



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Instituto de Ciencias Matemáticas

Ingeniería en Estadística Informática

“Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Resultados Obtenidos del Levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia de El Oro: Sector Norte”

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA

Presentado por:

Oshman Alberto Aguilera Terán

Guayaquil – Ecuador

Año

2007

AGRADECIMIENTO

A Dios Padre por su amor y misericordia presente en todo momento de mi vida.

A mi director de tesis Master Marcos Mendoza por su total apoyo y guía.

A todas las personas que han estado acompañándome con sus oraciones y a quienes de una u otra manera colaboraron para la realización de este trabajo.

DEDICATORIA

A Dios, que sin su fortaleza y paz no sería posible superar las pruebas de este mundo.

A mi familia y en especial a mi querida madrina Ing. Com. Martha Bravo, que aun cuando no esta ya con nosotros siempre me inspiró a luchar y no desmayar.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



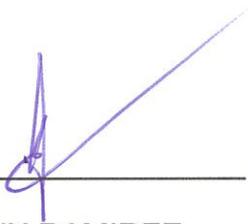
ING. WASHINGTON ARMAS

PRESIDENTE



M.SC. MARCOS MENDOZA

DIRECTOR DE TESIS



ING. FÉLIX RAMIREZ

VOCAL



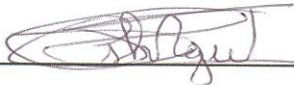
ING. SORAYA SOLÍS

VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta tesis de grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”

(Reglamento de graduación de la ESPOL)



Oshman Alberto Aguilera Terán

RESUMEN

La tesis tiene como objetivo conocer “los resultados del levantamiento catastral de la zona urbana del Cantón Pasaje Provincia del El Oro”, en base al análisis de características generales y particulares de los predios urbanos del cantón, además de realizar la distribución espacial de los materiales de construcción, servicios generales de los lotes del Cantón Pasaje. La técnica que se utiliza para este análisis es un censo, y la población objetivo son todos los predios del mismo cantón que fue realizada en el periodo de julio 2005 a enero 2006 que se realizó el levantamiento.

La tesis esta compuesta por cuatro capítulos además de las conclusiones y recomendaciones:

El primer capítulo proporciona una visión general del catastro, y su uso por parte de los gobiernos seccionales.

En segundo capítulo se describe las definiciones básicas que son utilizadas para este análisis. La descripción y codificación de cada una de las variables que son escogidas para el análisis.

El tercer capítulo contiene el análisis univariado de las variables mediante la interpretación de la estadística descriptiva, histogramas de frecuencias, prueba de hipótesis relativa a proporciones, prueba de bondad de ajuste.

El capítulo cuatro hace un tratamiento simultáneo entre dos o más variables mediante técnicas multivariadas, tales como: análisis de correlación, análisis

de contingencia, análisis bivariado, análisis de componentes principales, análisis de correlación canónica.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones las mismas que se basan en lo resultados de los análisis realizados en el presente estudio.

INDICE GENERAL

	Pág.
Resumen	I
Indice General	III
Simboligía	VI
Indice de Cuadros	VII
Indice de Tablas	X
Indice de Gráficos	XI
Índice de Anéxos	XII
Introducción	XIII

CAPITULO I

1. Generalidades del Catastro

1.1 Introducción.....	1
1.2 Catastro.....	2
1.3 Importancia del Catastro.....	2
1.4 Tipos de Catastro.....	3
1.4.1 Catastro Urbano.....	4
1.4.2 Catastro Rural.....	4
1.5 Disposiciones Generales del Municipio del Cantón Pasaje sobre el Catastro	5
1.6 Utilidad del Catastro del Municipio del Cantón Pasaje.....	8

1.6.1 Fiscal.....	9
1.6.2 Plantación Urbana.....	10
1.6.3 Desarrollo de Políticas Públicas.....	11

CAPÍTULO II

2. Descripción del Cuestionario y Codificación de las Variables

2.1 Introducción.....	13
2.2 Definiciones Básicas.-.....	14
2.3 Determinación del Censo y Variables a Investigar.....	16
2.3.1 Determinación del Censo.....	16
2.3.2 Boleta Censal.....	19
2.4. Descripción y Codificación de las Variables.....	20
2.4.1 Sección I: Datos de Identificación y Localización.....	21
2.4.2 Sección II: Datos del Lote.....	21
2.4.3 Sección V: Destalles del Predio.....	31
2.4.4 Sección VI: Avaluos.....	31

CAPÍTULO III

3. Análisis Univariado

3.1 Introducción.....	33
3.2 Análisis Univariado de las Características Investigadas.....	35

3.2.1 Sección II: Datos del Lote.....	35
3.2.2 Sección V: Detalles del Predio.....	59
3.2.3 Sección VI: Avalúos.....	61
3.3 Índices de Calidad de vida.....	67

CAPÍTULO IV

4. Análisis Multivariado

4.1 Introducción.....	69
4.2 Definiciones.....	70
4.2.1 Matriz de Datos.....	70
4.2.2 Análisis de Correlación.....	70
4.2.2.1 Análisis de la Matriz de Correlación.....	73
4.2.2.2 Correlación de Interés.....	75
4.2.3 Análisis de Contingencia.....	76
4.2.4 Análisis Bivariado.....	81
4.2.4.1 Aplicación de la Técnica de Datos.....	83
4.2.5 Análisis de Componentes Principales.....	100
4.2.6 Análisis de Correlación Canónica.....	119

CONCLUSIONES

RECOMEDACIONES

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA

SIMBOLOGÍA

Ω	Conjunto Omega, que consta de todos los resultados posibles del experimento
\mathcal{F}	es el σ -álgebra de subconjuntos de Ω
Σ_x	Matriz de Varianzas y Covarianzas
ρ_{ij}	Coefficiente de Correlación
χ^2	Distribución Ji-Cuadrado
μ	Media
e	Vector Propio
σ	Desviación Estándar
λ	Valor Característico
$\text{Cov}(Y_i, Y_j)$	Covarianza de Y_i y Y_j
$\text{Var}(Y_i)$	Varianza de Y_i

INDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1	Codificación de la Variable: Material de la Calzada.....	22
Cuadro 2.2	Codificación de la Variable: Aceras.....	23
Cuadro 2.3	Codificación de la Variable: Bordillos.....	23
Cuadro 2.4	Codificación de la Variable: Tenencia.....	24
Cuadro 2.5	Codificación de la Variable: Redes de Agua.....	25
Cuadro 2.6	Codificación de la Variable: Redes de Alcantarillado	25
Cuadro 2.7	Codificación de la Variable: Energía Eléctrica.....	26
Cuadro 2.8	Codificación de la Variable: Teléfonos.....	27
Cuadro 2.9	Codificación de la Variable: Alumbrado Público.....	25
Cuadro 2.10	Codificación de la Variable: Agua Potable en el Lote.....	28
Cuadro 2.11	Codificación de la Variable: Servicio Eléctrico en el Lote...	29
Cuadro 2.12	Codificación de la Variable: Servicio de Alcantarillado en el Lote.....	29
Cuadro 2.13	Codificación de la Variable: Servicio de Teléfono en el Lote.....	30
Cuadro 3.1	Sector Norte: Valor por Metro Cuadrado.....	36
Cuadro 3.2	Sector Norte: Área.....	39
Cuadro 3.3	Sector Norte: Área (menos de 1000 m ²).....	41
Cuadro 3.4	Sector Norte: Material de la Calzada.....	42
Cuadro 3.5	Sector Norte: Aceras.....	44
Cuadro 3.6	Sector Norte: Bordillos.....	45
Cuadro 3.7	Sector Norte: Tenencia.....	46
Cuadro 3.8	Sector Norte: Agua.....	47

Cuadro 3.9	Sector Norte: Alcantarillado.....	48
Cuadro 3.10	Sector Norte: Energía Eléctrica.....	49
Cuadro 3.11	Sector Norte: Teléfonos.....	50
Cuadro 3.12	Sector Norte: Alumbrado Público.....	51
Cuadro 3.13	Sector Norte: Agua Potable en el Lote.....	52
Cuadro 3.14	Sector Norte: Servicio Eléctrico.....	53
Cuadro 3.15	Sector Norte: Servicio de Alcantarillado.....	54
Cuadro 3.16	Sector Norte: Servicio Telefónico en el Lote.....	55
Cuadro 3.17	Sector Norte: N° de Bloques Terminados.....	57
Cuadro 3.18	Sector Norte: N° de Bloques en Construcción.....	58
Cuadro 3.19	Sector Norte: Área de Escritura.....	60
Cuadro 3.20	Codificación de la Variable: Avalúo del Terreno.....	62
Cuadro 3.21	Sector Norte: Avalúo de la Construcción.....	64
Cuadro 3.22	Sector Norte: Avalúo Total.....	66
Cuadro 4.1	Sector Norte: Matriz de Correlación ρ_{x_i, x_j}	73
Cuadro 4.2	Sector Norte: Análisis estadístico de las correlaciones encontradas.....	74
Cuadro 4.3	Sector Norte: Contraste de Hipótesis para el Análisis de Contingencia.....	76
Cuadro 4.4	Sector Norte: "Red de Agua en la Vía" Vs. "Agua en el Lote".....	78
Cuadro 4.5	Sector Norte: "Red de Alumbrado Eléctrico" Vs. "Energía Eléctrica en el Lote".....	79
Cuadro 4.6	Sector Norte: Resumen del Análisis de Contingencia.....	80
Cuadro 4.7	Sector Norte Tabla Bivariada	81

Cuadro 4.8	Sector Norte: Distribuciones Conjuntas.....	82
Cuadro 4.9	Sector Norte: Distribución Conjunta: “Redes de Agua en la Vía” Vs. “Servicio de Agua en el Lote”.....	84
Cuadro 4.10	Sector Norte: Distribución Conjunta: “Redes de Energía Eléctrica” Vs. “Servicio de Energía Eléctrica en el Lote”.....	86
Cuadro 4.11	Sector Norte: Distribución Conjunta: “Redes de Alcantarillado” Vs. “Servicio de Alcantarillado en el Lote” ...	87
Cuadro 4.12	Sector Norte: Distribución Conjunta: “Redes de Telefonía” Vs. “Servicio Telefónico en el Lote”.....	89
Cuadro 4.13	Sector Norte: “Red de Alcantarillado” Vs. “Red de Agua”...	90
Cuadro 4.14	Sector Norte: Distribución Conjunta: “Servicio de Agua en el Lote” Vs. “Servicio de Alcantarillado en el Lote”.....	92
Cuadro 4.15	Sector Norte: Distribución Conjunta: “Servicio de Agua en el Lote” Vs. “Servicio de Energía Eléctrica en el Lote”.....	93
Cuadro 4.16	Sector Norte: Distribución Conjunta: “Zona en la que se encuentra el Predio” Vs. “Material de Calzada”.....	95
Cuadro 4.17	Sector Norte: Distribución Conjunta: “Zona en la que se encuentra el Predio” Vs. “Tipo de Tenencia (Escritura) ”.....	96
Cuadro 4.18	Sector Norte: Distribución Conjunta: “Área del Predio” Vs. “Avalúo Total”.....	98
Cuadro 4.19	Sector Norte: Prueba de Bartlett.....	103
Cuadro 4.20	Sector Norte: Prueba de Bartlett.....	107
Cuadro 4.21	Sector Norte: Explicación de las Componentes Principales, variables estandarizadas.....	108
Cuadro 4.22	Sector Norte: <i>Coefficientes de las Componentes Principales</i>	110
Cuadro 4.23	Sector Norte: Correlación Canónica “Costos” y “Características del Predio”.....	124
Cuadro 4.24	Sector Norte: Coeficientes Canónicos “Costos” Vs. “Características del Predio”	125

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1	Número de predios del Cantón Pasaje según el levantamiento.....	17
Tabla 2.2	Número de Sectores Municipales y Predios Por Parroquia Urbana del Cantón Pasaje.....	18
Tabla 3.1	Sector Norte.....	34
Tabla 3.2	Sector Norte: Índices de Calidad de Vida.....	67

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1	Sector Norte: Gráfico de la Primera Componente Vs. La Segunda Componente.....	109
Gráfico 4.2	Sector Norte: Gráfico de las dos primeras Componente por Zona.....	113
Gráfico 4.3	Sector Norte: Gráfico de las dos primeras Componente por Número de Bloques Terminados.....	114
Gráfico 4.4	Sector Norte: Gráfico de las dos primeras Componente por Tipo de Tenencia.....	116
Gráfico 4.5	Sector Norte: Gráfico de las dos primeras Componente por Avalúo Total.....	118

INDICE DE ANEXOS

- Anexo 1** Boleta Censal
- Anexo 2** Mapa de la Estructura de Construcción de los Predios del Cantón Pasaje, Provincia del El Oro: Sector Norte
- Anexo 3** Mapa de los Servicios de Agua Potable de los Predios del Cantón Pasaje, Provincia del El Oro: Sector Norte
- Anexo 4** Mapa de los Servicios de Alcantarillado de los Predios del Cantón Pasaje, Provincia del El Oro: Sector Norte
- Anexo 5** Mapa de los Servicios de Energía Eléctrica de los Predios del Cantón Pasaje, Provincia del El Oro: Sector Norte
- Anexo 6** Mapa de los Servicios Telefónico de los Predios del Cantón Pasaje, Provincia del El Oro: Sector Norte

INTRODUCCION

La presente tesis busca conocer “los resultados del levantamiento catastral de la zona urbana del Cantón Pasaje Provincia del El Oro”, en base al análisis de características generales y particulares de los predios urbanos del cantón, además de realizar la distribución espacial de los materiales de construcción, servicios generales de los lotes del Cantón Pasaje. La técnica que se utiliza para este análisis es un censo, y la población objetivo son todos los predios del mismo cantón que fue realizada en el periodo de julio 2005 a enero 2006 que se realizó el levantamiento.

La población objetivo para esta investigación consta de 16.246 predios catastrales, divididos en dos sectores principales: sector Norte 6.811 predios y sector Sur 9.435 predios. El Municipio del Cantón Pasaje realizó el levantamiento de los predios urbanos, con el fin de analizar y asignar los avaluos e impuestos pertinentes para ser cobrados en el municipio, por lo que se decide realizar un censo para este estudio.

En el presente documento encontramos una visión general del catastro, su uso por parte de los gobiernos seccionales tanto como insumo para la generación de ingresos tributarios por medio de la emisión del impuesto

predial, como herramienta de planificación urbana para el diseño de políticas de crecimiento de las ciudades. Así como también se muestran las variables que intervienen en el estudio y la respectiva codificación.

Además podemos observar el análisis estadístico univariado de las características de los predios de la Zona Norte ubicados en el Cantón Pasaje de la Provincia del Oro, investigadas mediante el instrumento estadístico denominado Boleta Censal diseñado para el Censo de los Predios Catastrales en los sectores municipales que constituyen ciudadelas y asentamientos de la urbe del sector antes mencionado. Para conocer el comportamiento simultáneo de las variables objeto de estudio se analiza los datos mediante estadística multivariada.

Finalmente se presentan las conclusiones basadas en los análisis efectuados en los capítulos tres y cuatro, establecidos en la investigación de las características de los predios del sector norte del cantón Pasaje en la provincia del Oro.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DEL CATASTRO

1.1 Introducción

El presente capítulo da una visión general del catastro, su uso por parte de los gobiernos seccionales tanto como insumo para la generación de ingresos tributarios por medio de la emisión del impuesto predial, como herramienta de planificación urbana para el diseño de políticas de crecimiento de las ciudades.

Además se expondrá la obligación que tiene la Ilustre Municipalidad de Pasaje de mantener permanentemente actualizado el catastro urbano y

rural, así como los elementos y factores a ser considerados para su valoración.

1.2 Catastro

Es el censo analítico de la propiedad inmobiliaria, que tiene el propósito de ubicar, describir y registrar las características físicas de cada bien inmueble con el fin de detectar sus particularidades esenciales que lo definen tanto material como especialmente.

La administración pública del catastro, tiene por objeto detectar las características de los bienes inmuebles ubicados en un territorio, conocer quiénes son los propietarios de dichos bienes y registrar su situación jurídica-económica para fines tanto legales como impositivos.

1.3 Importancia Del Catastro

El catastro permite censar y conocer los bienes inmuebles asentados en el territorio de un cantón, registrando los datos exactos relativos a sus características, determinar su valor y conocer la situación jurídica de los contribuyentes, todo ello encaminado principalmente a la captación de recursos a través del cobro de diferentes impuestos a los bienes inmuebles, como son el predial y los correspondientes a transferencia

de dominio (la alcabala y plusvalías), pero ello sólo los puede realizar si cuenta con la información Catastral adecuada.

Además, brinda un sistema de identificación bajo normas uniformes, de las unidades que integran el patrimonio inmobiliario del Cantón. El mismo que es utilizado para la provisión de información básica para el planeamiento de la ciudad y diseño de políticas públicas que redunden en beneficio para la ciudadanía

La elaboración de catastro comprende dos aspectos:

- El inventario de los inmuebles ubicados en el Cantón, realizado a través de un estudio que implica su localización y registro de sus características físicas.
- La determinación del valor de los inmuebles, con el fin de obtener el valor catastral que es la base para el cobro del impuesto predial.

1.4 Tipos De Catastro

La creciente complejidad de la vida del cantón Pasaje ha ido estableciendo, técnica y conceptualmente, una distinción de las

actividades catastrales, reconociéndose dos tipos de catastro: el urbano y el rural.

1.4.1 Catastro Urbano

El catastro urbano tiene como propósito principal la ubicación y registro de bienes inmuebles de uso múltiple.

El catastro urbano es más complejo debido a que el uso de los predios y construcciones es más diverso, lo que permite que la propiedad inmobiliaria se destine a fines industriales, comerciales y sociales.

1.4.2 Catastro Rural

El catastro rural se orienta a la captación y sistematización de información sobre los predios rurales de los municipios, con dos propósitos:

- Detectar los usos productivos del suelo rural.
- Ubicar a los propietarios o los que hagan las veces de estos, de los predios rurales.

En el catastro rural, lo importante es destacar la utilidad productiva del suelo en materia agropecuaria, razón por la cual las construcciones, aunque tomadas en cuenta, no tienen el mismo interés que los predios.

Este tipo de catastro proporciona información muy valiosa de los predios rurales de sus usos y estado legal. En caso de que sean necesarias acciones de regularización, se hacen las revisiones y dictámenes correspondientes por las autoridades competentes, con base en los expedientes prediales proporcionados por el catastro rural.

1.5 Disposiciones Generales Del Municipio Del Cantón Pasaje Sobre El Catastro

Se consideran propiedades urbanas, los predios ubicados dentro de los límites de la zona establecida por el consejo, teniendo en cuenta perfectamente para la demarcación de los sectores urbanos, el radio de servicios municipales como los de agua potable, luz eléctrica, aseo de calles y otros de naturaleza semejante.

La municipalidad mantendrá, actualizado en forma permanente, los catastros de predios urbanos. Los bienes inmuebles constatarán en el catastro con el valor de la propiedad actualizado.

Para el valor de la propiedad se consideran, en forma obligatoria, los siguientes elementos:

a. El valor del suelo, que es el precio unitario o precio inicial de suelo urbano, determinado por un proceso de comparación con precios de venta de parcelas o solares de condiciones similares u homogéneas del mismo sector, multiplicado por la superficie de la parcela o solar.

b. El valor de las edificaciones, que es el precio de las construcciones que se hayan desarrollado con carácter permanente sobre un solar.

c. El valor de reposición, que se determina aplicando un proceso que permita la simulación de construcción de la obra que va a ser evaluada.

Procediendo de manera separada para el lote y las construcciones. En las construcciones a su vez, la valoración de la propiedad se aplicará para cada piso, por cada bloque de construcción. La valoración de la propiedad total de la construcción será la suma de los valores que se obtienen con tal procedimiento. Por último, la valoración total de la propiedad, será la suma de los valores que se obtuvieron para el lote y la construcción.

- Cada dos años la Municipalidad efectuará en forma obligatoria, la actualización general del valor de la propiedad urbana, estableciendo separadamente el valor comercial de las edificaciones y el de los terrenos.

- La municipalidad; previa notificación al propietario, podrá practicar la valoración de la propiedad, especial o individual para:
 - a.** Expropiaciones, compensaciones; y

 - b.** Cuando la valoración de la propiedad realizado en el plan general sea parcial, equivocado o deficiente. La valoración de las propiedades que se realicen en este caso sólo podrán hacerse en forma sectorial y una vez cada año respecto de un mismo predio.

- Los propietarios podrán pedir, en cualquier tiempo, que se practique una nueva valoración de sus propiedades, con finalidades comerciales o para efectos legales, siempre y cuando no sea menor al avalúo vigente, a excepción de los casos en que exista error en la información catastral ingresada en el sistema.

- La Municipalidad, con base a todas las modificaciones operadas en los catastros hasta el mes de diciembre de cada año, determinará el impuesto para su cobro a partir de enero del año siguiente.
- Una vez realizada la actualización de la valoración de las propiedades, será revisado el monto de los impuestos prediales urbanos que regirán por dos años; la revisión la hará el Concejo Municipal.

- La jefatura de Avalúos y Catastros, es la oficina responsable de ejecutar el levantamiento catastral, registro de datos, procesamiento de información y valoración de la propiedad urbana. El uso y mantenimiento de la información catastral, estará a cargo de esta unidad administrativa.

- En base a los avalúos determinados por la jefatura de Avalúos y Catastros, la Dirección Financiera emitirá los títulos de crédito correspondiente a los impuestos y tasas que deban recaudarse conjuntamente con el impuesto predial urbano.

1.6 Utilidad Del Catastro Del Municipio Del Cantón Pasaje

El catastro como función de la administración pública municipal, se encarga de ejecutar los siguientes trabajos:

- Localización y levantamiento de predios.
- Elaboración e integración de la cartografía catastral
- Aplicación de tablas de valoración del suelo.
- Avalúo catastral.
- Deslinde predial.
- Notificación.
- Desarrollo de una base de datos de información para el diseño y aplicación de políticas públicas y urbanas.

De conformidad con lo anterior, la utilidad del catastro municipal está enfocada a tres aspectos:

- Política fiscal.
- Planeación urbana.
- Desarrollo de políticas públicas.

1.6.1 Fiscal

La finalidad **fiscal** del catastro se ha ampliado enormemente, convirtiéndose en un instrumento de importancia para apoyar el logro de

objetivos diversos contenidos en el plan de desarrollo municipal y en los programas a ejecutarse.

Es un apoyo técnico para planear las obras de desarrollo urbano, y en los casos de la instauración de los servicios públicos en las localidades del municipio.

Conociendo las características físicas de los predios y el uso actual de las tierras y construcciones, se dispone de elementos para la planeación del desarrollo socioeconómico de las diferentes zonas del cantón. Esta información sirve también de base para llevar a cabo el proceso de regularización de la tenencia de la tierra, mediante la posible expedición de los documentos legales correspondientes.

El catastro municipal se encarga de generar la principal fuente de recursos económicos, a través del cobro del impuesto predial efectuado por la Tesorería Municipal. La determinación de los montos que deben ser cubiertos por los contribuyentes se establece con base en la evaluación de los predios.

1.6.2 Planeación Urbana

La función de **planeación** que lleva a efecto la administración municipal tiene como propósito prever las necesidades futuras de la comunidad y en atención a ello, organizar la actividad pública. La planeación deberá

atender prioridades esenciales, así como objetivos a corto y largo plazos.

Merece atención especial la planeación de los servicios públicos, como en el caso del agua potable y alcantarillado, alumbrado público, recolección de basura, mercados, panteones, centrales de abastos, aceras, bordillos, calles, parques, jardines. En todos estos servicios, la disposición y delimitación de los bienes inmuebles es condición necesaria para la correcta localización de cada uno de ellos, para que no se generen espacios de marginación y tengan el efecto deseado.

1.6.3 Desarrollo de Políticas Públicas

El catastro en los municipios rurales constituye un potencial para contribuir al desarrollo comunitario, básicamente:

- Atendiendo problemas de limitación espacial de propiedad en concurrencia o apoyo de las autoridades que tengan facultad para ello.
- Detectando y a su vez proponiendo diferentes formas de producción de la tierra, en colaboración o ayuda con los sectores productivos de la colectividad. Esta tarea puede ser efectuada dado que las autoridades municipales están en posibilidad de conocer su territorio sirviéndose de los datos proporcionados por el catastro.

- Prestando la asesoría y colaboración necesaria para la mejor ubicación de nuevas empresas o industrias familiares, agroindustrias rurales o zonas de producción.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL CUESTIONARIO Y CODIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

2.1 Introducción

En el presente capítulo se muestran las variables que intervienen en el estudio y la respectiva codificación con la que se hará referencia a las mismas en capítulos posteriores. En la sección 2.2 se presentan algunas definiciones de términos estadísticos que se utilizan en el transcurso de esta investigación.

Para obtener información de los predios catastrales urbanos del cantón Pasaje: sector Norte, se aplicó un cuestionario, que está compuesto por cincuenta y nueve variables; de las cuales para análisis se va a tomar en cuenta 21; debido a que el resto de variables brindan información para la localizar e identificar cada predio y datos de la construcción que no son requeridos para el análisis por la Ilustre Municipalidad del Cantón Pasaje.

2.2 Definiciones Básicas

Población Objetivo.- Es el conjunto de individuos o elementos, cuyas características deseamos investigar. El tamaño de la población objetivo se lo representa con N .

Entes.- Son todos los elementos constituidos de la Población Objetivo, tienen características medibles y también se denominan “unidad de análisis”. Las características medibles de los entes pueden ser cualitativas o cuantitativas, cada una de las características, es una población o variable aleatoria X .

Espacio Muestral.- El espacio muestral asociado con un experimento, es el par: (Ω, S) donde:

Ω : es el conjunto omega, que consta de todos los resultados posibles del experimento y;

S : es el σ -álgebra de subconjuntos de Ω .

Variable Aleatoria.- Dado un experimento cuyo espacio muestral es (Ω, S) , se denomina variable aleatoria a una función X , donde cada elemento $\omega \in \Omega$, se le asigna uno y solo un número real $X(\omega)$, lo cual significa que:

$X : \Omega \rightarrow \mathfrak{R}$, Donde \mathfrak{R} es el conjunto de los números reales.

Las variables aleatorias pueden ser continuas o discretas.

Una Variable Aleatoria X es Discreta si y solamente sí el número de valores que puede tomar es finito o infinito numerable.

Una Variable Aleatoria X es Continua sí toma valores en una escala continua.

Población Investigada.- Es el conjunto de entes que realmente es objeto de estudio, la Población Investigada, no siempre es la misma que la Población Objetivo, esto se debe a inconvenientes que pueden surgir para obtener información de los entes de la población objetivo, lo que sucede por falta de actualización de datos en el marco muestral utilizado o por la negativa a colaborar por parte de los entes informantes.

Censo.- Es la investigación exhaustiva de todas las unidades de la población objetivo, generalmente se realiza un censo cuando se requiere tener información de toda la población o cuando una muestra de la población no sea suficiente para hacer inferencia con datos muestrales.

2.3 Determinación del Censo y Variables a Investigar

En las siguientes secciones se menciona la razón por la cual se decide realizar un censo para esta investigación; también se presenta la codificación de cada una de las variables del cuestionario aplicado a los individuos que habitan en los predios que son objeto de este análisis.

2.3.1. Determinación del Censo

Para la realización de esta investigación, tenemos que la población objetivo corresponde a todos los predios catastrales urbanos del Cantón Pasaje, levantados en julio 2005 a enero 2006. La población objetivo para esta investigación consta de 16.246 predios catastrales, divididos en dos sectores principales: sector Norte 6.811 predios y sector Sur 9.435 predios, como se puede observar a en la Tabla 2.1. El Municipio del Cantón Pasaje realizó el levantamiento de los predios urbanos, su interés es investigar exhaustivamente cada ente, con el fin de analizar y asignar los avaluos e impuestos pertinentes para ser cobrados en el municipio, por lo que se decide realizar un censo para este estudio.

TABLA 2.1. <i>Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:</i> Número de predios del Cantón Pasaje según el levantamiento	
Sector	Número de Predios
Norte	6.811
Sur	9.435
TOTAL	16.246

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Oshman Aguilera Terán

El marco muestral para esta investigación, es el listado proporcionado por el Municipio del Cantón Pasaje, y está conformado por todos los predios urbanos del Cantón Pasaje; en la Tabla 2.2, se muestra cada zona municipal del sector Norte con el respectivo número de sectores municipales que lo conforman y el número de predios pertenecientes a los mismos.

Tabla 2.2
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Norte
Número de Sectores Municipales y Predios Por Parroquia Urbana del Cantón Pasaje

Zonas Municipales	Número de Sectores Municipales	Número de Predios
01	4	3.021
04	6	3.790
Total	10	6.811

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Oshman Aguilera Terán

La información del Marco Muestral, consta del número catastral del predio, este número nos indica la zona municipal, el sector municipal, el número de manzana y el número de predio.

La población investigada se resume a todos los predios urbanos del Cantón Pasaje sector Norte que se encuentran registrados en el listado (Marco Muestral) del Municipio de Pasaje, en el periodo de julio 2005 a enero 2006 que se aplicó la boleta censal.

2.3.2. Boleta Censal

La Boleta Censal utilizado para la obtención de información de esta investigación, está compuesto de las siguientes secciones: *“Datos de Identificación y Localización”*, *“Datos del Lote”*, *“Datos del Propietario”*, *“Datos de la Construcción”*, como se puede observar en el Anexo 1.

Sección I: Datos de Identificación y Localización

Como su nombre lo indica, esta sección consta de las características del predio, así como la *“clave catastral”*, *“el barrio”*, *“nombre y número de la calle donde está ubicada el predio”*, entre otros.

Sección II: Datos del Lote

En esta parte, se obtienen información relacionada con el lote, tales como el *“Valor Base”*, el *“Área”*, la *“Calzada”*, *“Aceras”*, *“Bordillos”*, entre otros.

Sección III: Datos del Propietario

Esta sección ilustra aspectos del propietario tales como: *“Apellidos”*, *“Nombres”*, *“Domicilio”*, *“la forma de transferencia de dominio del predio”* y la *“personería jurídica”*.

Sección IV: Datos de la Construcción

En esta parte, conoceremos los datos generales de la construcción, *los materiales de los componentes de la estructura, paredes, contrapiso, entrepiso, indicadores generales*, entre otros.

Sección V: Datos del Predio

Esta sección presenta datos relacionados al predio tales como: el “*área total del terreno*”, la “*alícuota*”, el “*área de construcción*”, el “*área de escritura*”, entre otros.

2.4 Descripción y Codificación de las Variables

Las variables que intervienen en esta investigación son cincuenta y nueve, tomando en cuenta de estas solo 21; debido a que solo éstas son requeridas para el análisis por la Ilustre Municipalidad del Cantón Pasaje, las cuales son de tipo cuantitativo y cualitativo nominal u ordinal. A continuación se detallan las codificaciones y descripciones de cada una de las variables.

2.4.1. Sección I: Datos de Identificación y Localización

En esta sección no hubo variables de interés, ya que estos datos fueron recolectados, con el objetivo de aplicarlos en la creación y distribución del mapa.

2.4.2. Sección II: Datos del Lote

De todas las preguntas de esta sección en la Boleta Censal, han sido consideradas como variables de interés las siguientes características del lote:

Variable 1: X_1 = Valor del Metro Cuadrado del Terreno

Representa el valor base por manzana, el cual está en dólares por metro cuadrado. Es una variable cuantitativa. Los datos para esta variable se obtienen de la información de las transacciones inmobiliarias observadas en el mercado del Cantón Pasaje.

Variable 2: X_2 = Área

Representa la superficie del predio, la cual está en metros cuadrados. Es una variable continua numérica. Los datos para esta variable se obtienen de la medición de cada predio.

Variable 3: X_3 = Material de la Calzada

Representa parte de una calle o carretera que indica de que material está hecha la misma. Es una variable cualitativa categórica. Esta variable tiene 4 opciones: uno “1” que indica si la calzada es de “Tierra”, dos “2” si es de “Lastre (piedra de cantera)”, tres “3” si es de “Adoquín (piedra labrada en forma de prisma rectangular)” y cuatro “4” si es de “Asfalto (pavimento)”; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.1.

Cuadro 2.1	
<i>Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Norte</i>	
Codificación de la Variable: Material de la Calzada	
Calzada	Codificación
Tierra	1
Lastre	2
Adoquín	3
Asfalto	4

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Oshman Aguilera Terán

Variable 4: X_4 = Aceras

Es una variable binomial categórica que define la orilla de la calle frente al predio. Esta variable tiene 2 opciones: uno “1” que indica la

“No existencia” de acera y dos “2” que indica la “Existencia” de acera; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.2.

Cuadro 2.2
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Norte

Codificación de la Variable: Aceras

Aceras	Codificación
<i>Si</i>	2
<i>No</i>	1

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Oshman Aguilera Terán

Variable 5: X₅ = Bordillos

Es una variable binomial categórica que define el borde de la acera frente al predio. Esta variable tiene 2 opciones: uno “1” que indica la “No existencia” de bordillos y dos “2” que indica la “Existencia” de bordillos; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.3.

Cuadro 2.3
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Norte

Codificación de la Variable: Bordillos

Bordillos	Codificación
<i>Si</i>	2
<i>No</i>	1

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Oshman Aguilera Terán

Variable 6: X_6 = Tenencia

Es una variable categórica que define la condición de ocupación o posesión actual del predio. Toma 4 valores: uno “1” que posee “Escritura inscrita”, dos “2” que posee “Escritura” sin inscribir, tres “3” que “No tiene escritura” y cuatro “4” que “no se obtuvo información”; dicha codificación se puede observar en el cuadro 2.4.

Cuadro 2.4
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Norte

Codificación de la Variable: Tenencia

Tenencia	Codificación
<i>E. Inscrita</i>	1
<i>Escritura</i>	2
<i>No tiene</i>	3
<i>Sin información</i>	4

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Oshman Aguilera Terán

Variable 7: X_7 = Redes de Agua

Es una variable binomial categórica que define la existencia de redes de agua en la vía frente al predio. Toma dos valores: uno “1” que indica la “No existencia” de red de agua y dos “2” que indica la “Existencia” de red de agua; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.5.

Cuadro 2.5
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Norte

Codificación de la Variable: Redes de Agua

Agua	Codificación
<i>Si existe</i>	2
<i>No existe</i>	1

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Oshman Aguilera Terán

Variable 8: X_8 = Redes de Alcantarillado

Es una variable binomial categórica que define la existencia de alcantarillado en la vía frente al predio. Toma dos valores: uno “1” que indica la “No existencia” de alcantarillado y dos “2” que indica la “Existencia” de alcantarillado; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.6.

Cuadro 2.6
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Norte

Codificación de la Variable: Redes de Alcantarillado

Alcantarillado	Codificación
<i>Si existe</i>	2
<i>No existe</i>	1

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Oshman Aguilera Terán

Variable 9: X_9 = Energía Eléctrica

Es una variable binomial categórica que define la existencia de la red eléctrica en la vía. Toma dos valores: uno “1” que indica la “No existencia” de la red eléctrica y dos “2” que indica la “Existencia” de la red eléctrica; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.7.

Cuadro 2.7	
<i>Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Norte</i>	
Codificación de la Variable: Energía Eléctrica	
Energía	Codificación
<i>Si existe</i>	2
<i>No existe</i>	1

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Oshman Aguilera Terán

Variable 10: X_{10} = Teléfonos

Es una variable binomial categórica que define la existencia de red telefónica en la vía frente al predio. Toma dos valores: uno “1” que indica la “No existencia” red telefónica y dos “2” que indica la “Existe” de red telefónica; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.8.

Cuadro 2.8
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Norte

Codificación de la Variable: Teléfonos

Teléfonos	Codificación
<i>Si existe</i>	2
<i>No existe</i>	1

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Oshman Aguilera Terán

Variable 11: X_{11} = Alumbrado Público

Es una variable binomial categórica que define la existencia de luminarias en la vía. Toma dos valores: uno “1” que indica la “No existencia” de alumbrado en la vía y dos “2” que indica la “Existencia” de alumbrado en la vía; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.9.

Cuadro 2.9
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Norte

Codificación de la Variable: Alumbrado Público

Alumbrado	Codificación
<i>Si existe</i>	2
<i>No existe</i>	1

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Oshman Aguilera Terán

Variable 12: X_{12} = Agua Potable en el Lote

Es una variable binomial categórica que define el servicio de agua potable en el lote. Toma dos valores: uno “1” que indica la “No” existencia del servicio de agua y dos “2” que indica la “Existencia” del servicio de agua; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.10.

Cuadro 2.10 <i>Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Norte</i>	
Codificación de la Variable: Agua Potable en el Lote	
Servicios AAPP	Codificación
<i>Si</i>	2
<i>No</i>	1

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Oshman Aguilera Terán

Variable 13: X_{13} = Servicio Eléctrico en el Lote

Es una variable binomial categórica que define el servicio eléctrico en el predio. Toma dos valores: uno “1” que indica la “No” existencia de servicio eléctrico y dos “2” que indica la “Existencia” de servicio eléctrico; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.11.

Cuadro 2.11
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Norte

Codificación de la Variable: Servicio Eléctrico en el Lote

Servicio Energía Eléctrica	Codificación
<i>Si</i>	2
<i>No</i>	1

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Oshman Aguilera Terán

Variable 14: X_{14} = Servicio de Alcantarillado en el Lote

Es una variable binomial categórica que define el servicio de alcantarillado en el predio. Toma dos valores: uno “1” que indica la “No” existencia de alcantarillado y dos “2” que indica la “Existencia” de alcantarillado; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.12.

Cuadro 2.12
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Norte

Codificación de la Variable: Servicio de Alcantarillado en el Lote

Servicio Alcantarillado	Codificación
<i>Si</i>	2
<i>No</i>	1

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Oshman Aguilera Terán

Variable 15: X_{15} = Servicio Telefónico en el Lote

Es una variable binomial categórica define el servicio telefónico en el predio. Toma dos valores: uno “1” que indica la “No” existencia del servicio telefónico y dos “2” que indica la “Existencia” de servicio telefónico; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.13.

Cuadro 2.13 <i>Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Norte</i>	
Codificación de la Variable: Servicio Telefónico en el Lote	
Servicio Teléfono	Codificación
<i>Si</i>	2
<i>No</i>	1

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Oshman Aguilera Terán

Variable 16: X_{16} = Bloques Terminados

Es una variable cuantitativa que cuantifica el número de bloques terminados en el predio.

Variable 17: X_{17} = Bloques en Construcción

Es una variable cuantitativa que cuantifica el número de bloques que están en construcción en el predio.

2.4.3. Sección V: Detalles del Predio

En esta sección, se ha considerado como variable de interés la siguiente característica del predio:

Variable 18: X_{18} = Área de Escritura

Representa el espacio de tierra en metros cuadrados que consta en la escritura del predio catastrado. Es una variable continua numérica.

2.4.4. Sección VI: Avalúos

En esta sección, se ha considerado como variables de interés las siguientes características:

Variable 19: X_{19} = Avalúo del Terreno

Representa la valoración en dólares americanos del predio catastrado. Es una variable numérica.

Variable 20: X_{20} = Avalúo de la Construcción

Representa la valoración en dólares americanos de la obra edificada en el predio catastrado. Es una variable numérica.

Variable 21: X_{21} = Avalúo Total

Representa la valoración en dólares americanos del avalúo del terreno más el avalúo de la construcción. Es una variable numérica.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS UNIVARIADO

3.1 Introducción

El presente capítulo basa su contenido en el análisis estadístico univariado de las características de los predios de la Zona Norte ubicados en el Cantón Pasaje de la Provincia del Oro, investigadas mediante el instrumento estadístico denominado Boleta Censal diseñado para el Censo de los Predios Catastrales en los sectores municipales que constituyen ciudadelas y asentamientos de la urbe del sector antes mencionado. La boleta censal mediante el cual se tomaron los datos consta de cuatro secciones, *“Datos de Identificación y Localización”*, *“Datos del Lote”*, *“Datos del Propietario”*, *“Datos de la*

Construcción". Para cada una de las características analizadas se presentan las tablas de distribución de frecuencia acompañadas de su respectivo histograma, estadísticas descriptivas básicas como media, varianza, moda, mediana, coeficientes de asimetría y curtosis, cuartiles, intervalos de confianza para la media, etc,. Además para características que pueden ser modeladas mediante alguna de las distribuciones conocidas se presenta pruebas de hipótesis para determinar si tal modelación es posible.

TABLA 3.1		
<i>Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:</i>		
Sector Norte		
Zona	Número de Predios	Frecuencia
Zona 1	3021	0,4435
Zona 4	3790	0,5565
Total	6811	1,000

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Oshman

El sector norte al momento de realizado el censo se encuentra dividido en dos zonas: la zona dos con 3669 predios los mismos que representan 44.35% del total, y la zona cuatro con 3790 predios que representan el 55.65% del total de predios del sector Norte. (Véase tabla 3.1)

3.2 Análisis Univariado de las Características Investigadas

En la presente sección se analizan e interpretan estadísticamente cada una de las variables objeto de estudio. Para el procesamiento de los datos se utilizan los software estadísticos SPSS, MINITAB, SYSTAT, así como también del programa utilitario EXCEL.

Se analizan las características de la sección dos, cinco de la Boleta Censal y seis que pertenece a los avalúos calculado; debido que las características de la primera, tercera y cuarta sección no se consideran de interés para el estudio.

3.2.1. Sección II: Datos del Lote

1. Valor del Metro Cuadrado del Terreno

El valor de un metro cuadrado de Terreno, de los predios localizados en el sector Norte del Cantón Pasaje en la Provincia del Oro, oscilan entre 1.00 USD. y 138.00 USD., determinando un valor promedio de $46,776 \pm 0,35$ USD. y desviación estándar de 29,23 USD. logrando establecer un intervalo con 95% de confianza para el valor promedio del valor por metro cuadrado de los predios entre los, 46,08 USD como cota inferior y 47,47 USD como cota superior.

Cuadro 3.1
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Norte: Valor por Metro Cuadrado

Estadísticas Descriptivas

Media	46,776
Mediana	40
Moda	40
Varianza	854,773
Desviación Estándar	29,236
Error Estándar	0,354
Int. Conf. (95%) Limite Sup.	47,470
Int. Conf. (95%) Limite Inf.	46,082
Sesgo	1,673
Curtosis	3,122
Rango	137
Mínimo	1
Máximo	138
Percentiles	10 14
	25 30
	75 57
	80 60
	90 65

Tabla de Frecuencias

Intervalos	Frecuencia Relativa
[1 , 10)	0,0405
[10 , 20)	0,0744
[20 , 30)	0,0881
[30 , 40)	0,2088
[40 , 50)	0,2053
[50 , 60)	0,1634
[60 , 70)	0,1429
[70 , 130)	0,0000
[130 , 140)	0,0766
Total	1,00

Histograma de Frecuencias

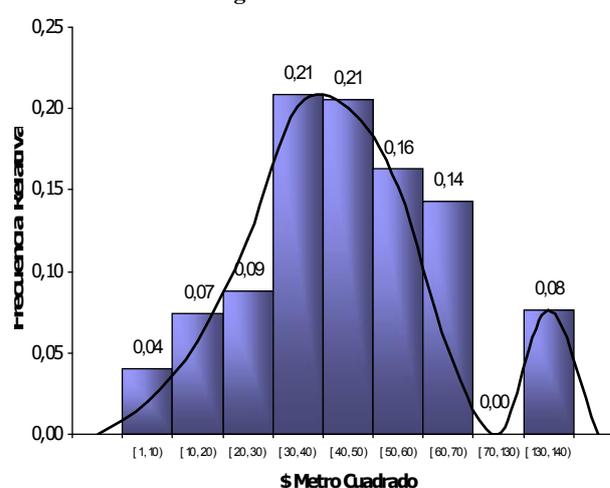
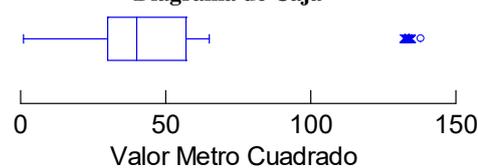


Diagrama de Caja



Bondad de Ajuste (K-S)

H₀: El valor en dólares del metro cuadrado de los Predios del sector Norte de cantón Pasaje, posee una distribución N (47 , 29)

Vs.

H₁: No es verdad H₀

$$\text{Sup} |F(\hat{x}) - F_o(x)| = 0.190$$

$$\text{valor } p = 0.000$$

El 50% de los predios tienen un valor por metro cuadrado superior a los 40 USD., y el 50% restante un costo inferior a dicho valor (valor calculado en base al valor de la Mediana, la misma que determina el valor medio de los datos ordenados), el valor común dentro del conjunto de datos analizados es también 40 USD, valor que representa aproximadamente el 11% del total de los predios (aproximadamente 11% de los predios tienen un valor por metro cuadrado igual a 40 USD.) Mediante el Diagrama de Caja, se observa la presencia de valores aberrantes, esto se debe a que el 90% de los valores se localiza por debajo de 28, mientras que el valor máximo que llega a medir la base de un predio en sector norte del cantón Pasaje es 133, siendo este un rango considerable pero no irreales para el conjunto de datos analizados.

En lo que respecta a la distribución de los datos, el valor del coeficiente de sesgo igual a 1,67 indica que los valores en su mayor parte se agrupan hacia el lado izquierdo del valor de la media, y el valor de la curtosis igual a 3.12 indica que la distribución es platicúrtica, es esto es al comparar la distribución del valor base de los predios con la distribución normal estándar.

Mediante la prueba de bondad de ajuste K-S, se determinar que el valor en dólares del metro cuadrado no se puede modelar mediante una

distribución normal Normal con media 47 y varianza 854, dado que el valor asociado a la prueba sugiere rechazar la hipótesis nula la misma que afirma la normalidad de los datos (p es igual a cero con tres decimales de exactitud).

El Cuadro 3.1 presenta mediante tablas y gráficos información adicional acerca del análisis univariado de ésta variable.

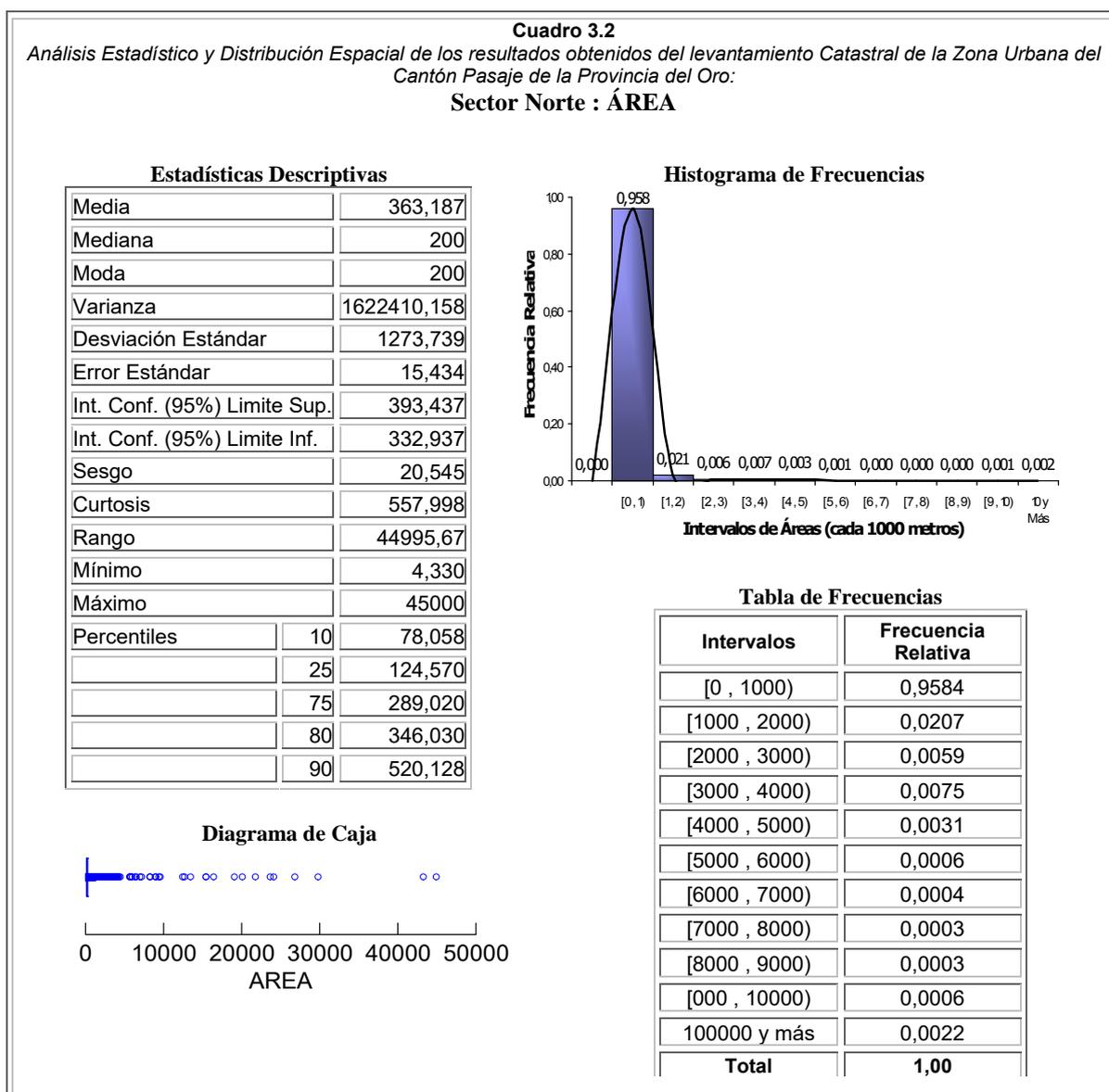
2. Área

Analizando el área en metros cuadrados de los predios del sector norte del cantón Pasaje, se determina que estos poseen en promedio un área igual a $363,19 \pm 15,43$ metros cuadrados y desviación estándar 1273.73 metros cuadrados.

Con los valores de la media y de la desviación estándar se construye un intervalo con 95% de confianza para la media de la población, cuya cota inferior es 332,93 metros cuadrados y cuya cota superior es 393,43 metros cuadrados.

En el histograma de frecuencias del Cuadro 3.2 se observa que aproximadamente 96% del total de los predios analizados poseen un área inferior a los mil metros cuadrados, esto se confirma con el valor asociado a los coeficientes del sesgo (los datos se agrupan hacia la

izquierda del valor de la media), y el valor del coeficiente de curtosis indica que el gráfico para los valores analizados es de manera leptocurtica esto es al comparar la distribución del área en metros cuadrados con la distribución Normal.



Dado que 95,84% de los predios tienen un área en metros cuadrados inferior a mil, se analizan por separado este conjunto de datos para determinar el comportamiento estadístico que poseen.

El valor de la media es a $226,02 \pm 1,97$ metros cuadrados y desviación estándar 159,36 metros cuadrados, la mediana es igual a 197,84 (así se puede determinar que el valor de la media vario de manera significativa, al acotar la distribución sin los valores aberrantes propios del estudio, no así el valor de la mediana que solo vario 3 metros, lo que corrobora que ante la presencia de valores aberrantes la mediana estima de mejor manera la tendencia central que la media).

En base a los coeficientes de sesgo y curtosis, se determina que la distribución de los predios cuya área es inferior a mil metros se encuentran agrupan en mayor proporción hacia los valores inferior al de la media (sesgo 1.9), y al comparar la distribución con la de una normal, está es platicurtica (curtosis 0.06).

En base a los valores de los percentiles, 10% de los predios poseen área en metros cuadrados inferior a 76,89 metros, 25% inferior a 120 metros, 75% inferior a 264.23 metros, y 10% del total de los predios tienen un área en metros comprendida entre los 417,25 y 1000 metros cuadrados.

Véase Cuadro 3.3 para mejor detalle del análisis univariado de esta característica.

Cuadro 3.3

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Norte : ÁREA (menos de 1000 m²)

Estadísticas Descriptivas

Media	226,02	
Mediana	197,84	
Moda	200,00	
Varianza	25397,12	
Desviación Estándar	159,36	
Error Estándar	1,97	
Int. Conf. (95%) Limite Sup.	229,89	
Int. Conf. (95%) Limite Inf.	222,15	
Sesgo	1,90	
Curtosis	0,06	
Rango	993,52	
Mínimo	4,33	
Máximo	997,85	
Percentiles		
	10	76,89
	25	120,56
	75	264,23
	80	306,45
	90	417,25

Tabla de Frecuencias

Intervalos	Frecuencia Relativa
[0,100)	0,1697
[100,200)	0,3390
[200,300)	0,2835
[300,400)	0,0830
[400,500)	0,0571
[500,600)	0,0262
[600,700)	0,0175
[700,800)	0,0093
[800,900)	0,0077
[900,1000)	0,0069
Total	1,00

Histograma de Frecuencias

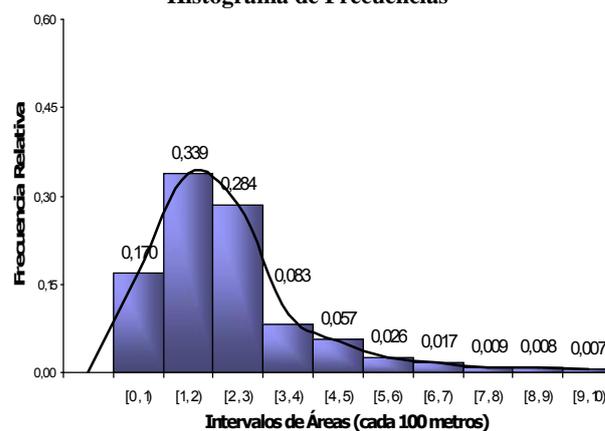
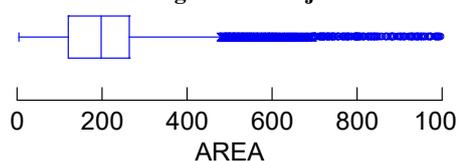


Diagrama de Caja



Bondad de Ajuste (K-S)

H₀: Los Predios del sector Norte de cantón Pasaje cuya área es menor a mil metros cuadrados poseen una distribución N (226 , 159)

Vs.

H₁: No es verdad H₀

$$\text{Sup} |F(\hat{x}) - F_o(x)| = 0.168$$

$$\text{valor } p = 0.000$$

3. Material de la Calzada

En “Asfalto” es encontrado en el 54.16% de los predios del norte del cantón Pasaje, siendo este material el dominante como material de calzada, el 30.45% de poseen “Lastre”, el 13.37% de los predios no posee material de calzada (material de calzada tierra), y solo uno de cada mil predios, poseen “adoquines” en su calzada.

Cuadro 3.4

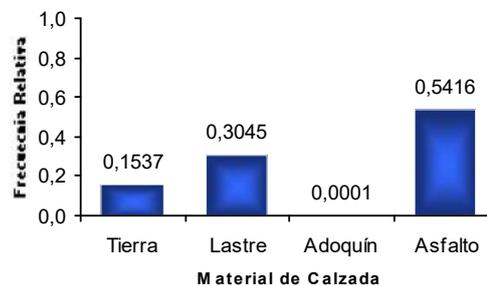
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro

Sector Norte : Material de la Calzada

Tabla de Frecuencias

Material	Frecuencia Relativa
Tierra	0,1537
Lastre	0,3045
Adoquín	0,0001
Asfalto	0,5416
Total	1,00

Histograma de Frecuencias



Prueba de Hipótesis Ji-Cuadrada

$$H_0: p_1 = p_2 = p_3 = p_4 = 1/4$$

Vs.

$$H_1: \text{No es verdad } H_0$$

$$\sum_{i=1}^4 \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = 4351.183 \quad \text{valor } p = 0.000$$

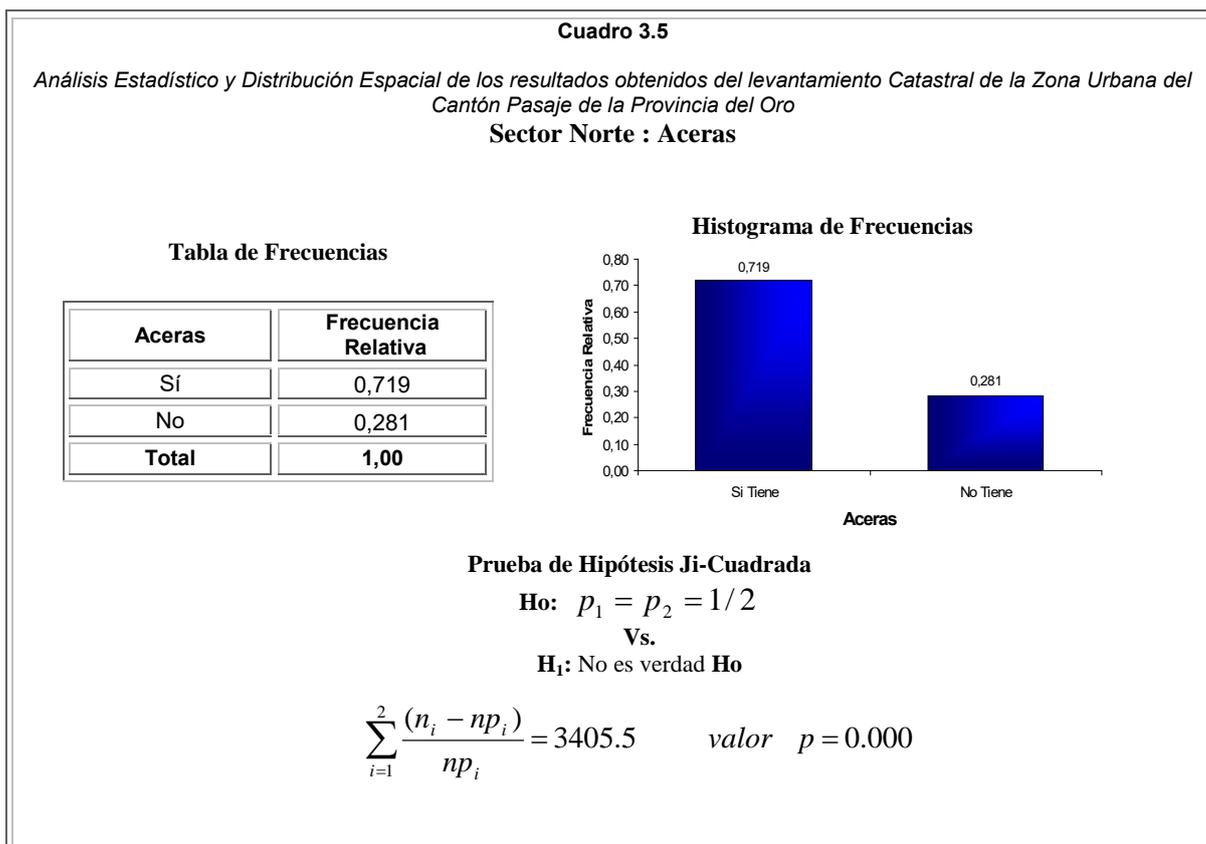
Para probar la igualdad de proporciones en cada una de las opciones que se analizan, se desarrolla un contraste de hipótesis buscando en la prueba Ji-Cuadrada; la misma verifica estadísticamente si el proporción para cada una de las opciones de material de calzada presentes como respuesta (tierra, lastre, adoquín y asfalto) son iguales a 0.25% (dado que son cuatro opciones). Determinado así la no igualdad de proporciones de las opciones de material de calzada, en base al valor del estadístico de prueba (4351.183) y de su respectivo valor p (0.000) el mismo que sugiere rechazar la hipótesis nula (la igualdad de cada una de las opciones) a favor de la hipótesis alterna que propone que esta igualdad no se cumple.

Las cifras, el histograma de frecuencias y la prueba de Ji-Cuadrado realizada correspondiente a esta variable se muestran en el Cuadro 3.4.

4. Aceras

Aproximadamente las tres cuartas partes de los predios del sector norte del cantón Pasaje poseen aceras, esto es 71.9% del total, frente al restante 28.1% que no cuenta con este servicio.

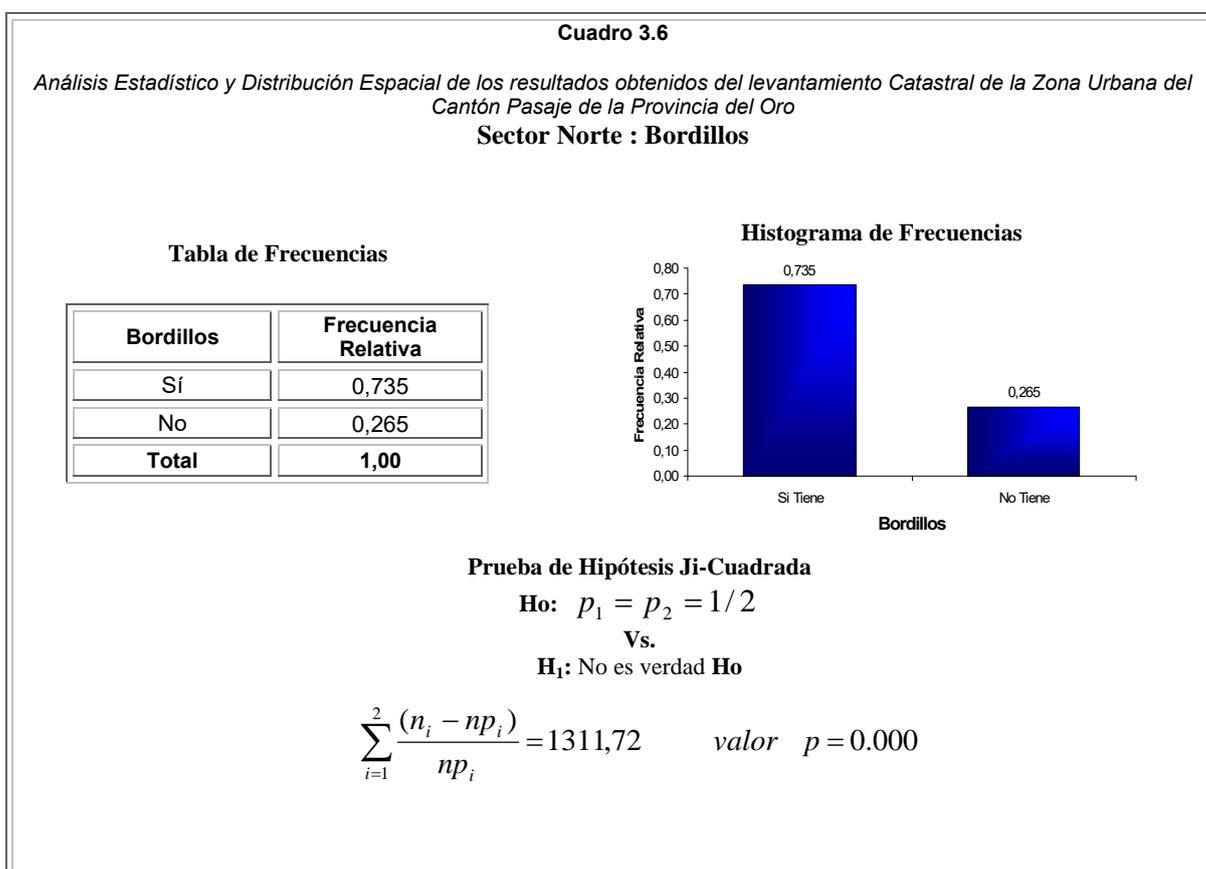
El Cuadro 3.5, presenta el análisis de esta variable mediante, tabla de frecuencias y el histograma correspondiente, también la prueba de hipótesis realizada.



5. Bordillos

Setenta y tres de cada cien predios del sector norte del cantón Pasaje en la provincia del Oro, poseen bordillos, en relación con los veinte y ocho predios de cada cien que no tienen este servicio.

El Cuadro 3.6 ilustra mediante tablas y gráficos el análisis correspondiente a esta característica, se presenta también la prueba Ji-Cuadrado de igualdad de proporciones (determinado que el porcentaje de predios que poseen bordillos no es equiparable al porcentaje que si los posee).

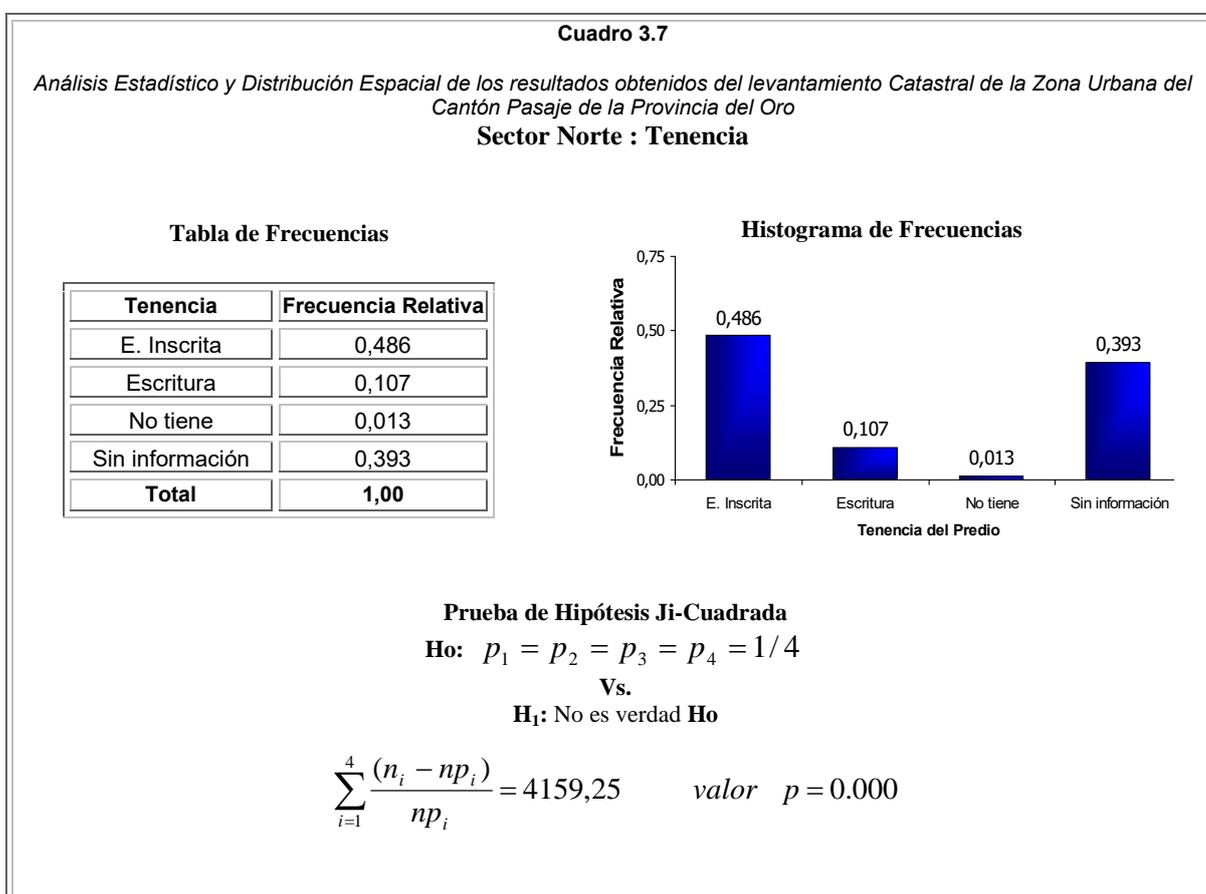


6. Tenencia

Cerca de la mitad de los predios que componen el sector norte del cantón Pasaje tienen se encuentran como “Inscritos” según el censo

realizado, 10.7% de los predios poseen “Escritura” no inscrita, el 1,3% no tiene su predio ni con escritura ni registrado, y para el restante 39.3% de los predios no se tiene información respecto a esta característica (Tenencia o tipo de propiedad que existe sobre el predio)

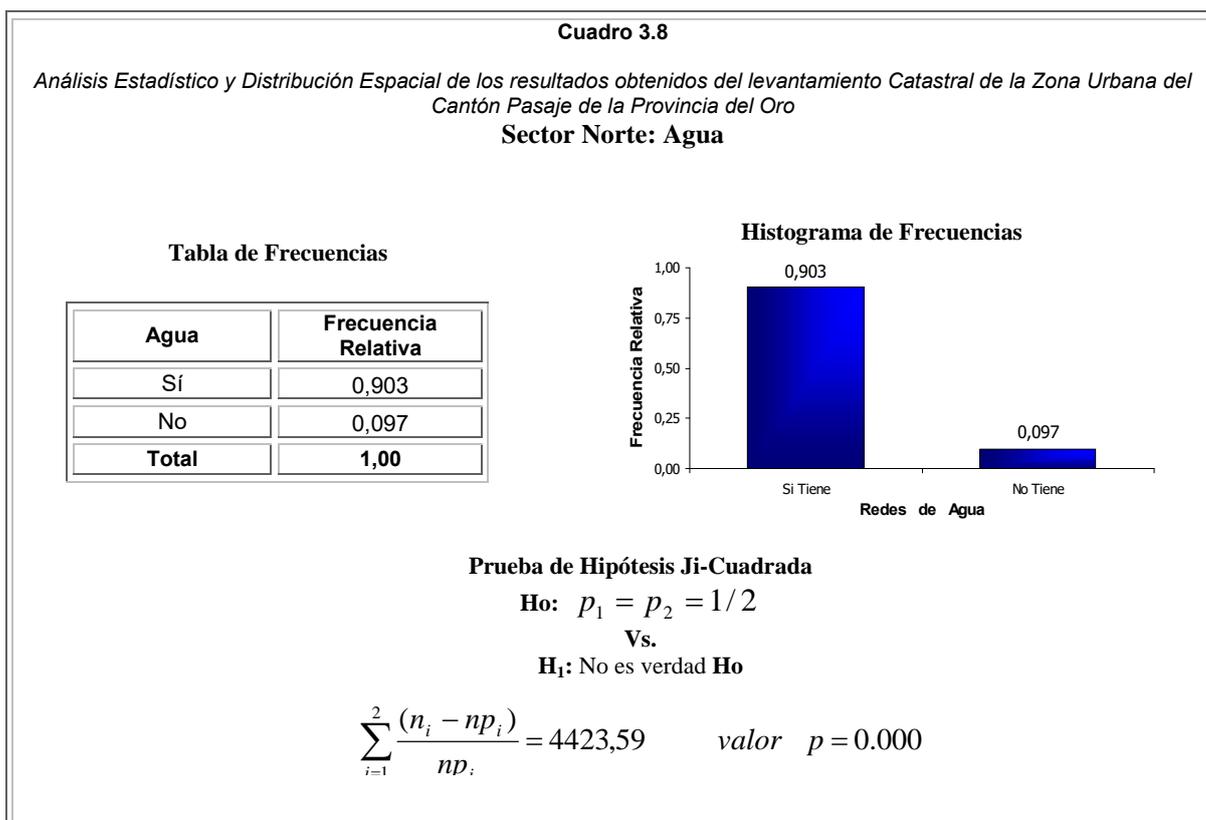
La tabla de frecuencias y el histograma correspondiente al análisis de esta variable se presentan en el Cuadro 3.7.



7. Redes de Agua

Las redes de agua potable se encuentran frente al 90,3% de predios, frente al 9.7% de los predios que no cuentan al menos con este servicio, cabe destacar que solo se analiza la existencia de la red de agua potable.

La ilustración de esta característica se muestra en el Cuadro 3.8, mediante la tabla de frecuencias y el histograma correspondiente, también la prueba de hipótesis realizada.



8. Redes de Alcantarillado

El servicio de alcantarillado podría beneficiar al 85.1% de los predios del sector norte del cantón Pasaje, dado que es frente al porcentaje antes mencionado por donde pasan las redes que dotan del servicio de alcantarillado, no así el restante 14.9% de los predios por los que no se han construido las redes respectivas.

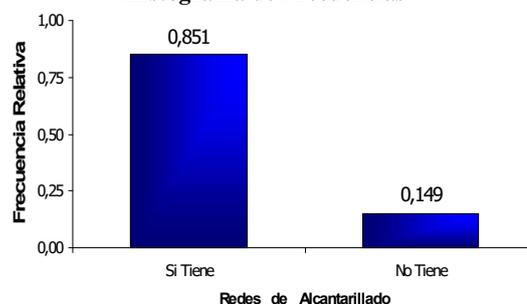
Cuadro 3.9

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro
Sector Norte: Alcantarillado

Tabla de Frecuencias

Alcantarillado	Frecuencia Relativa
Sí	0,851
No	0,149
Total	1,00

Histograma de Frecuencias



Prueba de Hipótesis Ji-Cuadrada

$$H_0: p_1 = p_2 = 1/2$$

Vs.

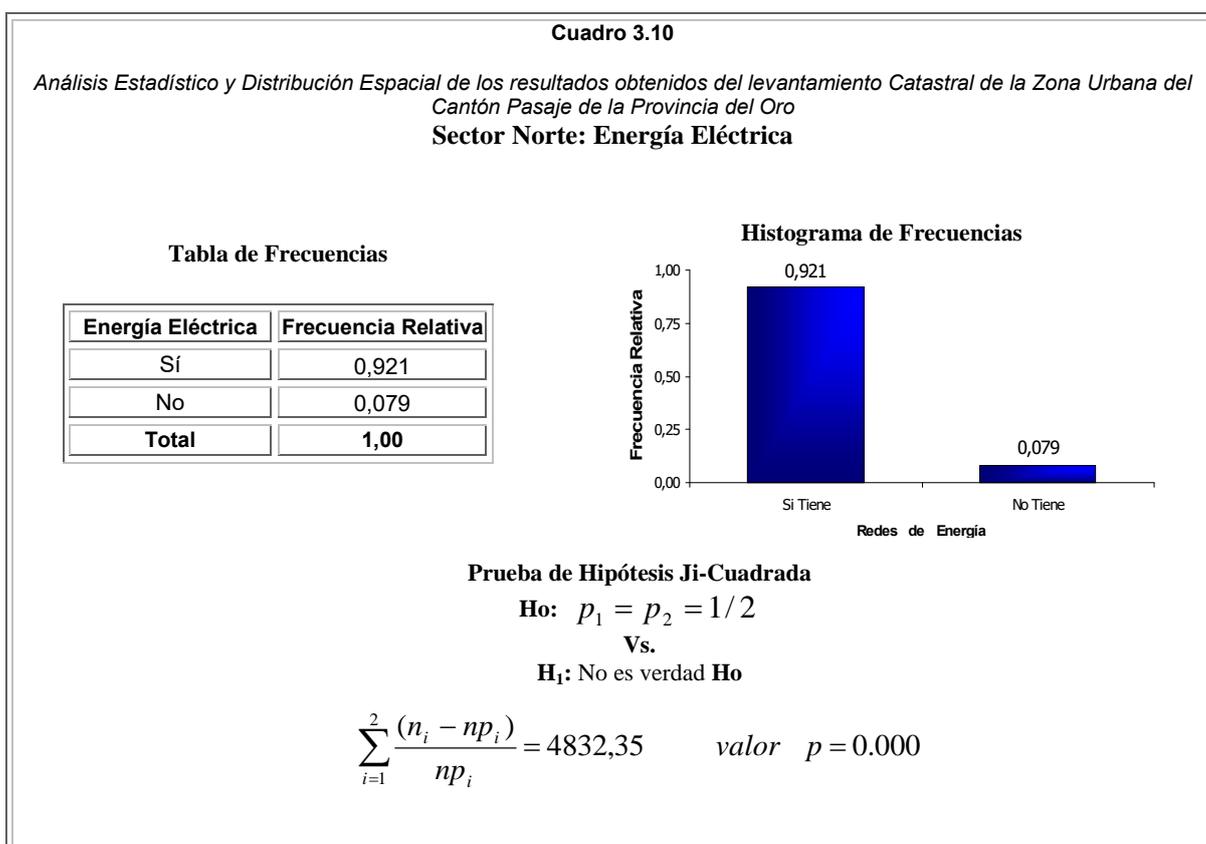
$$H_1: \text{No es verdad } H_0$$

$$\sum_{i=1}^2 \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = 3364,46 \quad \text{valor } p = 0.000$$

Véase la tabla de frecuencias correspondiente a esta variable y el histograma en el Cuadro 3.9, y la prueba de hipótesis realizada.

9. Energía Eléctrica

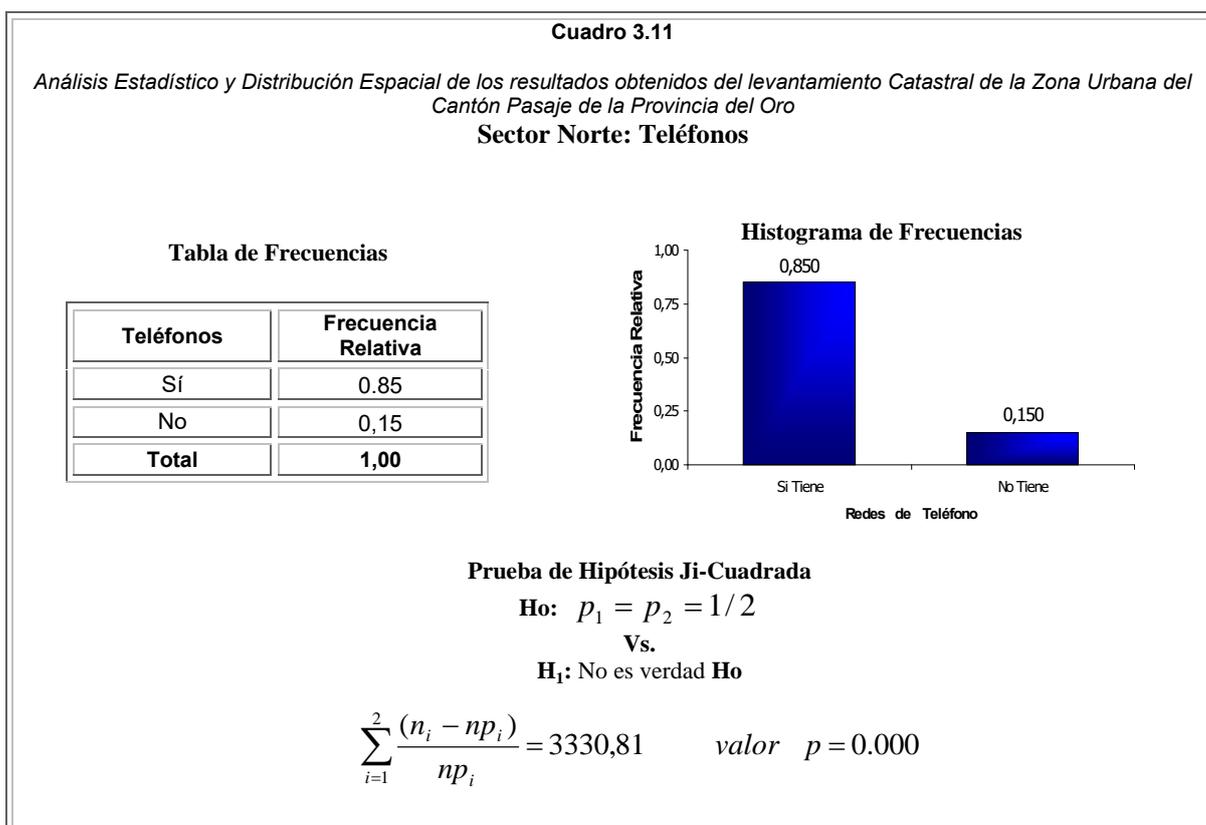
Las redes de energía eléctrica se encuentran presentes en 9 de cada 10 predios del sector norte del cantón Pasaje (92.1%), así solo en uno de cada diez predios no se encuentran las redes que proporcionan energía eléctrica al sector.



La ilustración de esta variable se muestra en el Cuadro 3.10 mediante la tabla de frecuencias y el histograma correspondiente, también la prueba de hipótesis Ji-Cuadrada realizada.

10. Teléfonos

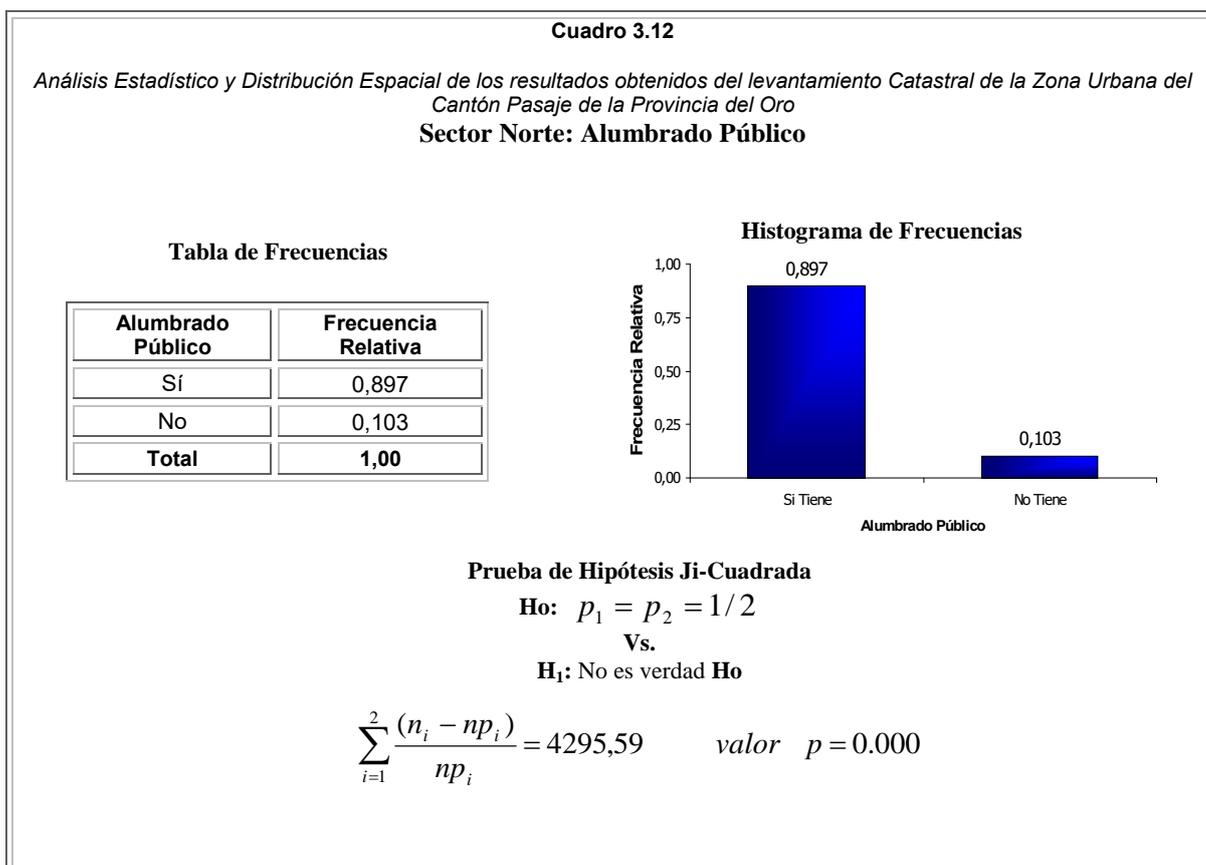
Las redes que dotan de servicio telefónico están presentes frente al 85% de los predios del sector norte del cantón Pasaje, el resto de predios no cuenta al menos con este servicio que representan el 15%.



La tabla de frecuencias y el histograma correspondiente a la explicación de esta variable, así como también la prueba de hipótesis Ji-Cuadrada realizada, se presentan en el Cuadro 3.11.

11. Alumbrado Público

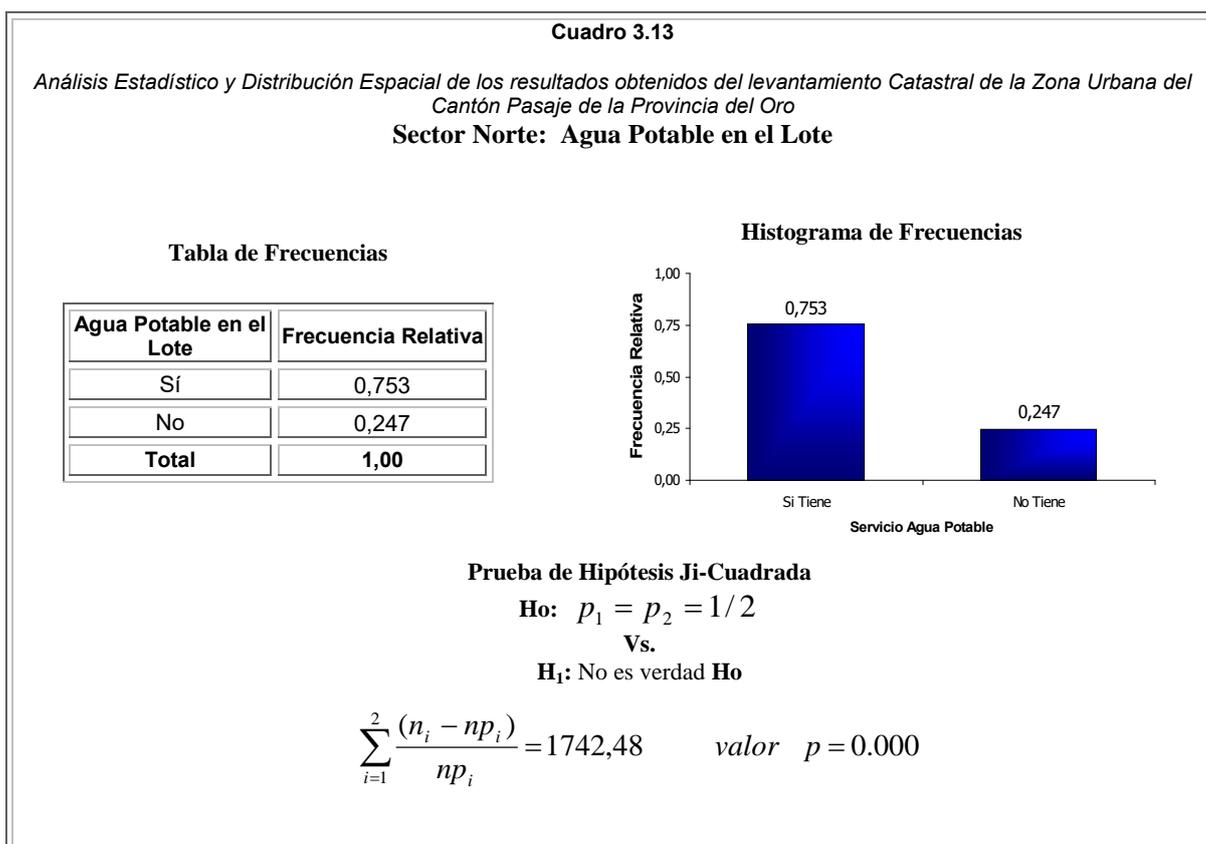
El servicio de alumbrado público esta presente en aproximadamente nueve de cada diez predios del sector norte del cantón Pasaje provincia del Oro, quedando desprovistos del servicio solo el 10% del total de los predios.



Véase detalle del análisis de esta característica en el Cuadro 3.12 mediante la tabla y el histograma de frecuencias así como también el test Ji-Cuadrado realizado.

12. Agua Potable en el Lote

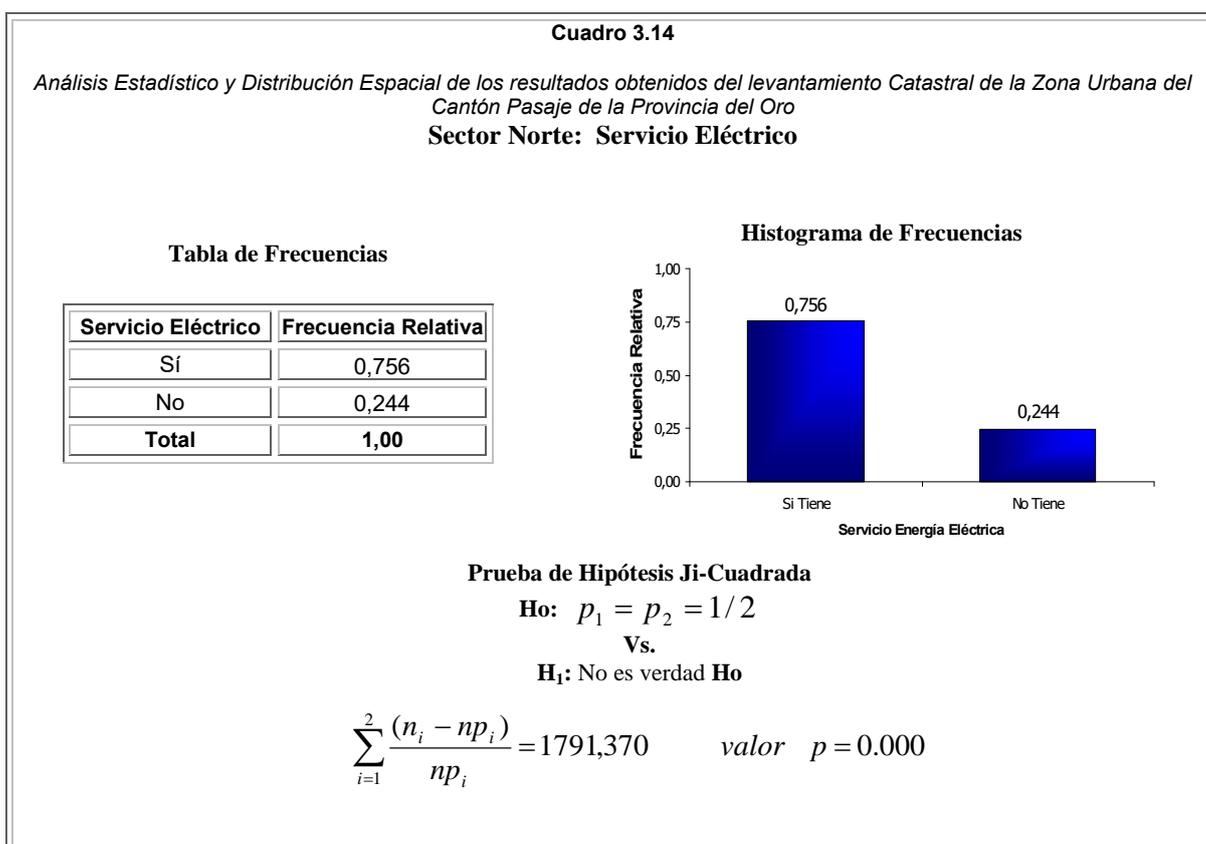
El 75.3% de los predios del sector norte del cantón Pasaje cuentan con servicio de agua potable (dentro del predio), esto frente al 24.7% de los predios que no cuentan con este servicio.



Detalle del análisis de esta variable en el Cuadro 3.13 mediante presenta la tabla y el histograma de frecuencias así como también el test Ji-Cuadrado realizado.

13. Servicio Eléctrico en el Lote

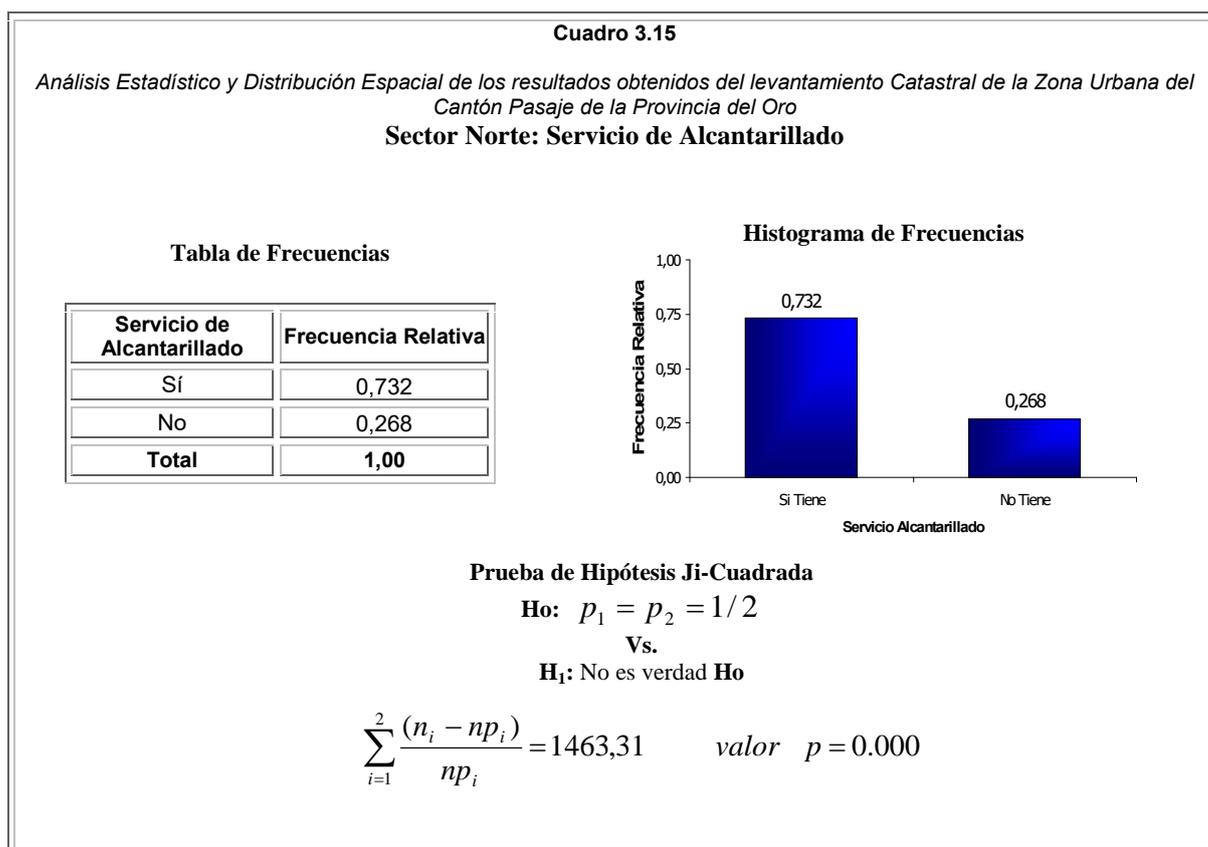
Setenta y cinco de cada cien predios del sector norte del catón Pasaje cuentan el servicio de energía eléctrica. Determinado que el servicio no se encuentra en aproximadamente 25% de los predios.



Detalles del análisis de esta variable se presentan mediante tablas y gráficos en el Cuadro 3.14.

14. Servicio de Alcantarillado en el Lote

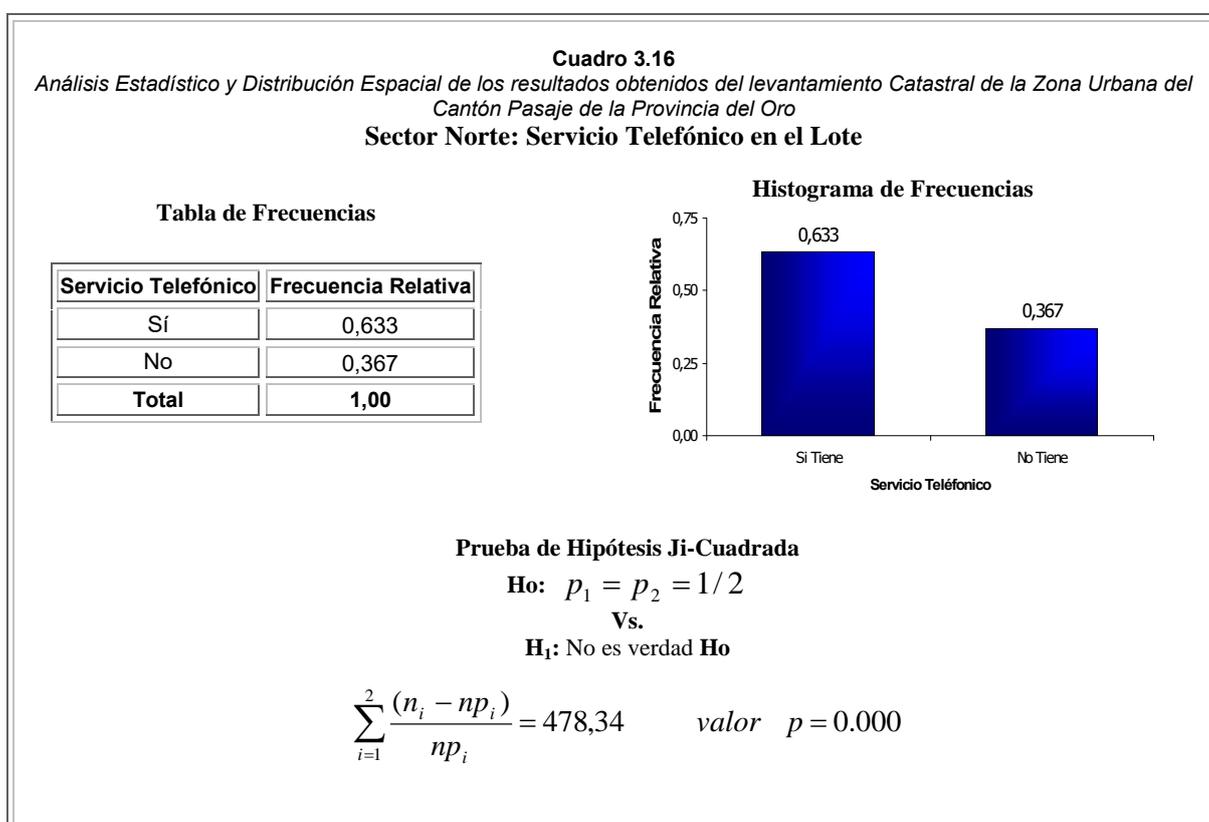
Con el servicio de alcantarillado se benefician 73.2% de los predios del sector norte del cantón Pasaje, evidenciando así que el restante 26.8% de los predios no cuentan con el servicio que se detalla.



Véase el Cuadro 3.15, el mismo que presenta detalles del análisis de esta variable se presentan mediante tablas y gráficos, y la respectiva prueba Ji-Cuadrado realizada.

15. Servicio Telefónico en el Lote

El porcentaje de predios que cuentan con servicio telefónico representa 64.3% del total de los predios del sector norte del cantón Pasaje, así el porcentaje que no cuenta con servicio telefónico es 36.7% de la población.



La ilustración respectiva a esta variable véase en la tabla de frecuencias y el histograma correspondiente al análisis de esta variable del Cuadro 3.16.

16. Bloques Terminados

Analizando el número de bloques terminados se evidencia que 34.4% de los predios no tienen terminado ningún bloque. Algo más de la mitad de los predios (54.15%) tienen terminados un bloque, el 8.81% dos bloques, 1.84% la cantidad de tres bloques terminados, repartiéndose el aproximadamente 2% restante entre los predios que tienen: cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, doce, veinte y uno, y treinta bloques.

El Cuadro 3.17 ilustra, el histograma de frecuencias y el diagrama de caja en los que se evidencia la manera en la que se distribuye esta el número de bloques terminados en el sector norte del cantón Pasaje, se presentan también estadísticas básicas, la tabla de frecuencias y la prueba de hipótesis Ji-Cuadrada realizados a los datos.

Cuadro 3.17

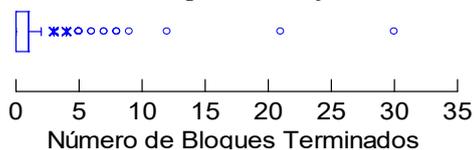
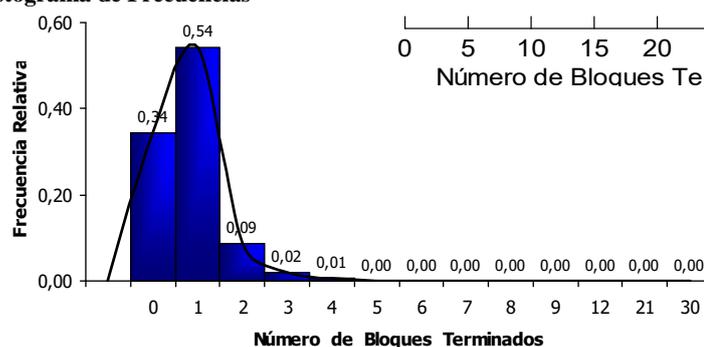
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro

Sector Norte: No. de Bloques Terminados**Estadísticas Descriptivas**

Media	0,82	
Mediana	1,00	
Moda	1,00	
Varianza	0,79	
Desviación Estándar	0,89	
Error Estándar	0,01	
Int. Conf. (95%) Limite Sup.	0,84	
Int. Conf. (95%) Limite Inf.	0,80	
Sesgo	8,30	
Curtosis	216,59	
Rango	30	
Mínimo	0	
Máximo	30	
Percentiles		
	10	0
	25	0
	75	1
	80	1
	90	2

Tabla de Frecuencias

No. de Bloques Terminados	Frecuencia Relativa
0	0,3439
1	0,5415
2	0,0881
3	0,0184
4	0,0051
5	0,0015
6	0,0003
7	0,0003
8	0,0004
9	0,0001
12	0,0001
21	0,0001
30	0,0001
Total	1,00

Diagrama de Caja**Histograma de Frecuencias****Prueba de Hipótesis Ji-Cuadrada****H₀:**

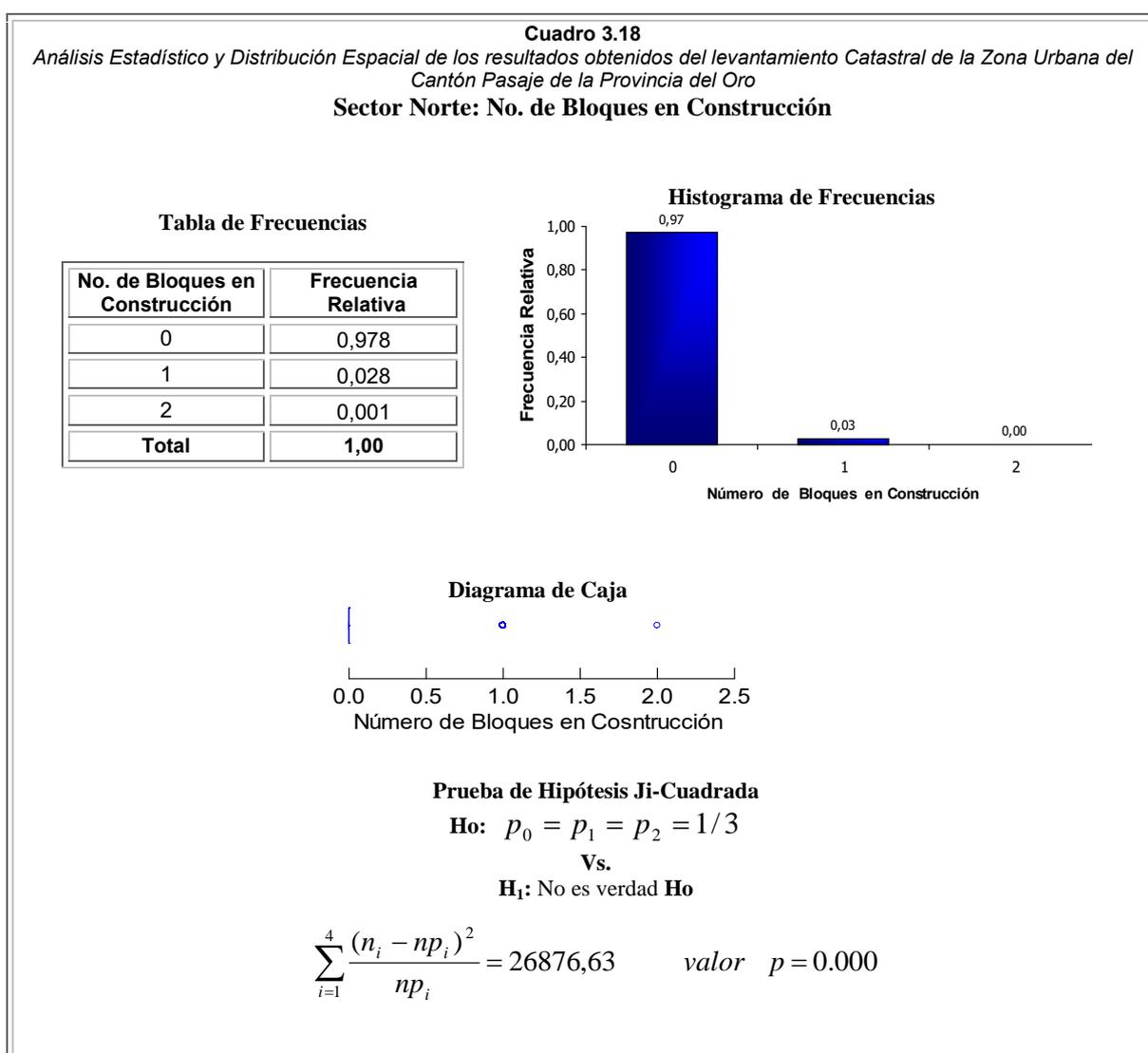
$$p_0 = p_1 = p_2 = p_3 = p_4 = p_5 = p_6 = p_7 = p_8 = p_9 = p_{12} = p_{21} = p_{30} = 1/13$$

Vs.**H₁:** No es verdad H₀

$$\sum_{i=1}^{11} \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = 37030,92 \quad \text{valor } p = 0.000$$

17. Bloques en Construcción

En su mayor parte (97,8%) de los predios no poseen bloques en construcción (al momento de realizado el censo), el porcentaje restante de predios del sector norte del cantón Pasaje poseen al menos un bloque en construcción (2,8% un bloque y 0,01% la cantidad de dos bloques).



Véase el Cuadro 3.18, el mismo que presenta detalles del análisis de esta variable se presentan mediante tablas y gráficos, y la respectiva prueba Ji-Cuadrado realizada.

3.2.2. Sección V: Detalles del Predio

18. Área de Escritura

El área que corresponde a la escritura de los predios de la zona norte del Cantón Pasaje tienen una media igual a $175,35 \pm 11,87$ metros cuadrados y desviación estándar de 976,6, con lo que se logra construir un intervalo al 95% de confianza para la media cuya cota superior igual a 198,62 y cota inferior 152,09 ambas en metros cuadrados.

Tanto la mediana como la moda toman el valor cero, para esta distribución, y el coeficiente de sesgo es positivo e igual a 24 determinado los predios en mayor proporción tienen el área que corresponde a la escritura menor al valor de la media, así algo más de la mitad de los predios (56,81%) tienen menos de 100 metros cuadrados de área de la escritura.

Existe al menos un predio cuya área de escritura es 40,000 metros cuadrados, siendo solo un pequeño porcentaje de predios los que poseen área de escritura superior a 1000 metros cuadrados, (se presentan dos diagramas de caja, donde se confirma lo antes mencionado). Véase Cuadro 3.19 con la ilustración de esta variable.

Cuadro 3.19

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Norte : Área de la Escritura

Estadísticas Descriptivas

Media	175,35	
Mediana	0,00	
Moda	0,00	
Varianza	959613,69	
Desviación Estándar	979,60	
Error Estándar	11,87	
Int. Conf. (95%) Limite Sup.	198,62	
Int. Conf. (95%) Limite Inf.	152,09	
Sesgo	24,22	
Curtosis	721,81	
Rango	40000,00	
Mínimo	0,00	
Máximo	40000,00	
Percentiles		
	10	0
	25	0
	75	200
	80	200
	90	312,14

Tabla de Frecuencias

Intervalos	Frecuencia Relativa
[0, 100)	0,5681
[100, 200)	0,1456
[200, 300)	0,1797
[300, 400)	0,0316
[400, 500)	0,0329
[500, 600)	0,0095
[600, 700)	0,0065
[700, 800)	0,0044
[800, 900)	0,0029
[900, 1000)	0,0032
[1000, 2000)	0,0075
[2000, 3000)	0,0023
[3000, 4000)	0,0018
[4000, 5000)	0,0021
Más de 5000	0,0019
Total	1,00

Diagrama de Caja

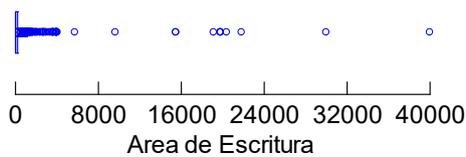
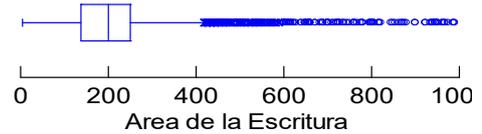
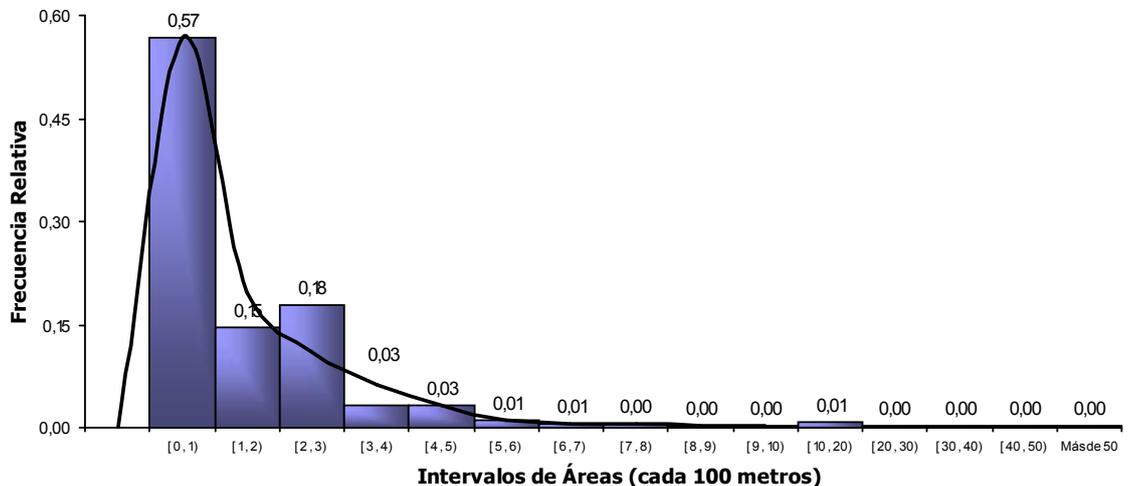


Diagrama de Caja



Histograma de Frecuencias



3.2.3. Sección VI: Avalúos

19. *Avalúo del Terreno*

El valor medio del avalúo de los terrenos del sector norte del cantón Pasaje es $8.324 \pm 510,64$ dólares americanos, con desviación estándar de 42967,80, permitiendo construir un intervalo al 95% de confianza para la media cuya cota superior es igual a 16381,32 y cota inferior igual a 14340,41 dólares americanos respectivamente.

El 50% de los terrenos poseen un avalúo inferior a 8.234 dólares, existiendo al menos un predio cuyo terreno esta avaluado en 64,04 dólares y de la misma manera al menos un predio cuyo terreno se avalúa en los 1.641.901,76 dólares americanos.

El 10% de los terrenos se avalúan sobre los 28095,99 dólares americanos y solo 1.17% de los terrenos de los predios están avaluados por encima de los cien mil dólares (diagramas de caja e histogramas de frecuencias).

Se presenta de manera adicional la manera en la que se distribuye los terrenos que son avaluados por debajo de los diez mil dólares para.

Para una mejor comprensión de lo explicado, el Cuadro 3.20 presenta mediante tablas y gráficos el análisis univariado de la explicación de esta variable.

Cuadro 3.20

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Norte : Avalúo del Terreno

Estadísticas Descriptivas

Media	15360,87
Mediana	8234,00
Moda	6993,13
Varianza	1846232166,35
Desviación Estándar	42967,80
Error Estándar	520,64
Int. Conf. (95%) Limite Sup.	16381,32
Int. Conf. (95%) Limite Inf.	14340,41
Sesgo	18,40
Curtosis	484,94
Rango	1641837,72
Mínimo	64,04
Máximo	1641901,76
Percentiles	
10	2708,77
25	4907,78
75	14450,42
80	17190,05
90	28095,99

Tabla de Frecuencias
Análisis de todos los datos

Intervalos (miles de dólares)	Frecuencia Relativa
[0 , 10)	0,6031
[10 , 20)	0,2315
[20 , 30)	0,0758
[30 , 40)	0,0361
[40 , 50)	0,0159
[50 , 60)	0,0090
[60 , 70)	0,0059
[70 , 80)	0,0046
[80 , 90)	0,0035
[90 , 100)	0,0029
Más de 100 mil	0,0117
Total	1,00

Histograma de Frecuencias

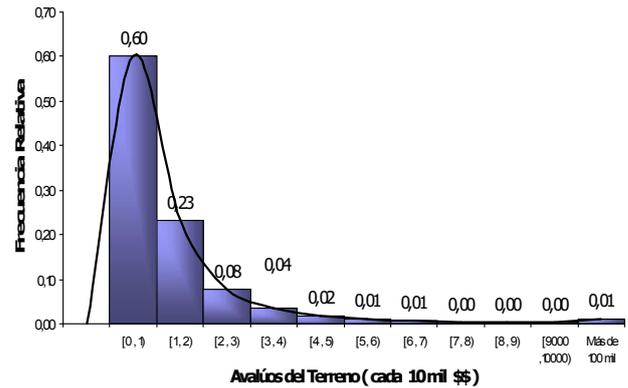
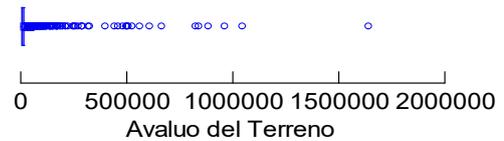


Diagrama de Caja



Histograma de Frecuencias (inferiores a 10,000)

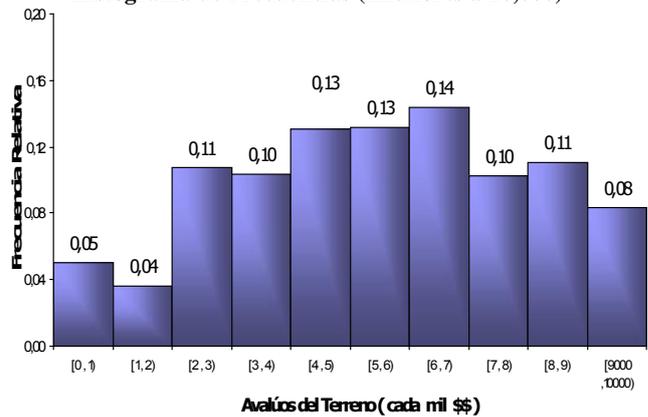
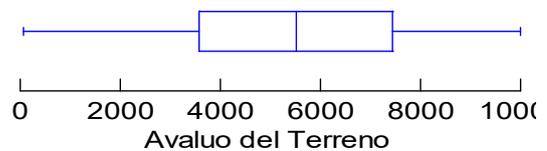


Diagrama de Caja



20. Avalúo de la Construcción

Las construcciones de los predios del sector norte del catón Pasaje, tienen un avalúo promedio igual a $18048,13 \pm 490,97$ y desviación estándar de 40518,82, y un intervalo para el valor medio de los avalúos de las construcciones dentro de los predios con 95% de confianza esta comprendida entre los valores 19010,42 y 17085,84 dólares americanos respectivamente.

El 50% de las construcciones poseen un avalúo superior a los 7223,13 dólares, y aproximadamente 10% de las construcciones se están valuadas por sobre los 45.478,30 dólares americanos, existiendo al menos un predio cuya construcción esta valuada en 1.216.685,06.

Al construir un histograma de frecuencias para aquellas construcciones valuadas por debajo de diez mil dólares, se determina que 63% de estos están valorados por debajo de los mil dólares americanos, esto se puede apreciar de manera clara en los diagramas de caja que se presentan.

Véase información acerca del análisis univariado de ésta variable en el Cuadro 3.21, donde de manera detallada se presenta la tabla de distribución y dos histogramas y dos diagramas de caja, el primero se analiza contados los valores, mientras que el segundo solo con aquellos predios cuya área es inferior a los mil metros.

Cuadro 3.21

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Norte : Avalúo de la Construcción

Estadísticas Descriptivas

Media	18048,13
Mediana	7223,13
Moda	0,00
Varianza	1641774985,55
Desviación Estándar	40518,82
Error Estándar	490,97
Int. Conf. (95%) Limite Sup.	19010,42
Int. Conf. (95%) Limite Inf.	17085,84
Sesgo	9,83
Curtosis	186,90
Rango	1216685,06
Mínimo	0,00
Máximo	1216685,06
Percentiles	
10	0,00
25	0,00
75	19496,13
80	24567,18
90	45478,30

Tabla de Frecuencias

Intervalos (miles de dólares)	Frecuencia Relativa
[0 , 10)	0,5748
[10 , 20)	0,2599
[20 , 30)	0,0758
[30 , 40)	0,0361
[40 , 50)	0,0159
[50 , 60)	0,0090
[60 , 70)	0,0059
[70 , 80)	0,0046
[80 , 90)	0,0035
[90 , 100)	0,0029
Más de 100 mil	0,0117
Total	1,00

Histograma de Frecuencias

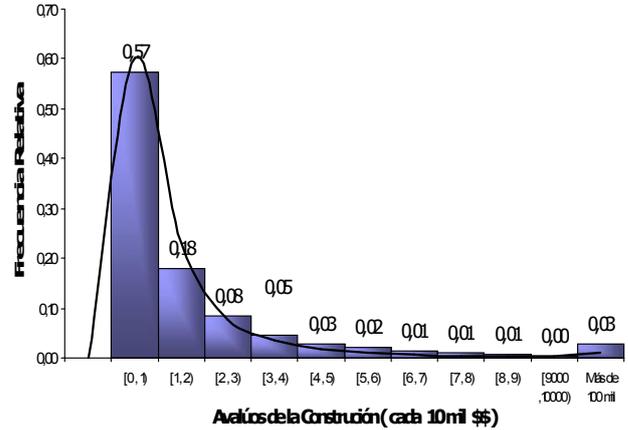
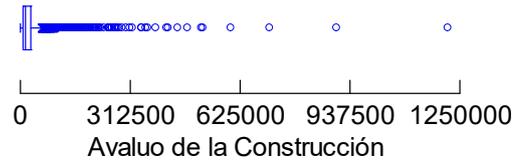


Diagrama de Caja



Histograma de Frecuencias (inferiores a 10,000)

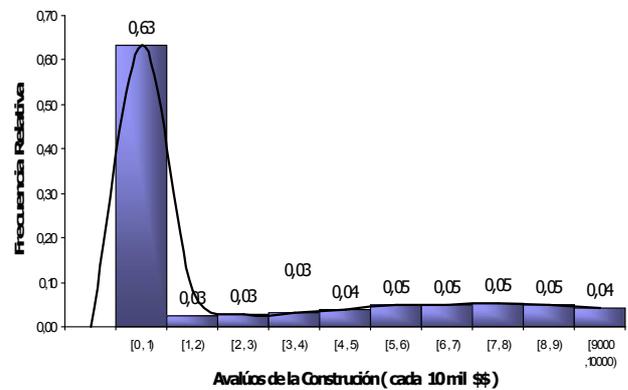
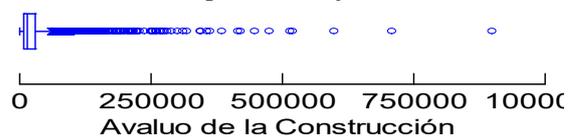


Diagrama de Caja



21. Avalúo TOTAL

El avalúo TOTAL de los predios del sector norte del cantón Pasaje (comprende el avalúo del terreno y de la construcción), poseen un valor promedio igual a 33409,00 ± 837,08 dólares americanos, y desviación estándar igual a 69080,51. Con lo que un intervalo con 95% de confianza para el avalúo TOTAL medio de los predios del sector norte del Cantón Pasaje se encuentra entre los valores 35049,61 y 31768,39 (ambos valores en dólares americanos).

El mínimo valor de avalúo de un predio es 125,03 dólares y el valor máximo de avalúo del un es 177.9543,25 dólares. El 10% de los predios tienen un avalúo inferior a 3804,78 dólares, el 50% de los predios se encuentran avaluados por sobre los 17567,34, y 10% de predios poseen un avalúo superior a los 70094,89 dólares americanos.

Los valores del sesgo y la curtosis determinan que los datos de esta variable se distribuyen en mayor porcentaje hacia los valores bajos, es decir en su mayor porcentaje los predios poseen un valor no muy elevado (aproximadamente 80% de los predios están avaluados por debajo de los 50,000 dólares, por lo que se muestra un histograma de frecuencias para este grupo de predios).

Véase el Cuadro 3.22, el mismo que presenta detalles del análisis univariado de esta variable se presentan mediante tablas y gráficos.

Cuadro 3.22

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Norte : Avalúo TOTAL

Estadísticas Descriptivas

Media	33409,00
Mediana	17567,34
Moda	6993,13
Varianza	4772116595,62
Desviación Estándar	69080,51
Error Estándar	837,05
Int. Conf. (95%) Limite Sup.	35049,61
Int. Conf. (95%) Limite Inf.	31768,39
Sesgo	11,80
Curtosis	214,31
Rango	1779418,22
Mínimo	125,03
Máximo	1779543,25
Percentiles	
10	3804,79
25	7674,25
75	35525,05
80	42428,87
90	70094,89

Tabla de Frecuencias

Intervalos (miles de dólares)	Frecuencia Relativa
[0 , 20)	0,5463
[20 , 40)	0,2362
[40 , 60)	0,0899
[60 , 80)	0,0477
[80 , 100)	0,0253
[100 , 120)	0,0138
[120 , 140)	0,0088
[140 , 160)	0,0073
[160 , 180)	0,0059
[180 , 200)	0,0035
Más de 200 mil	0,0153
Total	1,00

Histograma de Frecuencias

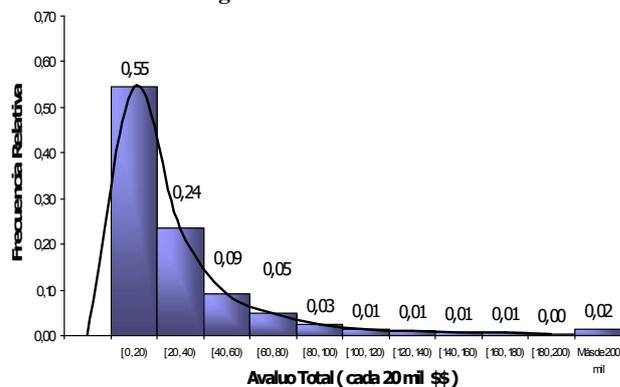
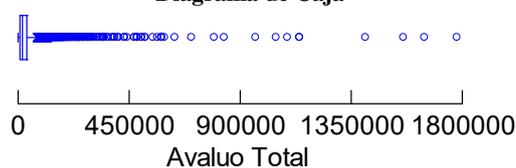


Diagrama de Caja



Histograma de Frecuencias (inferiores a 50,000)

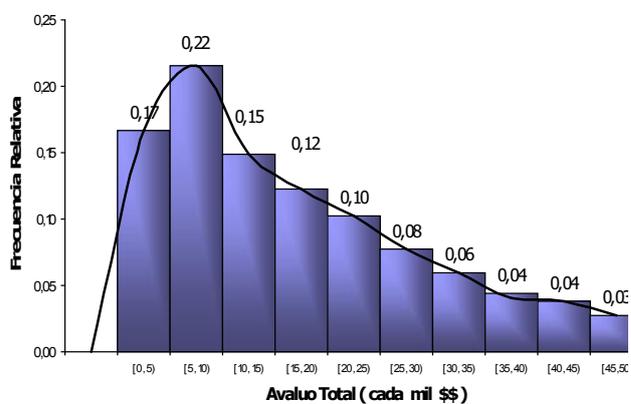
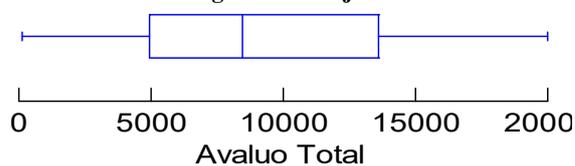


Diagrama de Caja



3.3 Índices de Calidad de Vida

La calidad de vida de los habitantes un sector es medido a través de los servicios básicos presentes, así como también a los recursos o “comodidades” que determinan modos de vida.

TABLA 3.2
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Norte: Índices de Calidad de Vida

Característica	Índice
Aceras en las Calles	71.9
Bordillos	73.5
Escritura	10.7
Material de calzada (no tierra)	84.6
Alumbrado Público	89.7
Agua Potable	75.3
Energía Eléctrica	75.6
Alcantarillado	73.2
Teléfono	85.0

Los índices o indicadores, presentan de una manera resumida información sobre las condiciones de vida de algunas de las características de los pobladores del sector norte del cantón Pasaje, así; aproximadamente 71 de cada cien predios cuentan con aceras, 74 de cada cien cuentan con bordillos, solo 10 de cada cien predios cuentan con escritura, 85 de cada cien cuentan con que su calzada posee algún tipo de material diferente a la tierra (adoquín, asfalto, lastre), 75 de cada

cien cuentan con agua potable e igual número con energía eléctrica, 90 de cada cien cuentan con alumbrado público, 73 de cada cien cuentan con servicio de alcantarillado y 85 de cada cien con teléfono (Véase Tabla 3.2).

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS MULTIVARIADO

4.1 Introducción

Para conocer el comportamiento simultaneo de las variables objeto de estudio (determinar sus relaciones e interrelaciones) el presente capítulo analiza los datos mediante al estadística multivariada; empleando para ello las técnicas: Análisis de Correlación, Distribuciones Conjuntas, Tablas de Contingencia; La “reducción de datos” mediante la aplicación de la técnica estadística denominada Componentes Principales; y el comportamiento lineal entre grupos de variables aplicando la técnica de “Correlación Canónica”.

4.2 Definiciones

4.2.1 Matriz de Datos

Se denomina matriz de datos, a un arreglo que consta de n , filas, que representan el número de individuos que conforman la muestra, por p columnas, las mismas que representan la cantidad de características que se investiga a los n individuos de la muestra; de esta manera cada celda en la intersección de la i -ésima fila con la j -ésima columna ($i \leq n$, $j \leq p$) contiene el valor de la j -ésima característica del i -ésimo individuo.

Esta matriz tiene la siguiente representación :

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1p} \\ X_{2,1} & X_{2,2} & \cdots & X_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \cdots & X_{np} \end{bmatrix} \in M_{n \times p}$$

4.2.2 Análisis de Correlación

Para entender el análisis de correlación, se debe tener conocimiento de la teoría del análisis de varianzas y covarianzas, ya que el análisis de correlación parte de estas dos definiciones.

Sean X_1, X_2, \dots, X_p , p variables aleatorias que determinan el vector aleatorio p -variado $X^T = [X_1, X_2, \dots, X_p]$, se define la matriz de varianzas y covarianzas poblacional como se indica a continuación.

$$\Sigma_X = E[(X - \mu)(X - \mu)^T]$$

$$\Sigma_X = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \cdots & \sigma_{1p} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \cdots & \sigma_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{p1} & \sigma_{p2} & \cdots & \sigma_{pp} \end{bmatrix}$$

El valor σ_{ij} es el valor de la covarianza entre X_i y X_j . Para el caso en que i sea igual a j , σ_{ij} es la varianza de la variable X_i , denotada como σ_i^2 , esto es $\sigma_{ij} = \sigma_i^2$

El valor ρ_{ij} es el coeficiente de correlación lineal, que en términos de la covarianza se define como:

$$\rho_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sqrt{\sigma_{ii}} \sqrt{\sigma_{jj}}}; \quad -1 \leq \rho_{ij} \leq 1$$

En la práctica este coeficiente es estimado mediante $\hat{\rho}_{ij} = r_{ij} = \frac{S_{ij}}{S_i S_j}$,

dado que ρ_{ij} mide la fuerza de relación lineal, de esta manera mientras

$|\rho_{ij}|$, se encuentre más cercano a uno, existe una fuerte relación lineal

entre el par de variables analizadas, si es igual a uno, la relación lineal

existente entre ese par de variables es perfecto, en caso de ser positivo

el par de variables poseen una relación directamente proporcional, caso

contrario se dice que su relación es inversamente proporcional. Cuando

$\rho = 0$, se concluye que el par de variables no tiene ninguna relación

lineal.

Al igual que las varianzas y covarianzas, el resultado de este análisis

puede ser resumido en una matriz, la matriz de correlación, la misma

que tiene como característica ser cuadrada de dimensión p , y es

importante destacar que es simétrica al igual que Σ , y su diagonal

esta constituida por “unos”, debido a que la correlación entre una

variable consigo misma siempre es la unidad.

4.2.2.1 Análisis de la Matriz de Correlación

Para el presente estudio se analizan ocho variables (Área, Num. de Bloques terminados, Num. de Bloques en Construcción, Valor del Terreno, Área de la escritura, Avalúo del Terreno y Avalúo de la Construcción) del total de veinte y dos, dado que estas variables son cuantitativas continuas.

Se logra conseguir 24 coeficientes de correlación diferentes, los mismos que son presentados en la “Matriz de Correlación” de la Tabla 4.1.

Cuadro 4.1

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

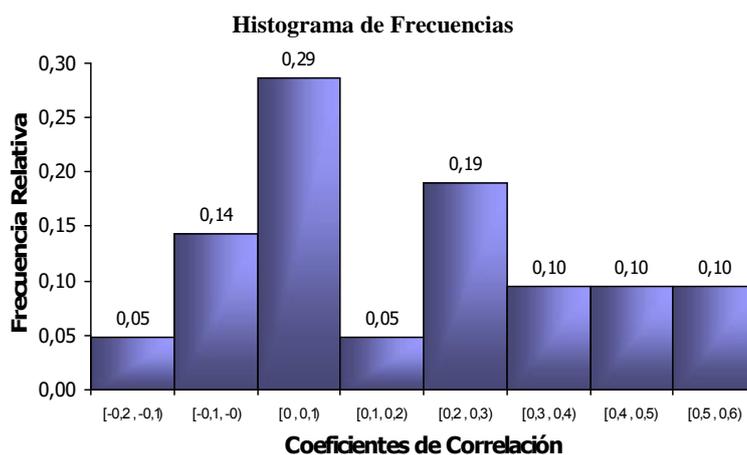
Sector Norte : MATRIZ DE CORRELACIÓN ρ_{x_i, x_j}

	VALOR BASE	AREA	BLOQUES TERMINADOS	BLOQUES EN CONSTRUC.	AREA DE ESCRITURA	AVALÚO TERRENO
AREA	-0,083					
BLOQUES TERMINADOS	0,272	0,242				
BLOQUES EN CONSTRUC	0,013	0,010	-0,133			
AREA DE ESCRITURA	-0,083	0,534	0,086	0,013		
AVALÚO DEL TERRENO	0,141	0,583	0,360	0,021	0,409	
AVALÚO CONSTRUC	0,262	0,251	0,494	-0,067	0,069	0,369

El Cuadro 4.2, presenta la distribución de frecuencias de los coeficientes de correlación acompañado del respectivo histograma, de donde se puede notar que 19.05% de los coeficientes son negativos (4.76% entre -0.2 y -0.1; y 14.29% entre -0.1 y 0). El 80.95% restante es positivo, siendo el intervalo $[0, 0.1)$ el que mayor cantidad de coeficientes alberga (25,93%). De esta manera se determina la no existencia de variables correlacionadas “fuertemente” de manera negativa, en su mayor parte las correlaciones se agrupan entre 0 y 0.5. Solo 9.52% de los coeficientes poseen correlaciones mayores a 0.5, siendo 0.583 el mayor coeficiente de correlación registrado.

Cuadro 4.2
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Norte : Análisis estadístico de las correlaciones encontradas.

Distribución de Frecuencias	
Intervalos	Frecuencia Relativa
$[-0,2, -0,1)$	0,0476
$[-0,1, -0)$	0,1429
$[0, 0,1)$	0,2857
$[0,1, 0,2)$	0,0476
$[0,2, 0,3)$	0,1905
$[0,3, 0,4)$	0,0952
$[0,4, 0,5)$	0,0952
$[0,5, 0,6)$	0,0952
Total	1,00



4.2.2.2 Correlaciones de Interés

La mayor correlación que se puede apreciar en la matriz (Cuadro 4.1) resulta de las variables “Área” y “Avaluó del Terreno” con un coeficiente igual a 0.583, la primera es medida en metros cuadrados y la segunda en dólares y con mucha relación ya que depende mucho del área que posea el terreno para el calculo del valor del mismo.

Las variables “Área” y “Área de la Escritura” poseen un coeficiente de correlación igual 0.534, cabe recordar según lo analizado en el capítulo 3 que ambas son área existe relación entre el área que posee el predio con aquella que aparece en la escritura.

Otro coeficiente de interés es el que resulta de las variables “Avaluó de la Construcción” y “Número de Bloques Terminados”, siendo este igual a 0.494, así mientras más bloques tenga un predio el valor del de la construcción será relativamente mayor.

Información interesante se da en los coeficientes entre las variables “Avaluó del Terreno” y “Número de Bloques Terminados” (0.360). y entre las variables “Avaluó del Terreno” y “Área de la Escritura” (0.409).

4.2.3 Análisis de Contingencia

Se denomina análisis de contingencia debido a las denominadas tablas de contingencia, que es de donde se construye un contraste de hipótesis para determinar o no la independencia. Este análisis tiene como objetivo determinar si un par de variables aleatorias discretas X y Y, son independientes o no, analizando si existe algún tipo de dependencia, no necesariamente lineal, entre estas dos variables.

<p>Cuadro 4.3 <i>Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:</i> Sector Norte : Contraste de Hipótesis para el Análisis de Contingencia</p> <p>H₀: Las variables X y Y, son independientes . Vs. H₁: No es verdad H₀.</p> <p>Estadístico de Prueba : $\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$</p> <p>que sigue una distribución χ^2 con (r-1)(c-1) grados de libertad</p>

Una Tabla de Contingencia, es un arreglo matricial de las variables X y Y, con r filas y c columnas, donde cada valor de X corresponde a una de las r-categorías asociadas y de igual manera cada valor de Y corresponde a una de las c-categorías asociadas a esta variable. El contraste de hipótesis y el estadístico de prueba utilizados, se presentan en el Cuadro 4.3

Donde n_{ij} es el número de entes observados, con la i -ésima categoría de la característica X (fila) y la j -ésima categoría de la característica Y (columna). E_{ij} es el valor de individuos que se espera posean la característica X_i y la característica Y_j , si la hipótesis nula (H_0) es verdadera, este valor es calculado de la siguiente manera: $E_{ij} = \frac{n_i \cdot n_j}{n}$.

$$\text{Donde } n = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c n_{ij} ; n_i = \sum_{j=1}^c n_{ij} \text{ y } n_j = \sum_{i=1}^r n_{ij} .$$

El propósito de la aplicación del análisis de contingencia sobre las variables de estudio es llegar a conocer si existe relación, no necesariamente lineal, entre algunas de las variables investigadas.

A continuación se presenta el análisis de contingencia realizado enfocado únicamente a las variables binomiales que tienen que ver con los servicios básicos, se presenta en análisis para un par de estas y un cuadro que resume el análisis de las variables objeto de estudio.

"Red de Agua en la Vía" Vs. "Agua en el Lote"

Cumpliendo las condiciones que a las que se apega el análisis de contingencia, el Cuadro 4.4, nos muestra que el estadístico de prueba es igual a 2141.76, obtenido un valor p igual a 0.000, concluyendo bajo estas condiciones, que existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula a favor de la alterna, es decir la: la existencia del servicio de agua potable en el predio depende de la existencia de red de agua potable en la vía frente al predio.

Cuadro 4.4
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Norte:
Análisis de Contingencia : "Red de Agua en la Vía" Vs. "Agua en el Lote"

H₀: La existencia del servicio de Agua Potable en el Lote es independiente con al hecho de la existencia de que exista la red de agua frente al predio.
Vs.
H₁: No es verdad **H₀.**

Redes de Agua		Alcantarillado en el Lote		Total: X _i
		Sí tiene	No tiene	
Sí	F.O	651	10	651
	F.E	163,33	497,67	163,33
No	F.O	1032	5118	1032
	F.E	1519,67	4630,33	1519,67
Total: X _j	F.O	1683	5128	1683
	F.E	1683	5128	1683

$$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 2141.76$$

valor p = 0.000

"Red de Alumbrado Eléctrico" Vs. "Energía Eléctrica en el Lote"

Para que un predio cuente con energía eléctrica debe existir en las cercanías al predio las respectivas redes que dotan del servicio.

Cuadro 4.5

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Norte:

Análisis de Contingencia : "Red de Alumbrado Eléctrico" Vs. "Energía Eléctrica en el Lote"

Ho: La existencia de red de Energía Eléctrica en la Vía frente al predio es independiente con al hecho de que el predio cuente con el servicio de energía eléctrica.

Vs.

H₁: No es verdad Ho.

Redes de Energía Eléctrica		Energía en el Lote		Total: Xi
		Sí tiene	No tiene	
Sí	F.O	528	9	537
	F.E	130,80	406,20	537
No	F.O	1131	5143	6274
	F.E	1528,20	4745,80	6274
Total: Xj	F.O	1659	5152	6811
	F.E	1659	5152	6811

$$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 1713.04$$

valor p = 0.000

El que un predio del sector Norte del cantón Pasaje cuente con servicio de energía eléctrica depende en mucho de la existencia de redes en la zona en la que se localiza el predio, aunque esto en muchas de las ocasiones de fácil de deducir, el Cuadro 4.5, presenta la base teórica de este resultado mediante el valor del estadístico de prueba igual a

1713.04, y un valor p igual a 0.000, concluyendo lo dicho en las primeras líneas de este párrafo.

Resumen del Análisis de Contingencia para algunas de las variables en estudio.

El Cuadro 4.6 determina que cada uno de los pares de variables analizadas es dependiente una de la otra, así por ejemplo el hecho de que en un predio exista servicio telefónico dependerá de que exista la debida red de telefonía frente al predio (variables dependientes).

Tabla 4.6
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Norte:
Resumen del Análisis de Contingencia

H₀: La variable X es independiente de la variable Y.

Vs.

H₁: No es verdad **H₀.**

Variable X	Variable Y	Valor del estadístico de prueba	Grados de Libertad	valor p	Conclusión
Redes de agua	Servicio de agua en el lote	2141,757	1	0,00	SON DEPENDIENTES
Redes de agua	Redes de alcantarillado en la vía	3988,681	1	0,00	SON DEPENDIENTES
Redes de agua	Servicio de alcantarillado en el lote	1939,611	1	0,00	SON DEPENDIENTES
Redes de alcantarillado	Servicio de alcantarillado en el lote	3146,871	1	0,00	SON DEPENDIENTES
Servicio de agua en el lote	Servicio de alcantarillado en el lote	6009,186	1	0,00	SON DEPENDIENTES
Redes de energía eléctrica	Servicio de energía eléctrica en el lote	1731,046	1	0,00	SON DEPENDIENTES
Redes de telefonía	Servicio de telefónico en el lote	1991,87	1	0,00	SON DEPENDIENTES

4.2.4 Análisis Bivariado

Una tabla bivariada es un arreglo ordenado de r filas y c columnas, donde las filas corresponden a los valores que toma la variable aleatoria X y las columnas a los valores que toma la variable aleatoria Y . El objeto de esta técnica es conocer la “Distribución Conjunta” entre cada par de valores posibles que pueden tomar las variables aleatorias X y Y .

Es decir: $f(x_i, y_j) = P(X = x_i, Y = y_j)$

Cuadro 4.7
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Norte:
TABLA BIVARIADA
 $f(x_i, y_j) = P(X = x_i, Y = y_j)$

Variable X	Variable Y				Marginal de la Variable X
	Categoría 1	Categoría 2	...	Categoría c	
Categoría 1	$f(x_1, y_1)$	$f(x_1, y_2)$	...	$f(x_1, y_c)$	$f(x_1)$
Categoría 2	$f(x_2, y_1)$	$f(x_2, y_2)$	...	$f(x_2, y_c)$	$f(x_2)$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Categoría r	$f(x_r, y_1)$	$f(x_r, y_2)$	...	$f(x_r, y_c)$	$f(x_r)$
Marginal de la Variable Y	$f(y_1)$	$f(y_2)$	...	$f(y_c)$	1.000

La representación de la distribución conjunta de este par de variables se presenta en el Cuadro 4.7, donde $f(x_i, y_j)$ es la probabilidad de que la variable X tome el valor x_i al mismo tiempo que Y toma el valor y_j . Mientras que la última fila y columna de la tabla contienen la

Distribución Marginal para cada variable, en donde debe cumplirse que

$$\sum_{i=1}^r f_i(x_i) = \sum_{j=1}^c f_j(y_j) = 1$$

Cuadro 4.8

Ex Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Norte:

Distribuciones Conjuntas

Distribución Conjunta $P(X/Y = y)$

Variable X	Variable Y			
	Categoría 1	Categoría 2	...	Categoría c
Categoría 1	$f(x_1, y_1)/f(x_1)$	$f(x_1, y_2)/f(x_1)$	...	$f(x_1, y_c)/f(x_1)$
Categoría 2	$f(x_2, y_1)/f(x_2)$	$f(x_2, y_2)/f(x_2)$	...	$f(x_2, y_c)/f(x_2)$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Categoría r	$f(x_r, y_1)/f(x_r)$	$f(x_r, y_2)/f(x_r)$	...	$f(x_r, y_c)/f(x_r)$
Total	1.000	1.000	...	1.000

Distribución Conjunta $P(Y/X = x)$

Variable X	Variable Y				Total
	Categoría 1	Categoría 2	...	Categoría c	
Categoría 1	$f(x_1, y_1)/f(y_1)$	$f(x_1, y_2)/f(y_2)$	...	$f(x_1, y_c)/f(y_c)$	1.000
Categoría 2	$f(x_2, y_1)/f(y_1)$	$f(x_2, y_2)/f(y_2)$	...	$f(x_2, y_c)/f(y_c)$	1.000
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	1.000
Categoría r	$f(x_r, y_1)/f(y_1)$	$f(x_r, y_2)/f(y_2)$	...	$f(x_r, y_c)/f(y_c)$	1.000

Un subproducto de las tablas de distribución conjunta, son las llamadas “Tablas de Distribución Condicional”: $P(X/Y = y)$ y $P(Y/X = x)$, en donde para el primer caso, los valores de la intersección de la i -ésima fila con la j -ésima columna por definición son iguales a: $f(x_i, y_j)/f_x(x_i)$ que es la probabilidad condicional de que Y tome el valor de y_j dado que X toma el valor de x_i . Para el caso en que la Tabla de Distribución Condicional corresponda a $P(Y/X = x)$ los valores de la intersección de la i -ésima fila con la j -ésima columna corresponderán al resultado de $f(x_i, y_j)/f_y(y_j)$ que es la probabilidad condicional de que la variable X tome el valor de x_i , dado que Y toma el valor de y_j . El Cuadro 4.8 presenta las tablas de distribución condicionales.

4.2.4.1 Aplicación de la Técnica a los Datos

A continuación se presenta el análisis conjunto de las variables, con la finalidad de conocer la interacción entre un par de variables; se presentan además las tablas de distribución condicional.

“Redes de Agua en la Vía” Vs. “Servicio de Agua en el Lote”

Cuadro 4.9
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Norte:
Distribución Conjunta: “Redes de Agua en la Vía” Vs. “Servicio de Agua en el Lote”

Redes de Agua en la Vía	Agua en el Lote		Marginal “Redes de Agua”
	No tiene	Sí tiene	
No	0,148	0,002	0,150
Sí	0,219	0,631	0,850
Marginal “Agua en el Lote”	0,367	0,633	1,000

Distribución Condicional P(X/Y=y)

Redes de Agua en la Vía	Agua en el Lote	
	No tiene	Sí tiene
No	0,404	0,003
Sí	0,596	0,997
Total	1.000	1.000

Distribución Condicional P(Y/X=x)

Redes de Agua en la Vía	Agua en el Lote		Total
	No tiene	Sí tiene	
No	0,987	0,013	1.000
Sí	0,258	0,742	1.000

Del total de predios, ubicados en el sector Norte del cantón Pasaje la distribución conjunta del Cuadro 4.9, revela que el porcentaje de predios a los cuales las redes que pasan frente abastecen del líquido vital es 63.1%, mientras que 14.8% no tienen agua en sus predio y las redes de agua tampoco pasan frente a ellos.

En aquellos lotes que si cuentan con el servicio de agua potable, las redes pasan frente al 99.7% de estos predios, mientras que no pasan frente al restante 0.3%.

Relacionando la existencia de redes. Dado que las redes no pasan frente a los predios, el 98.7% de ellos no cuentan con servicio de agua potable, y 0.13% si cuentan con el servicio.

“Redes de Energía Eléctrica” Vs. “Servicio de Energía Eléctrica en el Lote”

Algo más que las tres cuartas partes del total de predios (75,5%), se benefician con el servicio de energía eléctrica al mismo tiempo que frente a sus casas tienen las redes respectivas a dicho servicio. Sin embargo cabe destacar que 16,6% no cuentan con servicio de energía y las redes pasan frente a sus predios, un 0.01% tienen energía en sus predios pero las respectivas redes no pasan frente a estos y 7,8% no cuenta con ninguno de los dos servicios (ni redes frente a sus predios, ni energía dentro de estos).

Cuadro 4.10
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Norte:
Distribución Conjunta: “Redes de Energía Eléctrica” Vs. “Servicio de Energía Eléctrica en el Lote”

Redes de Energía Eléctrica	Energía en el Lote		Marginal “Redes de Energía”
	No tiene	Sí tiene	
No	0,078	0,001	0,079
Sí	0,166	0,755	0,921
Marginal “Energía en el Lote”	0,244	0,756	1,000

Distribución Condicional P(X/Y=y)

Redes de Energía Eléctrica	Energía en el Lote	
	No tiene	Sí tiene
No	0,318	0,002
Sí	0,682	0,998
Total	1.000	1.000

Distribución Condicional P(Y/X=x)

Redes de Energía Eléctrica	Energía en el Lote		Total
	No tiene	Sí tiene	
No	0,983	0,017	1.000
Sí	0,180	0,820	1.000

Analizando el 24,4% de los predios no cuentan con servicio de energía eléctrica, el 68.2% de estos poseen frente a sus predios la red de energía, y sólo 31.8% no posee cerca la red que los podría beneficiar con el servicio.

Dado que existe la red de energía eléctrica frente al predio, 98,3% de estos cuentan con el servicio y 1,7% no.

El Cuadro 4 .10 con cada el detalle del análisis conjunto y condicional.

“Redes de Alcantarillado” Vs. “Servicio de Alcantarillado en el Lote”

El porcentaje de predios por los que se encuentran las redes de alcantarillado y al mismo tiempo poseen el servicio representa el 73% del total de los predios. Así también 12.1% no cuentan con el servicio, pero si existe la red frente a estos predios, y el 14,7% de los predios no cuenta con ninguno de dos servicios.

Cuadro 4.11

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Norte:

Distribución Conjunta: “Redes de Alcantarillado” Vs. “Servicio de Alcantarillado en el Lote”

Redes de Alcantarillado	Alcantarillado en el Lote		Marginal “Redes de Alcantarillado”
	No tiene	Sí tiene	
No	0,147	0,002	0,149
Sí	0,121	0,730	0,851
Marginal “Energía en el Lote”	0,268	0,732	1,000

Distribución Condicional P(X/Y=y)

Redes de Alcantarillado	Alcantarillado en el Lote	
	No tiene	Sí tiene
No	0,548	0,002
Sí	0,452	0,998
Total	1.000	1.000

Distribución Condicional P(Y/X=x)

Redes de Alcantarillado	Alcantarillado en el Lote		Total
	No tiene	Sí tiene	
No	0,989	0,011	1.000
Sí	0,142	0,858	1.000

Para los predios que no tienen servicio de alcantarillado, el 54,8% no accede por falta de redes, mientras que 45,2% no accede por otros motivos (dado que si tienen la respectiva red).

Dado que un predio no cuenta con la red de alcantarillado, 99 de cada cien de ellos tampoco cuentan con el servicio y solo uno de esos cien si.

Véase Cuadro 4.11 con información completa de este análisis.

“Redes de Telefonía frente al predio” Vs. “Servicio Telefónico en el Lote”

El análisis de conjunto de este par de variables muestra que 63,1% de los predios cuentan con servicio de telefónico y la red pasa frente a sus casas, el 21,9% no tiene servicio telefónico y la red si pasa frente a sus predios. Así también 14,8% de los predios no tienen servicio telefónico y la red no pasa frente a estos, y dos de cada mil predios que cuentan con el servicio no cuentan con red cercana a sus predios.

Cuadro 4.12
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Norte:
Distribución Conjunta: “Redes de Telefonía” Vs. “Servicio Telefónico en el Lote”

Redes de Telefonía	Teléfono o en el Lote		Marginal “Redes de Telefonía”
	No tiene	Sí tiene	
No	0,148	0,002	0,150
Sí	0,219	0,631	0,850
Marginal “Energía en el Lote”	0,367	0,633	1,000

Distribución Condicional P(X/Y=y)

Redes de Telefonía	Teléfono en el Lote	
	No tiene	Sí tiene
No	0,404	0,003
Sí	0,596	0,997
Total	1.000	1.000

Distribución Condicional P(Y/X=x)

Redes de Telefonía	Teléfono en el Lote		Total
	No tiene	Sí tiene	
No	0,987	0,013	1.000
Sí	0,258	0,742	1.000

Del total de predios del sector Norte del cantón Pasaje que no cuentan con servicio telefónico, la presencia de redes es la causante del 59,6% de estos, mientras que el 40,4% no accede a este servicio por otros motivos.

Así la red telefónica beneficia con su señal a 98,7% de los predios por donde esta pasa, mientras que para el restante 1,3% esta red es solo un conjunto de cables más no un beneficio reflejado en el servicio.

Véase Cuadro 4.12 con información completa de este análisis conjunto y condicional.

“Alcantarillado frente al Lote” Vs. “Redes de Agua frente al Lote”

Del total de predios del sector Norte del cantón Pasaje, el 84,9% cuentan con redes de alcantarillado y redes de agua potable frente a sus casas y el 9,5% de los predios no cuenta al menos con alguno de los dos servicios, así también frente al 0.2% de los predios pasan las redes de alcantarillado pero no así las de agua potable, y frente al 5,4% pasan las de agua pero no las de alcantarillado.

Cuadro 4.13
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Norte:
Distribución Conjunta: “Red de Alcantarillado” Vs. “Red de Agua”

Red de Alcantarillado	Red de Agua		Marginal “Red de Alcantarillado”
	No	Sí	
No	0,095	0,054	0,149
Sí	0,002	0,849	0,851
Marginal “Red de Agua”	0,097	0,903	1,000

Distribución Condicional P(X/Y=y)

Red de Alcantarillado	Red de Agua	
	No	Sí
No	0,979	0,059
Sí	0,021	0,941
Total	1.000	1.000

Distribución Condicional P(Y/X=x)

Red de Alcantarillado	Red de Agua		Total
	No	Sí	
No	0,639	0,361	1.000
Sí	0,002	0,998	1.000

Analizando aquellos predios frente a los cuales no pasan las redes de agua, frente al 97.9% de los predios pasan las redes de alcantarillado, y

no lo hacen frente al restante 2,1%. En cambio de los predios por los cuales pasan las redes de agua, el 94,1% cuentan con servicio de agua potable, y el 5,9% no acceden a este servicio.

Dada la presencia de la red de alcantarillado, frente al 63,3% de estos predios se encuentra también la red de agua, y no frente al 36,1%.

El Cuadro 4.13 presenta el análisis conjunto y condicional de esta iteración de variables.

“Servicio de Alcantarillado en el Lote” Vs. “Servicio de Agua Potable en el Lote”

Setenta y tres de cada cien predios del sector Norte del cantón Pasaje (73%) cuentan con servicio y de agua potable y de alcantarillado al mismo tiempo, 2,2% cuenta con servicio de alcantarillado y no de agua, 0.1% con servicio de agua y no de alcantarillado y el restante 24,6% no cuenta con ninguno de los dos servicios básicos.

El total de predios que poseen servicio de alcantarillado, 99.5% cuenta con servicio de agua potable y el restante 0.5% no. Y de aquellos predios que no tienen servicio de alcantarillado 99,7% si cuentan con el servicio de agua potable, y el restante 0.3% no.

Del porcentaje de predios que cuentan con el servicio de agua potable, 91,6% cuenta con el servicio de alcantarillado, mientras que el 8,4% no.

Por otra parte, de los predios que no cuentan con servicio de agua, 99.8% no cuentan con servicio de alcantarillado, y el 0.2% si.

Véase Cuadro 4.14 con información completa de este análisis.

Cuadro 4.14			
<i>Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:</i>			
Sector Norte:			
Distribución Conjunta: “Servicio de Agua en el Lote” Vs. “Servicio de Alcantarillado en el Lote”			
Agua en el Lote	Alcantarillado en el Lote		Marginal “Agua en el Lote”
	No tiene	Sí tiene	
No tiene	0,246	0,022	0,268
Sí tiene	0,001	0,730	0,732
Marginal “Alcantarillado en el Lote”	0,247	0,753	1,000

Distribución Condicional P(X/Y=y)			Distribución Condicional P(Y/X=x)			
Agua en el Lote	Alcantarillado en el Lote		Agua en el Lote	Alcantarillado en el Lote		Total
	No tiene	Sí tiene		No tiene	Sí tiene	
No tiene	0,995	0,030	No tiene	0,916	0,084	1,000
Sí tiene	0,005	0,970	Sí tiene	0,002	0,998	1,000
Total	1,000	1,000				

“Servicio de Agua Potable en el Lote” Vs. “Servicio de Energía Eléctrica en el Lote”

El 74,8% de los predios censados, cuentan con los servicios básicos de energía eléctrica y agua potable, 23,9% no corre la misma suerte ya que no cuentan con ninguno de estos servicios “públicos”, el restante 1,3% posee al menos uno de estos servicios básicos (0,5% agua y no electricidad y 0,8% electricidad y no agua).

Cuadro 4.15
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Norte:
Distribución Conjunta: “Servicio de Agua en el Lote” Vs. “Servicio de Energía Eléctrica en el Lote”

Agua en el Lote	Energía Eléctrica en el Lote		Marginal “Agua en el Lote”
	No tiene	Sí tiene	
No tiene	0,239	0,008	0,247
Sí tiene	0,005	0,748	0,753
Marginal “Energía Eléctrica en el Lote”	0,244	0,756	1,000

Distribución Condicional P(X/Y=y)

Agua en el Lote	Energía Eléctrica en el Lote	
	No tiene	Sí tiene
No tiene	0,981	0,011
Sí tiene	0,019	0,989
Total	1.000	1.000

Distribución Condicional P(Y/X=x)

Agua en el Lote	Energía Eléctrica en el Lote		Total
	No tiene	Sí tiene	
No tiene	0,967	0,033	1.000
Sí tiene	0,006	0,994	1.000

Para los predios que cuentan con el servicio de energía eléctrica, sólo el 1,9% no poseen agua potable, mientras que aquellos predios que no cuentan con servicio de energía eléctrica el 98.9% tampoco tienen servicio de agua potable.

Del total de predios que cuentan con el servicio de agua potable, el 99,4% posee adicionalmente el servicio de energía eléctrica, y aquellos que no cuentan con el servicio de agua 96,7% no cuentan tampoco con el servicio de energía eléctrica.

Véase las tablas del Cuadro 4.15 correspondientes al análisis para mejor comprensión.

“Zona en la que se encuentra el Predio” Vs. “Material de Calzada”

Relacionando el tipo de material de la calzada con la zona en la que se encuentra ubicado el predio, se tiene que; 7,9% se ubican en la zona 2 y poseen tierra como material de calzada, el lastre que se encuentra ubicado en la misma zona representa el 5,45% y el asfalto de la misma zona representa 31,1% del material de calzada presente en todo el sector norte.

Tomando como referencia los predios ubicados en la zona 1; el 17,81% del material de calzada que cubre esta zona esta compuesto por

“Tierra”, 12,28% por “Lastre”, y el restante, 69,91 del material de calzada de esta zona esta compuesto por “Asfalto”.

De aquellos predios cuyo material de calzada es “Adoquín”, este se encuentra en su totalidad en la zona 4, (recordemos que solo uno de cada mil predios tienen adoquines).

Cuadro 4.16
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Norte:
Distribución Conjunta: “Zona en la que se encuentra el Predio” Vs. “Material de Calzada”

Material de Calzada	ZONA		Marginal “Material de Calzada”
	1	4	
Tierra	0,0790	0,0747	0,1537
Lastre	0,0545	0,2500	0,3045
Adoquín	0,0000	0,0001	0,0001
Asfalto	0,3101	0,2315	0,5416
Marginal “ZONA”	0,4435	0,5565	1,0000

Distribución Condicional P(X/Y=y)

Material de Calzada	ZONA	
	1	4
Tierra	0,1781	0,1343
Lastre	0,1228	0,4493
Adoquín	0,0000	0,4161
Asfalto	0,6991	0,4161
Total	1,000	1,000

Distribución Condicional P(Y/X=x)

Material de Calzada	ZONA		Total
	1	4	
Tierra	0,5138	0,4862	1,000
Lastre	0,1789	0,8211	1,000
Adoquín	0,0000	1,0000	1,000
Asfalto	0,5725	0,4275	1,000

El Cuadro 4.16 presenta la tabla conjunto acompañada con sus respectivas tablas condicionales.

“Zona en la que se encuentra el Predio” Vs. “Tipo de Tenencia (Escritura)”

El 22,9% de los predios tiene su predio inscrito y corresponden a la zona 1, el 25,8% tiene su predio inscrito y es de la zona 4. El 23,3% de los predios se encuentran en la zona 4 y no se tiene información de ellos, el 16% se hallan en la zona 1 y tampoco están inscritos.

Cuadro 4.17
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Norte:
Distribución Conjunta: “Zona en la que se encuentra el Predio” Vs. “Tipo de Tenencia (Escritura)”

TENENCIA	ZONA		Marginal “Tenencia”
	1	4	
E. Inscrita	0,229	0,258	0,486
Escritura	0,051	0,056	0,107
No Tiene	0,003	0,010	0,013
S/N	0,160	0,233	0,393
Marginal “ZONA”	0,444	0,556	1,000

Distribución Condicional P(X/Y=y)

TENENCIA	ZONA	
	1	4
E. Inscrita	0,515	0,463
Escritura	0,116	0,101
No Tiene	0,008	0,018
S/N	0,361	0,418
Total	1,000	1,000

Distribución Condicional P(Y/X=x)

TENENCIA	ZONA		Total
	1	4	
E. Inscrita	0,470	0,530	1,000
Escritura	0,477	0,523	1,000
No Tiene	0,256	0,744	1,000
S/N	0,408	0,592	1,000

Analizando el total de predios que se ubican en la zona cuatro se tiene que; 46,3% de estos tiene su predio "Inscrito", el 10.1% posee "Escritura" del predio, el 1.8% no tiene ni escritura ni registrado el predio, y del restante 4,18% de los predios de esta zona, no se tiene conocimiento sobre la tenencia.

De todos los predios que tienen escritura (10,7% del total de los predios tienen escritura), el 47,7% se encuentran en la zona uno, y el 52,3% del total de predios que tiene escritura se encuentran en la zona cuatro. (Véase Cuadro 4.17 para mayor información de la tenencia).

“Área del Predio” Vs. “Avalúo Total”

Analizando de manera conjunta, el Área del predio, con el Avalúo Total que este posee, se tiene que; 10,8% de los predios están valuados entre cinco y diez mil dólares y poseen un área entre 1 y doscientos metros cuadrados, el 5,9% de los predios posee un área entre 200 y 400 metros cuadrados y están valuados en los mismos intervalos, con los mismos valores de avalúo se tiene que 1% de los predios tienen entre 400 y 600 metros cuadrados, y sólo 0,4% de los predios que se avalúan entre cinco y diez mil dólares poseen área en metro cuadrados de mas de 600.

Cuadro 4.18
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Norte:

Distribución Conjunta: “Área del Predio” Vs. “Avalúo Total”

Avalúo Total	Área del Predio					Marginal “Avalúo Total”
	[1,200)	[200,400)	[400,600)	[600,800)	Más de 800	
[0 , 5000)	0,069	0,062	0,005	0,001	0,002	0,139
[5000,10000)	0,108	0,059	0,010	0,001	0,003	0,180
[10000,10000)	0,078	0,035	0,006	0,001	0,005	0,124
[15000,20000)	0,059	0,031	0,006	0,001	0,004	0,102
[20000,25000)	0,046	0,029	0,005	0,003	0,002	0,085
[25000,35000)	0,053	0,043	0,011	0,003	0,003	0,114
[35000,45000)	0,036	0,033	0,010	0,003	0,005	0,087
Más de 45000	0,047	0,052	0,025	0,012	0,032	0,167
Marginal “Área del Predio”	0,497	0,344	0,078	0,026	0,055	1,000

Distribución Condicional P(X/Y=y)

Avalúo Total	Área del Predio				
	[1,200)	[200,400)	[400,600)	[600,800)	Más de 800
[0 , 5000)	0,139	0,180	0,064	0,057	0,034
[5000,10000)	0,217	0,171	0,122	0,052	0,050
[10000,10000)	0,157	0,102	0,072	0,034	0,085
[15000,20000)	0,119	0,091	0,081	0,046	0,074
[20000,25000)	0,093	0,083	0,068	0,115	0,040
[25000,35000)	0,107	0,126	0,147	0,121	0,058
[35000,45000)	0,073	0,097	0,130	0,121	0,085
Más de 45000	0,095	0,151	0,316	0,454	0,573
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Distribución Condicional P(Y/X=x)

Avalúo Total	Área del Predio					Total
	[1,200)	[200,400)	[400,600)	[600,800)	Más de 800	
[0 , 5000)	0,496	0,444	0,036	0,011	0,014	1,000
[5000,10000)	0,599	0,325	0,053	0,007	0,015	1,000
[10000,15000)	0,629	0,281	0,045	0,007	0,038	1,000
[15000,20000)	0,580	0,306	0,062	0,011	0,040	1,000
[20000,25000)	0,542	0,336	0,062	0,034	0,026	1,000
[25000,35000)	0,465	0,379	0,101	0,027	0,028	1,000
[35000,45000)	0,413	0,382	0,116	0,035	0,054	1,000
Más de 45000	0,282	0,311	0,148	0,069	0,190	1,000

Para el total de predios de la zona Norte del cantón Pasaje, que poseen área entre 400 y 600 metros cuadrados de extensión, el 6,4% posee un avalúo inferior a los cinco mil dólares, el 12,2% entre cinco mil y diez mil dólares, el 7,2% entre diez y quince mil dólares, el 8,1% entre quince mil y veinte mil dólares, 6,8% entre veinte mil y veinte y cinco mil dólares, 14.7% entre veinte y cinco mil y treinta y cinco mil dólares, 13% entre treinta y cinco mil y cuarenta y cinco mil dólares, y el restante 31,6% posee un avalúo superior a los cuarenta y cinco mil dólares americanos. Analizando ahora, aquellos predios con avalúos entre diez mil y quince mil dólares americanos se tiene que; 62,9% tiene un área inferior a doscientos metros cuadrados, 28,1% posee un área entre doscientos y cuatrocientos metros cuadrados, el 4,5% de los predios posee un área entre los cuatrocientos y seiscientos metros cuadrados, el 0,7% de los predios con esta característica posee un área entre los seiscientos y ochocientos metros cuadrados, y finalmente, el restante 3,8% del total de los predios cuyo avalúo esta entre los seis mil y diez mil dólares americanos, posee más de ochocientos metros cuadrados en área.

El Cuadro 4.18 presenta el análisis completo de la interacción de este par de variables, presenta la respectiva tabla conjunta acompañada de las tablas condicionales.

4.2.5 Análisis de Componentes Principales

La técnica estadística multivariada denominada “Análisis de Componentes Principales”, permite la reducción de datos mediante la creación de nuevas variables artificiales o “no observables”, donde algebraicamente estas nuevas variables son combinaciones lineales de las p variables X_1, X_2, \dots, X_p originalmente observadas. Estas combinaciones lineales representan la elección de un nuevo sistema de coordenadas que se obtiene al rotar el sistema original. En este nuevo sistema los ejes representan la dirección de la máxima variabilidad. De esta manera mediante q combinaciones lineales de las p variables observables, se logra reducir la cantidad de que a su vez contengan un alto porcentaje de la variación contenida en los datos originales.

Sea $\mathbf{X}^T = [X_1 \ X_2 \ \dots \ X_p]$ un vector aleatorio p – variado, donde cada una de las variables que la componen son variables aleatorias observables. El vector p -variado \mathbf{X} tiene como matriz de varianzas y covarianzas a Σ_X , y sean $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$ sus valores propios correspondientes

Se representan las Componentes Principales mediante las siguientes combinaciones lineales:

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= \mathbf{a}_1^T \mathbf{X} = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1p}X_p \\
 Y_2 &= \mathbf{a}_2^T \mathbf{X} = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2p}X_p \\
 &\vdots \\
 Y_p &= \mathbf{a}_p^T \mathbf{X} = a_{p1}X_1 + a_{p2}X_2 + \dots + a_{pp}X_p
 \end{aligned}$$

La primera Componente Principal es la combinación lineal es $Y_1 = \mathbf{a}_1^T \mathbf{X}$, que maximiza la varianza de Y_1 , donde además $\|\mathbf{a}_1\|$ es unitaria.

La segunda Componente Principal es la combinación lineal es $Y_2 = \mathbf{a}_2^T \mathbf{X}$, que maximiza la varianza de Y_2 , donde $\|\mathbf{a}_2\|$ es unitaria ;

$$\text{Cov}(Y_2, Y_1) = 0 \text{ y } \text{Var}(Y_2) \leq \text{Var}(Y_1)$$

En general, la i -ésima Componente Principal es la combinación lineal que maximiza la varianza de la i -ésima Componente Principal $Y_i = \mathbf{a}_i^T \mathbf{X}$, sujeta a que la norma del vector \mathbf{a}_i sea unitaria;

$$\text{Cov}(Y_i, Y_k) = 0 \text{ para } k \neq i. \text{ Var}(Y_i) \leq \text{Var}(Y_{i+1})$$

En síntesis Y_1, Y_2, \dots, Y_p son las Componentes Principales; se supone que no están correlacionadas entre sí, son ortonormales y se cumple además que:

$$\text{Var}(Y_1) \geq \text{Var}(Y_2) \geq \dots \geq \text{Var}(Y_p) \geq 0 .$$

Se puede demostrar que:

$$\text{Var}(Y_i) = \mathbf{a}_i^T \sum_x \mathbf{a}_i \quad \text{para } j = 1, 2, \dots, p; \mathbf{a}_i^T \text{ ortogonal a } \mathbf{a}_j$$

$$\text{Cov}(Y_i, Y_j) = \mathbf{a}_i^T \sum_x \mathbf{a}_j = 0 \quad \text{para } i \neq j$$

Se debe cumplir además: $\|\mathbf{a}_i\| = 1$ para $i = 1, 2, \dots, p$ y $\langle \mathbf{a}_i, \mathbf{a}_j \rangle = 0$ para $i \neq j$. Donde $\|\mathbf{a}_i\|$ es la norma del vector constante \mathbf{a}_i y $\langle \mathbf{a}_i, \mathbf{a}_j \rangle$ es el Producto Interno de los dos vectores en \mathfrak{R}^p .

Como resultado obtenemos que \sum_x es la matriz de varianzas covarianzas asociada con el vector aleatorio $\mathbf{X}^T = [X_1, X_2, \dots, X_p]$, \sum_x tiene los siguientes pares de valores propios y sus correspondientes vectores propios:

$$(\lambda_1, \mathbf{e}_1), (\lambda_2, \mathbf{e}_2), \dots, (\lambda_p, \mathbf{e}_p)$$

donde

$$\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0.$$

Se puede probar que la i -ésima Componente Principal viene dada por:

$$Y_i = \mathbf{e}_i^T \mathbf{X} = e_{i1} X_1 + e_{i2} X_2 + \dots + e_{ip} X_p, \quad \text{para } i = 1, 2, \dots, p$$

Además, se puede probar de igual manera que la $\text{Var}(Y_i) = \mathbf{e}_i^T \Sigma \mathbf{e}_i = \lambda_i$, para $i = 1, 2, \dots, p$ y la $\text{Cov}(Y_i, Y_k) = \mathbf{e}_i^T \Sigma \mathbf{e}_k$, para $i \neq k$.

Bajo las condiciones donde \mathbf{a}_i resulta igual a \mathbf{e}_i , y además el porcentaje de la varianza total contenida por la i -ésima Componente

Principal, o su explicación viene dado por $\frac{\lambda_i}{\sum_{i=1}^p \lambda_i} \times 100\%$.

Cuadro 4.19
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Norte:
Prueba de Bartlett

$$H_0 : \Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_{22} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_{pp} \end{bmatrix}$$

ó su equivalente :

$$H_0 = \sigma_{ij} = 0 \text{ para } i \neq j$$

Vs.

$$H_1 : \text{No es verdad } H_0$$

Para verificar si la técnica de Componentes Principales puede ser aplicada a un grupo de datos, se debe aplicar la prueba de Significancia Estadística de Bartlett en la cual se plantea el contraste de hipótesis que aparecen en el Cuadro 4.19.

Definiendo $u = \frac{\det S}{s_{11} + s_{22} + \dots + s_{pp}} = \det R$, siendo $S = \hat{\sum}_x$ y $R = \hat{\rho}$, la

región crítica está definida a través de $u' = -\left[v - \frac{2p+5}{6}\right] \ln u$, donde v :

grados de libertad de la matriz de datos = $n-1$ y u' es aproximadamente

$\chi^2(f)$, con $f = \frac{p(p-1)}{2}$. Con $(1-\alpha)$ 100% de confianza se rechaza H_0 a

favor de H_1 si, $u' \geq \chi_{\alpha, f}^2$.

No sería aconsejable la aplicación de Componentes Principales, en caso de no existir evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula.

Para determinar el número máximo de Componentes Principales a elegir, existen varios criterios a seguir; el uno es mediante el “Gráfico de Sedimentación” (sree plot), este gráfico presenta en el eje vertical la magnitud de los valores propios o raíces características de \sum_x , y en eje horizontal el orden de los valores propios de manera descendente, el criterio a utilizar es retener la cantidad de variables que se encuentren antes del “quiebre” que se da en el gráfico, ya que de aquí en adelante el gráfico tiende a permanecer constante; El otro criterio que comúnmente se sigue es el criterio de la media aritmética, donde se retiene el número de Componentes tal que se cumpla que:

$$\lambda_h > \bar{\lambda} = \frac{\sum_{i=1}^p \lambda_i}{p}.$$

Es importante destacar que en muchos casos debido a que algunas de las características que se miden en las investigaciones, no se encuentran en la misma escala se dan resultados irrelevantes, por lo que es aconsejable aplicar Componentes Principales utilizando datos estandarizados.

La estandarización significa que a cada dato observado se le resta la media estimada y se lo divide para la desviación estándar estimada de las variables; obteniéndose z_1, z_2, \dots, z_p , correspondientes a las variables $X_1 X_2 \dots X_p$ estandarizadas, así:

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s_i}; \quad \text{para } i = 1, 2, 3, \dots, p$$

Aplicación de la Técnica a los Datos

Dado que para la correcta aplicación de la Técnica Componentes Principales las variables deben ser de tipo numéricas, sólo es posible trabajar con seis del total de veinte que componen la matriz de datos.

Las variables que se tomaron para la aplicación de la técnica son: “Valor del Metro Cuadrado”, “Área”, “Número de Bloques Terminados”, “Valor del Terreno”, “Valor de la Escritura”, y “Avalúo Total del Predio”

El objetivo es conseguir mediante un número reducido de variables artificiales (menor a las seis) explicar la mayor parte de la variabilidad total que contiene los datos; es decir encontrar un número k de “Componentes”, donde cada una se expresa como combinación lineal de las seis variables observadas, siendo $k \ll 6$.

Antes de todo se debe tener constancia de que es factible utilizar la técnica, para esto nos valemos de la prueba de Barlett (Véase Cuadro 4.20), la misma que determina en base al valor “ p ” y al estadístico de prueba, que es factible poder utilizar el método de “Componentes Principales”, para el conjunto de datos en estudio.

Cuadro 4.20
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Norte:
Prueba de Bartlett,

$$H_0 : \Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_{22} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_{pp} \end{bmatrix}$$

Vs.

$H_1 : \text{No es verdad } H_0$

estadístico de prueba = 17765

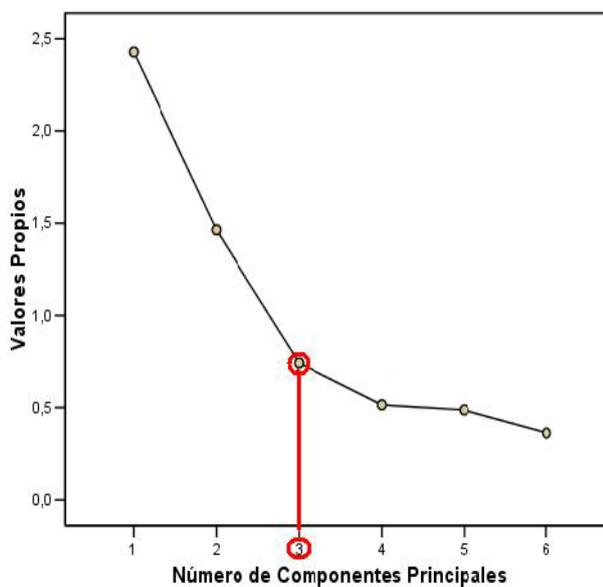
valor p = 0.000

Para mejores resultados y dado que con los datos originales, no todas las variables están en la misma escala, se estandariza los datos para realizar el análisis de “Componentes Principales”, es decir, se utiliza la matriz de datos estandarizados.

Para determinar el número de “Componentes Principales” a ser retenidas, se atizan los criterios de: porcentaje de explicación de la varianza acumulada, y el gráfico de sedimentación, los mismos que se presentan el Cuadro 4.21.

CUADRO 4.21
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Norte:
Explicación de las Componentes Principales, variables estandarizadas

Gráfico de sedimentación

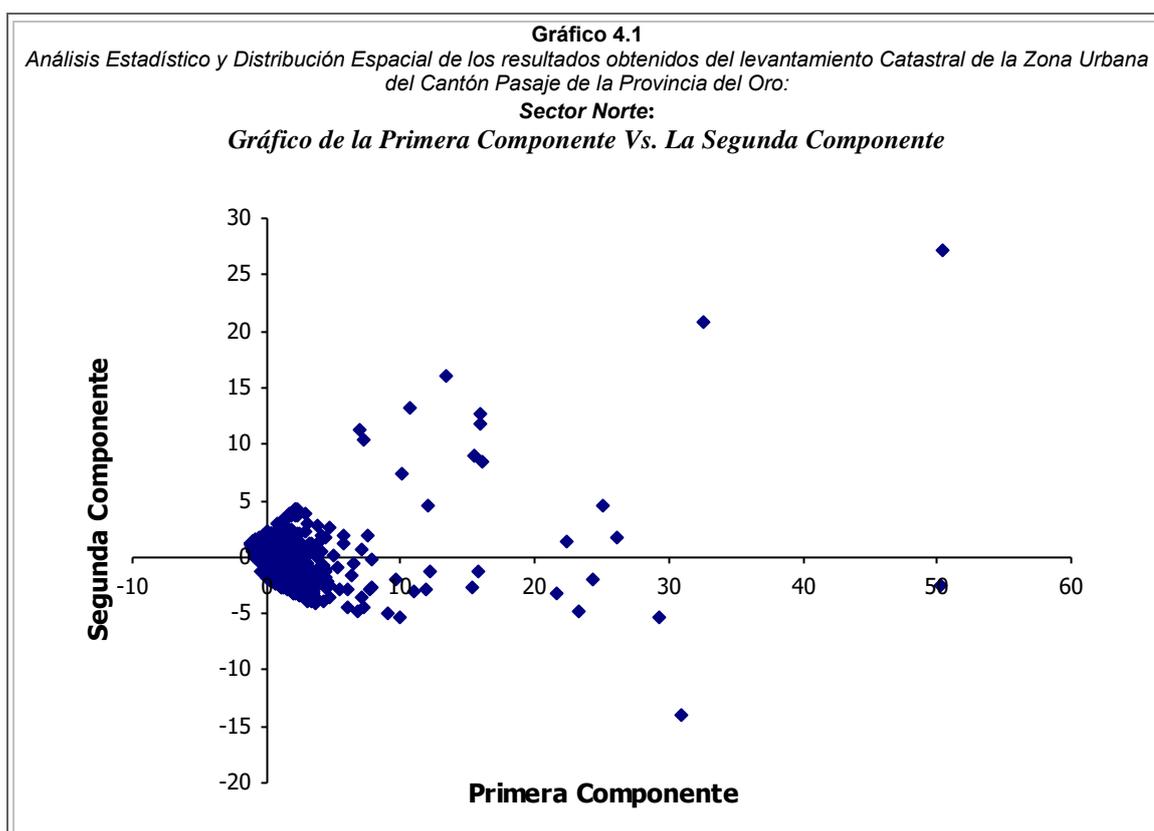


Porcentaje de Explicación de la Varianza Acumulada

<i>Componente</i>	<i>Valores Propios</i>		
	λ_i	<i>Proporción de Varianza Explicada</i>	<i>Proporción Acumulada</i>
1	2,428	0,405	0,405
2	1,464	0,244	0,649
3	0,743	0,124	0,772
4	0,515	0,086	0,858
5	0,487	0,081	0,940
6	0,363	0,060	1,000

El criterio del gráfico de sedimentación determina que se deben retener 3 componentes, dado que a partir de esta el gráfico posee una menor

pendiente. El criterio del porcentaje de varianza acumulada recomienda que el número de componentes a retener sea como mínimo 2 (el mismo número de componentes que recomienda el gráfico de sedimentación) ya que estas poseen el 77.2% de la variabilidad de todos los datos, y si bien con la cuarta componente se retiene el 85.8% de la variabilidad total de la información, la idea de la aplicación de la técnica de componentes principales es tener la menor cantidad de variables artificiales para la explicación de todas.



La sintetización las dos primeras componentes se representa para una mejor ilustración mediante un plano bidimensional que se muestra en el

Gráfico 4.1, donde cada uno de los puntos que se dibuja en el plano, representa a un predio de la zona Norte del cantón Pasaje, para nuestro caso en particular recordemos que las dos primeras componentes sintetizan el 64.9% del total de la varianza de todo el conjunto de datos.

Rotulación de las Componentes Principales

Las cargas que acompañan a las variables ayudan a la rotulación de cada una de las componentes, el Cuadro 4.22, presenta las cargas de las cinco primeras componentes principales (94% de la varianza total). Para rotular se toma el valor absoluto de la carga, así la variable que mayor peso posea es la que le da la razón de ser a la “Componente Principal”.

Cuadro 4.22
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Norte:
Coefficientes de las Componentes Principales

Variable	Componente				
	1	2	3	4	5
Valor del Metro Cuadrado	0,155	0,568	0,781	0,026	0,020
Área	0,483	0,366	-0,029	0,150	-0,179
Número de Bloques Terminados	0,407	-0,389	-0,334	-0,716	-0,241
Área de la Escritura	0,366	0,481	0,340	-0,397	0,550
Avalúo del Terreno	0,526	0,099	0,117	0,359	-0,501
Avalúo de la Construcción	0,408	-0,388	-0,385	0,422	0,596

Para la primera Componente Principal, las variables que mayor carga aportan son: “Área” y “Avalúo del Terreno”, por lo que se denomina a esta componente como: “VALORACIÓN DEL TERRENO”.

Las variables: “Valor del Metro Cuadrado” y “Área de la Escritura”, son las que mayoritariamente aportan con sus cargas en la segunda componente, denominando a esta como: “VALOR DE LA ESCRITURA”.

La tercera componente se rotula como: “VALOR DEL METRO CUADRADO”, dado que la única variable que mayor aporte da con su carga es la variables: “Valor del Metro Cuadrado”.

La variable que mayor carga posee en la cuarta componente es la variable “Núm. de Bloques Terminados”, lo que se denomina a esta componente como “BLOQUES TERMINADOS DEL PREDIO”

En la quinta Componente Principal, es denominada como “AVALUO DE LA CONSTRUCCIÓN”, dado que las variables que mayoritariamente aportan con sus cargas son: “Área de la Escritura”, y “Avalúo de la Construcción”.

Análisis Gráfico de las Dos Primeras Componentes Principales para la Identificación de Conglomerados

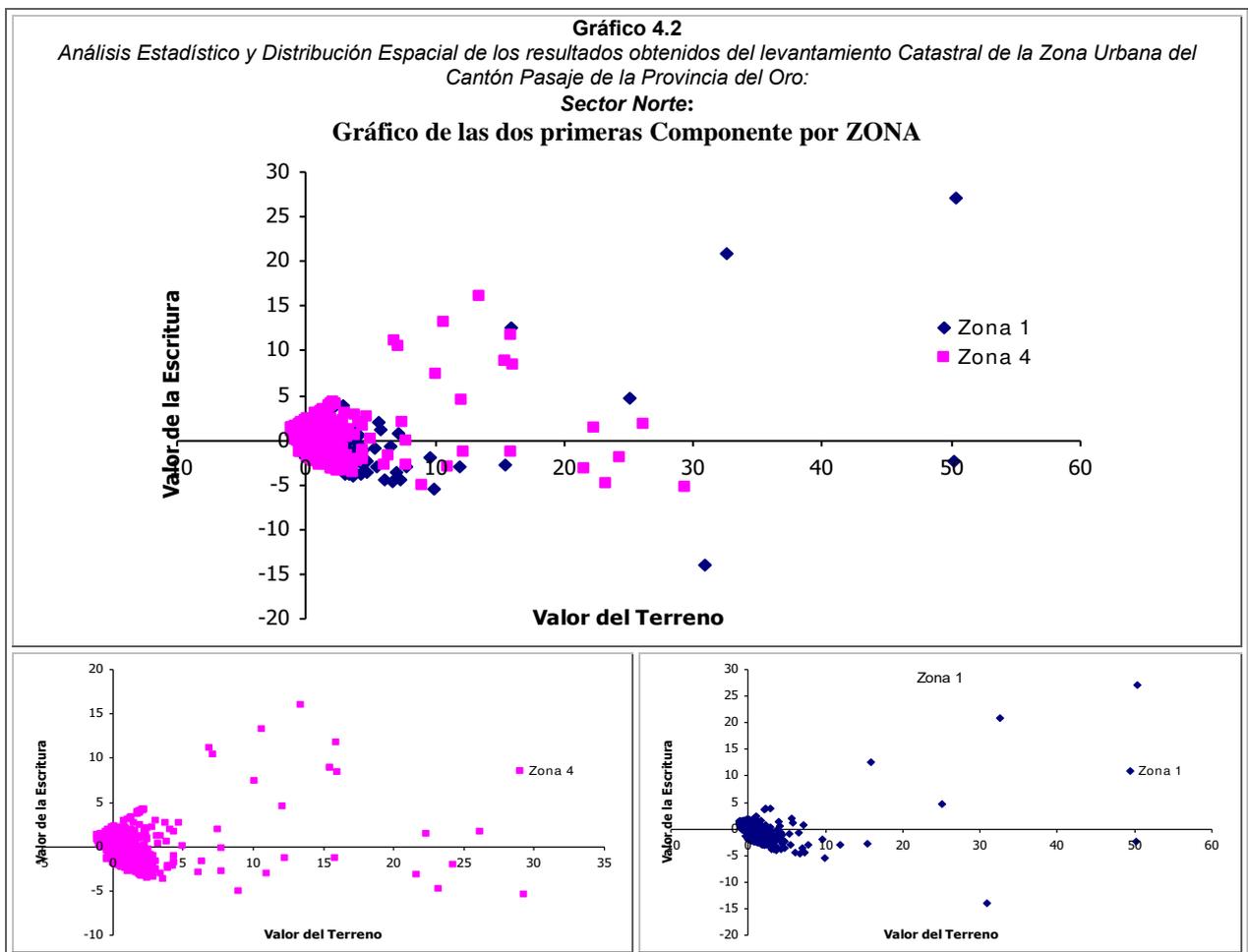
El gráfico de las dos primeras componentes Principales es usado en esta sección para determinar los patrones de agrupación de los puntos, en nuestro caso de los predios, clasificándolas de acuerdo a las características de interés tales como: Zona a la que pertenece el predio, tipo de Tenencia, Número de Bloques Terminados y Avalúo Total del Predio.

Para el análisis se definen a las componentes con el nombre que se les dio en base a las cargas de (rotulación), así el eje de las “x” es correspondiente a la primera componente toma el nombre de “Valor del Terreno” y el eje de las “y” correspondiente a la segunda componente toma el nombre de “Valor de la Escritura”.

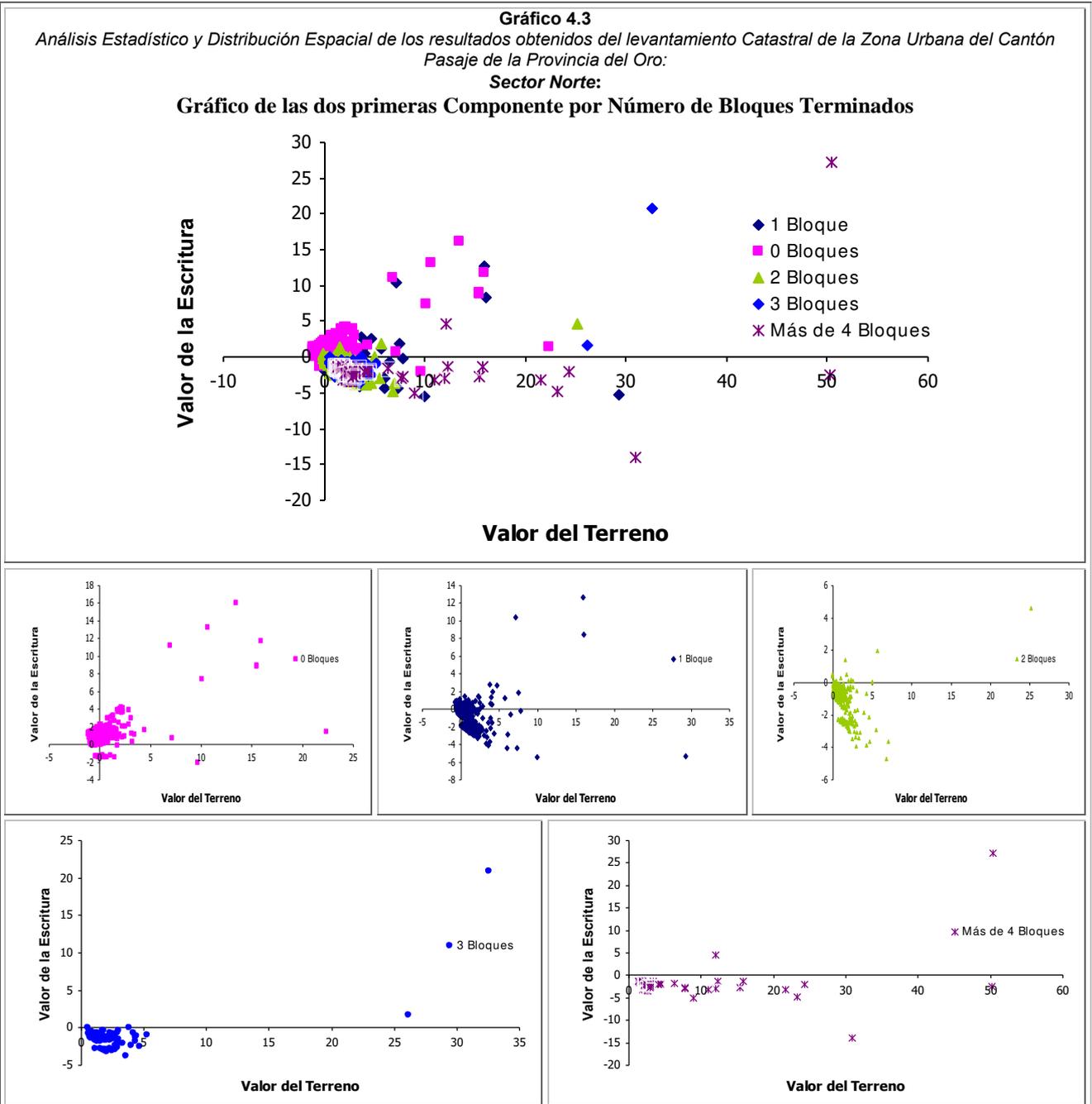
Debido a que las cargas que acompañan a las variables son positivas (las que definieron la rotulación respectiva), a medida que aumente el valor de la variable, aumentará también el valor de la componente, así los puntos que se encuentren cerca del origen (0,0) representan a aquellos predios con bajo valores de TERRENO y ESCRITURA, y los puntos más alejados del origen representarán a aquellos predios con elevados valores ya sea en el TERRENO o la ESCRITURA, o ambos a la vez.

Primera Vs. Segunda Componente Principal: Zona

Para este caso, No se puede determinar una clara diferenciación de los predios en base a la zona en la que se encuentran ubicados, dado que en lo que respecta al Valor de la escritura ambas comparten el mismo rango y en el Valor del Terreno, los predios de la zona 1 son aquellos que poseen mayores valores, Véase Gráfico 4.2.

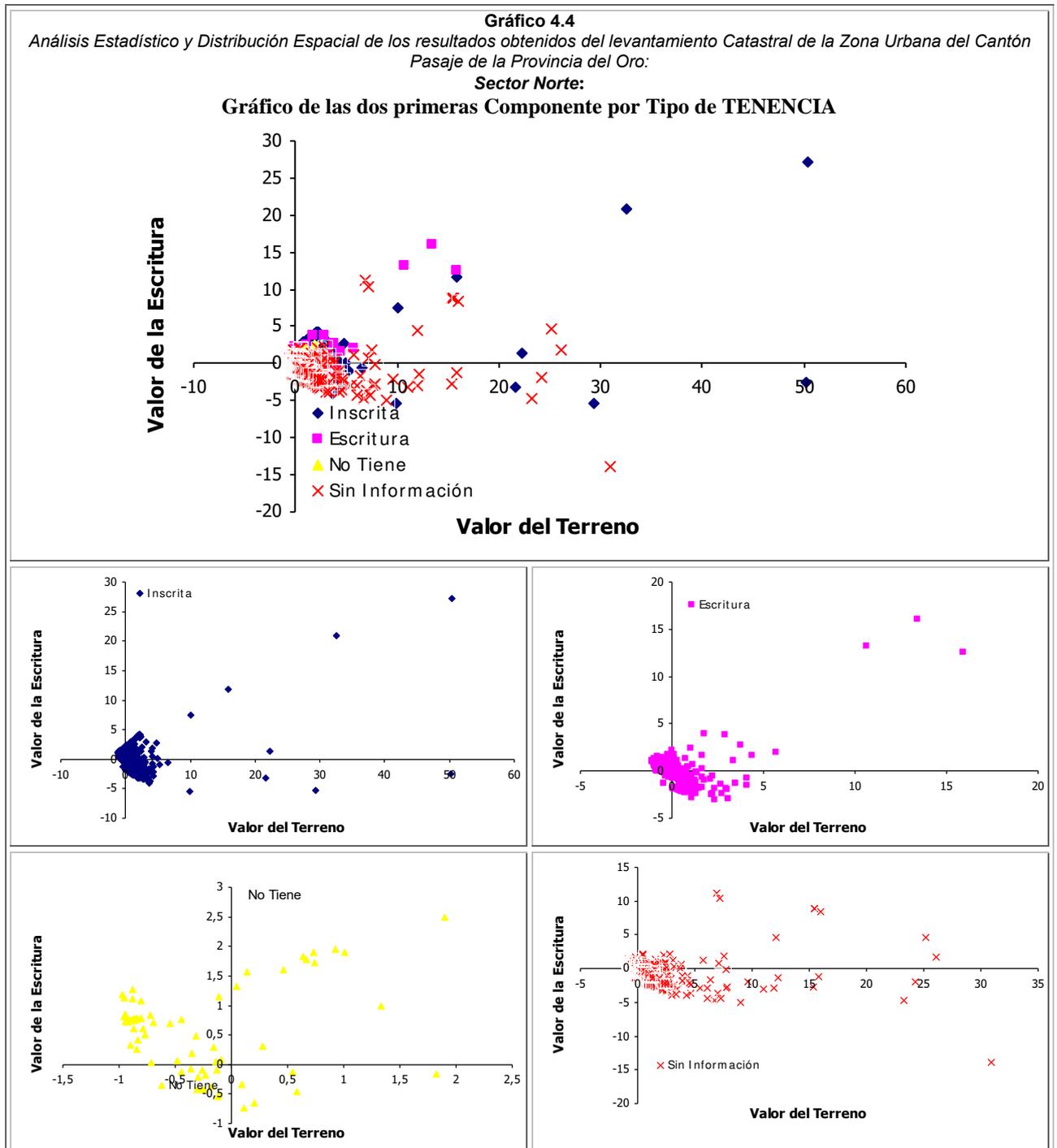


Primera Vs. Segunda Componente Principal: *Número de Bloques Terminados*



Se puede apreciar que los predios con tres bloques construidos poseen un valor bajo en su escritura así como también en el terreno existiendo solo un par de predios con valores elevados, el mismo comportamiento se evidencia en los predios que poseen 4 o más predios construidos. (Gráfico 4.3)

Primera Vs. Segunda Componente Principal: TENENCIA



Analizando las componentes según el tipo de tenencia se determina que, aquellos predios que no tienen escritura ni tampoco inscrito su predio, son los que poseen bajos valores en sus Terrenos, los predios de los cuales no se tiene información poseen bajos valores en escritura pero un alto valor de terreno. Los predios con altos valores tanto de terreno como de escritura son aquellos predios que poseen escritura, Véase Gráfico 4.4

Primera Vs. Segunda Componente Principal: *AVALÚO TOTAL*

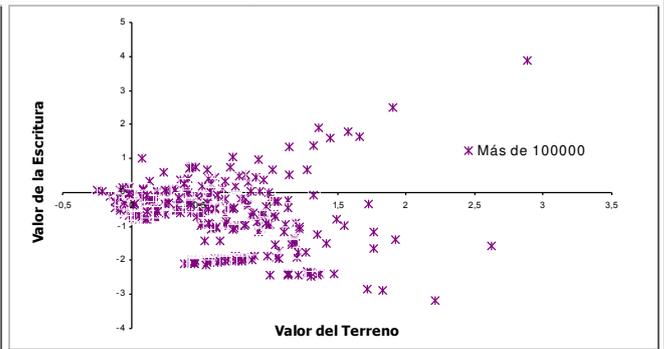
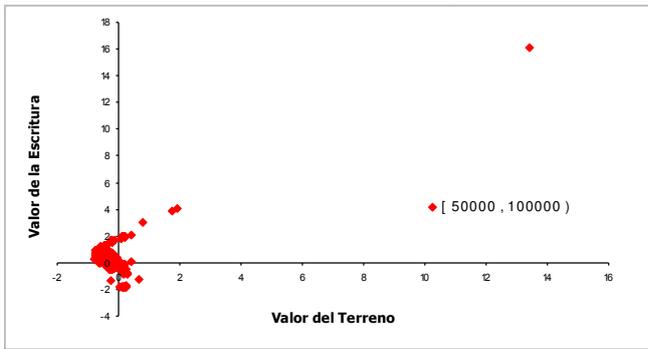
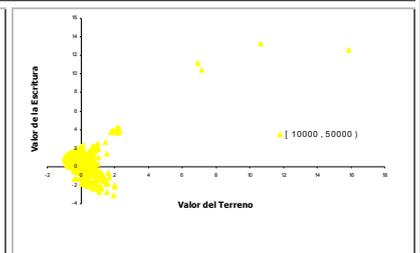
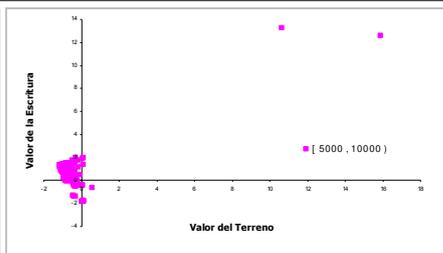
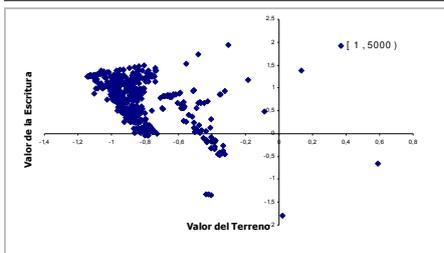
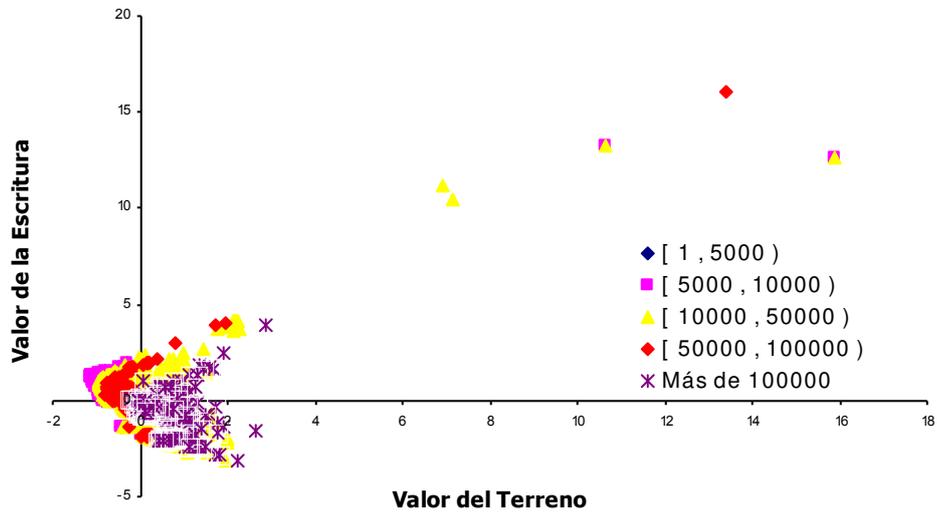
Al agrupar los predios en base al Avalúo Total que estos poseen, se puede observar que a menores valores del Terreno menor será el avalúo Total de estos, y a medida que aumente el valor del terreno aumentara al mismo tiempo el avalúo Total, en lo que respecta a la escritura no existe gran variabilidad en este sentido ya que todos se agrupan relativamente en el mismo rango.

Lo antes mencionado se puede apreciar de mejor manera en el Gráfico 4.5, ya que presenta la agrupación para diferentes valores de avalúos totales.

Gráfico 4.5
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Norte:

Gráfico de las dos primeras Componente por AVALUO TOTAL



4.2.6 Análisis de Correlación Canónica

Esta técnica estadística multivariada permite identificar y cuantificar el grado de “asociación lineal” entre dos conjuntos diferentes de variables aleatorias observadas. El primer grupo de variables se representa mediante un vector q -variado $\mathbf{X}^{(1)}$ y el segundo p -variado representado por el vector $\mathbf{X}^{(2)}$; $q \leq p$.

La Correlación Canónica se centra en la correlación entre la combinación lineal de las variables de un “Grupo” y la combinación lineal de las variables de “Otro Grupo”. El objetivo es determinar la correlación más alta entre el par de combinaciones lineales. Los pares de combinaciones lineales son llamadas “Variables Canónicas” y las correlaciones entre las combinaciones son llamadas “Correlaciones Canónicas”.

Considerando conjuntamente los vectores $\mathbf{X}^{(1)}$, $\mathbf{X}^{(2)}$, se tiene :

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_q \\ \cdots \\ X_{q+1} \\ X_{q+2} \\ \vdots \\ X_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{X}^{(1)} \\ \cdots \\ \mathbf{X}^{(2)} \end{bmatrix}$$

$$\boldsymbol{\mu} = E[\mathbf{X}] = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \vdots \\ \mu_q \\ \cdots \\ \mu_{q+1} \\ \vdots \\ \mu_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \boldsymbol{\mu}^{(1)} \\ \cdots \\ \boldsymbol{\mu}^{(2)} \end{bmatrix}$$

Además:

$$\boldsymbol{\Sigma}_{\mathbf{X}} = \begin{bmatrix} \sigma_{1,1} & \cdots & \sigma_{1,q} & \vdots & \sigma_{1,q+1} & \cdots & \sigma_{1,p} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{q,1} & \cdots & \sigma_{q,q} & \vdots & \sigma_{q,q+1} & \cdots & \sigma_{q,p} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \vdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \sigma_{q+1,1} & \cdots & \sigma_{q+1,q} & \vdots & \sigma_{q+1,p+1} & \cdots & \sigma_{q+1,p} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{p,1} & \cdots & \sigma_{p,q} & \vdots & \sigma_{p,q+1} & \cdots & \sigma_{p,p} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Sigma_{11} & \cdots & \Sigma_{12} \\ (qxq) & \vdots & (qxp) \\ \cdots & \cdots & \cdots \\ \Sigma_{21} & \cdots & \Sigma_{22} \\ (pxq) & \vdots & (pxp) \end{bmatrix}$$

Considerando las combinaciones lineales:

$$\mathbf{U} = \mathbf{a}^T \mathbf{X}^{(1)}$$

$$\mathbf{V} = \mathbf{b}^T \mathbf{X}^{(2)}$$

Que cumplen:

$$\text{Var}(\mathbf{U}) = \mathbf{a}^T \boldsymbol{\Sigma}_{11} \mathbf{a} \quad \text{Var}(\mathbf{V}) = \mathbf{b}^T \boldsymbol{\Sigma}_{22} \mathbf{b} \quad \text{y}$$

$$\text{Cov}(\mathbf{U}, \mathbf{V}) = \mathbf{a}^T \boldsymbol{\Sigma}_{12} \mathbf{b}$$

Donde,

$$\mathbf{a}_1^T = [a_{11} \ a_{12} \ \dots \ a_{1q}]$$

$$\mathbf{b}_1^T = [b_{11} \ b_{12} \ \dots \ b_{1p}]$$

Se deben hallar \mathbf{a} y \mathbf{b} tal que:

$$\text{Corr}(U,V) = \frac{\mathbf{a}^t \sum_{ij} \mathbf{b}}{\sqrt{\mathbf{a}^t \sum_{ii} \mathbf{a}} \sqrt{\mathbf{b}^t \sum_{jj} \mathbf{b}}}$$

Se exige el cumplimiento de los siguientes supuestos:

- 1.- El primer par de Variables Canónicas, es el par de combinaciones lineales (U_1, V_1) tiene varianza unitaria y maximiza la correlación entre ambas.
- 2.- El segundo par de Variables Canónicas, es el par de combinaciones lineales (U_2, V_2) tiene varianza unitaria y maximiza la correlación entre ambas y además no está correlacionada con el primer par de variables canónicas; para el caso del i-ésimo par (U_i, V_i)
- 3.- En general, podemos establecer el i-ésimo par de variables canónicas, como el par de combinaciones lineales (U_i, V_i) que tienen varianza uno y que además, maximiza la correlación entre ambas, y no esta correlacionada con las correlaciones canónicas

anteriores, es decir con los $i-1$ para de variables canónicas anteriores. La correlación entre el i -ésimo para de variables canónicas, se denomina la i -ésima correlación canónica.

$$U_i = a_{i1}X_1^{(1)} + a_{i2}X_2^{(1)} + \dots + a_{ip}X_p^{(1)}$$

$$V_i = b_{i1}X_1^{(2)} + b_{i2}X_2^{(2)} + \dots + b_{ip}X_p^{(2)}$$

Aplicación de la Técnica a los datos

El objetivo principal de este análisis es poder encontrar asociación entre dos conjuntos de variables objeto de estudio.

Para este caso particular, se procede a efectuar la técnica de Correlación Canónica, con dos grupos definido de variables, el primer grupo conformado por las variables: “*Valor Base*”, “*Valor del Terreno*”, “*Avalúo del Terreno*” y “*Avalúo de la Construcción*”, y segundo grupo en el que constan las variables: “*Zona*”, “*Área*”, “*Núm. de Bloques Terminados*”, “*Núm. de Bloques en Construcción*” y “*Tenencia*”.

Recuérdese que para el análisis, se toman los coeficientes significativos de las correlaciones canónicas, tal que $|\rho_{Y_1, Y_2}| \geq 0.6$; lo que indica que existe una “alta” correlación entre el grupo de variables. Una correlación canónica la es significativa, si esta es mayor a 0.6.

Costos Vs. Características del Predio y Ubicación

En esta combinación, el vector $\mathbf{X}^{(1)}$ está formado por las variables relacionados con los costos del predio, avalúos, valor base, etc., y el vector $\mathbf{X}^{(2)}$, lo representa un conjunto de variables que se relacionan con las características propias del predio, como el área y el numero de bloques en el predio, así como también variables que tienen relación con la ubicación del predio tales como tipo de tenencia, tipo de material de calzada y zona de ubicación.

Grupo 1: Costos

- Valor del Metro cuadrado
- Avalúo del terreno
- Avalúo de la Construcción

Grupo 2: Características del Predio

- Área
- Material de Calzada
- Bloques Terminado
- Bloques en Construcción
- Escritura (Tenencia)

Realizado el análisis se tiene que de las 3 “Correlaciones Canónicas” calculadas, dos son mayores a 0.6, tal como se aprecia en el cuadro 4.23, el mismo que presenta las Correlaciones Canónicas entre los dos grupos de variables que se analizaron.

Cuadro 4.23
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Norte:
Correlación Canónica “Costos” y “Características del Predio”

Par de variables	Correlaciones Canónicas
(U_1, V_1)	0.665
(U_2, V_2)	0.584
(U_3, V_3)	0.257

El Cuadro 4.24, presenta los coeficientes de las correlaciones canónicas entre los dos grupos de variables: “Costos”, representado por los coeficientes “ U_i ”, y “Características del Predio y Ubicación” que son representados por los coeficientes “ V_i ”.

A continuación se detallan las correlaciones entre los grupos y las variables que mayor aportan dentro de las mismas.

Cuadro 4.24
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Norte:

Coefficientes Canónicos

“Costos” Vs. “Características del Predio”

Coefficientes “U_i”: “Costos”

Costos	Coefficientes “U _i ”		
	1	2	3
Valor del Metro Cuadrado	-0.271	0.926	-0.264
Avalúo del terreno	-0.919	-0.212	-0.333
Avalúo de la Construcción	-0.702	0.267	0.660

Coefficientes “V_i”: “Características del Predio y Ubicación”

Características y Ubicación del Predio	Coefficientes “V _i ”		
	1	2	3
Área	-0.813	-0.466	-0.329
Material de Calzada	-0.306	0.884	-0.348
Bloques Terminado	-0.737	0.330	0.580
Bloques en Construcción	0.016	-0.012	-0.337
Escritura (Tenencia)	-0.038	0.007	-0.053

$$\text{Corr} (U_1, V_1) = 0.665$$

Para el grupo $X^{(1)}$ los coeficiente de U_1 , que presentan mayor peso corresponden a la variable “Avalúo del Terreno”, mientras que para el grupo $X^{(2)}$ el coeficiente V_1 de mayor peso corresponde a las variables “Área” y “Núm. de Bloques Terminados”

$$\mathbf{Corr} (U_2, V_2) = 0.584$$

En esta segunda Correlación Canónica, la variable “*Valor por metro Cuadrado*” es la que mayor aporta con su coeficiente de correlación en U_2 de todos los coeficientes que posee el grupo “COSTOS”, mientras que en el grupo 2 el coeficiente V_2 que más peso posee es el que acompaña a la variable “*Material de Calzada*”

CONCLUSIONES

Las conclusiones que se presentan a continuación están basadas en los análisis efectuados en los capítulos tres y cuatro, establecidos en la investigación de las características de los predios del sector norte del cantón Pasaje en la provincia del Oro, tomadas mediante censo con la ayuda de una boleta censal para efectos del mismo, logrando así un total de 6811 predios, los mismos que al analizarlos nos dieron las siguientes conclusiones:

- 1.- El área promedio de un predio en el sector norte del cantón Pasaje provincia del Oro, es 364 metros cuadrados, con un valor promedio por metro cuadrado igual a 46,77 dólares americanos, lo que significa que en base a estos valores, el costo promedio de un predio en este sector es de 17.108 dólares americanos.
- 2.- El área correspondiente a la escritura de los predios es en promedio 175,35 metros cuadrados, existiendo al menos un predio cuya área de escritura es 40.000,00 metros cuadrados, existiendo una clara diferenciación entre aquellos

predios cuya área de escritura es inferior a los mil metros cuadrados, dado que en este rango se agrupan aproximadamente 98,5% del total.

3.- En el sector norte del cantón Pasaje, predominan los predios que poseen un bloque construido (54,15%), aunque la cantidad de predios que no tiene bloques construidos también es considerable (34,39%), existiendo al menos un predio que tiene construido la cantidad de treinta bloques en su predio. En lo que se respecta al número de bloques en construcción el 97,8% de los predios no poseen bloques en construcción a la fecha de realizado el censo.

4.- Sólo el 10,7% de los predios ubicados en el sector norte del cantón Pasaje solo tienen Escritura (no inscrita), y aproximadamente 49% de los predios de este sector están inscritos en registro de la propiedad.

5.- En lo que respecta a avalúos, el valor promedio del avalúo de un terreno es 8.324 dólares, existiendo al menos un predio con un avalúo igual de 1'641.901,76 dólares, y en lo que a construcción respecta, 7.223,13 dólares es el valor promedio en el que se valora una construcción en este sector de Cantón Pasaje con un avalúo máximo para este caso igual a 1'216.685,06 dólares. Y finalmente el avalúo total de un predio tomando en cuenta la construcción es de

33.409,00 dólares, existiendo al menos un predio que con construcción y todo esta avaluado en 1'779.543,25 dólares americanos.

6.- En lo que respecta a condiciones de vida y acceso a los servicios básicos, aproximadamente 71 de cada cien predios cuentan con aceras, 74 de cada cien cuentan con bordillos, solo 10 de cada cien predios cuentan con escritura, 85 de cada cien cuentan con que su calzada posee algún tipo de material diferente a la tierra (adoquín, asfalto, lastre), 75 de cada cien cuentan con agua potable e igual número con energía eléctrica, 90 de cada cien cuentan con alumbrado público, 73 de cada cien cuentan con servicio de alcantarillado y 85 de cada cien con teléfono.

7.- Analizando de manera conjunta, la existencia de las redes de un determinado servicio con el hecho de que exista el servicio dentro del lote se tiene: el 99,7% de los predios posee servicio de agua potable dada la existencia de la red de agua frente al predio en cuestión; siendo similares los porcentajes para los demás servicios analizados así la existencia de la red de alcantarillado beneficia a 99,8% de los predios por donde esta presente la red de alcantarillado (teléfono 99,7% y energía eléctrica 99,8%).

8.- Analizando de manera conjunta, la existencia de las redes de un determinado servicio con el hecho de que no exista el servicio dentro del lote se tiene: de los predios por donde cruza la red de agua 21,9% de estos no acceden a este servicio en el lote; así mismo, de los predios por donde cruza la red de energía 16,6% no poseen este servicio en el lote; de los predios por donde cruza la red de alcantarillado 12,1% de estos no acceden al alcantarillado en el lote; de los predios por donde cruza la red telefónica el 21,9% de estos no acceden al servicio telefónica en el lote.

9.- Al analizar la existencia simultanea de dos de los “servicios básicos” dentro de los predios, se determino que 73% cuenta con servicio tanto de agua potable como de alcantarillado, y el 74,8% de los predios objeto de estudio cuenta con los servicios básicos de agua potable y energía eléctrica al mismo tiempo.

10.- Se aplica la técnica multivariada de Componentes Principales a un total de seis variables, determinando que con un total de dos “variables no observables” creadas a partir de combinaciones lineales de las variables de estudio, se logra explicar 64% de la varianza total. Rotulando la primera componente como: *VALOR DEL TERRENO*,

mientras que la segunda se relaciona más con *VALOR DE LA ESCRITURA*.

11.- Con base al gráfico de las dos primeras componentes principales, se realizaron diferentes gráficos para determinar agrupamientos, por Zona, Tipo de Tenencia, Número de Bloques Terminados y Avalúo Total del Predio, donde se determina que los predios no se ven afectados por el valor de la Escritura, si lo hacen por el valor del Terreno, así por los predios que poseen mayores valores en sus terrenos corresponden en mayor parte a aquellos predios con mayor número de bloques terminados, lo mismo pasa con el avalúo total de los predios.

12.- Mediante la técnica estadística de correlación canónica, clasificando a las variables objeto de estudio en dos grupos, **COSTOS** y **CARACTERÍSTICAS DEL PREDIOS**, se logran dos correlaciones significativas (mayor a 0.5), una de ellas igual a 0,665 la misma que dentro de las características relacionadas al Costo la que mayor peso aporta es "*Avalúo del Terreno*", mientras que en las relacionadas con las Características el "*Área*" y "*Núm. de Bloques Terminados*" son las de mayor importancia.

RECOMENDACIONES

Las condiciones de sociales son un tema fundamental al momento analizar temas relacionados con las características de un determinado grupo humano, por lo que se recomienda:

- 1.- Si bien el acceso a los servicios básicos en todos sus casos es superior a los 70 de cada 100 predios, se debe trabajar por aumentar el acceso a estos servicios básicos para cada uno de los predios del sector norte del cantón Pasaje, mejorando desde la subutilización de las redes existentes ya que en muchos de los casos las redes están presentes en el predio mas no así el servicio al que se tiene acceso con esa red, y en los lugares donde no hay presencia de redes iniciar por instalarlas para que cada uno de los predios pueda tener acceso al servicio y que la falta de una red de servicio en específico no sea un obstáculo para que el predio no cuente con el servicio, ya que la existencia de las redes beneficia a casi la totalidad de habitantes que se encuentran cerca de ella.

- 2.-** Las autoridades municipales deben trabajar por legalizar el número de predios, ya que 10.7% de predios con escritura (no inscrita) es un número pequeño, esto se podría lograr mediante campañas de concienciación tomando como ejemplo lo hecho por la Municipalidad de Guayaquil.
- 3.-** Aumentar el número de aceras y bordillos en las calles del cantón, y trabajar por que el material de calzada de los predios sea al menos lastre y no tierra, que lo poseen aproximadamente 15% de los predios analizados.
- 4.-** Tomar como referente la presente investigación para la realización de proyectos de mejora relacionados a los servicios básicos, así como también el desarrollo de políticas públicas que vayan en beneficio de la población del Cantón Pasaje; mejorando de esta forma la calidad de vida de la misma.

ANEXOS

ANEXO 6

BIBLIOGRAFIA

1. FREUND, J. MILLER, I. MILLER, M., "**Estadística Matemática con aplicaciones**", Sexta Edición, Editorial Prentice Hall.
2. INEC (2002), **Resultados Definitivos del Sexto Censo de Población y V de Vivienda**, Provincia del Guayas, Talleres Gráficos del INEC, Guayaquil, Ecuador.
3. MENDENHALL, W.(1195), "**Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias**", Editorial Prentice-Hall, México D.F, México
4. PEREZ, C. (2000), "**Técnicas de Muestreo Estadístico: teoría, práctica y aplicaciones informáticas**", Editorial Alfaomega, Colonia del Valle-Mexico D.F.
5. TAPIA, R. (2006), "**Análisis Estadístico y Distribución Espacial de las Facilidades Deportivas en la Ciudad de Guayaquil**", Tesis, Guayaquil-Ecuador.
6. <http://www.eloro.gov.ec>, Última visita 10 de octubre de 2006
7. <http://www.inec.gov.ec> , Última visita 17 de octubre de 2007