



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y
LA CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO
AMBIENTE**

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERO GEÓGRAFO Y DEL MEDIO
AMBIENTE**

**TEMA: CARACTERIZACIÓN DE LAS DINÁMICAS
POBLACIONALES EN LAS ZONAS RURALES DEL ECUADOR,
MEDIANTE LA APLICACIÓN DE SISTEMAS DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

AUTOR: MANTILLA MASACHE, JUAN ANDRÉS

DIRECTOR: ING. PÉREZ, PABLO

SANGOLQUÍ

2017



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, “CARACTERIZACIÓN DE LAS DINÁMICAS POBLACIONALES EN LAS ZONAS RURALES DEL ECUADOR MEDIANTE LA APLICACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA” realizado por el señor JUAN ANDRÉS MANTILLA MASACHE, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar a el señor JUAN ANDRÉS MANTILLA MASACHE para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 27 de enero del 2017

Atentamente,

Ing. Pablo Pérez

Director del Proyecto de Titulación.

*Sra. Guicita, favor enviar
Quipux al Ing. Ricardo Pachacoma como
Docente Operativo Revisor.*

[Signature]
08.02.2017.
I. W. Pichacoma
DIRECTOR CIBMA.

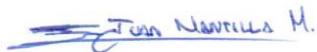


DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, JUAN ANDRÉS MANTILLA MASACHE, con cédula de identidad N° 172350734-7 declaro que este trabajo de titulación “CARACTERIZACIÓN DE LAS DINÁMICAS POBLACIONALES EN LAS ZONAS RURALES DEL ECUADOR, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA” ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas. Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Sangolquí, 27 de Enero del 2017



Juan Andrés Mantilla Masache

CC: 172350734-7

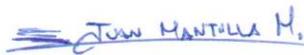


DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN

Yo, JUAN ANDRÉS MANTILLA MASACHE, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución la presente trabajo de titulación “CARACTERIZACIÓN DE LAS DINÁMICAS POBLACIONALES EN LAS ZONAS RURALES DEL ECUADOR, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA” cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Sangolquí, 27 de Enero del 2017



Juan Andrés Mantilla Masache

CC: 172350734-7

DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme dado las fuerzas necesarias para realizar esta investigación, por haberme dado la firmeza que necesitaba en los momentos difíciles, por haberme llevado por buen camino cuando todo parecía confuso, por haberme dado la capacidad y la lucidez para resolver los problemas que se me presentaron.

A mi Madre.

Por estar siempre presente en mi vida, por enseñarme y darme el valor para poder sortear cualquier dificultad de la vida, por enseñarme que aun en los momentos más difíciles siempre estará de alguna manera para apoyarme, por darme ánimos y mostrarme que puedo lograr lo que me proponga.

A mi Padre.

Por darme la oportunidad de estudiar, por mostrarme el camino para llegar a ser un hombre de bien, por apoyarme con lo necesario para haber llegado a este punto de mi vida.

A mis Hermanos y Hermana.

Por haberme motivado a seguir con este escalón de mi vida, por alentarme siempre con una palabra de apoyo y hacerme ver que soy capaz, por darme el espacio necesario para poder realizar esta investigación.

A mis Amigos.

Por haber sido un apoyo a lo largo de mi vida universitaria, por tantos buenos recuerdos que marcaron nuestras vidas, por estar en las buenas, en las malas y en las peores.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todos aquellos que me ayudaron en la realización de la investigación, en especial al Ing. Pablo Pérez, el cual me ayudo con la determinación del tema de investigación y con contactos en entidades de las cuales requería información. Asimismo a todos los profesores que a lo largo de mi vida universitaria, supieron transmitirme sus conocimientos, los cuales fueron una base muy importante para poder avanzar y culminar la investigación. De la misma manera un cordial agradecimiento a Adrián Santiago Yépez, quien me ayudo a dar las últimas ediciones de formato al informe de la investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD.....	iii
AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES.....	xvi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Área de Estudio.....	2
1.3. Planteamiento del Problema.....	3
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. Objetivo General.....	4
1.4.2. Objetivo Específicos.....	4
1.5. Metas.....	4
1.6. Preguntas de Investigación.....	4
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Demografía.....	5
2.2. Dinámica Demográfica o Dinámica Poblacional.....	5

2.2.1.	Definición	5
2.2.2.	Componentes	5
2.2.3.	Tasas e Índices.....	6
2.2.4.	Fuentes de Información	10
2.3.	Modelos Matemáticos	11
2.4.	Bases de Datos	13
2.4.1.	Definición	13
2.4.2.	Modelos de Bases de Datos.....	13
2.5.	Sistemas de Información Geográfica (SIG).....	15
2.5.1.	Definición	15
2.5.2.	Tipos de Datos de Representación Espacial.....	15
3.	METODOLOGÍA	18
3.1.	Recopilación de Información Demográfica y Espacial	18
3.1.1.	Información Demográfica	18
3.1.2.	Información cartográfica	21
3.2.	Tabulación y preparación de la Información Demográfica y Espacial.....	22
3.2.1.	Tamaño y Crecimiento de la Población Rural.....	23
3.2.2.	Estructura de la Población Rural	25
3.2.3.	Distribución Espacial de la Población.....	27
3.2.4.	Movilidad de la Población.....	29
3.3.	Proyecciones de los Datos	31
3.3.1.	Tamaño y Crecimiento de la Población Rural.....	31
3.3.2.	Estructura de la Población Rural	31
3.3.3.	Movilidad de la Población.....	32
3.4.	Aplicación de las tasas e índices.....	32

3.4.1.	Población Media Rural y Población Media Total	32
3.4.2.	Tamaño y Crecimiento de la Población Rural.....	36
3.4.3.	Estructura de la Población Rural	40
3.4.4.	Distribución Espacial de la Población Rural	42
3.4.5.	Movilidad de la Población.....	43
3.5.	Generación de la Base de Datos Espacial	47
3.6.	Generación de la Cartografía temática.....	53
4.	RESULTADOS.....	55
4.1.	Tamaño y Crecimiento de la Población Rural	55
4.2.	Estructura de la Población Rural	57
4.3.	Distribución Espacial de la Población Rural	58
4.4.	Movilidad de la Población	58
	CONCLUSIONES.....	61
	RECOMENDACIONES	63
	BIBLIOGRAFÍA	64
	ANEXOS.....	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Provincias del Ecuador	2
Tabla 2 Número de Fallecimientos en Zonas Rurales por provincias	22
Tabla 3 Número de Nacimientos en Zonas Rurales por provincias	23
Tabla 4 Número de Habitantes en Zonas Rurales por provincias	23
Tabla 5 Número de Hombres y Mujeres en Zonas Rurales por provincias.....	24
Tabla 6 Número de Personas mayores a 66 años y entre 0 – 15 años en Zonas Rurales por provincias.	25
Tabla 7 Superficie Rural de la Provincia en Km ² por provincia	27
Tabla 8 Número de Emigrantes e Inmigrantes por provincia.....	28
Tabla 9 Número de Habitantes en Zonas Rurales por provincias	31
Tabla 10 Número de Habitantes Total por provincias.....	32
Tabla 11 Población Media Rural por provincias	33
Tabla 12 Población Media Total por provincias	33
Tabla 13 Tasa Bruta de Natalidad Rural por Provincia.....	34
Tabla 14 Tasa Bruta de Mortalidad Rural por Provincia	35
Tabla 15 Saldo Vegetativo o Tasa de Crecimiento Vegetativo Rural por Provincia	36
Tabla 16 Crecimiento de la Población Rural por Provincia	37
Tabla 17 Índice de Masculinidad Rural por Provincia	38
Tabla 18 Índice de Envejecimiento Rural por Provincia.....	39
Tabla 19 Densidad Poblacional Rural por Provincia	40
Tabla 20 Tasa Bruta de Inmigración por Provincia.....	41
Tabla 21 Tasa Bruta de Emigración por Provincia	43
Tabla 22 Tasa Bruta de Migración por Provincia	44

Tabla 23 Tasa Neta de Migración por Provincia.....	45
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Componentes Básicos de la Dinámica Demográfica.....	6
Figura 2: Modelo Lineal.....	12
Figura 3: Modelo Exponencial.....	12
Figura 4: Modelo Logarítmico.....	12
Figura 5: Comparación entre Modelos de Base de Datos.....	14
Figura 6: Modelo Raster.....	16
Figura 7: Modelo Vectorial.....	17
Figura 8: Página oficial para requerimientos de Información INEC.....	19
Figura 9: Página oficial para seguimiento de ticket INEC.....	19
Figura 10: Banco de Información INEC.....	20
Figura 11: Geoportal del IGM.....	21
Figura 12: Página oficial de Cartografía INEC.....	22
Figura 13: Cartografía Base INEC.....	27
Figura 14: Clasificación Parroquias Urbanas y Rurales.....	28
Figura 15: Superficie de las Parroquias Urbanas y Rurales.....	28
Figura 16: División Administrativa Provincial por Censo.....	48
Figura 17: Estructura de la Base de Datos Espacial.....	49
Figura 18: Esquema del componente Tamaño y Crecimiento de la Población Rural en la BD.....	50
Figura 19: Esquema del componente Estructura de la Población Rural en la BD.....	50

Figura 20: Esquema del componente Distribución Espacial de la Población Rural en la BD	51
Figura 21: Esquema del componente Movilidad de la Población en la BD	52
Figura 22: Sistema de Proyección de la BD	52
Figura 23: Estándares de Información Geográfica	53
Figura 24: Formato Final para Cartografía del Estudio.....	54

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1.....	6
Ecuación 2.....	6
Ecuación 3.....	7
Ecuación 4.....	7
Ecuación 5.....	7
Ecuación 6.....	8
Ecuación 7.....	8
Ecuación 8.....	8
Ecuación 9.....	9
Ecuación 10.....	9
Ecuación 11.....	9
Ecuación 12.....	10

RESUMEN

La presente investigación se realizó con la finalidad de determinar los componentes demográficos que caracterizan a la población de las zonas rurales y las tendencias que han tenido a lo largo del tiempo en la República del Ecuador a nivel provincial, este proyecto se origina ya que en el país la planificación territorial ha venido desarrollándose con la finalidad de una mejor gestión del territorio. Mediante la recopilación de información teórica y metodológica de distintas entidades nacionales e internacionales se determinaron los cuatro pilares fundamentales para el análisis demográfico los cuales son: tamaño y crecimiento, estructura, distribución espacial y movilidad de la población rural, incluyendo los indicadores necesarios para caracterizar y cuantificar los cambios entre periodos de estudio. Para el estudio se utilizó información censal del país de los años 1991, 2001 y 2010 obtenidos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, con los cuales mediante proyecciones se generó un escenario a futuro para el año 2020. Una vez que se aplicó las tasas e índices a los datos de insumo, mediante el uso de los Sistemas de Información Geográfica se generó la base de datos espacial conformada por las tasas e índices relacionadas a su respectivo atributo espacial y cartografía temática la cual ayudó a visualizar los cambios de cada una de las provincias para cada una de las tasas de los distintos componentes del estudio.

PALABRAS CLAVE:

- **POBLACIÓN RURAL**
- **TASAS E ÍNDICES**
- **SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)**
- **BASE DE DATOS ESPACIAL**
- **PROYECCIONES**

ABSTRACT

The present investigation was carried out with the purpose of determining the demographic components that characterize the population of the rural areas and the trends that have had over time in the Republic of Ecuador at the provincial level, this project originates since in the Territorial planning has been developed with the aim of better management of the territory. The four fundamental pillars for demographic analysis were: the size and growth, the structure, the spatial distribution and the mobility of the rural population, including the necessary indicators to characterize and quantify the changes between periods of study. The study used census information from the country of 1991, 2001 and 2010 obtained from the Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), with which projections generated a scenario for the future by the year 2020. Once the rates were applied and indexes to the input data, through the use of the Geographic Information Systems, the spatial database was generated conforming the rates and indexes related to its respective spatial attribute and thematic cartography which helped to visualize the changes of each one of the provinces for each of the rates of the different components of the study.

KEY WORDS:

- **RURAL POPULATION**
- **RATES AND INDEXES**
- **GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS (GIS) PROJECTIONS**
- **SPATIAL DATABASES**
- **PROJECTIONS**

ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

Acrónimo	Símbolo
BD	Base de Datos
IGM	<i>Instituto Geográfico Militar</i>
INE	<i>Instituto Nacional de Estadística (España)</i>
INEC	<i>Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Ecuador)</i>
GAD	<i>Gobiernos Autónomos Descentralizados</i>
ONU	<i>Organización de las Naciones Unidas</i>
PDOT	Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
PNBV	Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013
SENPLADES	<i>Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo</i>
SIG	Sistemas de Información Geográfica
UNFPA	<i>Fondo de Población de las Naciones Unidas</i>

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La palabra demografía aparece mencionada por primera vez en 1855 por Archille Guillard entre los años 1799 y 1876 en su libro *Éléments de statistique humaine, ou démographie comparée*. Las bases científicas de la demografía se establecieron en los siglos XVII y XVIII, en el que todos concordaban al menos en un punto: la necesidad de confrontar su problemática “política”, es decir el estudio de las poblaciones humanas con las ciencias de los números, la matemática y estadística (Aguilar, 2010).

Por esto se genera la necesidad de pasar la realidad a elementos cuantificables, medibles, para describir, analizar y comprender los mecanismos que rigen la composición y evolución de una población, es decir existe la necesidad de conocer la Dinámica de las poblaciones (Vallin, 1994).

Las Naciones Unidas en su Diccionario Demográfico dice que: “La DEMOGRAFÍA es la ciencia que tiene por objeto el estudio científico de las poblaciones humanas tratando, desde un punto de vista principalmente cuantitativo, su dimensión, su estructura, su evolución y sus características generales” (ONU, 2016) (Alava, Estupiñan, & Ibarra, 2014).

En el Ecuador la planificación del territorio ha venido en auge y siendo además motivada con la aprobación de marcos legales relacionados a partir de la Constitución de 2008. Es así que el país se ha visto en la necesidad de mejorar la gestión del espacio, por lo que en El Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013, se incorporó como elemento la primera versión de la Estrategia Territorial Nacional e identificó las principales intervenciones y proyectos estratégicos en los territorios (PNBV, 2013) (Alava, Estupiñan, & Ibarra, 2014).

De esta manera se estableció la necesidad de reforzar la articulación entre la planificación nacional y la planificación en los territorios. Congruentemente con esta lógica, se formularon Agendas Zonales para las nueve zonas de planificación

existentes, para identificar las necesidades de la población relacionadas a las cualidades, potencialidades y limitaciones de los territorios. También se desarrolló una propuesta de modelo territorial en el que se expresaron los lineamientos para el uso del suelo y las intervenciones estratégicas articuladas a una propuesta nacional (PNBV, 2013).

A pesar de este auge las visiones unilaterales aún se mantienen, las que hacen observar al territorio de manera desintegrada, por lo que mediante los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) se ha incentivado la comunicación y trabajo conjunto entre el estado y los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) (SENPLADES, 2010) (Granizo, 2015).

1.2. Área de Estudio

El área de estudio es La República del Ecuador se ubica al Noroeste de América del Sur con una superficie de 281.341 Km² aproximadamente, el país está atravesado por la latitud 0° 00' y sus límites son:

Al Norte limita con La República de Colombia, al Sur y al Este con La República del Perú y al Oeste con el Océano Pacífico. El Ecuador se divide en 24 provincias, estas son:

Tabla 1
Provincias del Ecuador

Azuay	Orellana
Bolívar	Pastaza
Cañar	Pichincha
Carchi	Santa Elena
Chimborazo	Santo Domingo de los Tsáchilas
Cotopaxi	Sucumbíos
El Oro	Tungurahua
Esmeraldas	Zamora
Galápagos	Manabí
Guayas	Morona
Imbabura	Napo
Loja	
Los Ríos	

Fuente: (SENPLADES S. N., 2017)

Estas se agrupan en cuatro regiones Sierra, Costa, Amazonia e Insular, aunque la nueva agrupación utilizada por la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), las presenta en nueve zonas de planificación, las cuales son **Zona 1:** Esmeraldas, Imbabura, Carchi, Sucumbíos, **Zona 2:** Pichincha (excepto el cantón Quito), Napo, Orellana, **Zona 3:** Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Pastaza, **Zona 4:** Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas, **Zona 5:** Santa Elena, Guayas (excepto los cantones de Guayaquil Samborondón y Durán), Bolívar, Los Ríos y Galápagos, **Zona 6:** Cañar, Azuay, Morona Santiago, **Zona 7:** El Oro, Loja, Zamora Chinchipe **Zona 8:** Cantones de Guayaquil, Samborondón y Durán, y **Zona 9:** Distrito Metropolitano de Quito (SENPLADES, 2017). Estos se conformaron con el propósito de fortalecer y mejorar la articulación entre niveles de gobiernos; y la desconcentración y descentralización de poderes.

1.3. Planteamiento del Problema

Los principales problemas se encuentran en la divergencia entre la realidad del territorio y los objetivos de desarrollo, el abandono de las de potencialidades y limitaciones del espacio. Además de la falta de comunicación entre los niveles de gobierno, lo que provoca que trabajen de forma independiente y no como un solo conjunto, además de la desconocimiento de una política de ordenamiento territorial (Granizo, 2015) (Rodríguez, 2001).

De esta manera la información generada por los niveles de Gobierno carecen de una visión global de la problemática expuesta y simplemente se centran a la de sus propios intereses, lo que conlleva a que exista poca información compatible entre sí, es decir que esta información se encuentre de manera desagregada y desfragmentada la una de la otra y que exista otra que en mucha menos cantidad sirva como base para la toma de decisiones en ámbitos de planificación y gestión del territorio (Limaico, 2015).

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Caracterizar las dinámicas de la población en las zonas rurales del Ecuador mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica.

1.4.2. Objetivo Específicos

- Determinar las variables que caracterizan la dinámica poblacional en las zonas rurales del Ecuador.
- Buscar datos de las variables y correlacionarlas espacialmente mediante uso de Sistemas de Información Geográfica.
- Diseñar la geodatabase del estudio de dinámica de la población rural.

1.5. Metas

- Una geodatabase con la información del estudio territorial sobre la dinámica de la población en las zonas rurales del Ecuador.
- Cartografía temática impresa a escala nacional y en formato A3 sobre la caracterización de la dinámica poblacional en las zonas rurales del Ecuador generadas como resultado del estudio.
- Un informe sobre la Caracterización de las dinámicas poblacionales en las zonas rurales del Ecuador, mediante la aplicación de Sistemas de Información Geográfica.

1.6. Preguntas de Investigación

- ¿Cuáles son las variables más representativas de la dinámica poblacional?
- ¿La información generada en el Ecuador es suficiente para establecer la dinámica poblacional en zonas rurales?
- ¿Cuál es la tendencia de la dinámica poblacional en zonas rurales que siguen las provincias del Ecuador?

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Demografía

Es la ciencia que tiene por propósito el estudio cuantitativo y estadístico de las poblaciones humanas, teniendo como dimensiones o puntos de interés su tamaño, estructura, evolución, distribución y demás características generales, partiendo de que población se define como un conjunto de individuos, constituidos de forma estable, ligados por vínculos de reproducción e identificado por características territoriales, políticas, jurídicas, étnicas o religiosas (León, 2015).

2.2. Dinámica Demográfica o Dinámica Poblacional

2.2.1. Definición

Es la rama de la Demografía que centra su estudio en la evolución y modificación de las poblaciones humanas dentro de un territorio determinado transcurridas en un lapso tiempo desde diferentes perspectivas: Dimensión, Estructura, Movilidad y Distribución Espacial (Mendieta, 2011) (Aguilar, 2010).

2.2.2. Componentes

Para comprender la evolución o modificación de una población entre periodos de tiempo diferente se han desarrollado elementos teóricos, conceptuales y conjuntos de indicadores que permitirán conceptualizar las características, medir y determinar tendencias que marquen a la población de un territorio establecido. La natalidad y mortalidad, la emigración e inmigración, la estratificación de la población aportaran los datos necesarios para el uso de indicadores que permitirá comprender el comportamiento de la población en sus diferentes niveles (UNFPA, 2009).

Una forma de esquematizar el comportamiento de cada uno de los componentes y la interrelación que mantienen entre los distintos niveles se muestra en la **Figura 1**.

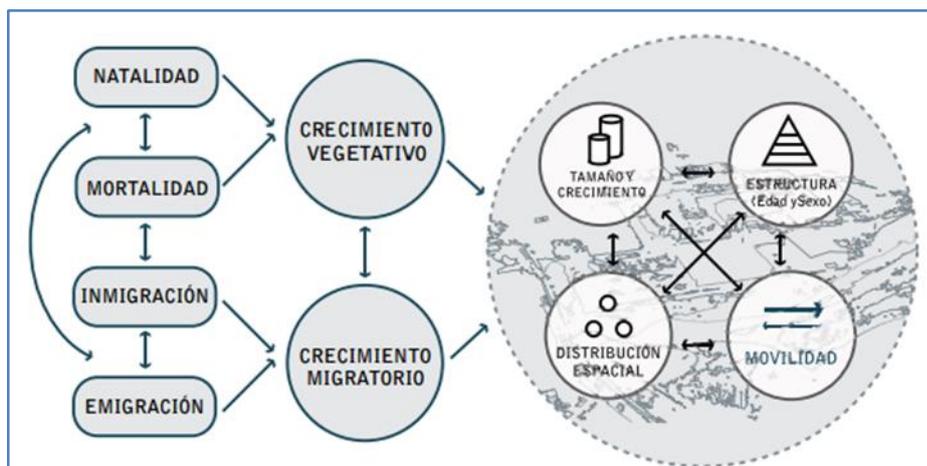


Figura 1: Componentes Básicos de la Dinámica Demográfica

Fuente: (UNFPA, 2009)

2.2.3. Tasas e Índices

A. Tamaño y Crecimiento de la Población Rural

a. Tasa Bruta de Natalidad Rural

Se define como el total de nacimientos de madre perteneciente a un determinado ámbito en el año t por cada 1.000 habitantes (INE, 2016). Es decir:

$$TBN^t = \frac{N^t}{Pm^t} \times 1000 \quad (1)$$

Donde:

N^t = Nacimientos registrados durante el año t de madres pertenecientes al ámbito de estudio

Pm^t = Población residente media en el ámbito de estudio, en el año t . La Población Media o Población Promedio, se determina entre cada par de fechas censales o de estudio requerido

$$Pm^t = \frac{(P_i + P_f)}{2} \quad (2)$$

Donde:

P_i es la población del primer periodo de estudio y P_f es la población del segundo periodo de estudio.

b. Tasa bruta de mortalidad

Se define como el total de defunciones a lo largo del año t de personas pertenecientes a un determinado ámbito por cada 1.000 habitantes de ese ámbito (INE, 2016). Es decir:

$$TBM^t = \frac{D^t}{Pm^t} \times 1000 \quad (3)$$

Donde:

D^t = Defunciones registradas durante el año t de personas pertenecientes al ámbito de estudio.
 Pm^t = Población residente media en el ámbito de estudio en el año t.

c. Saldo Vegetativo o Tasa de Crecimiento Rural

Se define como la diferencia entre el número de nacimientos y el de defunciones de individuos pertenecientes a un determinado ámbito en el año t, por cada 1.000 habitantes (INE, 2016). Es decir:

$$SV^t = \frac{N^t - D^t}{Pm^t} \times 1000 \quad (4)$$

Donde:

N^t = Nacimientos registrados durante el año t de madres pertenecientes al ámbito de estudio.
 D^t = Defunciones registradas durante el año t de individuos pertenecientes al ámbito de estudio.
 Pm^t = Población residente media en el ámbito de estudio, en el año t.

El Crecimiento o Saldo Vegetativo se refiere a la capacidad “natural” o biológica de incremento de la población y proviene de los aportes que periódicamente hacen los nacimientos y las defunciones.

d. Crecimiento de la Población Rural

Se define como el incremento en el número de individuos pertenecientes a un determinado ámbito en el año t por cada 1.000 habitantes (UNFPA, 2009). Es decir:

$$CT^t = \frac{P^{t+1} - P^t}{Pm^t} \times 1000 \quad (5)$$

Donde:

P^t = Población residente en el ámbito de estudio del año t.

Pm^t = Población media residente entre el ámbito de estudio.

P^{t+1} = Población residente en el ámbito de estudio del año t+1.

B. Estructura de la Población Rural

a. Índice de Masculinidad de la Población Rural

Se define como número de hombres por cada 100 mujeres pertenecientes a un determinado ámbito (INE, 2016). Es decir:

$$IM^t = \frac{H^t}{M^t} \times 100 \quad (6)$$

Donde:

H^t = Población de hombres residentes en el ámbito de estudio del año t.

M^t = Población de mujeres residentes en el ámbito de estudio del año t.

b. Índice de Envejecimiento

Se define como el porcentaje que representa la población mayor de 64 años sobre la población menor de 16 años a 1 de enero del año t (INE, 2016). Es decir:

$$IE^t = \frac{P_{65+}^t}{P_{0-15}^t} \times 100 \quad (7)$$

Donde:

P_{65+}^t = Población mayor de 64 años, perteneciente al ámbito de estudio del año t.

P_{0-15}^t = Población menor de 16 años perteneciente al ámbito de estudio del año t.

C. Distribución Espacial de la Población Rural

a. Densidad Poblacional

Es un indicador del grado de concentración o dispersión de la población en relación a áreas definidas en el cual se relaciona el total de población y el área del territorio (Km^2 o Ha) e indican cuantos habitantes se contabilizan por cada Km^2 o por cada Ha (Rosado del Río, 2007). Es decir:

$$IM^t = \frac{\text{Total de la Población}^t}{\text{Territorio}^t(\text{km}^2)} \quad (8)$$

D. Movilidad de la Población Rural

a. Tasa Bruta de Inmigración Interprovincial

Se define como el número total de inmigraciones procedentes de otras provincias de individuos pertenecientes a un determinado ámbito, que llegan a una determinada provincia a lo largo del año t, por cada 1.000 habitantes (INE, 2016). Es decir:

$$TBI^t = \frac{I^t}{Pm^t} \times 1000 \quad (9)$$

Donde:

I^t = Inmigraciones interiores de individuos del ámbito de estudio, desde la región dada (comunidad o provincia) a lo largo del año t.

Pm^t = Población residente media, perteneciente al ámbito de estudio, en la región dada (comunidad o provincia), en el año t.

b. Tasa Bruta de Emigración Interprovincial

Se define como el total de emigraciones a otras provincias de individuos pertenecientes a un determinado ámbito, desde una determinada provincia a lo largo del año t por cada 1.000 habitantes de dicho colectivo poblacional (INE, 2016). Es decir:

$$TBE^t = \frac{E^t}{Pm^t} \times 1000 \quad (10)$$

Donde:

E^t = Emigraciones interiores de individuos del ámbito de estudio, hacia la región dada (comunidad o provincia) a lo largo del año t.

Pm^t = Población residente media, perteneciente al ámbito de estudio, en la región dada (comunidad o provincia), en el año t.

c. Tasa Bruta de Migración Interprovincial

Se define como el número total de migraciones de individuos desde o hasta una determinada provincia, pertenecientes a un determinado ámbito, a lo largo del año t, por cada 1.000 habitantes pertenecientes a dicho ámbito (INE, 2016). Es decir:

$$TBM^t = \frac{I^t + E^t}{Pm^t} \times 1000 \quad (11)$$

Donde:

I^t = Inmigraciones interiores de individuos del ámbito de estudio, en la región dada (comunidad o provincia) a lo largo del año t.

E^t = Emigraciones interiores de individuos del ámbito de estudio, en la región dada (comunidad o provincia) a lo largo del año t.

Pm^t = Población residente media en el ámbito de estudio, en la región dada (comunidad o provincia), en el año t.

d. Tasa Neta de Migración Interprovincial

Se define como el saldo migratorio neto de una determinada provincia, esto es, la diferencia entre las entradas y las salidas de individuos de esa provincia, pertenecientes a un determinado ámbito, a lo largo del año t por cada 1.000 habitantes de dicho colectivo poblacional (INE, 2016). Es decir:

$$TMN^t = \frac{I^t - E^t}{Pm^t} \times 1000 \quad (12)$$

Donde:

I^t = Inmigraciones interiores de individuos del ámbito de estudio, desde la región dada (comunidad o provincia) a lo largo del año t.

E^t = Emigraciones interiores de individuos del ámbito de estudio, hacia la región dada (comunidad o provincia) a lo largo del año t.

Pm^t = Población residente media en el ámbito de estudio, en la región dada (comunidad o provincia), en el año t.

2.2.4. Fuentes de Información

A. Censos de Población y Vivienda

Es un proceso operativo realizado en un tiempo fijo (generalmente uno o dos días), utilizado para cualquier unidad territorial y de cualquier tipo de nivel de

desagregación, realizado a la población con la finalidad de obtener información demográfica de cada una de las personas como la edad, sexo, lugar de residencia y demás, por otra parte se obtiene el comportamiento reproductivo de la población, es decir el número de nacimientos y personas fallecidas sin registro de defunción (UNFPA, 2009) (Departamento Administrativo Nacional De Estadística, 2009).

Aunque la realización de los censos de población son fundamentales para poder caracterizar la demografía de la población de un territorio, el esfuerzo necesario en cuestión económica y logística es muy grande por lo que en la mayoría de casos se los realiza luego de un periodo intercensal largo es decir entre unos 5 años a 10 años. Por otra parte los censos solo muestran la realidad de la población en el momento en el que se realiza por lo que no son suficientes para dar una clara perspectiva de las transformaciones o la evolución que ha tenido la población a lo largo del tiempo, es por tal que se elaboran proyecciones demográficas teniendo como principales insumos a los censos y a las estadísticas vitales, para de tal manera obtener información sobre los comportamientos futuros de la población entre los periodos censales (UNFPA, 2009).

B. Estadísticas Vitales

A diferencia de los censos, esta información se basa en el registro continuo de los hechos vitales, nacimientos y decesos, es decir que se va recopilando los datos a medida que ocurren por lo que se obtiene la secuencia necesaria de datos para el cálculo de la natalidad y la mortalidad en una población, además que brindan información detallada sobre las características de los eventos como el sexo, la causa del evento, la edad y demás, por lo que se convierten en un insumo primordial para la investigación en diferentes ámbitos (UNFPA, 2009) (Departamento Administrativo Nacional De Estadística, 2009).

2.3. Modelos Matemáticos

Los modelos matemáticos nos ayudan a determinar cuál será el comportamiento y la tendencia de una población en el futuro, requiriendo como insumo series de datos de fechas pasadas de la población. Los principales modelos utilizados son los lineales y no lineales, entre los cuales los fundamentales son la regresión lineal simple,

regresión exponencial y regresión logarítmica los cuales tienen el siguiente modelo matemático (Minnaard, 2010) (Gaviria Peña, 2016).

Lineales:

$$f(x, a) = a_0 + a_1x$$

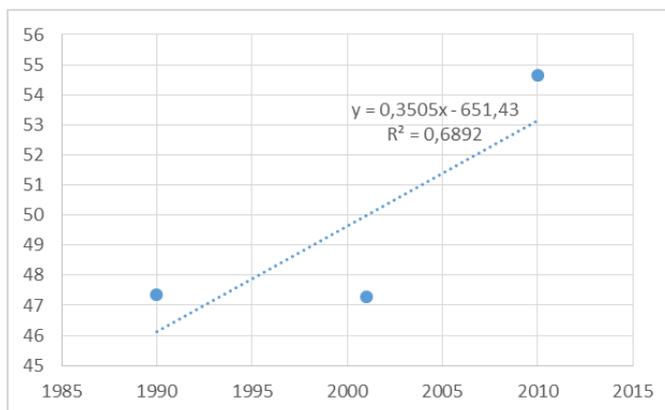


Figura 2: Modelo Lineal

Fuente: Biblioteca Personal

Exponenciales:

$$f(x, a) = a_0 \cdot e^{a_1x}$$

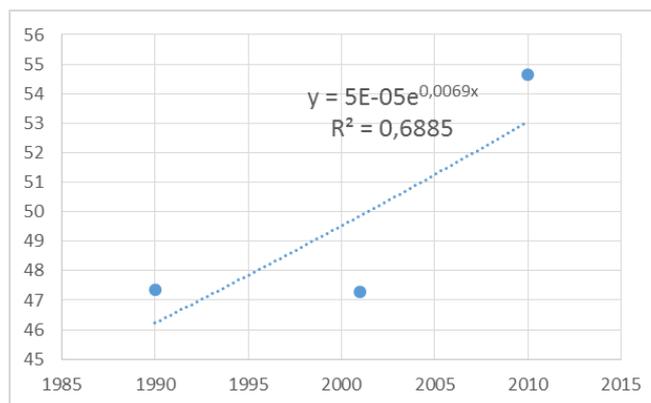


Figura 3: Modelo Exponencial

Fuente: Biblioteca Personal

Logarítmicas:

$$f(x, a) = a_0 + a_1 \ln x$$

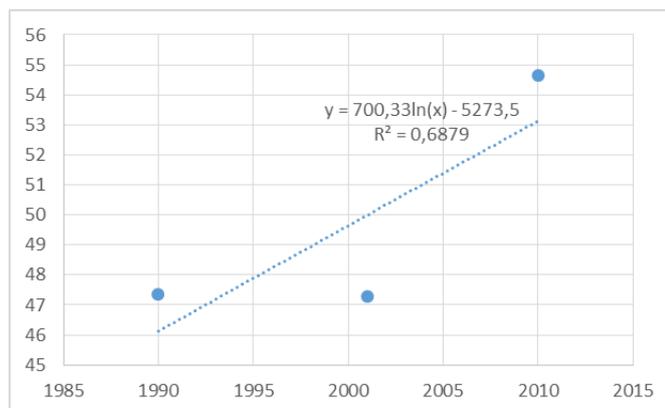


Figura 4: Modelo Logarítmico

Fuente: Biblioteca Personal

En el modelo lineal se interpreta que las variables aumentarían o disminuirían su valor en la misma cantidad cada año, en el modelo exponencial se interpreta que los

valores aumentaran o disminuirán en mayor cantidad por cada año, mientras que en el logarítmico al inicio del modelo los valores tienen un aumento rápido en su valor desacelerando mientras pasan los años hasta llegar a dejar de crecer (UNFPA, 2009).

2.4. Bases de Datos

2.4.1. Definición

Una base de datos (BD) puede estar conformada por cualquier tipo de datos: numérico, alfanumérico o espaciales, los cuales a su vez representaran la temática de la base de datos. Estos datos serán estructurados y almacenados de forma sistemática para facilitar la administración de la base de datos y su posterior gestión. Por otra parte la forma en que se estructure y se sistematice la base de datos, serán los elementos principales para determinar el tipo de base con la cual se está tratando (Olaya, 2014).

2.4.2. Modelos de Bases de Datos

Los modelos de bases de datos están definidos por el tipo de estructura que estos tienen, el cual definirá como se almacenaran y estructuraran los datos, además de las relaciones entre ellos. Por otra parte también determinaran las operaciones que se puedan realizar dentro de la base de datos, teniendo diferentes ventajas y desventajas entre cada tipo de base de datos (Olaya, 2014) (Buzai, 2008).

A. Base de Datos Jerárquicas

Está estructurada por nodos interconectados en forma de árbol invertido, en la que cada nodo tiene un único padre y a su vez todos los nodos dependen o nacen de una misma raíz. Las deficiencias de esta estructura es que da cabida a la redundancia de datos, por lo que un nodo no puede corresponder a varios padres y debe almacenarse varias veces, además que por el mismo motivo el volumen de datos aumenta de manera descontrolada y genera problemas al administrar la base de datos (Olaya, 2014).

B. Base de datos en red

Esta estructura busca corregir los errores de la anterior, principalmente la redundancia de datos, por lo que esta base de datos permite que cada nodo pueda tener

distintos padres, pero el mayor inconveniente es que se genera una gran complejidad para su comprensión y dificulta la administración de la base de datos (Olaya, 2014).

C. Base de Datos Relacionales

Su estructuración está basada en un esquema de tablas por lo que su comprensión y manejo son sencillos de realizar, además que por la estructura de filas y columnas facilitan el análisis y la consulta de datos, es por tal que en la actualidad son las bases de datos más utilizadas (Olaya, 2014).

D. Bases de Datos Orientadas a Objetos

Las Bases de datos orientadas a objetos se derivan de las bases de datos relacionales, por lo que su estructura es también en esquema de tablas pero la principal diferencia es que estas extienden las capacidades de manera tal que puedan albergar objetos. Por la potencialidad y las características que esta base de datos presenta, cada vez son más utilizadas en el campo de los SIG (Olaya, 2014) (Tolosa, Pulido, & Gamboa, 2003).

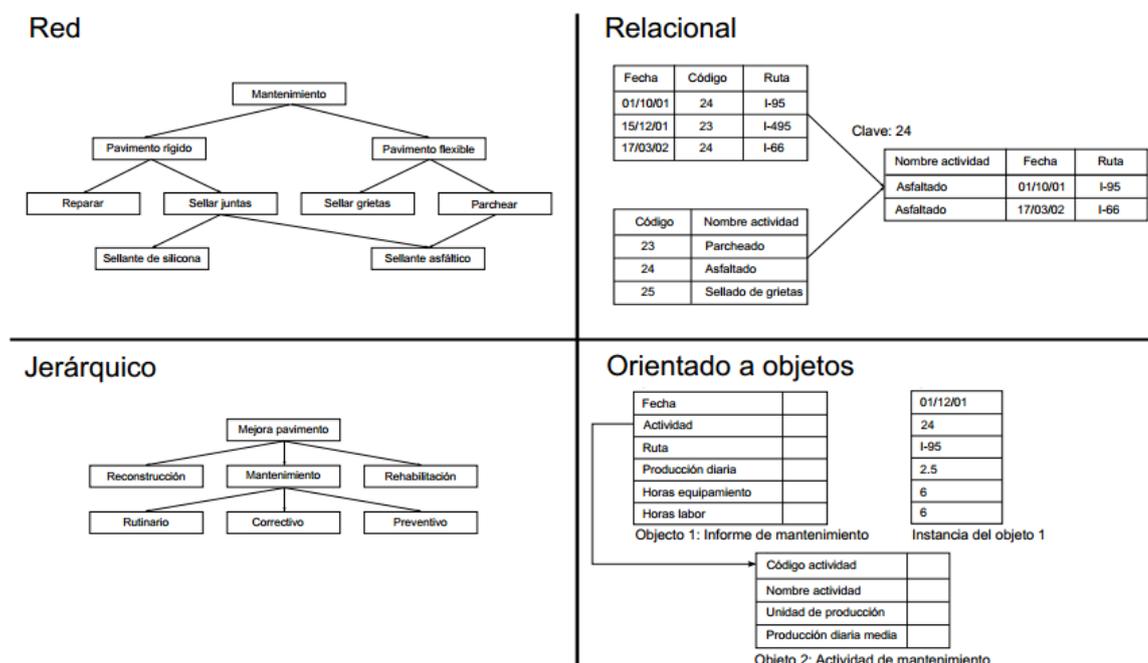


Figura 5: Comparación entre Modelos de Base de Datos

Fuente: (U.S.T.D, 2001)

2.5. Sistemas de Información Geográfica (SIG)

2.5.1. Definición

Para obtener una definición que englobe todo el concepto detrás de un Sistema de Información Geográfica (SIG), se debe tener la premisa que básicamente un SIG permite la realización de lectura, edición y almacenamiento de datos espaciales, análisis de los mismos en su componente espacial y temático, además de la generación de resultados como mapas, informes y gráficos (Olaya, 2014).

(Tomlin, 1990) Explica que un SIG permite “analizar, presentar e interpretar hechos relativos a la superficie terrestre”. Mientras (Star & Estes, 1990) define un SIG como un “sistema de información diseñado para trabajar con datos referenciados mediante coordenadas espaciales o geográficas” (Oyala, 2017). En otras palabras, un SIG es tanto un sistema de base de datos con capacidades específicas para datos georreferenciados, como un conjunto de operaciones para trabajar con esos datos (Oyala, 2017) (Puebla, 2016). En cierto modo, un SIG es un mapa de orden superior». En cierta manera cada uno explica claramente una parte de lo que en la actualidad es un SIG, pero no engloban toda la capacidad y los elementos que involucran los SIG.

Es por esto que una definición más precisa es decir que un SIG es un sistema que integra tecnología informática, personas e información geográfica, y cuya principal función es capturar, analizar, almacenar, editar y representar datos georreferenciados (Oyala, 2017) (Korte, 2001).

2.5.2. Tipos de Datos de Representación Espacial.

A. El Modelo Raster

El modelo raster es una representación sistemática en forma de matriz, la cual está conformada por unidades mínimas denominadas celdas o píxeles y estas a su vez contienen la información de la variable que se está describiendo (Miguel, 2015).

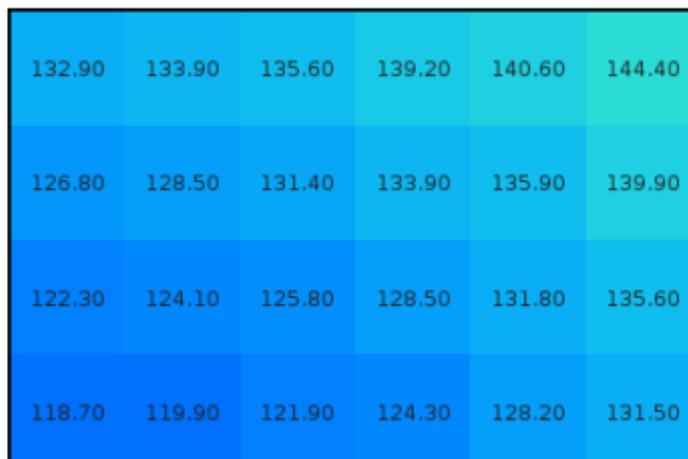


Figura 6: Modelo Raster

Fuente: (Olaya, 2014)

B. El Modelo Vectorial

El modelo vectorial modela las características del espacio geográfico mediante tres entidades gráficas: puntos, líneas y polígonos, siendo estas entidades de carácter constante a lo largo de su trazo. Los datos asociados a las figuras sean estos numérico o alfanuméricos se almacenan en una base de datos relacional, por lo cual permiten realizar consultas espaciales mediante un Sistema de Información Geográfica. En la **Figura 7** se muestra la representación vectorial y ejemplos de la parte numérica o alfanumérica asociada a cada entidad espacial (Miguel, 2015).

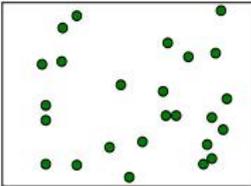
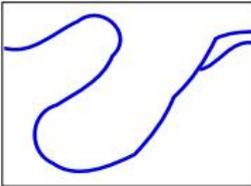
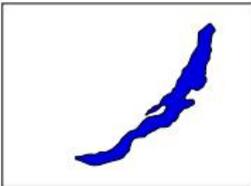
<i>Primitiva</i>	<i>Entidad espacial</i>	<i>Representación</i>	<i>Atributos</i>																					
Puntos			<table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Altura</th> <th>Diámetro Normal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>17.5</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>22</td> <td>45.6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>15</td> <td>27.2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>19.7</td> <td>36.1</td> </tr> <tr> <td>.</td> <td>.</td> <td>.</td> </tr> <tr> <td>.</td> <td>.</td> <td>.</td> </tr> </tbody> </table>	ID	Altura	Diámetro Normal	1	17.5	35	2	22	45.6	3	15	27.2	4	19.7	36.1
ID	Altura	Diámetro Normal																						
1	17.5	35																						
2	22	45.6																						
3	15	27.2																						
4	19.7	36.1																						
.	.	.																						
.	.	.																						
Líneas			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ancho máx(m)</th> <th>Calado máx(m)</th> <th>Longitud(km)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15</td> <td>4.3</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>6.3</td> <td>3.9</td> <td>5.2</td> </tr> </tbody> </table>	Ancho máx(m)	Calado máx(m)	Longitud(km)	15	4.3	35	6.3	3.9	5.2												
Ancho máx(m)	Calado máx(m)	Longitud(km)																						
15	4.3	35																						
6.3	3.9	5.2																						
Polígonos			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Superficie(km)²</th> <th>Profundidad máx(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>31494</td> <td>1637</td> </tr> </tbody> </table>	Superficie(km) ²	Profundidad máx(m)	31494	1637																	
Superficie(km) ²	Profundidad máx(m)																							
31494	1637																							

Figura 7: Modelo Vectorial

Fuente: (Olaya, 2014)

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Recopilación de Información Demográfica y Espacial

3.1.1. Información Demográfica

En el Ecuador la primera fuente de información demográfica y estadística es el Instituto de Estadísticas y Censos (INEC), en su página oficial en el apartado de requerimiento de información como se puede apreciar en la **Figura 8**, se generó el ticket respectivo en el que se especificó la información requerida para el estudio, la cual constaba de las siguientes especificaciones:

- Información alfanumérica del total de habitantes por edad y sexo desde 1990 hasta el 2020 clasificados en rural y urbano, por área a nivel parroquial, cantonal y provincial. El formato puede ser Excel, REDATAM o SPSS.
- Información alfanumérica del total de nacimientos por año desde 1990 hasta el 2015, clasificados en rural y urbano, por área a nivel parroquial, cantonal y provincial. El formato puede ser Excel, REDATAM o SPSS.
- Información alfanumérica del total de defunciones por año desde 1990 hasta el 2015, clasificados en rural y urbano, por área a nivel parroquial, cantonal y provincial. El formato puede ser Excel, REDATAM o SPSS.
- Información alfanumérica de la movilización interna del país desde 1990 hasta el 2015, clasificados en rural y urbano, por área a nivel parroquial, cantonal y provincial. El formato puede ser Excel, REDATAM o SPSS.

Figura 8: Página oficial para requerimientos de Información INEC
Fuente: (INEC, 2017)

Una vez generada la petición al organismo y transcurrido el tiempo de espera de atención del ticket, la entidad genero la información solicitada en el ticket como se puede observar en la **Figura 9**.

Ticket #	Asunto	Departamento
33591	Requerimiento de Información para ...	UNIDAD DE PROCESAMIENTO
30450	INFORMACION PARA TESIS DE GRADO	UNIDAD DE PROCESAMIENTO

Figura 9: Página oficial para seguimiento de ticket INEC
Fuente: (INEC, 2017)

De lo solicitado se pudo obtener tablas con el total de habitantes por edad y sexo de los Censos de Población y Vivienda de 1990, 2001 y 2010 clasificados en población rural y urbana, y por área a nivel parroquial, cantonal y provincial, en el **Anexo 1** se indica las tablas obtenidas.

Por otra parte también se obtuvo tablas correspondientes al flujo de población entre diferentes provincias del Ecuador para las épocas de los censos de 1990, 2001 y 2010, en otras palabras a la migración interna existente en el país. En el **Anexo 1** se puede observar las tablas obtenidas.

Para la obtención de los registros de nacimientos y defunciones, se accedió al apartado de bancos de información de la página oficial del INEC, mostrada en la **Figura 10**, en la cual se encontró una recopilación de bases de datos de diferentes temáticas para diferentes años.



INEC
instituto nacional de estadística y censos

Búsqueda

Inicio SEN Estadísticas Estudios Cartografía Sala de Prensa Biblioteca Institución Contactos

Inicio > Sin categoría > Banco de Información

Banco de Información

• Para el uso de este aplicativo se recomienda utilizar los navegadores Mozilla Firefox o Google Chrome para que tenga un funcionamiento óptimo.

BANCO DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA



Instrucciones de uso:

1. Seleccione el tipo de Investigación que desea descargar.
2. Haga clic en "Tipo de Archivo" y escoja una opción.
3. Haga clic en "Archivo" y seleccione el producto.
4. Seleccione la fecha del producto y de clic en "Descargar".

* También puede descargar directamente del panel "Lista de Descargas" al hacer clic en el icono.

Lista de Descargas

Bases

Investigación	Producto	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Sociales	Camas Hospitalarias											
Sociales	Defunciones Fetales											
Sociales	Defunciones Generales											
Sociales	Divorcios											
Sociales	Egresos Hospitalarios											
Sociales	Entradas y Salidas Internacionales Migración											
Sociales	Matrimonios											
Sociales	Nacimientos											
Sociales	Recursos y Actividades de Salud											
Sociales	Victimización y Percepción de Inseguridad											
Sociodemográficas	Censo de Población y Vivienda											

Figura 10: Banco de Información INEC

Fuente: (INEC, 2017)

Para nuestro caso de estudio se descargó las bases de datos correspondientes a las variables de nacimientos y defunciones generales para los años de 1990, 2001 y 2010. En el **Anexo 2** se muestra las tablas obtenidas.

3.1.2. Información cartográfica

En el Ecuador la primera fuente de información cartográfica es el Instituto Geográfico Militar (IGM), desde su página oficial se pudo tener acceso al portal web (Geoportal) como se observa en la **Figura 11**, del cual se realizó la descarga de la información espacial requerida para el estudio.



Figura 11: Geoportal del IGM

Fuente: (IGM, 2017)

La información que se requirió del portal fue la Base Nacional del Ecuador a nivel provincial, que está en escala 1:1'000.000, base sobre la cual se plasmaran los resultados obtenidos de calcular las tasas e índices de cada uno de los componentes.

Además el INEC cuenta con una sección cartográfica en su página oficial como se observa en la **Figura 12**, de la cual se descargó las Bases Cartográficas a nivel de Cantones y Parroquias. Bases que se encuentran ordenadas bajo el Clasificador Geográfico Estadístico, el cual codifica a las provincias, cantones y parroquias:

Se asigna los dos primeros códigos de la izquierda al código de provincia, el código 01 es asignado al cantón, cuya cabecera es también capital provincial y dentro de cada cantón se codifican las parroquias urbanas en orden alfabético desde 01 hasta 49, asignando el 50 a la cabecera cantonal. A las parroquias rurales se les ordena alfabéticamente y se asigna el código respectivo del 51 al 99. (INEC, 2017)

Las provincias quedan codificadas en orden alfabético, a excepción de Galápagos, Sucumbíos, Orellana, Santo Domingo de los Tsáchilas y Santa Elena, creadas en fechas posteriores al establecimiento de este criterio de codificación; a éstas se les asigna el código inmediato superior al que tiene la última provincia, de acuerdo a la fecha de su respectiva creación (INEC, 2017).

The screenshot shows the website 'Cartografía | Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)'. The main heading is 'División Político-Administrativa del Ecuador - 2007'. The page content is organized as follows:

- Geoportals:**
 - Catálogo de Productos
 - Geodatabase Nacional SHP/GDB
 - Cartografía Temática
 - Cartografía digital 2010 - PDF
 - Cartografía Histórica
 - Clasificador Geográfico Estadístico - DPA
 - Enlace IDE Nacional
- 2007 Documents:**
 - Documentos División Político Administrativa
 - División Político Administrativo (XLS)
 - División Político Administrativo (PDF)
- Data Files:**

Nacional por Provincias	Nacional por Cantones	Nacional por Parroquias
<ul style="list-style-type: none"> Nacional por Provincias (JPG) 	<ul style="list-style-type: none"> Provincias por Cantones (JPG) 	<ul style="list-style-type: none"> Provincias por Parroquias (JPG)

Provincias por Cantones	Provincias por Parroquias
<ul style="list-style-type: none"> Provincias por Cantones (JPG) - 31-12-2007 Provincias por Cantones (SHAPEFILE) - 31-12-2007 	<ul style="list-style-type: none"> Provincias por Parroquias (JPG) - 31-12-2007 Provincias por Parroquias (SHAPEFILE) - 31-12-2007
- Noticias Destacadas:**
 - Ecuador cierra el 2016 con una...

Figura 12: Página oficial de Cartografía INEC

Fuente: (INEC, 2017)

3.2. TABULACIÓN Y PREPARACIÓN DE LA INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA Y ESPACIAL

Una vez que se obtuvo la información base, se estructuró considerando ciertas premisas necesarias para la correcta manipulación de los datos:

- De toda la población nacional, solo se considerara aquella que se encuentra en zonas rurales del país.
- Para el Censo de 1991 en el país existían 21 provincias, ya que las provincias de Orellana, Santo Domingo de los Tsáchilas y Santa Elena eran cantones. Además como zonas no delimitadas estuvieron los cantones de Las Golondrinas, La Concordia, Manga del Cura y El Piedrero.
- Para el Censo de 2001 en el país existían 22 provincias, ya que las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas y Santa Elena eran cantones. Además como

zonas no delimitadas estuvieron los cantones de Las Golondrinas, La Concordia, Manga del Cura y El Piedrero

- Para el Censo de 2010 en el país existían 24 provincias, y hasta la fecha de realización de este estudio se ha mantenido de esa manera. Además como zonas no delimitadas estuvieron los cantones de Las Golondrinas, Manga del Cura y El Piedrero. La Concordia quedaría como cantón de la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

3.2.1. Tamaño y Crecimiento de la Población Rural

Este componente se encuentra conformado por el número fallecimientos, nacimientos y habitantes en cada una de las provincias, en el que los datos se organizaron en la forma que se indica en la **Tabla 2**, **Tabla 3** y **Tabla 4**.

Tabla 2
Número de Fallecimientos en Zonas Rurales por provincias

N°	Provincias	Fallecimientos en Zonas Rurales		
		1990	2001	2010
1	Azuay	1363	897	796
2	Bolívar	619	436	243
3	Cañar	655	301	269
4	Carchi	296	188	154
5	Cotopaxi	1368	883	736
6	Chimborazo	1663	1021	728
7	El Oro	214	158	205
8	Esmeraldas	489	461	427
9	Guayas	1205	740	616
10	Imbabura	1106	711	558
11	Loja	795	587	575
12	Los Ríos	898	395	434
13	Manabí	1184	838	902
14	Morona Santiago	147	81	122
15	Napo	141	84	92
16	Pastaza	109	36	77
17	Pichincha	1641	1447	1212
18	Tungurahua	1248	900	823
19	Zamora Chinchipe	142	61	74
20	Galápagos	1	0	8
21	Sucumbíos	79	74	134

Continua 

22	Orellana	0	70	122
23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0	0	75
24	Santa Elena	0	0	333
90	Zonas No Delimitadas	0	0	22

Fuente: (INEC I. d., 2016)

Tabla 3
Número de Nacimientos en Zonas Rurales por provincias

N°	Provincias	Nacimientos en Zonas Rurales		
		1990	2001	2010
1	Azuay	4361	1572	747
2	Bolívar	2395	1483	515
3	Cañar	1901	644	371
4	Carchi	925	304	155
5	Cotopaxi	4097	2556	1209
6	Chimborazo	5089	3549	1814
7	El Oro	716	533	138
8	Esmeraldas	2790	2470	1316
9	Guayas	5252	2103	605
10	Imbabura	3180	1795	609
11	Loja	3684	2102	1096
12	Los Ríos	2721	811	723
13	Manabí	5636	3749	1160
14	Morona Santiago	928	428	509
15	Napo	1119	411	291
16	Pastaza	628	269	381
17	Pichincha	4367	3624	2871
18	Tungurahua	2397	1870	783
19	Zamora Chinchipe	660	268	197
20	Galápagos	3	0	0
21	Sucumbíos	468	332	296
22	Orellana	0	567	648
23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0	0	67
24	Santa Elena	0	0	1243
90	Zona no delimitada	0	0	7

Fuente: (INEC I. d., 2016)

Tabla 4
Número de Habitantes en Zonas Rurales por provincias

N°	Provincias	Población en las Zonas Rurales			
		1990	2001	2010	2020
1	Azuay	287471	286952	331682	395460

Continua 

2	Bolívar	122438	126102	131849	141644
3	Cañar	133828	131380	130659	144661
4	Carchi	83974	80787	82029	87225
5	Cotopaxi	210905	255965	288235	323505
6	Chimborazo	244869	245852	271462	300079
7	El Oro	121823	123823	136030	157717
8	Esmeraldas	171668	228612	269002	229169
9	Guayas	596876	601658	565428	668058
10	Imbabura	136325	171830	188464	212350
11	Loja	232899	221522	199795	182515
12	Los Ríos	328185	324056	362273	397866
13	Manabí	598836	570534	597425	611641
14	Morona Santiago	60417	76940	98281	130060
15	Napo	79758	53380	68264	85476
16	Pastaza	26684	34887	47006	63464
17	Pichincha	476231	674502	814420	1194094
18	Tungurahua	210428	252707	299037	361755
19	Zamora Chinchipe	49863	49347	55213	66953
20	Galápagos	1772	2730	4386	15084
21	Sucumbíos	56460	78797	103432	128795
22	Orellana	0	60302	80468	70704
23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0	0	97138	113809
24	Santa Elena	0	0	138351	185521
90	Zonas No Delimitadas	70621	72588	32384	41907

Fuente: (INEC I. d., 2016)

3.2.2. Estructura de la Población Rural

El componente de estructura de la población se encuentra formado por los índices de masculinidad y envejecimiento de la población. La **Tabla 5** se realizó clasificando el número de hombres y de mujeres, y en la **Tabla 6** se clasificó teniendo en cuenta la población mayor a 66 años y por otra parte aquella parte menor a 15 años.

Tabla 5
Número de Hombres y Mujeres en Zonas Rurales por provincias.

-----		Número de Hombres y Mujeres					
N°	Provincias	1990		2001		2010	
		Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
1	Azuay	135579	151892	132751	154201	155921	175761
2	Bolívar	61389	61049	62591	63511	65385	66464
3	Cañar	63504	70324	59438	71942	60129	70530
4	Carchi	42502	41472	40655	40132	41118	40911
5	Cotopaxi	103642	107263	124067	131898	140301	147934

Continua 

6	Chimborazo	118282	126587	116229	129623	130230	141232
7	El Oro	65752	56071	66288	57535	72300	63730
8	Esmeraldas	91880	79788	120465	108147	142074	126928
9	Guayas	316308	280568	316894	284764	297583	267845
10	Imbabura	68340	67985	85136	86694	92911	95553
11	Loja	116792	116107	110913	110609	100752	99043
12	Los Ríos	174214	153971	172601	151455	190835	171438
13	Manabí	310862	287974	296652	273882	310752	286673
14	Morona Santiago	31595	28822	38514	38426	49866	48415
15	Napo	42508	37250	27579	25801	35192	33072
16	Pastaza	14482	12202	18558	16329	24190	22816
17	Pichincha	240713	235518	337588	336914	402302	412118
18	Tungurahua	104005	106423	123104	129603	145351	153686
19	Zamora Chinchipe	26911	22952	25967	23380	29029	26184
20	Galápagos	1087	685	1628	1102	2354	2032
21	Sucumbíos	31776	24684	43809	34988	55921	47511
22	Orellana	0	0	33176	27126	43237	37231
23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0	0	0	0	50557	46581
24	Santa Elena	0	0	0	0	70803	67548
90	Zonas No Delimitadas	37182	33439	37788	34800	17156	15228

Fuente: (INEC I. d., 2016)

Tabla 6
Número de Personas mayores a 66 años y entre 0 – 15 años en Zonas Rurales por provincias.

-----		Personas mayores a 66 años y entre 0 – 15 años en las Zonas Rurales					
N°	Provincias	1990		2001		2010	
		P 0 -15	P +66	P 0 -15	P +66	P 0 -15	P +66
1	Azuay	122623	19174	111378	24940	112211	29673
2	Bolívar	51780	7527	48621	11166	46725	13330
3	Cañar	58723	8125	52394	11248	44195	12952
4	Carchi	34932	4767	29317	6861	26275	7804
5	Cotopaxi	90332	12829	99626	19938	100665	24716
6	Chimborazo	107597	14756	98626	21437	93313	26776
7	El Oro	47810	5073	41554	9071	42217	10493
8	Esmeraldas	82322	4939	91748	13640	106607	13835
9	Guayas	238028	23936	203044	41430	192992	36993
10	Imbabura	57720	8307	66514	13506	66066	16266
11	Loja	102645	14590	86578	21715	67581	24544
12	Los Ríos	137576	11660	117323	19502	125223	23505
13	Manabí	264610	25437	211872	40903	203608	45328
14	Morona Santiago	29620	1648	36387	3494	46017	3833
15	Napo	38340	1715	24335	2063	29194	2690

Continua 

16	Pastaza	11948	728	14764	1695	20101	1925
17	Pichincha	192924	21229	227808	41321	246699	50253
18	Tungurahua	81480	13858	85587	21212	89500	25969
19	Zamora Chinchipe	22244	1267	22178	2517	22635	2882
20	Galápagos	566	88	779	146	1169	293
21	Sucumbíos	25420	1031	31477	3426	39706	4504
22	Orellana	0	0	26321	1858	33451	2932
23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0	0	0	0	33571	6302
24	Santa Elena	0	0	0	0	48104	8475
90	Zonas No Delimitadas	31875	1667	27817	3808	12056	1733

Fuente: (INEC I. d., 2016)

3.2.3. Distribución Espacial de la Población

Este componente está conformado por la densidad de población, para el cual por una parte se requiere el número de habitantes que ya se estructuró en la **Tabla 4**, por otra parte se necesita la superficie del territorio sobre la cual se asienta esta población. Por lo que para calcular la superficie se utilizó el software ArcGIS 10.1.

Se utilizó la base cartográfica a nivel parroquial del INEC (apreciada en la **Figura 13**), la cual está codificada bajo el Clasificador Geográfico Estadístico.

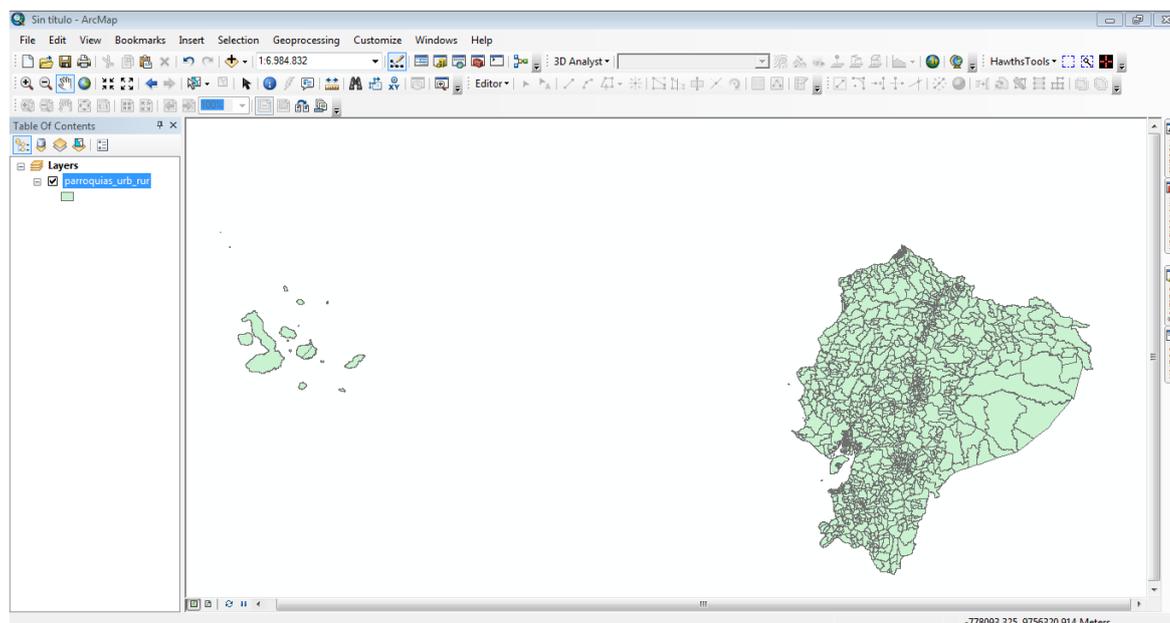


Figura 13: Cartografía Base INEC

Fuente: Biblioteca Personal

Se generó un nuevo campo llamado “Clasifi” en el que se consideró lo estipulado en la codificación del INEC el cual dice que a las parroquias rurales se les asigna un número del 51 al 99 en sus dos últimas cifras, con lo que se determinó que parroquias son rurales y cuales urbanas como se aprecia en la **Figura 14**.

DPA ANIO	DPA DESPRO	DPA DESCAN	DPA DESPAR	DPA PROVIN	DPA CANTON	DPA PARROQ	Clasifi
2012	AZUAY	PAUTE	GUARAINAG	01	0105	010556	Rural
2012	AZUAY	PAUTE	SAN CRISTOBAL (CARLOS ORDOÑEZ LAZ	01	0105	010559	Rural
2012	AZUAY	PAUTE	TOMBAMBA	01	0105	010561	Rural
2012	AZUAY	PAUTE	DUG DUG	01	0105	010562	Rural
2012	AZUAY	PUCARA	PUCARA	01	0106	010650	Urbano
2012	AZUAY	PUCARA	SAN RAFAEL DE SHARUG	01	0106	010652	Rural
2012	AZUAY	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	01	0107	010750	Urbano
2012	AZUAY	SAN FERNANDO	CHUMBLIN	01	0107	010751	Rural
2012	AZUAY	SANTA ISABEL	SANTA ISABEL (CHAGUARURCO)	01	0108	010850	Urbano
2012	AZUAY	SANTA ISABEL	ABDON CALDERON (LA UNION)	01	0108	010851	Rural
2012	AZUAY	SANTA ISABEL	ZHAGLLI (SHAGLLI)	01	0108	010853	Rural
2012	AZUAY	SIGSIG	SIGSIG	01	0109	010950	Urbano
2012	AZUAY	SIGSIG	CUCHIL (CUTCHIL)	01	0109	010951	Rural
2012	AZUAY	SIGSIG	GIMA	01	0109	010952	Rural
2012	AZUAY	SIGSIG	GUEL	01	0109	010953	Rural
2012	AZUAY	SIGSIG	LUDO	01	0109	010954	Rural
2012	AZUAY	SIGSIG	SAN BARTOLOME	01	0109	010955	Rural

Figura 14: Clasificación Parroquias Urbanas y Rurales

Fuente: Biblioteca Personal

Determinado que parroquias son rurales y urbanas se generó un nuevo campo en el que se determinó la superficie de cada una de las parroquias como se puede ver en la **Figura 15**.

DPA ANIO	DPA DESPRO	DPA DESCAN	DPA DESPAR	DPA PROVIN	DPA CANTON	DPA PARROQ	Clasifi	Area km2
2012	AZUAY	PAUTE	GUARAINAG	01	0105	010556	Rural	36,289946
2012	AZUAY	PAUTE	SAN CRISTOBAL (CARLOS ORDOÑEZ LAZ	01	0105	010559	Rural	17,160587
2012	AZUAY	PAUTE	TOMBAMBA	01	0105	010561	Rural	38,737632
2012	AZUAY	PAUTE	DUG DUG	01	0105	010562	Rural	37,61974
2012	AZUAY	PUCARA	PUCARA	01	0106	010650	Urbano	515,856702
2012	AZUAY	PUCARA	SAN RAFAEL DE SHARUG	01	0106	010652	Rural	69,230825
2012	AZUAY	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	01	0107	010750	Urbano	118,416145
2012	AZUAY	SAN FERNANDO	CHUMBLIN	01	0107	010751	Rural	23,546561
2012	AZUAY	SANTA ISABEL	SANTA ISABEL (CHAGUARURCO)	01	0108	010850	Urbano	204,064065
2012	AZUAY	SANTA ISABEL	ABDON CALDERON (LA UNION)	01	0108	010851	Rural	59,946122
2012	AZUAY	SANTA ISABEL	ZHAGLLI (SHAGLLI)	01	0108	010853	Rural	258,812182
2012	AZUAY	SIGSIG	SIGSIG	01	0109	010950	Urbano	147,322697
2012	AZUAY	SIGSIG	CUCHIL (CUTCHIL)	01	0109	010951	Rural	154,53875
2012	AZUAY	SIGSIG	GIMA	01	0109	010952	Rural	192,490309
2012	AZUAY	SIGSIG	GUEL	01	0109	010953	Rural	14,366126
2012	AZUAY	SIGSIG	LUDO	01	0109	010954	Rural	77,526786
2012	AZUAY	SIGSIG	SAN BARTOLOME	01	0109	010955	Rural	37,905618
2012	AZUAY	SIGSIG	SAN JOSE DE RARANGA	01	0109	010956	Rural	51,935722

Figura 15: Superficie de las Parroquias Urbanas y Rurales

Fuente: Biblioteca Personal

Una vez que se determinó las superficie rural de cada provincia, se las ordeno de tal manera que representen el cómo se encontraba la división administrativa del país para cada uno de los diferentes periodos en los que se realizaron los censos utilizados para el estudio, en tal virtud la **Tabla 7** muestra lo indicado.

Tabla 7
Superficie Rural de la Provincia en Km² por provincia

N°	Provincias	Superficie Rural de la Provincia (Km ²)			
		1990	2001	2010	2020
1	Azuay	6070,85	6070,85	6070,85	6070,85
2	Bolívar	2341,51	2341,51	2341,51	2341,51
3	Cañar	2650,54	2650,54	2650,54	2650,54
4	Carchi	3141,98	3141,98	3141,98	3141,98
5	Cotopaxi	4189,22	4189,22	4189,22	4189,22
6	Chimborazo	4844,38	4844,38	4844,38	4844,38
7	El Oro	3721,26	3721,26	3721,26	3721,26
8	Esmeraldas	13972,58	13972,58	13972,58	13972,58
9	Guayas	8416,77	8416,77	5309,65	5309,65
10	Imbabura	4005,82	4005,82	4005,82	4005,82
11	Loja	7911,33	7911,33	7911,33	7911,33
12	Los Ríos	2611,21	2611,21	2611,21	2611,21
13	Manabí	9981,84	9981,84	9981,84	9981,84
14	Morona Santiago	18243,76	18243,76	18243,76	18243,76
15	Napo	30331,28	10759,43	10759,43	10759,43
16	Pastaza	28297,40	28297,40	28297,40	28297,40
17	Pichincha	8771,99	8771,99	6414,60	6414,60
18	Tungurahua	2839,99	2839,99	2839,99	2839,99
19	Zamora Chinchipe	7649,63	7649,63	7649,63	7649,63
20	Galápagos	8217,07	8217,07	8217,07	8217,07
21	Sucumbíos	13483,90	13483,90	13483,90	13483,90
22	Orellana	0,00	19571,84	19571,84	19571,84
23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0,00	0,00	2600,31	2600,31
24	Santa Elena	0,00	0,00	3107,13	3107,13
90	Zonas No Delimitadas	1105,30	1105,30	781,02	781,02

Fuente: (INEC I. d., 2016)

3.2.4. Movilidad de la Población

Para determinar las características de movilidad de la población se utilizó el número de emigrantes e inmigrantes de cada provincia, como insumo para el cálculo de las tasas e índices que muestren las características de movilidad de cada una de las

provincias. En la **Tabla 8** se observa la forma en que se ordenó el número de emigrantes e inmigrantes de cada provincia.

Tabla 8
Número de Emigrantes e Inmigrantes por provincia

N°	Provincias	Emigrantes			Inmigrantes		
		1990	2001	2010	1990	2001	2010
1	Azuay	117282	113847	116305	43527	68468	100796
2	Bolívar	90807	113833	136708	11078	14740	19404
3	Cañar	45784	48453	51449	23895	36227	46111
4	Carchi	65477	83799	101453	11679	13861	17213
5	Cotopaxi	99056	127026	153409	27067	38232	53268
6	Chimborazo	124372	160182	187086	26699	31470	42458
7	El Oro	63671	82968	109509	112955	139050	147614
8	Esmeraldas	72513	119351	153671	65996	77240	114231
9	Guayas	156936	205360	272567	525605	676789	722962
10	Imbabura	77925	96508	115884	36803	50013	59011
11	Loja	182492	212328	235200	19842	23505	36310
12	Los Ríos	148622	206605	252871	105025	122183	151473
13	Manabí	348284	505437	585085	43682	58319	84344
14	Morona Santiago	9354	15436	24060	24576	23284	28718
15	Napo	9228	17696	26510	35662	17111	22791
16	Pastaza	7361	10774	14677	16902	23536	30962
17	Pichincha	107119	146208	155994	533135	742640	786693
18	Tungurahua	82885	97786	106766	36585	52576	66832
19	Zamora Chinchipe	7124	12379	19208	28693	25387	30997
20	Galápagos	1538	1682	2362	5282	11051	14546
21	Sucumbíos	3711	11403	22443	45664	66722	75701
22	Orellana	0	6010	11407	0	43145	60928
23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0	0	80747	0	0	172192
24	Santa Elena	0	0	31328	0	0	59619
90	Zonas No Delimitadas	0	3697	219	40036	43538	21804

Fuente: (INEC I. d., 2016)

Cabe mencionar que la información que se utilizó para este componente no es solamente de la zona rural, sino de la población total, ya que información al nivel de desagregación que se requiere no se encuentra disponible.

3.3. PROYECCIONES DE LOS DATOS

Es necesario generar proyecciones con los datos que se obtuvo de la información inicial para poder obtener un escenario a futuro, en el cual se aprecie cual será la evolución que se espera o se estima de la población a un tiempo posterior determinado.

Para generar estas proyecciones se utilizó el programa Excel, en el que se debió tener en cuenta el tipo de proyección que más se ajuste a los datos y el que presente el mejor valor de correlación. Para ciertos casos en los que solo se obtuvo un dato como insumo para el modelo matemático, se generó la proyección de igual manera que con los demás, sin embargo estas proyecciones solo servirán como una referencia.

3.3.1. Tamaño y Crecimiento de la Población Rural

Para la proyección de la población rural para el año 2021, se tomó en cuenta los valores en el del número de habitantes en zonas rurales, con los cuales una vez tabulados y mediante el uso de las funciones estadísticas de Excel se determinó el modelo matemático y la proyección al 2021 que se puede ver en el **Anexo 3.1.a**.

Para la retro proyección de la población rural para el año 1991 y 2002, se tomó en cuenta los valores de los tres censos principales del país (1990, 2001 y 2010), con los cuales una vez tabulados y mediante el uso de las funciones estadísticas de Excel se determinó el modelo matemático y las proyecciones al año 1991 y 2002 respectivamente, las cuales se pueden ver en el **Anexo 3.1.b**.

Para la proyección del número de fallecimientos y el número de nacimientos en zonas rurales para el año 2020, se tomó en cuenta los valores de las **Tablas Tabla 2** y **Tabla 3**, con los cuales una vez tabulados y mediante el uso de las funciones estadísticas de Excel se determinó el modelo matemático y la proyección a 2020 que se pueden ver en el **Anexo 3.1.c** y **Anexo 3.1.d**.

3.3.2. Estructura de la Población Rural

Para la proyección del número de hombres y el número mujeres en zonas rurales para el año 2020, se tomó en cuenta los valores de la **Tabla 5**, con los cuales una vez tabulados y mediante el uso de las funciones estadísticas de Excel se determinó el

modelo matemático y la proyección a 2020 que se pueden ver en el **Anexo 3.2.a** y **Anexo 3.2.b**.

Para la proyección del número de habitantes entre 0 a 15 años y el número de habitantes mayor a 66 años en zonas rurales para el año 2020, se tomó en cuenta los valores de la **Tabla 6**, con los cuales una vez tabulados y mediante el uso de las funciones estadísticas de Excel se determinó el modelo matemático y la proyección a 2020 que se pueden ver en el **Anexo 3.2.c** y **Anexo 3.2.d**.

3.3.3. Movilidad de la Población

Para el caso de las proyecciones de este componente lo que se usó como datos de inicio fue las tasas ya calculadas de los años censales. Para la determinación del modelo matemático y posterior proyección al año 2020 se utilizó las funciones estadísticas de Excel considerando como en anteriores el modelo que mejor se ajuste y el valor de correlación. En el **Anexo 3.3** en los literales a, b, c y d se encuentran las proyecciones de la tasa bruta de emigración, tasa bruta de inmigración, tasa bruta de migración y tasa neta de migración por provincia respectivamente.

3.4. APLICACIÓN DE LAS TASAS E ÍNDICES

Una vez que se tuvo listas las tablas de datos, se procedió al cálculo de cada una de las tasas e índices mencionadas en el marco teórico.

3.4.1. Población Media Rural y Población Media Total

Para ciertas tasas e índices se calculó previamente la Población Media o Población Promedio, la cual está determinada por la siguiente formula:

$$Pm^t = \frac{(Pi + Pf)}{2} \quad (2)$$

De la información que se obtuvo de las bases de INEC se generó la **Tabla 9** y

Tabla 10, en la que se encuentra número de habitantes de zonas rurales y total para los periodos censales y el año siguiente, el cual permitirá realizar el cálculo.

Tabla 9

Número de Habitantes en Zonas Rurales por provincias

-----		Población en las Zonas Rurales							
N°	Provincias	1990	1991	2001	2002	2010	2011	2020	2021
		Continúa							
1	Azuay	287471	282173	286952	305582	331682	350113	395460	403308
2	Bolívar	122438	122451	126102	127572	131849	138564	141644	143829
3	Cañar	133828	133456	131380	131688	130659	138424	144661	147168
4	Carchi	83974	83237	80787	82090	82029	86102	87225	88258
5	Cotopaxi	210905	215536	255965	258160	288235	302738	323505	329257
6	Chimborazo	244869	242074	245852	256202	271462	284424	300079	304522
7	El Oro	121823	120776	123823	128377	136030	143420	157717	160484
8	Esmeraldas	171668	177566	228612	231224	269002	264071	229169	226283
9	Guayas	596876	585891	601658	642714	565428	594676	668058	679889
10	Imbabura	136325	140996	171830	169922	188464	198013	212350	215707
11	Loja	232899	233309	221522	215351	199795	207553	182515	181569
12	Los Ríos	328185	322973	324056	340885	362273	378953	397866	403532
13	Manabí	598836	590444	570534	588662	597425	622312	611641	616782
14	Morona Santiago	60417	61010	76940	81678	98281	104640	130060	133646
15	Napo	79758	81994	53380	59059	68264	71973	85476	87420
16	Pastaza	26684	26801	34887	37869	47006	49844	63464	65094
17	Pichincha	476231	463196	674502	674808	814420	868741	1194094	1225394
18	Tungurahua	210428	212907	252707	261406	299037	315154	361755	368936
19	Zamora Chinchipe	49863	49085	49347	51901	55213	58744	66953	68555
20	Galápagos	1772	1758	2730	3178	4386	4823	15084	15585
21	Sucumbíos	56460	57751	78797	83458	103432	108768	128795	131719
22	Orellana	0	0	60302	60724	80468	81762	70704	70826
23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0	0	0	0	97138	114958	113809	115991
24	Santa Elena	0	0	0	0	138351	146486	185521	190172
90	Zonas No Delimitadas	70621	70671	72588	73488	32384	34547	41907	42951

Fuente: (INEC I. d., 2016)

Tabla 10
Número de Habitantes Total por provincias

-----		Población Total							
N°	Provincias	1990	1991	2001	2002	2010	2011	2020	2021
		1	Azuay	506090	541520	599546	646133	712127	753493
2	Bolívar	155088	165262	169370	180461	183641	193689	209933	211413
3	Cañar	189347	201674	206981	220484	225184	240248	281396	285960

Continúa

4	Carchi	141482	150579	152939	162880	164524	173410	186869	188167
5	Cotopaxi	276324	296837	349540	374475	409205	431243	488716	494716
6	Chimborazo	364682	388665	403632	431069	458581	481498	524004	528104
7	El Oro	412572	443334	525763	624072	600659	634481	715751	724193
8	Esmeraldas	306628	379911	385223	462949	534092	516418	591083	651917
9	Guayas	2515146	2706133	3309034	3544687	3645483	3840319	4387434	4446641
10	Imbabura	265499	285605	344044	368130	398244	419919	476257	482326
11	Loja	384698	408944	404835	431787	448966	473331	521154	525984
12	Los Ríos	527559	565767	650178	697582	778115	817676	921763	932593
13	Manabí	1031927	1101949	1186025	1268941	1369780	1436259	1562079	1573950
14	Morona Santiago	84216	90872	115412	124417	147940	157551	196535	200737
15	Napo	103387	112314	79139	85407	103697	109514	133705	136434
16	Pastaza	41811	45314	61779	66864	83933	89053	114202	117155
17	Pichincha	1756228	1893383	2388817	2565964	2576287	2723509	3228233	3284186
18	Tungurahua	361980	388006	441034	471403	504583	530655	590600	597011
19	Zamora Chinchipe	66167	70712	76601	82221	91376	97676	120416	122921
20	Galápagos	9785	10764	18640	20133	25124	26576	33042	33769
21	Sucumbíos	76952	83983	128995	139668	176472	186072	230503	235537
22	Orellana	0	0	86493	94442	136396	140663	161338	163095
23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0	0	0	0	368013	432416	511151	519037
24	Santa Elena	0	0	0	0	308693	326215	401178	409810
90	Zonas No Delimitadas	70621	75447	72588	77675	32384	34547	41907	42732

Fuente: (INEC I. d., 2016)

Con los datos que se generó, se aplicó la fórmula de la población media y se obtuvo la **Tabla 11** y **Tabla 12**, en las que ya se muestran la Población Media Rural y la Población Media Total.

Tabla 11
Población Media Rural por provincias

N°	Provincias	Número de Habitantes Media en Zonas Rurales			
		1990	2001	2010	2020
1	Azuay	284822	296267	340898	399384
2	Bolívar	122445	126837	135207	142737
3	Cañar	133642	131534	134542	145914
4	Carchi	83605	81438	84066	87741
5	Cotopaxi	213220	257062	295487	326381
6	Chimborazo	243471	251027	277943	302300
7	El Oro	121299	126100	139725	159100
8	Esmeraldas	174617	229918	266537	227726
9	Guayas	591384	622186	580052	673973
10	Imbabura	138661	170876	193239	214028

Continua 

11	Loja	233104	218437	203674	182042
12	Los Ríos	325579	332471	370613	400699
13	Manabí	594640	579598	609869	614211
14	Morona Santiago	60713	79309	101461	131853
15	Napo	80876	56220	70119	86448
16	Pastaza	26742	36378	48425	64279
17	Pichincha	469713	674655	841581	1209744
18	Tungurahua	211667	257056	307096	365346
19	Zamora Chinchipe	49474	50624	56979	67754
20	Galápagos	1765	2954	4605	15334
21	Sucumbíos	57106	81127	106100	130257
22	Orellana	0	60513	81115	70765
23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0	0	106048	114900
24	Santa Elena	0	0	142419	187846
90	Zonas No Delimitadas	70646	73038	33466	42429

Tabla 12
Población Media Total por provincias

N°	Provincias	Número de Habitantes Media Total			
		1990	2001	2010	2020
1	Azuay	523805	622840	732810	831753
2	Bolívar	160175	174916	188665	204219
3	Cañar	195511	213733	232716	265346
4	Carchi	146031	157910	168967	181992
5	Cotopaxi	286581	362008	420224	466993
6	Chimborazo	376674	417351	470040	508630
7	El Oro	427953	574918	617570	685303
8	Esmeraldas	343270	424086	525255	563541
9	Guayas	2610640	3426861	3742901	4177303
10	Imbabura	275552	356087	409082	454607
11	Loja	396821	418311	461149	503415
12	Los Ríos	546663	673880	797896	882632
13	Manabí	1066938	1227483	1403020	1517163
14	Morona Santiago	87544	119915	152746	181567
15	Napo	107851	82273	106606	124188
16	Pastaza	43563	64322	86493	104075
17	Pichincha	1824806	2477391	2649898	3031885
18	Tungurahua	374993	456219	517619	567597
19	Zamora Chinchipe	68440	79411	94526	111566
20	Galápagos	10275	19387	25850	30531
21	Sucumbíos	80468	134332	181272	213016
22	Orellana	0	90468	138530	154361

Continua 

23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0	0	400215	480718
24	Santa Elena	0	0	317454	371441
90	Zonas No Delimitadas	73034	75132	33466	39019

3.4.2. Tamaño y Crecimiento de la Población Rural

A. Tasa Bruta de Natalidad Rural

Para calcular la tasa bruta de natalidad, se aplicó la fórmula:

$$TBN^t = \frac{N^t}{Pm^t} \times 1000 \quad (1)$$

El número de nacimientos de cada provincia en los distintos periodos censales se encuentran ordenados en la **Tabla 3** y el de la proyección en el **Anexo 3.1.d**, por otra parte la población media rural se encuentra en la Tabla 11. Con los datos obtenidos de las tablas y la aplicación de la formula se obtuvo la **Tabla 13**.

Tabla 13
Tasa Bruta de Natalidad Rural por Provincia

N°	Provincias	Tasa Bruta de Natalidad Rural (1000hab)			
		1990	2001	2010	2020
1	Azuay	15,31	5,31	2,19	1,65
2	Bolívar	19,56	11,69	3,81	0,92
3	Cañar	14,22	4,90	2,76	1,94
4	Carchi	11,06	3,73	1,84	0,42
5	Cotopaxi	19,21	9,94	4,09	4,51
6	Chimborazo	20,90	14,14	6,53	3,11
7	El Oro	5,90	4,23	0,99	0,88
8	Esmeraldas	15,98	10,74	4,94	2,00
9	Guayas	8,88	3,38	1,04	0,46
10	Imbabura	22,93	10,50	3,15	0,54
11	Loja	15,80	9,62	5,38	5,86
12	Los Ríos	8,36	2,44	1,95	0,59
13	Manabí	9,48	6,47	1,90	0,38
14	Morona Santiago	15,28	5,40	5,02	0,88
15	Napo	13,84	7,31	4,15	2,36
16	Pastaza	23,48	7,39	7,87	2,95
17	Pichincha	9,30	5,37	3,41	1,37
18	Tungurahua	11,32	7,27	2,55	0,81
19	Zamora Chinchipe	13,34	5,29	3,46	2,33

Continúa 

20	Galápagos	1,70	0,00	0,00	0,00
21	Sucumbíos	8,20	4,09	2,79	2,66
22	Orellana	0,00	9,37	7,99	14,92
23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0,00	0,00	0,63	0,75
24	Santa Elena	0,00	0,00	8,73	8,47
90	Zona no delimitada	0,00	0,00	0,21	0,21

B. Tasa Bruta de Mortalidad

Para calcular la tasa bruta de mortalidad, se aplicó la fórmula:

$$TBM^t = \frac{D^t}{Pm^t} \times 1000 \quad (3)$$

El número de defunciones de cada provincia en los distintos periodos censales se encuentran ordenados en la **Tabla 2** y el de la proyección en el **Anexo 3.1.c**, por otra parte la población media rural se encuentra en la Tabla 11. Con los datos obtenidos de las tablas y la aplicación de la formula se obtuvo la **Tabla 14**.

Tabla 14
Tasa Bruta de Mortalidad Rural por Provincia

N°	Provincias	Tasa Bruta de Mortalidad Rural (1000hab)			
		1990	2001	2010	2020
1	Azuay	4,79	3,03	2,34	2,66
2	Bolívar	5,06	3,44	1,80	1,73
3	Cañar	4,90	2,29	2,00	2,63
4	Carchi	3,54	2,31	1,83	1,18
5	Cotopaxi	6,42	3,43	2,49	3,01
6	Chimborazo	6,83	4,07	2,62	3,64
7	El Oro	1,76	1,25	1,47	1,32
8	Esmeraldas	2,80	2,01	1,60	1,02
9	Guayas	2,04	1,19	1,06	0,56
10	Imbabura	7,98	4,16	2,89	4,26
11	Loja	3,41	2,69	2,82	1,17
12	Los Ríos	2,76	1,19	1,17	0,39
13	Manabí	1,99	1,45	1,48	1,98
14	Morona Santiago	2,42	1,02	1,20	0,64
15	Napo	1,74	1,49	1,31	1,38
16	Pastaza	4,08	0,99	1,59	1,64
17	Pichincha	3,49	2,14	1,44	0,90
18	Tungurahua	5,90	3,50	2,68	2,35

Continua 

19	Zamora Chinchipe	2,87	1,20	1,30	0,98
20	Galápagos	0,57	0,00	1,74	0,62
21	Sucumbíos	1,38	0,91	1,26	1,13
22	Orellana	0,00	1,16	1,50	2,60
23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0,00	0,00	0,71	0,84
24	Santa Elena	0,00	0,00	2,34	2,27
90	Zonas No Delimitadas	0,00	0,00	0,66	0,66

C. Saldo Vegetativo o Tasa Crecimiento Vegetativo Rural

Para calcular el saldo vegetativo, se aplicó la fórmula:

$$SV^t = \frac{N^t - D^t}{Pm^t} \times 1000 \quad (4)$$

El número de defunciones y nacimientos de cada provincia en los distintos periodos censales se encuentran ordenados en la **Tabla 2** y **Tabla 3** respectivamente; y el de la proyección en el **Anexo 3.1.c** y **Anexo 3.1.d**, por otra parte la población media rural se encuentra en la Tabla 11. Con los datos obtenidos de las tablas y la aplicación de la formula se obtuvo la Tabla 15.

Tabla 15
Saldo Vegetativo o Tasa de Crecimiento Vegetativo Rural por Provincia

N°	Provincias	Saldo Vegetativo Rural (1000hab)			
		1990	2001	2010	2020
1	Azuay	10,53	2,28	-0,14	-1,00
2	Bolívar	14,50	8,25	2,01	-0,81
3	Cañar	9,32	2,61	0,76	-0,69
4	Carchi	7,52	1,42	0,01	-0,77
5	Cotopaxi	12,80	6,51	1,60	1,50
6	Chimborazo	14,07	10,07	3,91	-0,52
7	El Oro	4,14	2,97	-0,48	-0,44
8	Esmeraldas	13,18	8,74	3,34	0,99
9	Guayas	6,84	2,19	-0,02	-0,10
10	Imbabura	14,96	6,34	0,26	-3,72
11	Loja	12,39	6,94	2,56	4,68
12	Los Ríos	5,60	1,25	0,78	0,20
13	Manabí	7,49	5,02	0,42	-1,60
14	Morona Santiago	12,86	4,38	3,81	0,24
15	Napo	12,09	5,82	2,84	0,99
16	Pastaza	19,41	6,40	6,28	1,31

Continua 

17	Pichincha	5,80	3,23	1,97	0,47
18	Tungurahua	5,43	3,77	-0,13	-1,54
19	Zamora Chinchipe	10,47	4,09	2,16	1,35
20	Galápagos	1,13	0,00	-1,74	-0,62
21	Sucumbíos	6,81	3,18	1,53	1,53
22	Orellana	0,00	8,21	6,48	12,32
23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0,00	0,00	-0,08	-0,09
24	Santa Elena	0,00	0,00	6,39	6,20
90	Zonas No Delimitadas	0,00	0,00	-0,45	-0,45

D. Crecimiento de la Población Rural

Para calcular el Crecimiento Anual de la Población, se aplicó la fórmula:

$$CTt = Pt+1 - Pt \times 1000 \quad (5)$$

El número de habitantes en zonas rurales de cada provincia en los distintos periodos censales y el año posterior se encuentran ordenados en la **Tabla 4** y **Tabla 9** respectivamente, por otra parte la población media rural se encuentra en la Tabla 11. Con los datos obtenidos de las tablas y la aplicación de la fórmula se obtuvo la Tabla 16.

Tabla 16
Crecimiento de la Población Rural por Provincia

N°	Provincias	Tasa de Crecimiento Anual Rural (1000ha)			
		1990	2001	2010	2020
1	Azuay	-18,60	62,88	54,07	19,65
2	Bolívar	0,11	11,59	49,66	15,31
3	Cañar	-2,78	2,34	57,71	17,18
4	Carchi	-8,82	15,99	48,45	11,77
5	Cotopaxi	21,72	8,54	49,08	17,62
6	Chimborazo	-11,48	41,23	46,64	14,70
7	El Oro	-8,63	36,11	52,89	17,39
8	Esmeraldas	33,78	11,36	-18,50	-12,67
9	Guayas	-18,57	65,99	50,42	17,55
10	Imbabura	33,69	-11,16	49,42	15,68
11	Loja	1,76	-28,25	38,09	-5,20
12	Los Ríos	-16,01	50,62	45,01	14,14
13	Manabí	-14,11	31,28	40,81	8,37
14	Morona Santiago	9,76	59,74	62,67	27,19

15	Napo	27,65	101,02	52,90	22,48
16	Pastaza	4,37	81,98	58,61	25,35
17	Pichincha	-27,75	0,45	Continúa →	25,87
18	Tungurahua	11,71	33,84	52,48	19,66
19	Zamora Chinchipe	-15,73	50,45	61,97	23,65
20	Galápagos	-8,12	151,61	94,91	32,67
21	Sucumbíos	22,61	57,45	50,29	22,45
22	Orellana	0,00	6,97	15,95	1,73
23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0,00	0,00	168,04	18,99
24	Santa Elena	0,00	0,00	57,12	24,76
90	Zonas No Delimitadas	0,70	12,32	64,63	24,62

3.4.3. Estructura de la Población Rural

A. Índice de Masculinidad Rural

Para calcular el Índice de Masculinidad Rural, se aplicó la fórmula:

$$IM^t = \frac{H^t}{M^t} \times 100 \quad (6)$$

El número de hombres y mujeres en las zonas rurales de cada provincia en los distintos periodos censales se encuentran ordenados en la **Tabla 5**; y el de la proyección en el **Anexo 3.2.a**. Con los datos obtenidos de las tablas y la aplicación de la fórmula se obtuvo la Tabla 17.

Tabla 17
Índice de Masculinidad Rural por Provincia

N°	Provincias	Índice de Masculinidad (100hab)			
		1990	2001	2010	2020
1	Azuay	89,26	86,09	88,71	87,52
2	Bolívar	100,56	98,55	98,38	97,13
3	Cañar	90,30	82,62	85,25	80,81
4	Carchi	102,48	101,30	100,51	99,44
5	Cotopaxi	96,62	94,06	94,84	93,83
6	Chimborazo	93,44	89,67	92,21	90,59
7	El Oro	117,27	115,21	113,45	111,87
8	Esmeraldas	115,16	111,39	111,93	110,63
9	Guayas	112,74	111,28	111,10	109,23
10	Imbabura	100,52	98,20	97,24	96,17
11	Loja	100,59	100,27	101,73	102,00

12	Los Ríos	113,15	113,96	111,31	111,13
13	Manabí	107,95	108,31	108,40	108,68
14	Morona Santiago	109,62	100,23	103,00	100,02
15	Napo	114,12	106,89	106,41	106,07
16	Pastaza	118,69	113,65	106,02	104,01
17	Pichincha	102,21	100,20	97,62	97,17
18	Tungurahua	97,73	94,99	94,58	93,40
19	Zamora Chinchipe	117,25	111,07	110,87	107,28
20	Galápagos	158,69	147,73	115,85	113,55
21	Sucumbíos	128,73	125,21	117,70	116,32
22	Orellana	0,00	122,30	116,13	115,56
23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0,00	0,00	108,54	105,94
24	Santa Elena	0,00	0,00	104,82	106,42
90	Zonas No Delimitadas	111,19	108,59	112,66	112,19

B. Índice de Envejecimiento Rural

Para calcular el Índice de Envejecimiento Rural, se aplicó la fórmula:

$$I_{Et} = P_{65+} / P_{0-15t} \times 100 \quad (7)$$

El número de habitantes de 0 a 15 años y mayores a 66 años en las zonas rurales de cada provincia en los distintos periodos censales se encuentran ordenados en la **Tabla 6**; y el de la proyección en el **Anexo 3.2.c** y **Anexo 3.2.d**. Con los datos obtenidos de las tablas y la aplicación de la formula se obtuvo la Tabla 18.

Tabla 18
Índice de Envejecimiento Rural por Provincia

N°	Provincias	Índice de Envejecimiento (100hab)			
		1990	2001	2010	2020
1	Azuay	15,64	22,39	26,44	33,32
2	Bolívar	14,54	22,97	28,53	37,26
3	Cañar	13,84	21,47	29,31	41,37
4	Carchi	13,65	23,40	29,70	43,93
5	Cotopaxi	14,20	20,01	24,55	28,79
6	Chimborazo	13,71	21,74	28,69	38,28
7	El Oro	10,61	21,83	24,85	35,67
8	Esmeraldas	6,00	14,87	12,98	16,90
9	Guayas	10,06	20,40	19,17	25,64
10	Imbabura	14,39	20,31	24,62	28,61
11	Loja	14,21	25,08	36,32	58,79

Continua 

12	Los Ríos	8,48	16,62	18,77	26,35
13	Manabí	9,61	19,31	22,26	34,50
14	Morona Santiago	5,56	9,60	8,33	9,72
15	Napo	4,47	8,48	9,21	11,69
16	Pastaza	6,09	11,48	9,58	11,26
17	Pichincha	11,00	18,14	20,37	23,16
18	Tungurahua	17,01	24,78	29,02	34,59
19	Zamora Chinchipe	5,70	11,35	12,73	16,87
20	Galápagos	15,55	18,74	25,06	26,26
21	Sucumbíos	4,06	10,88	11,34	13,95
22	Orellana	0,00	7,06	8,77	9,24
23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0,00	0,00	18,77	33,46
24	Santa Elena	0,00	0,00	17,62	25,72
90	Zonas No Delimitadas	5,23	13,69	14,37	19,12

3.4.4. Distribución Espacial de la Población Rural

A. Densidad Poblacional Rural

Para calcular la Densidad Poblacional Rural, se aplicó la fórmula:

$$IM^t = \frac{\text{Total de la Población}^t}{\text{Territorio}^t(\text{km}^2)} \quad (8)$$

El número de habitantes en zonas rurales de cada provincia en los distintos periodos censales ordenados en la **Tabla 4**, por otra parte la superficie de la zona rural de cada provincia se encuentra en la **Tabla 7**. Con los datos obtenidos de las tablas y la aplicación de la fórmula se obtuvo la Tabla 19.

Tabla 19
Densidad Poblacional Rural por Provincia

N°	Provincias	Densidad Poblacional Rural (hab/Km ²)			
		1990	2001	2010	2020
1	Azuay	47,35	47,27	54,64	65,14
2	Bolívar	52,29	53,86	56,31	60,49
3	Cañar	50,49	49,57	49,30	54,58
4	Carchi	26,73	25,71	26,11	27,76
5	Cotopaxi	50,34	61,10	68,80	77,22
6	Chimborazo	50,55	50,75	56,04	61,94
7	El Oro	32,74	33,27	36,55	42,38
8	Esmeraldas	12,29	16,36	19,25	16,40

Continua 

9	Guayas	70,92	71,48	106,49	125,82
10	Imbabura	34,03	42,90	47,05	53,01
11	Loja	29,44	28,00	25,25	23,07
12	Los Ríos	125,68	124,10	138,74	152,37
13	Manabí	59,99	57,16	59,85	61,28
14	Morona Santiago	3,31	4,22	5,39	7,13
15	Napo	2,63	4,96	6,34	7,94
16	Pastaza	0,94	1,23	1,66	2,24
17	Pichincha	54,29	76,89	126,96	186,15
18	Tungurahua	74,09	88,98	105,29	127,38
19	Zamora Chinchipe	6,52	6,45	7,22	8,75
20	Galápagos	0,22	0,33	0,53	1,84
21	Sucumbíos	4,19	5,84	7,67	9,55
22	Orellana	0,00	3,08	4,11	3,61
23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0,00	0,00	37,36	43,77
24	Santa Elena	0,00	0,00	44,53	59,71
90	Zonas No Delimitadas	63,89	65,67	41,46	53,66

3.4.5. Movilidad de la Población

Cabe mencionar que el componente de movilidad se lo realizó considerando a toda la población, ya que no existe información desagregada al nivel rural o urbano.

A. Tasa Bruta de Inmigración

Para calcular la Tasa Bruta de Inmigración Interprovincial, se aplicó la fórmula:

$$TBI^t = \frac{I^t}{Pm^t} \times 1000 \quad (9)$$

El número de inmigrantes de cada provincia en los distintos periodos censales se encuentran ordenados en la **Tabla 8** y la población media total en la Tabla 12, luego de haber aplicado la fórmula para el cálculo de las tasas de los años censales se realizó la proyección como se puede observar en el **Anexo 3.3.b**. Con los datos obtenidos de las tablas se generó la **Tabla 20**.

Tabla 20
Tasa Bruta de Inmigración por Provincia

-----		Tasa Bruta de Inmigración (1000hab)			
N°	Provincias	1990	2001	2010	2020

1	Azuay	83,10	109,93	137,55	163,53
2	Bolívar	69,16	84,27	102,85	118,33
3	Cañar	122,22	169,50	198,14	238,31
4	Carchi	79,98	87,78	101,87	111,13
5	Cotopaxi	94,45	105,61	126,76	140,28
6	Chimborazo	70,88	75,40	90,33	97,59
7	El Oro	263,94	241,86	239,02	223,23
8	Esmeraldas	192,26	182,13	217,48	220,52
9	Guayas	201,33	197,50	193,16	189,33
10	Imbabura	133,56	140,45	144,25	150,00
11	Loja	50,00	56,19	78,74	89,27
12	Los Ríos	192,12	181,31	189,84	184,89
13	Manabí	40,94	47,51	60,12	68,12
14	Morona Santiago	280,73	194,17	188,01	127,48
15	Napo	330,66	207,98	213,79	132,07
16	Pastaza	387,99	365,91	357,97	340,74
17	Pichincha	292,16	299,77	296,88	301,23
18	Tungurahua	97,56	115,24	129,11	145,02
19	Zamora Chinchipe	419,25	319,69	327,92	262,59
20	Galápagos	514,09	570,04	562,71	598,66
21	Sucumbíos	567,48	496,70	417,61	347,32
22	Orellana	0,00	476,91	439,82	753,42
23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0,00	0,00	430,25	551,03
24	Santa Elena	0,00	0,00	187,80	240,53
90	Zonas No Delimitadas	548,18	579,49	651,54	693,03

B. Tasa Bruta de Emigración

Para calcular la Tasa Bruta de Inmigración Interprovincial, se aplicó la fórmula:

$$TBE^t = \frac{E^t}{Pm^t} \times 1000 \quad (10)$$

El número de emigrantes de cada provincia en los distintos periodos censales se encuentran ordenados en la **Tabla 8** y la población media total en la Tabla 12, luego de haber aplicado la fórmula para el cálculo de las tasas de los años censales se realizó la proyección como se puede observar en el **Anexo 3.3.a**. Con los datos obtenidos de las tablas se generó la

Tabla 21.

Tabla 21
Tasa Bruta de Emigración por Provincia

N°	Provincias	Tasa Bruta de Emigración (1000hab)			
		1990	2001	2010	2020
1	Azuay	223,90	182,79	158,71	124,02
2	Bolívar	566,92	650,79	724,61	802,31
3	Cañar	234,18	226,70	221,08	214,42
4	Carchi	448,38	530,68	600,43	675,93
5	Cotopaxi	345,65	350,89	365,06	372,61
6	Chimborazo	330,19	383,81	398,02	438,44
7	El Oro	148,78	144,31	177,32	183,55
8	Esmeraldas	211,24	281,43	292,56	343,38
9	Guayas	60,11	59,93	72,82	76,32
10	Imbabura	282,80	271,02	283,28	278,72
11	Loja	459,88	507,58	510,03	543,12
12	Los Ríos	271,87	306,59	316,92	343,41
13	Manabí	326,43	411,77	417,02	476,47
14	Morona Santiago	106,85	128,73	157,52	180,46
15	Napo	85,56	215,09	248,67	346,10
16	Pastaza	168,98	167,50	169,69	169,30
17	Pichincha	58,70	59,02	58,87	59,04
18	Tungurahua	221,03	214,34	206,26	199,45
19	Zamora Chinchipe	104,09	155,89	203,20	251,68
20	Galápagos	149,69	86,76	91,37	49,91
21	Sucumbíos	46,12	84,89	123,81	161,07
22	Orellana	0,00	66,43	82,34	131,94
23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0,00	0,00	201,76	258,40
24	Santa Elena	0,00	0,00	98,69	126,39
90	Zonas No Delimitadas	0,00	49,21	6,54	28,00

C. Tasa Bruta de Migración

Para calcular la Tasa Bruta de Migración Interprovincial, se aplicó la fórmula:

$$TBM^t = \frac{I^t + E^t}{Pm^t} \times 1000 \quad (11)$$

El número de inmigrantes y emigrantes de cada provincia en los distintos periodos censales se encuentran ordenados en la **Tabla 8** y la población media total en la Tabla 12, luego de haber aplicado la fórmula para el cálculo de las tasas de los años censales se realizó la proyección como se puede observar en el **Anexo 3.3.c**. Con los datos obtenidos de las tablas se generó la **Tabla 22**.

Tabla 22
Tasa Bruta de Migración por Provincia

N°	Provincias	Tasa de Bruta Migración (1000hab)			
		1990	2001	2010	2020
1	Azuay	307,00	292,72	296,26	287,55
2	Bolívar	636,09	735,06	827,46	920,64
3	Cañar	356,40	396,20	419,22	452,73
4	Carchi	528,36	618,46	702,30	787,06
5	Cotopaxi	440,10	456,50	491,83	512,89
6	Chimborazo	401,07	459,21	488,35	536,03
7	El Oro	412,72	386,17	416,35	406,78
8	Esmeraldas	403,50	463,56	510,04	563,90
9	Guayas	261,45	257,42	265,98	265,65
10	Imbabura	416,36	411,48	427,53	428,72
11	Loja	509,89	563,77	588,77	632,40
12	Los Ríos	463,99	487,90	506,76	528,30
13	Manabí	367,37	459,28	477,13	544,59
14	Morona Santiago	387,58	322,90	345,53	307,94
15	Napo	416,22	423,07	462,46	478,17
16	Pastaza	556,97	533,41	527,66	510,04
17	Pichincha	350,86	358,78	355,74	360,27
18	Tungurahua	318,59	329,58	335,38	344,47
19	Zamora Chinchipe	523,34	475,58	531,12	514,27
20	Galápagos	663,78	656,80	654,08	648,58
21	Sucumbíos	613,60	581,58	541,42	508,39
22	Orellana	0,00	543,34	522,16	885,37
23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0,00	0,00	632,01	809,43
24	Santa Elena	0,00	0,00	286,49	366,91
90	Zonas No Delimitadas	548,18	628,70	658,08	721,03

D. Tasa Neta de Migración

Para calcular la Tasa Bruta de Migración Interprovincial, se aplicó la fórmula:

$$TMN^t = \frac{I^t - E^t}{Pm^t} \times 1000 \quad (12)$$

El número de inmigrantes y emigrantes de cada provincia en los distintos periodos censales se encuentran ordenados en la **Tabla 8** y la población media total en la Tabla 12, luego de haber aplicado la fórmula para el cálculo de las tasas de los años censales se realizó la proyección como se puede observar en el **Anexo 3.3.d**. Con los datos obtenidos de las tablas se generó la **Tabla 23**.

Tabla 23
Tasa Neta de Migración por Provincia

-----		Tasa Neta de Migración (1000hab)			
N°	Provincias	1990	2001	2010	2020
1	Azuay	-140,81	-72,86	-21,16	39,51
2	Bolívar	-497,76	-566,52	-621,76	-683,98
3	Cañar	-111,96	-57,20	-22,94	23,88
4	Carchi	-368,40	-442,90	-498,56	-564,80
5	Cotopaxi	-251,20	-245,28	-238,30	-232,32
6	Chimborazo	-259,30	-308,40	-307,69	-340,85
7	El Oro	115,16	97,55	61,70	39,67
8	Esmeraldas	-18,99	-99,30	-75,09	-122,86
9	Guayas	141,22	137,57	120,33	113,02
10	Imbabura	-149,23	-130,57	-139,03	-128,72
11	Loja	-409,88	-451,39	-431,29	-453,85
12	Los Ríos	-79,75	-125,28	-127,08	-158,52
13	Manabí	-285,49	-364,26	-356,90	-408,35
14	Morona Santiago	173,88	65,45	30,50	-52,99
15	Napo	245,10	-7,11	-34,89	-214,03
16	Pastaza	219,02	198,41	188,28	171,44
17	Pichincha	233,46	240,75	238,01	242,19
18	Tungurahua	-123,47	-99,10	-77,15	-54,43
19	Zamora Chinchipe	315,15	163,81	124,72	10,92
20	Galápagos	364,40	483,27	471,33	548,75
21	Sucumbíos	521,37	411,81	293,80	186,24
22	Orellana	0,00	410,48	357,48	621,48
23	Santo Domingo de los Tsáchilas	0,00	0,00	228,49	292,63
24	Santa Elena	0,00	0,00	89,12	114,14
90	Zonas No Delimitadas	548,18	530,28	644,99	665,03

3.5. GENERACIÓN DE LA BASE DE DATOS ESPACIAL

Para el estudio se generó una base de datos orientada a objetos, la cual consta de dos partes principales, primero que contiene datos alfanuméricos relacionados entre sí y estructurados en esquema de tablas; y segundo que a su vez estos datos tienen un atributo espacial. Para nuestro caso la información alfanumérica son las tasas e índices calculados de cada provincia y el objeto es la base cartográfica en la cual se encuentra la geometría de los límites provinciales en forma de polígonos.

La base cartográfica se la generó a partir de la base nacional escala 1:1'000.000 obtenida del Instituto Geográfico Militar en función de los años censales y de la división administrativa que existía en ese momento en el país. En la **Figura 16** se observa que para el censo de 1990 existían 21 provincias más las zonas no delimitadas, para el censo de 2001 existían 22 provincias más las zonas no delimitadas, y para el censo de 2010 y la proyección 24 provincias más las zonas no delimitadas.

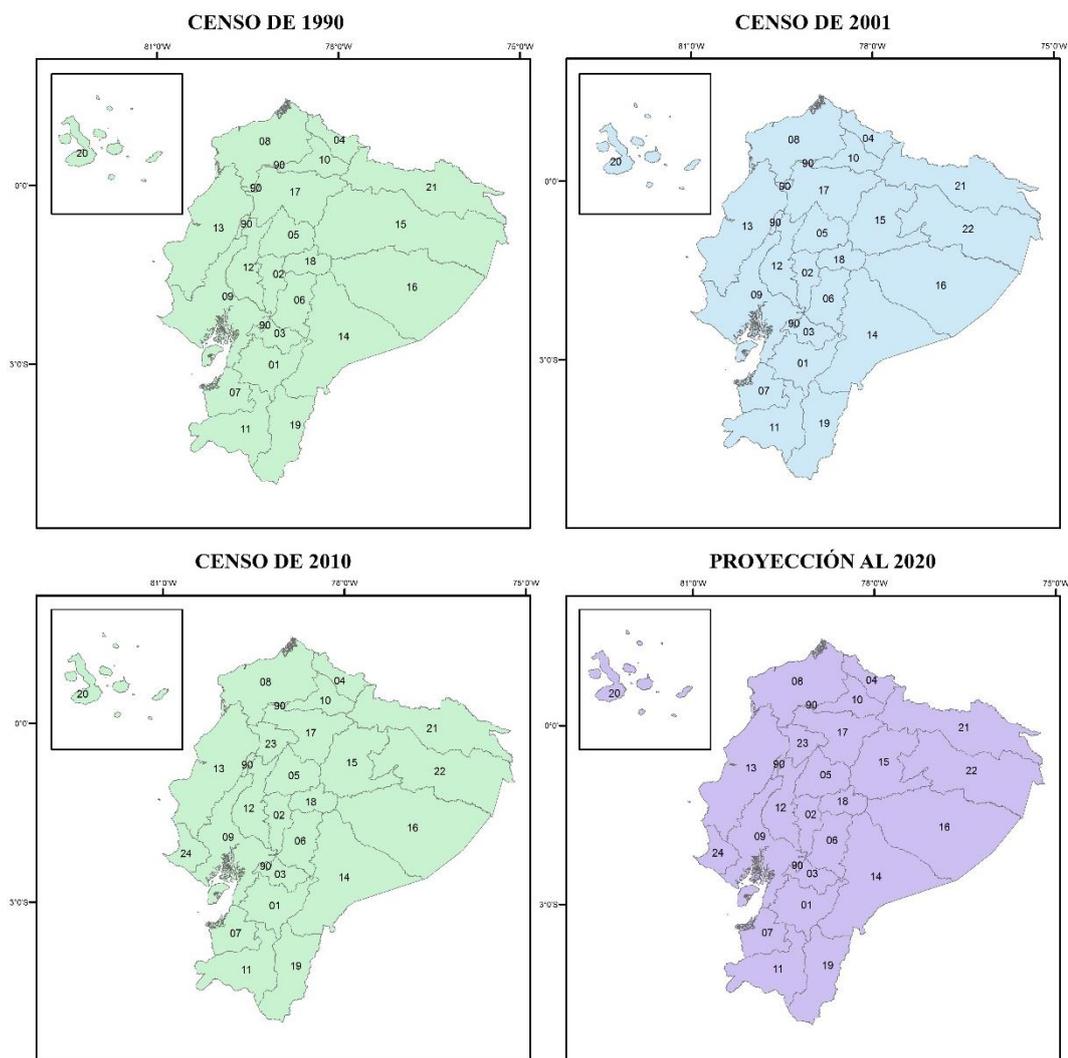


Figura 16: División Administrativa Provincial por Censo

Fuente: Biblioteca Personal

Una vez que se generó la información espacial para cada año censal y la proyección, se la relaciono con la parte alfanumérica (tasas e índices de cada componente), mediante el uso de ArcGIS 10.1, programa el cual mediante funciones de programación permite relacionar la parte alfanumérica (tasas e índices) con la parte espacial (provincias) y generar un archivo en formato shape, el cual contiene la parte espacial y la parte alfanumérica relacionada entre sí.

Las distintas capas de información (shapes) se organizó como se muestra en la **Figura 17** en tres niveles de jerarquía, en el que el primer nivel es la base completa la cual alberga a toda la información del estudio, en el segundo nivel se encuentran los componentes en los que se dividió la investigación, y en el tercer nivel los resultados de tasas e índices relacionados con la parte espacial de cada uno de los componentes para cada uno de los años censales y su proyección.

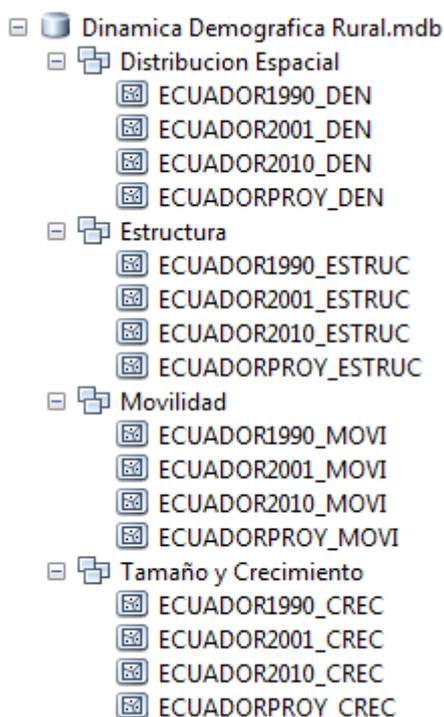


Figura 17: Estructura de la Base de Datos Espacial

Fuente: Biblioteca Personal

En la **Figura 18** se indica el esquema de la tabla de información resultante de la unión de la parte alfanumérica (tasas e índices) con la parte espacial (provincias) para el componente de Tamaño y Crecimiento de la Población Rural.

OBJECTID *	Shape *	Shape Length	Shape Area	DPA DESPRO	CRE AN RUR	BRU MOR RU	BRU NAT RU	SAL VEG RU
1	Polygon	679661.249342	8325667109.024205	AZUAY	-18,600102	4,785443	15,31131	10,525867
2	Polygon	453086.660882	3944863379.50154	BOLIVAR	0,109589	5,055343	19,559849	14,504506
3	Polygon	399672.088961	3146952507.580193	CAÑAR	-2,780594	4,901147	14,224549	9,323403
4	Polygon	473939.317382	3779938940.389692	CARCHI	-8,8194	3,540444	11,063888	7,523444
5	Polygon	442388.402232	6109122230.865649	COTOPAXI	21,718976	6,415894	19,214853	12,798959
6	Polygon	520798.679941	6500621240.090398	CHIMBORAZO	-11,479879	6,830369	20,901831	14,071463
7	Polygon	983285.043562	5743354127.217541	EL ORO	-8,634223	1,764231	5,902753	4,138522
8	Polygon	1749998.327386	15753511948.566675	ESMERALDAS	33,775209	2,800417	15,977839	13,177422
9	Polygon	3737107.488612	19028936245.147327	GUAYAS	-18,574849	2,037595	8,880869	6,843274
10	Polygon	490460.61203	4583479057.823632	IMBABURA	33,689397	7,976305	22,93368	14,957375
11	Polygon	819839.925602	11065396887.878384	LOJA	1,757775	3,410497	15,804113	12,393617
12	Polygon	836544.999392	7203195492.378033	LOS RIOS	-16,008475	2,758163	8,357419	5,599256
13	Polygon	1200314.940995	18947331272.984238	MANABI	-14,113331	1,991121	9,478006	7,486885
14	Polygon	1011502.591954	24029110123.76564	MORONA SANTIAGO	9,759562	2,421217	15,284962	12,863745
15	Polygon	1491359.786132	34217833582.297512	NAPO	27,645561	1,743411	13,836008	12,092597
16	Polygon	1068557.404889	29628765154.740055	PASTAZA	4,373323	4,075913	23,48324	19,407327
17	Polygon	827327.215352	12984018627.362902	PICHINCHA	-27,751913	3,493621	9,297161	5,80354
18	Polygon	337318.525925	3385784684.612431	TUNGURAHUA	11,710127	5,896045	11,324374	5,42833

Figura 18: Esquema del componente Tamaño y Crecimiento de la Población Rural en la BD

Fuente: Biblioteca Personal

En la **Figura 19** se indica el esquema de la tabla de información resultante de la unión de la parte alfanumérica (tasas e índices) con la parte espacial (provincias) para el componente de Estructura de la Población Rural.

OBJECTID *	Shape *	Shape Length	Shape Area	DPA PROVIN	DPA DESPRO	IND MASC R	IND ENV RU
1	Polygon	679661.249342	8325667109.024205	01	AZUAY	89,260132	15,636545
2	Polygon	453086.660882	3944863379.50154	02	BOLIVAR	100,55693	14,536501
3	Polygon	399672.088961	3146952507.580193	03	CAÑAR	90,302031	13,836146
4	Polygon	473939.317382	3779938940.389692	04	CARCHI	102,483603	13,646513
5	Polygon	442388.402232	6109122230.865649	05	COTOPAXI	96,624185	14,202055
6	Polygon	520798.679941	6500621240.090398	06	CHIMBORAZO	93,439295	13,714137
7	Polygon	983285.043562	5743354127.217541	07	EL ORO	117,26561	10,610751
8	Polygon	1749998.327386	15753511948.566675	08	ESMERALDAS	115,155161	5,999611
9	Polygon	3737107.488612	19028936245.147327	09	GUAYAS	112,738445	10,05596
10	Polygon	490460.61203	4583479057.823632	10	IMBABURA	100,522174	14,391892
11	Polygon	819839.925602	11065396887.878384	11	LOJA	100,589973	14,214039
12	Polygon	836544.999392	7203195492.378033	12	LOS RIOS	113,147281	8,475315
13	Polygon	1200314.940995	18947331272.984238	13	MANABI	107,94794	9,613015
14	Polygon	1011502.591954	24029110123.76564	14	MORONA SANTIAGO	109,621123	5,563808
15	Polygon	1491359.786132	34217833582.297512	15	NAPO	114,115436	4,473135
16	Polygon	1068557.404889	29628765154.740055	16	PASTAZA	118,685461	6,09307
17	Polygon	827327.215352	12984018627.362902	17	PICHINCHA	102,205776	11,003815
18	Polygon	337318.525925	3385784684.612431	18	TUNGURAHUA	97,727935	17,007855

Figura 19: Esquema del componente Estructura de la Población Rural en la BD

Fuente: Biblioteca Personal

En la **Figura 20** se indica el esquema de la tabla de información resultante de la unión de la parte alfanumérica (tasas e índices) con la parte espacial (provincias) para el componente de Distribución Espacial de la Población Rural.

OBJECTID *	Shape *	Shape Length	Shape Area	DPA_PROVIN	DPA_DESPRO	DEN_RUR_KM
1	Polygon	679661,249342	8325667109,024205	01	AZUAY	47,352696
2	Polygon	453086,660882	3944863379,50154	02	BOLIVAR	52,290217
3	Polygon	399672,088961	3146952507,580193	03	CAÑAR	50,490843
4	Polygon	473939,317382	3779938940,389692	04	CARCHI	26,726451
5	Polygon	442388,402232	6109122230,865649	05	COTOPAXI	50,344709
6	Polygon	520798,679941	6500621240,090398	06	CHIMBORAZO	50,54703
7	Polygon	983285,043562	5743354127,217541	07	EL ORO	32,737043
8	Polygon	1749998,327386	15753511948,566675	08	ESMERALDAS	12,286066
9	Polygon	3737107,488612	19028936245,147327	09	GUAYAS	70,915072
10	Polygon	490460,61203	4583479057,823632	10	IMBABURA	34,031717
11	Polygon	819839,925602	11065396887,878384	11	LOJA	29,438677
12	Polygon	836544,999392	7203195492,378033	12	LOS RIOS	125,683109
13	Polygon	1200314,940995	18947331272,984238	13	MANABI	59,992546
14	Polygon	1011502,591954	24029110123,76564	14	MORONA SANTIAGO	3,311653
15	Polygon	1491359,786132	34217833582,297512	15	NAPO	2,629563
16	Polygon	1068557,404889	29628765154,740055	16	PASTAZA	0,942984
17	Polygon	827327,215352	12984018627,362902	17	PICHINCHA	54,289955
18	Polygon	337318,525925	3385784684,612431	18	TUNGURAHUA	74,094514

Figura 20: Esquema del componente Distribución Espacial de la Población Rural en la BD

Fuente: Biblioteca Personal

En la **Figura 21** se indica el esquema de la tabla de información resultante de la unión de la parte alfanumérica (tasas e índices) con la parte espacial (provincias) para el componente Movilidad de la Población.

OBJECTID *	Shape *	Shape Length	Shape Area	DPA_PROVIN	DPA_DESPRO	BRU_EMI_19	BRU_INM_19	MIG_BRU_19	MIG_NET_19
1	Polygon	679661,249342	8325667109,024205	01	AZUAY	223,903934	83,097718	307,001651	-140,806216
2	Polygon	453086,660882	3944863379,50154	02	BOLIVAR	586,923677	69,161854	636,085531	-497,761823
3	Polygon	399672,088961	3146952507,580193	03	CAÑAR	234,176681	122,2185	356,395181	-111,958181
4	Polygon	473939,317382	3779938940,389692	04	CARCHI	448,378935	79,976443	528,355378	-368,402491
5	Polygon	442388,402232	6109122230,865649	05	COTOPAXI	345,648081	94,448157	440,096238	-251,199925
6	Polygon	520798,679941	6500621240,090398	06	CHIMBORAZO	330,18516	70,881015	401,066175	-259,304145
7	Polygon	983285,043562	5743354127,217541	07	EL ORO	148,780357	263,942536	412,722892	115,162179
8	Polygon	1749998,327386	15753511948,566675	08	ESMERALDAS	211,242187	192,257104	403,499291	-18,985083
9	Polygon	3737107,488612	19028936245,147327	09	GUAYAS	60,114007	201,331896	261,445902	141,217889
10	Polygon	490460,61203	4583479057,823632	10	IMBABURA	282,795988	133,560998	416,356985	-149,23499
11	Polygon	819839,925602	11065396887,878384	11	LOJA	459,884936	50,002394	509,88733	-409,882541
12	Polygon	836544,999392	7203195492,378033	12	LOS RIOS	271,871336	192,120191	463,991527	-79,751145
13	Polygon	1200314,940995	18947331272,984238	13	MANABI	326,433214	40,941461	367,374674	-285,491753
14	Polygon	1011502,591954	24029110123,76564	14	MORONA SANTIAGO	106,849127	280,727406	387,576533	173,878278
15	Polygon	1491359,786132	34217833582,297512	15	NAPO	85,562886	330,661425	416,224311	245,098539
16	Polygon	1068557,404889	29628765154,740055	16	PASTAZA	168,97561	387,994261	556,969871	219,018651
17	Polygon	827327,215352	12984018627,362902	17	PICHINCHA	58,701599	292,159904	350,861503	233,458306
18	Polygon	337318,525925	3385784684,612431	18	TUNGURAHUA	221,030793	97,561821	318,592614	-123,468971

Figura 21: Esquema del componente Movilidad de la Población en la BD

Fuente: Biblioteca Personal

Además al ser información que está relacionada a un objeto, en este caso a las provincias del país, se consideró las características cartográficas correspondientes, como el sistema de referencia que en este caso es el WGS 84 Zona 17S como se indica en la **Figura 22**.

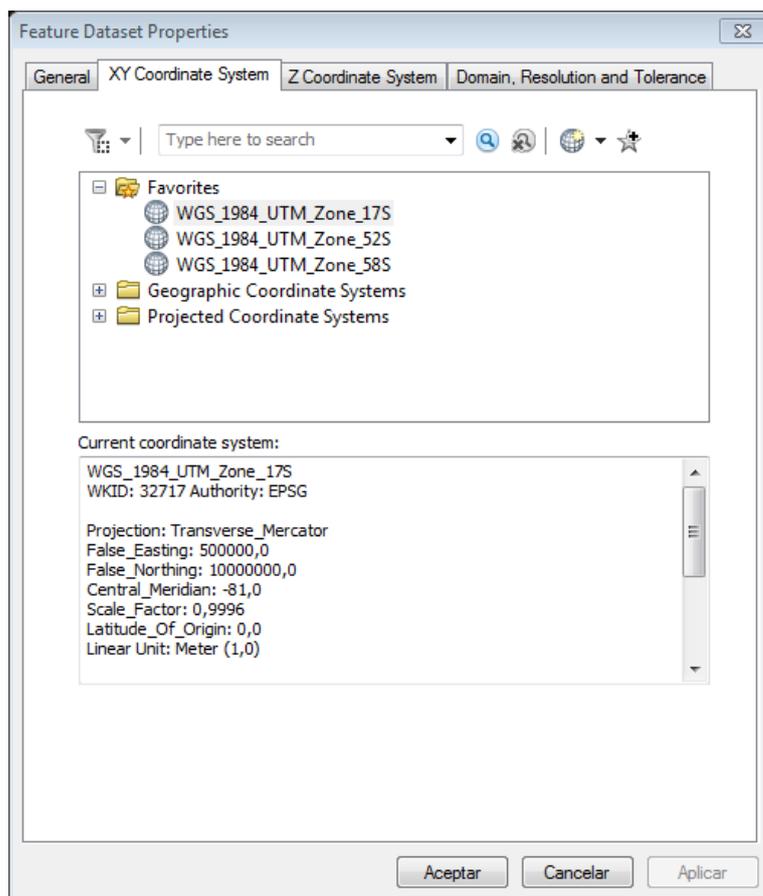


Figura 22: Sistema de Proyección de la BD

Fuente: Biblioteca Personal

3.6. GENERACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

Una vez que se generó la Base de Datos Espacial, se procedió con la generación de la cartografía temática de cada una de las tasas e índices para cada uno de los distintos componentes.

El formato base del mapa se generó considerando los estándares para información cartográfica temática de la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), los cuales se indican en la **Figura 23**.

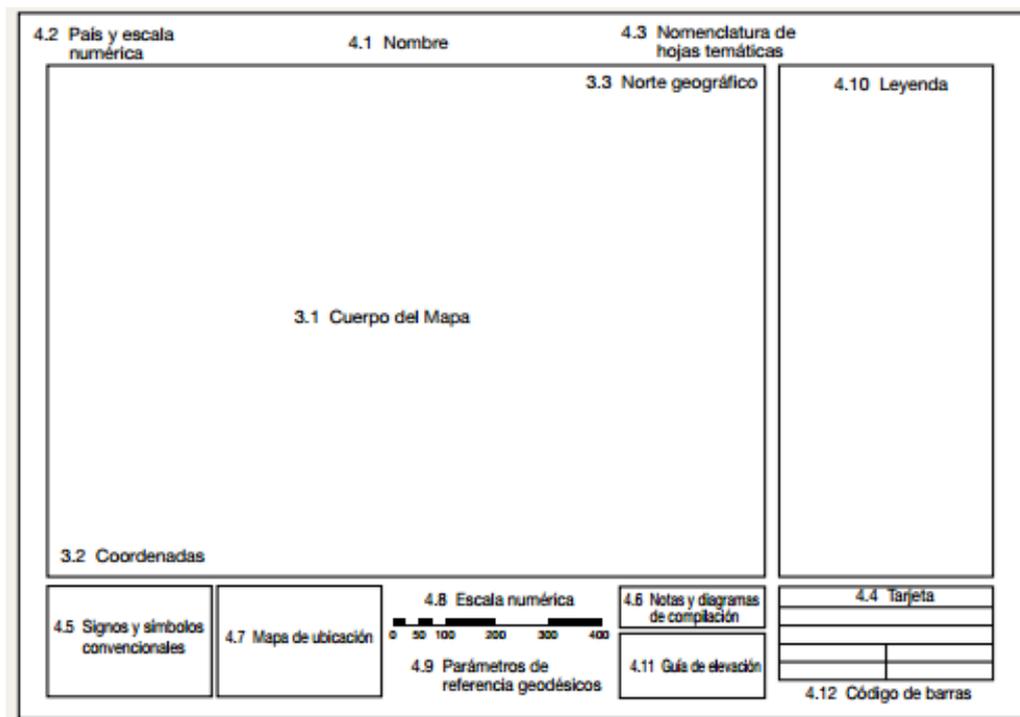


Figura 23: Estándares de Información Geográfica

Fuente: (SENPLADES S. N., 2017)

Además de los estándares que plantea la SENPLADES también se consideró el formato de hoja (A3) y la escala gráfica (1:7 000 000), en la **Figura 24** se muestra el formato final que se ocupara para la presentación de los resultados de las diferentes tasas e índices.

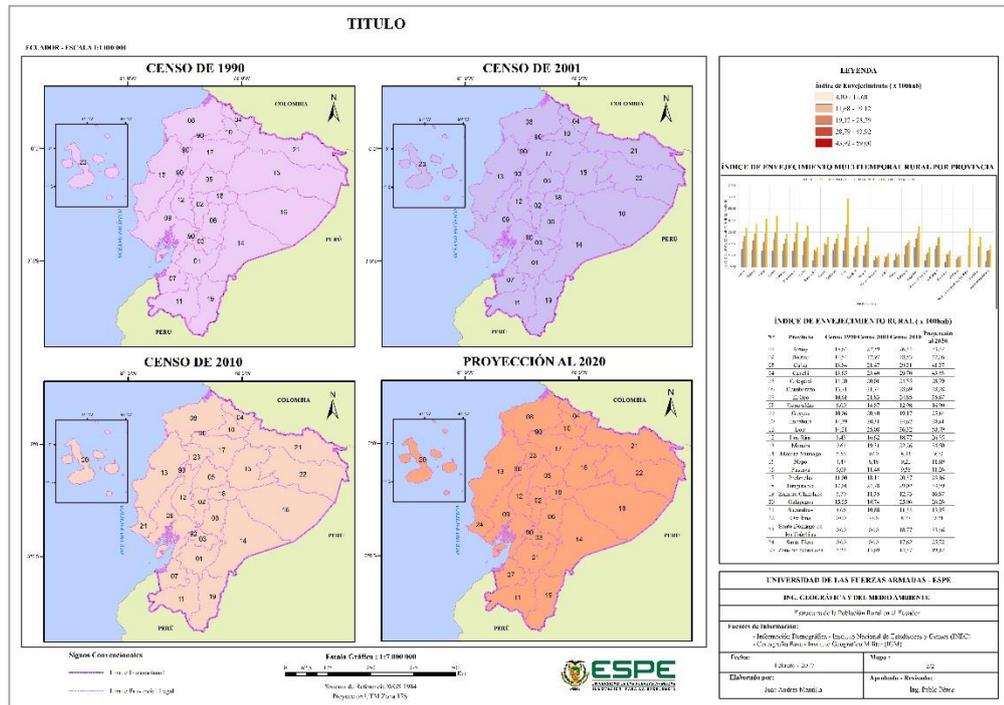


Figura 24: Formato Final para Cartografía del Estudio
Fuente: Biblioteca Personal

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

De la información recopilada en el marco teórico y a lo largo de la investigación se determinó que el análisis de la dinámica demográfica de la población rural se da en cuatro componentes principales, el tamaño y crecimiento, la estructura, la distribución espacial y la movilidad de la población. En estos cuatro componentes se abarcó las tasas e índices sugeridos por el Instituto Nacional de Estadísticas (España), el Fondo de Población de las Naciones Unidas y el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos que ayudaron a determinar las características demográficas de la población y a dimensionar la tendencia de la población a lo largo del tiempo para presentar un escenario a futuro a 2020.

Una vez que se trabajó con la información alfanumérica que se obtuvo de la Base de Datos del INEC, se aplicó las fórmulas de tasas e índices demográficos para cada componente y se generó la proyección al año 2020 en el caso que se requirió. Posteriormente se unió la parte alfanumérica y la espacial mediante el uso de SIG para generar la Base de Datos Espaciales y generar la cartografía temática del estudio.

4.1. Tamaño y Crecimiento de la Población Rural

En la **Tabla 14** se puede observar los resultados que se obtuvieron para la Tasa Bruta de Mortalidad Rural (x1000hab) de cada una de las provincias en los diferentes censos (1990, 2001 y 2010) y su proyección (2020), y en el **Anexo 4.1.a** se puede ver la cartografía temática que se generó con la Base de Datos Espacial del Estudio.

Se realizó un análisis más profundo de la Tasa Bruta de Mortalidad Rural, en el que se determinó que para el Censo de 1990 la provincia con la mayor tasa es Imbabura con 7,98, mientras que la menor tasa es Galápagos con 0,57; para el Censo de 2001 la provincia con la mayor tasa es Imbabura con 4,16, mientras que la menor tasa es Sucumbíos con 0,91; para el Censo de 2010 la provincia con la mayor tasa es Imbabura con 2,89, mientras que la menor tasa es Santo Domingo de los Tsáchilas con 0,71. En cuanto a la proyección a 2020 se determinó que la provincia con la mayor tasa será Imbabura con 4,26, mientras que la menor tasa será Los Ríos con 0,39.

En la **Tabla 13** se puede observar los resultados que se obtuvieron para la Tasa Bruta de Natalidad Rural (x1000hab) de cada una de las provincias en los diferentes censos (1990, 2001 y 2010) y su proyección (2020), y en el **Anexo 4.1.b** se puede ver la cartografía temática que se generó con la Base de Datos Espacial del Estudio.

Se realizó un análisis más profundo de la Tasa Bruta de Natalidad Rural, en el que se determinó que para el Censo de 1990 la provincia con la mayor tasa es Pastaza con 23,48, mientras que la menor tasa es Galápagos con 1,70; para el Censo de 2001 la provincia con la mayor tasa es Chimborazo con 14,14, mientras que la menor tasa es Los Ríos con 2,44; para el Censo de 2010 la provincia con la mayor tasa es Santa Elena con 8,73, mientras que la menor tasa es Santo Domingo de los Tsáchilas con 0,63. En cuanto a la proyección a 2020 se determinó que la provincia con la mayor tasa será Orellana con 14,92, mientras que la menor tasa será Manabí con 0,38.

En la **Tabla 15** se puede observar los resultados que se obtuvieron para el Saldo Vegetativo o Tasa de Crecimiento Vegetativo Rural (x1000hab) de cada una de las provincias en los diferentes censos (1990, 2001 y 2010) y su proyección (2020), y en el **Anexo 4.1.c** se puede ver la cartografía temática que se generó con la Base de Datos Espacial del Estudio.

Se realizó un análisis más profundo de Saldo Vegetativo Rural, en el que se determinó que para el Censo de 1990 la provincia con la mayor tasa es Pastaza con 19,41, mientras que la menor tasa es Galápagos con 1,13; para el Censo de 2001 la provincia con la mayor tasa es Chimborazo con 10,07, mientras que la menor tasa es Los Ríos con 1,25; para el Censo de 2010 la provincia con la mayor tasa es Orellana con 6,48, mientras que la menor tasa es Galápagos con -1,74. En cuanto a la proyección a 2020 se determinó que la provincia con la mayor tasa será Orellana con 12,32, mientras que la menor tasa será Imbabura con -3,72.

En la **Tabla 16** se puede observar los resultados que se obtuvieron para el Crecimiento de la Población Rural Anual (x1000hab) para de cada una de las provincias en los diferentes censos (1990, 2001 y 2010) y su proyección (2020), y en el **Anexo 4.1.b** se puede ver la cartografía temática que se generó con la Base de Datos Espacial del Estudio.

Se realizó un análisis más profundo para el Crecimiento de la Población Rural Anual, en el que se determinó que para el Censo de 1990 la provincia con la mayor tasa es Esmeraldas con 33,78, mientras que la menor tasa es Pichincha con -27,75; para el Censo de 2001 la provincia con la mayor tasa es Galápagos con 151,61, mientras que la menor tasa es Loja con -28,5; para el Censo de 2010 la provincia con la mayor tasa es Galápagos con 94,91, mientras que la menor tasa es Esmeraldas con -18,50. En cuanto a la proyección a 2020 se determinó que la provincia con la mayor tasa será Galápagos con 32,67, mientras que la menor tasa será Esmeraldas con -12,67.

4.2. Estructura de la Población Rural

En la **Tabla 17** se puede observar los resultados que se obtuvieron para el Índice de Masculinidad Rural (x100hab) para de cada una de las provincias en los diferentes censos (1990, 2001 y 2010) y su proyección (2020), y en el **Anexo 4.2.a** se puede ver la cartografía temática que se generó con la Base de Datos Espacial del Estudio.

Se realizó un análisis más profundo para el Índice de Masculinidad Rural, en el que se determinó que para el Censo de 1990 la provincia con la mayor tasa es Galápagos con 158,69, mientras que la menor tasa es Azuay con 89,26; para el Censo de 2001 la provincia con la mayor tasa es Galápagos con 151,61, mientras que la menor tasa es Loja con -28,5; para el Censo de 2010 la provincia con la mayor tasa es Galápagos con 147,73, mientras que la menor tasa es Cañar con 82,62. En cuanto a la proyección a 2020 se determinó que la provincia con la mayor tasa será Sucumbíos con 116,32, mientras que la menor tasa será Cañar con 80,81.

En la **Tabla 18** se puede observar los resultados que se obtuvieron para el Índice de Envejecimiento Rural (x100hab) para de cada una de las provincias en los diferentes censos (1990, 2001 y 2010) y su proyección (2020), y en el **Anexo 4.2.b** se puede ver la cartografía temática que se generó con la Base de Datos Espacial del Estudio.

Se realizó un análisis más profundo para el Índice de Envejecimiento Rural, en el que se determinó que para el Censo de 1990 la provincia con la mayor tasa es Tungurahua con 17,01, mientras que la menor tasa es Sucumbíos con 4,06; para el Censo de 2001 la provincia con la mayor tasa es Loja con 25,08, mientras que la menor tasa es Orellana con 7,06; para el Censo de 2010 la provincia con la mayor tasa es Loja

con 36,32, mientras que la menor tasa es Morona Santiago con 8,33. En cuanto a la proyección a 2020 se determinó que la provincia con la mayor tasa será Loja con 58,79, mientras que la menor tasa será Orellana con 9,24.

4.3. Distribución Espacial de la Población Rural

En la **Tabla 19** se puede observar los resultados que se obtuvieron para la Densidad Poblacional Rural (hab/Km²) de cada una de las provincias en los diferentes censos (1990, 2001 y 2010) y su proyección (2020), y en el **Anexo 4.3.a** se puede ver la cartografía temática que se generó con la Base de Datos Espacial del Estudio.

Se realizó un análisis más profundo para la Densidad Poblacional Rural, en el que se determinó que para el Censo de 1990 la provincia con la mayor tasa es Los Ríos con 125,68 hab/Km², mientras que la menor tasa es Galápagos con 0,22 hab/Km²; para el Censo de 2001 la provincia con la mayor tasa es Los Ríos con 124,10 hab/Km², mientras que la menor tasa es Galápagos con 0,33 hab/Km²; para el Censo de 2010 la provincia con la mayor tasa es Los Ríos con 138,74 hab/Km², mientras que la menor tasa es Galápagos con 0,53 hab/Km². En cuanto a la proyección a 2020 se determinó que la provincia con la mayor tasa será Pichincha con 186,15 hab/Km², mientras que la menor tasa será Galápagos con 1,84 hab/Km².

4.4. Movilidad de la Población

En la **Tabla 20** se puede observar los resultados que se obtuvieron para la Tasa Bruta de Inmigración (x1000hab) de cada una de las provincias en los diferentes censos (1990, 2001 y 2010) y su proyección (2020), y en el **Anexo 4.4.b** se puede ver la cartografía temática que se generó con la Base de Datos Espacial del Estudio.

Se realizó un análisis más profundo para la Tasa Bruta de Inmigración, en el que se determinó que para el Censo de 1990 la provincia con la mayor tasa es Sucumbíos con 567,48, mientras que la menor tasa es Manabí con 40,94; para el Censo de 2001 la provincia con la mayor tasa es Galápagos con 570,04, mientras que la menor tasa es Manabí con 47,51; para el Censo de 2010 la provincia con la mayor tasa es Galápagos con 562,71, mientras que la menor tasa es Manabí con 60,12. En cuanto a la proyección

a 2020 se determinó que la provincia con la mayor tasa será Orellana con 753,42, mientras que la menor tasa será Manabí con 68,12.

En la **Tabla 21** se puede observar los resultados que se obtuvieron para la Tasa Bruta de Emigración (x1000hab) de cada una de las provincias en los diferentes censos (1990, 2001 y 2010) y su proyección (2020), y en el **Anexo 4.4.a** se puede ver la cartografía temática que se generó con la Base de Datos Espacial del Estudio.

Se realizó un análisis más profundo para la Tasa Bruta de Emigración, en el que se determinó que para el Censo de 1990 la provincia con la mayor tasa es Bolívar con 566,92, mientras que la menor tasa es Sucumbíos con 46,12; para el Censo de 2001 la provincia con la mayor tasa es Bolívar con 650,79, mientras que la menor tasa es Pichincha con 59,02; para el Censo de 2010 la provincia con la mayor tasa es Bolívar con 724,61, mientras que la menor tasa es Pichincha con 58,87. En cuanto a la proyección a 2020 se determinó que la provincia con la mayor tasa será Bolívar con 802,31, mientras que la menor tasa será Galápagos con 49,91.

En la **Tabla 22** se puede observar los resultados que se obtuvieron para la Tasa Bruta de Migración (x1000hab) de cada una de las provincias en los diferentes censos (1990, 2001 y 2010) y su proyección (2020), y en el **Anexo 4.4.c** se puede ver la cartografía temática que se generó con la Base de Datos Espacial del Estudio.

Se realizó un análisis más profundo para la Tasa Bruta de Migración, en el que se determinó que para el Censo de 1990 la provincia con la mayor tasa es Galápagos con 663,78, mientras que la menor tasa es Guayas con 261,45; para el Censo de 2001 la provincia con la mayor tasa es Bolívar con 735,06, mientras que la menor tasa es Guayas con 257,42; para el Censo de 2010 la provincia con la mayor tasa es Bolívar con 827,46, mientras que la menor tasa es Guayas con 265,98. En cuanto a la proyección a 2020 se determinó que la provincia con la mayor tasa será Bolívar con 920,64, mientras que la menor tasa será Guayas con 265,65.

En la **Tabla 23** se puede observar los resultados que se obtuvieron para la Tasa Neta de Migración (x1000hab) de cada una de las provincias en los diferentes censos

(1990, 2001 y 2010) y su proyección (2020), y en el **Anexo 4.4.d** se puede ver la cartografía temática que se generó con la Base de Datos Espacial del Estudio.

Se realizó un análisis más profundo para la Tasa Neta de Migración, en el que se determinó que para el Censo de 1990 la provincia con la mayor tasa es Sucumbíos con 521,37, mientras que la menor tasa es Bolívar con -497,76; para el Censo de 2001 la provincia con la mayor tasa es Galápagos con 483,27, mientras que la menor tasa es Bolívar con -566,52; para el Censo de 2010 la provincia con la mayor tasa es Galápagos con 471,33, mientras que la menor tasa es Bolívar con -621,76. En cuanto a la proyección a 2020 se determinó que la provincia con la mayor tasa será Orellana con 621,48, mientras que la menor tasa será Bolívar con -683,98.

CONCLUSIONES

Mediante la recopilación de información teórica y metodológica de entidades oficiales como el Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA), Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), se determinó que para el análisis y caracterización de la dinámica poblacional de un territorio sea este rural, urbano, local, provincial o regional, se debe tener en consideración cuatro pilares fundamentales para el análisis poblacional que son: el tamaño y crecimiento, la estructura, la distribución espacial y la movilidad de la población estudiada, dentro de los cuales se encontraran los indicadores que cuantificaran y caracterizaran a la población en sus distintos componentes. Los indicadores (tasas e índices) que se consideró para cada uno de los cuatro módulos fueron en función de la información que se obtuvo del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), el cual es la fuente oficial demográfica del país.

Con la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica se logró generar la base de datos de la investigación, la cual contiene la información alfanumérica resultante de la aplicación de tasas e índices utilizados para cada uno de los Censos de 1990, 2001 y 2010 y la proyección a 2020, relacionados con su correspondiente parte espacial (provincia) que represento la división político administrativa del país en el tiempo que ocurrieron los Censos.

Se realizó un análisis minucioso de los resultados obtenidos para cada componente con lo que se determinó que en el componente de Tamaño y Crecimiento de la Población Rural la Tasa Bruta de Mortalidad indica que 3 provincias crecerán y 21 decrecerán, la Tasa Bruta de Natalidad muestra que 2 provincia crecerán y 22 decrecerán, mientras que en el Saldo Vegetativo la cual relaciona las dos tasas anteriores hubo 12 provincias que tienen un tasa negativa (más número de defunciones) y 12 provincias una tasa positiva (mas número de nacidos) para el año 2020. En tanto al Crecimiento de la Población Rural Anual se pudo observar que 16 provincias aumentarían en la tasa y que 8 provincias decrecerán en su tasa para el año 2020.

En el componente de Estructura de la Población Rural se determinó que el Índice de Masculinidad Rural para el año 2020 tenderá a que todas las provincias decrezcan excluyendo a las provincias de Loja, Manabí y Santa Elena, las cuales crecerán, por otra parte en cuanto al Índice de Envejecimiento Rural para el año 2020 todas las provincias tenderán a crecer en sus índices.

En el componente de Distribución Espacial de la Población Rural, la Densidad Poblacional Rural para el año 2020 indica que las tasas provinciales tenderán a crecer a excepción de Loja.

En el componente de Movilidad de la Población se determinó que para el año 2020 la Tasa Bruta de Inmigración crecerá en 16 provincias, mientras 8 decrecerán; la Tasa Bruta Emigración crecerá en 19 provincias y decrecerá en 5 provincias; la Tasa Bruta de Migración crecerá en 18 provincias y decrecerá en 6 provincias; y la Tasa Neta de Migración crecerá en 10 provincias y decrecerá 14 provincias.

La cartografía temática complementó al contraste de los resultados obtenidos respecto a cada una de las tasas e índices de los distintos componentes en los que se pudo evidenciar de mejor manera en cada uno de los años censales los cambios que presentaron las provincias en los años 1990, 2001, 2010 y la proyección a 2020.

RECOMENDACIONES

En esta investigación se utilizaron indicadores los cuales fueron elegidos en función de la información con la que se contaba y el grado de desagregación que estos tenían, para posteriores investigaciones se podría considerar más indicadores que ayuden a caracterizar de manera más amplia a la población de las zonas rurales, pero teniendo siempre en cuenta que las tasas e índices a considerar estarán limitadas de acuerdo a la información base que se pueda obtener.

Por otra parte esta investigación tomó como consideración primordial el mostrar gráficamente la división política administrativa que existió en cada uno de los diferentes censos, es decir la división política del país para 1990, 2001 y 2010, para otro caso se recomendaría considerar la división política actual (2010) en el cual plasmar los censos de 1990 y 2001, aunque como en la recomendación anterior se debería recopilar información de esas épocas al nivel de desagregación requerido.

En cuanto a las proyecciones que se realizaron para el año 2020, se recomienda probar nuevos métodos y modelos matemáticos como por ejemplo el modelo logístico, pero siempre buscando el mejor ajuste para obtener proyecciones más acertadas de los datos.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, H. (2010). *Ánàlisis Demogràfico*. Colombia: Edunum.
- Alava, P., Estupiñan, D., & Ibarra, L. (2014). *Principios de Administración Financiera*. Quevedo.
- Buzai, G. (2008). *Sistemas de Información Geogràfica (SIG) y Cartografìa Temàtica*. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- Constitución del Ecuador. (28 de Septiembre de 2008). Monte Cristi, Mnabí, Ecuador: Asamblea Nacional.
- Departamento Administrativo Nacional De Estadística. (2009). *Metodología Proyecciones de Población y Estudios Demogràficos*. Bogota: Imprenta Nacional de Colombia.
- Gaviria Peña, C. A. (2016). *Regresión por mínimos cuadrados parciales PLS Aplicada a datos variedad valuados*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Granizo, E. G. (2015). *Políticas Pùblicas y desarrollo rural en el Ecuador. Propuesta centrada en la gesti3n de las juntas parroquiales. Estudio de caso: Tumbaco, cant3n Quito, provincia de Pichincha, periodo 2009 - 2014*. Quito.
- IGM, I. G. (8 de Enero de 2017). *Geoportal IGM*. Obtenido de <http://www.geoportaligm.gob.ec/portal/index.php/descargas/cartografia-de-libre-acceso/>
- INE, I. N. (2016). *Indicadores Demogràficos Bàsicos*. Madrid.
- INEC. (8 de Enero de 2017). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/clasificador-geografico-estadistico-dpa/>
- INEC. (8 de Enero de 2017). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INEC*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/requerimientos-de-informacion/>

- INEC, I. d. (2016). Bases de Datos Demográficos, Indicadores y Proyecciones. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Korte, G. (2001). *The GIS Book (5th Ed. Rev.)*. Autodesk Press.
- León, L. (2015). *Análisis Económico de la Población Demografía*. Perú.
- Limaico, T. &. (2015). *El plan nacional del buen vivir y la corresponsabilidad de los gobiernos autónomos descentralizados*.
- Mendieta, M. R. (2011). *Dinámica poblacional en Ecuador*. Quito.
- Miguel, S. P. (2015). *El tratamiento informático de la información geográfica*. Madrid: Editorial UNED.
- Minnaard, C. (2010). *Modelos de regresión lineales y no lineales: su aplicación en problemas de Ingeniería*. Buenos Aires: Universidad CAECE.
- Olaya, V. (2014). *Sistemas de Información Geográfica*. España.
- ONU. (05 de 07 de 2016). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Oyala, V. (28 de 01 de 2017). *Sistemas de Información Geográfica*. Obtenido de http://volaya.github.io/libro-sig/chapters/Introduccion_fundamentos.html
- PNBV. (2013). www.buenviver.gob.ec. Obtenido de <http://www.buenviver.gob.ec/descarga-objetivo>
- Puebla, J. G. (2016). *Sistemas de Información Geográfica: funcionalidades, aplicaciones y perspectivas en Mato Grosso do Sul*. Brasil: Interações.
- Rodríguez, A. &. (2001). *Gestión urbana y gobierno de áreas metropolitanas*. CEPAL.
- Rosado del Río, I. (2007). Crecimiento, concentración y distribución de la población de Puerto Rico: 1899-2000. *CIDE Digital*, 49-55.

- SENPLADES. (2010). *Lineamientos para la planificación del desarrollo y el ordenamiento territorial*. Quito: Imprenta Mariscal.
- SENPLADES. (25 de Marzo de 2016). *Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo*. Obtenido de <http://www.planificacion.gob.ec/>
- SENPLADES. (08 de 02 de 2017). *Folleto Informativo*. Obtenido de Proceso de desconcentración del Ejecutivo en los niveles administrativos de planificación: http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/Folleto_informativo-Desconcentracion2012.pdf
- SENPLADES, S. N. (23 de 01 de 2017). *SENPLADES*. Obtenido de Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo: <http://www.planificacion.gob.ec/>
- Star, J., & Estes, J. (1990). *Geographic Information Systems: An Introduction*. Prentice-Hall.
- Tolosa, J., Pulido, L., & Gamboa, C. (2003). *Base de Datos Espaciales*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Tomlin, C. (1990). *Geographic information systems and cartographic modelling*. Prentice Hall.
- U.S.T.D, U. S. (2001). *Data Integration Glossary*.
- UNFPA, F. d. (2009). *Guía para el análisis demográfico local*. Colombia.
- Vallin, J. (1994). *La Demografía*. Santiago: CELADE.