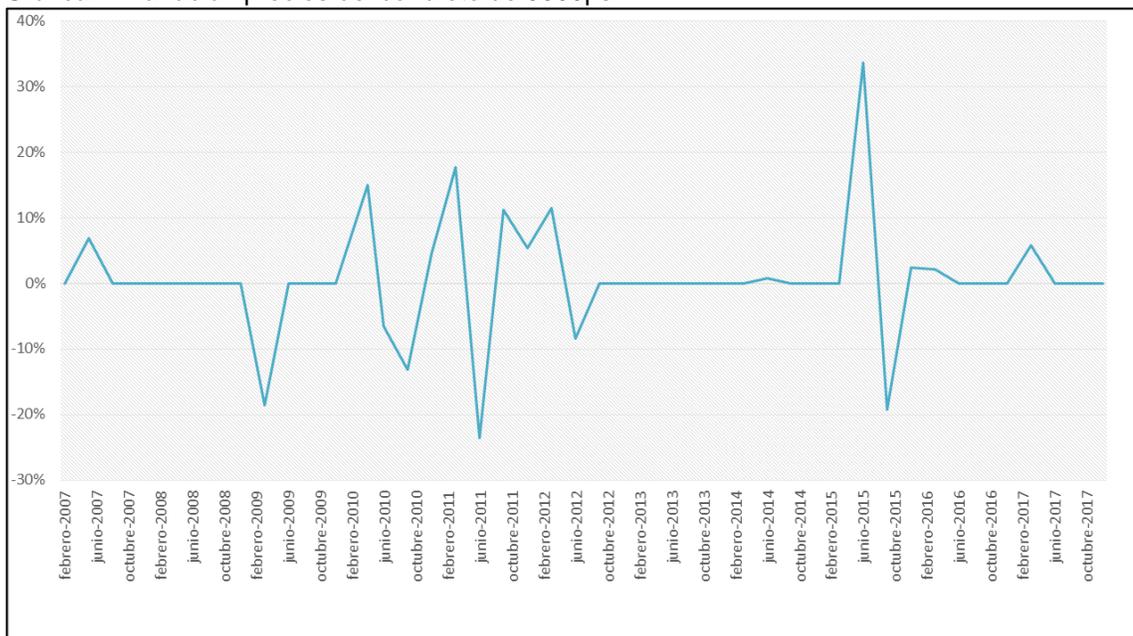
<sup>9</sup> MINISTERIO DE VIVIENDA-Minvivienda-. Macroproyectos de interés social nacional. [Sitio web] Bogotá D.C. CO. Secc. Viceministerios-Viceministerio de vivienda- [Consultado el 22, julio, 2018] Disponible en <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-vivienda/vis-y-vip>

COLOMBIA “Se emplea en placas macizas y aligeradas, muros de contención y en toda estructura donde no se requiera de equipo de bombeo”<sup>10</sup>

Ahora, para el análisis en la variación de su precio unitario en el periodo comprendido entre los años 2007 al 2009 se observa que el precio de este insumo presentó una variación muy escasa; en los periodos posteriores, si se advierte que su variación fue importante, tal como se observa en la gráfica 4.

Como se observa en la siguiente gráfica, las mayores diferencias se presentaron entre los meses de junio y septiembre de 2015, en donde inicialmente, este producto sufrió un incremento del 34% y, para el siguiente periodo, su precio bajó un 19%.

Gráfica 4. Variación precios del concreto de 5000psi



Fuente: CONSTRUDDATA. Base de datos entre los años 2007-2017. Precios de insumos de construcción [Sitio web] Bogotá D.C. CO [Consultado 30, julio, 2018]. Archivo en MDB. Disponible en: [http://www.construdata.com/IdentificaEmpresa.asp?Siga=%2FBancoConocimiento%2FD%2Fdocumento\\_centro\\_descarga\\_archivos\\_historicos\\_v2%2Fdocumento\\_centro\\_descarga\\_archivos\\_historicos\\_v2%2Easp](http://www.construdata.com/IdentificaEmpresa.asp?Siga=%2FBancoConocimiento%2FD%2Fdocumento_centro_descarga_archivos_historicos_v2%2Fdocumento_centro_descarga_archivos_historicos_v2%2Easp)

En lo visto a lo largo del análisis desarrollado en el precio del concreto, se observa que el precio en cada resistencia ha variado de acuerdo con los probables índices de construcción de cada periodo, comenzando con la apertura por parte del Gobierno Nacional en la construcción de Macroproyectos, sin embargo, como se analizará en el siguiente capítulo, los datos de estas especificaciones no se

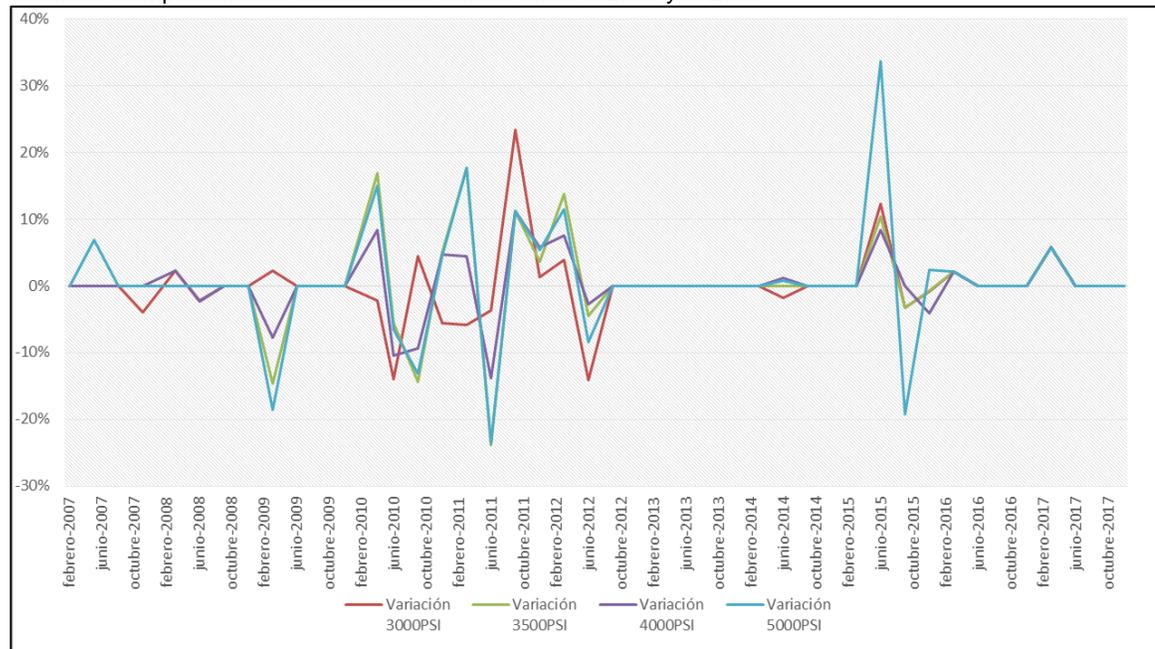
<sup>10</sup> CEMEX COLOMBIA. Catálogo soluciones Cemex. Edición 2014/1. [Sitio web] Bogotá D.C. CO [Consultado 22, julio, 2018] Archivo en PDF. 21 p. Disponible en: <https://www.cemexcolombia.com/documents/45752949/45757403/catalogo-soluciones.pdf/ae4fba75-5a33-45f8-7aa9-1bbf44884736>.

encuentran correlacionadas, algo que hace que se descarte que el precio depende directamente de los insumos propios que se deben utilizar para la fabricación de este material.

Todos estos datos que se han tomado hasta este punto, son el punto de partida de un análisis más profundo, en donde a través de una correlación de datos, se toma cada variación, a fin de poder determinar si existe algún patrón que indique que, la fabricación y venta del concreto para grandes consumidores, es afectado en los mismos periodos o estos se comportan en forma diferente, donde los periodos de incrementos y decrementos son distintos, lo cual mostraría la necesidad de revisar el comportamiento de otras variables, que también se analizarán más adelante.

## 1.6. COMPARACIÓN DE INCREMENTOS Y DECREMENTOS

Gráfica 5 Comparación de diferencia de valores entre el 2007 y el 2017



Fuente: Propia

A primera vista, se puede inferir que las variaciones en los precios del concreto varían de la misma forma para todas las especificaciones de este material, sin embargo, al momento en que involucramos la información que se recopiló en una sola gráfica, se advierte que el comportamiento de todos ellos es diferente, por tanto, esa variación se debe evaluar en forma independiente.

Es importante, de todas maneras, poder resaltar que, en la gran mayoría de los casos, el comportamiento del precio del concreto, aunque su variación es distinta en cuanto al incremento o decremento que se pueda presentar en el periodo, al momento en que sube una de sus resistencias, las demás la siguen de la misma

manera, salvo algunas ocasiones puntuales, en donde la variación en el precio es menor como en los siguientes casos:

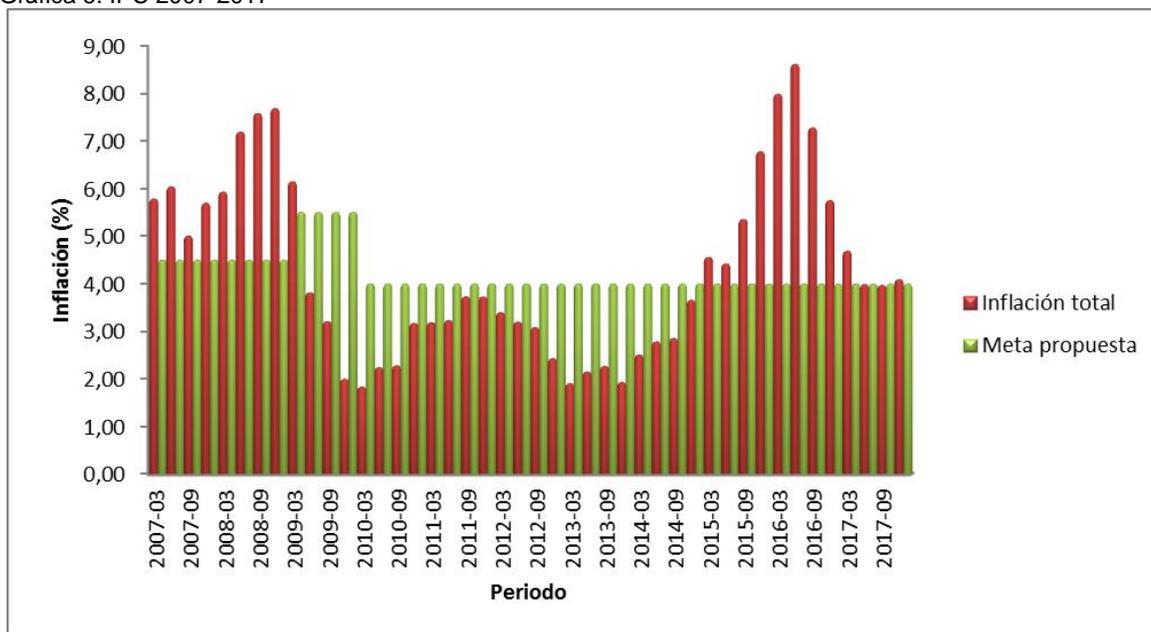
- En marzo de 2009 el concreto de 3000psi presentó un incremento de 2%, mientras que los concretos de 3500psi y 5000psi sufrieron un decremento del 15% y 19% en su correspondiente orden.
- Para el mes de abril de 2010 se presentó un incremento en las resistencias de los concretos 3500psi, 4000psi y 5000psi, mientras que el concreto de 3000psi sufrió un decremento del 2% con respecto al precio que se manejaba en el periodo anterior.
- Durante el mes de marzo de 2011, el precio de concreto de 3000psi bajó un 6%, mientras que los concretos de 3500psi y 5000psi tuvieron un incremento del 18% y el concreto de 4000psi un incremento del 4%, similar al comportamiento del periodo anterior (diciembre de 2010) en donde el concreto de 3000psi presentó un decremento del 6%, mientras el concreto de las otras resistencias presentó un incremento del 5%.
- En el periodo de junio de 2014, se presentó un menor valor en el concreto de 3000psi del 2%, con respecto al trimestre anterior, mientras que el precio de las demás especificaciones se mantuvo sin variación alguna.

Con el fin de analizar otras posibles variables, luego de haber realizado una comparación de los precios de referencia que presenta el mercado, entramos a evaluar las condiciones económicas, para ello, continuamos con la revisión del IPC, un factor importante para medir cómo los cambios en el mercado general, pueden influir en el precio final de este insumo.

## 2. VARIACIÓN IPC

De acuerdo a los datos que emite el Banco de la República, a través de sus reportes, encontramos a continuación los valores históricos del crecimiento IPC en cada uno de los periodos que se ha venido evaluando, como se presenta en la siguiente gráfica:

Gráfica 6. IPC 2007-2017



Fuente: BANCO DE LA REPÚBLICA. [Sitio web] Bogotá D.C. CO. Secc- estadísticas-. [Consultado 11, abril, 2018]  
Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/es/ipc>

En ella se puede encontrar cómo la meta del Banco ha variado de la siguiente manera:

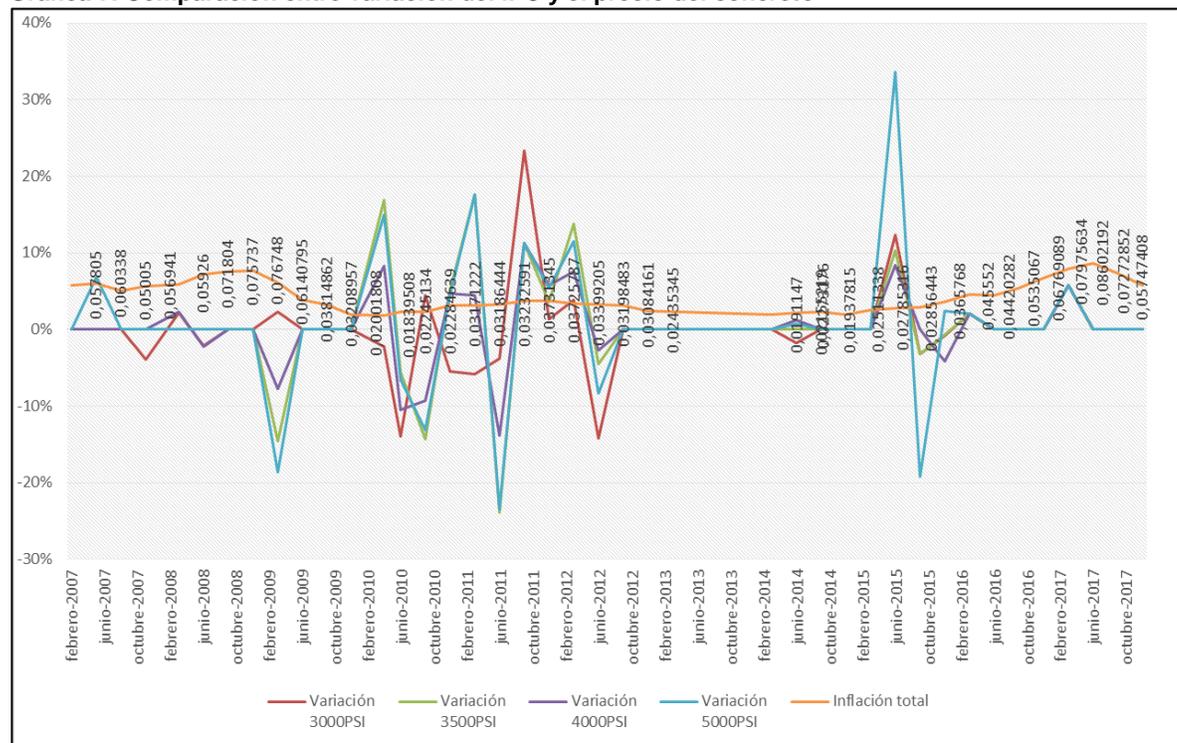
- Desde el año 2007 hasta el año 2008 la meta que se tenía para el crecimiento IPC era del 4,5%, valor que nunca llegó a estar cerca de esta meta en este periodo, alcanzando como valor mínimo un 5,1% para el tercer trimestre de 2007.
- La meta que se puso el Banco de la República para el año 2009 fue del 5,5%. A diferencia de los dos años anteriores esta meta se cumplió en los últimos 3 trimestres del año, cerrando así el año con un IPC del 2%.
- Ahora, la meta que mantiene el Banco de la República desde el año 2010 hasta el año 2017 ha sido del 4%. Esta meta se cumplió desde el 2010 hasta el 2014, ya entre los años 2015 y 2016 esta meta no se cumplió, llegando a tener un valor máximo del 8,6%, sin embargo, para el año 2017, estos valores se volvieron a estabilizar, terminando ese año con un IPC del 4,09%.

Ahora, se resalta este tema dentro de la investigación que se está desarrollando, dado que muchas veces estas variaciones económicas afectan directamente los insumos de la construcción, debido a que este crecimiento va directamente relacionado con el estado general del país, sin embargo, se evidencia que en este caso no ha sido de esta manera, para ello, se evaluará a continuación este tema más al detalle.

Con la información recolectada hasta el momento, es perentorio revisar como la variación del IPC ha afectado el precio del concreto. Ya anteriormente se revisó cada cambio observado en los precios unitarios del concreto con respecto a los diferentes periodos, llegando a la conclusión que cada uno de ellos se manejan en forma independiente, lo cual hace que dentro del precio de los mismos no se presenten variaciones iguales en cada periodo, por tal razón, se correlaciona la información ya obtenida hasta este punto y se involucra en la misma gráfica con el comportamiento del IPC en los últimos años, tal como se observa en el siguiente capítulo.

## 2.1.COMPARACIÓN ENTRE LA VARIACIÓN IPC Y EL INCREMENTO DEL CONCRETO.

Gráfica 7. Comparación entre variación del IPC y el precio del concreto



Fuente: Propia

La gráfica 7 presenta el consolidado de la información que ha sido procesada hasta el momento, donde en algunos periodos, a pesar que el IPC estuviera alto, los precios del concreto podían sufrir una disminución en el precio, tal como se observa en el periodo de marzo de 2009, mientras que en otros periodos se observa que aunque el IPC del periodo se mantuviera dentro del umbral esperado por el Gobierno Nacional, el precio podía incrementarse por encima del 30% como en junio de 2015, en donde el IPC del periodo se mantuvo por debajo del 4%.

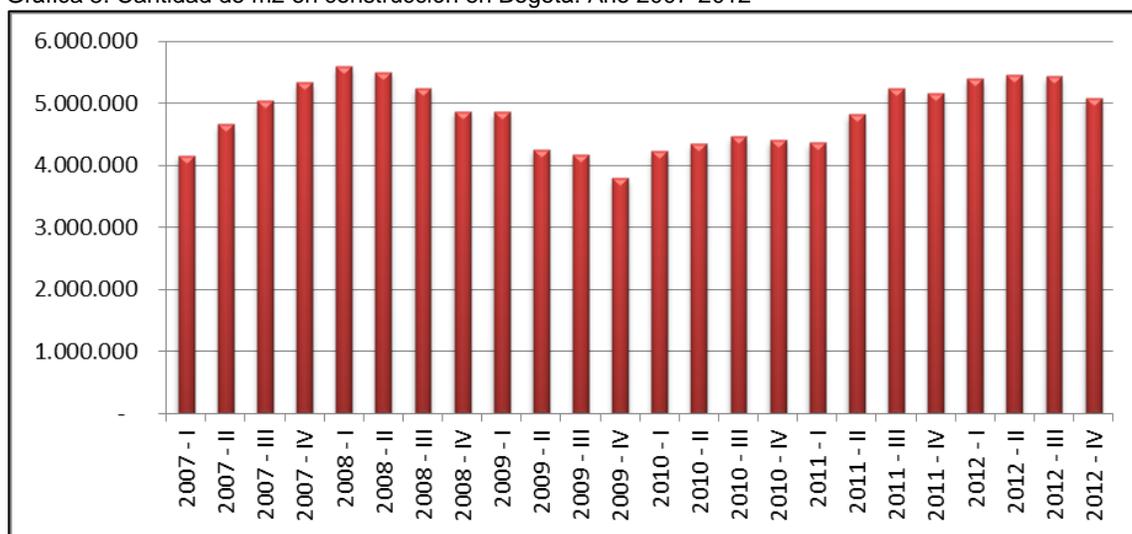
Con lo anterior, al descartar la influencia directa que puede ejercer el IPC del mercado general sobre el precio del concreto, debemos evaluar el comportamiento de la construcción, en donde ya entra a jugar más la oferta y la demanda.

Sí bien ya se ha analizado dos variables importantes en el precio del concreto y su comportamiento en distintos periodos no ha presentado un patrón estable, es importante involucrar el principio de oferta y demanda, el cual analizan más al detalle los economistas, por lo tanto, para poder involucrar la información requerida para el correcto desarrollo, se observa a continuación cómo ha sido el comportamiento de la construcción de viviendas, en el mismo lapso de tiempo que ya se ha observado anteriormente.

### 3. ESTADO DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN BOGOTÁ, AÑO 2007 AL 2017.

Otra posible variable que se debe tener en cuenta a fin de determinar los cambios que presenta el valor de este insumo es la cantidad de viviendas que estaban en construcción en cada uno de los periodos evaluados. Teniendo en cuenta esto, se evalúa trimestralmente, la construcción que estaba en ejecución para cada uno de estos periodos, de la siguiente manera:

Gráfica 8. Cantidad de m2 en construcción en Bogotá. Año 2007-2012



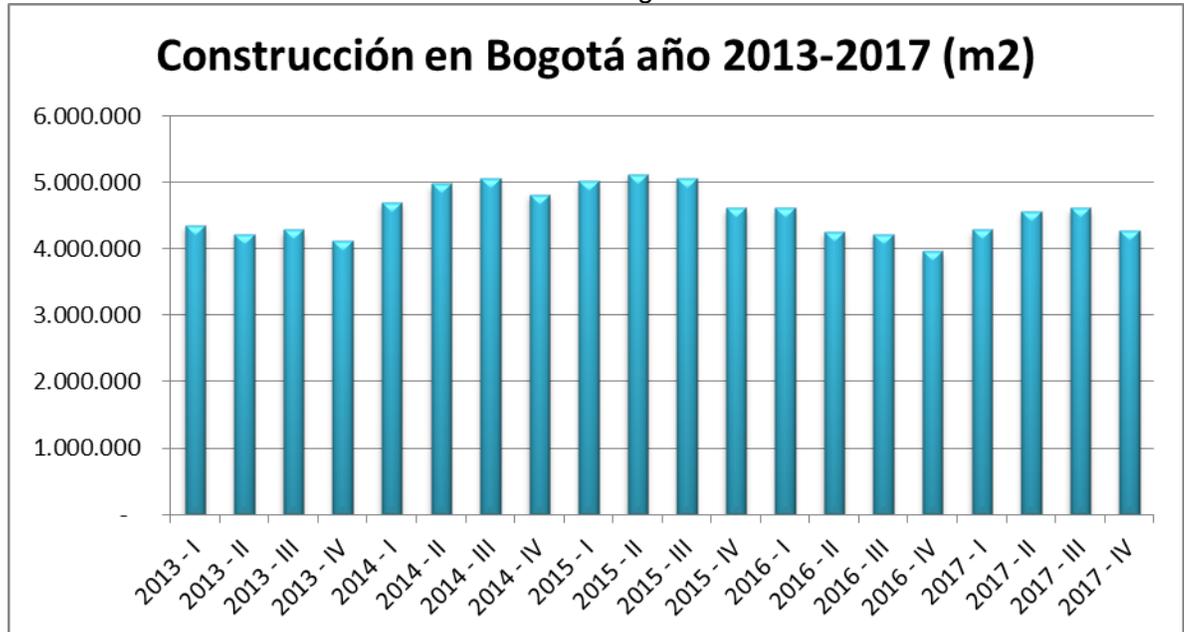
Fuente: DANE. Censo de edificaciones. [Sitio web] Bogotá D.C. CO. Secc. Estadísticas por tema [Consultado el 11, mayo, 2018] Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/censo-de-edificaciones>

Del año 2007 al año 2012 se presentó una gran variación en los m2 que estaban en construcción en la ciudad de Bogotá. Cabe la pena aclarar que este gráfico consolida todas las viviendas en construcción, tanto VIS como No VIS, donde se identifican los siguientes aspectos:

- Para el año 2007 se estaba construyendo 4.15 millones de m2 en la ciudad de Bogotá durante el primer trimestre. El año 2007 terminó con un área en proceso de construcción de 5.33 millones de m2.
- El año 2008 presentó su punto máximo de 5.59 millones de m2 durante el primer trimestre, mientras que en los demás periodos registró un descenso en este campo cerrando el año en 4.87 millones de m2 en construcción.
- Durante el año 2009 no se logró mejorar las cifras de m2 en construcción, comenzando el año en 4.86 millones de m2 y terminando el año en 3.79 millones de m2 en construcción.

- El año 2010 presentó unas mejores cifras, comenzando el año en 4.22 millones de m2 y cerrando en 4.4 millones de m2 en construcción.
- Para los años 2011 y 2012 se presentó un incremento en el sector, llegando a tener una cifra de 5.45 millones de m2 en construcción, número que se alcanzó para el segundo trimestre del 2012.

Gráfica 9. Cantidad de m2 en construcción en Bogotá. Año 2013-2017



Fuente: DANE. Censo de edificaciones. [Sitio web] Bogotá D.C. CO. Secc. Estadísticas por tema [Consultado el 11, mayo, 2018] Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/censo-de-edificaciones>

Ya para el periodo comprendido entre los años 2013 a 2017, las cifras se han mantenido por encima de los 4 millones de m2 en construcción, con excepción de un periodo, en donde este valor estuvo un poco por debajo de este límite, el cual se dio para el último periodo del año 2016. Los demás periodos presentaron el siguiente comportamiento:

- El año 2013 comenzó con 4.36 millones de m2 en construcción y cerró el mismo año en 4.12 millones de m2.
- Para el año 2014, la cifra llegó hasta los 5 millones de m2 en construcción, el cual se alcanzó para el tercer trimestre del año.
- Durante el 2015 se mantuvo la cantidad de m2 en construcción de vivienda por encima de los 5 millones, sin embargo, el año cerró en 4.61 millones de m2.

- En el año 2016 se presentó un descenso continuo en las estadísticas, cerrando así en 3.96 millones de m<sup>2</sup>.
- Ya para el año 2017, se presentó una recuperación en el mercado llegando a tener hasta 4.61 millones de m<sup>2</sup> en construcción.

Como se observa en el análisis de cada uno de los periodos, la construcción de proyectos de vivienda ha estado por encima de los 4 millones de metros cuadrados por año, llegando a la cifra récord de 5 millones, el único periodo que no sostuvo este ritmo fue para el año 2016, en donde esta cifra estuvo un poco por debajo de los 4 millones de metros cuadrados. Al mantenerse entonces el promedio de metros cuadrados de construcción por año, se deduce que este tampoco es un factor que influya directamente en el precio del insumo, lo que se tendría ya entrar a evaluar es la capacidad instalada en el mercado, la cual puede indicar la dirección que tienen los productores de cemento y concreto en la ciudad. Con este tema que se ha expuesto hasta aquí, se debe evaluar otras variables económicas que tenga en cuenta el sector, variables como la inversión, compra de materiales, maquinaria para la producción y hasta impuestos que puedan afectar directamente el precio. También en este tema es necesario evaluar la capacidad instalada que hay en el sector, para ello, en el siguiente capítulo evaluaremos esto ya en detalle.

#### 4. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DEL MERCADO COLOMBIANO

Otro tema que es de vital importancia para el desarrollo del presente tema es el que tiene que ver con la capacidad instalada de producción en el mercado colombiano. Si bien el mercado ha sido principalmente dominado por los tres grandes competidores, la información que se tiene frente a la disponibilidad de recursos que tienen cada uno de ellos es muy escaso, teniendo que recurrir al material gris, en donde la investigación que se ha hecho en el tema es únicamente la que cada empresa ha deseado presentar.

El concreto está directamente relacionado con la operación del cemento, donde contamos con 3 grandes que se disputan el mercado: Argos, Holcim y Cemex. Para el año 2008, de acuerdo con el trabajo de investigación desarrollado por la universidad Javeriana por el señor Andrés Latorre, la capacidad de producción del cemento en Colombia, por parte de estos tres competidores se encontraba de la siguiente manera:

- “Grupo Argos:13.3 millones de toneladas al año”<sup>11</sup>.
- “Cemex: 4.8 millones de toneladas al año”<sup>12</sup>.
- “Holcim Colombia: 1.8 millones de toneladas al año”<sup>13</sup>.

En el año 2011 CAMACOL<sup>14</sup>, a través de su informe económico número 31 evaluó todos los cambios que sufre constantemente el gremio de la construcción, en especial el de la construcción de vivienda, dado que ninguno de los insumos principales, tiene una regulación de precios, por tanto, hay variables que dependen netamente del comportamiento económico de la oferta y la demanda.

De acuerdo a CAMACOL<sup>15</sup>, dentro del informe se observa que el crecimiento en el costo de estos insumos para esta época es del 6.5%, mientras que el IPC crece a un 3.7% Resalta que, de acuerdo con la información suministrada por el DANE

---

<sup>11</sup> LATORRE Cañón, Andrés. La industria del cemento en Colombia. Determinantes y comportamiento de la demanda. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C. CO. Mayo 2008. P 9.[Consultado 24, julio,2018] Archivo en pdf. Disponible en <https://javeriana.edu.co/biblos/tesis/economia/tesis16.pdf>

<sup>12</sup> Ibid., P 10.

<sup>13</sup> Ibid., P 10.

<sup>14</sup> CAMACOL. Tendencia reciente de los costos de construcción de vivienda en Colombia. [sitio web]. Bogotá D.C.CO Sec- Informe económico nro 31. Octubre de 2011. P.1. [Consultado 23, julio, 2018]. Archirvo en pdf. Dispontivle en: [https://camacol.co/sites/default/files/secciones\\_internas/Informe%20Econ%C3%B3mico%20-%20Oct11-%20No.31.pdf](https://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/Informe%20Econ%C3%B3mico%20-%20Oct11-%20No.31.pdf)

<sup>15</sup> Ibid., P 1

“los grupos de materiales que tienen mayor incidencia en la estructura de costos de los proyectos son los asociados a la cimentación y las estructuras con el 32% y mampostería con 14%<sup>16</sup>”.

En cuanto al comportamiento del mercado del cemento, CAMACOL<sup>17</sup> presenta al año 2010 como un año que presentó un crecimiento negativo pero para el año 2011 se esperaba que el crecimiento en este sector estuviera por el orden del 15%. Con esto, demuestra que el mercado colombiano se encontraba en un punto en que podía atender las necesidades internas, pero que, sin embargo, no se comprendía el porqué del crecimiento que se tenía del precio de este insumo.

Ahora, para el tema que se está analizando, el artículo permite vislumbrar el estado de la capacidad instalada para la época. Para el mes de agosto de 2011, el mercado interno le exigió “a los productores un total del 80.3% de esta capacidad”<sup>18</sup>.

Cabe la pena resaltar que, teóricamente con el aumento de la demanda y de la utilización de la capacidad instalada, el precio del insumo debería ejercer la presión económica necesaria para que el precio bajara, sin embargo, esto no estaba sucediendo, debido a la incertidumbre en cuanto a la apertura de nuevas tendencias para el sector, en especial a lo concerniente al inicio de las licitaciones para la construcción de las vías de 4G y la creación de los macro-proyectos de viviendas que estaba incentivando el Gobierno, lo cual exigía que los productores aumentaran su capacidad instalada.

La inversión en la capacidad de planta y equipo en el año 2007 fue de \$1.03 billones de pesos, lo que permitió que para el año 2007 fuese posible atender la demanda para la construcción de 163,000 viviendas y atender otros sectores sin afectar el precio del cemento, por ende el del concreto a nivel nacional. Concluye el informe de CAMACOL<sup>19</sup> que, a pesar de las inversiones que se tenían en el sector, la capacidad instalada era muy baja para poder afrontar las metas trazadas por el Gobierno nacional para los próximos años, en donde esperaba que para el año 2012 se construyeran 255,000 viviendas, con lo cual la capacidad instalada tendría un uso del 94% y para el año 2013, la meta era de 306,000 viviendas, con lo cual la capacidad instalada sería sobrepasada al tener una demanda del 101%<sup>20</sup>.

---

<sup>16</sup> Ibid. P. 2

<sup>17</sup> Ibid., P. 5

<sup>18</sup> Ibid., P. 6

<sup>19</sup> Ibid., P. 7

<sup>20</sup> Ibid., P.7

En febrero de 2017, la revista PORTAFOLIO sacó un reportaje llamado “industria del cemento enfila sus baterías para este año”, en donde se revela que la producción del año 2016 no fue lo que se esperaba en cuestión a la demanda, dado que se presentó una pequeña desaceleración en la construcción de vivienda lo que hizo que su capacidad instalada fuera muy superior al mercado esperado. Sin embargo, el Gobierno nacional, con la consecución de las vías 4G y la necesidad por el déficit de vivienda en Colombia proyectaba que el 2017 tendría un buen crecimiento, con esto mostraba lo siguiente para tranquilizar el mercado “la capacidad de producción del material pasó de 14 millones de toneladas métricas (TM) en el 2005, a 19 millones actualmente, con proyectos de ampliaciones que sumarían una capacidad total de 22 millones de TM al 2020”<sup>21</sup>.

Si bien esto se decía a comienzos del año 2018, en el 2018 el portal de internet de la revista DINERO en marzo de 2018 sacó un reportaje llamado “la mala racha de la industria cementera en Colombia”, en donde se manifestaba el siguiente comentario al inicio:

“La industria cementera pasa por un momento difícil. Hay exceso de capacidad instalada y los negocios grandes como 4G y vivienda no despegan. En contraste, afloran las cementeras regionales”<sup>22</sup>.

Los cambios presentados en el esquema económico colombiano, pasando el IVA del 16% al 19%, según el artículo, afecta grandemente los precios de venta del cemento, sumado a la incertidumbre que crea la proximidad de las elecciones para la época y los problemas que se tiene en los aranceles que se debe pagar para la importación de Clinker, en donde esto suma otra variable y es el cupo aprobado para la importación de este material, lo que hace que también se complique la entrada de otros competidores para que mejore la regulación del precio al usuario final, dice el artículo.

Sin embargo, resalta la revista Dinero, la capacidad instalada en Colombia está creciendo con nuevas plantas de producción que se encuentran en construcción en Antioquia y el ingreso al mercado de empresas que operan en distintas

---

<sup>21</sup> PORTAFOLIO Industria del cemento enfila sus baterías para este año. [sitio web]. Bogotá D.C. CO Sec Infraestructura. Febrero 26 de 2017 [Consultado 11, Junio, 2018]. Disponible en: <https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/industria-del-cemento-enfila-sus-baterias-para-2017-503682>

<sup>22</sup> DINERO La mala racha de la industria cementera en Colombia. [Sitio web] Bogotá D.C.CO. Sec. Edición impresa. 15 de marzo de 2018. [Consultado el 20, julio, 2018] Disponible en: <https://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/estado-de-las-cementeras-en-colombia/256335>

regiones que no tienen gran cantidad de construcción, lo cual deja ver que para el año 2019 se espera que este mercado tenga una mejoría en sus números.

## 5. IMPACTO DEL PRECIOS DEL CONCRETO EN LOS PRESUPUESTOS

Ahora bien, es importante poder comparar todos estos datos con respecto a los presupuestos que se manejan en obra, es por esta razón, que a continuación se toman los presupuestos que maneja una constructora reconocida en Bogotá, donde se va a identificar cómo las variaciones que presenta este insumo puede impactar el resultado final del ejercicio, lo que hace que pueda subir o bajar el resultado final de la utilidad de los proyectos, sea de interés social o sea un proyecto No VIS.

### 5.1. VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL.

Tabla 1. Factibilidad de proyecto de interés social

VIS			
	Presupuesto	Indicador	Observaciones
<b>Total costo del proyecto</b>	<b>18.119.407.332</b>	<b>100%</b>	
Costos indirectos	6.655.153.460	36,73%	
Gastos generales	1.164.771.497	6,43%	
Preliminares	162.942.214	0,90%	
Viviendas	8.314.382.469	45,89%	
Concreto vivienda	1.977.891.697	17,25%	Indicador con respecto al costo directo
Urbanismo interno	1.085.492.913	5,99%	
Concreto urbanismo	32.442.517	0,28%	Indicador con respecto al costo directo
Edificio comunal	736.664.779	4,07%	
Concreto edificio comunal	143.634.291	1,25%	Indicador con respecto al costo directo
Costos directos	11.464.253.872	63,27%	

Fuente: Presupuesto vivienda VIS. Prodesa 2013

Se tomó para el ejercicio un presupuesto de un proyecto de vivienda de interés social que se desarrolló en el municipio de Soacha por la constructora Prodesa, en éste, se resumen los costos indirectos del proyecto, ya que no vienen al presente análisis y si se toman los valores de los costos directos en donde encontramos lo siguiente:

- Los costos directos del proyecto fueron del orden de \$11.464 millones.
- De este valor se distribuyó en tres centros de costos distintos el concreto que se utilizó: viviendas, urbanismo interno y edificio comunal.
- El costo del concreto destinado para este proyecto es de \$2,153 millones, valor que equivale al 18,79% del costo directo.

- El presupuesto total para el proyecto fue de \$18.119 millones.

Ahora, con estos valores, tomamos las variaciones registradas durante el año 2013, durante el cual se ejecutó este proyecto y analizamos como estas variaciones influenciaron el costo del proyecto.

Para el año en mención se tiene las siguientes variaciones:

**Tabla 2. Variación precio concreto año 2013**

Periodo	CONCRETO CORRIENTE 3000 PSI	Variación 3000PSI	CONCRETO CORRIENTE 3500 PSI	Variación 3500PSI	CONCRETO CORRIENTE 4000 PSI	Variación 4000PSI	CONCRETO CORRIENTE 5000 PSI	Variación 5000PSI
marzo-2013	341.800	27%	353.400	11%	369.700	13%	402.400	15%
junio-2013	341.800	0%	353.400	0%	369.700	0%	402.400	0%
diciembre-2013	346.550	1%	353.400	0%	369.700	0%	402.400	0%

Fuente: Propia. Construdata. Base de datos entre los años 2007-2017. Precios de insumos de construcción

La mayor variación registrada para ese año fue la que se tuvo para el concreto de 3000psi, en donde en comparación al precio que se tenía para finales de 2012 creció un 27%, por tanto, se toma esta variación y se aplica a todo el valor del presupuesto y se observa lo siguiente:

**Tabla 3. Factibilidad proyecto VIS con variación de precios de concreto**

VIS			
	Presupuesto	Indicador	Observaciones
<b>Total costo del proyecto</b>	<b>18.700.978.828</b>	<b>100%</b>	
Costos indirectos	6.655.153.460	35,59%	
Gastos generales	1.164.771.497	6,23%	
Preliminares	162.942.214	0,87%	
Viviendas	8.848.413.227	47,32%	
Concreto vivienda	2.511.922.455	20,85%	Indicador con respecto al costo directo
Urbanismo interno	1.094.252.393	5,85%	
Concreto urbanismo	41.201.997	0,34%	Indicador con respecto al costo directo
Edificio comunal	775.446.038	4,15%	
Concreto edificio comunal	182.415.550	1,51%	Indicador con respecto al costo directo
Costos directos	12.045.825.368	64,41%	

Fuente: Presupuesto vivienda interés social Prodesa 2013

Aplicando este incremento se puede observar lo siguiente, con respecto al presupuesto presentado anteriormente para viviendas de interés social:

- El costo directo del proyecto varió en un 5,07%, pasando de \$11.464 millones a \$12.045 millones.

- El presupuesto total del proyecto presentó una variación del 3,21%, pasando del \$18.119 millones a \$18.700 millones.
- Si se tiene en cuenta que esta variación puede afectar directamente la utilidad al no tener una bolsa destinada a la posibilidad de incremento de precios, este proyecto tendría una utilidad menor en el mismo porcentaje en que creció su coste final, 3,21%.

Con lo anterior, vale la pena resaltar que la gran mayoría de presupuestos de factibilidad de los proyectos se realizan con una antelación de dos años al inicio de construcción como promedio en el mercado, por tanto, la variación en los precios de los materiales puede ser mucho más alto si el mercado se mantiene con una volatilidad de precios como se observa en este ejercicio.

Otro punto a resaltar es que la influencia de esta variación en la utilidad final del desarrollo del proyecto es fundamental, dado que los márgenes que se manejan para el desarrollo de estas viviendas es pequeño, debido a los topes de ventas establecidos por el Gobierno Nacional, a fin de beneficiar a la gran mayoría de la población.

Asimismo, no se puede dejar a un lado otro segmento importante en la construcción de inmuebles y son las viviendas que salen de los límites en los precios interpuestos por el gobierno, en donde la dinámica de este sector es distinto, dado que su comportamiento no depende en gran manera de los programas institucionales del periodo, sino más de las necesidades identificadas en los sectores donde estas se desarrollan.

## **5.2. VIVIENDAS NO VIS.**

Para complementar el ejercicio que se está adelantando, se analiza también un proyecto que se encuentra por fuera del rango de las viviendas de interés social, el cual cuenta con todos los acabados, un proyecto que se desarrolla desde el año 2015 y en donde los apartamentos que se entregaron a los propietarios fueron estrato 4. La configuración de este proyecto, mantiene las características estructurales del proyecto VIS, dado que su sistema estructural es industrializado, por tanto, a continuación, se analiza su presupuesto:

**Tabla 4. Factibilidad proyecto NO VIS**

NO VIS			
	Presupuesto	Indicador	Observaciones
<b>Total costo del proyecto</b>	<b>99.804.297.234</b>	<b>100%</b>	
Costos indirectos	43.705.214.754	43,79%	
Gastos generales	3.549.492.554,50	3,56%	
Preliminares	468.000.000,00	0,47%	
Viviendas	26.788.000.000,00	26,84%	
Concreto vivienda	8.740.484.770	15,58%	Indicador con respecto al costo directo
Urbanismo interno	6.381.500.000,00	6,39%	
Concreto urbanismo	-	0,00%	Indicador con respecto al costo directo
Edificio comunal	12.087.000.000,00	12,11%	
Concreto edificio comunal	55.608.002	0,10%	Indicador con respecto al costo directo
Costos directos	56.099.082.480	56,21%	

Fuente: Presupuesto Prodesa para proyecto NO VIS. 2014

En este presupuesto resaltan los siguientes puntos:

- El presupuesto total del proyecto es de \$99.804 millones.
- El costo directo del proyecto es de \$56.099 millones, que equivale al 56,21% del total del presupuesto.
- El concreto utilizado en este proyecto tiene un valor de \$8,796 millones, valor equivalente al 15,68% del valor del costo directo.

Ahora, realizando la misma variación en el valor del costo del concreto, pero esta vez aplicado en los años 2015 y 2016, años en los cuales estuvo en construcción este proyecto, observamos lo siguiente:

**Tabla 5. Variación precios concreto año 201-2016**

Periodo	CONCRETO CORRIENTE 3000 PSI	Variación 3000PSI	CONCRETO CORRIENTE 3500 PSI	Variación 3500PSI	CONCRETO CORRIENTE 4000 PSI	Variación 4000PSI	CONCRETO CORRIENTE 5000 PSI	Variación 5000PSI
marzo-2015	340.390	0%	353.382	0%	374.170	0%	405.350	0%
junio-2015	382.355	12%	389.941	10%	405.620	8%	541.795	34%
septiembre-2015	370.000	-3%	377.365	-3%	405.620	0%	437.857	-19%
diciembre-2015	366.966	-1%	374.680	-1%	389.006	-4%	448.514	2%
marzo-2016	374.692	2%	382.568	2%	397.196	2%	457.956	2%
junio-2016	374.692	0%	382.568	0%	397.196	0%	457.956	0%
septiembre-2016	374.692	0%	382.568	0%	397.196	0%	457.956	0%
diciembre-2016	374.692	0%	382.568	0%	397.196	0%	457.956	0%

Fuente: Construdata. Base de datos entre los años 2007-2017. Precios de insumos de construcción

En este periodo, desde el año 2015 al año 2016, se observa que la variación del precio del concreto presentó un incremento máximo del 34% en el periodo de junio de 2015 para el concreto de 5000psi, mientras que los concretos de 3000psi y 3500psi sufrieron un incremento del 12% y 10% respectivamente. Durante el periodo de finales de 2015, el precio del concreto bajó en promedio entre un 1 y un 3%, por tanto, para este ejercicio solo se va a tomar el incremento del 12% como incremento relevante, con ello, hacemos los correspondientes ajustes en el presupuesto presentado y se obtiene el siguiente resultado:

**Tabla 6. Factibilidad proyecto NO VIS con variación en los precios del concreto**

NO VIS			
	Presupuesto	Indicador	Observaciones
<b>Total costo del proyecto</b>	<b>100.859.828.367</b>	<b>100%</b>	
Costos indirectos	43.705.214.754	43,33%	
Gastos generales	3.549.492.554,50	3,52%	
Preliminares	468.000.000,00	0,46%	
Viviendas	27.836.858.172,44	27,60%	
Concreto vivienda	9.789.342.943	17,13%	Indicador con respecto al costo directo
Urbanismo interno	6.381.500.000,00	6,33%	
Concreto urbanismo	-	0,00%	Indicador con respecto al costo directo
Edificio comunal	12.093.672.960,24	11,99%	
Concreto edificio comunal	62.280.962	0,11%	Indicador con respecto al costo directo
Costos directos	57.154.613.613	56,67%	

Fuente: Presupuesto Prodesa para proyecto NO VIS 2014.

- El costo directo del proyecto sufrió un incremento del 1,88%, lo cual hace que el valor ascienda a \$57.154 millones.
- El presupuesto total del proyecto subió un 1,06%, llevando este valor a \$100.859 millones.

A pesar de habersele aplicado el incremento de precio observado para el periodo de ejecución del proyecto, la variación de la utilidad del proyecto se vería afectada en un 1,06% en caso que no se tenga previsto una partida presupuestal para el cambio de precio en el periodo de ejecución. Igualmente, se observa que en periodo comprendido entre el año 2015 y 2016 la variación de los precios del concreto fue muy distinta a los presentados en el periodo de ejecución del proyecto VIS, lo cual hace que el nivel de incertidumbre sea bastante alto.

## 6. CONCLUSIONES

Se hace evidente que las variables establecidas inicialmente se pueden quedar cortas dado el campo de acción que se está investigando. Ahora bien, a medida que se avanzaba en el desarrollo de esta investigación se observó que la información que hay en el mercado es muy restringida y solo se puede acceder a través de las bases de datos como lo son las que tiene el DANE, CAMACOL y Construdata. Con ello, se revisaron las bases de datos disponibles y se infiere lo siguiente:

En el análisis de los precios de los concretos, trimestralmente hablando, se observó que no existe un patrón que indique que la diferencia de valores entre un periodo y otro tuviera que ver directamente con el IPC del mercado o con la demanda del mercado, dado que, para evitar entrar en estas especulaciones, se revisaron los precios de las principales especificaciones de concreto que hay en el mercado: 3,000, 3,500, 4,000 y 5,000Opsi. También se observó que en todos los periodos que se presentaron cambios en los valores unitarios del concreto de alguna de las resistencias anteriormente mencionadas, no todos trabajan de la misma forma, mientras unos presentan incrementos, otros puede presentar decrementos en el mismo periodo.

El comportamiento del precio unitario de estas especificaciones, inicialmente se creyó que se debían a los cambios que se presentan en el IPC, dado que este ya depende de la macro-economía nacional, pero se observaron variaciones que no tenían una relación directa. Luego se incluyeron los datos estadísticos de la cantidad de m<sup>2</sup> construidos en cada periodo y se observó que si hubo unos pequeños ajustes al momento en que la demanda crecía positiva o negativamente, sin embargo, como se comentó anteriormente, no eran definitorios en el valor final del concreto, debido a que solo se afectaba alguna de las especificaciones analizadas. Sin embargo, a nivel general, la cantidad de metros cuadrados construidos en los años evaluados estuvieron en el orden de 4 millones, lo cual exige al mercado contar con una capacidad instalada lo suficiente para poder responder al mercado. Se observó también que al momento en que el Gobierno Nacional instituyó los macro-proyectos dentro de su política, también entraron en construcción las grandes obras de infraestructura, por tanto, vuelve a resaltar la necesidad de la capacidad instalada, en especial de los productores de cemento, insumo con el cual se realiza el concreto.

A pesar de la necesidad de contar con una mayor capacidad instalada para afrontar los grandes retos para el desarrollo del país en los próximos años, se evidencia que la libre competencia que debería tener el mercado se vea sofocada debido a los tres grandes jugadores del sector: Argos, Holcim y Cemex, estas empresas trabajan por mejorar la capacidad instalada de producción, con lo cual se espera que el precio se mantenga y no sufra grandes cambios en el futuro,

pero no permite que en algunas zonas del país los pequeños productores entren en la competencia que se necesita para la regulación del precio.

Por lo anterior, resaltando el hecho que la idea del presente trabajo es poder analizar lo que ha pasado en el mercado local (Bogotá) con el precio del concreto entre los años 2007-2017, presentar una tendencia y mostrar una proyección, se observa que el mercado se puede estabilizar, presentando incrementos de precios ajustados al IPC, sin sobrepasar las tendencias presentadas ya en los últimos años de un 6%. Es de resaltar que en los periodos que se evaluaron se observó que los reajustes que hacen las concreteras se desarrollan en periodos de tiempo cortos (trimestral en algunos casos) y no siempre los precios están al alza, por esa razón es que las tendencias que presentan las estadísticas, entre el inicio del año y la terminación del mismo no presenta variaciones tan grandes a las que se presentaron en estos periodos de tiempo.

A pesar de lo presentado hasta aquí, a través de los promedios históricos revisados en las tablas (que se observan en los anexos), se evidencia que el crecimiento año a año, aunque está por encima del IPC esperado, mantiene un crecimiento por debajo del 10%, con ello, trazando la línea del tiempo que puede pasar entre la concepción de las factibilidades y la ejecución de los proyectos, se aconseja contar con provisiones por cambio de precio no menores al porcentaje presentado anteriormente, siempre teniendo en cuenta que los tiempos de concepción de los proyectos hasta el momento en que se encuentran en la etapa de construcción no son menores a los 2 años, en donde el incremento, de acuerdo a los análisis realizados pueden llegar al orden del 20%.

Cabe resaltar otro punto y es el que todos los precios de los grandes distribuidores son de uso privado, por tanto, no se pudo entrar a evaluar si el comportamiento de los precios varía de la misma manera en las distintas empresas ya que de ser así, se puede entrar a revisar qué tanto influye el lugar en donde tienen las plantas de mezclado con respecto al precio final ofertado.

## 7. RECOMENDACIONES

Al momento en que se trata el tema de la evaluación del precio del concreto para poder desarrollar un análisis acerca de lo que está pasando en el mercado, se hace evidente la poca información que hay acerca del tema, en donde muy pocos han investigado y las empresas son muy celosas por la información que manejan, adicional a ello, la poca información que hay se encuentra centralizada a través de las bases de datos de CAMACOL, Construdata y el DANE, por tanto, se hace necesario que, no solo a con esta pequeña investigación se vaya esclareciendo el panorama de lo que pasa con el manejo de los precios, sino que se debe invitar a las personas interesadas en este tema a investigar en forma más profunda, encontrando esas variables que no se pudieron esclarecer con las hipótesis iniciales tratadas en la presente monografía y desde ahí, poder establecer distintos métodos para poder realizar proyecciones reales de los precios que se pueden esperar para este material, que continúa siendo básico para el desarrollo de las construcciones.

Con lo anterior, es importante se analice constantemente lo que va a pasar con la industria del cemento, teniendo en cuenta que al mercado colombiano está entrando inversionistas extranjeros que pueden hacer que los precios mejoren para el usuario final, ampliando el análisis en el mercado nacional, observando qué es lo que están ofreciendo los demás productores, que si bien vienen siendo empresas pequeñas, las mismas pueden generar una dinámica completamente distinta en sus zonas de influencia.

Por último y no menos importante, en el desarrollo de los proyectos de construcción, teniendo en cuenta que el IPC planteado por el Banco de la República para los próximos años es mantener la meta en el 4% de la inflación, se requiere conocer el tiempo en que se va a desarrollar la construcción de los mismos y proyectar el valor de compra del concreto, basados en la tendencia, la cual como se observó en el análisis del impacto de este en la factibilidad de los proyectos, puede llegar a fluctuar hasta en un 6% por año. Asimismo, vale la pena aclarar que estos valores, dependiendo la zona en donde se ubique el proyecto, puede presentar variaciones mayores, en caso que los insumos se deban transportar largas distancias y no se cuente con el equipo adecuado para su producción.

## BIBLIOGRAFÍA

CAMACOL. Tendencia reciente de los costos de construcción de vivienda en Colombia. [sitio web]. Bogotá D.C.CO Sec- Informe económico nro 31. Octubre de 2011. P.1. [Consultado 23, julio, 2018]. Archivo en pdf. Disponible en: [https://camacol.co/sites/default/files/secciones\\_internas/Informe%20Econ%C3%B3mico%20-%20Oct11-%20No.31.pdf](https://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/Informe%20Econ%C3%B3mico%20-%20Oct11-%20No.31.pdf)

CEMEX COLOMBIA. Catálogo soluciones Cemex. Edición 2014/1. [Sitio web] Bogotá D.C. CO [Consultado 22, julio, 2018] Archivo en PDF. Disponible en: <https://www.cemexcolombia.com/documents/45752949/45757403/catalogo-soluciones.pdf/ae4fba75-5a33-45f8-7aa9-1bbf44884736> 21 p.

CÓMO FUNCIONAN LOS MERCADOS. [Anónimo] [Sitio web]. Bogotá D.C. CO [Consultado 12, julio, 2018] P. 66 Disponible en: [http://recursosbiblio.url.edu.gt/publicjlg/biblio\\_sin\\_paredes/maestria/dir\\_indus/econom\\_parkin/cap/03.pdf](http://recursosbiblio.url.edu.gt/publicjlg/biblio_sin_paredes/maestria/dir_indus/econom_parkin/cap/03.pdf).

CONSTRUDATA. Base de datos entre los años 2007-2017. Precios de insumos de construcción [Sitio web] Bogotá D.C. CO [Consultado 30, julio, ,2018]. Archivo en MDB. Disponible en: [http://www.construdata.com/IdentificaEmpresa.asp?Siga=%2FBancoConocimiento%2FD%2Fdocumento\\_centro\\_descarga\\_archivos\\_historicos\\_v2%2Fdocumento\\_centro\\_descarga\\_archivos\\_historicos\\_v2%2Easp](http://www.construdata.com/IdentificaEmpresa.asp?Siga=%2FBancoConocimiento%2FD%2Fdocumento_centro_descarga_archivos_historicos_v2%2Fdocumento_centro_descarga_archivos_historicos_v2%2Easp)

DANE. Censo de edificaciones. [Sitio web] Bogotá D.C. CO. Secc. Estadísticas por tema [Consultado el 11, mayo,2018] Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/censo-de-edificaciones>

DINERO La mala racha de la industria cementera en Colombia. [Sitio web] Bogotá D.C.CO. Sec. Edición impresa. 15 de marzo de 2018. [Consultado el 20, julio, 2018] Disponible en: <https://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/estado-de-las-cementeras-en-colombia/256335>

LATORRE Cañón, Andrés. La industria del cemento en Colombia. Determinantes y comportamiento de la demanda. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C. CO. Mayo 2008. P 9.[Consultado 24, julio,2018] Archivo en pdf. Disponible en <https://javeriana.edu.co/biblos/tesis/economia/tesis16.pdf>

MINISTERIO DE VIVIENDA-Minvivienda-. Macroproyectos de interés social nacional. [Sitio web] Bogotá D.C. CO. Secc. Viceministerios 31 de agosto de 2018 [Consultado el 2, septiembre, 2018] Disponible en:

<http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-vivienda/espacio-urbano-y-territorial/macroyectos-de-inter%C3%A9s-social-nacional>

MINISTERIO DE VIVIENDA-Minvivienda-. Macroproyectos de interés social nacional. [Sitio web] Bogotá D.C. CO. Secc. Viceministerios-Viceministerio de vivienda- [Consultado el 22, julio, 2018] Disponible en <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-vivienda/vis-y-vip>

PORTAFOLIO Industria del cemento en fila sus baterías para este año. [sitio web]. Bogotá D.C. CO Sec Infraestructura. Febrero 26 de 2017 [Consultado 11, Junio, 2018]. Disponible en: <https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/industria-del-cemento-enfila-sus-baterias-para-2017-503682>

## ANEXOS

Las siguientes tablas de datos se realizaron con la información que se tomó de la base de datos de Construdata en Febrero de 2018 de la dirección electrónica: [http://www.construdata.com/BancoConocimiento/D/documento\\_centro\\_descarga\\_bases\\_de\\_datos\\_especializadas\\_v2/documento\\_centro\\_descarga\\_bases\\_de\\_datos\\_especializadas\\_v2.asp?Id\\_MenuItem=46](http://www.construdata.com/BancoConocimiento/D/documento_centro_descarga_bases_de_datos_especializadas_v2/documento_centro_descarga_bases_de_datos_especializadas_v2.asp?Id_MenuItem=46). Con un total de 44 archivos, se consolidó la información de las siguientes tablas. El precio expresado en las tablas 1 a la tabla 4 se encuentran expresados en pesos colombianos.

## ANEXO A.

### Tabla de variación de precios de concreto 3000psi

Tabla 7. Concreto 3000 psi

(Construdata, 2018)	PRECIO CONCRETO CORRIENTE 3000 PSI	Variación
febrero-2007	325,960	0%
mayo-2007	325,960	0%
agosto-2007	325,960	0%
noviembre-2007	313,200	-4%
marzo-2008	320,160	2%
junio-2008	313,200	-2%
septiembre-2008	313,200	0%
diciembre-2008	313,200	0%
marzo-2009	320,500	2%
junio-2009	320,500	0%
septiembre-2009	320,500	0%
diciembre-2009	320,500	0%
abril-2010	313,316	-2%
junio-2010	269,769	-14%
septiembre-2010	281,880	4%
diciembre-2010	266,318	-6%
marzo-2011	250,652	-6%
junio-2011	241,280	-4%
septiembre-2011	297,650	23%
diciembre-2011	301,600	1%
marzo-2012	313,316	4%
junio-2012	269,032	-14%
septiembre-2012	269,032	0%
diciembre-2012	269,032	0%
marzo-2013	341,800	27%

Tabla 7 (continuación)

junio-2013	341,800	0%
diciembre-2013	346,550	1%
marzo-2014	346,550	0%
junio-2014	340,390	-2%
septiembre-2014	340,390	0%
diciembre-2014	340,390	0%
marzo-2015	340,390	0%
junio-2015	382,355	12%
septiembre-2015	370,000	-3%
diciembre-2015	366,966	-1%
marzo-2016	374,692	2%
junio-2016	374,692	0%
septiembre-2016	374,692	0%
diciembre-2016	374,692	0%
marzo-2017	396,270	6%
junio-2017	396,270	0%
septiembre-2017	396,270	0%
diciembre-2017	396,270	0%

**ANEXO B.****Tabla de variación de precios de concreto 3500psi**

Tabla 8. Concreto 3500 psi

<b>Periodo</b>	<b>PRECIO CONCRETO CORRIENTE 3500 PSI</b>	<b>Variación</b>
febrero-2007	334,080	0%
mayo-2007	334,080	0%
agosto-2007	334,080	0%
noviembre-2007	334,080	0%
marzo-2008	334,080	0%
junio-2008	334,080	0%
septiembre-2008	334,080	0%
diciembre-2008	334,080	0%
marzo-2009	285,400	-15%
junio-2009	285,400	0%
septiembre-2009	285,400	0%
diciembre-2009	285,400	0%
abril-2010	333,732	17%
junio-2010	315,000	-6%
septiembre-2010	269,770	-14%
diciembre-2010	283,672	5%
marzo-2011	333,500	18%
junio-2011	253,901	-24%
septiembre-2011	282,464	11%
diciembre-2011	292,600	4%
marzo-2012	332,900	14%
junio-2012	318,000	-4%
septiembre-2012	318,000	0%
diciembre-2012	318,000	0%
marzo-2013	353,400	11%
junio-2013	353,400	0%
diciembre-2013	353,400	0%
marzo-2014	353,400	0%
junio-2014	353,382	0%
septiembre-2014	353,382	0%
diciembre-2014	353,382	0%
marzo-2015	353,382	0%

Tabla 8 (continuación)

junio-2015	389,941	10%
septiembre-2015	377,365	-3%
diciembre-2015	374,680	-1%
marzo-2016	382,568	2%
junio-2016	382,568	0%
septiembre-2016	382,568	0%
diciembre-2016	382,568	0%
marzo-2017	404,604	6%
junio-2017	404,604	0%
septiembre-2017	404,604	0%
diciembre-2017	404,604	0%

**ANEXO C.****Tabla de variación de precios de concreto 4000psi**

Tabla 9. Concreto 4000psi

<b>Periodo</b>	<b>PRECIO CONCRETO CORRIENTE 4000 PSI</b>	<b>Variación</b>
febrero-2007	348,000	0%
mayo-2007	348,000	0%
agosto-2007	348,000	0%
noviembre-2007	348,000	0%
marzo-2008	356,120	2%
junio-2008	348,000	-2%
septiembre-2008	348,000	0%
diciembre-2008	348,000	0%
marzo-2009	320,900	-8%
junio-2009	320,900	0%
septiembre-2009	320,900	0%
diciembre-2009	320,900	0%
abril-2010	347,652	8%
junio-2010	311,280	-10%
septiembre-2010	282,292	-9%
diciembre-2010	295,504	5%
marzo-2011	308,500	4%
junio-2011	265,686	-14%
septiembre-2011	295,576	11%
diciembre-2011	312,542	6%
marzo-2012	336,100	8%
junio-2012	327,000	-3%
septiembre-2012	327,000	0%
diciembre-2012	327,000	0%
marzo-2013	369,700	13%
junio-2013	369,700	0%
diciembre-2013	369,700	0%
marzo-2014	369,700	0%
junio-2014	374,170	1%
septiembre-2014	374,170	0%
diciembre-2014	374,170	0%
marzo-2015	374,170	0%

**Tabla 9 (continuación)**

junio-2015	405,620	8%
septiembre-2015	405,620	0%
diciembre-2015	389,006	-4%
marzo-2016	397,196	2%
junio-2016	397,196	0%
septiembre-2016	397,196	0%
diciembre-2016	397,196	0%
marzo-2017	420,074	6%
junio-2017	420,074	0%
septiembre-2017	420,074	0%
diciembre-2017	420,074	0%

**ANEXO D.**  
**Tabla de variación de precios de concreto 5000psi**

Tabla 10. Concreto de 5000psi

<b>Periodo</b>	<b>PRECIO CONCRETO CORRIENTE 5000 PSI</b>	<b>Variación</b>
febrero-2007	382,220	0%
mayo-2007	408,320	7%
agosto-2007	408,320	0%
noviembre-2007	408,320	0%
marzo-2008	408,320	0%
junio-2008	408,320	0%
septiembre-2008	408,320	0%
diciembre-2008	408,320	0%
marzo-2009	332,300	-19%
junio-2009	332,300	0%
septiembre-2009	332,300	0%
diciembre-2009	332,300	0%
abril-2010	382,220	15%
junio-2010	357,425	-6%
septiembre-2010	310,590	-13%
diciembre-2010	324,887	5%
marzo-2011	382,220	18%
junio-2011	292,320	-24%
septiembre-2011	325,206	11%
diciembre-2011	342,684	5%
marzo-2012	382,000	11%
junio-2012	350,000	-8%
septiembre-2012	350,000	0%
diciembre-2012	350,000	0%
marzo-2013	402,400	15%
junio-2013	402,400	0%
diciembre-2013	402,400	0%
marzo-2014	402,400	0%
junio-2014	405,350	1%
septiembre-2014	405,350	0%
diciembre-2014	405,350	0%
marzo-2015	405,350	0%
junio-2015	541,795	34%

Tabla 10. (Continuación)

septiembre-2015	437,857	-19%
diciembre-2015	448,514	2%
marzo-2016	457,956	2%
junio-2016	457,956	0%
septiembre-2016	457,956	0%
diciembre-2016	457,956	0%
marzo-2017	484,334	6%
junio-2017	484,334	0%
septiembre-2017	484,334	0%
diciembre-2017	484,334	0%

**ANEXO E.**  
**Tabla de variación de IPC en Colombia.**

La siguiente tabla fue tomada de la página del Banco de la República - Gerencia Técnica - información extraída de la bodega de datos -Serankua- el 11/04/2018 20:31:43. Las columnas “inflación total” y “límite superior rango meta” se encuentran expresados en porcentaje.

Tabla 11. Variación IPC en Colombia. Años 2007-2017

<b>Año(aaaa)-Mes(mm)</b>	<b>Inflación total</b>	<b>Límite superior rango meta</b>
2017-12	4,09	4,00
2017-11	4,12	4,00
2017-10	4,05	4,00
2017-09	3,97	4,00
2017-08	3,87	4,00
2017-07	3,40	4,00
2017-06	3,99	4,00
2017-05	4,37	4,00
2017-04	4,66	4,00
2017-03	4,69	4,00
2017-02	5,18	4,00
2017-01	5,47	4,00
2016-12	5,75	4,00
2016-11	5,96	4,00
2016-10	6,48	4,00
2016-09	7,27	4,00
2016-08	8,10	4,00
2016-07	8,97	4,00
2016-06	8,60	4,00
2016-05	8,20	4,00
2016-04	7,93	4,00
2016-03	7,98	4,00
2016-02	7,59	4,00
2016-01	7,45	4,00
2015-12	6,77	4,00
2015-11	6,39	4,00
2015-10	5,89	4,00
2015-09	5,35	4,00
2015-08	4,74	4,00
2015-07	4,46	4,00
2015-06	4,42	4,00

Tabla 11 (continuación)

2015-05	4,41	4,00
2015-04	4,64	4,00
2015-03	4,56	4,00
2015-02	4,36	4,00
2015-01	3,82	4,00
2014-12	3,66	4,00
2014-11	3,65	4,00
2014-10	3,29	4,00
2014-09	2,86	4,00
2014-08	3,02	4,00
2014-07	2,89	4,00
2014-06	2,79	4,00
2014-05	2,93	4,00
2014-04	2,72	4,00
2014-03	2,51	4,00
2014-02	2,32	4,00
2014-01	2,13	4,00
2013-12	1,94	4,00
2013-11	1,76	4,00
2013-10	1,84	4,00
2013-09	2,27	4,00
2013-08	2,27	4,00
2013-07	2,22	4,00
2013-06	2,16	4,00
2013-05	2,00	4,00
2013-04	2,02	4,00
2013-03	1,91	4,00
2013-02	1,83	4,00
2013-01	2,00	4,00
2012-12	2,44	4,00
2012-11	2,77	4,00
2012-10	3,06	4,00
2012-09	3,08	4,00
2012-08	3,11	4,00
2012-07	3,03	4,00
2012-06	3,20	4,00
2012-05	3,44	4,00
2012-04	3,43	4,00
2012-03	3,40	4,00
2012-02	3,55	4,00
2012-01	3,54	4,00

Tabla 11 (continuación)

2011-12	3,73	4,00
2011-11	3,96	4,00
2011-10	4,02	4,00
2011-09	3,73	4,00
2011-08	3,27	4,00
2011-07	3,42	4,00
2011-06	3,23	4,00
2011-05	3,02	4,00
2011-04	2,84	4,00
2011-03	3,19	4,00
2011-02	3,17	4,00
2011-01	3,40	4,00
2010-12	3,17	4,00
2010-11	2,59	4,00
2010-10	2,33	4,00
2010-09	2,28	4,00
2010-08	2,31	4,00
2010-07	2,24	4,00
2010-06	2,25	4,00
2010-05	2,07	4,00
2010-04	1,98	4,00
2010-03	1,84	4,00
2010-02	2,09	4,00
2010-01	2,10	4,00
2009-12	2,00	5,50
2009-11	2,37	5,50
2009-10	2,72	5,50
2009-09	3,21	5,50
2009-08	3,13	5,50
2009-07	3,28	5,50
2009-06	3,81	5,50
2009-05	4,77	5,50
2009-04	5,73	5,50
2009-03	6,14	5,50
2009-02	6,47	5,50
2009-01	7,18	5,50
2008-12	7,67	4,50
2008-11	7,73	4,50
2008-10	7,94	4,50
2008-09	7,57	4,50
2008-08	7,87	4,50

Tabla 11 (continuación)

2008-07	7,52	4,50
2008-06	7,18	4,50
2008-05	6,39	4,50
2008-04	5,73	4,50
2008-03	5,93	4,50
2008-02	6,35	4,50
2008-01	6,00	4,50
2007-12	5,69	4,50
2007-11	5,41	4,50
2007-10	5,16	4,50
2007-09	5,01	4,50
2007-08	5,22	4,50
2007-07	5,77	4,50
2007-06	6,03	4,50
2007-05	6,23	4,50
2007-04	6,26	4,50
2007-03	5,78	4,50
2007-02	5,25	4,50
2007-01	4,71	4,50

**ANEXO F.**  
**Índices de construcción en Bogotá.**

Para el desarrollo de la siguiente tabla de datos se recuperó la información de la página web del DANE: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/vivienda-vis-y-no-vis>, el día 13 de mayo del año 2018. Todas las cifras se encuentran en cantidad de m2 en construcción.

**Tabla 12. Índices de construcción en Bogotá**

	VIS	No VIS	Construcción en Bogotá
2007 - I	770.190	3.384.199	4.154.389
2007 - II	966.954	3.690.631	4.657.585
2007 - III	1.016.141	4.020.066	5.036.207
2007 - IV	1.095.044	4.236.392	5.331.436
2008 - I	1.148.587	4.443.553	5.592.140
2008 - II	993.603	4.504.161	5.497.764
2008 - III	816.526	4.428.411	5.244.937
2008 - IV	759.306	4.113.857	4.873.163
2009 - I	770.693	4.091.368	4.862.061
2009 - II	759.091	3.495.694	4.254.785
2009 - III	833.076	3.328.776	4.161.852
2009 - IV	773.006	3.016.407	3.789.413
2010 - I	900.928	3.327.497	4.228.425
2010 - II	978.770	3.362.701	4.341.471
2010 - III	945.393	3.519.191	4.464.584
2010 - IV	873.033	3.532.599	4.405.632
2011 - I	909.846	3.450.818	4.360.664
2011 - II	1.171.097	3.652.487	4.823.584
2011 - III	1.253.398	3.985.832	5.239.230
2011 - IV	1.088.735	4.063.675	5.152.410
2012 - I	1.132.365	4.262.345	5.394.710
2012 - II	1.155.825	4.296.071	5.451.896
2012 - III	1.156.443	4.280.820	5.437.263
2012 - IV	1.023.098	4.052.679	5.075.777
2013 - I	427.790	3.931.086	4.358.876
2013 - II	433.671	3.791.819	4.225.490
2013 - III	418.854	3.873.668	4.292.522
2013 - IV	273.716	3.852.605	4.126.321
2014 - I	340.683	4.361.166	4.701.849
2014 - II	414.844	4.566.503	4.981.347

Tabla 12 (continuación)

2014 - III	687.420	4.372.794	5.060.214
2014 - IV	663.215	4.149.880	4.813.095
2015 - I	772.341	4.254.045	5.026.386
2015 - II	811.741	4.316.558	5.128.299
2015 - III	876.676	4.193.441	5.070.117
2015 - IV	731.376	3.884.831	4.616.207
2016 - I	670.332	3.955.218	4.625.550
2016 - II	578.488	3.684.856	4.263.344
2016 - III	503.038	3.722.701	4.225.739
2016 - IV	437.711	3.521.646	3.959.357
2017 - I	636.281	3.655.676	4.291.957
2017 - II	775.395	3.789.317	4.564.712
2017 - III	781.574	3.834.601	4.616.175
2017 - IV	630.866	3.641.918	4.272.784