

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ECONOMÍA AMBIENTAL Y DE LOS RECURSOS NATURALES**

**“EFECTO DE LAS AMENIDADES AMBIENTALES DE LA
CORDILLERA ALUX SOBRE EL PRECIO DE LAS VIVIENDAS, CON
ENFOQUE DE PRECIOS HEDÓNICOS”.**

Zoila Celene Enríquez Mollinedo

Guatemala, octubre de 2014

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ECONOMÍA AMBIENTAL Y DE LOS RECURSOS NATURALES**

**“EFECTO DE LAS AMENIDADES AMBIENTALES DE LA
CORDILLERA ALUX SOBRE EL PRECIO DE LAS VIVIENDAS, CON
ENFOQUE DE PRECIOS HEDÓNICOS”.**

**Informe Final de Tesis para la obtención del Grado de Maestra en Ciencias,
con base en el “Normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la
Facultad de Ciencias Económicas, en el punto séptimo inciso 7.2 del acta 5-
2005 de la sesión celebrada el veintidós de febrero del 2005, actualizado y
aprobado por Junta Directiva en el numeral 6.1 punto SEXTO del acta 15-
2009 de la sesión celebrada 14 de julio de 2009.**

**Asesor de Tesis: Doctor Roldán Muradian
Tilburg University Holanda**

Zoila Celene Enríquez Mollinedo

Guatemala, octubre de 2014

AGRADECIMIENTOS

- Mi Dios Jesucristo, quien me ha dado todo, honor y gloria para El.
- Mi Esposo: Rubén Ruiz, mi compañero y ayuda. Regalo de Dios.
- Mis Hijos: Celene Alejandra y Adrián Santiago, mi motivación a seguir aprendiendo y ser mejor cada día.
- Mi Madre: María Elena Mollinedo, nunca me ha faltado su ayuda y apoyo incondicional.
- Mi Familia: Mis tías queridas, mis primas y primos tan apreciados.
- USAC: Mi gratitud por todo lo aprendido y los amigos y amigas, que en sus corredores y aulas he conocido.
- Lic. David Castañón: Gracias por sus sabios consejos y su amistad.
- Mi Amigos: Jorge, Edwin y Sergio, este recorrido, ha sido grato en compañía de ustedes, gracias por la amistad.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano: Lic. José Rolando Secaida Morales
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal I: Lic. Luis Antonio Suarez Roldán
Vocal II: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
Vocal III: Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
Vocal IV: P:C. Oliver Augusto Carrera Leal
Vocal V: P:C. Walter Obdulio Chiguichón Boror

JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICÓ EL
EXAMEN PRIVADO DE TESIS SEGÚN EL
ACTA CORRESPONDIENTE

Presidente: Msc. Orlando Monzón
Secretario: Msc. Edwin García Caal
Examinador: Msc. Mario Arriaza

Resumen	
Introducción	
CAPÍTULO I	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Crecimiento urbano del área metropolitana	2
1.2.1 Mercado inmobiliario del área metropolitana	4
1.3 La Cordillera Alux	6
1.3.1 Urbanización en la cordillera	11
1.3.2 Áreas de mayor crecimiento de la cordillera alux	12
1.3.3 Datos de población de la cordillera alux	14
1.3.4 Segmentación del mercado inmobiliario en el cerro alux	15
CAPÍTULO II	19
2. Marco Teórico	19
2.1 Generalidades de Valoración Económica y el Mercado Inmobiliario	19
2.2 Métodos de Valoración Económica para Bienes y Servicios Ambientales	20
2.2.1 Metodologías Basadas en Precios de Mercado	21
2.2.2 Metodologías de No Mercado	21
2.3 Método de los Precios Hedónicos	22
2.3.1 Antecedentes	22
2.3.2 Clasificación del Enfoque Hedónico	23
2.3.3 Uso del Método de los Precios Hedónicos	25
2.3.4 Supuestos de la Función de Precios Hedónicos	25
2.3.5 Ventajas y Desventajas del Método de los Precios Hedónicos	26
2.4 Modelo general del método de los precios hedónicos	27
CAPÍTULO III	28
3. Desarrollo Metodológico	28
3.1 Estimación del Modelo	31
3.2 Análisis de la Información	31
3.2.1 Descripción de los Datos	31
CAPITULO IV	33
4. Resultados	33
4.1 Características de las viviendas	34
4.2 Características del vecindario	35
4.3 Estadísticas Descriptivas	37
4.3.1 Estimación del Modelo	38
Conclusiones	43
Recomendaciones	45

Bibliografía	46
Anexos	1

Índice de Cuadros

<i>Cuadro 1. Total hectáreas urbanizadas en la Ciudad de Guatemala</i>	3
<i>Cuadro 2. Migración de la Región Metropolitana</i>	4
<i>Cuadro 3. Área Por municipio Dentro de la Cordillera Alux</i>	8
<i>Cuadro 4. Población por Municipio y Proyección de crecimiento por municipio</i>	14
<i>Cuadro 5. Estadísticas Descriptivas de Variables Determinantes</i>	37
<i>Cuadro 6. Descripción de las Variables para la estimación del valor de la Variable Ambiental</i>	39
<i>Cuadro 7. Modelos que explican la Variable Precio de la Vivienda</i>	40

Índice de Mapas

<i>Mapa 1. Composición Municipal del la Cordillera Alux</i>	6
<i>Mapa 2. Uso del Suelo año 1991</i>	9
<i>Mapa 3. Uso del Suelo año 2006</i>	10
<i>Mapa 4. Comparación del Crecimiento Urbano en la Cordillera Alux.</i>	11
<i>Mapa 5. Áreas Urbanas de Mayor Crecimiento y Potencial de</i>	13
<i>Mapa 6. Segmentación de las Áreas Residenciales y Lotificaciones de la Cordillera Alux</i>	18

Índice de Gráficas

<i>Grafica 1. Entrevistas Por Municipio</i>	33
<i>Grafica 2. Entrevistas Por Estráto</i>	34
<i>Grafica 3. Número de espacios para vehículos por vivienda</i>	35
<i>Grafica 4. Existencia de Garita en Vecindarios</i>	36

Resumen

El campo de la investigación se ha enriquecido a lo largo de los años en todas las áreas existentes, siendo la economía ambiental y de recursos naturales de las más prolíficas. En su seno se han desarrollado variedad de herramientas y métodos que permiten generar conocimiento útil para tomadores de decisiones y creación de políticas de conservación de recursos naturales con fundamento científico-técnico.

La tesis **“Efecto de las Amenidades Ambientales de la Cordillera Alux sobre el Precio de las Viviendas, con Enfoque de Precios Hedónicos”**, forma parte de un conjunto de investigaciones del proyecto Valoración Económica Integral de la Cordillera Alux, el cual pretendía conformar un valor económico de todos los beneficios económicos-ambientales producidos en esta zona.

El objetivo de esta investigación en particular es estimar el valor económico de la amenidad ambiental generada por el parque Senderos de Alux a las viviendas que se encuentran cercanas. La hipótesis propuesta plantea que mientras más cerca esta una vivienda al Parque Senderos de Alux más alto es su precio, condición que fue comprobada al final de la investigación con un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento.

La realización de la investigación requirió la aplicación del método de valoración económica de los Precios Hedónicos, el cual se basa en levantamiento de información sobre precios de vivienda y características de las viviendas. Con los datos obtenidos se conformó una base de datos que permitió probar distintos modelos econométricos, hasta seleccionar el que explicaba mejor el precio de la vivienda y permitía estimar el valor de la amenidad ambiental. El modelo seleccionado fue:

$$\text{Precio}_i = (8292.068) * \text{Estrato}_i + (328152.2) * \text{Garaje}_i + (9435.51) * \text{Tiemposcurb}_i - (12098.56) * \text{Distpq}_i + \epsilon_i$$

Este modelo muestra que el valor económico de la amenidad ambiental generada por el Parque Senderos de Alux a las viviendas cercanas incrementa el precio de la vivienda en

Q 12,098.56, a medida que una casa se aleja en diez minutos de distancia del parque, la vivienda pierde ese valor.

Otra variable de interés es el estrato económico, que tiene una relación positiva con el precio, es decir a mayor estrato económico la vivienda es más costosa en **Q 8,292**. El garaje muestra la contribución más importante al precio de una vivienda pues un espacio para vehículo aumenta el precio de la casa en **Q 328,152**. Lo cual indica sobre todo la importancia que tiene para las familias este atributo.

Con los resultados se comprobó la hipótesis de la tesis, la cual afirma que existe una relación entre el precio de la vivienda y la cercanía al parque Senderos de Alux. Es decir que esta zona genera amenidades ambientales a las viviendas cercanas que se ve reflejada en el precio de las viviendas, principalmente en aquellas que pertenecen a estratos económicos altos y medios. De ahí que la variable estrato resultó ser una variable significativa y determinante en el precio, condición consistente a la lógica económica, a medida que aumentan los ingresos la curva de demanda también es más alta.

Entre las conclusiones de la investigación, la ubicación de la vivienda respecto al Parque Senderos de Alux, es importante para los estratos altos, mientras que para las viviendas de estratos bajos, cuyas prioridades son la satisfacción de necesidades básicas, el ambiente o entorno natural no determina incrementos considerables en los precios de sus viviendas.

Respecto a variables propias de la vivienda destaca la existencia de garaje y el número de espacios para vehículos con que cuenta una vivienda, las cuales influyen de manera importante los precios de la vivienda.

De los resultados obtenidos, se recomienda realizar un trabajo de investigación en otra zona con características semejantes, ello permitiría corroborar la información y el comportamiento esperado en las variables observadas, así como evaluar las preferencias del mercado para características específicas de las viviendas.

La aplicación de la metodología de los precios hedónicos permite su aplicación en terrenos, apartamentos, locales comerciales, entre otros elementos comercializables en el mercado inmobiliario, estudios sobre estos tópicos arrojaría información relevante para el sector acerca de la demanda y preferencias en campos diversos.

La generación de información sobre el mercado inmobiliario asociada a las amenidades ambientales tiene como fin proporcionar herramientas útiles para diseñar lineamientos o mecanismos que promuevan la conservación de los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades asentadas en la zona de influencia del ecosistema del parque Senderos de Alux, tomando en cuenta que el Parque aporta valor al precio de las viviendas más cercanas.

Introducción

En la actualidad los recursos naturales se enfrentan a presiones cada vez más extremas; nunca en la historia de la humanidad se había estado al borde del desequilibrio entre oferta y demanda de recursos, lo que era abundante y libre se ha convertido en motivo de comercio y lucro derivado de su escasez. Los servicios ecosistémicos que eran percibidos sin valor o precio, cada vez son más valorados principalmente por el interés de demostrar su valía y la riqueza perdida cuando se degeneran.

La definición de economía desde el punto de vista subjetivo, se define como la ciencia que se encarga de la administración de los recursos escasos, ello porque son los recursos escasos los que tienen valor, esta connotación ha servido de fundamento para valorar los servicios ecosistémicos y los recursos naturales desde la óptica del mercado.

Una forma de dar valor a bienes y servicios ecosistémicos lo constituye el método de los precios hedónicos, que permite asignar valor a una característica ambiental, la cual forma parte de los atributos de un bien, en este caso de una vivienda ubicada dentro de la Cordillera Alux en la región metropolitana. Esta metodología es desarrollada, con el objetivo de estimar económicamente la amenidad ambiental generada por el parque Senderos de Alux a las viviendas que se encuentran cercanas. Esta medición ha requerido conocer los precios de las viviendas en la zona, así como de un conjunto de características de las casas, el vecindario y la variable ambiental para crear un modelo econométrico que permita identificar aquellas que determinan el precio de una vivienda, y el valor de la variable ambiental (cercanía al parque Senderos de Alux).

El problema que se busca resolver es: “la estimación del monto en quetzales, en que se incrementa el precio de las viviendas, como resultado de su cercanía al parque Senderos de Alux”. Para llegar al resultado deseado se aplica el método de Precios Hedónicos en la evaluación del efecto de la distancia al parque Senderos de Alux, sobre el **precio de las viviendas** localizadas en el área protegida de la Cordillera Alux. Esta aplicación es uno de los objetivos básicos de la investigación al igual que; **estimar qué valor otorga el mercado de bienes muebles al conjunto de características de las casas,**

principalmente su efecto de las amenidades ambientales del parque Senderos de Alux sobre el precio de las viviendas.

La hipótesis planteada supone esperar un efecto negativo en el valor de la vivienda en tanto no se pueda disfrutar directamente de la belleza escénica, recreación y descanso, provisto por la cercanía al parque. Al tener la oportunidad del disfrute directo o bienestar que podría obtenerse de casas que si poseen estas amenidades ambientales el valor de la vivienda es mayor.

El informe se encuentra conformado por una primera parte descriptiva de la zona estudio y del mercado inmobiliario para la región metropolitana. Esta primera parte incluye una serie de mapas que muestran la dinámica urbana en la zona, así como las áreas con potencial crecimiento urbano, derivado de la dinámica observada.

Una segunda parte desarrolla la parte teórica referente a la valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos y el método de los precios hedónicos. Una tercera parte muestra la forma de aplicación del método. Y una última sección muestra los resultados de la investigación y el modelo econométrico propuesto explica el precio de las viviendas dentro de la Cordillera Alux. Al final se muestran las conclusiones y recomendaciones más importantes del estudio.

Al correr los modelos y seleccionar el que explica de mejor forma el precio de las viviendas y los atributos más importantes se obtuvo que el mejor fue:

$\text{Precio}_i = (8292.068) * \text{Estrato} + (328152.2) * \text{Garaje} + (9435.51) * \text{Tiemposurb} - (12098.56) * \text{Distpq} + \epsilon_i$ el cual nos indica que el valor económico de la amenidad ambiental generada por el

Parque Senderos de Alux a las viviendas cercanas incrementa el precio de la vivienda en Q 12,098.56, a medida que una casa se aleja en diez minutos de distancia del parque, la vivienda pierde ese valor. Entre otros atributos importantes está el estrato económico, pues muestra una relación positiva, es decir a mayor estrato económico la vivienda es más costosa en Q 8,292. El garaje muestra la contribución más importante al precio de una vivienda pues un espacio para vehículo aumenta el precio de la casa en Q 328,152. Lo cual indica sobre todo la importancia que tiene para las familias este atributo. Además de ello la cercanía en tiempo a centros urbanos también es un atributo que puede

aumentar el precio de una casa, mientras más cerca se encuentre se incrementa el precio en Q 9,435.5.

Los resultados y la evidencia estadística permitió demostrar que la ubicación de una vivienda es determinante en su precio, así como tener espacio para vehículos y estar ubicado dentro de un condominio o residencial donde el resto de vecinos sean de estratos económicos altos o medios. La variable estrato resultó ser una variable significativa y determinante en el precio, condición consistente a la lógica económica, a medida que aumentan los ingresos la curva de demanda también es más alta, lo cual incluye satisfacer necesidades de lujo como como el disfrute del paisaje u otras amenidades ambientales.

Entre las conclusiones más importantes de la investigación destacó; el hecho de observar que la ubicación de la vivienda respecto al Parque Senderos de Alux, es significativa para los estratos altos, mientras que para las viviendas de estratos bajos, cuyas prioridades son la satisfacción de necesidades básicas, el ambiente o entorno natural no determina incrementos considerables en los precios de sus viviendas.

Un hallazgo importante fue determinar que una de las variables de vecindario más influyente en el precio, es el estrato económico en el que se ubica la vivienda, igual de importante es la ubicación de la colonia o residencial, respecto a los centros comerciales. En cuanto a variables propias de la vivienda destaca la existencia de garaje y el número de espacios para vehículos con que cuenta una vivienda.

Es importante observar, que los resultados obtenidos fueron generados mediante la aplicación metodológica de los "Precios Hedónicos", sin embargo se trata de un ejercicio académico que buscó determinar el atributo ambiental en el precio de las viviendas ubicadas dentro de la Cordillera Alux, principalmente la contribución del Parque Senderos de Alux en el precio de las casas derivado de la cercanía a las viviendas. Aun cuando los datos obtenidos son un referente para el Área Metropolitana no pueden generalizarse estos resultados, pues ello supondría considerar todas las condiciones existentes en la zona estudiada, población, condiciones físicas, ambientales etc.

CAPÍTULO I

1.1 Antecedentes

La Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux, es una franja montañosa que atraviesa la parte noroeste del municipio de Mixco del departamento de Guatemala, se extiende hacia el norte al municipio de San Pedro Sacatepéquez Guatemala y a San Juan Sacatepéquez. Asimismo, abarca una parte de los municipios de San Lucas y Santiago Sacatepéquez del departamento de Sacatepéquez. Fue legalmente constituida como Área Protegida según Decreto 41-97 del Congreso de la República, publicado en el diario oficial (Diario de Centro América) el 1 de julio de 1997. La creación de esta reserva forestal protegida tiene su origen en la necesidad de resguardarla de las progresivas presiones que el área ha tenido debido al crecimiento urbano y demográfico de los municipios que la integran, así como la consecuente influencia sobre la reducción de sus recursos naturales, provocada por una demanda no sólo del recurso hídrico sino de espacios verdes y de áreas para vivienda, que año tras año van en aumento en la ciudad de Guatemala y en la Región Metropolitana. Estos servicios en la zona se han hecho escasos, ya que la tasa de crecimiento poblacional y de crecimiento urbano, asociados a la falta de planificación de espacios humanos, no han permitido evitar el fenómeno de la aglomeración y densificación, características de los cascos urbanos.

Según lo establece el Decreto 41-97, los objetivos de declarar esta zona como área protegida son: “a) Conservar la diversidad biológica y los procesos ecológicos del área; b) Fortalecer el sistema de áreas de conservación del patrimonio genético natural y el sistema de corredores biológicos; c) Promover el uso sostenible de sus recursos naturales para beneficio de las poblaciones locales aledañas, así como fortalecer la gestión comunitaria del manejo de dichos recursos; d) Mantener las funciones hidrológicas del área, con el fin de evitar la erosión, mantener la capacidad de altas tasas de infiltración que permitan tener los caudales de aguas subterráneas y superficiales, regular el clima y captar el agua; e) Mantener el sistema de absorción, filtración y sedimentación de sustancias contaminantes presentes en el aire; f) Promover la investigación científica de los ecosistemas y su entorno, para su conocimiento y aplicación en beneficio de la región y del país en general; g) Preservar los valores escénicos únicos del área; h) Constituir un área potencial para promover y desarrollar una agricultura orgánica que brinde beneficios económicos a la población local y ecológicos para toda la región.”

La existencia de una normativa de conservación del área, ha permitido que la Cordillera Alux sea en la actualidad la reserva boscosa más importante de la ciudad de Guatemala y de la región metropolitana, de ahí que el análisis de la investigación se fundamente en los aportes de la zona para la región. En ese sentido se pretende evaluar el fenómeno que mayor presión ejerce sobre el área protegida como lo es la urbanización.

1.2 Crecimiento urbano del Área Metropolitana

El constante crecimiento demográfico de la ciudad y el aumento de la actividad económica, a partir de la creación de nuevas fábricas, la ampliación del comercio y del sector servicios, generó el aumento de la demanda por servicios públicos en toda el área Metropolitana; principalmente de agua potable, condiciones que incrementaron la presión sobre los recursos naturales que rodeaban a la ciudad de Guatemala, originando la desaparición de muchos. Este fenómeno impulsó la necesidad de conservar La Cordillera Alux, como zona de reserva de manantiales, dadas las condiciones de riesgo de abastecimiento de agua potable a las que se enfrenta la ciudad.

El crecimiento de la ciudad de Guatemala se expandió en los años '80 hacia los municipios de Mixco, Villanueva, Petapa y Santa Catarina Pinula. Sin embargo, la constante migración del interior del país a la ciudad capital aún durante la década de los noventa, todavía podía ubicarse en las áreas urbanas de la ciudad de Guatemala. Se iniciaba el crecimiento residencial en las zonas 18, 12, 21, ciudad San Cristóbal, zona 15 y carretera a El Salvador, así como áreas residenciales en el municipio de Mixco que incluso poseen nomenclatura de la ciudad capital. Ello hace suponer que para estos años todavía la mayor parte de fuerza de trabajo de la ciudad vivía en ella, condición que empieza a variar a finales de los años noventa. Ya en los últimos años de la década de los '90 se densifica el crecimiento de los municipios mencionados y se expande hacia municipios aledaños como: Amatitlán, Villa Canales, San José Pinula, Fraijanes, San Pedro Sacatepéquez, San Juan Sacatepéquez, San Raimundo, Chinautla, San Pedro Ayampuc y Palencia (Ríos Manuel. 2004). Todos estos municipios, hoy por hoy conforman la llamada Área Metropolitana.

Según Manuel Ríos, la expansión de la ciudad de Guatemala ha tenido un crecimiento de 3.6% anual, y se espera que en el 2010 la ciudad de Guatemala se haya saturado, es decir que ocupe el 100% del territorio que permite la urbanización, aunque vale decir que los barrancos han sido utilizados para la construcción de viviendas, los cuales ocupan 9,000 hectáreas y otras 21,710

son áreas protegidas, significa que para este año (se habla de un futuro que ya es pasado) se espera una saturación para 55,000 Ha aproximadamente.

El crecimiento de la ciudad según mapas satelitales se ha dado a ritmos diferentes entre períodos, tal como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Total Hectáreas urbanizadas en la ciudad de Guatemala
Años 1988 – 2010

AÑO	TOTAL HECTÁREAS	RITMO DE CRECIMIENTO ENTRE PERÍODOS
1988	18,000	
1990	24,000	33.33 %
1999	35,000	45.83 %
2010	55,000	57 %

FUENTE: Centro de Estudios Urbanos y Regionales. 1999.

Tal como puede apreciarse, la tasa de crecimiento se ha ido acelerando en el transcurso del tiempo, cubriendo más espacio y consecuentemente expandiendo la ciudad, esto ha significado la inclusión de otros municipios a la región metropolitana para dar cabida a nuevas urbanizaciones, y a otorgar espacio a las distintas actividades productivas que va generando la aglomeración y densidad poblacional.

Dadas las características topográficas de la ciudad de Guatemala, ésta ha crecido en forma radial, al estar formada por áreas planas y barrancos, situación que impide la comunicación entre zonas planas. Esta es la principal razón de que la ciudad se haya ido extendiendo fuera de los límites municipales, principalmente a lo largo de los ejes principales de circulación como lo son: La carretera Interamericana y Calzada Roosevelt, Boulevard Liberación, Los Próceres, Carretera a El Salvador, Carretera al Atlántico, Calle Martí, Avenida Bolívar, Ruta al Pacífico, Calzada Aguilar Batres. (Ríos Manuel. 2004)

El fenómeno migratorio es el hecho demográfico más influyente en el crecimiento del área metropolitana, el hecho de concentrarse en esta zona la mayor parte de la actividad productiva, la ha convertido en un centro de atracción para miles de inmigrantes tal como se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Migración de la Región Metropolitana de Guatemala
año 2002

REGIÓN	TOTAL INMIGRANTES	TASA DE INMIGRACIÓN	% DEL TOTAL DE INMIGRACIÓN NAC.
METROPOLITANA	586251	21.21	47.41

FUENTE: DGE e INE. Censo Nacional de Población 2002.

Es notable el hecho que, cerca del 50% de los inmigrantes nacionales estén en la región metropolitana, y que más de medio millón de personas se haya trasladado a esta zona, lo cual evidencia la presión a la que constantemente se encuentra el área, sobre todo para poder cubrir las demandas y necesidades de grupos cada vez mayores de población.

El aumento de población, el crecimiento urbano y la necesidad de más viviendas y espacio, ha presionado el proceso de urbanización de otros municipios cercanos. Principalmente aquellos que por su topografía favorecen la construcción de viviendas y que se presentan como un sector atractivo para el mercado inmobiliario. Esta última condición ha favorecido la urbanización en los municipios ubicados en el trayecto de la carretera a El Salvador donde se ubican los estratos de ingresos medios altos y altos, condición que ha movido la gran mayoría del mercado de bienes inmuebles a estas zonas y en menor escala la carretera Interamericana, que ha ido cobrando auge los últimos años, haciendo atractiva la comercialización de terrenos y casas de campo para los pobladores de la ciudad con ingresos medios y altos.

1.2.1 Mercado Inmobiliario del Área Metropolitana

El área Metropolitana de Guatemala comprende las zonas municipales y periferias, entre ellas partes de los municipios de Mixco, Villanueva, San Miguel Petapa, Santa Catarina Pinula, Villa Canales, Amatitlán, Fraijanes, San José Pinula, Chinautla y parte de los municipios de San Lucas, Santiago Sacatepéquez. Aunque los niveles más altos de densidad poblacional y concentración de los sectores productivos, servicios e infraestructura se encuentran concentrados en la ciudad de Guatemala el resto de municipios han tenido una mayor dinámica en sus actividades comerciales influenciadas por la cercanía a la ciudad.

El crecimiento y la expansión del área metropolitana obedecen principalmente al crecimiento de la población, que necesariamente significa abarcar mayores espacios dirigidos a vivienda. Este aumento requiere necesariamente la comercialización del suelo dirigido a la urbanización, mediante lotificaciones, condominios edificaciones que movidos por el interés de los inversionistas

en el mercado inmobiliario, que identifica los espacios y clasifica su oferta y demanda en base a los ingresos de sus clientes, sectorizando la ciudad según el estatus económico, creando sectores exclusivos y de lujo para unos y más populares para otros.

Entre los años de 1939-1958 el sector privado habilitó en la ciudad de Guatemala un promedio anual de 670 lotes. La mayoría de estos fraccionamientos estuvieron a cargo de los propietarios de la tierra y sin mayor control de las autoridades municipales, esto provocó que muchos lotificadores no cumplieran con la dotación de los servicios mínimos como agua, drenajes, calles asfaltadas, transporte, alumbrado público, áreas para equipamiento comunal, entre otros. Y la municipalidad al final corrió con los costos de proporcionar estos servicios (Ríos Manuel, 2004).

El terremoto de 1976, tuvo impacto en la orientación geográfica de la construcción de viviendas, al asentar un gran número de zonas residenciales a lo largo de la calzada Roosevelt, aumentando la densidad en las zonas 7 y 11 de la ciudad de Guatemala, y algunos asentamientos en la zona 18.

Durante 1976 a 1985, el sector privado construyó un promedio de dos mil viviendas por año, haciéndolas con el compromiso de compra por parte del consumidor. A partir de 1986 el sector privado cambió la modalidad, predominando el de vivienda de lujo, condominios, townhouses y apartamentos en las zonas 9, 10, 13, 14, 15 o en los municipios de San José Pinula y Santa Catarina Pinula, tipos de construcción a los que no pudieron acceder los sectores medios y bajos.(Boletín 16, CEUR. 1992)

En la ciudad de Guatemala, existen ciertos sectores agrupados por actividad, como es el caso de las zonas industriales ubicadas a lo largo de Avenida Petapa y Atanasio Tzul en la zona 12, áreas comerciales en las zonas 11 y 10, el sector de servicios financieros y bancarios en la Avenida Reforma zona 10, la administración pública concentrada especialmente en la zona 1 o centro de la ciudad. Esta zonificación ha provocado el desplazamiento y crecimiento de la ciudad, provocando embotellamientos y pérdida de recursos al incrementar los tiempos de traslado del recurso humano.

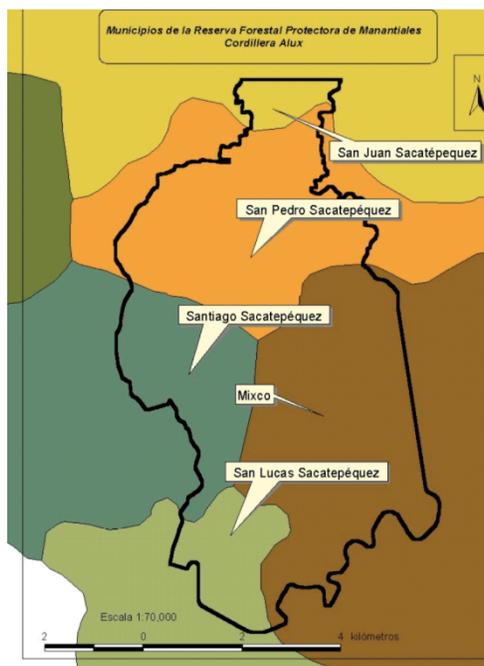
Un estudio realizado por la consultora inmobiliaria Active, durante el año 2007 reveló que la zona 14 posee la mayor oferta de apartamentos de la ciudad, con 798 unidades y un área de 238 mil 500 metros cuadrados con un precio total de US\$249.95 millones y las zonas 10, 14, 15 y carretera a El Salvador concentran el 58 por ciento de los apartamentos, con valor de US\$506.4 millones. En el caso de urbanizaciones sigue siendo la zona 16, carretera a El Salvador, San José Pinula y

Santa Catarina, así como Villa Nueva, San Miguel Petapa, las áreas que muestran la mayor concentración de oferta inmobiliaria. Y se observa la proliferación de condominios en la Carretera Interamericana pero este tipo de oferta no contribuye a reducir el déficit de vivienda que existe en Guatemala, pues la población que no tiene una vivienda digna es aquella que carece de los recursos económicos básicos para poder optar a una, de esa cuenta que para este año (2010) se estima que el déficit habitacional es superior a los 1.5 millones de casas. (Cámara Guatemalteca de la Construcción, 2010) Este fenómeno ha contribuido a que la expansión de la ciudad, busque espacios, aunque esto signifique acabar con los bosques de la región.

1.3 La Cordillera Alux

Como ya se mencionó la Cordillera Alux, comprende una franja montañosa que atraviesa la parte noroeste del municipio de Mixco del departamento de Guatemala, que se extiende hacia el norte al municipio de San Pedro Sacatepéquez Guatemala y San Juan San Juan Sacatepéquez, y abarca una parte de los municipios de San Lucas y Santiago Sacatepéquez del departamento de Sacatepéquez. A la zona se puede llegar por medio de la carretera Interamericana que es la principal vía de acceso al lugar. Ver mapa 1

Mapa 1. Guatemala. Composición Municipal del la Cordillera Alux



Fuente: Presentación de Unidad Técnica Cordillera Alux.

La extensión del área protegida es de 53.72 km es decir 5,000 hectáreas aproximadamente, de las cuales el 90% es de propiedad privada, condición que dificulta la aplicación de políticas de manejo en la zona, que ha sido valorada especialmente por su importante aporte a las áreas urbanas que la rodean como proveedora del recurso hídrico, utilizado para consumo doméstico, uso agrícola e industrial.

Un aspecto sobresaliente de la Cordillera Alux, es que forma parte de la cabecera de cuencas de Amatitlán y del río Motagua. La cobertura boscosa en cuencas altas tiene efectos favorables sobre el régimen hídrico (distribución y continuidad), y sobre la calidad del agua, lo que tiene importancia particular para proyectos de agua potable. (Estudio Técnico de la Cordillera Alux, CONAP, 2005).

Según la clasificación de zonas de vida de Guatemala, a nivel de reconocimiento el área de la Cordillera Alux se encuentra localizada dentro de la faja correspondiente al Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical (Bh-Mb), encontrándose en el área la vegetación típica de esta zona de vida, representada por rodales de *Quercus* spp. asociados generalmente con *Pinus pseudostrobus* y *Pinus montezumae*. Puede observarse también la presencia de *Alnus* spp. Y *Ostrya* spp. con bastante frecuencia en esta formación, ocurren también como indicadores de esta zona *Prunus capuli* y *Arbutus xalapensis*. (Estudio Técnico de la Cordillera Alux. CONAP. 2005). Especies en lenguaje popular son: Pino, Roble, Encino en su mayoría, variedades que se encuentran en riesgo de extinción en el país.

Actualmente se observa una constante reducción de los bosques del lugar, cuya causa principal es la proliferación del mercado de bienes muebles en esta zona, diezmando los bosques, por ello es común observar al visitar el área, nuevas zonas residenciales, condominios y espacios habilitados para la construcción de viviendas y casas de campo, estas últimas ubicadas en el área rural la cual colinda con divisiones municipales de los cinco municipios que integran la Cordillera Alux.

Fotografías aéreas de la zona, que datan de los años 1991 y 2006, han permitido realizar una comparación del avance de la construcción de viviendas entre esos años, además de ubicar las zonas con mayor crecimiento urbano y la proporción del área cubierta por zonas residenciales durante ambos períodos, con lo cual es posible determinar tasa de crecimiento urbano, pérdida de cobertura forestal y por consiguiente identificar los espacios con potencial de crecimiento y presión sobre los recursos forestales.

Cuadro 3. Guatemala. Área Por municipio Dentro de la Cordillera Alux

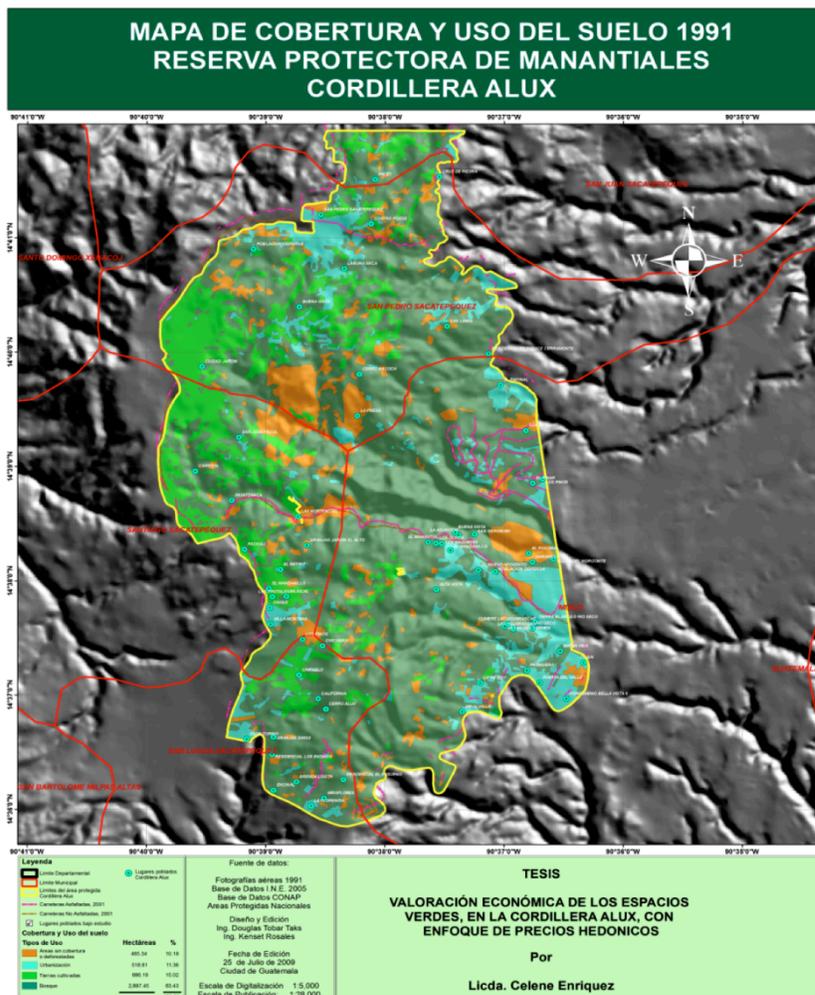
Municipio	Área	
	Hectáreas	%
Mixco	1797.12	39.34
San Pedro Sacatepéquez	1441.23	31.55
Santiago Sacatepéquez	764.07	16.72
San Lucas Sacatepéquez	420.37	9.21
San Juan Sacatepéquez	145.21	3.18
Total	4596.49	100

FUENTE: Departamento de Sistemas de Información Geográfica, CONAP

Como se observa los municipios con mayor proporción de área en la Cordillera Alux es Mixco y San Pedro Sacatepéquez, sin embargo en San Lucas Sacatepéquez se ha logrado crear y mantener como parque recreativo y de conservación la mayor parte del espacio que ocupa en el área.

En el siguiente mapa, se muestra el estado de la cobertura y uso del suelo durante 1991, el cual permite apreciar, las áreas dedicadas a la urbanización durante este período.

Mapa 2. Guatemala. Uso del Suelo año 1991



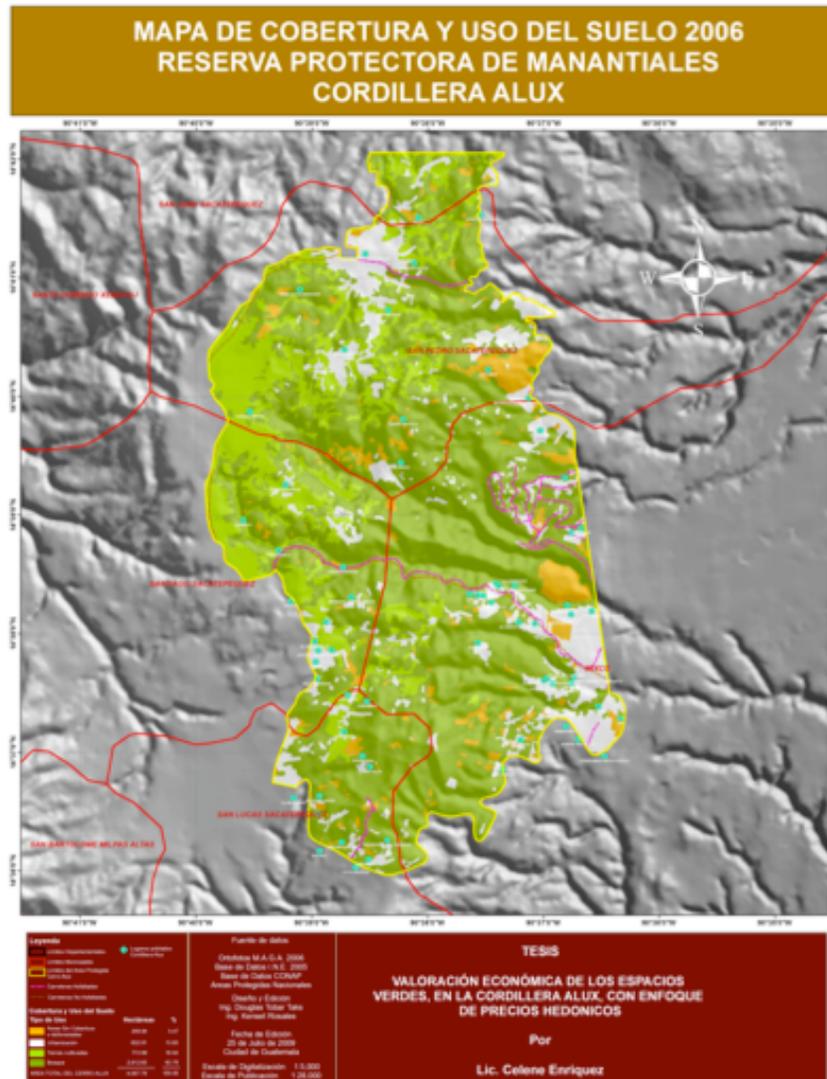
FUENTE: Elaboración propia con fotografía satelital del MAGA Y CONAP.

Se observa que para ese año (1991), la cobertura forestal de la zona abarcaba el 63.4% de la Cordillera Alux, la urbanización ocupaba el 11.3%, las tierras cultivadas el 15.1% y las áreas sin cobertura y deforestadas el 10.2%, aunque suena preocupante la ocupación de actividades económicas y espacios dedicados a la urbanización, es importante mencionar que para 1981 únicamente existía el 45% de la cubierta boscosa, es decir que para 1991 se había producido una recuperación del bosque o bien con la fotografía satelital se establecieron parámetros más exactos.

El área ocupada por las zonas residenciales, durante el año 1991 correspondía principalmente a los espacios urbanos de los municipios de San Pedro, San Lucas Sacatepéquez y Mixco, los cuales

tienen un importante espacio de área urbana dentro de la Cordillera Alux, contraria situación es la de Santiago y San Juan Sacatepéquez cuyo espacio dentro del área correspondía a zonas rurales.

Mapa 3. Guatemala. **Uso del Suelo año 2006**



FUENTE: Elaboración propia con fotografía satelitales del MAGA Y CONAP.

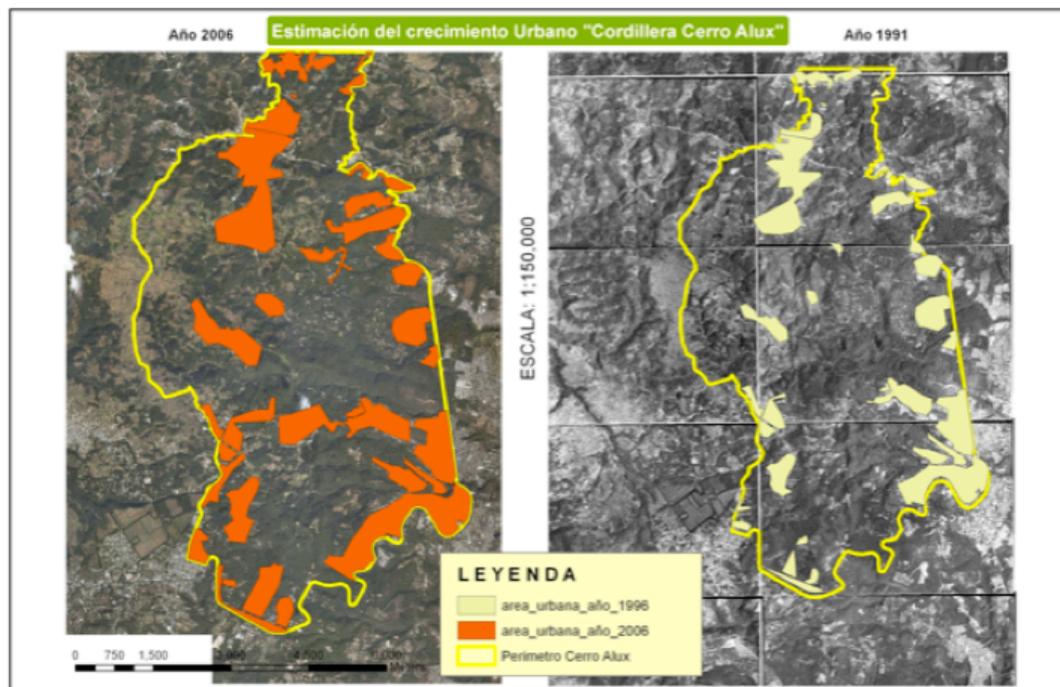
La información arrojada por los mapas muestra una relación inversa a la esperada en cuanto a la pérdida del bosque, al mostrar que hubo una recuperación del bosque natural pasando de un monto de 2,897.45 Ha a 2,912 Ha un aumento de 15 Ha, aproximadamente en un período de 15 años, a una tasa del 0.05% anual. Fenómeno que podría explicarse por la aprobación de la normativa que establece la creación de la Cordillera Alux como reserva de manantiales.

De acuerdo a los datos mostrados por la orto foto del año 2006, las áreas sin cobertura se reducen aproximadamente en un 50% al pasar de 465 Ha A 249.8 Ha ocupando el 5.48% de la Cordillera Alux, la mitad del espacio que abarcaban en 1991. En cuanto a las tierras cultivadas, se observa un incremento de 79.3 Ha Ocupando el 16.8 % aproximadamente del total del área protegida.

1.3.1 Urbanización en la Cordillera

En el tema de urbanización se da un importante avance en la ocupación del espacio, principalmente para vivienda, tal como se puede apreciar en los siguientes mapas, que han sido modificados para comparar el área ocupada durante 2006 respecto al año 1991.

Mapa 4. Guatemala. **Comparación del Crecimiento Urbano en la Cordillera Alux.**
Años 1991 y 2006



Fuente: Orto fotos de los años 1991 y 2006.

Durante el período de 15 años, el crecimiento urbano fue de 113.8 Ha lo que significó un aumento de 7.6 Ha al año, llegando a ocupar el 13.87% aproximadamente del total de la Cordillera Alux. Las fotografías aéreas revelan que la urbanización se incrementó en un 2.51% del total del área, número que no parece alarmarte si se compara con otras áreas de la región metropolitana, sin

embargo es considerable al relacionar la cantidad de personas que han migrado a esta zona, marcando mayores niveles de densidad poblacional, que significa mayor presión para los recursos naturales, al existir más demanda de servicios ambientales, principalmente de agua y descarga de aguas residuales, los cuales ponen en riesgo las funciones ecológicas de la zona.

La categoría de centros poblados, está representada por los cascos urbanos de los municipios de Mixco y San Pedro Sacatepéquez. Los restantes municipios, tienen solo una parte de su casco urbano, dentro del área de la Reserva de Manantiales Cordillera Alux (CONAP 2008). Estos cascos urbanos, son asentamientos cuyo origen se remonta a la época colonial y los espacios dedicados a la vivienda que se han más se han expandido son aquellos ubicados propiamente en las zonas urbanas de los municipios de Mixco y San Pedro Sacatepéquez y en menor medida Santiago Sacatepéquez y San Lucas.

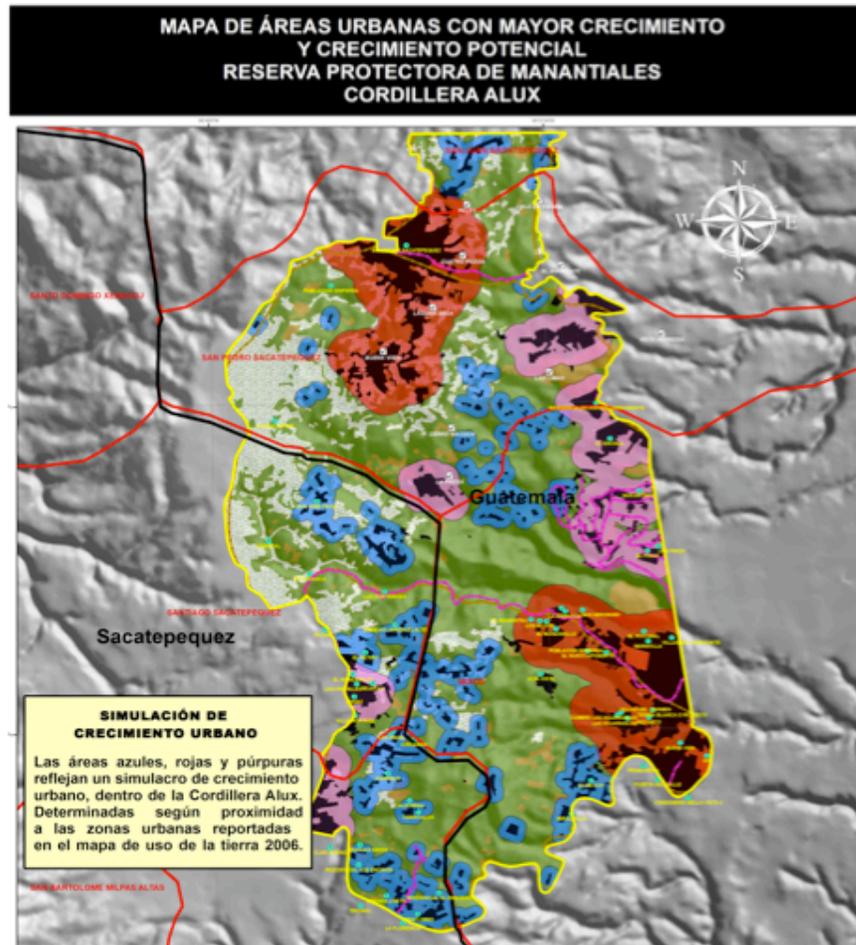
1.3.2 Áreas de mayor crecimiento de la Cordillera Alux

La existencia de áreas con potencial de crecimiento urbano, están circunscritas a varios aspectos, entre ellos; disponibilidad de espacio, canales de comunicación en buen estado, existencia de transporte, cercanía a los servicios públicos y comercio entre otros.

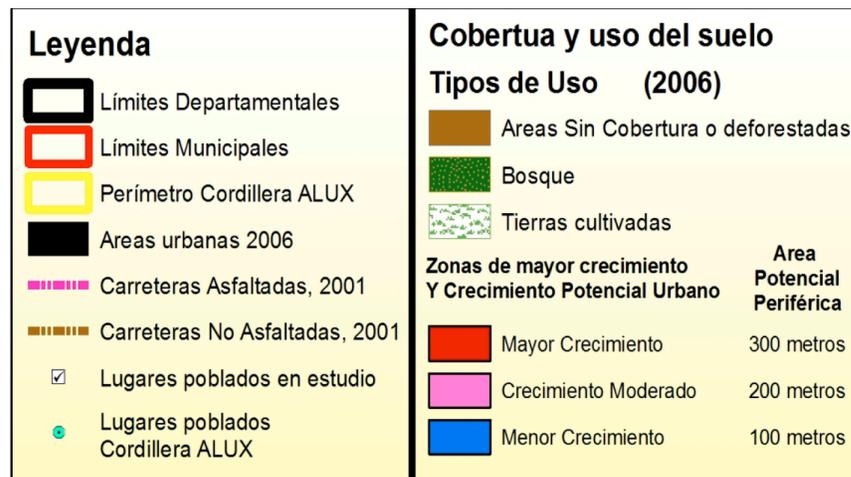
La producción de suelo urbano también depende de factores como la revalorización del suelo, que supone la conversión de área rural a urbana y otro elemento importante es el trabajo de las inmobiliarias, que buscan el crecimiento del suelo urbano para su comercialización, ambos son promotores del cambio de uso de la tierra para la construcción de vivienda.

El mapa 4 puede interpretarse siguiendo las indicaciones siguientes: Las áreas de crecimiento menor, moderado y alto, representadas en colores azul, púrpura y rojo, respectivamente; representan las áreas con alto potencial de crecimiento dentro de la Cordillera. Las delimitaciones fueron calculadas considerando las zonas periféricas de las áreas urbanas reportadas en el año 2006. Una zona periférica de 300 metros para las áreas de mayor presencia urbana, 200 metros periféricos en las zonas con crecimiento moderado y 100 metros periféricos en las zonas con urbanización dispersa.

Mapa 5. Guatemala. Áreas Urbanas de Mayor Crecimiento y Potencial de Crecimiento de la Cordillera Alux



Fuente: Orto fotos de los años 1991 y 2006.



La tendencia es el incremento de la densidad poblacional, así como la extensión de infraestructura urbana, lo cual incide en el cambio de los usos de la tierra, en la deforestación de zonas boscosas par sustituirlas en zonas de vivienda en la extensión de cultivos para producción de alimentos y otro tipo de usos que pueden alterar las características físicas y químicas del suelo.

Destacan las áreas rojas, que son las de mayor crecimiento las cuales pertenecen en primer lugar la zona roja en el sur del mapa, al municipio de Mixco que corresponde a un área urbana, la segunda mancha roja más grande, cubre el municipio de San Pedro Sacatepéquez cuyo perímetro urbano esta completamente asentado en la Cordillera Alux. Las áreas marcadas con lila, corresponden a algunas colonias y condominios nuevos, asentados principalmente en la parte norte de Mixco, en el Sur de San Lucas y en menor medida en Santiago y algunos caseríos de San Pedro. Las partes cubiertas por azul que son las de menor crecimiento están esparcidas por toda el área, convirtiéndose en zonas de potencial crecimiento para los próximos diez años, y además ponen en riesgo la existencia de cobertura forestal en la Cordillera Alux al ubicarse en áreas de protección de caudales.

1.3.3 Datos de Población de la Cordillera Alux

Un alto porcentaje de la población del área es originaria del lugar, en su mayoría son indígenas kaq'chiqueles, dedicados a la agricultura y al comercio, según se cuenta en escritos y monografías de los municipios que conforman la Cordillera Alux, estos pobladores han provisto de leña y hortalizas a los residentes de las áreas urbanas, principalmente de la Ciudad de Guatemala. (Estudio Técnico de la Cordillera Alux, CONAP 2005).

Con información de los censos de población y vivienda de los años 1994 y 2002, y con el soporte de mapas de la zona y datos geo-referenciados, se logró determinar la cantidad de habitantes y de viviendas existentes dentro de la Cordillera Alux en esos años, con lo cual se tiene información demográfica de la zona.

Cuadro 4. Guatemala. Población por Municipio y Proyección de Crecimiento por municipios seleccionados.

Centro Poblado	1994		2002		2012	
	Población	Viviendas	Población	Viviendas	Población	Viviendas
Mixco	6297	1,367	12,010	2,421	19,735	3,978
San Pedro Sacatepéquez	11,356	1,997	15,881	2,775	26,096	4,562
Santiago Sacatepéquez	1,078	271	1,413	264	2,322	434
San Lucas Sacatepéquez	3,986	918	5,090	954	8,364	1,566

Elaboración Propia con datos del INE censos 1994 y 2002.

El cuadro muestra **un crecimiento del 57.6% de la población del Cerro Alux** entre esos años. Que significa una **tasa de crecimiento aproximada de población de 4.8%**¹ entre los censos del año 1994 y el 2002 cantidad mucho mayor al promedio del país, esto explicado por el fenómeno migratorio en la zona, debido a su ubicación cercana a la ciudad de Guatemala.

El crecimiento de las viviendas, también muestra una tendencia creciente, mostrando un **incremento del 54%** en promedio para los cuatro municipios, en el número de las viviendas durante el período inter censal, y en la proyección, por utilizarse la misma tasa, se observan niveles alarmantes de crecimiento, que podría explicar la densificación de los poblados estudiados, al tomar en cuenta que el crecimiento del área urbanizada es baja en comparación con el aumento de la población.

En contraste con el aumento del espacio urbano del área, el crecimiento poblacional es mayor al resto del país, provocando una mayor densidad en la zona, fenómeno que explica una tasa relativamente media de ocupación de espacio urbano durante el período 1991 y 2006.

El mayor porcentaje de población se ubica dentro del municipio de Mixco, seguido de San Pedro Sacatepéquez y luego de San Lucas Sacatepéquez, que son los municipios que tienen más espacios urbanos dentro de la Cordillera Alux.

1.3.4 Segmentación del Mercado Inmobiliario en el Cerro Alux

El mercado inmobiliario en la Cordillera Alux puede clasificarse en tres categorías de crecimiento según el CONAP²; Urbanismo de crecimiento concentrado, de crecimiento disperso y otra clasificada como urbanizaciones de mediana densidad. Esta clasificación ha sido la base para segmentar el mercado inmobiliarios, considerando que una estratificación en los tipos de vivienda, demuestran la capacidad de compra para ingresos altos, medios y bajos que sin duda se ubican de acuerdo a su disponibilidad de ingresos, de tal forma que se consideraron las zonas residenciales, condominios, que muestran de manera clara los estratos altos, medios y bajos que tienen capacidad de pago para ciertas viviendas.

¹ Según función logarítmica.

² El CONAP realizó una clasificación de las áreas residenciales(2004) por estratos económicos y niveles de impacto ambiental.

La primera clasificación realizada por CONAP atiende a las áreas correspondientes a los cascos urbanos de Mixco y San Pedro Sacatepéquez principalmente, aunque también podría mencionarse una parte de San Lucas Sacatepéquez ubicada en zona de uso extensivo de la Cordillera Alux. Cabe destacar que en estas zonas viven en su mayoría estratos medios y de bajos ingresos.

Una segunda clasificación siempre realizada por CONAP (Crecimiento Disperso) corresponde a viviendas y familias de bajos ingresos que se han asentado en fincas, caseríos y aldeas, con tipo de viviendas carentes en su mayoría de servicios básicos, las comunidades son integradas por indígenas propios de la zona, algunos inmigrantes dedicados a la agricultura o como empleados en industrias, comercio y servicios cercanos al lugar.

En medio de las dos categorías descritas anteriormente, las residenciales, lotificaciones y urbanizaciones, las cuales incluyen a las granjas campestres, granjas agropecuarias y las urbanizaciones de baja y mediana densidad, como una derivación de estas (CONAP 2004).

Esta forma alterna de urbanismo, con fuerte relación con la naturaleza, son las urbanizaciones de baja densidad. Los propietarios de estos inmuebles, son personas que pertenecen a estratos exclusivos, con posibilidades económicas para no depender de los recursos forestales, como fuente energética ni de la agricultura, como una forma de ingresos económicos. Se puede decir que son formas de urbanismo, que no resultan tan nocivas, en la medida en que mantienen sus dimensiones de construcción en una relación de menos del 5%, con respecto al área total del terreno (CONAP 2004).

Dentro de estas urbanizaciones de baja densidad, destaca El Encinal, con terrenos de aproximadamente 2,500 v². Otras residenciales más recientes, con el mismo concepto, son "Bosque Vivo" y "Altos de Miralvalle", a lo largo de la Carretera CA-1. Dadas las dimensiones de los inmuebles en relación al tamaño de la vivienda, estas residenciales mantienen un mayor porcentaje de cubierta boscosa y son de bajo impacto ambiental (CONAP 2004).

Recientemente se observa en los municipios de Santiago y San Lucas Sacatepéquez la proliferación de la construcción y venta de viviendas, para estratos de ingresos medios y medios altos, son estos grupos de población los que han empezado a ocupar las áreas rurales y a ejercer presión en la Cordillera Alux, al constituirse en lotificaciones con pocas áreas verdes y de pequeñas áreas para viviendas, promoviendo la concentración y densificación de población en la zona. La demanda del tipo de vivienda de estos estratos es más abundante en relación a las

zonas residenciales con casas de campo, en las que el espacio de la vivienda corresponde a un pequeño porcentaje del área o lote.

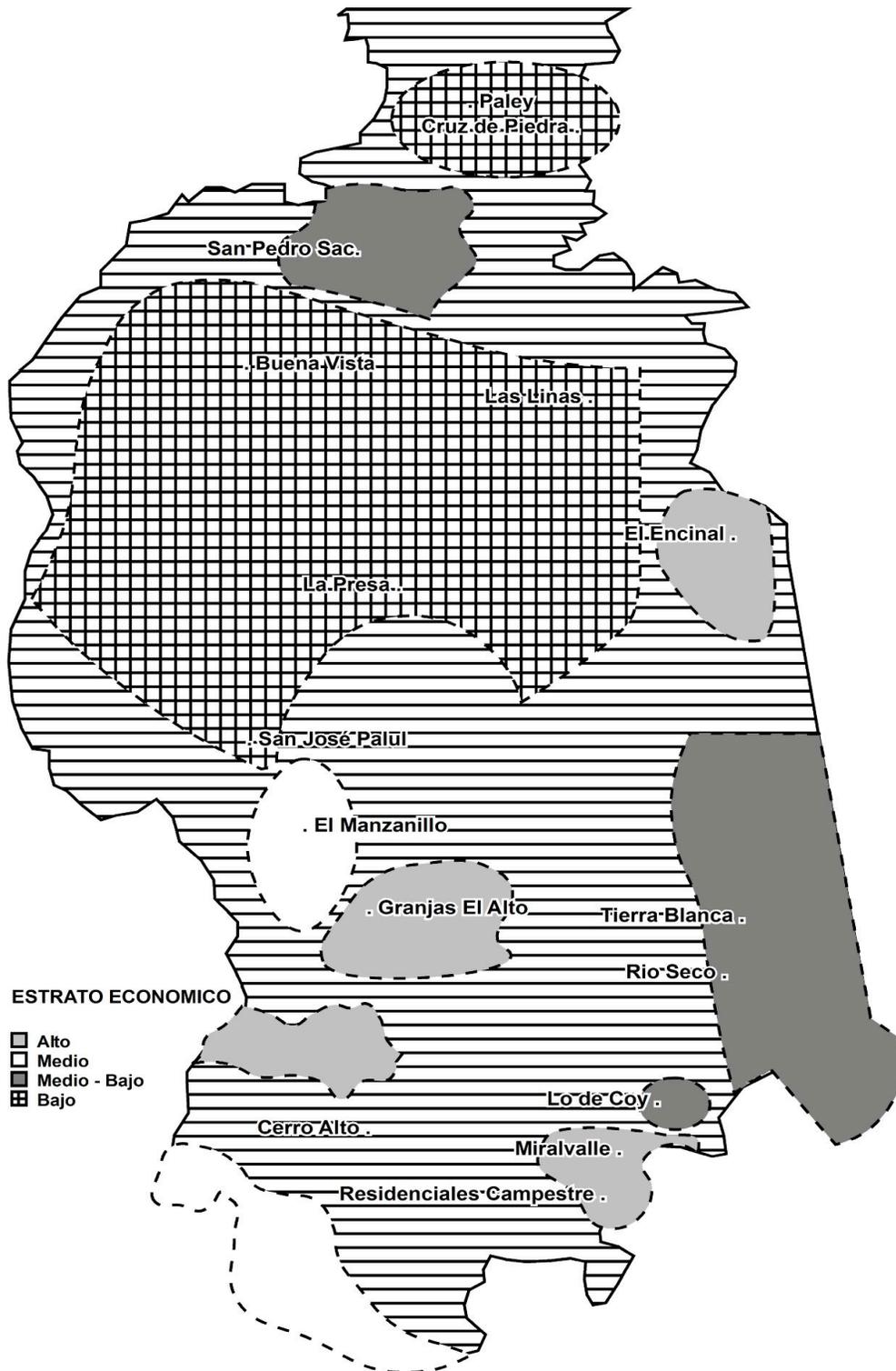
Aunque son escasas las zonas residenciales exclusivas, se observan ciertas características importantes de mencionar, Un área residencial que cumple con las normativas dictadas por el CONAP es el Encinal, no es un condominio habitual en la región metropolitana, esta zona residencial aunque ha sido planeada para la construcción de casas de campo, la población que reside ahí no la usa para estos fines, sino de vivienda habitual, a pesar de que las casas están bastante dispersas esto dadas las normativas de edificación, dictadas por CONAP encaminadas a la protección y conservación del Área Protegida (Cordillera Alux) obligan a los propietarios a ocupar un porcentaje del terreno para la construcción y otro para la conservación del bosque y mantenimiento de las funciones ecológicas del lugar. Estas condiciones han promovido que el sector sea exclusivo, dirigido a grupos de ingresos altos, quienes podrían cumplir con las normativas y acceder a los precios de las propiedades. Esta modalidad de áreas residenciales no es generalizada en la Cordillera Alux, que actualmente se ha visto amenazada por la construcción de nuevos proyectos sin considerar normativas de conservación del área y cuyos precios son más accesibles a estratos medios y bajos.

En cuanto a los precios de las viviendas, se ha experimentado desde mediados de los años ochenta y, especialmente, en la última década un crecimiento espectacular. Las claves de este crecimiento se sitúan entre otros aspectos, una mayor renta disponible para ciertos sectores, créditos dirigidos al sector inmobiliario, escasez de suelo libre pero principalmente un crecimiento demográfico importante. Esto ha provocado que los consumidores destinen una parte muy significativa del presupuesto familiar a la adquisición de la vivienda. Por otra parte, el sector residencial se presenta muy atractivo y rentable para los propietarios de terrenos.

Es importante aclarar que esta breve descripción de la segmentación del mercado inmobiliario no es exacta, dados las características de urbanización en los municipios que integran la Cordillera Alux, pues es común encontrar dentro de los cascos urbanos viviendas que pertenecen a estratos más altos de manera que no es una segmentación específica sino más bien general. El mapa 6 Muestra una segmentación del mercado inmobiliario en la zona.

A continuación se observa un mapa elaborado siguiendo la clasificación de estratos del diagnóstico de lotificaciones realizado por CONAP durante el 2003 y 2004.

Mapa 6. Guatemala. Segmentación de las Áreas Residenciales y Lotificaciones de la Cordillera Alux.



Fuente: Elaboración propia con datos del diagnóstico de Lotificaciones CONAP 2004.

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

Los orígenes del estudio de mercado inmobiliario a nivel internacional se remontan a los años cincuenta, a partir de los estudios de Rosen (1974), a mediados de los setenta, cuando comienza a analizarse el precio de los bienes inmuebles en los núcleos urbanos aportando un marco metodológico completo y un análisis sistemático de las fuerzas que intervienen en la determinación del precio de mercado siguiendo la metodología hedónica.

Este tipo de análisis ha sido relativamente frecuente fuera de nuestro país, pero en Guatemala apenas se conoce la metodología no así investigaciones similares, lo más próximo han sido estudios desde una óptica macroeconómica, explicando eminentemente el comportamiento del agregado correspondiente a la inversión en construcción residencial o a las inversiones en vivienda. Constituye un camino por recorrer el conocimiento de la evolución reciente de los precios en este mercado, así como el análisis de sus componentes básicos y la determinación del proceso de generación de los precios de dicho bien en la actualidad.

2.1 Generalidades de Valoración Económica y el Mercado Inmobiliario

En este dominio de la investigación se hace fundamental hacer algunas consideraciones de la definición de valoración económica, la cual se define como todo intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por los recursos naturales y el ambiente independientemente de si existen o no precios de mercado que nos ayuden a hacerlo (Convención Ramsar, 1997). Esta asignación monetaria a un bien o servicio ambiental es el objetivo más importante de la valoración y vale decir que sólo es una medida aproximada de los beneficios, un punto de partida para el análisis económico y el planteamiento de políticas dirigidas al manejo sustentable de los recursos.

La valoración de los servicios ambientales, implica solventar los desafíos que impone el análisis y la aplicación metodológica, debido principalmente a las demandas de esta clase de servicios (del ambiente) no son observables, y por su propia naturaleza, no es posible la utilización de los métodos convencionales de la economía, para la estimación de los beneficios y costos asociados al uso de los bienes y servicios ambientales.

El fundamento teórico de esta investigación es edificar sobre la teoría de las preferencias individuales, que supone el hecho de que cada individuo es capaz de juzgar y tomar las decisiones que le permitan alcanzar su máximo bienestar, es decir que todo individuo podrá elegir entre varias opciones, aquella que le reporte el mayor grado de satisfacción (Vásquez y Cerda 2002).

El cálculo del valor económico de los espacios verdes tomado desde el mercado inmobiliario o el precio de las viviendas, centra su atención en la importancia del valor económico, el cual radica en su utilidad para la evaluación de proyectos de inversión y los costos asociados a los cambios provocados por dichos proyectos, es decir, las evaluaciones de Impacto Ambiental, las cuales deben realizarse especialmente con aquellos proyectos que hacen uso intensivo y extensivo de los recursos naturales o que generan grandes impactos ambientales. Por tanto la valoración económica permite generar información necesaria para la adecuada planificación y gestión de los bienes y servicios ambientales. (CCAD, 2002).

Los bienes y servicios ambientales, según ha demostrado la literatura económica convencional, pueden ser medidos teniendo como base la preferencia individual por la preservación, conservación o utilización de estos bienes y servicios. Los consumidores dados sus gustos y sus preferencias y, estando sujetos a una restricción presupuestaria, atribuyen valores a los activos ambientales (Bateman y Turner, 1992). De esa cuenta se han desarrollado métodos que cuantifican los beneficios generados por el ambiente y los daños que estos sufren como consecuencia de las actividades económicas.

2.2 Métodos de Valoración Económica para Bienes y Servicios Ambientales

Los bienes y servicios ambientales pueden ser valorados básicamente en dos formas: a través de metodologías basadas en los precios de mercado o bien a través de metodologías específicas para valorar bienes y servicios ambientales, las cuales tienen su propia clasificación.

Existen varios métodos y técnicas que permiten realizar una valoración económica, los cuales se clasifican bajo distintas formas, según el concepto de valor adoptado, los algoritmos de solución usados y el grado de disponibilidad de la información requerida (Agüero, 1995).

2.2.1 Metodologías Basadas en Precios de Mercado

La valoración de mercado debe ser el punto de partida para valorar un activo y parece ser la manera más fácil de evaluar la utilización, ya que puede usar datos transables en el mercado. Sin embargo, los servicios ambientales a pesar de ser utilizados para la producción de bienes y servicios, no presentan, en algunos casos, un mercado directo, lo que dificulta la aplicación de precios de mercado, y hace pensar que el costo de su utilización anual en la producción, debe incluir un componente adicional por depreciación del activo (United Nations, 1993).

La valoración económica de servicios y bienes ambientales se basa en los precios de mercado, que pueden ser utilizados para comparar los costos y beneficios de las alternativas del uso de los recursos. Los precios se obtienen en el mercado por medio de la interacción entre los consumidores y productores sobre la demanda y oferta de los bienes y servicios. (Enríquez 2004)

En la mayoría de los recursos naturales y en todos los servicios ambientales no existe un mercado o espacio para la transacción, bajo tal inexistencia se hace necesario la creación de mercados hipotéticos, que necesariamente significa el uso de metodologías específicas de valoración de bienes y servicios ambientales. De ahí la desventaja de las metodologías basadas en precios de mercado, al no ser útiles para valorar la mayoría de los bienes y servicios ambientales (Azqueta 2002).

2.2.2 Metodologías de No Mercado

Dadas las limitaciones de los métodos basados en precios de mercado, surgen dos enfoques principales para dirigir el proceso de valoración de estos tipos de bienes, Enfoque Directo y Enfoque Indirecto; estos dos grupos: (i) forma directa, hace uso del Método de Valoración Contingente (MVC); y (ii) forma indirecta, posee alternativas como el Método de Precios Hedónicos (MI/H), el Método de los Costes Viaje (MCV) y los que se basan de la función de producción, como el Método de los Costes Evitados (MCE) y el Método Dosis-Respuesta (MDR). (Hanley y Spash, 1993).

Dentro de la **valoración Directa de no mercado** se busca estimar una cuantía monetaria, derivada de la disminución o mejora de la calidad ambiental o bien la mejora o pérdida de un servicio ambiental, proceso que requiere la utilización de herramientas econométricas y estadísticas, para relacionar variables de tipo económico, social y ambiental. Ante la inexistencia de un mercado para los servicios ambientales, este tipo de valoración crea mercados hipotéticos y

enfrenta al consumidor a medir su disponibilidad de pagar por la existencia de estos y la mejora de servicios ambientales ó bien medir su disponibilidad de aceptar compensación por la pérdida de calidad ambiental provocada por la modificación del medio natural en que vive.

En el caso de la **valoración Indirecta de no mercado**, cuyos métodos indirectos se desarrollaron como sustitutos para mercados con fallas y parten del hecho de que existen preferencias reveladas por parte de los individuos, es decir usa el comportamiento actual y sus decisiones para inferir el valor de los bienes ó servicios ambientales, puesto que las preferencias de los individuos se revelan en su toma de decisiones. (MAVDT, 2003).

Básicamente la valoración indirecta de no mercado, utiliza la observación sobre el comportamiento de los individuos en mercados convencionales que pueden ser relacionados con los bienes no mercadeables, de tal manera que es posible inferir la naturaleza de la demanda de un recurso natural, en el caso del mercado inmobiliario para calcular la disposición a pagar por atributos ambientales de una casa.

Estos métodos se basan en el comportamiento de los individuos tendiente a la maximización de su utilidad pero, dado que el flujo de servicios proporcionado por los recursos ambientales no tiene precio de mercado, su valor debe ser obtenido a partir de los datos de mercado de otros bienes con los que está claramente relacionado. De hecho, la mayoría de estos métodos utilizan modelos que se basan en algún tipo de relaciones de sustitución o complementariedad entre los servicios ambientales y los bienes y servicios disponibles en el mercado. Como acertadamente señala Freeman (1992), «los métodos de observación indirecta simulan, en cierta forma, el trabajo de un detective que trata de componer las pistas que van dejando los individuos acerca de las valoraciones de los servicios medioambientales a medida que responden a los precios y otras señales económicas en sus elecciones reales».

2.3 Método de los Precios Hedónicos

2.3.1 Antecedentes

El origen del método de los Precios hedónicos, se ha atribuido a varios autores, los antecedentes más remotos se observaron en la estimación realizada por Haas, (1922), quien construyó un modelo de Precios Hedónicos usando un análisis de regresión múltiple con cuatro variables explicativas. Autores como Taylor (2003) situaron el origen del método en los trabajos de Wuagh

en 1928, otros sostienen que fue Court en 1939, quien aplicó el método por primera vez y otros sostienen que el inicio de la investigación moderna en el tema, es el trabajo de Griliches (1971) quien de la misma manera que Court, hizo la aplicación del método al caso de la demanda de automóviles. Otros autores señalan que la aplicación de las teorías hedónicas se remonta al estudio realizado por Ridker y Henning en 1967, quienes analizaron para St. Louis, Estados Unidos, el efecto de la contaminación del aire sobre el precio de mercado de las viviendas, así como de otras características propias de los inmuebles y su vecindario.

Los investigadores más recientes, han atribuido los aportes más significativos a la metodología de los Precios Hedónicos al trabajo de Rosen (1974), quien desarrollo la teoría económica del método, postulándola como un problema de equilibrio parcial de un conjunto de precios implícitos que guían las decisiones de consumidores y productores con relación a distintas características de bienes y factores.

Generalmente se ha reconocido que el Enfoque hedónicos se basa en los trabajos originales de Lancaster (1966), Griliches (1971) y Rosen (1974). La idea central para este tipo de metodología, es que las personas adquieren determinados bienes en el mercado que son multiatributo. Estas características o atributos (entre los que se encuentra la calidad ambiental) no pueden ser vendidas o compradas por separado, debido a la inexistencia de mercados formales y de precios explícitos. Por lo tanto, lo que se pretende es estimar los precios implícitos de las características que marcan las diferencias entre variedades de un mismo bien. En principio, si la clase de bienes considerada posee una amplia variedad de modelos con diferentes características será posible estimar una función de precios hedónicos que exprese el precio de cada bien en función de la combinación que posea de las diferentes características

2.3.2 Clasificación del Enfoque Hedónico

Un aporte muy importante de esta metodología lo hicieron, Carriazo, Hernández, Barrera y Pinzón (2003) quienes explican que la aplicación del Enfoque Hedónico se aplica bajo el supuesto que algunos bienes de la economía se caracterizan por un grado de heterogeneidad que determina su valor, como es el caso de las viviendas, la tierra y los salarios, razón por la cual este enfoque presenta tres modelos:

- Renta Hedónica para Tierras
- Salarios Hedónicos

➤ Precios Hedónicos para Vivienda

Renta Hedónica

Trata de explicar el precio de la tierra en función de sus características. Dentro de estas se encuentra el área de la parcela, la pendiente del terreno, el grado de fertilidad, la presencia de fuentes de agua, la disponibilidad de vías, distancia a mercados, área de bosque natural en la parcela, etc. Estas características y atributos pueden afectar de manera positiva o negativa el valor de la propiedad (MAVDT, 2003). El valor de una parcela de tierra está relacionado con la corriente de beneficios que se pueden obtener del terreno (Pearce y Turner, 1995).

Función de Salarios Hedónicos

Busca explicar la remuneración al factor trabajo en función de las características del trabajador y la naturaleza del oficio. Algunas de las cualidades relacionadas son; el nivel de educación del individuo, la edad, años de experiencia, riesgo laboral, tecnología complementaria para realizar el trabajo, entre otros (Carriazo, Hernández, Barrera y Pinzón 2003).

Función de Precios Hedónicos (FPH)

La Función de Precios Hedónicos (FPH) tiene como finalidad diferenciar todos los atributos que posee un bien, tratar de valorarlos independientemente y estimar cuánto incide o afecta cada uno en el precio total del bien. Esta metodología lo que hace es asociar el precio de un bien mercadeable con las características que este posee, dentro de las cuales están los atributos ambientales (MAVDT, 2003).

La metodología de los Precios Hedónicos, se enfoca principalmente en medir beneficios, los cuales son proporcionados por cada uno de los atributos del bien, la estimación se realiza usando las técnicas estadísticas adecuadas que intentan: a) identificar la cantidad diferencial del valor de las propiedades que se debe a las diferencias ambientales entre las mismas y b) inferir cuántas personas estarían dispuestas a pagar por una mejora de la calidad ambiental con la que se encuentran y cuál es el valor social de la mejora (Pearce y Turner, 1995).

La FPH, puede ser calculada a partir de un número pequeño de datos registrados en una serie de tiempo que corresponda a varios años o series temporales, o bien puede medirse mediante la recolección de grandes cantidades de datos, que correspondan a propiedades diversas en un

momento del tiempo es decir datos de corte transversal. Esta última forma es la más utilizada debido a que es mucho más fácil de aplicar respecto a las series de tiempo.

Esta clase de investigación requiere la integración de variables de distinto tipo, las cuales corresponden a los distintos atributos del bien, (para el caso de la FPH, una vivienda) características de propiedad, de vecindario, accesibilidad y ambientales estas últimas que se buscan valorar.

2.3.3 Uso del Método de los Precios Hedónicos

Las aplicaciones más recientes de la metodología se centran en el mercado de propiedades residenciales y de la tierra, esto debido a la participación en el bienestar general de la población y el impacto en el desarrollo urbano. El uso del método se ha hecho con diversos objetivos, uno de ellos ha sido la determinación de los índices de precios en las viviendas, terrenos, también en la proyección de precios de computadoras, la planificación del territorio, mercado laboral, de automóviles y la valoración económica de la calidad ambiental, como es el caso de la presente investigación.

En el caso de la aplicación del método para la valoración de la calidad ambiental, se han hecho aplicaciones en el caso del manejo de residuos tóxicos (Kiel, 1995; Kohlhase, 1991) Dale y col., 1999) y los olores ofensivos (Palmquist y col., 1997). En cuanto los estudios específicos que consideran los efectos de la calidad ambiental sobre el precio de las viviendas se pueden mencionar a: Ridker y Hening (1967), Anderson y Crocker (1971), Freeman (1971, 1974), Nelson (1978), Smith y Deyak (1975), Palmquist y Israngkura (1999), Chay y Freenstone (2005). (Vasquez, Cerda y Orrego 2007).

2.3.4 Supuestos de la Función de Precios Hedónicos

La aplicación y confiabilidad de los resultados obtenidos mediante este método, sugiere la existencia de supuestos, los cuales descansan en la existencia de la racionalidad económica, en la que los consumidores y productores buscan maximizar sus beneficios, dentro de un régimen de competencia perfecta, lo cual significa que los precios reflejan la valoración que los agentes le otorgan a los bienes y al mismo tiempo el precio que se obtiene de la interacción entre compradores y vendedores, refleja el valor de los atributos de cada bien.

La metodología de los Precios Hedónicos basada en Mäler (1974) y Brookshire *et al.* (1982) tiene los siguientes supuestos:

1. El consumidor maximiza su utilidad sujeto a la restricción del ingreso.
2. Existe un mercado competitivo, donde oferentes y demandantes del bien se ponen de acuerdo en una transacción.
3. El precio de mercado reflejara el vector de atributos y éste será una relación razonable constante, que dependerá del número de compradores y vendedores y de sus características.
4. Supuesto de la movilidad: Para que el método tenga validez, y el mercado permita inferir los precios hedónicos con alguna fiabilidad, es esencial el supuesto de la movilidad de las personas dentro del mercado analizado.
5. Existe complementariedad débil entre el bien privado y sus características o atributos.

2.3.5 Ventajas y Desventajas del Método de los Precios Hedónicos

Ventajas

El método de los precios hedónicos se caracteriza por una sólida base conceptual, ampliamente reconocida en la literatura especializada. Este marco conceptual y teórico posibilita la estimación de funciones de precio de una extensa variedad de bienes diferenciados, como viviendas, predios agrícolas, automóviles, salarios etc. (Cruz 2008). A demás de esta disposición de base teórica esta metodología tiene otras ventajas importantes:

- Es posible evaluar proyectos, tanto públicos como privados, que pueden afectar la calidad ambiental.
- En mayoría localidades existen datos sobre propiedades haciéndolos disponibles al investigador.
- Información sobre precio de ventas están, generalmente, disponibles, y pueden ser relacionados a otras fuentes secundarias.
- Método es versátil y puede ser adaptado para considerar diversas interacciones entre los bienes de mercado y la calidad ambiental.

Desventajas

Es importante aclarar que este método también adolece de problemas o limitaciones, como son los sesgos derivados de la omisión de variables (Atkinson y Crocker, 1992), la presencia de multicolinealidad, la elección de la forma funcional más adecuada (Garrod y Allanson, 1991), la segmentación de mercados, los cambios esperados en las variables ambientales, el supuesto de la movilidad, el papel de la renta per cápita y los valores de no uso. Sin embargo, el primero y más importante, es su limitado campo de aplicación, otras desventajas se citan a continuación:

- El uso de la metodología debe cumplir con la condición de que los consumidores están conscientes de los beneficios o costos ambientales y pueden ubicar libremente su lugar de residencia o de recreación. Si no perciben los efectos ambientales estos no afectarán su decisión de compra.
- El método podría conducir a una sobrestimación de los beneficios resultantes de una mejora en el atributo ambiental (Cruz 2008).
- Otra limitante del método, está relacionada con la estimación econométrica, debido a la cantidad de variables que son incluidas en las ecuaciones, que conduce muchas veces a problemas de multicolinealidad.

2.4 Modelo general del método de los precios hedónicos

Se basa en la sencilla suposición, que distintas ubicaciones tiene distintas atribuciones ambientales, así como características diversas de la vivienda como el tamaño, estructura y características del vecindario, tales variaciones darán lugar a diferencias en los valores de la propiedad. Usando las técnicas estadísticas adecuadas, el método hedónico busca (Pearce y Turner, 1995):

- a) Identificar la cantidad diferencial del valor de las propiedades que se debe a las diferencias ambientales entre las mismas.
- b) Inferir cuántas personas estarían dispuestas a pagar por una mejora de la calidad ambiental con la que se encuentran y cuál es el valor social de la mejora.

Las herramientas útiles para la identificación, de los efectos en el valor de una propiedad, como consecuencia de variaciones en la contaminación, son estadísticas, básicamente la técnica de regresión múltiple, en la que los datos pueden obtenerse, bien de un pequeño número de propiedades residenciales parecidas a lo largo de una serie de años (series temporales), o en un gran número de propiedades diversas en un momento del tiempo (datos de sección transversal), o

combinando ambos datos. En la práctica, casi todos los estudios de valor de la propiedad han sido de sección transversal, ya que controlar otras influencias a lo largo del tiempo es muy difícil.

Dentro del marco de análisis, la hipótesis fundamental de esta investigación, es que la calidad del medio ambiente mejora a mayor cercanía al parque Senderos de Alux, condición que afectan el flujo de beneficios futuros y consecuentemente el valor de la propiedad, provocando una variación en su precio. En ese sentido, se pretende dar una visión general del modelo de Precios Hedónicos, enfatizando su referencia teórica, previo al desarrollo metodológico.

CAPÍTULO III

3. Desarrollo Metodológico

Como se ha mencionado anteriormente, el principal objetivo de este trabajo es la evaluación del efecto de la disponibilidad de áreas recreativas y belleza escénica, sobre el precio de los inmuebles localizados dentro de la Cordillera Alux, utilizando el método de los Precios Hedónicos.

El método de precios hedónicos es uno de los métodos de valoración económica más antiguos y de los más utilizados (Haab & McConnell, 2002). Las personas adquieren bienes en un mercado, porque éstos tienen una serie de atributos que les satisfacen alguna necesidad, que en la terminología clásica significa “valor de uso”.

Se trata de analizar tanto la producción como el consumo de un bien heterogéneo, mediante la desagregación en sus unidades más básicas, sobre las que se basa el proceso de compra y venta: sus características y atributos. Como normalmente cada atributo no tiene un precio por separado, el precio del bien heterogéneo representa la valoración del conjunto, es decir, el efecto agregado de precios implícitos o hedónicos de cada característica y de las cantidades de cada una.

Este método parte de la idea de que el conjunto de características que componen un bien heterogéneo tienen un reflejo en su precio de mercado. Por ello, se asume que el precio de dicho bien puede ser descompuesto en función de sus diferentes atributos y, por tanto, se puede asignar un precio implícito a cada uno de dichos atributos una vez estimada la ecuación de precios hedónicos.

Es importante aclarar que las diferencias en valores de la propiedad residencial pueden surgir de cualquier fuente, desde la cantidad y calidad del alojamiento disponible, la accesibilidad a los centros comerciales y administrativos, el nivel y calidad de los servicios públicos locales, los impuestos que hay que pagar por la propiedad, hasta las características ambientales del vecindario, medidas de contaminación del aire, ruidos de coches y aviones, acceso a parques y disponibilidad de recursos hídricos (Pearce y Turner, 1995).

Las investigaciones dirigidas al mercado de viviendas especialmente para determinar el valor de un atributo ambiental, conllevan una serie de variables de propiedad o de estructura de la vivienda (material, número de habitaciones, garage), variables de vecindario como la seguridad, variables de accesibilidad (cercanía de centros comerciales) y variables ambientales de interés. Estas especificaciones conducen al primer paso en el método de precios hedónicos que es la estimación de una ecuación como la siguiente:

Precio de la propiedad = f (variable de propiedad, de vecindario, de accesibilidad, ambiental).

La construcción de una ecuación que ayude a construir valor de los atributos dentro del mercado de la vivienda, requiere suponer que éste mercado está en equilibrio, así que suponiendo que el precio de la vivienda i -ésima (P_i) depende de las características estructurales de la misma (S_i), de las características del vecindario (N_i), y de un conjunto de variables representativas de la calidad ambiental (Q_i) (Freeman, 1993):

$$P_i = P(S_i, N_i, Q_i)$$

En este caso la **variable dependiente esta representada por P_i** , que es el precio de venta de la vivienda, el cual incluye el precio del sitio, puesto que no existe una forma clara de descomponer estos dos elementos del precio. (Vásquez, Cerda y Orrego 2007). Las fuentes de información sobre precios de casas, pueden ser principalmente; declaraciones patrimoniales con fines de impuestos a la propiedad, por esta razón casi siempre son valores menores al precio de mercado. Otra fuente indirecta son las agencias de propiedades o de bienes raíces. Y finalmente están las fuentes directas, como lo son las encuestas socio-económicas, que se realizan directamente a los propietarios de los inmuebles, el problema de esta clase de fuente es que el dueño tiende a sobreestimar el verdadero valor de la propiedad, sin embargo estos errores de medición en la variable no producen sesgos en la estimación de los parámetros de la función de precios siempre y cuando los errores no estén correlacionados con las variables explicativas.

Las variables independientes o explicativas, representadas por S_i , N_i y Q_i , se refieren a las características de la vivienda y no del individuo o dueño de la propiedad. Estas cualidades han sido mencionadas anteriormente y la fuente de información sobre estas variables comparte el mismo problema de la dependiente, sin embargo se tiene la ventaja que existen fuentes confiables de consulta como los sistemas de información geográfica (SIG) y la posibilidad de hacer visitas que corroboren los datos obtenidos del propietario.

Una vez especificada la ecuación anterior –función de precios hedónicos– su derivada parcial respecto a cualquier característica, como puede ser la calidad del aire (q_j), nos dará el precio marginal implícito de dicha característica ($\partial P_i / \partial q_j$), es decir, la cantidad adicional que un individuo estaría dispuesto a pagar por moverse a otra casa más cercana la parque Senderos de Alux u otra área verde.

El segundo paso consiste en estimar la curva de demanda de la calidad ambiental a partir de la información obtenida en la primera etapa. Ahora, los precios implícitos obtenidos al estimar la función de precios hedónicos son la variable dependiente y las características socioeconómicas del individuo (renta, edad, nivel educativo, etc.) y del vecindario las variables independientes. Esta función nos muestra la máxima disposición a pagar por un incremento en q_j manteniendo la utilidad constante y dados los niveles óptimos del resto de características. Por lo tanto, la función de disposición al pago o de licitación es:

$$b_j = b_j(q_{ji}, Q^*i, S_i, N_i, u^*)$$

donde Q^*i son todas las características ambientales de la vivienda, excepto q_j , y u^* es el nivel de referencia de utilidad.

Una vez identificada esta función se puede estimar los cambios en el bienestar individual asociados a variaciones en la distancia al parque Senderos de Alux ó cualquier otra área verde cercana a la residencia, (q_j), ceteris paribus, mediante la integral de dicha función entre los valores que definen el cambio acaecido en q_j .

Existe una debilidad en cuanto a la determinación de la variable ambiental a cuantificar, principalmente la definir la más relevante y también como medirla puesto que la estimación de los beneficios es bastante sensible a la definición de estas variables (Vásquez, Cerda y Orrego 2007).

3.1 Estimación del Modelo

El procedimiento para la estimación del modelo, según Rosen, sugiere dos etapas: Una específica donde se calcula una función de precios hedónicos $P(z)$. La cual una vez estimada por medio de una ecuación de precios, estima los precios marginales $(\partial P(z)/\partial z_i)$ para cada una de las características de interés. Esta derivada representa la disposición marginal a pagar por la característica y en equilibrio debe ser igual a la tasa marginal de sustitución entre la característica y el bien compuesto. Y es igual a la derivada de la función de pago, de acuerdo con la ecuación

Forma funcional. Otro elemento básico en la construcción de los modelos son las formas funcionales para la determinación de función de precio hedónico, para lo cual es necesario determinar como la característica ambiental afecta el precio de la vivienda. Algunas de estas formas funcionales propuestas en la literatura incluyen la lineal, la cuadrática, la log-log, la semilogarítmica, la inversa semilogarítmica, la exponencial y la transformación Box-Cox cuya utilización dependerá de los criterios seguidos para la selección de la forma funcional más adecuada.

3.2 Análisis de la Información

3.2.1 Descripción de los Datos

Este trabajo utiliza informaciones del precio de venta (a la vista) de inmuebles nuevos y usados, datos que fueron obtenidos mediante trabajo de campo, apartir del uso de entrevistas a los propietarios y vendedores de casas ubicadas en la Cordillera Alux, para los cual se diseñó una boleta, no se estimó una muestra, considerando que el área geográfica es pequeña. Por ello se buscó el total de las casas en venta dentro de la Cordillera Alux.

Durante el período de recolección de datos, se realizó el ordenamiento, sistematización y posteriormente el análisis de la información que se muestra en este capítulo.

Todas las observaciones se obtuvieron a través de entrevistas a propietarios y vendedores de las viviendas ubicadas dentro de la Cordillera Alux, se obtuvo información de un total de 87 casas en las cuales se obtuvo información de precios de las viviendas (precios de oferta), dada la dificultad de acceder a los precios de las transacciones realizadas, debido principalmente al tiempo en que podrían realizarse las ventas y las razones impositivas que condicionan la declaración con valores inferiores a los realmente transados.

El tiempo que duró la investigación de campo, fue de un mes, tiempo en el cual se recorrió cada calle, cuadra, colonia, zona y barrio que estuviera ubicado dentro del área, además se buscaron casas en venta mediante la consulta en los espacios de divulgación como periódicos, páginas Web de anunciantes y empresas inmobiliarias locales.

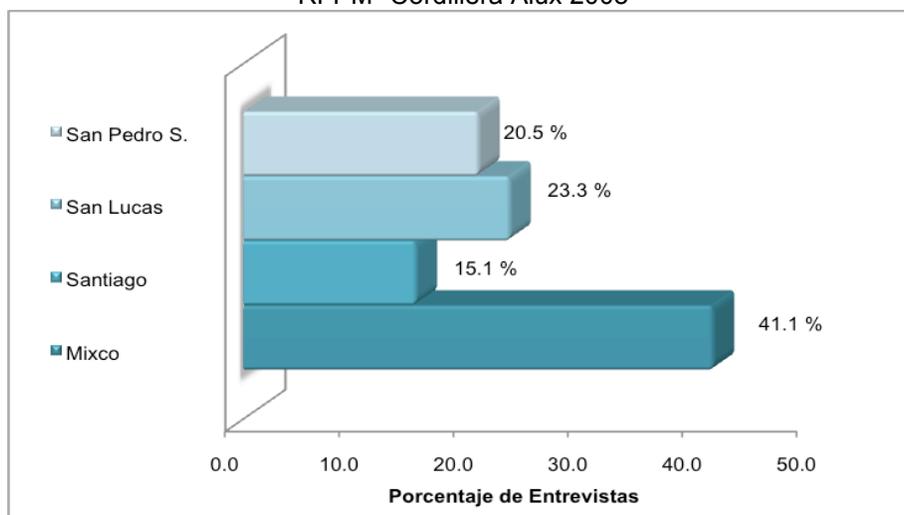
Mediante un cuestionario se obtuvo información de la cantidad de metros cuadrado construidos por vivienda, tamaño del jardín, disponibilidad de servicios (agua, electricidad) garaje, número de dormitorios, entre las características del vecindario existencia de garita de seguridad, existencia de áreas verdes para uso común de la colonia, acceso a centros comerciales y distancia al centro de la ciudad entre las características más importantes.

CAPITULO IV

4. Resultados

Luego de la depuración de la información se trabajó sobre la base de 73 boletas con información completa y clara, del total de cuestionarios realizados a propietarios y vendedores de bienes inmuebles el 41% se hizo en el municipio de Mixco, 24% en San Lucas Sacatepéquez, 20% en San Pedro Sacatepéquez y el 15% en Santiago Sacatepéquez.

Gráfica 1. Entrevistas Por Municipio
RFPM³ Cordillera Alux 2008



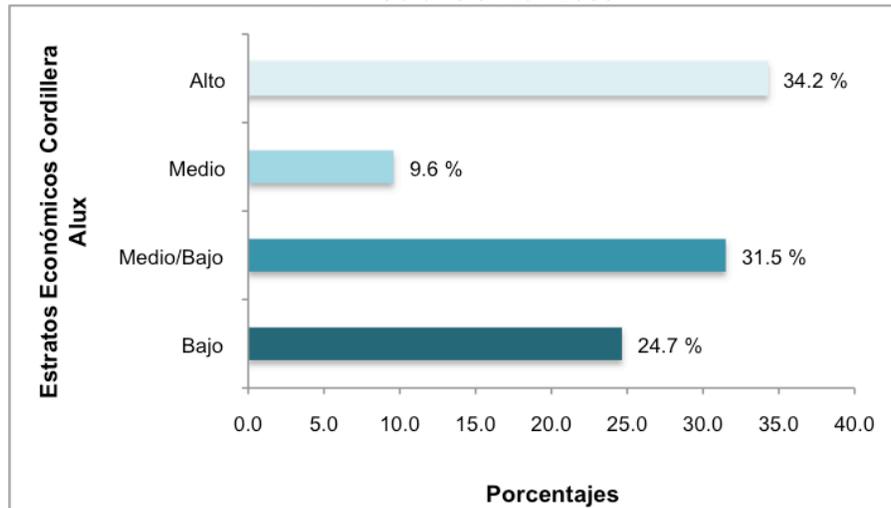
FUENTE: Elaboración propia con datos del trabajo de campo RFPMCA.

Distribución que se aproxima el porcentaje de área espacial que ocupa cada uno estos municipios en la RFPMCA.

Con base en la clasificación de estratos para lotificaciones, colonias, condominios y áreas residenciales del CONAP (2004) para la Cordillera Alux, fue posible determinar la cantidad o porcentaje de entrevistas realizadas a cada estrato socioeconómico, según puede apreciarse en la gráfica siguiente:

³ RFPM. Reserva Forestal para la Protección de Manantiales.

Gráfica 2. Entrevistas Por Estrato
RFPM Cordillera Alux 2008



FUENTE: Elaboración propia con datos del trabajo de campo RFPMCA.

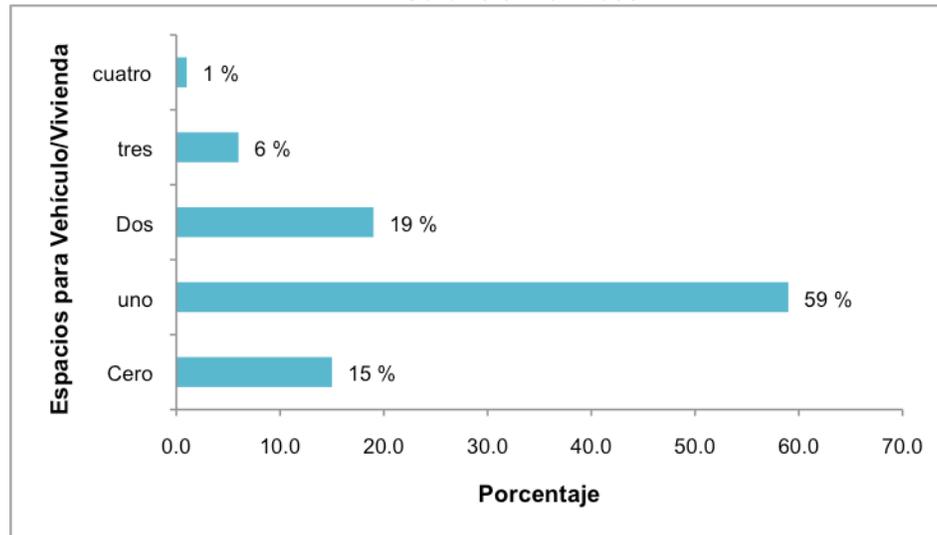
Como puede apreciarse el mayor porcentaje de entrevistas se realizarán a los estratos medio/bajo, con un 31.5% y estrato alto con un 34.2 %, seguido del estrato de bajos ingresos con un 24.7 % y por último el estrato medio con el 9.6 % del total de entrevistas. Esta variable es determinante pues los grupos de mayores ingresos gustan de la cercanía del Parque Senderos de Alux por los beneficios ambientales que este otorga a la viviendas vecinas.

4.1 Características de las viviendas

Entre las características más importantes de las viviendas consultadas y que determinan parte del precio de las viviendas se cuenta el total de metros cuadrados construidos por casa, variable en la que los mayores porcentajes se cuentan las viviendas entre el rango de 101 y 150 mts² que corresponden al 27% de la viviendas investigadas, posteriormente se encuentra el rango entre 151 y 200mts² con el 17%, seguido del rango entre 51 y 100mts² con el 16% y luego el rango de 201 a 300mts² al que correspondió el 15% del total de entrevistados, los siguientes rangos tuvieron muy baja participación entre los estudiados.

Otra variable que sin duda incide en el precio de la casas lo constituye la existencia de garaje, y el estudio demostró que el 59% de las casas evaluadas tiene espacio para 1 solo vehículo, 19% cuentan con espacio para 2 carro, el 15% no poseen parqueo y el restante 7 % cuentan con aparcamiento para 3 ó más vehículos.

Gráfica 3. Número de espacios para vehículos por vivienda
RFPM Cordillera Alux 2008



FUENTE: Elaboración propia con datos del trabajo de campo RFPMCA

La existencia de cochera en una vivienda y la cantidad de espacios, es considerada una característica importante por la mayoría de compradores, según las inmobiliarias.

La existencia de sanitarios y la cantidad que tiene una casa también parece ser un elemento a considerar, del cual dependerá la disponibilidad de pago por una vivienda, esta hipótesis será comprobada en la estimación del modelo, sin embargo en las observaciones recabadas se obtuvo que el 34% cuentan con dos sanitarios por casa, otro porcentaje importante el 30% tienen solamente uno y un 19% poseen tres sanitarios, solamente el 1% no tienen este tipo de servicio y el restante 15% cuentan con 4 servicios sanitarios por casa.

Por último podemos hacer referencia a otra característica importante como lo es la existencia de jardín en la vivienda, y dentro del total entrevistados se observó que un 74% tienen jardín y el resto (26%) no lo tienen, la incidencia en el precio será observada en la estimación del modelo.

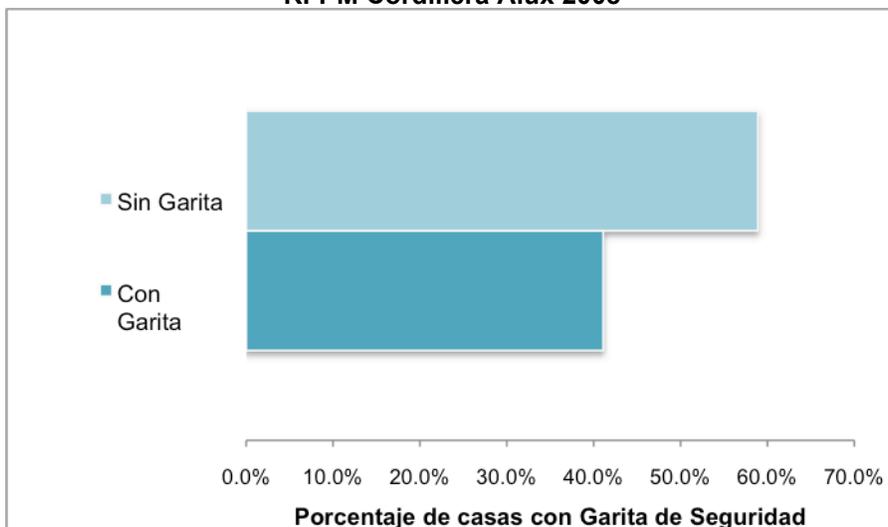
Los servicios de agua, energía eléctrica y drenaje existen en el 100% de las viviendas, estudiadas.

4.2 Características del vecindario

Las características del vecindario también tienen influencia directa en la determinación del precio de una vivienda, el acceso a centros comerciales, existencia de seguridad privada, distancia al

centro de la ciudad, disponibilidad de áreas verdes dentro de la colonia son algunas de las más importantes a considerar al momento de comprar una vivienda y del total de casas investigadas se observó que el 59% aproximadamente no cuentan con garita de seguridad en la entrada de la colonia mientras que un 41% si la tiene. Esta característica ha ido cobrando auge sobre todo en el área metropolitana, dados sus indicadores de seguridad.

Gráfica 4. Existencia de Garita en Vecindarios RFPM Cordillera Alux 2008



FUENTE: Elaboración propia con datos del trabajo de campo RFPMCA

Otra característica relevante del vecindario es la disponibilidad de áreas verdes para uso común y del total entrevistado sólo el 27.4% tiene áreas verdes y el 73.6% no disponen de ella.

La cercanía al centro de la ciudad también es una variable importante a considerar. Se encontró que apenas el 2.7% de las viviendas están a 20 minutos del centro de la ciudad, un 38.4% está a 30 minutos, un 31.5% está ubicado a 45 minutos, mientras un 19.2% están a 1 hora de tiempo y el restante 8.2% deben viajar 1 hora con 30 minutos para llegar a la ciudad de Guatemala.

El acceso a centros comerciales para los residentes de las casas de la zona es variado, es importante resaltar que dada la existencia de comercios en los centros urbanos de los municipios que integran la Cordillera Alux y la construcción de centros comerciales cercanos a las nuevas colonias construidas, la distancia recorrida es menor, el 6.8% están a 45 minutos del centro comercial más cercano, mientras que el 12.3% se encuentra a 30 minutos, el 47.9% está a 20 minutos del comercial más cercano y un 32.9% a solo 10 minutos.

4.3 Estadísticas Descriptivas

En este apartado se muestran datos preliminares del tratamiento de la información, se incluyen características de la vivienda y del vecindario que resumen los datos obtenidos, al mostrar la distribución de los datos, sus valores máximos y mínimos y otros coeficientes importantes que se observan en el cuadro 4.

Cuadro 5. Estadísticas Descriptivas de Variables Determinantes
RFPM Cordillera Alux 2008

ESTADÍSTICAS	PRECIO VIVIENDA	Metros ² Construcción	Dor - mitorios	Sanitario	Garaje	Jardín Mts.2	Garita Seg.	Tiempo Traslado Centro ciudad	Área Verde Colonia	Distancia PqSn. Alux Minutos
Media	Q 890,767	195.74	4	4	2.22	56.43	0.535	22.51	1	25.89
Mediana	Q 580,000	144	4	2	2	10	0	15	0	25
Valor máximo	Q7,700,000	1,536	9	6	20	2,500	1	55	1	90
Valor mínimo	Q 90,000	50	1	0	0	0	0	3	0	5
Desviación Standar	Q1,163,074	192.15	1.525	1.2	2.64	293.12	1.02	20.19	0.44908	17.00
Curtosis	17.77	33	1.177	0.464 4	28.847	69.779	40.99	3.37	0.9557	1.55
Asimetría	3.75	4.93	0.848	0.861	4.60	8.277	5.65	1.76	1.035	1.18
Observaciones	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73

FUENTE: Elaboración propia con datos del trabajo de campo en RFPMCA.

El precio de las viviendas muestra valores muy variados, explicado en parte por que existen viviendas de los diferentes estratos, razón por la cual hay un valor máximo de 7.7 millones de quetzales y un mínimo de 90,000 a pesar de este diferencial la asimetría es positiva, es decir que la mayor parte de las casas tienen valores superiores a la media, sin embargo existe bastante concentración de los valores cerca de la media aritmética. Los valores de la media y mediana también muestran bastante variación entre sí, explicado por valores extremos en los precios, condición manifiesta en la desviación estandar al tener un valor de 1.16 millones respecto al valor de la media.

Para el resto de características los valores muestran tendencia similar, aunque no en los mismos niveles que el precio, a excepción de la variable dormitorios y sanitarios donde los coeficientes de asimetría y curtosis son más cercanos a la normalidad.

En el caso de la distancia del parque Senderos de Alux de cada vivienda que se evalúa en esta investigación, muestra una desviación estandar que puede considerarse elevada, al significar que

la mayor parte de las viviendas entrevistadas están a distancias mayores que la media la cual corresponde a 25 minutos de distancia.

4.3.1 Estimación del Modelo

Considerando los aportes de Freeman (1979), es necesario señalar como primer punto en cualquier estudio de precios hedónicos, la variable representativa de la calidad ambiental objeto de interés; en este caso el aporte del Parque Senderos de Alux a viviendas ubicadas en la Cordillera. También es importante tomar en cuenta la existencia suficiente información desagregada sobre el precio del bien privado y sus características. Una vez se ha acometido este primer paso, lo típico es proceder a estimar la función de **precios hedónicos**.

Por otro lado, dado que el objetivo del análisis hedónico es determinar el efecto de una amenidad sobre el valor de la propiedad, en iguales circunstancias, un punto muy importante es el control de las variables de vecindario y ambientales.

Forma funcional - Las formas funcionales para la función de precio hedónico que han sido propuestas en la literatura incluyen la lineal, la cuadrática, la logarítmica, semilogarítmica, inversa semilogarítmica, exponencial y la transformación Box-Cox(Fialho M., Iglesias E., Loureira M. 2004).

El precio al que vende el productor es una función de las características del producto y de los atributos, que es la función Hedónica $P = P(Z,A)$. Un ejemplo de esto sería el precio de una vivienda cercana al parque Senderos de Alux que esté ubicada dentro de la Cordillera Alux, la cual estaría en función del número de habitaciones, del área en metros cuadrados, de la existencia de garaje, de la calidad de los materiales y además en función de **A** que estaría representado por el Parque Senderos de Alux, como una característica ambiental que explica el precio de la vivienda. Si la Cordillera Alux proveen beneficios no mercadeables como paisaje y tranquilidad a los dueños de las casas cercanas al parque o bosques del lugar, estos beneficios estarán representados por el mayor precio de las viviendas en comparación con otras viviendas muy parecidas pero carentes del atributo ambiental.

La construcción de una ecuación que ayude a construir valor de los atributos dentro del mercado de la vivienda, requiere suponer que éste mercado está en equilibrio, así que suponiendo que el precio de la vivienda i ésima (P_i) depende de las características estructurales de la misma (S_i), de las características del vecindario (N_i), y de un conjunto de variables representativas de la calidad ambiental (Q_i) (Freeman, 1993):

$$P_i = P(S_i, N_i, Q_i)$$

Una vez especificada la ecuación anterior –función de **precios hedónicos**– su derivada parcial respecto a la cercanía al parque Senderos de Alux u otra área verde cercana a la vivienda (q_j), nos dará el precio marginal implícito de dicha característica ($\partial P_i / \partial q_j$), es decir, la cantidad adicional que un individuo estaría dispuesto a pagar por moverse a otra casa con el atributo ambiental deseado en este caso cercanía al parque u otra área verde.

Cuadro 6. Descripción de las Variables para la estimación del valor de la Variable Ambiental

Variable	Descripción
Preciov	Variable Dependiente, que expresa el precio de una vivienda al público, los valores tienen un número mínimo de Q 90,000 y un máximo de Q 7.7 millones.
Estrato	Variable explicativa, que representa el nivel económico en el que se ubica una vivienda, siendo el estrato más bajo 1 y el más alto 4.
GaritaS	Representa uno de los atributos de vecindario de la vivienda, que toma el valor de 1 si hay garita en la colonia y 0 si no hay.
Discenco	Distancia al centro comercial más cercano, es la variable que muestra la distancia en minutos a la que se encuentra la vivienda del centro comercial más cercano. Los valores utilizados son los obtenidos en el trabajo de campo.
Tiempoceurb	Variable que representa la distancia en minutos al centro urbano, dependiendo del municipio en el que se ubica la vivienda.
DistPq	Distancia al Parque Senderos de Alux, es la variable ambiental que se busca cuantificar y los valores van de 5 minutos hasta 90 minutos la vivienda más lejana.
MtsConst	Metros cuadrados de construcción, expresa la cantidad de metros cuadrados construidos de la casa.
Ndormit	Número de dormitorios, tiene los valores de la cantidad de habitaciones que tiene la vivienda.
Garaje	Número de espacios para guardar vehículos en la casa, esta representada por la cantidad de lugares para vehículos que tiene la casa.
C	La constante del modelo.

Fuente: Elaboración propia con datos del trabajo de campo en RFPMCA.

Los atributos de los hogares se pueden agrupar fundamentalmente en tres grandes categorías, sin considerar las características estructurales propias de la vivienda: (a) Distancia y accesibilidad a servicios, b) distancia del parque Senderos de Alux y (c) Cercanía a focos de peligro (como delincuencia o contaminación). Así, se buscará computar una regresión para el precio de la vivienda contra características tales como distancia a bienes (como medida del costo en

desplazamiento) y características propias de la casa (como número de habitaciones y disponibilidad de comodidades).

Las pruebas para determinar el modelo más ajustado, permitieron seleccionar en un primer acercamiento, variables determinantes para vecindario; el estrato económico de la colonia, entre las características de la vivienda destacan; variable garage, estrato, distancia al centro comercial, distancia al centro urbano y distancia al parque Senderos de Alux.

En un segundo momento se seleccionaron las variables definitivas, aquellas que permitían explicar en mejor forma la variable precio de la vivienda, sin crear problemas de multicolinealidad y autocorrelación.

Al utilizar los mínimos cuadrados (MCO) utilizando las variables más significativas se seleccionaron los tres modelos más ajustados.

Cuadro 7. Modelos que explican la Variable Precio de la Vivienda

Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
C (constante)	611417.4	-----	-----
Estrato	-----	8292.068	119237.8
Garaje	329154.3	328152.2	317438.4
Discencom	-27121.65	-----	-----
Tiempocurb	15020.47	9435.505	8302.892
Distpq	-9048.6	-12098.56	-9815.55
R-squared	0.660041	0.643158	0.639458
Adjusted R-squared	0.640044	0.627415	0.623782
Log likelihood	-1083.258	-1070.66	-1085.4
Akaike Info criterion	29.8153	29.8516	29.8466
Prob. (F)	0	0	0

FUENTE: Elaboración propia con datos del trabajo de campo en RFPMCA.

En los tres modelos se observó un coeficiente de Durbin-Watson menor a 2.00 que nos indica ausencia de autocorrelación, este es el problema principal que se observa en la aplicación del método de los precios hedónicos, al tener muchas variables que tienen correlación entre sí como metros de construcción, número de dormitorios, garage y número de sanitarios por vivienda. Otro estadístico de prueba que confirma la selección del modelo es el akaike info criterion que muestra el mejor resultado en el modelo 2.

El modelo seleccionado es el número 2, que muestra un R^2 menor a las opción 1, sin embargo presenta mejores resultados en todos los estimadores incluyendo el Log likelihood con -1070.66 que es mucho más cercano a cero, respecto a los otros dos modelos. La opción 2 no incluye la participación de la constante, de manera que los residuos son los que explican el resto del modelo, que no es observable.

La variable estrato presenta un coeficiente de relación bastante representativo, respecto a la variable explicativa, de modo que el precio de la vivienda se explica con un mayor precisión si se toma en cuenta, así que el modelo se explica mejor por la siguiente forma funcional lineal:

$$\text{Preciov} = (8292.068) * \text{Estrato} + (328152.2) * \text{Garaje} + (9435.51) * \text{Tiem pocurb} - (12098.56) * \text{Distpq} + \varepsilon_i$$

Este modelo nos indica que la variable garaje tiene una relación positiva, es decir que cuando hay más espacios para vehículo en un vivienda el precio aumenta. Para el caso de la distancia. La relación de la distancia a centros urbanos es positiva es decir que cuando los centros urbanos están más lejos, se incrementa el precios de la vivienda en Q 9435.50 en este caso el comportamiento de los demandantes de vivienda en la zona, el disfrute de áreas verdes y tranquilidad, de ahí que esto se vea reflejado en el modelo. La distancia al Parque Senderos de Alux tiene una relación inversa, que indica que al reducir la distancia de una casa al parque en 10 minutos el precio aumenta en Q 12,098.56 .

Con estos resultados y suficiente evidencia estadística, es posible demostrar que la hipótesis de la investigación, cuyo supuesto es que a menor distancia del Parque Senderos de Alux el precio de las viviendas se incrementa, es valido a un nivel del 95 % de confianza.

Estos resultados evidencian que la ubicación de una vivienda es determinante en su precio, lo mismo que contar con espacios para vehículos y el estar dentro de una colonia o residencial donde la mayoría de los vecinos son de estratos económico alto o medio.

Durante las pruebas se observó que la variable estrato es importante, en la determinación del precio, si se consideran los modelos 2 y 3, lo cual es consistente con la lógica económica, una vez satisfechas la necesidades básicas y teniendo un nivel de ingresos más alto, la curva de demanda también es más alta, lo cual incluye el disfrute de la variable ambiental (cercanía al parque Senderos de Alux) y otras variables de ubicación como cercanía a centros comerciales y distancia de los centros urbanos. El ejercicio demuestra que los estratos altos gustan de la tranquilidad que da estar lejos de los centros urbanos.

La ubicación de la vivienda respecto al Parque Senderos de Alux, es significativa para los estratos altos, mientras que para las viviendas de estratos bajos cuyas prioridades son la satisfacción de necesidades básicas el ambiente o entorno natural no determina incrementos considerables en los precios de sus viviendas.

La ubicación de la vivienda respecto al Parque Senderos de Alux, es significativa para los estratos altos, mientras que para las viviendas de estratos bajos cuyas prioridades son la satisfacción de necesidades básicas el ambiente o entorno natural no determina incrementos considerables en los precios de sus viviendas.

Los estratos alto y medio, se inclinan a la adquisición de viviendas en la Cordillera Alux por el atributo ambiental, los cuales en su mayoría son profesionales que gustan del paisaje o bien de áreas de descanso para los fines de semana. Pero viviendas que se ubiquen en colonias de estratos altos o medios.

Conclusiones

El crecimiento de la población dentro del área metropolitana y el aumento de la densidad poblacional han incidido en el dinamismo del mercado inmobiliario de San Lucas Sacatepéquez, que ha ido en aumento en los últimos 10 años, principalmente para los estratos altos y medios. De ahí que exista una clara estratificación de las colonias y residenciales dentro de la Cordillera Alux, principalmente en San Lucas y Santiago Sacatepéquez.

Dentro de la Cordillera Alux existen urbanizaciones de baja densidad, destaca El Encinal, con terrenos de aproximadamente 2,500 v^2 . Otras residenciales más recientes, con el mismo concepto, son "Bosque Vivo" y "Altos de Miralvalle" y otras más antiguas como Granjas Jardín el Alto y las Hojaráscas. Dadas las dimensiones de los inmuebles en relación al tamaño de la vivienda, estas residenciales mantienen un mayor porcentaje de cubierta boscosa y son de bajo impacto ambiental y por lo tanto sólo están al alcance de familias con altos ingresos.

La metodología de los precios hedónicos si bien es cierto permite valorar cada uno de los atributos o características de una vivienda, presenta ciertas debilidades que pueden afectar los resultados, principalmente la existencia de multicolinealidad y autocorrelación, razón por la cual no fue posible determinar la influencia de los metros cuadrados de construcción, al generar altos valores en el estadístico F, el cual muestra la probabilidad de rechazar o aceptar la hipótesis nula para cada variable.

Luego de correr y seleccionar los modelos más ajustados se observó que una de las variables de vecindario más influyente en el precio, es el estrato económico en el que se ubica la vivienda, igual de importante es la ubicación de la colonia o residencial, respecto a los centros comerciales. En cuanto a variables propias de la vivienda destaca la existencia de garaje y el número de espacios para vehículos con que cuenta una vivienda.

La evidencia estadística muestra que la hipótesis de la investigación, la cual señala que a menos distancia del parque aumentan los precios de la vivienda, se valida a un nivel del 95 % de confianza.

El estudio reveló que la distancia al Parque Senderos de Alux tiene una relación inversa con el precio de la vivienda, lo que significa que al reducir la distancia de una casa al parque el precio aumenta en Q 12,098.56 es decir con cada 10 minutos más cerca. La variable ambiental en

realidad no es determinante en el precio de la vivienda, puesto que en promedio una casa, cuesta Q 890,767.00 por lo que este precio puede ser explicado por los residuos de cada variable.

Una variable importante en la explicación del precio es el garaje, el parámetro muestra un valor por Q **328,152.2** por la existencia de cochera. Mientras que en el modelo 1, el atributo de distancia al centro comercial, muestra que por cada 10 minutos menos de tiempo para los comercios la casa aumenta en Q 27, 121.67. La relación entre el precio de la vivienda y la cercanía a los centros urbanos es positiva, lo cual indica que a más distancia más precio en la vivienda o viceversa menos distancia menos precio, explicado porque los demandantes aprecian la tranquilidad de las zonas alejadas.

El estrato es una variable significativa, y determinante en el precio, lo cual es consistente con la lógica económica, una vez satisfechas las necesidades básicas y teniendo un nivel de ingresos más alto, la curva de demanda también es más alta, lo cual incluye el disfrute de la variable ambiental (cercanía al parque Senderos de Alux) y otras variables de ubicación como cercanía a centros comerciales y distancia de los centros urbanos.

Recomendaciones

Los datos obtenidos no tienen precedentes de manera que no es posible comparar los resultados con otros estudios semejantes en Guatemala. Por ello sería sumamente valioso realizar un trabajo de investigación en otra zona con características semejantes, ello permitiría corroborar la información y el comportamiento esperado, así como evaluar las preferencias del mercado para características específicas de las viviendas.

Con mayores recursos es posible profundizar más en los datos y en otros indicadores y variables importantes dentro del mercado inmobiliario, de modo que se sugieren otros estudios que permitan facilitar datos sobre preferencias del mercado relativas a una mayor diversidad de variables importantes.

La metodología de los precios hedónicos permite su aplicación en terrenos, apartamentos, locales comerciales, entre otros elementos comercializables en el mercado inmobiliario, estudios sobre estos tópicos arrojaría información relevante para el sector acerca de la demanda y preferencias en campos diversos.

Determinar la contribución al valor de la vivienda de cada uno de los atributos es una tarea pendiente, además otras aplicaciones que pudieran ser importantes como las condiciones estructurales otras de vecindario que afectan los precios de los apartamentos o vivienda e incluso por pisos en la misma medida podrían explicar aún más las preferencias de la demanda en el mercado inmobiliario.

Finalmente la información generada busca ser utilizada como instrumento para diseñar lineamientos económicos que promuevan la conservación de los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades asentadas en la zona de influencia del ecosistema del parque Senderos de Alux, tomando en cuenta que el Parque aporta valor al precio de las viviendas más cercanas.

Bibliografía

AGÜERO NEGRETE, M. 1995. Valoración social y económica de los manglares: Problemas y métodos – EL Método de los coeficientes integrales. Faro, ICSED/URI-CRC, Septiembre de 1995.

ANDERSON y CROCKER (1971- 1972). Air Pollution and Property Values.

ATKINSON, S. CROCKER, T. (1992). Econometric health production functions: Relative bias from omitted variables and measurement. Journal of Environmental Economics and Management.

AZQUETA D. (2002). Introducción a la economía Ambiental. McGraw-Hill segunda edición. España 2002.

BATEMAN AND TURNER (1992). Evaluation of the Environment the Contingent Valuation Method.

BATALHON S. A. (2000): Valoración Económica: Un Abordaje Empírico sobre el Método de Precios Hedónicos y el Valor de los Inmuebles Habitacionales, <http://www.unb.br/face/eco/nepama/dissertacao.html>.

CARRIAZO, HERNÁNDEZ, BARRERA y PINZÓN (2003). Valoración Del Entorno Ambiental Urbano: Una Aplicación Del Modelo Hedónico En El Corredor Los Molinos - Córdoba – Juan Amarillo. Reporte Final Presentado A La Empresa De Acueducto Y Alcantarillado De Bogotá. Universidad De Los Andes. Bogotá, Colombia.

CCAD, (2002). Guía Metodológica para la Valoración Económica de los Bienes, Servicios e Impactos Ambientales. Corredor Biológico Mesoamericano.

CEUR. Boletín No. 16 (1992). Vivienda y Política en Guatemala.

CONAP (2005). Estudio Técnico de la Cordillera Alux. Unidad Técnica Cordillera Alux.

CONAP(2006). Revisión y análisis del Plan Maestro de la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux. DENDRUM, S. A. Consejo Nacional de Areas Protegidas. Guatemala. Borrador. Versión electrónica.

CONAP(2004). Diagnóstico de Lotificaciones de la Cordillera Alux. Unidad Técnica de la Cordillera Alux.

OFICINA DE LA CONVENCION RAMSAR(1997). Valoración Económica de los Humedales. Gland Suiza.

CONSULTORA INMOBILIARIA (2007). Mercado Inmobiliario Centroamérica.

CRUZ CERÓN Gabriel (2008). Economía aplicada a la Valoración de los Impactos Ambientales. Colombia.

CRUZ C., G.(2005) Economía Aplicada a la valoración de impactos ambientales. Universidad de Caldas, Colombia.

CHAY AND FREENSTONE (2005). Center for Energy and Environmental does air quality matter evidence from the Housing Me. Decreto 41-97 del Congreso de la República. Declaración de Área Protegida y Reserva de Manantiales a la Cordillera Alux.

- ENRÍQUEZ Celene (2004). Valoración Económica del Agua para la ciudad de Cobán A.V.
- FREEMAN (1974). "On Estimating Air Pollution Control Benefits from Land Value Studies", *Journal of Environmental Economics and Management*
- FREEMAN III A. M. (1992): «El método hedónico», en: Evaluación económica de los costes y beneficios de la mejora ambiental. Monografías de Economía y Medio Ambiente, 4. Junta de Andalucía. Sevilla.
- FREEMAN III A. M. (1993). The Measurement of Environmental and Resource Values. Theory and Methods. Washington.
- FIALHO M., IGLESIAS E.Y LOURERIA M. (2004). Valoración Económica del agua de usos Urbanos; aplicación del Precios hedónicos en Belo Horizonte, Brasil.
- GARROD G.D and ALLANSON, P. F. (1991), 'The Choice of Functional Form for Hedonic House Price Functions: A Review of Conflicting Evidence', Countryside Change Initiative Working Paper 23. Department of Agricultural Economics and Food Marketing, University of Newcastle upon Tyne.
- GRILICHES, Z. (1971) Introduction: Hedonic Prices Revisited, Capítulo I en Griliches, Z. Ed., Price Indexes and Quality Changes, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- HAAB, T. C. Y McConnell D.(2002). Valuing Environmental and Natural Resources: The Econometrics of Non-Market Valuation. Washington D.C.
- HANLEY N. y SPASH, C.(1993). Cost and Benefit Analysis and the Environment. Inglaterra y EEUU.
- HUSFSCHMIDT, M. (1983) et all. Environment, Natural Systems and Development. An Economic Valuation Guide. London.
- INE 2002. XI Censo de Población y VI de vivienda. Guatemala.
- KIEL, K. A. (1995). "Measuring the Impact of the Discovery and Cleaning of Identified Hazardous Waste Sites on House Values," *Land Economics*".
- KOHLHASE J. (1991). "The Impact of Toxic Waste Sites on Housing Values," *Journal of Urban Economics*.
- LANCASTE, K. (1966). A new approach to consumer theory. *Journal of Political economy*. .
- MÄLER, K. G. Environmental Economics: A Theoretical Inquiry. Baltimore, Md. The John Hopkins University Press for the Resources for the Future, 1974.
- MARTÍNEZ, LÓPEZ J. (1950 – 2002) .El Proceso de Urbanización en Guatemala, un enfoque demográfico.
- MAVDT. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia(2003). Metodologías para la valoración económica de bienes y servicios ambientales y recursos naturales.
- PALMQUIST R. F. and VUKINA (1997). Hog operations, environmental effects, and residential property values||, *Land Economics*.

PALMQUIST R. And ISRANGKURA (1999). Valuing air quality with hedonic and discrete choice models. *American Journal of Agricultural Economics*.

PEARCE D. TURNER K.(1995).*Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente*.

PINEDA Heydi (2010). *Infourhuy. Alto Déficit de Vivienda* . Guatemala.

RIDKER, R. And HENING J. (1967). 'The Determinants of Residential Property Values With Special Reference to Air Pollution', *Rev. Econ. St.* 49.

RIOS, Rodríguez Manuel (2004). *Propuestas Macroviales para Guatemala*.

ROSEN S. (1974). Hedonic prices and implicit markets: Product differentiation in pure competition. *Journal of Political economy*.

SMITH V.K. and DEYAK T.K. (1975). Measuring the impact of air pollution on property values. *Journal of Regional Science*.

TAYLOR L.O, (2003). The hedonic method, in P.A. Champ et al. (eds.), *A Primer on Nonmarket Valuation*, (Boston: Kluwer)

VALLADARES, Luis Rafael. MORÁN, Amanda(1999). *Centro de Estudios Urbanos y Regionales*.

VASQUEZ Felipe, CERDA Arcadio, ORREGO Sergio (2007). *Valoración Económica del Ambiente*. Chile.

UNITED NATIONS,(1993). *Integreted Environmental and Economic Accounting. Handbook of national Accounting*

Anexos

Anexo 1.

Boleta Utilizada para el levantamiento de la información

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE
GUATEMALA

INVESTIGACIÓN PROYECTO DE TESIS MAESTRIA EN ECONOMÍA AMBIENTAL

Entrevista sobre precios de las Viviendas en la Cordillera Alux

Buenos días/ Buenas tardes.

Mi nombre es _____ estoy trabajando en un proyecto de investigación de la Universidad San Carlos de Guatemala (Estamos realizando una serie de entrevistas acerca del valor de las viviendas para determinar los aspectos más importantes que afectan el precios de venta de una vivienda.

Esta encuesta tiene como finalidad recoger información sobre las características de las viviendas, y sus precios. Esta información servirá para determinar los beneficios que las urbanizaciones reciben de la Cordillera Alux . La información obtenida en esta entrevista es de carácter confidencial, por esta razón como usted lo comprobara, no solicitamos nombres, ni dirección.

¡MUCHAS GRACIAS!

DATOS SOLICITADOS DEL VECINDARIO

1. Nombre de la Colonia: _____
2. Hay Garita de seguridad: _____
3. Distancia del Centro comercial más cercano: _____
4. Tiempo que tarda para llegar al centro de la ciudad. _____
5. Tiene Áreas verdes para uso de vecinos de la colonia: _____
6. A sufrido algún asalto en la calle o robo a su vivienda: _____
7. Distancia del parque Senderos de Alux: _____
8. Agua privada para la colonia ó Servicio municipal: _____

DE LA CASA

9. Tipo de la estructura (madera, block, otros) _____
10. Número de metros cuadrados de construcción: _____
11. Número de dormitorios: _____
12. Número de servicios sanitarios: _____
13. Tiene Garaje _____ Capacidad: _____

14. Tiene jardín: ____ Tamaño: _____
15. Tiene servicio de energía eléctrica: _____
16. Agua potable todo el día: _____
- 17.Cuál es el Precio de la vivienda: _____

DATOS SOCIOECONÓMICOS

18. Quien es el jefe de familia? _____
19. Ocupación del Jefe de familia? _____
20. Cuál es último de año de escolaridad que curso? _____
21. Número de miembros de la familia? _____
22. Cuantos trabajan en la familia? _____

Anexo 2

Calculo de tasa de crecimiento poblacional y Proyección de Población al 2012.

Para el cálculo de los anteriores datos se utilizaron las siguientes fórmulas.

$$\text{Tasa de crecimiento poblacional: } r = \frac{1}{t} * \text{Ln.} \left(\frac{N(t)}{N(o)} \right) * 100$$

Donde:

T = tiempo entre dos censos

Ln = logaritmo natural

Nt = población del último censo

No = Población del penultimo censo

$$\text{Porcentaje de Crecimiento de Población } \% = \frac{N_f}{N_i} * 100 =$$

Donde:

Nⁱ: Representa la población del inicio del intervalo

N^f: Representa la población al final del intervalo

Anexo 3**Salidas de las pruebas econométricas****Modelo 1****OPCION 1**

sin C constante y sin estrato con Discencom

Dependent Variable: PRECIOV

Method: Least Squares

Date: 05/07/12 Time: 02:35

Sample (adjusted): 1 73

Included observations: 73 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	611417.4	226012.4	2.705238	0.0086
GARAJE	329154.3	31555.75	10.43088	0
TIEMPOCURB	15020.47	4608.272	3.259458	0.0017
DISTPQ	-9048.6	4660.295	-1.941637	0.0563
DISCENCOM	-27121.65	9960.4	-2.722948	0.0082
R-squared	0.660041	Mean dependent var		890767.1
Adjusted R-squared	0.640044	S.D. dependent var		1163074
S.E. of regression	697801.9	Akaike info criterion		29.81529
Sum squared resid	3.31E+13	Schwarz criterion		29.97217
Log likelihood	-1083.258	F-statistic		33.00605
Durbin-Watson stat	1.915501	Prob(F-statistic)		0

Modelo 2**OPCION 2****Prueba**

Sin la C constante

Dependent Variable: PRECIOV

Method: Least Squares

Date: 05/07/12 Time: 02:12

Sample (adjusted): 1 72

Included observations: 72 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ESTRATO	8292.068	3282.165	2.526402	0.0139
GARAJE	328152.2	30279.57	10.83741	0
TIEMPOCURB	9435.505	4093.34	2.305087	0.0242
DISTPQ	-12098.56	3713.149	-3.258301	0.0018
R-squared	0.643158	Mean dependent var		890444.4
Adjusted R-squared	0.627415	S.D. dependent var		1171232
S.E. of regression	714917	Akaike info criterion		29.85167

Sum squared resid	3.48E+13	Schwarz criterion	29.97815
Log likelihood	-1070.66	Durbin-Watson stat	1.888609

Modelo 3

OPCIÓN 3

PRUEBA 6 sin constante y discencom

Dependent Variable: PRECIOV

Method: Least Squares

Date: 05/07/12 Time: 11:01

Sample (adjusted): 1 73

Included observations: 73 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GARAJE	317438.4	32184.97	9.862938	0
TIEMPOCURB	8302.892	4294.66	1.933306	0.0573
DISTPQ	-9815.55	3451.751	-2.843644	0.0059
ESTRATO01	119237.8	49904.13	2.389337	0.0196
R-squared	0.639458	Mean dependent var		890767.1
Adjusted R-squared	0.623782	S.D. dependent var		1163074
S.E. of regression	713389.5	Akaike info criterion		29.84668
Sum squared resid	3.51E+13	Schwarz criterion		29.97218
Log likelihood	-1085.404	Durbin-Watson stat		1.856217