

ENPRESEN ADMINISTRAZIO ETA ZUZENDARITZA ETA ZUZENBIDEKO
GRADU BIKOITZA

2020/2021 IKASTURTEA

**BILBOKO ETXEBIZITZEN PREZIOEN ANALISI ESTADISTIKO ETA
EKONOMETRIKOA**

Gradu Amaierako Lana

Egilea: Ane Agirre Uribe
Zuzendaria: Jesus Orbe Lizundia

Bilbon, 2021eko ekainaren 21a



LABURPENA

Ikerketa honen helburua 2020-2021 urterako Bilboko etxebizitzaren prezioaren zehaztapena da, Rosen (1974) proposatutako metodologia hedonikoaren bitartez. Metodologia hori etxebizitzaren ezaugarri kuantitatiboen eta kualitatiboen arabera etxebizitzaren prezioa estimatzean oinarritzen da. Lana burutzeko datu base bat sortu da Excel programarekin, Idealista, Fotocasa eta Pisos web-orriko informazioa erabiliz eta analisi ekonometrikoa burutzeko Gretl softwarea erabili da. Eredua zehaztuta, estimatuta eta emaitzak aztertuta, Bilboko etxebizitzaren prezioan hurrengo aldagaiak eragina dutela zehaztu da: azalera, komuna kopurua, garajea duen ala ez, igogailua duen ala ez, kanpoaldekoa edo barrualdekoa den, solairua, egoera onean dagoen edo erreformatu behar bada eta kokapena.

Hitz gakoak: prezioa, etxebizitza, aldagaiak.

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the price of housing in Bilbao for 2020-2021, using the hedonic methodology proposed by Rosen (1974). This methodology is based on estimating the price of housing according to the quantitative and qualitative characteristics of the home. A database has been created to carry out the work with the Excel program, using the information from the Idealista, Fotocasa and Pisos websites and the Gretl software has been used to carry out the econometric analysis. Once the model has been determined, estimated and the results analyzed, it has been determined that the following variables affect the price of housing in Bilbao: surface area, number of toilets, garage, lift, exterior or interior, floor, location and in good condition or need renewing.

Keywords: price, housing, variables.

Aurkibidea

1.	<i>Sarrera</i>	5
2.	<i>Eredu ekonometriko bat egiteko etapak</i>	5
3.	<i>Arazoaren Formulazioa.</i>	6
4.	<i>Datu ekonomikoen bilketa eta software ekonomikoa</i>	7
4.1.	Analisia egiteko nabariak diren datu ekonomikoen bilketa	7
4.2.	Softwarea	9
5.	<i>Ereduaren zehaztapena</i>	9
5.1.	Aldagai azalduaren eta azaltzaileen izaeraren azterketa	9
5.1.1.	Aldagai azaldua	10
5.1.2.	Aldagai azaltzaileak	12
5.1.2.1.	Aldagai kuantitatiboak.....	14
5.1.2.2.	Aldagai kualitatiboak.....	19
5.2.	Forma funtzionalaren zehaztapena	28
5.3.	Ereduaren hautaketa	29
5.4.	Oinarrizko hipotesiak:	31
6.	<i>Ereduaren Estimazioa</i>	31
6.1.	Heterozedastizitatearen kontrastea	31
6.2.	Koefizienteen interpretazioa	33
7.	<i>Ereduaren analisisa</i>	36
7.1.	Hipotesien kontrasteak	37
7.1.1.	Baterako esanguratasuna	37
7.1.2.	Banakako esangura kontrasteak.....	37
7.1.3.	Kokapen aldagaiaren esanguratasuna	38
7.2.	Hipotesien emaitzak	38
8.	<i>Ondorioak</i>	41
9.	<i>Bibliografia</i>	44

Taulen aurkibidea

<i>1. Taula: Prezioaren maiztasun banaketa.....</i>	<i>11</i>
<i>2. Taula: Aldagai kuantitatiboak, mota eta bakoitzaren estatistiko nagusiak.</i>	<i>14</i>
<i>3. Taula: Azaleraren maiztasun banaketa.</i>	<i>15</i>
<i>4. Taula: Logelaren maiztasun banaketa.....</i>	<i>16</i>
<i>5. Taula: Komunaren maiztasun banaketa.</i>	<i>17</i>
<i>6. Taula: Solairuaren maiztasun banaketa.</i>	<i>18</i>
<i>7. Taula: Aldagai kualitatiboak, mota, kategoria eta maiztasuna.</i>	<i>19</i>
<i>8. Taula: Zona bakoitzaren batezbesteko prezioa.</i>	<i>28</i>
<i>9. Taula: Aldagai bakoitzaren esperotako zeinua.....</i>	<i>29</i>
<i>10. Taula: 1. Ereduaren estimazioaren emaitza KTA-ren bitartez.</i>	<i>32</i>
<i>11. Taula: 2. Ereduaren estimazioaren emaitza KTA-ren bitartez.</i>	<i>39</i>

Grafikoen aurkibidea

<i>1. Grafikoa: Bilbo zonetan banatuta.</i>	<i>8</i>
<i>2. Grafikoa: Prezioaren histograma.</i>	<i>12</i>
<i>3. Grafikoa: X-Y grafikoa. Prezioa versus azalera (karratu txikien doikuntzarekin). 16</i>	
<i>4. Grafikoa: X-Y grafikoa. Prezioa versus Logela (karratu txikien doikuntzarekin)..17</i>	
<i>5. Grafikoa: X-Y grafikoa. Prezioa versus Komuna (karratu txikien doikuntzarekin).</i>	<i>18</i>
<i>6. Grafikoa: X-Y grafikoa. Prezioa versus Solairua.</i>	<i>19</i>
<i>7. Grafikoa: Kutxa-diagrama. Prezioaren banaketa garajearen arabera.</i>	<i>21</i>
<i>8. Grafikoa: Kutxa-diagrama. Prezioaren banaketa igogailuaren arabera.</i>	<i>22</i>
<i>9. Grafikoa: Kutxa-diagrama. Prezioaren banaketa trastelekuaren arabera.</i>	<i>23</i>
<i>10. Grafikoa: Kutxa-diagrama. Prezioaren banaketa balkoiaren arabera.....</i>	<i>24</i>
<i>11. Grafikoa: Kutxa-diagrama. Prezioaren banaketa terrazaren arabera.</i>	<i>25</i>
<i>12. Grafikoa: Kutxa-diagrama. Prezioaren banaketa kanpoaldea aldagaiaren arabera.....</i>	<i>26</i>
<i>13. Grafikoa: Kutxa-diagrama. Prezioaren banaketa egoeraren arabera.....</i>	<i>27</i>
<i>14. Grafikoa: Kutxa-diagrama. Prezioaren banaketa kokapenaren arabera.</i>	<i>28</i>

1. Sarrera

Etxebizitza oinarritzko ondasun bat da, behar-beharrezkoa, eraikuntzaren sektorekoa. Euskal Estatistika Erakundearen arabera, egitura aldetik berezia eta lokabea den esparrua etxebizitza moduan hartu behar da, eraiki, berreraiki, eraldatu edo egokitzeko moduagatik pertsonak erabiltzekoa, baldin eta beste erabilera batzuetarako ez bada. Nahiz eta aurreko baldintzak ez bete, etxebizitzak estatistika egin den aldian bizilagunen bat duten esparruak dira ere. Etxebizitzak lanpostuaren sorkuntzaren eta kapital finkoko ondasunen hornikuntzaren bitartez tokiko ekonomiaren garapenean eta hazkunderan parte hartzen du.

Estatistika Institutu Nazionalaren 2020. urteko datuen arabera Euskal Herrian 911.100 etxebizitza daude. Horietatik 480.400 erosteagatik berezkoa, guztiz ordainduta eta oinordetzan edo dohaintzan jasota dira, 285.250 berezkoak baina ordainketa batzuk egin gabe, 275.800 alokatuak eta 44.400 dohainik lagatuta. Ondorioz, %47,27 ez du berezko etxebizitzik. Etxebizitzaren salmentak 2007. urteko krisi ekonomikoaren ostean jaitsiera handia izan du. Hala ere, 2014. urtetik aurrera pixkana handitu da, gorabeherekin.

Gazteok orokorki, gure etorkizunari begira, etxebizitza bat erostea planteatzen dugun gauza bat da. Egiten dugun lehenengo inbertsioetako bat da eta ez da erabaki erraz bat. Horregatik, etxebizitzaren prezioei, ezaugarriari, bizitzeko interesgarriak diren zonei... buruzko ikerketa bat egitea interesgarria eta baliagarria iruditu zait.

Etxebizitzaren merkatua dinamikoa eta heterogenoa da. Izan ere, ez daude berdinak diren bi etxebizitza, desberdinak dituzten ezaugarriak direla eta. Ondorioz, bere merkatuko prezioa ezartzea oso zaila da. Hurrengo galderak sortzen dira: etxebizitza bat erosteko orduan, zein aldagai dira erabakigarrienak? Bilboko etxebizitzaren prezioa zein faktoreen arabera da? Lanaren helburua galdera horiek erantzutea da. Horretarako, Bilboko etxebizitzaren prezioa estimatuko da eredu ekonometriko baten bitartez, merkatuan dauden prezioen aldakortasuna kontuan hartuz.

Lanaren egiturari erreparatuta, eredu ekonometriko bat egiteko etapak zeintzuk diren azaldu da eta horiek jarraituz, lana burutu da. Lehenengo arazoaren formulazioa zein den azaldu da eta analisi ekonomikoa burutzeko datuen bilketa burutu da. Lanaren zati nagusia osatu dute bostgarren, seigarren eta zazpigarren atalek. Hurrenez hurren, etxebizitzaren prezioan eragiten duten aldagaiak zeintzuk diren aztertzeke erabilitako eredu ekonometrikoa zehaztu eta definitzen duen atala, eredu estimatzen duen atala eta aukeratutako eredu egokia den ala ez aztertzen duen atala. Lanari bukaera ondorio nagusienak aipatuz eman zaio.

2. Eredu ekonometriko bat egiteko etapak

Ekonometriako milaka adituei ekonometria zer den galdetzen badiezu, milaka erantzun jasoko dituzu (Stock eta al., 2012). Lehenengoak esan dezake ekonometria teoria ekonomikoa egiaztatzeke zientzia dela. Bigarrenak gizarte zientzia bat dela, eta fenomeno ekonomikoa aztertzeke teoria ekonomikoa, matematika eta estatistika erabiltzen dituela. Hirugarrenarentzat ekonometria aldagai ekonomikoaren arteko erlazioak formulatu, kuantifikatu eta lortutako emaitzak balioztatzeke tresnen multzoa da. Eta azkenik, laugarrenarentzat, ekonometria datu ekonomikoari metodo estatistikoak aplikatzean datza. Erantzun guzti horiek egokiak dira.

Eredu ekonometrikoa bere aplikazio enpirikorako beharrezkoak diren zehaztapenak barneratzen dituen eredu ekonomiko bat da (Díaz eta Costa, 1994). Heij de Boer, Franses, Kloer eta Dijk-en (2004) aburuz, ikasketa ekonometrikoak hurrengo etapak ditu:

1. Arazoaren formulazioa. Interesa duen arazoa zehaztu behar da. Teoria ekonomikoak arazoa bideratzeko eta parte hartu ahal duten aldagaiak eta haien arteko erlazioa zehazteko lagundu ahal digu. Teoria edo hipotesi bat planteatzen da erlazio orokor batekin ($Y = f(X)$).
2. Analisia egiteko garrantzitsuak diren datu ekonomikoen bilketa. Emaizak datuen kalitatearen menpe daude. Hala ere, kasu batzuetan datuak lortzea ez da erraza. Gerta daiteke aldagai batzuen informaziorik ez izatea edo datu batzuk ez izatea.
3. Ereduaren zehaztapena eta estimazioa. Fase honetan hasieran genuen arazoari eredu baten bitartez forma eman behar diogu. Aldagai azaldua eta azaltzaileak, ereduaren forma funtzionala eta perturbazioaren banaketa zehaztu behar ditugu.

Hurrengo pausua erregresio eredu estimatzea da. Fase honetan estimatzailea aukeratzen dugu eta ereduko koefizienteak estimatzen ditugu. Estimazio eredu desberdinak daude eta egokia aukeratzeko aukeratutako eredu ekonometrikoaren ezaugarriak kontuan hartu behar ditugu.

4. Ereduaren analisia. Aukeratutako eredu egokia den ala ez aztertzen da. Horretarako hipotesi batzuk burutzen dira eta emaitzen arabera eredu aldatzen da.
5. Ereduaren aplikazioa. Eredu egokia lortuta, arazoaren galderak erantzuteko eta aurreikuspena burutzeko erabiliko dugu.

Pausu hauek izango dira jarraituko direnak lanaren helburuak lortzeko.

3. Arazoaren Formulazioa.

Lan honen helburua Bilboko etxebizitza baten prezioa aztertzea da. Horretarako etxebizitzaren prezioa eta prezio horretan eragiten duten aldagaiak aztertu behar ditut. Nola egin dezaket analisi hori? Teoria ekonomikoen bitartez. Izan ere, teoria ekonomikoek analisia bideratzeko eta parte hartu ahal duten aldagaiak eta haien arteko erlazioa zehazteko laguntza eskaintzen digute.

Etxebizitzaren analisi ekonomikoaren barruan, ikuspegi hedonikoa edo prezio hedonikoen eredu aurkitzen dugu. Ikuspegi hau ondasun heterogenoak aztertzeko eredurik hoberena izango litzateke. Ondasun heterogenoak, etxebizitzak adibidez, eredu desberdinetan agertzen dira merkatuan. Ondasun horiek osaera, kalitate eta ezaugarri desberdinak dituzte, desberdintasun nabarmenak sortuz bere prezioetan. Laburbilduz, prezio hedonikoen ereduak ikuspegi desberdin bat azaltzen du, ondasun heterogenoak eta bere prezioen aldakortasuna aztertzeko helburuarekin. Horretarako aldaera horiek osatzen dituzten aldagaiak edo ezaugarriak oinarri hartzen ditu (Tránchez, 2000).

Prezio Hedonikoen Ereduaren oinarri teorikoak Rosen-ek (1974) ezarri zituen eta etxebizitzaren merkatuan burututako ikerketetan erabiliak izan dira. Rosen-en eredu

etxebizitzaren unitate bat adierazten duen bektore batetik abiatzen da, z izena hartzen duena. Bektorearen osagaiak neurtu ahal diren etxebizitzaren ezaugarriak dira, hala nola, logela kopurua, komun kopurua, kokapena eta abar. Prezioa, etxebizitzaren merkatuan, p (z) bektoreari elkartutako funtzio bat da: $p(z) = p(z_1, z_2, \dots, z_n)$, funtzio hedonikoa edo prezio hedonikoen funtzioa izenekoak. Prezioen funtzioak bai kontsumitzaileen bai ekoizleen erabakiak bideratzen ditu (Bilbao, 2000).

Behin Prezio Hedonikoaren eredua oinarri hartuta, teoria edo hipotesia planteatuko dut hurrengo erlazioarekin:

P (prezioa) = f (metro-karratuak (A), logela kopurua (L), komun kopurua (K), garajea (G), igogailua (IG), trastelekua (TR), balkoia (B), terraza (T), kanpoaldea (EX), solairua (S), egoera (EG), kokapena (K)).

4. Datu ekonomikoen bilketa eta software ekonomikoa

4.1. Análisisa egiteko nabariak diren datu ekonomikoen bilketa

Ikerketa lana hau burutzeko datu base bat sortu dut Excel programarekin. Horretarako Bilboko 939 etxebizitzaren ezaugarriak bilatu ditut, goian aipatutako ezaugarriak hain zuzen ere. Informazio guzti hori hurrengo web-orritik lortu dut:

- <https://www.idealista.com>
- <https://www.fotocasa.es/es/>
- <https://www.pisos.com>

Web-orrialde hauek ez dute transakzioetan parte hartzen, ez dira higiezin agentziak eta ez dira higiezin salerosketan edo alokairuetan jarduten. Bitartekariak dira, beraien helburu bakarra etxebizitza bilatzen ari den eta iragarlearen arteko harremana erraztea da. Beharrezko informazioa ez edukitzeagatik, datu basea egiteko merkatuko eskaintza batzuk baztertu behar izan dira. Ondorioz, salmenta prezio hedonikoen azterketarako lagina onartzeko hipotesi edo iragazki batzuk planteatu dira (Seguí, 2018).

1. Atarian argitaratutako salmenta prezioa, saldu ahal den preziorik probableena da. Borondatezko saltzaileak aurkezten du, beraz, balio subjektibo bat da.
2. Web orriek eskaintako produktuetan ez dago espekulaziorik edo errorerik datuak sartzean.
3. Errenta askeko etxebizitzaren merkatuetan, aztertutako merkatuan zehazki, ez dago prezio segmentaziorik.
4. Etxebizitzaren laginketa zorizkoa izan da, eta ondorioz bildutako datuak eremu berdineko datu orokorrak dira. Datu base bakarra da, salmenta prezioarekin erlazioa duten aldagai batzuen osatugabeko informazioa duena.

Datu ekonomikoak mota desberdinekoak izan daitezke. Eredu ekonometrikoko batzuk desberdinak diren datuen multzoari aplikatu daitezke, aldatzeko betebeharririk izan gabe edo bakarrik aldatuta gutxi batzuk izanda. Hala ere, datuen ezaugarri berezi batzuk kontuan hartu behar dira. Datu mota desberdinak daude: gurutzatutako edo zeharkako

datuak, denborazko datuak eta taula-datuak. Sortu dudan datu basean, datuak gurutzatutako datuak dira. Izan ere, prezioan eragin zuzena duten eta niretzat garrantzitsuak diren aldagaiak aztertzen ditut.

Lagina Bilboko 11 zonetan banatzen diren 939 etxebizitzek osatzen dute. Banaketa hurrengoa da:

1. Grafikoa: Bilbo zonetan banatuta.



Iturria: Idealista web-orria.

1. Abando-Albia (“Gran Vía” eta “Bailén” jartzen duen tokia): Hemen barruan 5 zona aurkitzen ditugu: Abandoibarra-Guggenheim, Zabalburu, Moyua, Plaza Biribila eta Albia.
2. Indautxu: Hemen barruan 4 zona aurkitzen ditugu: Sabino Arana-Jesuitas, Indautxu, Campuzano eta Alondegia.
3. Uribarra: Hemen barruan 6 zona aurkitzen ditugu: Zurbaran, Campo Volantin-Castaños, Uribarra, Bilboko begiratokia-Maurice Ravel, Arabella eta Loruri.
4. Basurto-Zorrotza (San Mames eta Basurto Ospitalea jartzen duen tokia): Hemen barruan 5 zona aurkitzen ditugu: Basurto, Zorrotza, Masustegi, Altamira eta Olabeaga.
5. Deustu: Hemen barruan 3 zona aurkitzen ditugu: Deustuko San Pedro, La Ribera-Ibarrekolanda eta Arangoiti.
6. Zazpi Kaleak (“Casco Viejo” jartzen duen tokia).
7. Begoña-Santutxu: Hemen barruan 3 zona aurkitzen ditugu: Santutxu-Basarrate, Bolueta eta Begoña.
8. Rekalde: Hemen barruan 5 zona aurkitzen ditugu: Irala, Ametzola, Rekalde zentroa, Uretamendi-Betolaza-Peñaskal eta Artatzu-Larraskitu.
9. Otxarkoaga-Txurdinaga

10. San Adrian-La Peña: Hemen barruan 2 zona aurkitzen ditugu: San Adrian eta La Peña.
11. Ibaiondo: Hemen barruan 7 zona aurkitzen ditugu: San Francisco, Solokoetxe, Zabala, Bilbo Zaharra, Iturralde, Atxuri eta Miribilla.

4.2. Softwarea

Analisi ekonometrikoak burutzeko modurik egokiena horretarako dauden programa ekonometriko zehatzak erabiltzea da. Ezagunenak hauek dira: EViews, SHAZAM, Rats, R eta Gretl. Azken hau izango da nik erabiliko dudana. Gretl (Gnu Regression, Econometric and Times Series) Allin Cottrel burututako software askea da (Esteban eta al., 2009).

5. Ereduaren zehaztapena

Lehen esan dudan moduan, fase honetan aldagaiak zehaztu behar dira eta bere izaera aztertu, geroago ereduaren barneratzeko. Lehenengo, erabiliko diren aldagaien azterketa deskribatzaile bat burutuko dut, aldagaien ezaugarriak ezagutzeko helburuarekin. Horretarako, aldagai kategorikoentzako maiztasun azterketa bat eta kuantitatiboentzako posizio neurrien bitartez azterketa bat burutuko dut. Horrez gain, aldagai kuantitatiboentzako sakabanatze azterketa bat egingo dut. Ondoren, ereduaren forma funtzionala zehaztuko dut eta ereduaren aukeratuko dut.

5.1. Aldagai azalduaren eta azaltzaileen izaeraren azterketa

Lehenengo aldagai azalduaren eta azaltzaileen izaera aztertuko dut eta horretarako estatistika deskribatzailea erabiliko dut. Estatistika deskribatzailea datuen deskribapenez, hau da, laginaren zenbait banakoen edozein ezaugarrien buruzko datuen analisisaz, antolaketaz eta bilketaz arduratzen da (Fernández eta al., 2002). Gure kasuan lagina Bilbon saltzen diren 939 etxebizitzakoa da.

Aldagai estatistikoa behatzen edo neurtzen den aldagai edo ezaugarri bat da, zeinen balioa alda daitekeen gizabanako batetik bestera (Cáceres, 2006). Sailkapena bi modutan egin dezakegu: kausalitate-harremana kontuan hartuz edo nola ikusten diren kontuan hartuz (Cauas, 2015).

- Kausalitate-harremanean oinarrituz, aldagaiak azalduak edo azaltzaileak izan daitezke. Aldagai azalduak edo dependenteak ereduarekin azaldu nahi ditugunak dira eta azaltzaileak edo independenteak kanpotik ereduaren eragiten dutenak dira.
- Nola ikusten diren kontuan hartuz, aldagaiak kualitatiboak edo kuantitatiboak izan daitezke. Izena adierazten duen moduan, kuantitatiboak zenbakizko balioa dutenak dira eta kualitatiboak ez dutenak. Bi motatako aldagai estatistiko kuantitatiboak ezberdinduak ditugu: diskretuak eta jarraituak. Diskretuak badira, aldagaiak har ditzakeen balio ezberdinen kopurua txikia da. Aldiz, jarraituak badira, aldagaiak har dezakeen balio ezberdinak tartetan bilduta agertzen dira.

Sailkapen hau garrantzitsua da ikerketa burutzeko. Behin hori kontuan hartuta, aukeratutako aldagaiak banan-banan aztertuko ditut, estatistika deskribatzailea erabiliz. Informazioa Gretl datu basetik lortu dut. Estatistika deskribatzailean hiru mota

desberdindu behar ditugu: aldagai estatistiko unidimentsionalak, aldagai estatistiko bidimentsionalak edo multidimentsionalak eta zenbaki indizeak.

Aldagai estatistiko unidimentsionalekin hasiko naiz. Lortutako datuak eta haien informazioa balio tipikoen bidez lortzen dira. Mota desberdinetako balio tipikoak ditugu:

1. Posiziozko balio tipikoak: batezbesteko aritmetikoa, moda, mediana eta koantilak dira. Batezbestekoa izango da erabiliko dudana gehienbat. Batezbestekoa aldagai kuantitatiboentzat kalkulatzen da.
2. Dispersio edo eskalazko balio tipikoak: bariantza, desbiderapen tipikoa, aldakuntza koefizientea... . Kasu honetan, desbiderapen tipikoa eta aldakuntza koefizientea erabiliko ditut. Balio hauek aldagaiaren balio ezberdinak batezbestekoarekiko hurbil (dispertsio txikia) ala urrun (dispertsio handia) dauden adierazten dute. Aldakuntza koefizientea ~ 0 bada, dispertsio txikia dugu eta, beraz, batezbestekoa talde osoaren portaera adierazteko egokia da. Aldiz, aldakuntza koefizientea >1 bada, dispertsio handia dugu eta, beraz, batezbestekoa ez da egokia talde osoaren portaera adierazteko.
3. Itxuraren balio tipikoak: asimetria eta kurtosi koefizienteak. Ez ditut erabiliko.

Aldagai estatistiko bidimentsionalen balio tipikoei dagokionez, korrelazio-koefizientea (r_{xy}) kontuan hartuko dut. Kobariantzaren zeinu bera dauka eta bere balioak erlazio linealaren maila ematen digu. Lortutako seinuaren arabera:

- $r_{xy} = -1$ Aurkako korrelazio edo negatibo totala
- $-1 < r_{xy} < 0$ Aurkako korrelazioa: (ahula edo gogorra)
- $r_{xy} = 0$ Inkorrelazioa.
- $0 < r_{xy} < 1$ Korrelazio zuzena (ahula edo gogorra).
- $r_{xy} = 1$ Korrelazio zuzen edo positibo totala.

5.1.1. Aldagai azaldua

Teoria hedonikoa proposatzen duenez, aldagai azaldua edo dependentea etxebizitzaren salmenta prezioa izango litzateke, eurotan adierazita. Izan ere, aldagai hau ikertzaile gehienek aukeratutakoa izan da (García, 2008).

Gretl-etik aterako informazioaren arabera, batez besteko prezioa 383.440€ da. Mediana banaketaren erdiko balioa da, hau da, aldagaiaren balioen %50a bere ezkerrean eta %50a bere eskuinera uzten dituen balioa da (Vargas, 1995). Gure kasuan, mediana 315.000€ da.

Desbideratze tipikoa bariantzaren erro karratu positiboa da. Desbideratze tipikoa zerotik gero eta gertuago badago, batezbestekoaren inguruko datuak gero eta kontzentratuago egongo dira eta adierazgarriagoa izango da (Romero eta al., 2009). Hala ere, ez da erraza adierazgarritasuna egiaztatzea. Ondorioz, arazoa konpontzeko, aldakuntza koefizientea (C.V.) dugu. Gure kasuan, aldakuntza koefizientea 0.63511 da, beraz, dispertsio txikia dugu eta batezbestekoa talde osoaren portaera adierazteko egokia da.

1. Taulan prezioaren maiztasun banaketa azaltzen da. Taula horren lehenengo zutabean, prezioaren aldagaiaren baloreen tarreak agertzen dira eta bigarrean, tarte bakoitzaren erdiko tarte. Maiztasunaren zutabea tarte bakoitzaren maiztasun absolutua da, hau da, tarte bakoitzaren barruan dauden etxebizitzaren kopurua. Gure kasuan, etxebizitza gehieneko prezioa, 346 etxebizitzena hain zuzen, 178.010€ eta 356.020€ artean dago. Bestetik, 188 etxebizitzaren prezioa 356.020€ eta 534.030€ artean dago. Azkenik, 184 etxebizitzaren prezioa 178.010€ baino gutxiagokoa da.

1. Taularen Erl. zutabean, tarte bakoitzaren maiztasun erlatiboa adierazten da. Maiztasun hauekin 2. Grafikoan agertzen den histograma burutu da. Lehen adierazitako 346 eta 188 etxebizitzaren prezioa erabili ditudan etxebizitza guztien prezioen %36,85 eta %20,02-a osatzen dute, bakoitzari dagokion ehunekoarekin. Tarte bateko maiztasun erlatiboari aurreko tarteko maiztasunak gehitzen badiogu, maiztasun erlatibo metatua lortzen dugu, 1. Taularen azkenengo zutabean dagoena. Adibidez, aztertzen ari ditugun etxebizitzaren artean, %56,44ak 356.020€ baino gutxiagoko prezioa du.

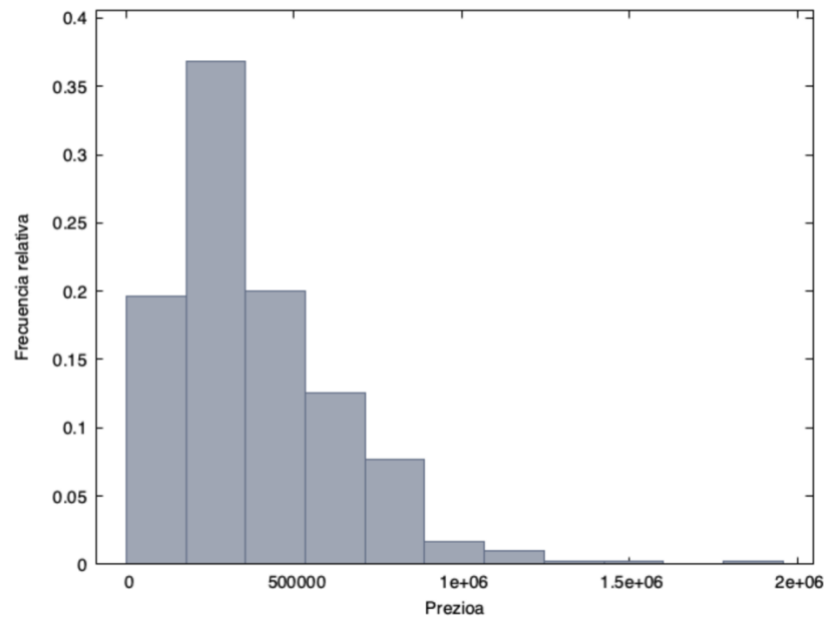
1. Taula: Prezioaren maiztasun banaketa.

Prezioaren maiztasun banaketa, behaketa 1-939
Tarte kopurua = 11.

tartea	Erdiko pt.	Maiztasuna	Erl.	Met.	
<178.010	89.005	184	19.60%	19.60%	*****
178.010 – 356.020	267.020	346	36.85%	56.44%	*****
356.020 – 534.030	445.020	188	20.02%	76.46%	*****
534.030 – 712.040	623.040	118	12.57%	89.03%	****
712.040 – 890.050	801.040	72	7.67%	96.70%	**
890.050 – 1.068.100	979.060	16	1.70%	98.40%	
1.068.100 – 1.246.100	1.157.100	9	0.96%	99.36%	
1.246.100 – 1.424.100	1.335.100	2	0.21%	99.57%	
1.424.100 – 1.602.100	1.513.100	2	0.21%	99.79%	
1.602.100 – 1.780.100	1.691.100	0	0.00%	99.79%	
>=1.780.100	1.869.100	2	0.21%	100.00%	

Iturria: Gretl software-tik egokitua.

2. Grafikoa: Prezioaren histograma.



Iturria: Gretl software-tik egokitua.

5.1.2. Aldagai azaltzaileak

Atal honetan, aldagai azalduarekin, hau da, prezioarekin zuzeneko erlazioa duten aldagai azaltzaileak banan-banan azalduko ditut. Taula batean laburtuko ditut aukeratutako aldagaiak, mota eta datu garrantzitsuenak, Gretl datu basetik lortuta. Aldagai azaltzaileen aukeraketa zailtasunak ditu, forma funtzionalaren zehaztapenarekin erlazioa duelako. Aldagai kualitatiboek dagokionez, Gretl datu basearekin azterketa burutzeko, aldagai horiek fikzio aldagaiak bihurtu behar dira. Horretarako, aldagai kualitatiboaren kategoria bakoitzarentzat, fikziozko aldagai bat eraiki behar da (García, 2008).

Azkenik, bi aldagaien arteko erlazioa grafiko baten bidez adieraziko dut. Orokorki, bi aldagai aztertzean, haien arteko erlazioa ezarri ditzakegu. Erlazio hau bi modutan aztertu daiteke, grafikoen bitartez edo kopuruz. Grafikoei dagokionez, aldagai kuantitatiboek kasuan sakabanatze diagrama edo *scatterplot* erabiliko dut eta aldagai kualitatiboek kasuan kutxa diagrama. Kopuruz adierazteko, adibidez, aldagai kuantitatiboek kasuan, korrelazio koefizientea dago.

Etxebizitzaren prezio hedonikoen azterketarekin lotuta dauden ikerketa gehienetan nik aukeratutako aldagaiak erabiltzen dira, edozein etxebizitzan modu erraz batean identifikatzen direlako.

Hona hemen aukeratu dudak aldagai azaltzaileak:

- Metro karratuak (A): etxebizitzaren azalera metro karratutan.
- Metro karratu erabilgarriak (AU): etxebizitzaren azalera erabilgarria metro karratutan.

- Logelak (L): etxebizitzaren logela kopurua.
- Komunak (K): etxebizitzaren komun kopurua.
- Garajea (G): 1 balorea izango du etxebizitza garajea baldin badu, eta 0 ez badu.
- Igogailua (IG): 1 balorea izango du etxebizitza igogailua baldin badu, eta 0 ez badu.
- Trastelekua (TR): 1 balorea izango du etxebizitza trastelekua baldin badu, eta 0 ez badu.
- Balkoia (B): 1 balorea izango du etxebizitza balkoia baldin badu, eta 0 ez badu.
- Terraza (T): 1 balorea izango du etxebizitza terraza baldin badu, eta 0 ez badu.
- Kanpoaldea/Barrualdea (EX): 1 balorea izango du etxebizitza kanpoaldekoa bada, eta 0 barrualdekoa bada.
- Egoera (EG): 1 balorea izango du etxebizitza egoera onean badago, eta 0 erreformatu behar bada.
- Solairua (S): etxebizitzaren solairua zein den adierazten duen aldagaia.
- Kokapena (K): etxebizitza Bilboko zein zonatan dagoen adierazten duen aldagaia da. Lehen adierazi dudun 11 zona desberdinetan banatzen da, beraz, 11 fikziozko aldagai zehazten dira:
 - Z1: 1 balorea hartzen du etxebizitza lehenengo zonan (Abando-Albia) badago eta 0 beste kasuetan.
 - Z2: 1 balorea hartzen du etxebizitza bigarren zonan (Indautxu) badago eta 0 beste kasuetan.
 - Z3: 1 balorea hartzen du etxebizitza hirugarren zonan (Uribarri) badago eta 0 beste kasuetan.
 - Z4: 1 balorea hartzen du etxebizitza laugarren zonan (Basurto-Zorrotza) badago eta 0 beste kasuetan.
 - Z5: 1 balorea hartzen du etxebizitza bostgarren zonan (Deustu) badago eta 0 beste kasuetan.
 - Z6: 1 balorea hartzen du etxebizitza seigarren zonan (Zazpi Kaleak) badago eta 0 beste kasuetan.
 - Z7: 1 balorea hartzen du etxebizitza zazpigarren zonan (Begoña-Santutxu) badago eta 0 beste kasuetan.

- Z8: 1 balorea hartzen du etxebizitza zortzigarren zonan (Rekalde) badago eta 0 beste kasuetan.
- Z9: 1 balorea hartzen du etxebizitza bederatzigarren zonan (Otxarkoaga-Txurdinaga) badago eta 0 beste kasuetan.
- Z10: 1 balorea hartzen du etxebizitza hamargarren zonan (San-Adrian – La Peña) badago eta 0 beste kasuetan.
- Z11: 1 balorea hartzen du etxebizitza hamaikagarren zonan (Ibaiondo) badago eta 0 beste kasuetan.

5.1.2.1. Aldagai kuantitatiboak

Lehen esan dudan moduan aldagai kuantitatiboak zenbakizko balioa duten aldagaiak dira. 2. Taulan ikusten den moduan, azalera jarraia da, hartu ahal duen balio ezberdinak tartetan bilduta daudelako. Adibidez, azaleraren balioa $136,7\text{m}^2$ izan daiteke. Logela, komuna eta solairuaren aldagaien kasuan, diskretuak dira, har ditzakeen balio ezberdinen kopurua txikia delako. Adibidez, logela kopurua 2 edo 3 izan daiteke, baina ez 2,5. Solairu aldagaia aldagai kuantitatibo gisa hartu da, aldagai kualitatibo moduan hartzen bazen, 15 aldagai estimatu beharko ziren, askatasun graduak galduz.

2. Taula: Aldagai kuantitatiboak, mota eta bakoitzaren estatistiko nagusiak.

Aldagaia	Aldagai mota	Batezbest.	Desb.tip.	Aldakuntza-koefizientea	r_{xy}
Azalera	Kuantitatiboa: Jarraia	101.27m^2	43.265	0.42725	0.8473
Logela kopurua	Kuantitatiboa: Diskretua	2.8605	0.87291	0.30516	0.6062
Komun kopurua	Kuantitatiboa: Diskretua	1.6699	0.71510	0.42824	0.7645
Solairua	Kuantitatiboa: Diskretua	3.5049	2.2876	0.65268	0.0509

Iturria: Berezko elaborazioa.

Aldakuntza koefizienteari dagokionez, guztietan dispertsio txikia dugu, beraz, batezbestekoa talde osoaren portaera adierazteko egokia da. Orain, aldagaiak banan-banan aztertuko ditut, aldagai bat aztertzean beste aldagai azaltzaileen efektua kontrolatuta ez dagoela kontuan hartuz.

Azalera

Etxebizitzaren azalera, metro karratuetan. 3. Taularen arabera, 378 etxebizitzaren azalera $68,450\text{m}^2$ eta $100,75\text{m}^2$ tartean dago, %40,26-ko maiztasun erlatiboarekin. Bestetik, 210 etxebizitzaren azalera, $36,150\text{m}^2$ eta $68,450\text{m}^2$ artean dago, %22,36-a osatuz. Azkenik, aipatzekoa da ere, 153 etxebizitzaren azalera $100,75\text{m}^2$ eta $133,05\text{m}^2$ artean dagoela.

3. Taula: Azaleraren maiztasun banaketa.

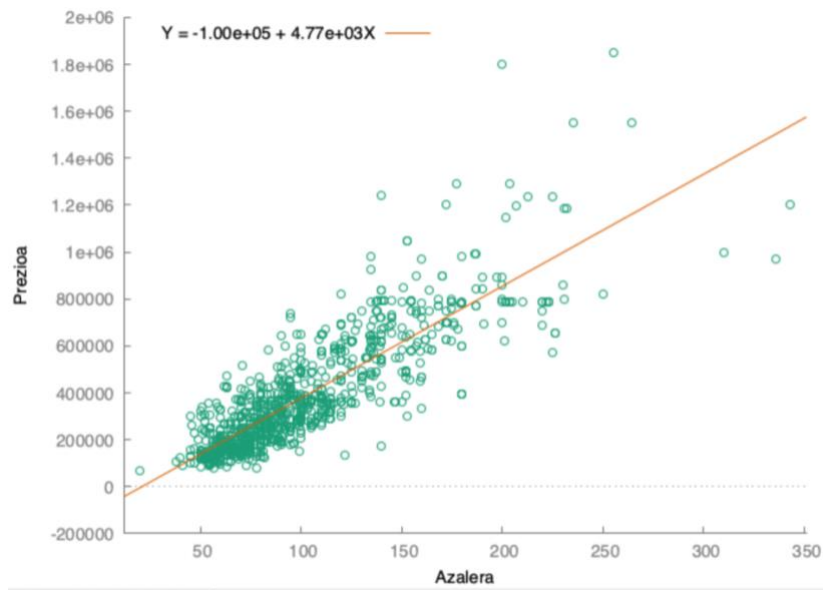
Azaleraren maiztasun banaketa, behaketa 1-939					
Tarte kopurua = 11 batezbestekoa = 101.265, desbideratze tipikoa = 43.2654					
tartea	Erdiko pt.	Maiztas una	Erl.	Met.	
< 36.150	20.000	1	0.11%	0.11%	
36.150 - 68.450	52.300	210	22.36%	22.47%	*****
68.450 - 100.75	84.600	378	40.26%	62.73%	*****
100.75 - 133.05	116.90	153	16.29%	79.02%	*****
133.05 - 165.35	149.20	114	12.14%	91.16%	****
165.35 - 197.65	181.50	42	4.47%	95.63%	*
197.65 - 229.95	213.80	30	3.19%	98.83%	*
229.95 - 262.25	246.10	7	0.75%	99.57%	
262.25 - 294.55	278.40	1	0.11%	99.68%	
294.55 - 326.85	310.70	1	0.11%	99.79%	
>= 326.85	343.00	2	0.21%	100.0%	

Iturria: Gretl software-tik egokitua.

3. Grafikoan adierazten den moduan, metro karratuaren eta etxebizitzaren prezioen arteko erlazioa positiboa da. Logikoa denez, metro karratu gutxiekin prezioa txikiagoa da eta metro karratuak handitzen diren heinean, prezioa igotzen da. Hori baieztatzeko korrelazio koefizientearen datua dugu. Gure kasuan $r_{(azalera,prezioa)} = 0.8473$ da, beraz, 1-etik hurbil dagoenez, prezio eta metro karratu aldagaiek erlazio lineal zuzen gogorra dute.

Puntu-hodeiak heterozedastizitatea susmoa adierazten du, datuen sakabanatzea aldakorra delako, ondorioz bariantza ez da mantentzen. Ikusten da, 50-150m² artean prezioak antzekoak direla, hau da, m²-ak handitzean, prezioak igo edo txikitu daitezke. Azalera berdineko etxebizitzak prezio desberdina erakusten dute, etxebizitzaren gainerako ezaugarriengatik sortuta. Hala ere, Rey Simeón-en (2018) aburuz, ez da horrela izan behar, hau da, ezaugarri berdinak edo antzekoak dituzten bi etxebizitza prezio oso desberdinak baldin badituzte, merkeena aztertu beharko litzateke inbertsio aukera izan ahal delako.

3. Grafikoa: X-Y grafikoa. Prezioa versus azalera (karratu txikien doikuntzarekin).



Iturria: Gretl software-tik egokitua.

Logela Kopurua

4. Taularen arabera, Bilboko 428 etxebizitzek, hau da, gure lagina osatzen duten etxebizitza guztien erdia, gutxigorabehera, 3 logela dute. Hurrengo logela kopuru ohikoena 2 da, hain zuzen ere, 291 etxebizitzek 2 logela dute.

4. Taula: Logelaren maiztasun banaketa.

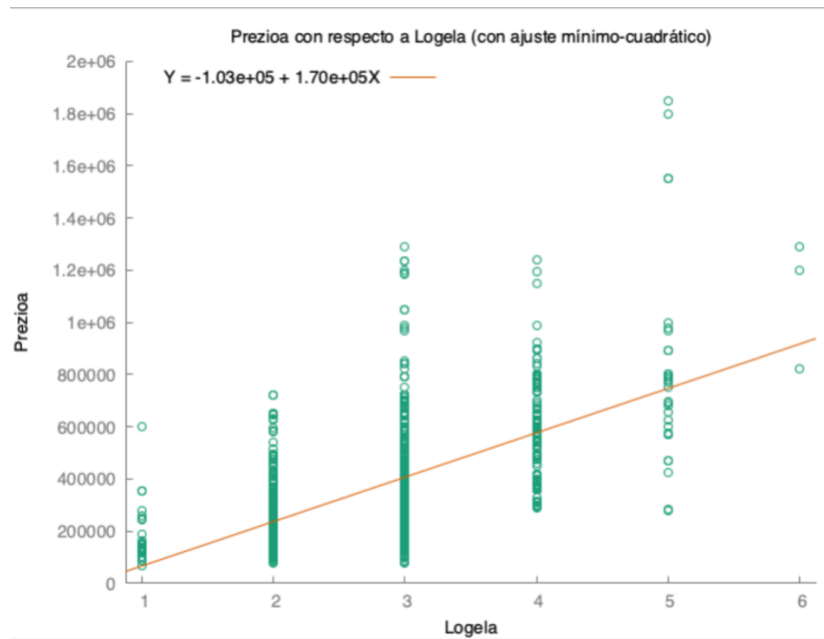
Logelaren maiztasun banaketa, behaketa 1-939

	Maiztasuna	Erl.	Met.	
1	33	3.51%	3.51%	*
2	291	30.99%	34.50%	*****
3	428	45.58%	80.09%	*****
4	151	16.08%	96.17%	*****
5	33	3.51%	99.68%	*
6	3	0.32%	100.00%	

Iturria: Gretl software-tik egokitua.

4. Grafikoa kontuan hartuz, prezioaren eta logela kopuruaren arteko erlazioa positiboa da. Logela kopurua handitzen den heinean, prezioa handiagoa da. Korrelazio koefizientea, $r(\text{logela kopurua, prezioa}) = 0.6062$ da, beraz, 1-etik 0-etik baino hurbilago dagoenez, prezio eta logela kopuruaren artean korrelazio zuzena gogorra dago. Hala ere, 3 logelako etxebizitzaren prezioa 4 edo 5 logelako etxebizitzena baino handiagoa izan daiteke.

4. **Grafikoa:** X-Y grafikoa. Prezioa versus Logela (karratu txikien doikuntzarekin).



Iturria: Gretl software-tik egokitua.

Komun Kopurua

5. Taularen arabera, Bilboko 428 etxebizitzek, hau da, gure lagina osatzen duten etxebizitza guztien %45,58-a, komun bakarra dute eta 410 etxebizitzek 2 komuna dituzte.

5. **Taula:** Komunaren maiztasun banaketa.

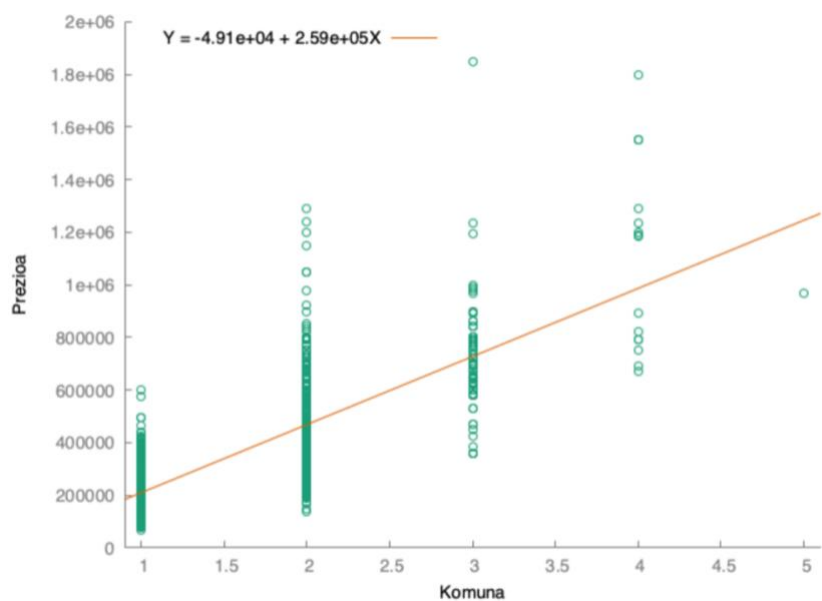
Komunaren maiztasun banaketa, behaketa 1-939

	Maiztasuna	Erl.	Met.	
1	428	45.58%	45.58%	*****
2	410	43.66%	89.24%	*****
3	85	9.05%	98.30%	***
4	15	1.60%	99.89%	
5	1	0.11%	100.00%	

Iturria: Gretl software-tik egokitua.

5. Grafikoan ikusten den moduan, prezioaren eta komun kopuruaren arteko erlazioa positiboa da. Komuna gutxiago izanda, prezioa txikiagoa da. Korrelazio koefizientea, $r(\text{komun kopurua, prezioa}) = 0.7645$ da, beraz, 1-etik hurbil dagoenez, prezio eta komun kopuru aldagaiek erlazio lineal zuzen gogorra dute.

5. **Grafikoa:** X-Y grafikoa. Prezioa versus Komuna (karratu txikien doikuntzarekin).



Iturria: Gretl software-tik egokitua.

Solairua

6. Taularen arabera, Bilboko 176 etxebizitzek 2. solairukoak dira eta 170 etxebizitzek 3. solairukoak. 155 etxebizitzek lehenengo solairukoak dira eta 124 etxebizitzek 4. solairukoak.

6. **Taula:** Solairuaren maiztasun banaketa.

Solairuaren maiztasun banaketa, behaketa 1-939

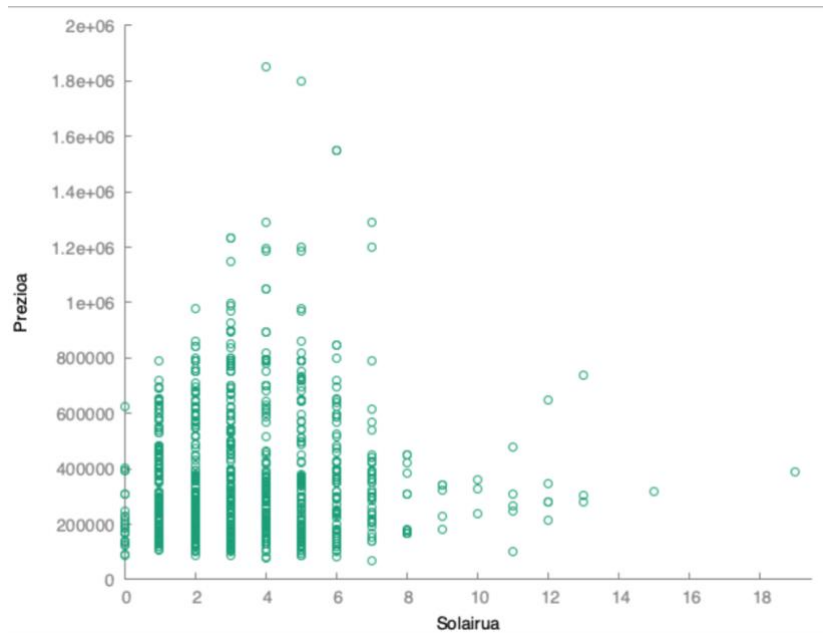
	Maiztasuna	Erl.	Met.	
0	24	2.59%	2.59%	
1	155	16.76%	19.35%	*****
2	176	19.03%	38.38%	*****
3	170	18.38%	56.76%	*****
4	124	13.41%	70.16%	****
5	122	13.19%	83.35%	****
6	74	8.00%	91.35%	**
7	44	4.76%	96.11%	*
8	13	1.41%	97.51%	
9	5	0.54%	98.05%	
10	3	0.32%	98.38%	
11	5	0.54%	98.92%	
12	5	0.54%	99.46%	
13	3	0.32%	99.78%	
15	1	0.11%	99.89%	
19	1	0.11%	100.00%	

Ez dauden behaketak= 14 (1.49%)

Iturria: Gretl software-tik egokitua.

6. Grafikoan ikusten den moduan eta 2. Taulako korrelazio koefizientea ikusita ($r_{(solairua, prezioa)} = 0.0509$), prezioaren eta solairuaren artean ez dago ia erlaziorik, izan ere, oso ahula da.

6. Grafikoa: X-Y grafikoa. Prezioa versus Solairua.



Iturria: Gretl software-tik egokitua.

5.1.2.2. Aldagai kualitatiboak

Lehen esan dudan moduan, aldagai kualitatiboak zenbakizko balioa ez dutenak dira eta haien azterketa egiteko, fikzio aldagaiak bihurtu ditut.

7. Taula: Aldagai kualitatiboak, mota, kategoria eta maiztasuna.

Aldagaia	Aldagai mota	Kategoria	Maiztasuna
Garajea	Kualitatiboa	1: garajea badu	198
		0: ez badu	741
Izogailua	Kualitatiboa	1: igogailua badu	800
		0: ez badu	138
Trastelekua	Kualitatiboa	1: trastelekua badu	206
		0: ez badu	733

Terraza	Kualitatiboa	1: terraza badu	231
		0: ez badu	708
Balkoia	Kualitatiboa	1: balkoia badu	249
		0: ez badu	680
Kanpoaldea	Kualitatiboa	1: kanpoaldekoa bada	793
		0: barnealdekoa bada	145
Egoera	Kualitatiboa	1: egoera ona bada	762
		0: erreformatu behar bada	176
Kokapena	Kualitatiboa	Abando-Albia	203
		Basurto-Zorrotza	78
		Begoña-Santutxu	132
		Zazpi Kaleak	56
		Deustu	45
		Ibaiondo	13
		Indautxu	157
		Otxarkoaga-Txurdinaga	61
		Rekalde	76
		San Adrian-La Peña	16
		Uribarri	102

Iturria: Berezko elaborazioa.

Aukeratutako aldagai batzuen maiztasuna altua da, hau da, datu basea sortzeko erabilitako etxebizitza gehienetan errepikatzen diren ezaugarriak dira. Orain, aldagai kuantitatiboak bezala, banan-banan aztertuko ditut euren erlazioa prezioarekin kontuan hartuz. Gogoratu beharra dago, prezioa eta aldagai azaltzaile baten erlazioa aztertzen ari naizela, baina beste aldagai azaltzaileen efektua kontrolatu gabe. Hau da, prezioarekin duten erlazioa aztertuko dut, beste aldagai azaltzaileen efektua kontuan hartu gabe.

Garajea

Aldagai honek etxebizitzak garajea badu edo ez adierazten du. Garajeari dagokionez, etxebizitzak garajea izango du, etxebizitzaren lurraldearen barruan dagoenean edo eraikinari erantsita dagoenean. Etxebizitza guztien %78.91-ak ez du garajerik, eta %21,09-ak bai.

Prezioaren eta garajearen arteko erlazioa positiboa da. 7. Grafikoan ikusten dugunez, garajea duten etxebizitzaren mediana, garajea ez duten etxebizitzaren prezioen mediana baino handiagoa da. Esan genezake garajea ez duten etxebizitzaren prezioen mediana, gutxigorabehera, 300.000€koa dela eta garajea duten etxebizitzaren ia 400.000€koa. Mediana 7. Grafikoan kutxa bakoitzaren barruan agertzen den zuzenaren bitartez adierazita dago. Bestetik, 7. Grafikoko kutxa bakoitzaren beheko eta goiko mugak lehenengo eta hirugarren kuartilak adierazten dituzte. Lehenengo kuartilak balioen %25a balio hori baino txikiagoa edo berdina dela adierazten du eta hirugarren kuartilak balioen %75a balio hori baino txikiagoa edo berdina dela adierazten du. Ondorioz, garajea ez duten etxebizitzaren prezioaren %50a 450.000€ eta 190.000€ artekoa da eta garajea duten etxebizitzaren prezioaren %50a 600.000€ eta 300.000€ artekoa da.

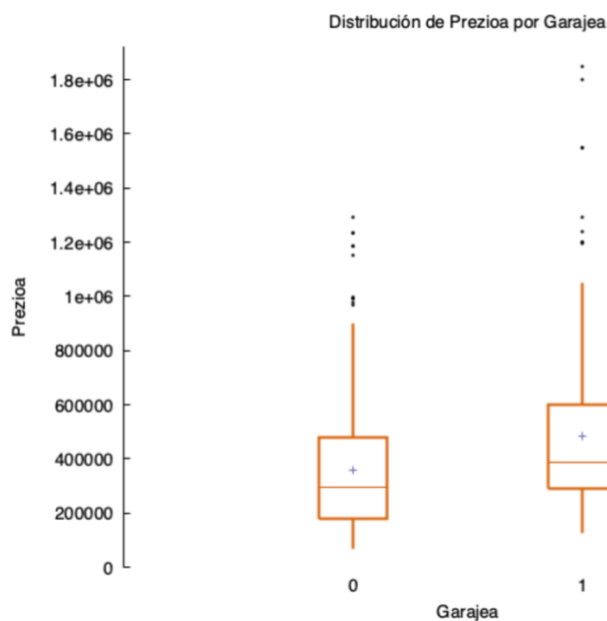
Kutxaren dimentsioa lehenengo kuartilaren eta hirugarren kuartilaren arteko distantzia da, kuartileko tartea izenekoa. Marra bertikalak aldagaia zein balioetan mugitzen den ikusteko erabiltzen dira. Beste modu batean esanda, aldagaiaren balio maximoa eta minimoa ikusteko erabiltzen dira, betiere balio hori ezohiko balioak jakiteko kalkulatu dugun goiko edo beheko mugak baino handiagoak edo txikiagoak ez badira. Horrez gain, balore atipikoak ikusteko ere erabiltzen dira, grafikoan biribilen bitartez adierazita. Beheko eta goiko mugak hurrengo formulen bitartez kalkulatu dira:

Beheko muga = Lehenengo kuartila - 1,5 x Kuartileko tartea.

Goiko muga = Hirugarren kuartila + 1,5 x Kuartileko tartea.

Formulak aplikatuta, garajea ez duten etxebizitzaren beheko muga -200.000 da eta goiko muga 840.000. Aldiz, garajea duten etxebizitzaren beheko muga -150.000 da eta goiko muga 1.050.000.

7. Grafikoa: Kutxa-diagrama. Prezioaren banaketa garajearen arabera.



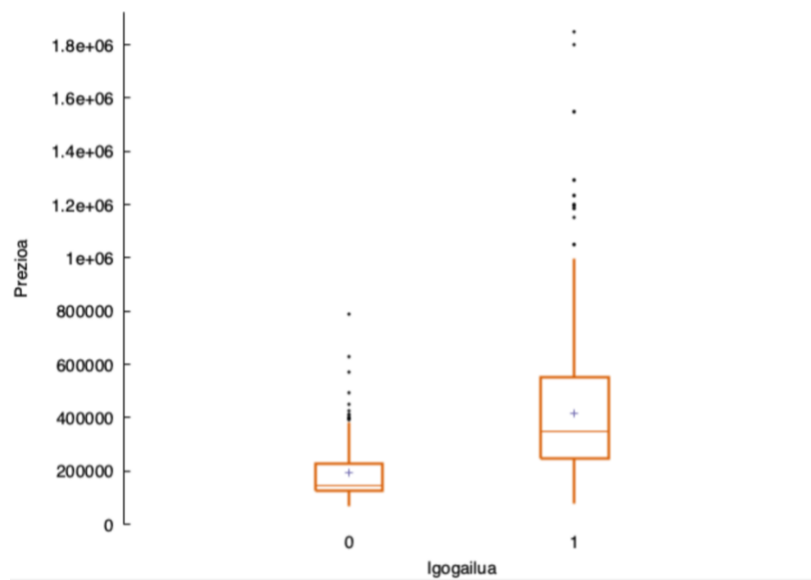
Iturria: Gretl software-tik egokitua.

Igogailua

Aldagai honek etxebizitzak igogailua duen ala ez adierazten du. Etxebizitzen %85,29-ak igogailua du. Prezioaren eta igogailuaren arteko erlazioa positiboa da. Etxebizitza igogailua badu, normalean prezioa handiagoa da.

8. Grafikoan ikusten dugunez, igogailua duten etxebizitzen prezioen mediana, igogailua ez duten etxebizitzen prezioen mediana baino handiagoa da. Igogailua ez duten etxebizitzen prezioen mediana, gutxigorabehera, 150.000€koa dela eta igogailua duten etxebizitzena 350.000€koa. Bestetik, igogailua ez duten etxebizitzen prezioaren %50a 240.000€ eta 150.000€ artekoa da eta igogailua duten etxebizitzen prezioaren %50a 580.000€ eta 260.000€ artekoa da.

8. Grafikoa: Kutxa-diagrama. Prezioaren banaketa igogailuaren arabera.



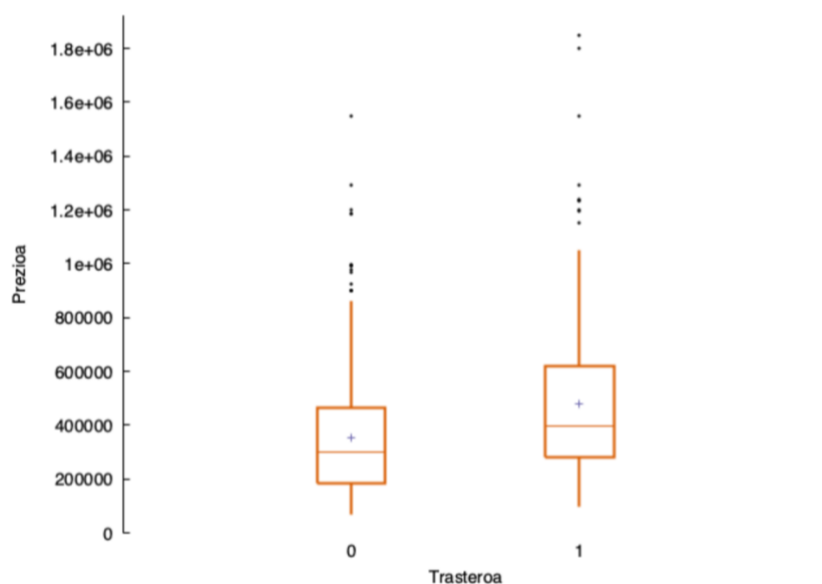
Iturria: Gretl software-tik egokitua.

Trastelekua

Aldagai honek etxebizitzak trastelekua duen ala ez adierazten du. Web-orriko iragarpenak informazio hau ematen baldin badu, etxebizitzak trastelekua duela suposatuko dut. Kontrako kasuan, ez duela suposatuko dut. Etxebizitzen %78,06-ak ez du trastelekurik.

9. Grafikoan ikusten dugunez, trastelekurik duten etxebizitzen prezioen mediana, trastelekurik ez duten etxebizitzen prezioen mediana baino handiagoa da. Printzipioz, etxebizitzak trastelekurik badu, prezioa handiagoa da. Trastelekurik ez duten etxebizitzen prezioen mediana, gutxigorabehera, 300.000€koa dela eta trastelekurik duten etxebizitzena 400.000€koa. Bestetik, trastelekurik ez duten etxebizitzen prezioaren %50a 450.000€ eta 200.000€ artekoa da eta trastelekurik duten etxebizitzen prezioaren %50a 580.000€ eta 290.000€ artekoa da.

9. Grafikoa: Kutxa-diagrama. Prezioaren banaketa trastelekuaren arabera.



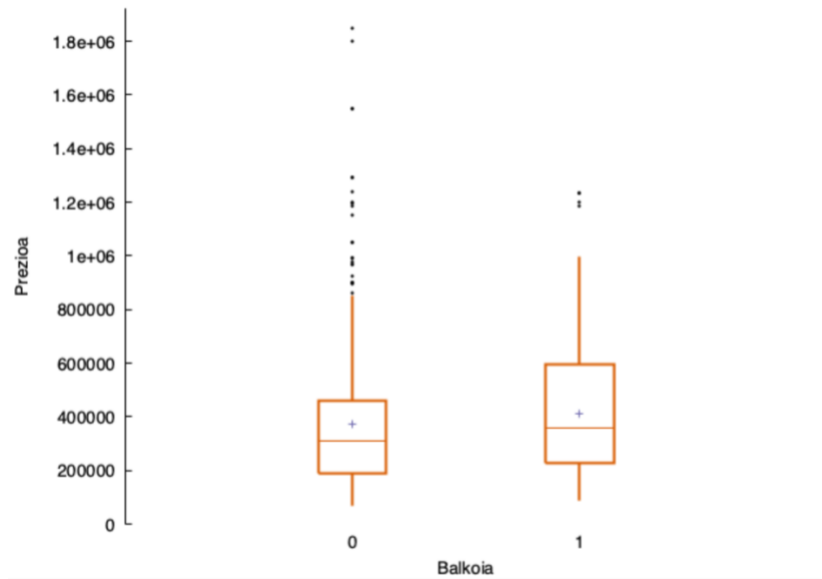
Iturria: Gretl software-tik egokitua.

Balkoia

Balkoia aldagaiak etxebizitzak gutxienez balkoi bat duen ala ez adierazten digu. Etxebizitzak balkoirik ez duela suposatuko dut iragarkian informaziorik ez dagoenean edo argazkietan ikusten ez denean. Etxebizitzen %72.42-ak ez du balkoirik.

10. Grafikoan ikusten dugunez, balkoia duten etxebizitzen prezioen mediana, balkoia ez duten etxebizitzen prezioen mediana baino handiagoa da. Printzipioz, etxebizitzak balkoia badu, prezioa handiagoa da. Balkoia ez duten etxebizitzen prezioen mediana, gutxigorabehera, 320.000€koa dela eta balkoia duten etxebizitzena 350.000€koa. Bestetik, balkoia ez duten etxebizitzen prezioaren %50a 450.000€ eta 200.000€ artekoa da eta balkoia duten etxebizitzen prezioaren %50a 600.000€ eta 240.000€ artekoa da.

10. Grafikoa: Kutxa-diagrama. Prezioaren banaketa balkoiaren arabera.



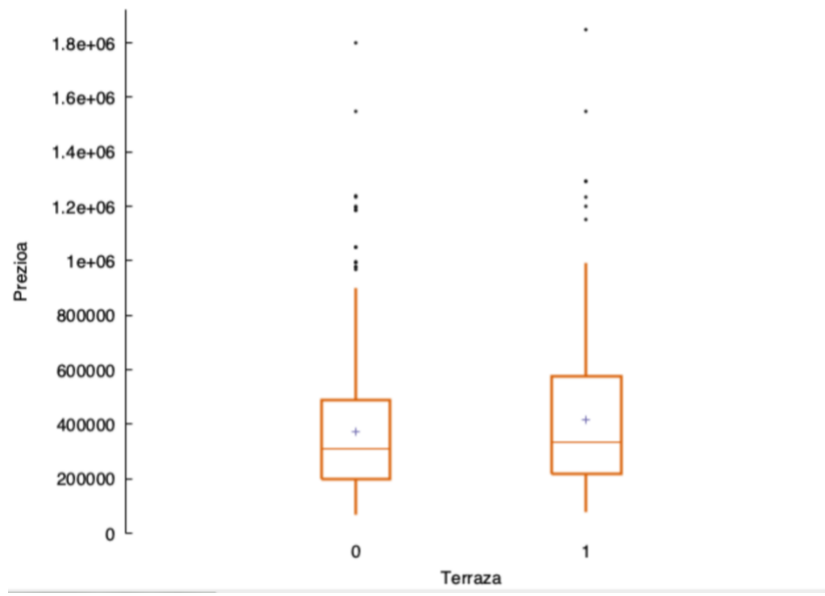
Iturria: Gretl software-tik egokitua.

Terraza

Terraza aldagaiak etxebizitzak gutxienez terraza bat duen ala ez adierazten digu. Etxebizitzak terrazarik ez duela suposatuko dut iragarkian informaziorik ez dagoenean edo argazkietan ikusten ez denean. Etxebizitzen %75.40-ak ez du terrazarik.

11. Grafikoan ikusten dugunez, terraza duten etxebizitzaren prezioen mediana, terraza ez duten etxebizitzaren prezioen mediana baino handiagoa da. Printzipioz, etxebizitzak terraza badu, prezioa handiagoa da. Terraza ez duten etxebizitzaren prezioen mediana, gutxigorabehera, 300.000€koa dela eta terraza duten etxebizitzena 320.000€koa. Bestetik, terraza ez duten etxebizitzaren prezioaren %50a 500.000€ eta 200.000€ artekoa da eta terraza duten etxebizitzaren prezioaren %50a 570.000€ eta 230.000€ artekoa da.

11. Grafikoa: Kutxa-diagrama. Prezioaren banaketa terrazaren arabera.



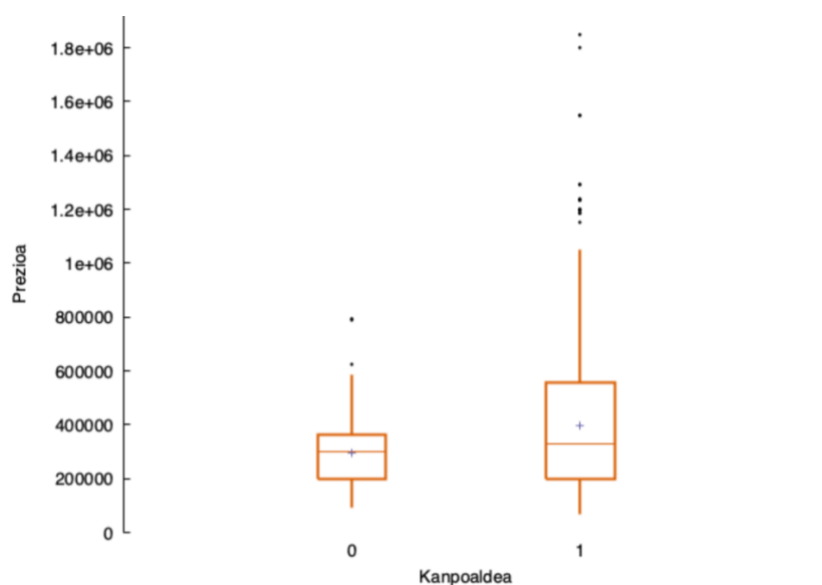
Iturria: Gretl software-tik egokitua.

Kanpoaldea/Barrualdea

Etxebizitza kanpoaldekkoa edo barrualdekkoa den adierazten digun aldagaia da. Etxebizitza bat kanpoaldekkoa izango da web-orriko iragarkian esaten denean edo gutxienez leiho bat duenean kaleko kanpoaldeari ematen duena. Kontrako kasuetan, barrualdekkoa izango da. Etxebizitzen %84,54-ak kanpoaldekkoa da.

12. Grafikoan ikusten dugunez, kanpoaldekkoa den etxebizitzaren prezioen mediana, barrualdekkoa den etxebizitzaren mediana baino handiagoa da. Printzipioz, etxebizitza kanpoaldekkoa bada, prezioa handiagoa da. Barrualdekkoa den etxebizitzaren prezioen mediana, gutxigorabehera, 300.000€koa dela eta kanpoaldekkoa den etxebizitzena 320.000€koa. Bestetik, barrualdekkoa den etxebizitzaren prezioaren %50a 360.000€ eta 200.000€ artekoa da eta kanpoaldekkoa den etxebizitzaren prezioaren %50a 570.000€ eta 205.000€ artekoa da.

12. Grafikoa: Kutxa-diagrama. Prezioaren banaketa kanpoaldearen arabera.



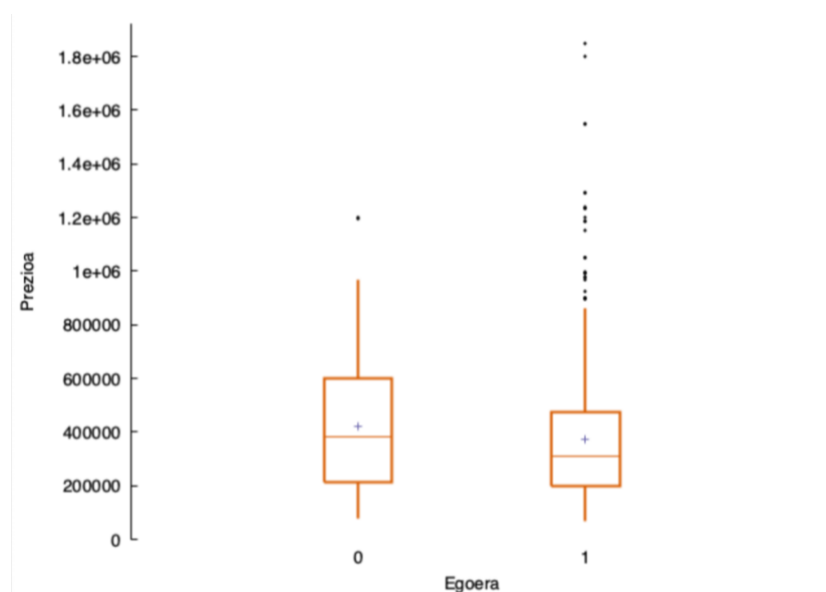
Iturria: Gretl software-tik egokitua.

Egoera

Etxebizitzaren egoera adierazten duen aldagaia da. Etxebizitza egoera on batean egon daiteke edo erreforma baten beharra izan ditzake. Etxebizitzen % 81.24-ak egoera onean daude, hau da, ez da beharrezkoa erreforma bat egitea. Logikoa izango litzateke, etxebizitza egoera onean badago prezioa handiagoa izatea, baina kasu honetan ez da horrela. Etxebizitza erreformatu behar bada, prezioa handiagoa da. Azalpenak ugariak izan daitezke. Alde batetik, egoera nahiko subjektiboa da, saltzaileak sortzen du, eta beste alde batetik, gogoratu beharra dago, azterketa honetan beste aldagai azaltzaileen efektua ez dagoela kontrolatuta.

13. Grafikoan ikusten dugunez, egoera onean dauden etxebizitzen prezioen mediana, erreformatu behar diren etxebizitzen mediana baino txikiagoa da. Erreformatu behar diren etxebizitzen prezioen mediana, gutxigorabehera, 380.000€koa dela eta egoera onean dauden etxebizitzena 300.000€koa. Bestetik, erreformatu behar diren etxebizitzen prezioaren %50a 590.000€ eta 220.000€ artekoa da eta egoera onean dauden etxebizitzen prezioaren %50a 450.000€ eta 200.000€ artekoa da.

13. Grafikoa: Kutxa-diagrama. Prezioaren banaketa egoeraren arabera.



Iturria: Gretl software-tik egokitua.

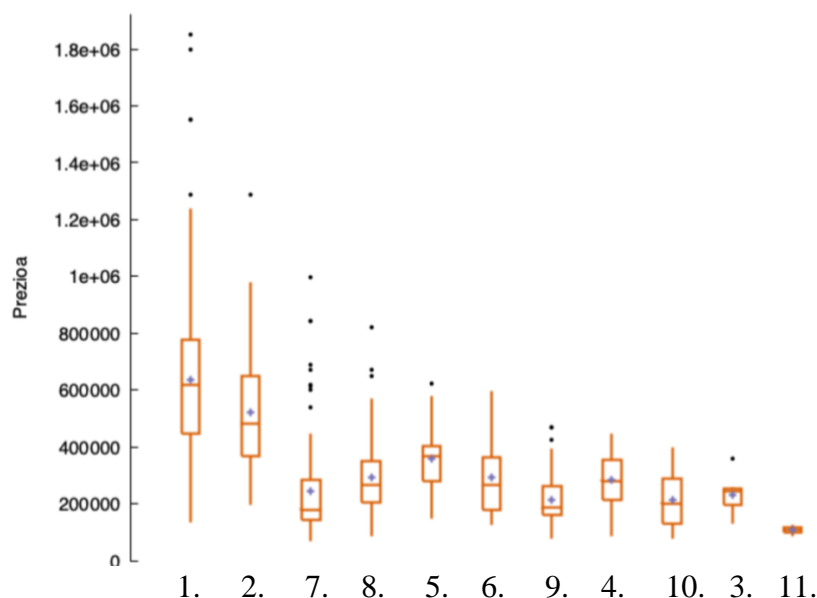
Kokapena

Etxebizitza non dagoen adierazten duen aldagaia da. Horretarako idealista web-orriak erabiltzen duen sailkapena erabiltzen dut, 11 zona desberdinduz:

1. Abando-Albia
2. Indautxu
3. Uribarri
4. Basurto-Zorrotza
5. Deustu
6. Zazpi-Kaleak
7. Begoña-Santutxu
8. Rekalde
9. Otxarkoaga-Txurdinaga
10. San Adrian-La Peña
11. Ibaiondo

14. Grafikoan eta 8. Taulan ikusten dugun moduan, Abando-Albiako eta Indautxuko etxebizitzaren prezioa handiagoa da. Izan ere, batezbesteko prezioa handiagoa da bi zona horietan.

14. Grafikoa: Kutxa-diagrama. Prezioaren banaketa kokapenaren arabera.



Iturria: Gretl software-tik egokitua.

8. Taula: Zona bakoitzaren batezbesteko prezioa.

Kokapena	Batezbesteko prezioa
Abando-Albia	636.363,064€
Basurto-Zorrotza	294.433,333€
Begoña-Santutxu	215.731,061€
Zazpi Kaleak	293.275€
Deustu	358.442,222€
Ibaiondo	110.592,308€
Indautxu	521.261,146€
Otxarkoaga-Txurdinaga	215.739,18€
Rekalde	285.885,526€
San Adrian-La Peña	233.218,75€
Uribarri	244.846,078€

Iturria: Berezko elaborazioa.

5.2. Forma funtzionalaren zehaztapena.

Azterketa honetan dugun arazo ekonometriko nagusia erabili behar dugun forma funtzionalaren hautaketa da. Forma funtzionala lineala edo ez lineala izan daiteke eta hau erudian barneratzen diren aldagaiekin lotuta dago. Beste alde batetik, gurutzatutako datuen lagina denez, heterozedastizitate egotearen probabilitatea handitzen da eta zuzentzen ez bada inferentzia estatistiko bat burutzea oztopatuko luke (Arce eta Saetama, 2014). Ekuazio hedonikoentzako tradizionalki erabilitako forma funtzionalen artean lineala, erdilogaritmikoa eta bitan logaritmikoa daude. Forma funtzional egokiena lortzeko iterazio-prozesu bat burutu behar da, aldagaiak kenduz. Hau, estimazio hedoniko bakunaren teknikaren bitartez egiten da, doikuntzaren egokitasunaren (R^2) bitartez

(García, 2008). Horretarako, nabaritasun estatistikoa duten aldagaiak barneratuko ditugu, eta R^2 aztertuko dugu. Aukeratu dudana forma funtzionala lineala izan da.

5.3. Ereduaren hautaketa

Etxebizitzaren salmenta prezioan zein aldagai eragiten duten aztertzeko, aukeratutako ereduaren erregresio lineal orokorreko eredu bat (ELOE). Erregresio ereduak aldagai baten (aldagai azaldua) eta aldagai multzo baten (aldagai azaltzaileak) arteko erlazioa zehaztea ahalbidetzen du. Erregresio lineal orokorreko eredu bat hurrengo moduan adierazten da (Esteban eta al., 2009):

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + u_i \quad i=1, 2, \dots, N$$

- Y : aldagai azaldua.
- X_j , $j = 2, \dots, k$: erregresoreak, aldagai azaltzaile kuantitatiboak, aldagai horien eraldakuntzak (karratuak, logaritmoak, ...), fikzio-aldagaiak, aldagaien arteko biderkadurak, ..., izan daitezke.
- β_j , $j = 2, \dots, k$: koefiziente ezezagunak.
- k : koefiziente ezezagunen kopurua.
- u : perturbazio aleatorio ez behagarria.
- i : behaketaren azpi-indizea datu gurutzatuetan.

Bilboko etxebizitzaren prezioak zerentzako diren aztertzeko, aurretik azaldu ditugun aldagaiak barneratzen dituen eredu ekonometrikotako bat proposatzen da. Aztertutako aldagai azaltzaileak gain, perturbazio aleatorio ez behagarria barneratzen dugu, ereduaren eragina izan ahal duten eta kanpoan utzi diren aldagaiak jasotzen dituen. Esan beharra dago, erregresio ereduaren konstantea mantenduz, kokapen aldagaiari dagokion fikzio-aldagai guztiak bat eziz barneratzen direla, Otxarkoaga-Txurdinagaren zona (Z9) hain zuzen ere. Eredua hurrengoa da:

$$P_i = B_1 + B_2 A_i + B_3 L_i + B_4 K_i + B_5 G_i + B_6 I G_i + B_7 T R_i + B_8 B_i + B_9 T_i + B_{10} E X_i + B_{11} E G_i + B_{12} S_i + B_{13} Z 1_i + B_{14} Z 2_i + B_{15} Z 3_i + B_{16} Z 4_i + B_{17} Z 5_i + B_{18} Z 6_i + B_{19} Z 7_i + B_{20} Z 8_i + B_{21} Z 10 + B_{22} Z 11 + u_i$$

Esperotako zeinuak hurrengoak dira:

9. *Taula: Aldagai bakoitzaren esperotako zeinua.*

Aldagaia	Azalpena	Zeinua
B ₂	Etxebizitzak gero eta metro karratu gehiago izan prezioa handiagoa izango dela suposatzen da.	Positiboa , >0
B ₃	Logela bakoitzaren tamaina desberdina izan daiteke, baina etxebizitzak gero eta logela kopuru gehiago izan prezioa handiagoa izango dela suposatzen da.	Positiboa , >0
B ₄	Komuna bakoitzaren tamaina desberdina izan daiteke, baina etxebizitzak gero eta komun kopuru gehiago izan prezioa handiagoa izango dela suposatzen da.	Positiboa , >0
B ₅	Printzipioz, etxebizitzak garajea badu, prezioa handiagoa izango da.	Positiboa , >0

B ₆	Printzipioz, etxebizitzak igogailua badu, prezioa handiagoa izango da.	Positiboa , >0
B ₇	Printzipioz, etxebizitzak trastelekurik badu, prezioa handiagoa izango da.	Positiboa , >0
B ₈	Printzipioz, etxebizitzak balkoia badu, prezioa handiagoa izango da.	Positiboa , >0
B ₉	Printzipioz, etxebizitzak terraza badu, prezioa handiagoa izango da.	Positiboa , >0
B ₁₀	Printzipioz, etxebizitza kanpoaldekoa bada, prezioa handiagoa izango da.	Positiboa , >0
B ₁₁	Printzipioz, etxebizitza egoera onean badago, prezioa handiagoa izango da.	Positiboa , >0
B ₁₂	Printzipioz, solairua gero eta altuagoa izan, prezioa handiagoa da.	Positiboa , >0
B ₁₃	Espero den zeinua positiboa da, suposatzen dugulako etxebizitza lehenengo zonan kokatzen bada, bederatzigarren zonan egongo balitz baino garestiagoa izango dela.	Positiboa , >0
B ₁₄	Espero den zeinua positiboa da, suposatzen dugulako etxebizitza bigarren zonan kokatzen bada, bederatzigarren zonan egongo balitz baino garestiagoa izango dela.	Positiboa , >0
B ₁₅	Espero den zeinua positiboa da, suposatzen dugulako etxebizitza hirugarren zonan kokatzen bada, bederatzigarren zonan egongo balitz baino garestiagoa izango dela.	Positiboa , >0
B ₁₆	Espero den zeinua positiboa da, suposatzen dugulako etxebizitza laugarren zonan kokatzen bada, bederatzigarren zonan egongo balitz baino garestiagoa izango dela.	Positiboa , >0
B ₁₇	Espero den zeinua positiboa da, suposatzen dugulako etxebizitza bostgarren zonan kokatzen bada, bederatzigarren zonan egongo balitz baino garestiagoa izango dela.	Positiboa , >0
B ₁₈	Espero den zeinua positiboa da, suposatzen dugulako etxebizitza seigarren zonan kokatzen bada, bederatzigarren zonan egongo balitz baino garestiagoa izango dela.	Positiboa , >0
B ₁₉	Espero den zeinua positiboa da, suposatzen dugulako etxebizitza zazpigarren zonan kokatzen bada, bederatzigarren zonan egongo balitz baino garestiagoa izango dela.	Positiboa , >0
B ₂₀	Espero den zeinua positiboa da, suposatzen dugulako etxebizitza zortzigarren zonan kokatzen bada, bederatzigarren zonan egongo balitz baino garestiagoa izango dela.	Positiboa , >0
B ₂₁	Espero den zeinua negatiboa da, suposatzen dugulako etxebizitza hamargarren zonan kokatzen bada, bederatzigarren zonan egongo balitz baino merkeagoa izango dela.	Negatiboa , <0

B22	Espero den zeinua positiboa da, suposatzen dugulako etxebizitza hamaikagarren zonan kokatzen bada, bederatzigarren zonan egongo balitz baino garestiagoa izango dela.	Positiboa , >0
-----	---	----------------

Iturria: Berezko elaborazioa.

5.4. Oinarrizko hipotesiak:

Behin eredu zehaztuta, zenbatespenaren testuingurua finkatu behar da eta horretarako, oinarrizko hipotesi batzuk betetzen direla suposatuko da.

Orokorrean, oinarrizko hipotesiak hurrengoak dira (Esteban eta al., 2009):

- H1: Eredua koefizienteekiko lineala da.
- H2: Ereduko koefizienteak konstanteak dira laginean zehar.
- H3: Zehaztapen ona: erregresore nabari guztiak barneratzen ditu eta barneratuta dauden erregresore guztiak nabariak dira.
- H4: Kolinealtasun zehatzaren eza: Erabiliko den laginean, ezin da egon erregresore konstanterik ezta erregresoreen arteko konbinazio linealik.
- H5: baldintzatutako batezbestekoa zero da: $E(u_i|X_2, X_3, \dots, X_k) = 0 \forall i = 1, 2, \dots, N$
- H6: Autokorrelazio eza dago, hau da, baldintzatutako kobariantzak zero dira: $Cov(u_i, u_j|X_2, X_3, \dots, X_k) = 0 \forall i \neq j$.
- H7: Homozedastizitatea dago, hau da, baldintzatutako bariantza konstantea da: $Var(u_i|X_2, X_3, \dots, X_k) = \sigma^2 \forall i = 1, 2, \dots, N$
- H8: Normaltasuna: u_j perturbazioak, X -rekiko independenteak izanez gain, berdinki eta independentikoki banatzen dira banaketa normala jarraituz: $u_i \sim NIB(0, \sigma^2) \forall i = 1, \dots, N$

6. Ereduaren Estimazioa

Eredua zehaztuta dagoenean, hurrengo pausua, eredu estimatzea da. Erregresio lineal orokorreko eredu estimatzeko Karratu Txikien Arrunten (KTA) estimatzailea erabiliko dut: $\hat{B}_{KTA} = (X'X)^{-1} X'Y$. Erabilitako estimatzailea lineala, alboragabea eta lineal eta alboragabe guztietatik bariantza txikieneko izango litzateke (Stock eta Watson, 2012), betiere perturbazioaren oinarrizko hipotesiak betetzen badira eta eredu ondo zehaztuta badago.

Hala ere, eredu estimatu baino lehen heterozedastizitatea dagoen ala ez aztertu beharko da.

6.1. Heterozedastizitatearen kontrastea

Lehen esan dudan moduan, oinarrizko hipotesi bat perturbazioak homozedastikoak direla da. Homozedastizitatea dagoela suposatzen da, hau da, baldintzatutako bariantza konstantea dela: $Var(u_i|X_2, X_3, \dots, X_k) = \sigma^2 \forall i = 1, 2, \dots, N$. Hala ere, benetan betetzen den egiaztatu beharko da.

Sekzio-gurutzatuen datuekin lan egiten denean normalean heterozedastizitatea agertzen da. Grafikoetan ikusi denez, puntu-hodeiak heterozedastizitatearen susmoa adierazten zuten, eta Gretl programaren bitartez, hondarren grafikoak aztertuta, heterozedastizitatea dagoela esango nuke. Egiaztatzeko, Whiteren kontrastea erabiliko da.

Hipotesi hutsa eta aurkako hipotesiak hauek dira:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_N^2$ Homozedastizitatea dago
 $H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \dots \neq \sigma_N^2$ Heterozedastizitatea dago

Hipotesi hutsa baztertzen da α esangura-mailarekin baldin eta $W > X^2_{(p-1) \alpha}$.

Gretl programarekin hurrengo datuak lortzen ditugu:

- Kontrasterako estatistikoa: $TR^2 = 400.372949$,
- p-balioarekin= $P(\text{Chi-karratua } (185) > 400.372949) = 0.000000$

Beraz, $W = 400.372949 > X^2_{185/0,05} = 212,3039$

Beraz, homozedastizitatearen hipotesi hutsa baztertu egiten da %5 esangura mailarekin. Hau da, heterozedastizitatea dago. Eredua KTA bidez estimatuz gero, ereduko koefizienteen KTA zenbateslea alboragabea eta perturbazioekiko lineala izaten jarraituko da, baina ez da izango bariantza minimoduna. Horrez gain, perturbazioaren bariantzaren ohiko zenbateslea alboratua denez, ezingo dira kontrasteak burutu ohiko estatistikoekin (Zubia eta Orbe, 2020). Hala ere, posible da inferentzia egitea KTA estimatzailearekin, baina, heterozedastizitatea dagoela kontuan hartzeko desbideratze tipiko sendoak erabili behar dira. Gretl bitartez lortu daiteke sendoak diren desbideratze tipikoak.

10. Taula: 1. Eredua estimazioaren emaitza KTA-ren bitartez.

1 Eredua: KTA estimazioak 1-939 behaketak erabiliz (n=923).

Osatugabe edo falta diren datuan kendu dira : 16

Aldagai azaldua: Prezioa

Heterozedastizitatearekiko sendoak diren desbideratze tipikoak, aldakorra HC1

	<i>Koefizientea</i>	<i>Desb. Tipikoa</i>	<i>t-estatistikoa</i>	<i>p-balioa</i>	
const	-229371	21116.8	-10.86	<0.0001	***
Azalera (A)	3116.56	247.889	12.57	<0.0001	***
Logela (L)	5046.42	6800.53	0.7421	0.4582	
Komuna (K)	36506.6	11066.7	3.299	0.0010	***
Garajea (G)	40494.9	10300.0	3.932	<0.0001	***
Igogailua (IG)	24871.9	8933.12	2.784	0.0055	***
Trastelekua (TR)	10428.6	9037.63	1.154	0.2488	
Balkoia (B)	-11687.3	7546.89	-1.549	0.1218	
Terraza (T)	8680.37	8684.79	0.9995	0.3178	
Kanpoaldea (EX)	25487.6	8125.75	3.137	0.0018	***
Solairua (S)	6219.10	1229.61	5.058	<0.0001	***

Egoera (EG)	52755.6	8497.17	6.209	<0.0001	***
Zona 1 (Z1)	231215	14098.8	16.40	<0.0001	***
Zona 2 (Z2)	198090	10955.7	18.08	<0.0001	***
Zona 3 (Z3)	34215.0	9248.79	3.699	0.0002	***
Zona 4 (Z4)	65798.4	11884.3	5.537	<0.0001	***
Zona 5 (Z5)	38406.8	12457.5	3.083	0.0021	***
Zona 6 (Z6)	58857.1	13022.3	4.520	<0.0001	***
Zona 7 (Z7)	18459.8	8196.41	2.252	0.0246	**
Zona 8 (Z8)	43657.1	9289.82	4.699	<0.0001	***
Zona 10 (Z10)	-11019.4	12797.8	-0.8610	0.3894	
Zona 11 (Z11)	30487.7	11959.9	2.549	0.0110	**

Aldagai Azalduaren batezbestekoa	381531.1	Aldagai azalduaren desb. tipikoa	242134.7
Hondar karratuen batura	7.87e+12	Hondarraren desb. tipikoa	93485.68
R-karratua	0.854330	Zuzendutako R karratua	0.850935
F(21, 901)	186.1039	p-balioa (F rena)	0.000000
Log-egiantza	-11862.80	Akaike irizpidea	23769.60
Schwarz irizpidea	23875.81	Hannan-Quinn irizpidea	23810.13

Iturria: Gretl software-tik egokitua.

10. Taularen lehenengo zutabean aldagai bakoitzaren koefizienteak agertzen dira. Gure helburua hori zen, B_1, B_2, \dots baloreak ezagutzea. Koefizienteak estimatzean, \hat{B}_k izango dira eta funtzio honi Lagin Erregresio Funtzioa (LEF) deritza. Lagin zehatz batetik lortutako azken emaitza Laginaren erregresio funtzioa da. Praktikan estimatutako ereduari buruz hitz egiten da. LEF honako hau da:

$$\hat{P} = -229371 + 3116.56A + 5046.42L + 36506.6K + 40494.9G + 24871.9IG + 10428.6TR - 11687.3B + 8680.37T + 25487.6EX + 6219.10S + 52755.6EG + 231215Z1 + 198090Z2 + 34215.0Z3 + 65798.4Z4 + 38406.8Z5 + 58857.1Z6 + 18459.8Z7 + 43657.1Z8 - 11019.4Z10 + 30487.7Z11$$

Zuzen honen bitartez Bilboko etxebizitza baten prezioa zein den aurreikusi daiteke, aldagai horien arabera. Mugatzeko koefizienteak (R^2) aldagai azaltzaileen aldakuntzek zenbateko proportzioan azaltzen duten aldagai azalduaren aldakuntza erakusten du (Rey Simeón, 2018). Mugatze koefizientea (R^2) %85,4330-koa da, beraz, erudian barneratutako aldagai azaltzaileak prezioaren aldakortasunaren %85,4330-a azaltzen dute. Beste modu batean esanda, aldagai azaltzaileen bariantzaren bidez aldagai azalduaren (prezioaren) %85,4330 azaltzen da. Ondorioz, doikuntzaren egokitasun egoki bat duela suposatzen da.

6.2. Koefizienteen interpretazioa

\hat{B}_2 = etxebizitzaren azalera metro karratu batean handitzen bada, etxebizitzaren batezbesteko prezio estimatua 3.116,56 euro handitzen da, beste aldagaiak konstante mantenduz. Seinua positiboa da, esperotako seinuarekin bat egiten du.

\hat{B}_3 = etxebizitzaren logela kopurua unitate batean handitzen bada, etxebizitzaren batezbesteko prezio estimatua 5.046,42 euro handitzen da, beste aldagaiak konstante mantenduz. Seinua positiboa da, esperotako seinuarekin bat egiten du.

\hat{B}_4 = etxebizitzaren komun kopurua unitate batean handitzen bada, etxebizitzaren batezbesteko prezio estimatua 36.506,6 euro handitzen da, beste aldagaiak konstante mantenduz. Seinua positiboa da, esperotako seinuarekin bat egiten du.

\hat{B}_5 = garajea duen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren eta garajea ez duen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren arteko diferentzia 40.494,9 eurokoa da, beste aldagaiak berdin mantenduz. Hau da, garajea duen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatua 40.494,9 euro garestiagoa da ezaugarri berdinak dituen baina garajea ez duen etxebizitza batekin konparatuz. Seinua positiboa da, esperotako seinuarekin bat egiten du.

\hat{B}_6 = igogailua duen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren eta igogailua ez duen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren arteko diferentzia 24.871,9 eurokoa da, beste aldagaiak berdin mantenduz. Hau da, igogailua duen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatua 24.871,9 euro garestiagoa da ezaugarri berdinak dituen baina igogailua ez duen etxebizitza batekin konparatuz. Seinua positiboa da, esperotako seinuarekin bat egiten du.

\hat{B}_7 = trastelekurik duen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren eta trastelekurik ez duen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren arteko diferentzia 10.428,6 eurokoa da, beste aldagaiak berdin mantenduz. Hau da, trastelekurik duen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatua 10.428,6 euro garestiagoa da ezaugarri berdinak dituen baina trastelekurik ez duen etxebizitza batekin konparatuz. Zeinua positiboa da, esperotako seinuarekin bat egiten du.

\hat{B}_8 = balkoia duen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren eta balkoia ez duen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren arteko diferentzia -11.687,3 eurokoa da, beste aldagaiak berdin mantenduz. Hau da, balkoia duen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatua 11.687,3 euro merkeagoa da ezaugarri berdinak dituen baina balkoia ez duen etxebizitza batekin konparatuz. Zeinua negatiboa da, esperotako seinuarekin ez du bat egiten.

\hat{B}_9 = terraza duen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren eta terraza ez duen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren arteko diferentzia 8.680,37 eurokoa da, beste aldagaiak berdin mantenduz. Hau da, terraza duen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatua 8.680,37 euro garestiagoa da ezaugarri berdinak dituen baina terraza ez duen etxebizitza batekin konparatuz. Zeinua positiboa da, esperotako seinuarekin bat egiten du.

\hat{B}_{10} = kanpoaldekoa den etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren eta barnealdekoa den etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren arteko diferentzia 25.487,6 eurokoa da, beste aldagaiak berdin mantenduz. Hau da, kanpoaldekoa den

etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatua 25.487,6 euro garestiagoa da ezaugarri berdinak dituen baina barnealdekoa den etxebizitza batekin konparatuz. Zeinua positiboa da, esperotako seinuarekin bat egiten du.

\hat{B}_{11} = etxebizitzaren solairua unitate batean handitzen bada, etxebizitzaren batezbesteko prezio estimatua 6.219,10 euro handitzen da. Zeinua positiboa da, esperotako seinuarekin bat egiten du.

\hat{B}_{12} = egoera onean dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren eta erreformatu behar den etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren arteko diferentzia 52.755,6 eurokoa da, beste aldagaiak berdin mantenduz. Hau da, egoera onean dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatua 52.755,6 euro garestiagoa da ezaugarri berdinak dituen baina erreformatu behar den etxebizitza batekin konparatuz. Zeinua positiboa da, esperotako seinuarekin bat egiten du.

\hat{B}_{13} = lehenengo zonan, hau da, Abando-Albian kokatuta dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren eta bederatzigarren zonan, hau da, Otxarkoaga-Txurdinagan kokatuta dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren arteko diferentzia 231.215 euro da, beste aldagaiak berdin mantenduz. Hau da, lehenengo zonan dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatua 231.215 euro garestiagoa da ezaugarri berdinak dituen baina bederatzigarren zonan dagoen etxebizitza batekin konparatuz. Zeinua positiboa da, esperotako seinuarekin bat egiten du.

\hat{B}_{14} = bigarren zonan, hau da, Indautxun kokatuta dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren eta bederatzigarren zonan, hau da, Otxarkoaga-Txurdinagan kokatuta dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren arteko diferentzia 198.090 euro da, beste aldagaiak berdin mantenduz. Hau da, bigarren zonan dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatua 198.090 euro garestiagoa da ezaugarri berdinak dituen baina bederatzigarren zonan dagoen etxebizitza batekin konparatuz. Zeinua positiboa da, esperotako seinuarekin bat egiten du.

\hat{B}_{15} = hirugarren zonan, hau da, Uribarrin kokatuta dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren eta bederatzigarren zonan, hau da, Otxarkoaga-Txurdinagan kokatuta dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren arteko diferentzia 34.215 euro da, beste aldagaiak berdin mantenduz. Hau da, hirugarren zonan dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatua 34.215 euro garestiagoa da ezaugarri berdinak dituen baina bederatzigarren zonan dagoen etxebizitza batekin konparatuz. Zeinua positiboa da, esperotako seinuarekin bat egiten du.

\hat{B}_{16} = laugarren zonan, hau da, Basurto-Zorrotzan kokatuta dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren eta bederatzigarren zonan, hau da, Otxarkoaga-Txurdinagan kokatuta dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren arteko diferentzia 65.798,4 euro da, beste aldagaiak berdin mantenduz. Hau da, laugarren zonan dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatua 65.798,4 euro garestiagoa da ezaugarri berdinak dituen baina bederatzigarren zonan dagoen etxebizitza batekin konparatuz. Zeinua positiboa da, esperotako seinuarekin bat egiten du.

\hat{B}_{17} = bostgarren zonan, hau da, Deustun kokatuta dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren eta bederatzigarren zonan, hau da, Otxarkoaga-Txurdinagan kokatuta dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren arteko diferentzia 38.406,8

euro da, beste aldagaiak berdin mantenduz. Hau da, bostgarren zonan dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatua 38.406,8 euro garestiagoa da ezaugarri berdinak dituen baina bederatzigarren zonan dagoen etxebizitza batekin konparatuz. Zeinua positiboa da, esperotako seinuarekin bat egiten du.

\hat{B}_{18} = seigarren zonan, hau da, Zazpi-Kalean kokatuta dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren eta bederatzigarren zonan, hau da, Otxarkoaga-Txurdinagan kokatuta dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren arteko diferentzia 58.857,1 euro da, beste aldagaiak berdin mantenduz. Hau da, seigarren zonan dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatua 58.857,1 euro garestiagoa da ezaugarri berdinak dituen baina bederatzigarren zonan dagoen etxebizitza batekin konparatuz. Zeinua positiboa da, esperotako seinuarekin bat egiten du.

\hat{B}_{19} = zazpigarren zonan, hau da, Begoña-Santutxun kokatuta dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren eta bederatzigarren zonan, hau da, Otxarkoaga-Txurdinagan kokatuta dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren arteko diferentzia 18.459,8 euro da, beste aldagaiak berdin mantenduz. Hau da, zazpigarren zonan dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatua 18.459,8 euro garestiagoa da ezaugarri berdinak dituen baina bederatzigarren zonan dagoen etxebizitza batekin konparatuz. Zeinua positiboa da, esperotako seinuarekin bat egiten du.

\hat{B}_{20} = zortzigarren zonan, hau da, Rekalden kokatuta dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren eta bederatzigarren zonan, hau da, Otxarkoaga-Txurdinagan kokatuta dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren arteko diferentzia 43.657,1 euro da, beste aldagaiak berdin mantenduz. Hau da, zortzigarren zonan dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatua 43.657,1 euro garestiagoa da ezaugarri berdinak dituen baina bederatzigarren zonan dagoen etxebizitza batekin konparatuz. Zeinua positiboa da, esperotako seinuarekin bat egiten du.

\hat{B}_{21} = hamargarren zonan, hau da, San Adrian-La Peñan kokatuta dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren eta bederatzigarren zonan, hau da, Otxarkoaga-Txurdinagan kokatuta dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren arteko diferentzia -11.019,4 euro da, beste aldagaiak berdin mantenduz. Hau da, hamargarren zonan dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatua 11.019,4 euro merkeagoa da ezaugarri berdinak dituen baina bederatzigarren zonan dagoen etxebizitza batekin konparatuz. Zeinua negatiboa da, esperotako seinuarekin bat egiten du.

\hat{B}_{22} = hamaikagarren zonan, hau da, Ibaiondon kokatuta dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren eta bederatzigarren zonan, hau da, Otxarkoaga-Txurdinagan kokatuta dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatuaren arteko diferentzia 30.487,7 euro da, beste aldagaiak berdin mantenduz. Hau da, hamaikagarren zonan dagoen etxebizitza baten batezbesteko prezio estimatua 30.487,7 euro garestiagoa da ezaugarri berdinak dituen baina bederatzigarren zonan dagoen etxebizitza batekin konparatuz. Zeinua positiboa da, esperotako seinuarekin bat egiten du.

7. Ereduaren analisisia

Aukeratutako eredia egokia den ala ez aztertuko dut. Horretarako hipotesi batzuk burutuko ditut eta emaitzen arabera eredia aldatzen da.

7.1. Hipotesien kontrasteak

Hipotesien kontrasteak ereduaren barneratu ditudan aldagaiak egokiak diren ala ez aztertzeko erabiltzen dira. Kontrasteen bitartez aldagaiak nabariak diren ala ez aztertuko da, hau da, aldagaiek prezioan eragina duten ala ez aztertuko da. Heterozedatistizatearen dagoenez, burutuko diren kontrasteak asintotikoak izango dira.

7.1.1. Baterako esanguratasuna

Kasu honetan ereduaren barneratutako aldagai azaltzaileak aldagai azaldua azaltzen duten ala ez aztertuko dugu. Horretarako baterako esanguratasuna aztertuko dugu, hipotesi hutsa eta aurkakoa hurrengoak izanik:

$$H_0 : B_2 = B_3 = B_4 = B_5 = B_6 = B_7 = B_8 = B_9 = B_{10} = B_{10} = B_{10} = B_{11} = B_{12} = B_{13} = B_{14} = B_{15} = B_{16} = B_{17} = B_{18} = B_{19} = B_{20} = B_{21} = B_{22} = 0$$

$$H_1 : B_2 \neq 0 \text{ edota } B_3 \neq 0 \text{ edota } B_4 \neq 0 \text{ edota } B_5 \neq 0 \text{ edota } B_6 \neq 0 \text{ edota } B_7 \neq 0 \text{ edota } B_8 \neq 0 \text{ edota } B_9 \neq 0 \text{ edota } B_{10} \neq 0 \text{ edota } B_{11} \neq 0 \text{ edota } B_{12} \neq 0 \text{ edota } B_{13} \neq 0 \text{ edota } B_{14} \neq 0 \text{ edota } B_{15} \neq 0 \text{ edota } B_{16} \neq 0 \text{ edota } B_{17} \neq 0 \text{ edota } B_{18} \neq 0 \text{ edota } B_{19} \neq 0 \text{ edota } B_{20} \neq 0 \text{ edota } B_{21} \neq 0 \text{ edota } B_{22} \neq 0$$

Hipotesi hutsa baztertzen da baldin eta α esangura mailarekin estatistikoa eskualde kritikoa bada, hau da: $F > F_{(K-1, N-K)}/\alpha$. Kontrako kasuetan, hipotesia ez da baztertuko. F sendoa estatistikoa erabiliko dut, 10. Taulan agertzen den datuaren bitartez:

$$F = 186.1039 > F_{(21, 901)}/0,05 = 1,556$$

Ondorioz, hipotesi hutsa baztertu egiten da 0,05 esangura mailarekin eta esan dezakegu aldagai azaltzaileak batera nabariak dela, hau da, prezioaren aldakortasuna azaltzeko eredu egokia dela dirudi.

7.1.2. Banakako esangura kontrasteak

Kontraste honen bitartez barneratutako aldagaiak banaka esanguratsuak diren ala ez aztertuko dut. Horretarako hipotesi hutsa eta aurkakoa eta erabiliko dugun kontrasterako estatistikoa hauek dira:

$$H_0 : B_i = 0$$

$$H_1 : B_i \neq 0 \quad i = 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22$$

Hipotesi hutsa baztertzen da baldin eta α esangura mailarekin estatistikoa eskualde kritikoa bada, hau da: $|t| > t_{\frac{\alpha}{2}}$ bada. Kontrako kasuetan, hipotesia ez da baztertuko. Gure kasuan, $t_{\frac{0,05}{2}} = 1,96$. 10. Taulan ikusten dugun moduan, logela, trastelekua, balkoia, terraza eta Z10 aldagaien t-estatistikoaren balioak izan ezik, gainerakoak 1,96 balioa baino handiagoak dira. Beraz, ondorioztatu dezakegu H_0 baztertzen dela %5 esangura mailarekin, hau da, aldagaiak banaka nabariak direla logela, trastelekua, balkoia eta terraza aldagaien kasuan izan ezik. Horrez gain, Z10 aldagaia ez da banaka nabaria, beraz, etxebizitza baten prezioak ez du baloratzen etxebizitza horrek San Adrian-La

Peñan kokatuta dagoen, hau da, San Adrian-La Peña zonaldea Otxarkoaga-Txurdinaga zonaldearekin konparatuz gero, ikusten da ez daudela diferentzia nabariak.

10. Taulako KTA estimazio emaitzak ikusita ere ondorioztatu ahal dugu aldagaiak banaka nabariak direla, p balioa erabiliz edo ondoan agertzen diren izartxoak erabiliz. Izartxo bakarra agertzen bada, hipotesi hutsa baztertu egiten da 0,1 esangura mailarekin, bi agertzen badira 0,05 esangura mailarekin eta hiru agertzen badira 0,01 esangura mailarekin baztertu egiten da. Beste modu batean esanda, bakarra agertzen bada, p-balioa 0,1 baino txikiagoa da, bi agertzen badira, p-balioa 0,05 balioa baino txikiagoa da, eta hiru agertzen badira, p-balioa 0,01 balioa baino txikiagoa da.

7.1.3. Kokapen aldagaiaren esanguratasuna

Kokapenaren kasuan, interesgarria da aztertzea ea kokapen aldagaia nabaria den ala ez. Horretarako hurrengo kontrastea burutu behar da, hipotesi hutsa eta aurkakoa hurrengoak izanik:

$$H_0 : B_{13} = B_{14} = B_{15} = B_{16} = B_{17} = B_{18} = B_{19} = B_{20} = B_{21} = B_{22} = 0$$

$$H_1 : B_{13} \neq 0 \text{ edota } B_{14} \neq 0 \text{ edota } B_{15} \neq 0 \text{ edota } B_{16} \neq 0 \text{ edota } B_{17} \neq 0 \text{ edota } B_{18} \neq 0 \text{ edota } B_{19} \neq 0 \text{ edota } B_{20} \neq 0 \text{ edota } B_{21} \neq 0 \text{ edota } B_{22} \neq 0$$

Hipotesi hutsa baztertzen da baldin eta α esangura mailarekin estatistikoaren balioa eskualde kritikoa bada, hau da: $F > F_{(q, N-K) / \alpha}$. Kontrako kasuetan, hipotesia ez da baztertuko. F sendoa estatistikoa erabili da eta F-ren balioa hurrengo da:

$$F = 56,2044134 > F_{(10, 901) / 0,05} = 1,831$$

Ondorioz, hipotesi hutsa baztertu egiten da 0,05 esangura mailarekin eta esan dezakegu kokapen aldagaia nabaria dela.

7.2. Hipotesien emaitzak

Burututako emaitzak ikusita eredu aldatu beharra dago. Izan ere, nabariak ez diren aldagaiak ereditik kanporatu behar dira, hau da, logela, trastelekua, terraza eta balkoia aldagaiak. Beraz, Bilboko etxebizitzan salmenta prezioa azaltzeko esanguratsuak diren aldagaiak hurrengoak direla esan genezake: etxebizitzaren azalera, etxebizitzaren komun kopurua, etxebizitza garajea izatea, etxebizitza igogailua izatea, etxebizitza kanpoaldekoa izatea, etxebizitzaren solairua, etxebizitza egoera onean egotea eta etxebizitzaren kokapena. Azkenik aipatu beharra dago, 10. Taulan ikusten dugun moduan, Z10 aldagaia ez da banaka nabaria, beraz, ereditik kanporatuko da. Ondorioz, ereduari, kokapen aldagaiari dagokionez, 1,2,3,4,5,6,7,8 eta 11 barrutiak gainerakoetatik bereiziko dira. Hau da, kokapen aldagaiaren kasuan oinarrian Otxarkoaga-Txurdinaga eta San Adrian-La Peña zonak daude. Guzti hori kontuan hartuz, hurrengo eredu proposatzen da:

$$P_i = B_1 + B_2A_i + B_3K_i + B_4G_i + B_5IG_i + B_6EX_i + B_7S_i + B_8EG_i + B_9Z1_i + B_{10}Z2_i + B_{11}Z3_i + B_{12}Z4_i + B_{13}Z5_i + B_{14}Z6_i + B_{15}Z7_i + B_{16}Z8_i + B_{17}Z11 + u_i$$

Eredua KTA-ren bitartez estimatuta 11. Taulan agertzen diren emaitzak lortzen ditugu:

11. Taula: 2. Ereduaren estimazioaren emaitza KTA-ren bitartez.

2. Eredua: KTA estimazioak 1-939 behaketak erabiliz (n=923).

Osatugabe edo falta diren datuan kendu dira : 16

Aldagai azaldua: Prezioa

Heterozedastizitatearekiko sendoak diren desbideratze tipikoak, aldakorra HC1

	<i>Koefizientea</i>	<i>Desb. tipikoa</i>	<i>t estatistikoa</i>	<i>p- balioa</i>	
const	-226136	17954.9	-12.59	<0.0001	***
Azalera (A)	3183.97	214.701	14.83	<0.0001	***
Komuna (K)	38324.0	10802.1	3.548	0.0004	***
Garajea (G)	44901.1	10486.0	4.282	<0.0001	***
Igogailua (IG)	26227.7	8712.68	3.010	0.0027	***
Kanpoaldea (EX)	26121.1	8139.67	3.209	0.0014	***
Solairua (S)	6455.04	1238.63	5.211	<0.0001	***
Egoera (EG)	51534.4	8025.45	6.421	<0.0001	***
Zona 1 (Z1)	228763	12932.3	17.69	<0.0001	***
Zona 2 (Z2)	198813	10019.1	19.84	<0.0001	***
Zona 3 (Z3)	36400.6	8360.03	4.354	<0.0001	***
Zona 4 (Z4)	64240.0	10810.5	5.942	<0.0001	***
Zona 5 (Z5)	37255.8	12155.1	3.065	0.0022	***
Zona 6 (Z6)	56556.9	11998.9	4.713	<0.0001	***
Zona 7 (Z7)	21338.8	7573.16	2.818	0.0049	***
Zona 8 (Z8)	44152.3	8248.81	5.353	<0.0001	***
Zona 11 (Z11)	28487.4	10898.8	2.614	0.0091	***

Aldagai Azalduaren batezbestekoa	381531.1	Aldagai azalduaren desb. tipikoa	242134.7
Hondar karratuen batura	7.93e+12	Hondarraren desb.tipikoa	93576.90
R-karratua	0.853236	Zuzendutako R karratua	0.850644
F(17, 905)	220.6506	p-balioa (F-rena)	5.0e-299
Log-egiantza	-11866.26	Akaike irizpidea	23766.51
Schwarz irizpidea	23848.58	Hannan-Quinn irizpidea	23797.83

Iturria: Gretl software-tik egokituta.

Lagin Erregresio Funtzioa (LEF) hurrengoa da:

$$\hat{P} = -226136 + 3183.97A + 38324K + 44901.1G + 26227.7IG + 26121.1EX + 6455.04S + 51534.4EG + 228763Z1 + 198813Z2 + 36400.6Z3 + 64240Z4 + 37255.8Z5 + 56556.9Z6 + 21338.8Z7 + 44152.3Z8 + 28487.4Z11$$

Behin eredua estimatuta, berriro ere aldagaiak nabariak diren ala ez aztertuko da.

Lehenengo, banaka nabariak diren ala ez aztertuko da. Hipotesi hutsa eta aurkakoa hurrengoak dira:

$$H_0 : B_i = 0$$

$$H_1 : B_i \neq 0 \quad i = 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17$$

Hipotesi hutsa baztertzen da baldin eta α esangura mailarekin estatistikoa eskualde kritikoan badago, hau da: $|t| > t_{\frac{\alpha}{2}}$ bada. Kontrako kasuetan, hipotesia ez da baztertuko.

11. Taulan ikusten den moduan, kasu guztietan H_0 baztertzen da %5 esangura mailarekin, beraz, aldagai guztiak banaka nabariak dira.

Bigarrenik, batera nabariak diren aztertuko da, hipotesi hutsa eta aurkakoa hurrengoak izanik:

$$H_0 : B_2 = B_3 = B_4 = B_5 = B_6 = B_7 = B_8 = B_9 = B_{10} = B_{10} = B_{10} = B_{11} = B_{12} = B_{13} = B_{14} = B_{15} = B_{16} = B_{17} = 0$$

$$H_1 : B_2 \neq 0 \text{ edota } B_3 \neq 0 \text{ edota } B_4 \neq 0 \text{ edota } B_5 \neq 0 \text{ edota } B_6 \neq 0 \text{ edota } B_7 \neq 0 \text{ edota } B_8 \neq 0 \text{ edota } B_9 \neq 0 \text{ edota } B_{10} \neq 0 \text{ edota } B_{11} \neq 0 \text{ edota } B_{12} \neq 0 \text{ edota } B_{13} \neq 0 \text{ edota } B_{14} \neq 0 \text{ edota } B_{15} \neq 0 \text{ edota } B_{16} \neq 0 \text{ edota } B_{17} \neq 0$$

Batera nabariak diren aztertzeko, berriro ere F sendoa estatistikoa erabiliko da. Horretarako, 11. Taulako hurrengo datuak hartzen dira kontuan:

$$F(17, 905) = 220.6506$$

$$p\text{-balioa (F-rena)} = 0,000000$$

p-balioa $\alpha = 0,05$ balioa baino txikiagoa denez, hipotesi hutsa baztertzen da 0,05 esangura mailarekin. Hau da, batera nabariak dira.

Azkenik, kokapen aldagaia nabaria den ala ez aztertuko da. Horretarako hurrengo kontrastea burutu behar da:

$$H_0 : B_9 = B_{10} = B_{11} = B_{12} = B_{13} = B_{14} = B_{15} = B_{16} = B_{17} = 0$$

$$H_1 : B_9 \neq 0 \text{ edota } B_{10} \neq 0 \text{ edota } B_{11} \neq 0 \text{ edota } B_{12} \neq 0 \text{ edota } B_{13} \neq 0 \text{ edota } B_{14} \neq 0 \text{ edota } B_{15} \neq 0 \text{ edota } B_{16} \neq 0 \text{ edota } B_{17} \neq 0$$

Hipotesi hutsa baztertzen da baldin eta α esangura mailarekin estatistikoaren balioa eskualde kritikoan badago, hau da: $F > F_{(q, N-K) / \alpha}$. Kontrako kasuetan, hipotesia ez da baztertuko. F sendoa estatistikoa erabili dut eta F-ren balioa hurrengo da:

$$F = 63,39303 > F_{(9, 906) / 0,05} = 1,880$$

Ondorioz, hipotesi hutsa baztertu egiten da 0,05 esangura mailarekin eta esan dezakegu kokapen aldagaia nabaria dela.

Guzti hau kontuan hartuta, etxebizitza baten prezioan eragina duten aldagaiak etxebizitzaren azalera, etxebizitzaren komun kopurua, etxebizitza garajea izatea,

etxebizitza igogailua izatea, etxebizitza kanpoaldekoa izatea, etxebizitzaren solairua, etxebizitza egoera onean egotea eta kokapena dira.

8. Ondorioak

Lanaren helburua Bilboko etxebizitzaren prezioan zein aldagaien eta nola eragiten duten ezagutzea zen. Horretarako prezioaren eta azalera, logela kopurua, komun kopurua, garajea duen ala ez, igogailua duen ala ez, trastelekua duen, balkoia duen, kanpoaldekoa edo barrualdekoa den, egoera onean badago edo erreformatu behar bada, solairua eta kokapena aldagaien arteko erlazio lineala proposatzen da. Ondoren, eredia KTA bitartez estimatzen da.

Bilboko etxebizitzaren prezioa azaltzen duten aldagaien artean hurrengoak dira nabariak: azalera, komuna, garajea duen ala ez, igogailua duen ala ez, kanpoaldekoa edo barrualdekoa den, solairua, egoera onean dagoen edo erreformatu behar bada eta kokapena.

Azalera eta komun kopurua nabariak izatea espero zen. Garajea izatearen aldagaia etxebizitzaren prezioan eragina izatea baita ere espero zen, etxebizitza hori garestituz. Euskadin gero eta ibilgailu gehiago daude eta Bilbon aparkalekua lortzea gero eta zailagoa da. Horrez gain, Bilboko zona gehienetan TAO-a ordaindu behar da. Ondorioz, etxebizitzak garajea izatea ezaugarri oso erakargarria da.

Gaur egun etxebizitza igogailua izatea ezinbesteko ezaugarria da. Igogailua derrigorrezkoa da auzo-erkidegotan jabeen gehiengoa jartzearen alde dagoenean eta desgaitasuna duten pertsonak, mugikortasun urriko pertsonak edo 70 urte baino gehiagoko pertsonak daudenean, haien mugikortasuna eta eskuragarritasuna bermatzeko. Ondorioz, ezinbesteko ezaugarria da. Solairuari dagokionez, gero eta handiagoa den heinean, prezioa handiago da, zarata eta bistak direla eta.

Bestetik, etxebizitza kanpoaldekoa izatearen aldagaia nabaria izatea eta prezioan eragina izatea espero zen hiru arrazoiengatik: alde batetik, kanpoaldekoa bada argitasuna handiagoa da. Bestetik, bista onak izatea garrantzitsua da, ez da berdina kalea ikustea edo patio bat ikustea. Azkenik, etxebizitza kanpoaldekoa denean aireztapena hobeagoa da. Ondorioz, hiru arrazoi horiengatik etxebizitza kanpoaldekoa izatea faktore garrantzitsu bat da.

Etxebizitza egoera onean egotea edo erreformatu beharra izatea desberdintasun nabariak ditu eta horrek eragina du prezioan. Alde batetik, nahiz eta etxebizitzaren prezioa handiagoa izan egoera onean baldin badago, jendea nahiago du ordaintzea gero erreforma bat ordaintzea baino. Bestetik, erosoagoa da etxebizitza egoera onean egotea, nahiago da pintura aldatzea, elektrizitatea aldatzea baino. Azkenik, etxebizitza bat erosi nahi denean bertan bizitzea nahi da ahalik eta lasterren. Erreformatu behar bada, etxebizitzan bizitzeko erreforma amaitu arte itxaron beharko litzateke.

Kokapen aldagaiari dagokionez ondorio desberdinak lortzen dira. Ereduak 9 zona bereizten ditu Bilbo zatitzen den gainerako 2 zonekin alderatuta. Hurrengo barrutiak bereizten ditu Otxarkoaga-Txurdinaga eta San Adrian-La Peña barrutietatik:

- Abando-Albia

- Indautxu
- Uribarri
- Basurto-Zorrotza
- Deustu
- Zazpi-Kaleak
- Begoña-Santutxu
- Rekalde
- Ibaiondo

Abando-Albia eta Indautxu barrutietan dagoen etxebizitza baten prezioan desberdintasun nabariak egotea espero zen gainerako barrutiek alderatuta. Abando-Albia zona Bilboko erdigunea da eta etxebizitza bat erosteko lekuri garestiena. Gainera, barruti horretan Abandoibarra-Guggenheim zona barneratu da, non Europako museorik garrantzitsuenetariko bat dagoen. Indautxu zonari dagokionez, nahiko erdigunean dago ere, ospitale eta klinika nabariak ditu eta Jesuitas izeneko eskola famatua. Bestetik, taberna kopuru eta giro handiko zona da.

Abando-Albia eta Indautxu barrutiaz gain, gainerako zonak ere Otxarkoaga-Txurdinaga eta San Adrian-La Peña zonak baino garestiagoak dira. Otxarkoaga auzo zaharra da, errenta txiki eta aurkako ezaugarri soziokulturalekin. Gainera, hezkuntza-maila txarragoa da beste barrutiek konparatuz. Txurdinaga auzoa berriagoa da, ezaugarri soziokultural hobekoekin. San Adrian - La Peña barrutia Bilboren kanpoaldean dago, etxebizitza gehienak zaharrak dira, eta ez dago metrorik. Horiek izan liteke etxebizitzaren prezioa beste zonetan baino baxuagoa izatearen arrazoiak.

Uribarri dagokionez, iparraldean dago, Deustutik hurbil. Kalitate oneko etxebizitzak ditu, erdialdearekin oso ondo lotuta dago eta, funtsean, eros-ahalmen ertain-altuko familiak bizi dira batez ere. Deusturi dagokionez, komunikazio ona du eta zerbitzu ugari ditu. Basurto-Zorrotza barrutia Bilboko zonarik handienetariko bat da, garraio publikoarekin eta gainerako zonak nahiko hurbil ditu. Rekalderi dagokionez, hegoaldean dago eta Bilboko administrazio-eremu handienetariko bat da. Azken 20 urteetan barrutia asko aldatu da azpiegitura-lanak direla eta. Erdigunearekin oso ondo lotuta dago eta zona oso lasaia da. Ibaiondo Bilboko turismo eta aisialdirako eremu garrantzitsuenetariko bat da. Zazpi Kaleari dagokionez, barruti zaharrena da, jatorrizko erdigunea. Aisialdirako eta erosketak egiteko leku asko ditu. Horrez gain, espazio kultural nabariak ditu, hala nola, Bilboko Done Jakue katedrala. Azkenik, Begoña-Santutxu hiri inguruko zona bat da, metroa, autobusa eta trenak dituena. Gainera, zona lasaienetakoa bat da, paseo ederrekin. Horrez gain, Santutxu birgaituta izan da, eta gaur egun ostalaritza, merkataritza eta kultura eskaintza bikaina eskaintzen dute.

Bestetik, banakako esangura kontrastearen arabera, nabariak ez diren aldagaiak hurrengoak dira: logela, balkoia duen ala ez, terraza duen ala ez eta trastelekua duen ala ez. Logela aldagaiaren kasuan, nabaria izatea espero zen. Hala ere, ez da horrela izan azalera eta komuna aldagaiak logela aldagaiaren efektua jaso dutelako, euren arteko erlazioa altua delako. Izan ere, azalera handiko etxebizitzek logela eta komun gehiago dituzte. Trastelekua, balkoiaren eta terrazaren kasuan, ez da asko baloratzen edukitzea edo ez. Izan ere, terraza eta balkoi asko itxi egiten dira, nahiago delako metro karratu erabilgarri gehiago izatea.

Guztia kontuan hartuz, Bilboko etxebizitza baten prezioa estimatzeko, hurrengo Lagin Erregresio Funtzioa (LEF) erabili daiteke:

$$\hat{P} = -226136 + 3183.97A + 38324K + 44901.1G + 26227.7IG + 26121.1EX + 6455.04S + 51534.4EG + 228763Z1 + 198813Z2 + 36400.6Z3 + 64240Z4 + 37255.8Z5 + 56556.9Z6 + 21338.8Z7 + 44152.3Z8 + 28487.4Z11$$

Adibidez, Abando-Albia barrutian dagoen, 110 metro karratu dituen, 2 komun dituen, igogailua duen, kanpoaldekoa den, egoera onean dagoen eta 2. solairukoa den etxebizitza baten prezio estimatua zein den jakiteko, gure ereduaren arabera, hurrengo izango litzateke:

$$\hat{P} = -226136 + 3183.97 * 110 + 38324 * 2 + 44901.1 * 0 + 26227.7 * 1 + 26121.1 * 1 + 6455.04 * 2 + 51534.4 * 1 + 228763 * 1 + 198813 * 0 + 36400.6 * 0 + 64240 * 0 + 37255.8 * 0 + 56556.9 * 0 + 21338.8 * 0 + 44152.3 * 0 + 28487.4 * 0 = 546.304,98€$$

Funtsean, hasieran esan den moduan, gazteok etxebizitza bat erostea planteatzen dugun gauza bat da eta ez da erabaki erraz bat. Eredu hau baliagarria izan daiteke inbertsio aukera on baten aurrean gauden ala ez aztertzeko, etxebizitza baten benetako salmenta prezioa eta ereduaren prezio estimatua alderatuz. Desberdintasuna negatiboa bada inbertsio aukera baten aurrean egongo ginateke, etxebizitzaren salmenta prezioa ereduak estimatu duen etxebizitza izan behar duen prezioa baino txikiagoa delako.

9. Bibliografía

- Arce Maldonado, M. L., & Saetama Flores, T. R. (2014). Determinantes de los precios de vivienda en la ciudad de Cuenca 2011-2012: Un análisis econométrico basado en la metodología hedónica. Eskuragarri:
<https://core.ac.uk/download/pdf/38652205.pdf>
- Bilbao Terol, C. (2000). “Relación entre el precio de venta de una vivienda y sus características: un análisis empírico para Asturias.” *RAE: Revista Asturiana de Economía*, (18), 141-150. Eskuragarri:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3344762>
- Cáceres Hernández, J. J. (2006). *Conceptos básicos de estadística para ciencias sociales*. Delta Argitaletxea; Eskuragarri:
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=S3i_fndtcIEC&oi=fnd&pg=PA1&dq=variable+estad%C3%ADstica+concepto&ots=YDcsW6IGx&sig=xUKukgsZIOr00dSqqc776KJAa4#v=onepage&q=variable%20estad%C3%ADstica%20concepto&f=false
- Cauas, D. (2015). “Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación”. *Bogotá: biblioteca electrónica de la universidad Nacional de Colombia*, 2, 1-11. Eskuragarri:
<https://es.calameo.com/read/003146819cf01f68b123a>
- Díaz Fernández, M. M., & Costa Reparaz, E. (1994). “Metodología de la investigación econométrica”. *Documentos de trabajo (Universidad de Oviedo. Facultad de Ciencias Económicas)*. Eskuragarri:
http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/45910/1/d064_94.pdf
- Esteban González, M. V., Moral Zuazo, M. P., Orbe Mandaluniz, S., Regúlez Castillo, M., Zarraga Alonso, A., & Zubia Zubiaurre, M. (2009). “Análisis de regresión con Gretl.” *Departamento de economía Aplicada III, Universidad del País Vasco*. Eskuragarri:
<https://ocw.ehu.eus/file.php/132/gretl/gretl/contenidos/version-completa-para-imprimir.pdf>
- Esteban González, M. V., Moral Zuazo, M. P., Orbe Mandaluniz, S., Regúlez Castillo, M., Zarraga Alonso, A., & Zubia Zubiaurre, M. (2009). Oinarrizko ekonometria Gretl erabiliz. Eskuragarri:
<https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/12497/09-09est.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Esteban González, M. V. Técnicas de previsión de demanda. Eskuragarri:
<http://www.et.bs.ehu.es/~etpsgov/Completo.pdf>
- Fernández Fernández, S., Cordero Sánchez, J. M., & Cordoba Largo, A. C. (2002). *Estadística descriptiva*. Esic Argitaletxea; Eskuragarri:
http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/icascos/esp/resumen_descriptiva.pdf

- García Pozo, A. (2008). “Determinantes del precio de la vivienda usada en Málaga: Una aplicación de la metodología hedónica”. *Revista de estudios regionales*, (82), 135-158; Eskuragarri: <https://www.redalyc.org/pdf/755/75511140005.pdf>
- Lahura, E. (2003). *El coeficiente de correlación y correlaciones espúreas*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Departamento de Economía, 2018.
- Matus Parra, J. (1995). *Estadística descriptiva e inferencial I*. Berreskuratuta hemendik: Eskuragarri: http://www.academia.edu/download/35987432/ESTADISTICA_DESCRIPTIVA_E_INFERENCIAL.pdf.
- Montero Granados, R. (2016). “Modelos de regresión lineal múltiple.” *Granada, España: Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Granada*. Eskuragarri: http://www.ugr.es/~montero/matematicas/regresion_lineal.pdf
- Montero Lorenzo, J. M. (2007). *Estadística descriptiva*. Paraninfo Argitaletxea. Eskuragarri: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=D6sj2d0xTgUC&oi=fnd&pg=PR4&dq=estad%C3%ADstica+descriptiva&ots=4oKjSJrABM&sig=cs0fsisbTBEIqdV4tk05pbW6kWU#v=onepage&q=estad%C3%ADstica%20descriptiva&f=false>
- Moral Peláez, I. (2016). “Modelos de regresión: lineal simple y regresión logística.” *Revista Seden*, 14, 195-214. Eskuragarri: <https://www.revistaseden.org/files/14-cap%2014.pdf>
- Nuñez Cerda, F., & Schovelin Surhoff, R. (2002). “Estimación de un modelo hedónico para conjuntos de viviendas nuevas”. *Revista Ingeniería Industrial*, 1(1). Eskuragarri: <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RI/article/view/160/3385>
- Nuñez Tabales, J. M., Celular Villamandos, N. C. & Millán Vazaquez de la Torre, M. G. (2007). “Aproximación a la valoración inmobiliaria mediante la metodología de precios hedónicos (MPH)”. *Conocimiento, innovación y emprendedores: camino al futuro*. Eskuragarri: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2232606>
- Rey Simeón, S. D. (2018). *Un Análisis econométrico del precio de la vivienda en Sevilla en el año 2017*. Eskuragarri: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/86407/TFM-1244-DEL%20REY.pdf?sequence=1>
- Rojo Abuín, J. M. (2007). “Regresión lineal múltiple”. *IdEyGdM-Ld Estadística, Editor*, 32. Eskuragarri: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36787341/REGRESION_LINEAL_MULTIPLE_3.PDF?1424993132=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DRegresion_lineal_multiple.pdf&Expires=1618056102&Signature=OVLkdxzIIQxSa5gC95TkggYtabHR6mxaHyak0SiqK9qN0cjFdDe4cQL06tg~i2GCNbQpliNjNH-rLaJ4TL571A6nkyjqibqKdIOY-

[JvOpWwNcYFAMZwllaS3Liai5WsOAg0El-Gfq0qgoyyNfjvbp1JnOssgy6nJ8fU5-MPjz7wRwf8vZFnThD1w3mt7GNeQIdInoyIoznkOLNA2ySV4EqsEYbDGxiDgxF6yVd5FzytTRVzPZLmU~QbmXqXVBuT8yajWhVDK8uii7a4HvZp0PPLn nnxPHkTdmjLL9ZWxuei6IPbsa4cqTmTPdZKThltIKj8ndk3uEOzZ3A8O3OhS2Q &Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Romero-Aroca/publication/275021043_Estadistica_Descriptiva_e_Inferencial/links/55bfd42b08aec0e5f4476a2a/Estadistica-Descriptiva-e-Inferencial.pdf)

- Romero Aroca, P., Lázaro García, C., & González López, J. J.(2009). “Estadística descriptiva e inferencial”. *Revista el auge de la estadística en el siglo XX*, 22, 165-176. Eskuragarri: https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Romero-Aroca/publication/275021043_Estadistica_Descriptiva_e_Inferencial/links/55bfd42b08aec0e5f4476a2a/Estadistica-Descriptiva-e-Inferencial.pdf
- Salinas, M., & Silva, C. (2007). “Modelos de regresión y correlación II: Regresión lineal múltiple.” *Cienc. Trab*, 23, 39-41. Eskuragarri: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55082644/3_Regresion_lineal_multiple_e_estimacion_y_propiedades.pdf?1511368640=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3D3_Regresion_lineal_multiple.pdf&Expires=1618056207&Signature=dDa0sNlgI9hYfmMEi-ukwcuxPVJf2T~W08PZxHPOYhkTPV36gMhNnUvbE6uoId8F5DW0RWQ471mVH-9zyJbDmvYfdrK3i9-T3VP26V38aCGF4KAJF-w8kK6QWNPFskYGatiDiqXYIFc92r08wiAMV9EKxUf2d~nkgB98jvn3Ayed29~EaRxQo39HAQNdz0u7mWzgmY-MfyYypiddlj~pw09jRXZKAb-8XaDguDtH2ygwLkUylc9HOWKYLc3~mH3Clf-oFBSxz8KfTPMkRvcTc1BFFVRmy3~9Vd-TdlJ3KF1qatewGCkAgk92-URfe4wUXKNcgbVPQMjM5~0-mrBLQ &Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Seguí Cortés, D. (2018). Estimación de un modelo de precios hedónicos para viviendas localizadas en el casco urbano de la ciudad de Altea (Alicante). Eskuragarri: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/75067>
- Stock, J. H. & Watson, M. W.:(2012). *Introducción a la Econometría*; Pearson Argitaletxea. Eskuragarri: https://www.academia.edu/download/54763662/Econometria_James_H_Stock.pdf
- Tránchez Martín, J. M. (2000). “Características de la vivienda determinantes de su valor de mercado: una aproximación utilizando el modelo de precios hedónicos.” *VII Encuentro de Economía Pública: hacienda pública y recursos humanos*. Eskuragarri: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3141608>
- Vargas Sabadías, A. (1995). *Estadística descriptiva e inferencial* (Vol. 8). Argitaratzailea: Univ de Castilla La Mancha; Eskuragarri: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=RbaC-wPWqjsC&oi=fnd&pg=PA9&dq=Sabad%C3%ADas,+A.+V.\(1995\).+Estad%C3%ADstica+descriptiva+e+inferencial+\(Vol.+8\).+Univ+de+Castilla+La+Mancha.+&ots=WR2m1HE9nW&sig=6V7p4LQ3vcP1d6M8HoLc7HGAmg0#v=onepage&q=Sabad%C3%ADas%20A.%20V.%20\(1995\).%20Estad%C3%A](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=RbaC-wPWqjsC&oi=fnd&pg=PA9&dq=Sabad%C3%ADas,+A.+V.(1995).+Estad%C3%ADstica+descriptiva+e+inferencial+(Vol.+8).+Univ+de+Castilla+La+Mancha.+&ots=WR2m1HE9nW&sig=6V7p4LQ3vcP1d6M8HoLc7HGAmg0#v=onepage&q=Sabad%C3%ADas%20A.%20V.%20(1995).%20Estad%C3%A)

[Dstica%20descriptiva%20e%20inferencial%20\(Vol.%208\).%20Univ%20de%20Castilla%20La%20Mancha.&f=false](#)

- Wooldridge, J. M. (2006). *Introducción a la econometría: un enfoque moderno*. Paraninfo Argitaletxea. Eskuragarri: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=5vnq3IZS7a8C&oi=fnd&pg=PP1&dq=tipo+de+datos+econometria&ots=W-MAmW4MZI&sig=dkpv-cSI4s0B5Jm4QPYbERzp6pg#v=onepage&q=tipo%20de%20datos%20econometria&f=false>
- Zubia Zubiaurre, M., & Orbe Mandaluniz, S. (2020). Ekonometria eta GRETL. Eskuragarri: <https://web-argitalpena.adm.ehu.es/pdf/USC00201003.pdf>