PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO GEÓGRAFO EN GESTIÓN AMBIENTAL

"INFLUENCIA DE UN GRAN PROYECTO URBANO (GPU) EN LOS CAMBIOS DE USO DEL SUELO. CASO DE ESTUDIO: PARROQUIA PUEMBO PERÍODO 1997 – 2017"

PATRICIO SEBASTIÁN GUAYAQUIL ALBARRACÍN

DIRECTORA: MSC. ALEXANDRA MENA

QUITO, 2019

DEDICATORIA

A mi madre Paulina, por encaminar mi vida, ser mi inspiración diaria para seguir adelante y ser ejemplo de dedicación, entrega y fuerza.

A mi padre Patricio, quien con sus enseñanzas y esfuerzo me ha ayudado culminar todo lo que me he propuesto.

A mi hermano Diego, mi referente, por guiarme pese a la distancia y sobre todo por enseñarme a soñar en grande.

A mis abuelos y tías: Mariana, Pío, Eu, Santi, Cris y Henry por ser mi apoyo y estar siempre a mi lado en todas las etapas de mi vida.

AGRADECIMIENTO

A mis padres y hermano por el apoyo brindado durante toda mi vida y por permitirme cumplir mis metas profesionales y personales.

A mis abuelos y tías por estar siempre conmigo, darme fuerzas para seguir adelante y ser ejemplos de madres, padres y amigos.

A mis primos: Martín, Adrián, Agustina, Michelle, Erick, Jonathan, Liz y Santiago por su cariño, consejos y por todos los grandes momentos vividos juntos.

A mis queridos amigos de la U: Sebastián, Lenin, Ricardo, Carlos que me han acompañado durante toda la carrera y han estado conmigo en los buenos y malos momentos.

A Viviana por su cariño y apoyo infinito.

A mi directora Alexandra Mena por el conocimiento compartido y su ayuda constante para la finalización esta etapa.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I **1**
GENERALIDADES **1**
1.1. Justificación 1
1.2. Planteamiento del problema 4
1.2.1. Pregunta de investigación 6
1.3. Objetivos 6
1.3.1. Objetivo general 6
1.3.2. Objetivos específicos 6
1.4. Marco Teórico y conceptual 7
1.4.1. Antecedentes 7
1.4.2. Marco Teórico 8
1.4.2.1 Geografía Urbana 8
1.4.2.2 Grandes Proyectos Urbanos 9
1.4.3. Marco conceptual 10
1.5. Marco metodológico 12
1.5.1. Esquemas 13
CAPÍTULO II **14**
DIAGNÓSTICO SOCIAL, ECONÓMICO Y AMBIENTAL DE LA PARROQUIA PUEMBO. **14**
2.1 Diagnóstico social 14
2.1.1 Reseña histórica 14
2.1.2 Población 15
2.1.2.1 Población según censos 16
2.1.2.2 Tasas de crecimiento 16
2.1.2.3 Población total por género 17
2.1.2.4 Población por grupos de edad 18
2.1.2.5 Población por estado civil 20
2.1.2.5.1 Población por nivel de instrucción 21
2.1.2.5.2 Densidad poblacional 21
2.1.2.5.3 Proyecciones de población 21
2.1.3 Cultura 22

2.1.3.1 Autoidentificación según cultura 22
2.1.4 Asentamientos humanos 23
2.1.5 Infraestructura básica 23
2.1.5.1 Salud 23
2.1.5.2 Educación 24
2.1.5.3 Vialidad 25
2.1.5.4 Conectividad por puentes 26
2.2 Diagnóstico económico 27
2.2.1 Población Económicamente Activa 27
2.2.2 Tasa bruta de participación laboral 28
2.2.3 Necesidades básicas insatisfechas por nivel de pobreza extrema 29
2.2.4 Principales actividades económicas 29
2.3 Diagnóstico ambiental 33
2.3.1 Clima 33
2.3.2 Temperatura 34
2.3.3 Precipitación 35
2.3.4 Orografía e hidrografía 35
2.3.4.1 Contaminación de ríos y quebradas 36
2.3.5 Riesgos 37
2.3.6 Cobertura vegetal 38
2.3.7 Tipos de suelo 39
CAPÍTULO III 40
IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS DE USO DEL SUELO EN EL PERIODO 1997-2017. 40
3.1 Usos del suelo en la parroquia de Puembo en los años 1997-2006-2017 40
3.1.1 PUOS 1997 40
3.1.2 PUOS 2006 43
3.1.3 PUOS 2017 45
3.2 Reclasificación de usos del suelo 48
3.3 Matriz de cambio de uso del suelo 52
3.4 Análisis de cambio de uso del suelo mediante Sistemas de Información Geográfica 54
3.4.1 Preparación de las capas de análisis 54
3.4.1.1 Temporalidad I (1997-2006) 55
3.4.1.1.1 Procesamiento de capas 55

3.4.1.1.2 Área mínima cartografiable 57
3.4.1.2 Temporalidad II (2006-2017) 59
3.4.1.3 Temporalidad III (1997-2017) 60
3.5 Análisis de resultados 60
3.5.1 Evolución de uso del suelo 61
3.5.2 Dinámicas del cambio de uso del suelo 64
3.5.2.1 Temporalidad I 64
3.5.2.2 Temporalidad II 68
3.5.2.3 Temporalidad III 72
CAPÍTULO IV 76
TRANSFORMACIONES DE LAS DINÁMICAS DE OCUPACIÓN DEL SUELO EN BASE A LOS CAMBIOS DE USO. 76
4.1 GPU: Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito 76
4.2 Equipamiento aeroportuario 77
4.3 Conectividad del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito 78
4.3.1 Ruta Collas - Tababela 79
4.3.2 Carretera E-35 79
4.3.3 Avenida Oswaldo Guayasamín 79
4.3.4 Ruta Viva 79
4.4 NAIQ, más allá de un GPU con equipamiento aeroportuario 80
4.5 Cambios de uso del suelo post- aeropuerto 82
4.6 Usos del suelo de interés 84
4.6.1 Uso residencial 84
4.6.2 Uso industrial 87
4.6.3 Uso protección/recurso natural 89
4.7 Problemas de la aceleración residencial 91
4.8 Fraccionamiento de Predios 92
4.9 Áreas de Interés 95
CAPÍTULO V 99
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 99
5.1 Conclusiones 99
5.2 Recomendaciones 100
5.3 Bibliografía 101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 Población de la parroquia 16
Tabla No. 2 Población por género 17
Tabla No. 3 Matriz comparativa por grupos de edad 19
Tabla No. 4 Población por estado civil 20
Tabla No. 5 Población por nivel de instrucción 21
Tabla No. 6 Inventario del sistema educativo 25
Tabla No. 7 Vialidad de la parroquia 26
Tabla No. 8 Indicadores económicos parroquiales 28
Tabla No. 9 Necesidades básicas insatisfechas por pobreza extrema 29
Tabla No. 10 Principales actividades económicas en 1990 30
Tabla No. 11 Principales actividades económicas en el 2001 31
Tabla No. 12 Principales actividades económicas en el 2010 32
Tabla No. 13 Clases de clima en Puembo 34
Tabla No. 14 Ríos y quebradas de la parroquia 36
Tabla No. 15 Contaminación de cuerpos hídricos 37
Tabla No. 16 Cobertura vegetal 38
Tabla No. 17 Descripción del Plan de Uso y Ocupación del Suelo de 1997 41
Tabla No. 18 Usos de suelo disponibles en la parroquia de Puembo en 1997 43
Tabla No. 19 Descripción del Plan de Uso y Ocupación del Suelo del 2006 43
Tabla No. 20 Usos de suelo disponibles en la parroquia de Puembo en el 2006 45
Tabla No. 21 Descripción del Plan de Uso y Ocupación del Suelo del 2017 45
Tabla No. 22 Usos de suelo disponibles en la parroquia de Puembo en el 2017 48
Tabla No. 23 Reclasificación del PUOS en parroquia de Puembo en el año 1997 49
Tabla No. 24 Reclasificación del PUOS en parroquia de Puembo en el año 2006 50
Tabla No. 25 Reclasificación del PUOS en parroquia de Puembo en el año 2017 50
Tabla No. 26 Descripción de Temporalidades I, II y III 52
Tabla No. 27 Matriz de cambio de uso del suelo Temporalidad I (1997-2006) 53
Tabla No. 28 Matriz de cambio de uso del suelo Temporalidad II (2006-2017) 53
Tabla No. 29 Matriz de cambio de uso del suelo Temporalidad III (1997-2017) 53
Tabla No. 30 Cambios según valor numérico 54
Tabla No. 31 Área mínima cartografiable según Salitchev, 1979 58
Tabla No. 32 Evolución del uso del suelo en TI (1997-2006) 61
Tabla No. 33 Evolución del uso del suelo en TII (2006-2017) 62
Tabla No. 34 Evolución del uso del suelo en TIII (1997-2017) 63
Tabla No. 35 Dinámica del cambio de uso para TI (1997-2006) 64
Tabla No. 36 Cambio de uso del suelo en TI (1997-2006) 66
Tabla No. 37 Dinámica del cambio de uso para TII (2006-2017) 68
Tabla No. 38 Cambio de uso del suelo en TII (2006-2017) 69
Tabla No. 39 Dinámica del cambio de uso para TIII (1997-2017) 72
Tabla No. 40 Cambio de uso del suelo en TIII (1997-2007) 73
Tabla No. 41 Comparativa de cambios por temporalidades 83
Tabla No. 42 Cambios hacia un uso residencial 85
Tabla No. 43 Cambios hacia un uso industrial 87
Tabla No. 44 Cambios desde el uso protección/recurso natural 89

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa No. 1 Cartografía base de Puembo 3
Mapa No. 2 Usos de suelo reclasificados 51
Mapa No. 3 Cambio de uso del suelo en TI 67
Mapa No. 4 Cambio de uso del suelo en TII (2006-2017) 71
Mapa No. 5 Cambio de uso del suelo en TIII (1997-2007) 74
Mapa No. 6 Vialidad hacia el NAIQ 81
Mapa No. 7 Cambio de uso del suelo residencial -TII 86
Mapa No. 8 Cambio de uso del suelo industrial -TII 88
Mapa No. 9 Cambio de uso del suelo protección/recurso natural-TII 90
Mapa No. 10 Fraccionamiento de predios en Puembo 2018 94
Mapa No. 11 Áreas de interés 98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1 Establecimiento de objetivo específico 1.....13
Figura No. 2 Establecimiento de objetivo específico 2.....13
Figura No. 3 Establecimiento de objetivo específico 3.....13
Figura No. 4 Pirámide poblacional en el año 1990 18
Figura No. 5 Pirámide poblacional en el año 2001 18
Figura No. 6 Pirámide poblacional en el año 2010 19
Figura No. 7 Población Económicamente Activa (1990-2001-2010) 28
Figura No. 8 Principales actividades económicas en 1990 31
Figura No. 9 Principales actividades económicas en el 2001 32
Figura No. 10 Principales actividades económicas en el 2010 33
Figura No. 11 Flujograma de procesos para la Temporalidad I en el software ArcGIS 10.3.....59
Figura No. 12 Flujograma de procesos para la Temporalidad II en el software ArcGIS 10.3.....59
Figura No. 13 Flujograma de procesos para la Temporalidad III en el software ArcGIS 10.3.....60
Figura No. 14 Evolución del uso del suelo en TI (1997-2006) 61
Figura No. 15 Evolución del uso del suelo en TII (2006-2017).....62
Figura No. 16 Evolución del uso del suelo en TIII (1997-2017).....63
Figura No. 17 Cambio y mantenencia del suelo para TI (1997-2006).....65
Figura No. 18 Hectáreas de cambio de uso del suelo en TI (1997-2006).....66
Figura No. 19 Cambio y mantenencia del suelo para TII (2006-2017) 69
Figura No. 20 Hectáreas de cambio de uso del suelo en TII (2006-2017) 70
Figura No. 21 Cambio y mantenencia del suelo para TIII (1997-2017).....72
Figura No. 22 Hectáreas de cambio de uso del suelo en TIII (1997-2017).....73
Figura No. 23 Corema de la interacción de Puembo con su territorio 82

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen No. 1 Ubicación del NAIQ 6
Imagen No. 2 Tabla de atributos de la capa PuosPuembo1997 55
Imagen No. 3 Tabla de atributos de la capa PuosPuembo2006 55
Imagen No. 4 Tabla de atributos de la capa PuosPuembo2017 55
Imagen No. 5 Herramienta "Polygon to Raster" 56
Imagen No. 6 Herramienta "Raster Calculator" 56
Imagen No. 7 Resultado de la herramienta "Raster to Polygon" 57
Imagen No. 8 Avión llegando al NAIQ (Vista desde Puembo) 77
Imagen No. 9 Conos de aproximación del NAIQ 78
Imagen No. 10 Vías internas de Puembo 92
Imagen No. 11 Vivienda en construcción Club Los Arrayanes 95
Imagen No. 12 Vivienda y campo de golf - Club Los Arrayanes 96
Imagen No. 13 Redondel de intersección Ruta Viva y Av. Interoceánica 96

LISTA DE SIGLAS Y/O ACRÓNIMOS

DMQ: Distrito Metropolitano de Quito

GPU: Gran Proyecto Urbano

IGM: Instituto Geográfico Militar

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

INHAMI: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

MDMQ: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

NAIQ: Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito

PDOT: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial

TCP: Tasa de Crecimiento Poblacional

TI: Temporalidad I

TII: Temporalidad II

TIII: Temporalidad III

PEA: Población Económicamente Activa

PEI: Población Económicamente Inactiva

PET: Población en Edad de Trabajar

TPCA: Tasa promedio de crecimiento poblacional anual

P/RN: Protección/Recurso Natural

PUOS: Plan de Uso y Ocupación del Suelo

STHV: Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar la influencia de un Gran Proyecto Urbano, en este caso el Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito, en la parroquia de Puembo tomando en consideración los cambios de uso del suelo en el periodo 1997-2017.Los cambios de uso del suelo funcionan como una herramienta importante para la planificación estratégica debido al impacto que crean en el territorio, es entonces que resulta necesario su análisis para entender las dinámicas territoriales que han cambiado en función al establecimiento de un GPU.

La metodología se basa en la recopilación de información secundaria para realizar un diagnóstico social, económico y ambiental de la parroquia. Posteriormente, se utiliza una matriz de cambio de uso del suelo tomando en cuenta consideraciones bibliográficas para realizar reclasificaciones de los diferentes usos de suelo y así homologarlos y finalmente el análisis de productos cartográficos mostrará la superficie de suelo que cambió dentro de la parroquia considerando el año de inicio de construcción del NAIQ (2006). El método usado en esta investigación es un método comparativo entre diferentes temporalidades y de tipo descriptivo debido a la revisión de información secundaria.

Los resultados mostraron un gran cambio de uso del suelo posterior a la construcción del NAIQ, principalmente hacia usos residenciales. Este cambio viene desde usos de protección/recurso natural, en su gran mayoría, que acentúa que los Grandes Proyectos Urbanos tienen una incidencia en el territorio. Otros usos como el industrial también han tenido un crecimiento desde el año de construcción del NAIQ.

La teoría de GPU especialmente en aeropuertos fuera del núcleo urbano muestra que estas nuevas infraestructuras generan un gran cambio en las dinámicas territoriales. El NAIQ al ser un aeropuerto multimodal, las vías de acceso que tienen una relación directa entre su construcción y el establecimiento del NAIQ, juegan un papel esencial para el crecimiento residencial de la parroquia de Puembo

CAPÍTULO I
GENERALIDADES

1.1. Justificación

El Distrito Metropolitano de Quito, ha sufrido una cantidad de cambios en su estructura poblacional, en su morfología, paisaje, entre otros; no sólo dentro de sus parroquias urbanas sino también en las rurales y a estos cambios se los considera desorganizados desde una perspectiva de planificación territorial. El crecimiento poblacional de la ciudad es uno de los cambios que más se ha podido visualizar debido a que desencadena algunos problemas, uno de ellos es que el uso y ocupación del suelo no son adecuados generando así problemas de carácter social económico y ambiental para el DMQ (Hidalgo,2013).

La población que se asienta en el DMQ se ha ido estructurando con patrones y tendencias que son innatas de la población de cada parroquia, además de factores externos que modifican las estructuras poblacionales. Como resultado se obtienen diferentes cambios en el uso y la ocupación del suelo, los cuales deben ser analizados para tener una correcta gestión del territorio y para entender las razones por las cuales se ha ido modificando el uso del suelo (Hidalgo,2013).

La parroquia de Puembo ha tenido un crecimiento complejo durante los últimos años resultado de la implementación de un Gran Proyecto Urbano (GPU), en este caso el Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito (NAIQ), que ha generado un sistema de interrelaciones e interdependencias enfocado a un nuevo concepto de redistribución espacial de actividades económicas, productivas, sociales, poblacionales entre otras que generan cambios en el uso y ocupación del suelo (PDOT Puembo ,2012).

El estudio del cambio de uso del suelo es determinante en temas de planificación y ordenamiento territorial debido a la nueva dinámica de ciudad que se genera a partir de la implementación de una obra con esta magnitud, además que se crean nuevos espacios para ser aprovechados y transformados a los alrededores de la nueva infraestructura aeroportuaria inaugurada en el 2012 (Cuneya, 2012).

Desde el 2012 la parroquia rural de Puembo se ha convertido en un atractivo para que los constructores puedan edificar proyectos habitacionales, ocasionando así fraccionamientos de los lotes en distintos lugares de la parroquia. Existen algunos factores por los cuales Puembo se convierte desde el 2012 en una parroquia de interés para vivir; la construcción de la Ruta Viva gracias a la reubicación del NAIQ, el establecimiento de clubes deportivos exclusivos, la

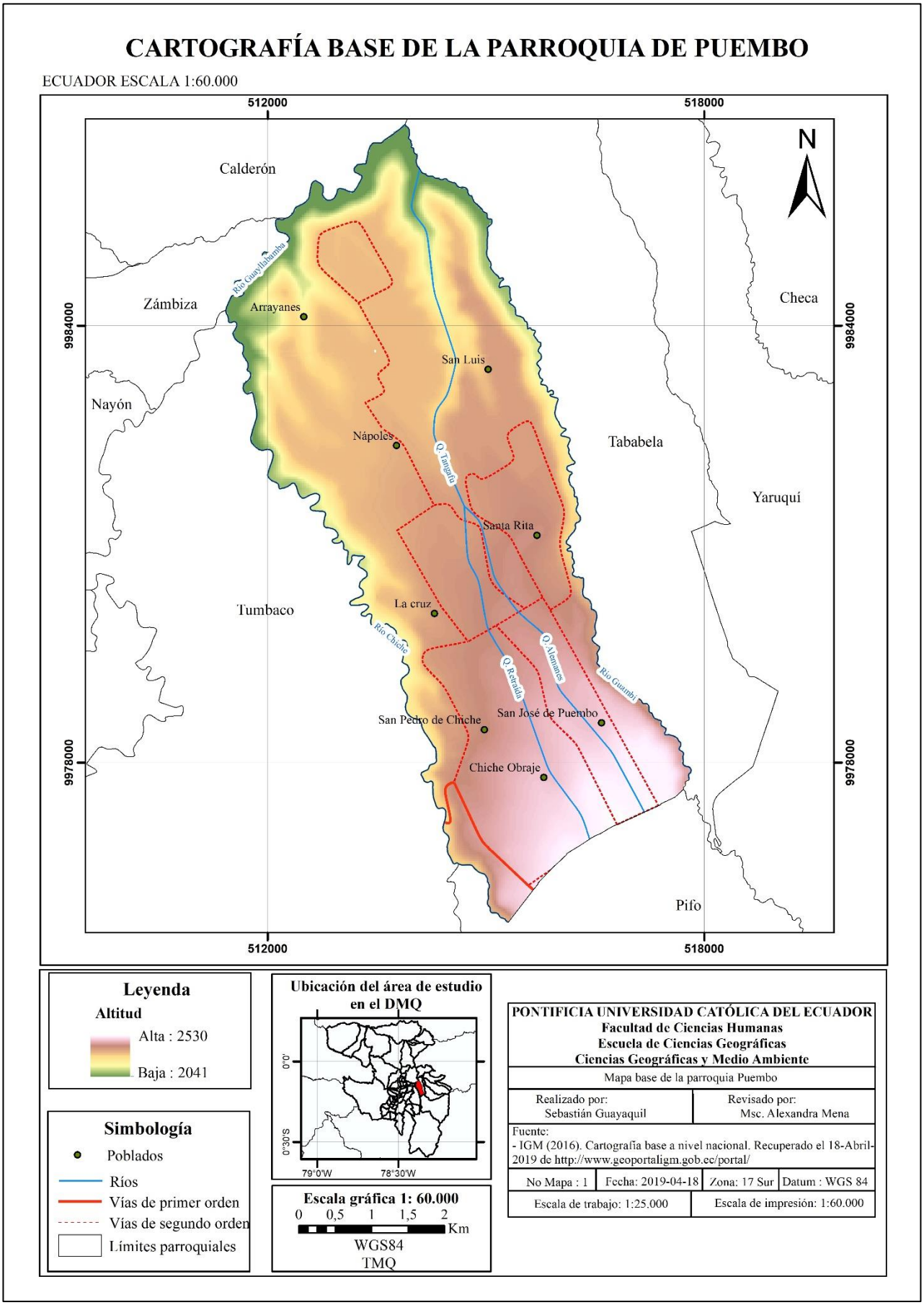
cercanía hacia las parroquias de Tumbaco y Cumbayá (zonas donde viven personas con alto poder adquisitivo) entre otros (PDOT Puembo, 2012).

Existe también una buena conectividad desde y hacia la parroquia de Puembo debido a que las vías arteriales alimentan el sistema de carreteras del DMQ, dos de ellas muy importantes y construidas con el fin de mejorar la movilidad entre el NAIQ y el Quito urbano son la Ruta Viva que cruza por Cumbayá y Tumbaco y la otra es la Ruta Collas que se conecta al corredor Alpachaca en la parroquia de Tababela (Hidalgo, 2013).

Con la finalidad de entender las dinámicas a un nuevo modelo de ciudad que alteraron el uso del suelo en la parroquia del Puembo se realizó el análisis del cambio de uso en los años 1997 (antes de la construcción del mismo) y 2017 (5 años después de la inauguración de la primera etapa) con miras a determinar la tendencia que se ha generado en función del tiempo y con la construcción del NAIQ.

Esta investigación resultó factible debido a que se contó con información suficiente para realizar el respectivo análisis de cambio de uso del suelo en la parroquia rural de Puembo.

Mapa No. 1 Cartografía base de Puembo



1.2. Planteamiento del problema

Las dinámicas territoriales con el pasar de los años van cambiando en función a factores poblacionales, de movilidad, de ocupación y uso del suelo e incluso por la construcción de un GPU. Estas dinámicas en cuanto a temas de uso y ocupación del suelo, especialmente, generan cambios que se los debe abordar desde una perspectiva analítica para comprender la gestión que se ha llevado a cabo sobre un territorio dado (Gómez, 2007).

Además, la población en crecimiento y las crecientes necesidades socioeconómicas son factores que acentúan aún más los cambios de uso del suelo que se pueden dar en dos temporalidades distintas y crean una presión sobre el uso del suelo que da como resultado cambios no planificados e incontrolados. Las alteraciones en el uso del suelo generalmente son causadas por la mala gestión de las tierras agrícolas, urbanas, de pastizales y forestales, lo que ocasiona graves problemas ambientales, como deslizamientos de tierra, inundaciones, etc. Por lo tanto, los datos disponibles sobre los cambios de uso y cobertura del suelo pueden proporcionar información crítica para la toma de decisiones de gestión ambiental y la planificación del futuro (Ellis, 2007).

El cantón Quito cuenta con 32 parroquias urbanas y 33 parroquias rurales, una de ellas es la parroquia de Puembo ubicada al noreste de la ciudad de Quito en el valle de Tumbaco y limita al norte con la parroquia de Llano Chico y Tababela, al sur con Tumbaco y Pifo, al este con Tababela y al occidente con Zámbiza y Tumbaco. Su extensión es de 31.75 km^2 y según el censo del 2010 cuenta con una población de 13.593 habitantes. Su origen se lo puede analizar desde la etapa prehistórica debido a restos arqueológicos de los cacicazgos de Pingolquí y Puembo (PDOT Puembo, 2012).

Con el pasar de los años las grandes extensiones de terreno tienden a reducir en tamaño debido a algunos factores como: disposiciones hereditarias, aumento en la plusvalía, mejor accesibilidad a los lotes (vías), cercanía a sitios de interés (Hidalgo, 2013). Para el caso especial de Puembo las haciendas que existían se han ido fraccionando para dar como resultado gran mayoría nuevos proyectos inmobiliarios y lotizaciones.

Los nuevos proyectos inmobiliarios de Puembo se generan enfocados a un distinguido segmento del mercado debido a la exclusividad que se ofrece los nuevos compradores, esta exclusividad viene acompañada altos precios de compra y es que el período 1997-2007 las

parcelas agrícolas del sector de Puembo, Pifo, Tababela y Yaruquí experimentaron incrementos de alrededor del 400% del valor del suelo (Carrión, 2007).

La parroquia de Puembo se encuentra dentro de la zona de influencia del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito (NAIQ) y gracias a esta infraestructura estratégica, esta región tiene varias potencialidades para el desarrollo gracias al buen estado de vías de interconexión nacionales y regionales que aportan a que su funcionalidad interna y externa generen intercambios de personas y productos (PDOT Puembo ,2012).

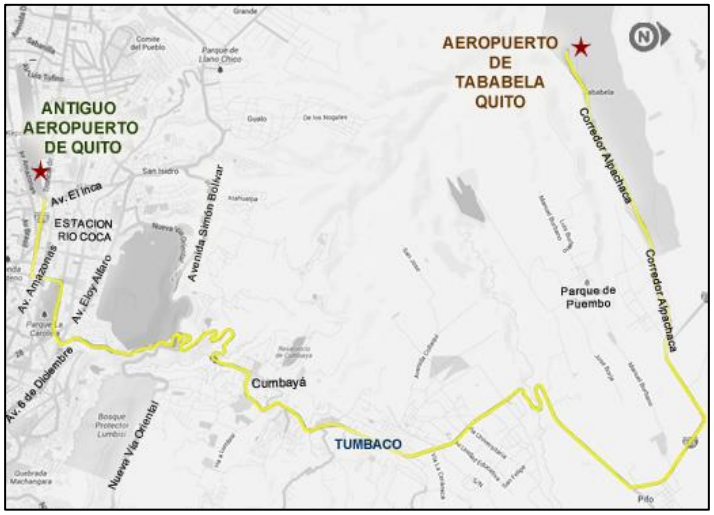
Los Grandes Proyectos Urbanos (GPU) en un contexto regional se han convertido en resultados de los procesos de globalización y cambios en la planificación territorial, especialmente en las áreas urbanas. Son infraestructuras pensadas en producir un gran impacto ya sea positivo o negativo dentro de un territorio en ámbitos sociales, económicos, demográficos y ambientales (Corral, 2009). Es entonces como un aeropuerto se convierte en un GPU debido a su connotación y consecuencias en el territorio.

Las operaciones para el cambio del aeropuerto antiguo al nuevo comenzaron desde 1960; sin embargo, no es hasta el 2002 que el alcalde de ese tiempo, Paco Moncayo, firma el contrato de construcción del nuevo aeropuerto con la empresa canadiense Canadian Comercial Corporation y en el año 2006 se empieza su construcción. En el 2012 aterriza el primer avión en la nueva pista, obteniendo el permiso de operación del nuevo aeropuerto (Quiport, 2015).

La necesidad de cambio de lugar del aeropuerto antiguo Mariscal Sucre de Quito a uno nuevo, fue un proceso de planificación que empezó desde los años sesenta debido a la proyección de crecimiento de la ciudad y posteriormente la cantidad de accidentes que existían en la zona teniendo en cuenta que el anterior aeropuerto se encontraba en el corazón del centro norte de la ciudad (Castro, 2015).

El nuevo aeropuerto Mariscal Sucre de Quito está ubicado en la parroquia de Tababela. En cuanto a la zona aledaña al NAIQ se puede exponer que está conformada por varios asentamientos humanos, áreas agrícolas, industria, avícolas, bosques, pastizales, entre otros. Lo que puede mostrar que es una zona de desarrollo innata en comparación a como era esta zona antes de la construcción del aeropuerto (Granda, 2006).

Imagen No. 1 Ubicación del NAIQ



Fuente: Quiport, 2015

En cuanto a los asentamientos humanos dentro de la zona de influencia del NAIQ se los puede catalogar como dispersos con proyección a seguir en proceso de consolidación. Esto genera conflictos dentro de las actividades agropecuarias ya establecidas con anterioridad a la construcción del NAIQ y posteriormente un cambio de uso del suelo destinado a residencia, comercio e industria trayendo como consecuencia mayor demanda del recurso agua, electricidad, implementación del alcantarillas y recolección de basura (Yánez, 2012).

1.2.1. Pregunta de investigación

La pregunta de esta investigación teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente será: ¿Cómo se presentan los cambios en los usos del suelo mediante la influencia de un Gran Proyecto Urbano?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Analizar la influencia de un GPU en los cambios de uso de suelo de la parroquia Puembo en el período 1997 – 2017.

1.3.2. Objetivos específicos

- Establecer la realidad social, económico y ambiental de la parroquia Puembo del DMQ en los años 1997 y 2017.
- Identificar y cuantificar los cambios de uso del suelo dentro de la parroquia Puembo en los años 1997-2017 y su relación con la reubicación del NAIQ.

- Analizar las transformaciones de las dinámicas de ocupación del suelo en base a los cambios de uso del suelo en la parroquia Puembo del DMQ

1.4. Marco Teórico y conceptual

1.4.1. Antecedentes

Mosquera en el 2015, realiza un estudio multitemporal para determinar el cambio en el uso del suelo y la cobertura vegetal en áreas de protección ecológica del DMQ en los años 2001-2015 en donde se determina un estudio de cambio de uso del suelo enfocado a la cobertura vegetal dentro del uso de protección ecológica en el DMQ, cuantifica los cambios existentes en cobertura vegetal, cuantifica la deforestación en el DMQ y analiza las causas para que haya cambiado el uso de suelo zonas de protección ecológicas mediante la herramienta de planificación: PUOS.

Loachamín en el 2017, realiza un análisis de cambio de uso del suelo en la parroquia de Calderón entre los años 2005 y 2015 como un aporte para la actualización del PDOT de Calderón, dentro de esta disertación de pregrado se muestra la importancia de los análisis de cambio de uso del suelo para mejorar la gestión del territorio desde la planificación estratégica. Muestra un diagnóstico por sistemas de la parroquia para generar un modelo prospectivo mediante sistemas de información geográfica de la parroquia al 2025.

Ali (2015) muestra un artículo científico en el cual analiza el cambio de uso del suelo en la expansión urbana en la ciudad de Teherán, Irán. Mediante Sistemas de Información Geográfica y sensores remotos plantea que el uso de herramientas geográficas son muy costo-eficientes para realizar planificación urbana y analizar factores que la acentúan. Este estudio es enfocado desde 1984 hasta el 2014 y muestra el importante crecimiento de las áreas edificadas en Terán durante el período del estudio que resultó en una disminución significativa en áreas de tierras áridas, cultivadas y de vegetación. Los mapas de uso de la tierra que se producen en el estudio contribuyen a pronosticar posibles cambios futuros en el crecimiento urbano y también en el desarrollo de decisiones de planificación de uso de suelo urbano sostenible.

A diferencia de estos estudios, en esta disertación se analizó el cambio de uso del suelo en la parroquia de Puembo en el periodo 1997-2017 con la reubicación del Nuevo Aeropuerto de Quito, es decir con la implementación de un Gran Proyecto Urbano (GPU). Se cuantificaron los cambios de uso del suelo mediante sistemas de información geográfica, a su vez mediante

la generación de cartografía se buscó cómo han cambiado las dinámicas del territorio en función a un diagnostico social económico y ambiental en la parroquia rural de Puembo.

1.4.2. Marco Teórico

1.4.2.1 Geografía Urbana

Los estudios de ciudades se inician desde el siglo XIX mediante la escuela alemana que se enfocó en temas naturalistas-ambientalistas donde se priorizaba el análisis de las ciudades según su situación, su emplazamiento y en plano. Posteriormente, R. Blanchard y Beaujeu-Garnier analizan la evolución urbana en función de las actividades económicas y las funciones urbanas. Dentro de esta época cabe recalcar el aporte de Walter Christaller con su tesis sobre los lugares centrales en el sur de Alemania que explica la distribución y jerarquización de los espacios urbanos que muestran a la población una serie de servicios de un área circundante en un espacio isotrópico, es decir que la centralización es un principio natural de orden el cual es seguido por los seres humanos. Esta teoría sugiere que existen leyes de determinan número, tamaño y distribución de las ciudades. En otras palabras, una ciudad tendría una mayor área de influencia que de un pueblo al ofrecer una mayor cantidad de servicios que los ciudadanos podría aprovechar (Pacione, 2009).

Desde mediados del siglo XX se empieza a entender que la geografía urbana es una especialidad dentro de la geografía humana. Esto gracias a que el proceso de urbanización ha ido creciendo en función del tiempo y en consecuencia los datos de la actualidad muestran que tres cuartas partes de la población mundial ya vive en ciudades (Hubbard,2006).

La Geografía Urbana es una parte de la Geografía Humana que enfoca su análisis en el estudio de la ciudad y sus aspectos espaciales ya sea el espacio de edificación como las actividades que realizan los seres humanos o las características socioeconómicas de la población teniendo en cuenta a la forma (morfología), funcionalidad y transformaciones históricas que han tenido las ciudades en función del tiempo (Hall, 2006).

Esta ciencia se la puede considerar como una unidad espacial aislada esto quiere decir que los temas principales dentro del estudio de la geografía urbana son: morfología, edificación, emplazamiento, estructura social y espacial, funciones, situación, población, mercados de suelo, medioambiente, transporte, entre otros factores que nutren a la ciencia de la geografía urbana y profundizan sus estudios en función a estos temas (Sánchez, 2002).

Según Bielza (1984) los núcleos de estudio de la geografía urbana se los puede dividir en cuatro grandes áreas: la primera está en función de las relaciones entre la ciudad como un espacio

urbano y la población; la segunda hace referencia a la interrelación e interdependencia que existe entre la población de una determinada ciudad y los pobladores de distintas ciudades; la tercera está enfocada a la relación entre ciudades y la cuarta está direccionada a las relaciones que existen entre pobladores que conviven en una misma ciudad.

La geografía urbana ha analizado con mucha atención la evolución histórica de las ciudades no solo desde su parte de morfología sino también su parte socio estructural, además de los procesos de urbanización y las características que hacen a las ciudades de distintas regiones diferentes (Bielza, 1984)

Las ciudades actuales se caracterizan por tener una creciente ocupación del suelo, además de la erradicación de industrias fuera del núcleo urbano, una terciarización de la economía urbana y una clara ocupación por parte de empresas de servicios de los espacios centrales, con el fin de acercar aquellos servicios de mejor manera a la población. Empiezan a crearse más procesos de sub-urbanización y peri-urbanización alrededor de los núcleos urbanos acentuando la urbanización de las áreas antes destinadas a un uso agropecuario, forestal o de protección medioambiental (Santillán, 2014).

1.4.2.2 Grandes Proyectos Urbanos

Son megaproyectos que cambian la morfología urbana de una determinada ciudad. Al estar en zonas estratégicas, cambian enormemente la dinámica de ciudad creando una especie de centralidad cerca de estas infraestructuras; estas albergan actividades económicas de gran escala para el desarrollo de la ciudad, además de brindar servicios de alto nivel para satisfacer las necesidades de la población que se empieza a asentar en estos lugares. Un GPU puede ser considerado un puerto, residencias de lujo, centros comerciales, equipamientos culturales, sistemas de transporte, aeropuertos, entre otros. (Cuneya, 2009).

Los grandes proyectos urbanos son analizados como el resultado de una profunda transformación y surgen por tres tendencias históricas: En primer lugar, gracias a los requerimientos empresariales basados en la globalización para mejorar la economía urbana y asentarse en espacios que brinden condiciones adecuadas de funcionamiento a gran escala. La segunda tendencia hace alusión la ubicación de los patrones de consumo de gran parte de la población con una muy alta capacidad adquisitiva que prefieren vivir o trabajar cerca de un GPU y la tercera tendencia corresponde a la intensificación de ofertas de capital inmobiliario que tiene en cuenta a bienes raíces como fuentes de valorización y creación de infraestructura,

es decir que se prioriza la promoción de territorio en función a una visión empresarial (Cuneya, 2012).

Altshuler y Luberoff (2003) asemejan los grandes proyectos urbanos a obras de ingeniería como aeropuertos, autopistas que tuvieron su mayor auge en las décadas de los cincuenta y sesenta en los Estados Unidos. Según estos autores a los GPU se los pude considerar a su vez megaproyectos que se los puede analizar desde una perspectiva financiera ya que se denota iniciativas muy costosas y publicas que cuestan altas cifras de dinero y a su vez están en función de la inflación de cada zona que se implemente un megaproyecto.

Por otra parte, Vainer (2012) critica a la definición de los grandes proyectos urbanos apuntando que la relación que se establece entre los GPU y las ciudades genera casos de fragmentación urbana impulsando rupturas urbanísticas que se exteriorizan en discontinuidades de paisajes urbanos preexistentes.

1.4.3. Marco conceptual

- **Planificación territorial**

Bosque Sendra y García (2000) conceptualizan a la planificación territorial desde el punto de vista geográfico como la herramienta para establecer los usos más apropiados para cada porción del territorio de acuerdo con sus características intrínsecas.

- **Uso del suelo**

Es el destino de suelo asignado a los predios y a las edificaciones que se puedan construir. En función del uso principal, de nivel de impacto ambiental y urbano que cada caso conlleva, y de las condiciones y restricciones de su localización (Régimen de Suelo, 2011).

- **Territorio**

Territorio se refiere a una extensión terrestre delimitada que incluye una relación de poder o posesión por parte de un individuo o un grupo social. Contiene límites de soberanía, propiedad, apropiación, disciplina, vigilancia y jurisdicción, y transmite la idea de cerramiento (Montañez,1998).

- **Dinámicas territoriales**

Se refiere al proceso de cambio continúo orientado a una triple condición de crecimiento, inclusión y sostenibilidad ambiental (Hinojosa, s/f).

- **Ordenamiento territorial**

El ordenamiento territorial se lo puede entender como una disciplina técnica que tiene dos objetos de estudio elemental, el primero se relaciona con la corrección de los distintos desequilibrios territoriales y el segundo a la localización de las actividades que realizan los seres humanos. Es utilizado a la vez como un instrumento de prevención en cuanto a la gestión ambiental debido al control que ejerce sobre el comportamiento de las personas y a la localización de las distintas diligencias que tiene la población enfocado a la sostenibilidad (Hidalgo, 2013).

- **Cambio de uso del suelo**

En la práctica, muchos procesos que influyen en el cambio de uso de la tierra interactúan y conducen a patrones complejos, según el contexto cultural, socioeconómico y biofísico local en diferentes escalas espaciales (Lambinet, 2001).

- **Suelo urbano y rural**

El suelo urbano se lo considera exclusivamente para la construcción de viviendas y edificaciones enfocado en el desarrollo mercantil de las sociedades. Tradicionalmente, estos han sido valorados para fin exclusivo de cobre de impuestos a los predios (Mantilla, 2005).

Según el Régimen de suelo del DMQ (2011), el suelo rural es aquel que está bajo condición natural y tiene una vocación relacionada a actividades forestales, ganaderas, agrícolas e incluso a interés paisajístico.

1.5. Marco metodológico

Dentro de esta investigación se utilizó un método comparativo entre el uso del suelo del año 1997 y del 2017, es una temporalidad de 20 años. Esta investigación fue de tipo descriptiva ya que mediante recopilación bibliográfica se analizó el cambio de uso del suelo en la parroquia de Puembo en función de los objetivos de esta investigación y además tuvo un enfoque mixto ya que se tomó en consideración factores cuantitativos y cualitativos.

La metodología en esta disertación estuvo direccionada a cumplir cada uno de los objetivos planteados, es entonces que para realización del diagnóstico social, económico y ambiental de la parroquia de Puembo se acudió a entrevistas, recorridos de campo, recopilación de información secundaria de fuentes oficiales de difusión de información.

Para cumplir con el segundo objetivo de investigación se examinó detenidamente el contenido de los Planes de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS) que brinda la Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda (STHV) del Distrito Metropolitano de Quito, con el fin de homologar los diferentes usos y denominaciones que ha tenido el PUOS en los años 1997-2006-2017, cabe señalar que las denominaciones de uso del suelo en los años de análisis no fueron las mismas, es por eso que una homologación con bibliografía histórica ayudó a crear la matriz de uso del suelo para posteriormente cuantificar el cambio.

Para analizar el cambio de uso del suelo en la parroquia de Puembo se utilizó una matriz de doble entrada definida de la siguiente manera:

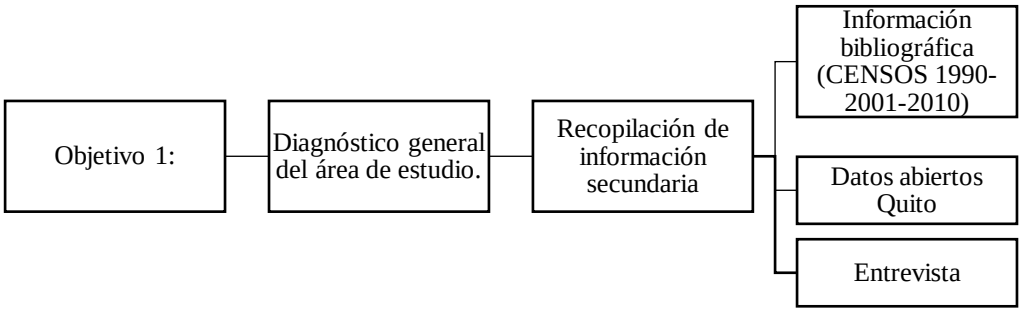
"Una matriz de cambio de uso de suelo consiste en una tabla simétrica de doble entrada en cuyos ejes se presentan las coberturas de suelo de un año base y de un segundo tiempo. Las celdas situadas en la diagonal de la matriz contienen la superficie de aquellas áreas que no experimentan cambios en dicho periodo, mientras que las demás demuestran lo contrario" (López, 2001).

Este análisis se lo realizó en dos temporalidades diferentes (1997-2006 y 2006-2017), este análisis correspondió a fechas antes de la construcción del NAIQ y después de la construcción de este con el fin de determinar el verdadero cambio de uso de suelo por la influencia y socialización de la construcción del nuevo aeropuerto en Tababela.

Para el tercer objetivo de investigación se trabajó directamente con la generación de cartografía para realizar análisis de coberturas y determinar las trasformaciones dinámicas de ocupación del suelo en base a los cambios que ha sufrido el mismo.

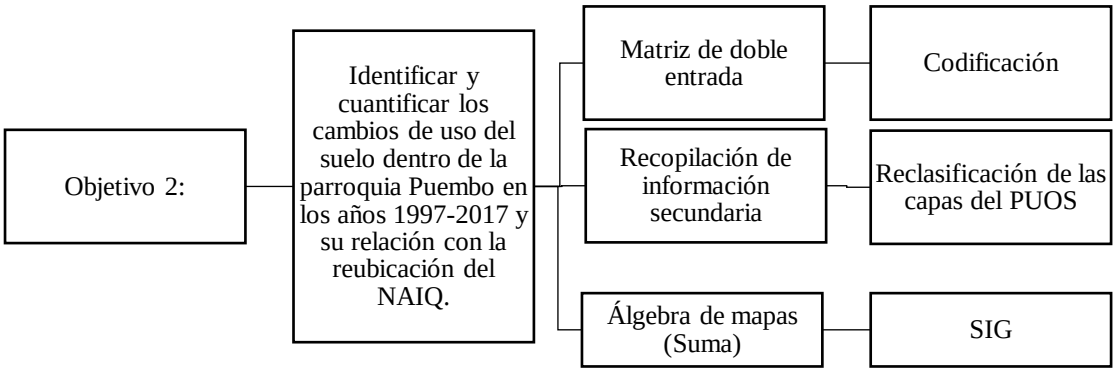
1.5.1. Esquemas

Figura No. 1 Establecimiento de objetivo específico 1



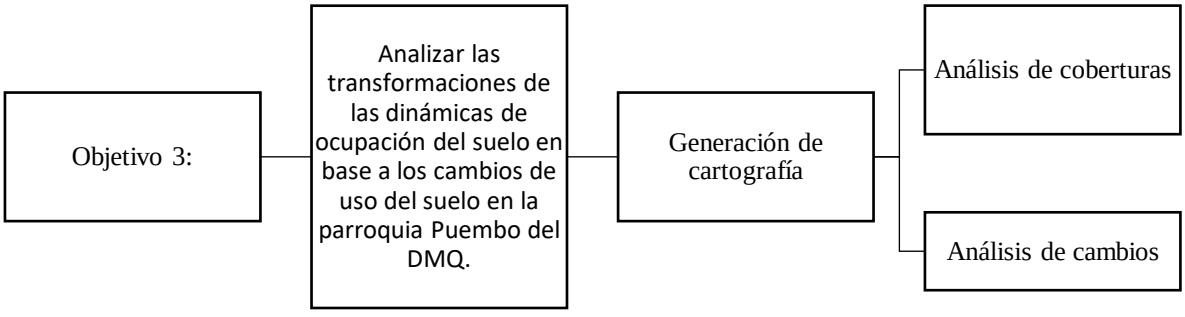
Elaboración propia

Figura No. 2 Establecimiento de objetivo específico 2



Elaboración propia

Figura No. 3 Establecimiento de objetivo específico 3



Elaboración propia

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO SOCIAL, ECONÓMICO Y AMBIENTAL DE LA PARROQUIA PUEMBO.

Dentro del siguiente capítulo se indica el diagnóstico social económico y ambiental de la parroquia de Puembo en función de las diferentes temporalidades a analizar es así como el diagnóstico de ambas temporalidades se va a tratar transversalmente acorde con este capítulo en temas demográficos, económicos y ambientales teniendo en cuenta que los sistemas a analizar están relacionados entre sí.

2.1 Diagnóstico social

2.1.1 Reseña histórica

Los inicios de Puembo se dan a partir de la etapa prehistórica como lo resaltan los restos arqueológicos encontrados en varios sitos aledaños, dentro de estos restos despuntan flechas, puntas buriles de diferentes materiales, entre otros bastante parecidos a la cultura Inga que se ubicaba cerca del cerro Ilaló, lo que sugiere que los antiguos pobladores de Puembo descienden de la cultura Inga (PDOT Puembo, 2012).

La creación de Puembo como asentamiento nace antes de la conquista española; en aquellas épocas se lo consideraba como un cacicazgo que pertenecía al Reino de los Quitus. Evidencia histórica muestra que al parecer el nombre de Puembo viene de un cacique llamado Nasacota Puento. Posteriormente se dio la conquista española que distribuyó las tierras de los caciques indígenas para civiles, autoridades, religiosos y a su vez a los indígenas en el asentamiento de los denominados, desde este entonces, los “puembos” (PDOT Puembo, 2012).

En el año 1590, posterior a la conquista española, se realiza un trazado urbano con una iglesia, casa parroquial, cementerio, viviendas pertenecientes a los conquistadores en los alrededores del parque central y cuatro manzanas donde se ubicaban las demás personas. Todo este trazado albergaba a cerca de 456 personas que se asentaban en esta época (Borja,2017).

El 22 de junio de 1863 Puembo se separa de Pifo y se convierte en una parroquia civil con una gran parte de territorio. Existe una cierta confusión entre la verdadera fecha de inscripción civil de la parroquia debido a que alguna bibliografía muestra que es en 1787 o 1861 pero estas fechas no son consideradas debido a que no se muestra documentos oficiales para designar a

Puembo como parroquia civil, dando como aseveración que, en 1863 Puembo se separó de Pifo (Borja,2017).

La iglesia de Puembo se vio seriamente afectada por el terremoto de Ibarra de 1868, este siniestro destruyó gran parte del templo religioso, en ese mismo año se crearon varios caminos y carreteras para unir a Quito urbano con sus parroquias y provincias. Un actor clave para la reparación de la iglesia fue el expresidente García Moreno quien aportó con material y mano de obra para la reconstrucción del templo (PDOT Puembo, 2012).

Existieron tres circunstancias para que Puembo se desarrolle en los inicios del siglo XII la primera corresponde a la construcción del primer campamento de avanzada para la creación del ferrocarril del norte, la segunda es una estación férrea al considerarse a Puembo como un punto específico entre El Quinche y Quito para la construcción del ferrocarril del norte, la tercera es la apertura de la acequia Palugo-Puembo que sirvió para el desarrollo de la agricultura y ganadería en general, es tan importante la apertura de esta acequia ya que en aquel tiempo de bonanza, Puembo al tener gran potencial agrícola y ganadero era considerado el granero de Quito (Borja, 2017).

Con el pasar del tiempo la parroquia rural de Puembo ha ido transformándose con la creación de escuelas, parques e infraestructura nueva que han permitido que la parroquia siga desarrollándose, además de la llegada de la red de internet a la parroquia (1999) y la construcción del nuevo aeropuerto de Quito en la parroquia aledaña de Tababela (2006) han sido factores para que exista una gran cantidad de cambios en función del tiempo dentro de Puembo (Borja, 2017).

2.1.2 Población

Para determinar la realidad en los diferentes años de análisis (1997-2017) se va a utilizar información disponible en los Censos de Población y Vivienda dados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) que tengan una mejor relación con los años de este estudio. Se toman en cuenta los tres últimos censos, en su mayoría, que ha hecho el INEC (1990-2001-2010) para poder representar de mejor manera la realidad en los años tomados en cuenta para el análisis de cambio de uso del suelo.

2.1.2.1 Población según censos

La parroquia de Puembo ha tenido un crecimiento constante teniendo en cuenta al tiempo, como se muestra en la siguiente tabla la población en 1982 fue de 4261 personas, en 1990 fue de 6148 personas, en el 2001 fueron 10958 personas y en el censo del 2010 Puembo tuvo una población de 13593 personas (INEC, 2010).

Tabla No. 1 Población de la parroquia

POBLACIÓN SEGÚN CENSOS				
AÑO	**1982**	**1990**	**2001**	**2010**
DMQ	1083600	1371729	1839853	2239191
PUEMBO	4261	6148	10958	13593
PORCENTAJE (%)	0,4	0,4	0,6	0,6

Fuente: PDOT Puembo Elaboración propia

2.1.2.2 Tasas de crecimiento

Teniendo en cuenta los datos presentados en la tabla anterior se puede analizar las tasas de crecimiento que ha tenido la parroquia rural de Puembo.

- **Tasa de crecimiento poblacional (TCP)**

Es un indicador que se enfoca en analizar el porcentaje en función a cuanto crece o decrece la población en un área específica. (Torres, 2011). Su fórmula es:

$$TCP = \left[\frac{\left(\frac{Vf - Vi}{n}\right)}{Vi}\right] * 100$$

Donde:

Vf: Valor final

Vi: Valor inicial

n: Periodo de tiempo de referencia

La tasa de crecimiento poblacional se la realiza con dos periodos censales, es así que para el análisis de esta tasa en la parroquia de Puembo se utilizó el periodo 1990-2001, el cual mostró que la tasa de crecimiento poblacional en ese periodo es 7.11% y en el periodo 2001-2010 mostró un resultado de 2.67%. Estas cifras muestran que la tasa de crecimiento en la parroquia ha disminuido considerablemente en los distintos periodos.

- **Tasa promedio de crecimiento poblacional anual (TPCPA)**

Es un indicador para medir cuál ha sido el crecimiento porcentual constante en el tiempo tomando en cuenta la población de un mismo lugar en dos años diferentes (Torres, 2011). Su fórmula es:

$$TPCPA = \left[\left(\frac{Vf}{Vi}\right)^{1/n} - 1\right] * 100$$

Donde:

Vf: Valor final

Vi: Valor inicial

n: Periodo de tiempo de referencia

La tasa promedio de crecimiento poblacional anual en la parroquia de Puembo muestra que en el periodo 1990 al 2001 el crecimiento porcentual constante es de 5.39% y que en el periodo 2001-2010 el crecimiento porcentual constante es de 2.42%.

2.1.2.3 Población total por género

Dentro de este factor demográfico existen dos categorías las cuales son hombres y mujeres que según los diferentes censos muestran los siguientes resultados:

Tabla No. 2 Población por género

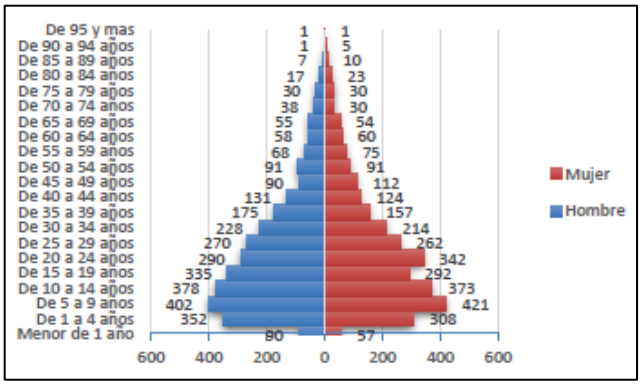
POBLACIÓN POR GÉNERO					
AÑO	**HOMBRES**	**%**	**MUJERES**	**%**	**TOTAL**
1990	3107	50,54	3041	49,46	6148
2001	5527	50,44	5431	49,56	10958
2010	6809	50,09	6784	49,51	13593

Fuente: Censos INEC 1990-2001-2010 Elaboración propia

2.1.2.4 Población por grupos de edad

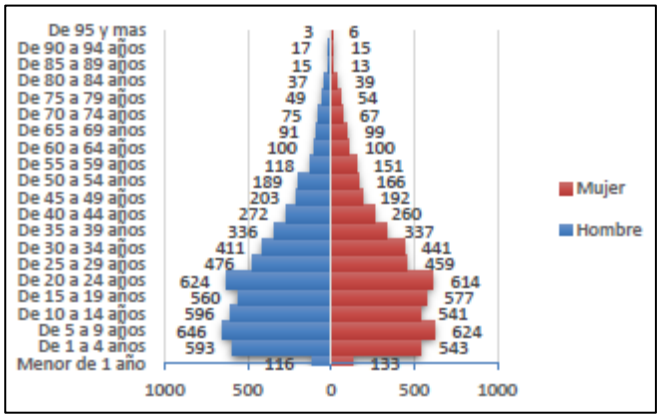
Como se pude analizar en los diferentes gráficos de esta sección la población de la parroquia de Puembo tiene una gran cantidad de población en edades bajas en los diferentes años de los Censos de Población y Vivienda, la forma de las pirámides poblacionales es de forma triangular, lo que muestra un crecimiento rápido y que existe un alto porcentaje de población con edades menores (Murriagui, 2016). El mayor grupo de edad que se destaca en las pirámides poblacionales es el de 5 a 9 años.

Figura No. 4 Pirámide poblacional en el año 1990



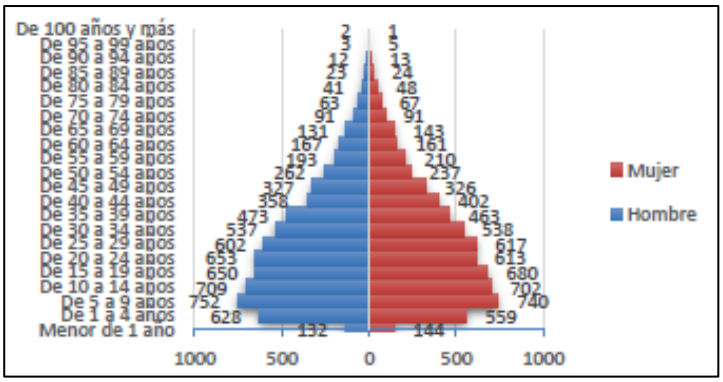
Fuente: Censo INEC 1990 Elaboración propia

Figura No. 5 Pirámide poblacional en el año 2001



Fuente: Censo INEC 2001 Elaboración propia

Figura No. 6 Pirámide poblacional en el año 2010



Fuente: Censo INEC 2010 Elaboración propia

Tabla No. 3 Matriz comparativa por grupos de edad

1990			2001			2010		
Grupos de edad	**Casos**	**%**	**Grupos de edad**	**Casos**	**%**	**Grupos de edad**	**Casos**	**%**
Menor de 1 año	147	2,4	**Menor de 1 año**	249	2,3	**Menor de 1 año**	276	2,0
De 1 a 4 años	660	10,7	**De 1 a 4 años**	1136	10,4	**De 1 a 4 años**	1187	8,7
De 5 a 9 años	823	13,4	**De 5 a 9 años**	1270	11,6	**De 5 a 9 años**	1492	11,0
De 10 a 14 años	751	12,2	**De 10 a 14 años**	1137	10,4	**De 10 a 14 años**	1411	10,4
De 15 a 19 años	627	10,2	**De 15 a 19 años**	1137	10,4	**De 15 a 19 años**	1330	9,8
De 20 a 24 años	632	10,3	**De 20 a 24 años**	1238	11,3	**De 20 a 24 años**	1266	9,3
De 25 a 29 años	532	8,7	**De 25 a 29 años**	935	8,5	**De 25 a 29 años**	1219	9,0
De 30 a 34 años	442	7,2	**De 30 a 34 años**	852	7,8	**De 30 a 34 años**	1075	7,9
De 35 a 39 años	332	5,4	**De 35 a 39 años**	673	6,1	**De 35 a 39 años**	936	6,9
De 40 a 44 años	255	4,1	**De 40 a 44 años**	532	4,9	**De 40 a 44 años**	760	5,6
De 45 a 49 años	202	3,3	**De 45 a 49 años**	395	3,6	**De 45 a 49 años**	653	4,8
De 50 a 54 años	182	3,0	**De 50 a 54 años**	355	3,2	**De 50 a 54 años**	499	3,7
De 55 a 59 años	143	2,3	**De 55 a 59 años**	269	2,5	**De 55 a 59 años**	403	3,0
De 60 a 64 años	118	1,9	**De 60 a 64 años**	200	1,8	**De 60 a 64 años**	328	2,4
De 65 a 69 años	109	1,8	**De 65 a 69 años**	190	1,7	**De 65 a 69 años**	274	2,0
De 70 a 74 años	68	1,1	**De 70 a 74 años**	142	1,3	**De 70 a 74 años**	182	1,3
De 75 a 79 años	60	1,0	**De 75 a 79 años**	103	0,9	**De 75 a 79 años**	130	1,0
De 80 a 84 años	40	0,7	**De 80 a 84 años**	76	0,7	**De 80 a 84 años**	89	0,7
De 85 a 89 años	17	0,3	**De 85 a 89 años**	28	0,3	**De 85 a 89 años**	47	0,3
De 90 a 94 años	6	0,1	**De 90 a 94 años**	32	0,3	**De 90 a 94 años**	25	0,2
De 95 y mas	2	0,0	**De 95 y mas**	9	0,1	**De 95 a 99 años**	11	0,1
Total	6148	100	**Total**	10958	100	**Total**	13593	100

Fuente: Censos INEC 1990-2001-2010 Elaboración propia

2.1.2.5 Población por estado civil

Se debe tener en cuenta que el estado civil se refiere a una situación legal que un individuo posee si tiene o no una pareja al estar registrado oficialmente en un registro y cumpla ciertos derechos y obligaciones civiles (Murriagui, 2016).

Según la siguiente tabla en los diferentes años censales se puede observar que la categoría "casado" corresponde a la mayoría de las personas en los tres diferentes años censales en la parroquia rural de Puembo. Cabe recalcar que la categoría "soltero" cubre una gran parte de la población, pero no tanto como la categoría "casado".

Existe una categoría que llama la atención al analizarla desde un punto de vista ortodoxo, las personas en estado "unido" han ido incrementado en número en función del tiempo, según el censo del 2010 esta categoría llega a 1431 personas en la parroquia de Puembo. La categoría "unión" es un emparejamiento o una unión afectiva de dos personas que buscan una estabilidad en su relación conyugal pero no es lo mismo que estar "casado" por su connotación civil (Alessandri, Somarriva, & Vodanovic, 1.998).

Tabla No. 4 Población por estado civil

POBLACIÓN POR ESTADO CIVIL						
Estado civil	**1990**	**%**	**2001**	**%**	**2010**	**%**
Unido	175	4,16	747	9,53	1431	14,23
Soltero	1583	37,59	2873	36,66	3492	34,72
Casado	2213	52,55	3780	48,23	4351	43,26
Divorciado	28	0,66	80	1,02	171	1,70
Viudo	117	2,78	238	3,04	25	0,25
Separado	41	0,97	119	1,52	337	3,35
Se ignora	54	1,28	-	-	-	-
Total	4211	100	7837	100	10057	100

Fuente: Censos INEC 1990-2001-2010 Elaboración propia

Existen ciertas investigaciones que aseguran que en el país el número de personas dispuestas a vivir en unión de hecho es mayor puesto que las personas que prefieren pertenecer a este estado civil son cada vez más, teniendo en cuenta la premisa que una pareja ya no está tan convencida que para formar una familia se necesite obligatoriamente un papel o certificación que avale su intención de vivir y tener una familia juntos (Vargas, 2014).

2.1.2.5.1 Población por nivel de instrucción

La mayoría de la población en la parroquia rural de Puembo posee un nivel de instrucción que va del primario al secundario en los diferentes años; sin embargo, existen también personas que no pueden leer ni escribir, es decir, no han tenido ningún tipo de enseñanza educativa. Como se puede analizar en la siguiente tabla existieron 495 personas que no tenían ningún nivel de instrucción, en el año 2001 mejoraron considerablemente las cifras ya que sólo 54 personas no tenían nivel de instrucción, es decir se redujo en cerca de un 90%. Lamentablemente, en el año 2010 volvieron a crecer las cifras dando un total de 423 personas que no saben leer ni escribir.

Tabla No. 5 Población por nivel de instrucción

POBLACIÓN POR NIVEL DE INSTRUCCIÓN						
Nivel de instrucción	**1990**	**%**	**2001**	**%**	**2010**	**%**
Ninguno	495	9,57	54	0,56	423	3,49
Alfabetización	20	0,39	33	0,34	66	0,54
Primario	2866	55,40	3891	40,65	4359	35,94
Secundario	1271	24,57	2058	21,50	3181	26,22
Superior	263	5,08	686	7,17	1405	11,58
Postgrado	17	0,33	17	0,18	147	1,21
Ignora	241	4,66	879	9,18	127	1,05
Total	5173	100	9573	100	12130	100

Fuente: Censos INEC 1990-2001-2010 Elaboración propia

2.1.2.5.2 Densidad poblacional

Esta parroquia cuenta con una superficie de 31.77 km^2, en el año 2001 registró una densidad poblacional de 345 hab/ km^2 y para el año 2010 según el Censo de Población y Vivienda (2010) de ese año la densidad de la población fue de 428 hab/km^2.

2.1.2.5.3 Proyecciones de población

Existe cierta bibliografía que calcula una proyección poblacional de los habitantes de la parroquia rural de Puembo a futuro, estos datos al ser pronosticados no muestran la exactitud ni la realidad de la parroquia en temas demográficos (Gonzales,2012). Estos datos muestran por ejemplo que según Borja (2017) la población de Puembo en el año 2017 podría haber llegado a 7948 hombres y 7861 mujeres que daría un total de 15809 pobladores en la parroquia. Por otro lado, la Dirección de Planificación del Municipio de Quito (1985) estima que la población de la parroquia de Puembo en el 2020 llegará a 15774 personas. El Plan Parcial de

las parroquias de la zona del NAIQ (2006) muestra una proyección de población para la parroquia de Puembo al 2020 de 25660 habitantes. Para este trabajo se tomará en cuenta el dato de Borja (2017).

Al tomar en cuenta las proyecciones de población cabe señalar las diferencias entre unas y otras. Por ejemplo, la proyección presentada por Borja (2017) muestra que ya existían más de 15500 personas viviendo en Puembo, mientras que la proyección la Dirección de Planificación del Municipio de Quito (1985) muestra que se esperaba al 2020 tener aquella cantidad de personas en la parroquia; sin embargo, el dato que más llama la atención es el del Plan Parcial de las parroquias de la zona del NAIQ (2006) que proyecta que en el 2020 la población de Puembo llegará a más de 25000 habitantes.

2.1.3 Cultura

La parroquia de Puembo ha tenido, con el pasar de los años, un muy importante bagaje cultural, histórico y patrimonial; especialmente en el sector de Guambi gracias a sus varias festividades y tradiciones en ámbitos gastronómicos; no obstante, la difusión de estas fiestas y tradiciones no ha sido efectiva con el pasar de los tiempos (Hidalgo, 2013). En los años 1997-1999 las festividades que se celebraban en la parroquia de Puembo reunían a un gran cantidad de personas entre propios y extraños que se apropiaban de las calles con una fuerte identidad cultural y orgullo de pertenecer a esta parroquia del DMQ; sin embargo, algunos de los primeros habitantes de la parroquia han salido de la misma y se ha ido perdiendo de a poco las tradiciones y la identidad cultural que caracterizaba a los habitantes de esta parroquia (Borja, 2017).

2.1.3.1 Autoidentificación según cultura

Según el Censo de Población y Vivienda (2010) en cuanto a la autoidentificación según su cultura y costumbres la gran mayoría de personas en la parroquia de Puembo se consideran mestizos, con el 86%; por otro lado, las minorías que tienen un mayor porcentaje en la población son blancos e indígenas con el 6% y el 3% respectivamente.

2.1.4 Asentamientos humanos

Los asentamientos humanos han ido cambiando en el tiempo con la inauguración de nuevas vías, puentes e infraestructuras que mejoran la calidad de vida de los pobladores de Puembo, en 1997 no existía tanta infraestructura como en el 2017. Ha habido un proceso de densificación en la parte urbana que se ha ido expandiendo en el tiempo. Al 2010 se tenía 24 manzanas homogéneas conformadas por los sectores de Santa Ana, Santa Rita, Santa Martha, San José, San Pedro y La Cruz de Puembo, que básicamente son considerados hasta la actualidad como áreas urbanas en la parroquia (Borja, 2017).

Como es de esperarse en las zonas aledañas a un centro urbano se han prologado los asentamientos en zonas periféricas con claras tendencias al crecimiento y a la consolidación sin un trazado urbano definido. Las propiedades en las periferias muestran condiciones rurales y agrícolas en función a la temporada (PDOT Puembo, 2012).

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia de Puembo (2012) existen 2 subcategorías en el tipo de asentamiento de los habitantes. La primera hace referencia a los sectores que anteriormente (1980) tenían categoría urbana y que estaban distantes a la cabecera parroquial, a esta categoría corresponden los barrios San Pedro del Chiche y Chiche Obraje (con los asentamientos Chaupi Molino y Nueva Andalucía). La segunda categoría corresponde a los asentamientos que aún mantienen características rurales, como comunas o haciendas, que dependiendo del propietario se han mantienen como tal o son remplazados con fincas vacacionales, complejos recreativos, hosterías florícolas o fábricas. Los asentamientos dentro de esta categoría son: Mangahuantag Centro (comuna), San José de Puembo, San Pedro del Chiche, Libertad de Puembo, Chiche Obraje (comuna) y el sector El Avión.

2.1.5 Infraestructura básica

2.1.5.1 Salud

La información sobre infraestructura de salud en la parroquia rural de Puembo muestra que desde hace más de dos décadas se carece de centros de salud para entender a toda la población con necesidades médicas de la parroquia, en 1990 hasta el 2010 en Puembo existió un subcentro de salud en la cabecera con 3 consultas y un dispensario en Mangahuantag (Plan Parcial Puembo, 2006). En el 2006 no existían médicos permanentes en ningún hospital de la zona del Nueva Aeropuerto de Quito a excepción del hospital del Yaruquí (Hidalgo, 2013).

La principal causa de muerte de las personas del sector son los problemas estomacales y de corazón, que de cierta manera se lo puede relacionar con la falta de infraestructura de salud para cubrir las necesidades de la población (Plan parcial Puembo, 2006).

Para el 2016 la realidad es casi similar a la de 1997 en temas de salud ya que se cuenta con un centro y un subcentro de salud ubicados en el centro de la parroquia y en Mangahuantag respectivamente, si es que algún poblador de la parroquia tiene complicaciones graves en su salud obligadamente este debe movilizarse hasta hospitales en Quito, Cumbayá o Tumbaco (Plan parcial Puembo, 2006).

2.1.5.2 Educación

Según los Censos de Población y Vivienda de 1990, 2001 y 2010 muestran que 6148, 10958 y 13593 niños y jóvenes están considerados dentro de la edad escolar entre 3 y 18 años. En cuanto a la infraestructura, el primer colegio habilitado para educar en la parroquia fue el colegio Antonio de Ulloa en 1937, posteriormente en 1940 se inaugura el colegio José Rafael Bustamante y en 1980 se crea el colegio Leonardo Maldonado Pérez que hasta el 2016 contaba con una nómina de 1044 estudiantes (Borja, 2017). A continuación, se muestra la oferta educativa de la parroquia rural de Puembo:

Tabla No. 6 Inventario del sistema educativo

INVENTARIO DEL SISTEMA EDUCATIVO DE PUEMBO				
Nombre de la institución	**Sostenimiento**	**Nivel oferta**	**Alumnos**	**Docentes**
Leonardo Maldonado Pérez	Inicial	EGB Y Bachillerato	1044	56
Joaquín Sánchez de Orellana	Fiscal	Inicial y EGB	976	36
Santiago Apóstol	Fiscomisional	Educación básica	469	15
Antonio de Ulloa	Fiscal	Educación básica	336	18
Harriet Beecher Stowe	Particular Laico	Inicial, Educación Básica y Bachillerato	242	26
José Rafael Bustamante	Fiscal	Educación básica	196	8
Israel	Particular Laico	EGB Y Bachillerato	193	6
Cleotilde de Guillén	Fiscal	Inicial	155	6
Israel No. 2	Particular Laico	Inicial, Educación Básica y Bachillerato	135	14
John Wycliffe	Particular religioso	Inicial y EGB	75	8
Muñequitos de Chocolate	Fiscal	Inicial	71	3
Bondone Di Giotto	Particular laico	Inicial y EGB	59	7
Mis primeras letras	Fiscal	Inicial	35	2

Fuente: Borja, 2017 Elaboración propia

2.1.5.3 Vialidad

Esta parroquia cuenta con carreteras asfaltadas de primer orden que se encuentran en buen estado y que conducen hacia las parroquias de Tumbaco, Tababela, Pifo y hacia Quito urbano. Existe una vía que está adoquinada que se dirige a Pifo, una empedrada que se dirige a Tababela, además de vías de segundo y tercer orden dentro de los barrios de la parroquia. (Erazo, 2015).

Con la implementación del Nuevo Aeropuerto de Quito se inauguraron vías de primer orden desde y hacia las parroquias vecinas que ha mejorado la conectividad en la región. La Ruta Viva y la ruta Collas son las nuevas vías inauguradas para mejorar el flujo de personas desde y hacia el NAIQ. Además, existe una línea férrea en desuso que en la antigüedad unía a Quito con Ibarra; sin embargo, fue transformada en una ciclorruta llamada El Chaquiñan proveniente desde Cumbayá (PDOT Puembo, 2012).

Como se puede analizar en la siguiente tabla gran mayoría de la red vial de la parroquia de Puembo está en un estado regular-malo.

Tabla No. 7 Vialidad de la parroquia

SISTEMA VIAL DE PUEMBO			
Vía	**Orden**	**Estado**	**Descripción**
Ruta viva	Primer	Muy Buena	Vía de alta velocidad, tres carriles por sentido
Interoceánica	Primer	Muy Buena	Vía asfaltada tipo autopista, os carriles por sentido
Puembo-San José-Pifo	Primer	Muy Buena	Vía adoquinada, un carril por sentido
Puembo Mangahuantag	Segundo	Buena	Vía con 300 m de adoquín y 1700 m de asfaltado
Puembo-Guambi-Tababela	Tercer	Mala	Vía de tierra con partes empedradas
Puembo-San Luis	Segundo	Regular	Vía empedrada, un carril por sentido
Puembo Santa Rosa	Segundo	Regular	Vía empedrada, un carril por sentido
Puembo-Nueva Andalucía	Segundo	Regular	Vía empedrada, un carril por sentido
Mangahuantag-Salazar Gómez	Tercer	Mala	Vía de tierra
Puembo- Los arrayanes	Primer	Regular	Vía empedrada, un carril por sentido

Fuente: Erazo, 2015 Elaboración propia

2.1.5.4 Conectividad por puentes

Teniendo en cuenta la situación topográfica de la región los puentes para unir las distintas parroquias del DMQ han sido herramientas fundamentales para la mejora en la conectividad de las parroquias y más aún en los últimos años por la implementación del Nuevo Aeropuerto Mariscal Sucre de Quito ubicado en la parroquia de Tababela y su conectividad con el Quito urbano (Borja, 2017). Tomando en cuenta lo expuesto con anterioridad a continuación se muestran los puentes que conectan a Puembo con sus parroquias aledañas

- **Puentes sobre el Río Chiche**

Los primeros puentes realizados sobre este río se remontan al año 1600 con materiales como sogas o maderas, posteriormente el presidente de esa época, García Moreno, mediante mampostería construye un nuevo puente en 1874 que es usado hasta 1971. Después, por la implementación del tren que unía a Quito con Ibarra fue necesario realizar otro puente en 1920

para el paso de la línea férrea con metal y concreto. Finalmente, en el 2014 el alcalde Mauricio Rodas inaugura un nuevo puente para mejorar la conectividad con el NAIQ (Borja, 2017).

- **Puentes sobre el Río Guambi**

El inicio de las construcciones de los puentes sobre este río empieza en 1600 con tarabitas y puentes de maroma, posteriormente en 1805 se construye un puente que se mantiene hasta la actualidad para dar paso a la parroquia de Tababela (PDOT Puembo, 2012).

- **Puentes sobre el Río Guayllabamba**

Sobre este río existió una especie de tarabita desde 1970 para permitir el paso a los pobladores de Puembo con Calderón; sin embargo, no existe un puente moderno para permitir el paso hacia Zámbiza o Calderón; el puente más cercano es el de la Ruta Collas que une Tababela con Calderón, que también se lo construyó en función a la reubicación del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito (Borja, 2017).

2.2 Diagnóstico económico

2.2.1 Población Económicamente Activa

Es uno de los indicadores que posee mayor importancia en ámbitos socioeconómicos, también denominado PEA por sus siglas, comprende la población desde los 15 años en adelante que trabajan 1 hora a la semana, también el segmento de población que trabaje regularmente 40 horas semanales o más y los que están buscando trabajo están desempleados (INEC, 2010).

Por otro lado, existe la Población Económicamente Inactiva (PEI), que corresponde a todas las personas mayores de 15 años que no están empleadas, ni buscan trabajo y tampoco están disponibles para trabajar. Entre estas personas se encuentran jubilados, estudiantes, amas de casa, entre otros (INEC, 2010).

El procedimiento para determinar la PEA es simple, ya que para obtener estos datos es necesario realizar un cruce de variables entre "población por grupos de edad" y "rama de actividad" de la población de la parroquia de Puembo. Posteriormente, al resultado del cruce de variables se debe restar la población menor a 15 años para determinar la población en edad para trabajar, conocida como PET, de tal manera que se obtenga el resultado real de la Población Económicamente Activa de la parroquia. El PET también se lo puede calcular mediante la sumatoria de la PEA + PEI (Murriagui, 2016).

A la Población Económicamente Activa (PEA) de la parroquia de Puembo se la puede analizar en base al porcentaje que tiene en función de la población total. En el año de 1990 el porcentaje

de PEA en Puembo fue de 36.9%, en el año 2001 la PEA representó el 41.8% de los habitantes de la parroquia y en el 2010 la PEA figuró el 46.6% de la población en esta parroquia del DMQ.

Tabla No. 8 Indicadores económicos parroquiales

MATRIZ COMPARATIVA DE INDICADORES ECONÓMICOS					
1990		**2001**		**2010**	
PET	3767	**PET**	7166	**PET**	9227
PEA	2266	**PEA**	4577	**PEA**	6334
PEI	1501	**PEI**	2589	**PEI**	2893
PUEMBO	6148	**PUEMBO**	10958	**PUEMBO**	13593

Fuente: Censos INEC 1990-2001-2010 Elaboración propia

La PEA de la parroquia de Puembo ha tenido cambios significativos en función del tiempo como se puede analizar en el periodo 1990-2001 la relación es de casi el doble de la población de la parroquia mientras que en el periodo 2001-2010 si bien hay un alza en la PEA, esta no es tan notoria como la del período anterior. Por otro lado, si se compara la PEA en función a la población total de cada año las cifras aumentan en el año 2010 ya que en ese año cerca de la mitad de la población de Puembo se la considera como económicamente activa.

Figura No. 7 Población Económicamente Activa (1990-2001-2010)



Fuente: Censos INEC 1990-2001-2010 Elaboración propia

2.2.2 Tasa bruta de participación laboral

Esta tasa muestra básicamente el porcentaje en el cual se encuentra la Población Económicamente Activa (PEA) con relación a la población total (Pt) multiplicado por 100. (INEC, 2010). En el caso de Puembo esta tasa para el año 1990 es de 36.85%, en el 2001 es de 41.76% y en el 2010 es de 46.6%. Estos porcentajes muestran el tamaño de la oferta laboral o

la fuerza de trabajo mediante una relación con la población total, es decir la disponibilidad de la población en ejercer actividades productivas (INEC, 2010).

2.2.3 Necesidades básicas insatisfechas por nivel de pobreza extrema

Tomando en cuenta que la pobreza es la falta de recursos que son necesarios para que un individuo pueda vivir dignamente, el Banco Mundial recomienda medir la pobreza en función del "consumo" en los hogares que definitivamente es un dato más real que el "ingreso" (Burgos, 2010).

Las necesidades básicas de un individuo corresponden a las categorías de vivienda, agua potable, salud, alimento, techo, educación y empleo; teniendo en cuenta que, si una o más variables faltan simultánea y persistentemente, a ese individuo se lo puede catalogar como una persona que vive en pobreza extrema (Murriagui, 2016).

Tabla No. 9 Necesidades básicas insatisfechas por pobreza extrema

NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS POR POBREZA EXTREMA				
Año	**Población no pobre**	**%**	**Población pobre en extremo**	**%**
1990	3478	56,57	2670	44,5
2001	7963	72,67	2995	27,3
2010	12032	88,52	1561	11,5

Fuente: Censos INEC 1990-2001-2010 Elaboración propia

Tomando en cuenta la tabla anterior se nota una creciente disminución de la población en extrema pobreza conforme pasan los años de los diferentes censos, por ejemplo, en 1990 se tenía un 44.5% de la población viviendo en la pobreza extrema, mientras que en el 2010 se redujo a un 11.5%.

La reducción de la pobreza extrema ha sido constante con el pasar de los años; sin embargo, se espera que la tendencia siga a la baja en las NBI por pobreza extrema a futuro gracias a la colaboración de entes sociales, ONG´s que han realizado trabajos en las parroquias nororientales del DMQ en temas de reducción de pobreza, eso se lo analizará en el Censo de Población y Vivienda del 2020 (INEC, 2017).

2.2.4 Principales actividades económicas

Los Censos de Población y Vivienda de los tres últimos periodos arrojan resultados bien claros en cuanto a las principales actividades económicas de los pobladores de la parroquia rural de Puembo, es así como desde el censo de 1990 la agricultura, principalmente, ha sido la categoría

en la cual una mayor cantidad de personas se dedican. En el año 2001 la categoría de Agricultura, ganadería, caza y silvicultura vuelve a ser la principal actividad económica de la población y en el 2010 se repite el patrón de los años anteriores ya que 1396 personas obtienen ingresos gracias a la Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.

Por otro lado, es muy importante señalar que la industria ha tenido un aumento muy importante en cuanto a las principales actividades económicas de los pobladores de Puembo teniendo en 1990 apenas 127 personas dedicadas a algún tipo de actividad industrial, en 2001 aumenta a 496 personas y en el 2010 las personas dedicadas a esta categoría actividad económica fueron 792. Teniendo así, un aumento considerable en función al tiempo de personas que trabajan en algún tipo de área industrial.

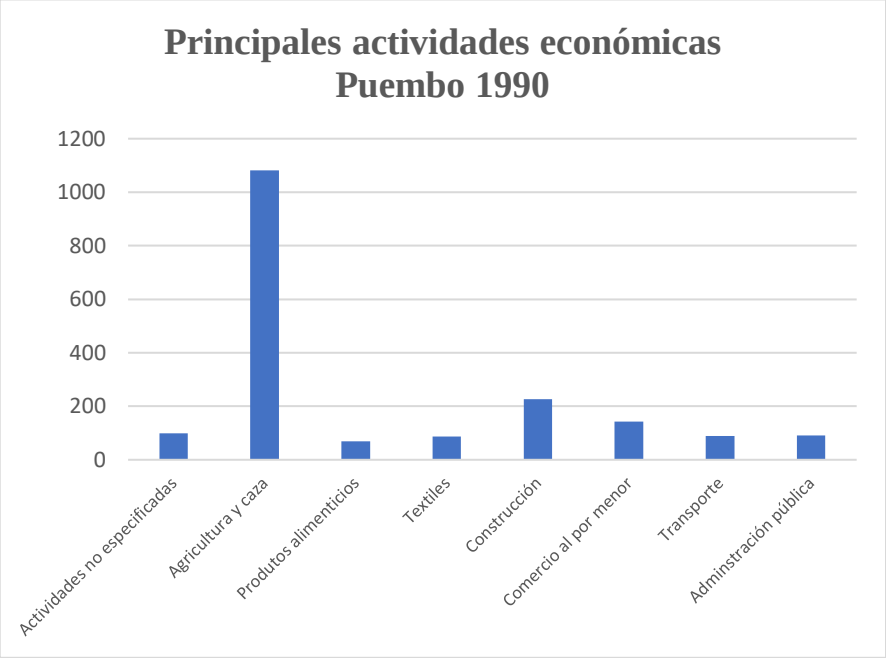
Las categorías de los diferentes Censos de Población y Vivienda de los tres años analizados se han ido fusionando, cambiado o eliminando de acuerdo con las necesidades de la población encuestada, para motivo de este análisis se utilizó las principales categorías de cada año teniendo en cuenta la cantidad de categorías de las actividades económicas de la parroquia como se puede analizar en las siguientes tablas y gráficos de las principales actividades económicas en la parroquia de Puembo.

Tabla No. 10 Principales actividades económicas en 1990

1990	
ACTIVIDAD	**PERSONAS**
Actividades no especificadas	98
Agricultura y caza	1081
Productos alimenticios	68
Textiles	86
Construcción	227
Comercio al por menor	143
Transporte	88
Administración pública	90

Fuente: Censo INEC 1990 Elaboración propia

Figura No. 8 Principales actividades económicas en 1990



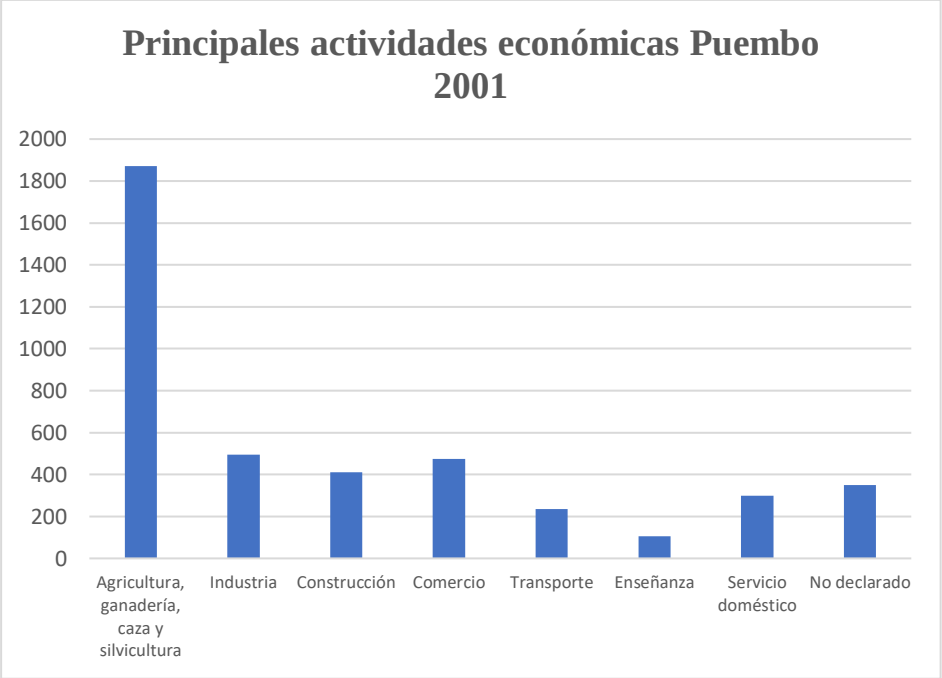
Fuente: Censo INEC 1990 Elaboración propia

Tabla No. 11 Principales actividades económicas en el 2001

2001	
ACTIVIDAD	**PERSONAS**
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	1870
Industria	496
Construcción	412
Comercio	475
Transporte	236
Enseñanza	106
Servicio doméstico	299
No declarado	351

Fuente: Censo INEC 2001 Elaboración propia

Figura No. 9 Principales actividades económicas en el 2001



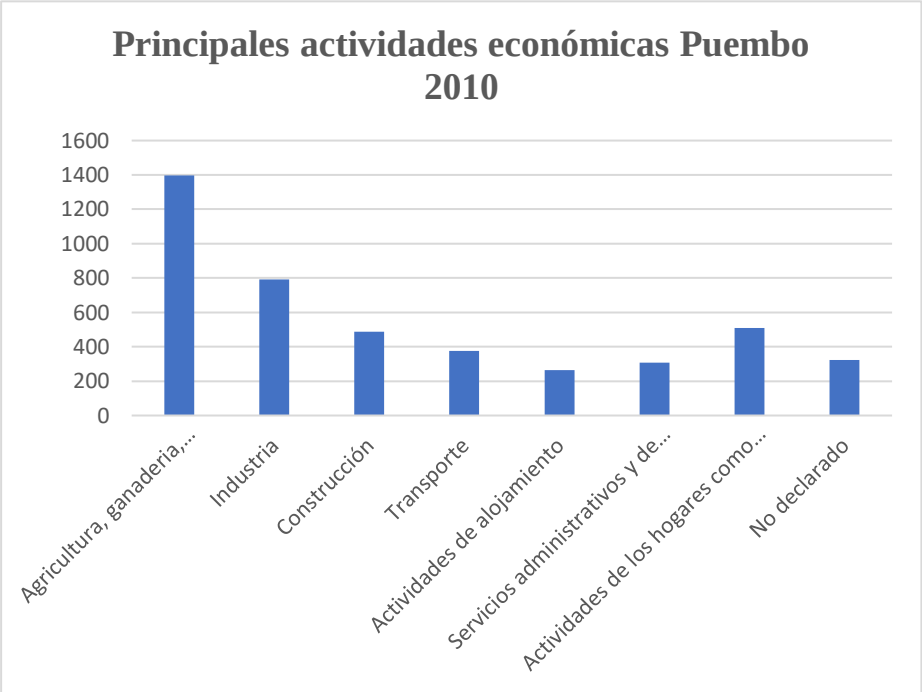
Fuente: Censo INEC 2001 Elaboración propia

Tabla No. 12 Principales actividades económicas en el 2010

2010	
ACTIVIDAD	**PERSONAS**
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1396
Industria	792
Construcción	488
Transporte	376
Actividades de alojamiento	265
Servicios administrativos y de apoyo	309
Actividades de los hogares como empleadores	510
No declarado	322

Fuente: Censo INEC 2001 Elaboración propia

Figura No. 10 Principales actividades económicas en el 2010



Fuente: Censo INEC 2010 Elaboración propia

2.3 Diagnóstico ambiental

2.3.1 Clima

Las condiciones climáticas de Puembo no han variado mucho con el pasar de los tiempos, a las variaciones que se dan en los diferentes años se las puede considerar como naturales; sin embargo, se debe tener muy en cuenta que la constancia de estas variaciones y su duración a futuro pueden traer problemas asociados a cambio climático que deben ser analizados (Borja, 2017).

Según el Plan Parcial De Ordenamiento Territorial De Las Parroquias Orientales (2006), las parroquias en esta zona en esa época presentaban las siguientes clases de clima:

Tabla No. 13 Clases de clima en Puembo

CLASES DE CLIMA	SÍMBOLO
Ecuatorial mesotérmico húmedo	Cw
Ecuatorial mesotérmico semihúmedo	Ch
Ecuatorial mesotérmico seco	Cb
Ecuatorial frío húmedo	Ew
Ecuatorial frío semihúmedo	Eh
Páramo	Pf
Nival	N

Fuente: Borja, 2017 Elaboración propia

Sin embargo, la parroquia rural de Puembo, exclusivamente, posee la categoría de "Ecuatorial Mesotérmico Semihúmedo", esto quiere decir que posee una estación seca muy heterogénea que comprende los meses de julio a septiembre y una estación lluviosa de tipo equinoccial.

Las periferias de Quito, especialmente las parroquias orientales, tienen un clima más cálido que el del Quito urbano; esto debido al cambio de altitud ya que Quito se encuentra a una altitud promedio de 2850 m.s.n.m y las parroquias orientales como Tumbaco, Puembo, Cumbayá se encuentran a 2235, 2380 y 2415 m.s.n.m respectivamente (Murriagui, 2016).

2.3.2 Temperatura

La temperatura media general en 1980 fue de 15.6°C, teniendo las más altas temperaturas en junio, agosto y septiembre (17.3°C) y los meses con menor temperatura alcanzada promedio van desde octubre hasta enero (14.5°C) (Paucar, 1980).

La temperatura de la categoría "Ecuatorial Mesotérmico Semihúmedo" varía entre los 12 y 18 ºC que corresponde a altitudes entre los 2200 a 3050m.s.n.m (Plan Parcial De Ordenamiento Territorial De Las Parroquias Orientales, 2006).

Puembo posee un clima cálido y seco que corresponde a un clima subtropical, en las temporadas cálidas puede alcanzar los 32°C y en temporadas frías puede llegar a 6°C, especialmente en las noches. En los meses de julio a septiembre la temperatura media es de 18°C y en los meses de octubre a enero existe una marcada diferencia ya que la media en estos meses es de 15°C, estos indicadores de temperatura mostrarían la oscilación de la temperatura en la parroquia (Murriagui, 2016).

2.3.3 Precipitación

El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI (2001) muestra que el valor medio anual de precipitación en la parroquia de Puembo es de 71.1 ms en 1980 y se ha mantenido oscilante en +/- 7ms hasta el año 2000. Lo que muestra una constante en los valores pluviométricos.

La precipitación de la categoría "Ecuatorial Mesotérmico Semihúmedo" a la que la parroquia rural de Puembo pertenece varía entre los 500-1000 mm teniendo una mayor incidencia de la precipitación en el sur de la parroquia y una incidencia más baja en el norte (Plan Parcial De Ordenamiento Territorial De Las Parroquias Orientales, 2006).

En la parroquia de Puembo las precipitaciones están en función de la época del año, ya que en los meses de marzo, abril, octubre y noviembre existe una mayor incidencia de la precipitación, mientras que la época seca va desde julio a agosto teniendo un promedio anual en el 2012 de 71.7 mm (PDOT Puembo, 2012).

En el 2016 se tiene una media anual que oscila entre 68.8 y 121.2 mm que está en función de la altitud del terreno ya que en la parte sur existen valores más altos de precipitación a diferencia del norte que presenta una media de 68.8, es decir valores más bajos (Murriagui, 2016).

2.3.4 Orografía e hidrografía

La parroquia de Puembo está acentuada en una altiplanicie en forma de una terraza o peldaño que está ubicado en el cañón del Guayllabamba y la Cordillera Oriental. Por la planicie antes mencionada cruzan los ríos Chiche y Guambi que tienen su desembocadura en el río Guayllabamba (Moscoso, 2008).

El relieve de la parroquia es bastante regular al estar acentuado sobre una terraza del valle interandino; sin embargo, presenta pendientes bastante pronunciadas en las cuencas de los ríos o quebradas dentro de la división política administrativa parroquial. (Borja, 2017). Los ríos y quebradas de la parroquia son:

Tabla No. 14 Ríos y quebradas de la parroquia

RÍOS	QUEBRADAS
Chupahuaycu Chiche Guayllabamba Guambi	Los Alemanes Retraída Chigualcan Tangafu El Ingenio

Fuente: Borja, 2017 Elaboración propia

La altitud promedio en la parroquia de Puembo es de 2380 m.s.n.m, en el parque central de Puembo la altitud es de 2400 m.s.n.m que va disminuyendo en función a la cercanía con los ríos y quebradas antes expuestos hasta alcanzar una altitud aproximada de 2200 m.s.n.m. Estas alteraciones en la altitud de la parroquia dan lugar a formación de microclimas que pueden llegar a superar la temperatura de la media anual y dar un valor de humedad relativa cerca del 90% (Borja, 2017).

2.3.4.1 Contaminación de ríos y quebradas

La contaminación de los cuerpos hídricos es un problema que se ha acentuado en los últimos años debido a la falta de control que existe y la falta de procesos de mitigación para hacer frente a uno de los problemas que más afecta a la parroquia. Inclusive las áreas destinadas a ser de protección ecológica poseen algún tipo de contaminación proveniente de la actividad antrópica (Hidalgo, 2013).

El problema de la contaminación de cuerpos hídricos es algo que se ha venido desarrollando desde hace más de 20 años y las consecuencias que ha traído, son ríos que no cumplen su función ecológica, malos olores en quebradas, peligro a la fauna de la parroquia, entre otros problemas que deben ser tratados desde la autoridad municipal hasta el gobierno parroquial de manera conjunta y así lograr rescatar los espacios perdidos por la contaminación (Borja, 2017).

Tabla No. 15 Contaminación de cuerpos hídricos

CUERPO HÍDRICO	PROBLEMÁTICA DE CONTAMINACIÓN		
	EVIDENCIA DE CONTAMINACIÓN	FACTOR	SECTORES INVOLUCRADOS
Río Chiche	Si	Aguas servidas de los sectores poblados e influencia del botadero del Inga	Sector del Chiche. Cooperativas: Ingenieros Químicos y 12 de febrero
Río Guambi	Si	Aguas servidas	Barrio Guambi
Q. Retraída	Si	Aguas servidas y residuales	Andalucía De la Cruz Área de influencia de la Q. Mangahuantag
Q. Los Alemanes	Si	Aguas servidas	San José Centro de Puembo Santa Marta Santa Ana
Q. Tangafu	Si	Aguas servidas y otros	San Luis La Estancia
Q. Chigualcan	Si	Aguas servidas	La gruta

Fuente: PDOT Puembo, 2012 Elaboración propia

2.3.5 Riesgos

Teniendo en cuenta que más del 70% del territorio del Distrito Metropolitano de Quito se encuentra en zona de riesgo, Puembo no es la excepción. Esta parroquia es susceptible a fenómenos como incendios forestales, deslizamientos por movimientos en masa debido a que se ha ido perdiendo cobertura vegetal con el pasar del tiempo, debido a esto los suelos se desprotegen y al estar en esas condiciones se empiezan a erosionar. Al tener suelos desnudos los movimientos en masa son más probables y ponen en riesgo la vida humana (PDOT, Puembo, 2012).

Los barrios que están ubicados cerca de las quebradas tienen a ser más propensos a afectaciones por deslizamientos que es la principal amenaza en esta parroquia. Los sectores como Barrio Central, Av. Interoceánica son claros ejemplos de barrios que están en situación de riesgo (Hidalgo, 2013).

En 1996 la parroquia de Puembo no poseía las características de urbanización e industria como en los últimos años se han generado. Además, estos procesos de urbanización se los ha realizado de una forma desordenada ya que algunas personas se asientan en zonas de riesgo

poniendo sus vidas en peligro, es por lo que una correcta planificación de la ciudad a futuro podrá evitar de cierta manera que la población se siga asentando en lugares donde no debe y así evitar que la amenaza afecte a la población (Pacheco, 2014).

2.3.6 Cobertura vegetal

En la siguiente tabla se resume de mejor manera el total de la cobertura vegetal de la parroquia de Puembo.

Tabla No. 16 Cobertura vegetal

COBERTURA VEGETAL	ÁREA (HA)	PORCENTAJE
Agua en cauce natural	13	0,42
Coníferas	20	0,63
Bosques plantados	94	2,94
Cultivos	878	27,65
Eriales	12	0,37
Infraestructura	169	5,32
Pastos	595	18,7
Vegetación arbórea seca	5	0,15
Vegetación arbustiva húmeda	298	9,36
Vegetación arbustiva seca	906	28,53
Vegetación herbácea seca	188	5,91
Total	3175	100

Fuente: PDOT Puembo, 2012 Elaboración propia

La superficie con mayor porcentaje de vegetación es la arbustiva seca, esto se corrobora con los datos de precipitación, temperatura y altitud de la parroquia ya que estas variables climáticas y topográficas son las indicadas para la mayor proliferación de este tipo de vegetación (PDOT Puembo, 2012).

Además, la vegetación arbustiva húmeda los cultivos y pastos dan como resultado que la parroquia de Puembo tenga un alto porcentaje de áreas verdes; sin embargo, se ha perdido una gran cantidad de vegetación para construcción de viviendas, comercio e industria enfocados al desarrollo residencial, comercial e industrial de la parroquia en función al Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito (Santillán, 2014).

2.3.7 Tipos de suelo

La parroquia de Puembo tiene principalmente suelos inceptisoles que corresponden a suelos jóvenes, de climas húmedos principalmente con 1574 hectáreas son los suelos que más se los pueden encontrar en la parroquia seguido de suelos misceláneos de diferentes naturalezas, estos suelos se encuentran en zonas de difícil acceso por su geomorfología, a estos suelos le corresponden 938 hectáreas. Finalmente, los entisoles que se encuentran en la parroquia corresponden a 517 hectáreas y son suelos con desarrollo limitado con propiedades de la roca madre (PDOT, Puembo, 2012).

CAPÍTULO III

IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS DE USO DEL SUELO EN EL PERIODO 1997-2017.

3.1 Usos del suelo en la parroquia de Puembo en los años 1997-2006-2017

Los usos de suelo que rigen en el DMQ están normados por una herramienta de planificación llamada Plan de Uso y Ocupación del Suelo. (PUOS). Esta herramienta es un componente del PMOT que tiene como objetivo la conformación de la admisibilidad de usos y edificabilidad en el territorio basado en parámetros técnicos de uso, ocupación, habilitación del suelo y edificación acorde con el Régimen del Suelo (STHV, 2017).

Esta herramienta tiene 4 componentes: usos del suelo, categorización y dimensionamiento vial, clasificación urbano-rural y zonificación las cuales son trabajadas y elaboradas por la Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda, la cual realiza la aprobación técnica de este instrumento para su aprobación en el Concejo Metropolitano (STHV, 2017).

En esta disertación se trabajó con los PUOS de los años 1997-2006-2017 para analizar la influencia del NAIQ. Cabe señalar que no todos los usos del suelo presentados en los diferentes PUOS se encuentran en la parroquia de Puembo debido a que los PUOS se los realiza a nivel del DMQ.

Los usos de suelo presentes en los diferentes PUOS han ido cambiando con el pasar de los años debido a nuevas consideraciones y percepciones sobre el territorio, es por eso que para realizar un análisis de cambio de uso del suelo resulta imperativo realizar una reclasificación de las capas para evitar concepciones equivocadas sobre el territorio (Loachamín, 2017).

3.1.1 PUOS 1997

El plan de este año se lo ejecuta en base a la Ordenanza Metropolitana No. 3050 de la Reglamentación Metropolitana de Quito, la cual es la primera para la orientación del desarrollo urbano del Distrito Metropolitano. Este documento constituye un instrumento importante para la creación de la política urbana direccionada a las conductas sociales que se dan en el territorio (Ordenanza Metropolitana No. 3050, 1997).

En la siguiente tabla se pueden observar los diferentes usos del suelo en el año 1997 con la respectiva disponibilidad en la parroquia de Puembo:

Tabla No. 17 Descripción del Plan de Uso y Ocupación del Suelo de 1997

PUOS 1997		
Uso de suelo	**Descripción**	**Disponible en Puembo**
Área Urbana	*Uso destinado a la consolidación de infraestructura que cuenta con vías, redes públicas de servicios e infraestructura y ordenamiento urbanístico definido y aprobado.*	Si
Área Verde	*Zona con predominancia de vegetación o césped. Áreas no urbanizables con porcentaje de edificación mínima.*	No
Aeropuerto	*Zona destinada a la reubicación del aeropuerto de Quito.*	No
Barrio	*Núcleo urbano, subdivisión de la ciudad.*	Si
Beaterio	*Lugar patrimonial, exclusivamente religioso dentro de la zona metropolitana.*	No
Equipamiento	*Uso destinado a un conjunto de actividades que satisfacen necesidades o mejoran la calidad de vida en zonas metropolitanas.*	Si
Industrial 1	*Industria de bajo impacto: talleres artesanales, pequeña industria de procesos mayoritariamente secos; talleres automotrices, mecánicas automotrices livianas.*	Si
Industrial 2	*Industrial de mediano impacto: pequeña industria en general, lubricadoras, vulcanizadoras, lavadoras, mecánicas automotrices semipesados y pesadas, aserraderos, establecimientos de distribución de pinturas, solventes.*	Si
Industrial 4	*Industria peligrosa: Almacenamiento de combustibles, envasadoras de gas licuado de petróleo; productoras, envasadoras, almacenadoras de gases, industria de explosivos, fábricas de compuestos químicos o peligrosos.*	No
Patrimonial	*Uso destinado a la protección de áreas históricas y arqueológicas definidas.*	No
Protección Beaterio	*Área aledaña al uso del suelo Beaterio dentro de la zona metropolitana con el fin de protección.*	No

Protección ecológica	*Uso de suelo destinado a la conservación y preservación del medio ambiente. Su uso será reglamentado en base a planes de manejo específico.*	No
Protección quebrada	*Uso destinado a la protección de cauces naturales de ríos y quebradas.*	Si
Residencial agrícola 1	*Uso cuya actividad predominante es agropecuaria y forestal con una menor incidencia de infraestructura.*	Si
Residencial agrícola 2	*Uso con asentamientos humanos dispersos enfocados predominantemente a actividades agropecuarias y media incidencia de infraestructura.*	Si
Residencial múltiple	*Corresponde a vivienda combinada con otros usos compatibles. Dependiendo su ubicación en un contexto urbano, pueden ser usos principales los correspondientes a comercio y equipamiento.*	No
Residencial urbano 1	*Uso correspondiente a vivienda en forma exclusiva o combinada con otros usos del suelo que posee una baja densidad*	No
Residencial urbano 2	*Uso correspondiente a vivienda en forma exclusiva o combinada con otros usos del suelo que posee una media densidad*	No
Residencial urbano 3	*Uso correspondiente a vivienda en forma exclusiva o combinada con otros usos del suelo que posee una alta densidad*	No
Residencial urbano 4	*Uso correspondiente a vivienda en forma exclusiva o combinada con otros usos del suelo que posee una baja densidad, especialmente en parroquias rurales*	Si

Fuente: Ordenanza Metropolitana No. 3050 Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla PUOS 1997 los usos de suelo que se encuentran presentes en la parroquia de Puembo son: área urbana, barrio, equipamiento, industrial 1, industrial 2, protección de quebrada, residencial agrícola 1 residencial agrícola 2 y residencial urbano 4. A esos usos de suelo disponibles en la parroquia se los tuvo en consideración para realizar el análisis de cambio de uso. Es entonces que los 10 usos que componen a la parroquia en el año 1997 se ven reflejados en la siguiente tabla que muestra su extensión en hectáreas y en porcentaje que cubren, en función a las 3175 Ha de área de la parroquia de Puembo.

Tabla No. 18 Usos de suelo disponibles en la parroquia de Puembo en 1997

PUOS Puembo 1997	Ha	%
Área Urbana	21,89	0,69
Barrio	8,52	0,27
Residencial urbano 3	54,84	1,73
Residencial urbano 4	750,95	23,65
Protección de Quebrada	915,99	28,85
Residencial agrícola 1	27,93	0,88
Residencial agrícola 2	1374,7	43,30
Industrial 1	7,49	0,24
Industrial 2	8,78	0,28
Equipamiento	3,86	0,12
Total	3175	100

Fuente: PUOS 1997 Elaboración propia

3.1.2 PUOS 2006

El plan del 2006 se lo ejecuta mediante Ordenanza Metropolitana No. 011, la cual remplaza a la anterior Ordenanza Metropolitana No. 008 que contiene al PUOS. La Ordenanza Metropolitana No. 011 fue expedida en la alcaldía de Paco Moncayo y se la trabajó desde el año 2003 por parte de técnicos del Colegio de Arquitectos de Pichincha y la Dirección Metropolitana de Territorio y Vivienda (Ordenanza Metropolitana No. 011, 2003).

Tabla No. 19 Descripción del Plan de Uso y Ocupación del Suelo del 2006

PUOS 2006			
Uso de suelo	**Simb**	**Descripción**	**Disponible en Puembo**
Agrícola residencial	AR	*Ruralidad. Vivienda compartida con usos agrícolas, pecuarios o piscícolas*	Si
Área natural	AN	*Uso destinado a la protección y conservación del medio ambiente, generalmente ubicado en zonas fuera de un contexto urbano*	Si
Áreas de promoción	AZP	*Proyectos concertados con el DMQ, inversionistas y la comunidad.*	No
Equipamiento especial	EP	*Uso conocido como "Beaterio" y "Protección Beaterio" unido. Equipamiento exclusivamente religioso dentro de la zona metropolitana*	No
Equipamiento	E	*Se refiere al suelo destinado a actividades e instalaciones que generen ámbitos, bienes y servicios que posibiliten la recreación, cultura, salud, educación, transporte, servicios públicos e infraestructura.*	Si

Industrial 2	I2	*Industria de mediano impacto: Procesamiento industrial de alimentos, alimentos para animales, fabricación de bicicletas, coches (niño o similares), fábrica de medias, corcho, cosméticos, equipos y artefactos eléctricos, productos farmacéuticos, metalmecánica, herramientas, herrajes y accesorios, clavos, navajas, utensilios de cocina, hielo seco (dióxido de carbono) o natural*	Si
Industrial 3	I3	*Industria de alto impacto: Fabricación o procesamiento de productos estructurales, asbestos, asfalto o productos asfálticos, procesamiento de pétreos, fósforos, embotellamiento de bebidas no alcohólicas, bebidas alcohólicas, colchones, material eléctrico, fertilizantes, fundición, aleación o reducción de metales, gelatinas, caucho natural o sintético (incluyendo llantas y tubos), jabones y detergentes.*	No
Industrial 4	I4	*Industria peligrosa: Incineración de residuos, petróleo o productos de petróleo refinado, químicos (acetileno, anilinas, amoniaco, carburos, soda cáustica, celulosa, cloro, carbón negro y otros*	No
Múltiple	M	*Uso que corresponde a áreas de centralidad en las que pueden coexistir residencia, comercio, industria de bajo y mediano impacto, artesanía y servicios*	Si
Patrimonial	H	*Uso destinado a la protección de áreas históricas, arqueológicas definidas en cuatro tipos: áreas consolidadas, hitos, ámbitos arqueológicos y vinculaciones*	No
Residencial 1	R1	*Uso correspondiente al suelo destinado a vivienda en forma exclusiva o combinado con otros usos del suelo y factible de implantarse en todo el DMQ. De baja densidad*	Si
Residencial 2	R2	*Uso correspondiente al suelo destinado a vivienda en forma exclusiva o combinado con otros usos del suelo y factible de implantarse en todo el DMQ. De mediana densidad*	No
Residencial 3	R3	*Uso correspondiente al suelo destinado a vivienda en forma exclusiva o combinado con otros usos del suelo y factible de implantarse en todo el DMQ. De alta densidad*	No
Recurso natural no renovable	RNNR	*Uso destinado al manejo, extracción y transformación de recursos naturales que corresponde a usos agropecuario, forestal y piscícola*	No
Recurso natural renovable	RNR	*Uso destinado al manejo, extracción y transformación de recursos naturales relacionado con la extracción de minerales.*	Si

Fuente: Ordenanza Metropolitana No. 011 Elaboración propia

Los usos de suelo en consideración en el análisis son los que se encuentran presentes en Puembo en el año 2006, aquellos usos son: agrícola residencial, área natural, equipamiento, industrial 2, múltiple, residencial 1 y recurso natural renovable. En este PUOS ya se encuentran establecidos los símbolos para cada uso de suelo, situación que no estaba bien definida en la Ordenanza Metropolitana No. 3050 que presentaba el PUOS 1997.

La siguiente tabla muestra las hectáreas de cada uso de suelo presente en la parroquia de Puembo en el año 2006 y su porcentaje:

Tabla No. 20 Usos de suelo disponibles en la parroquia de Puembo en el 2006

PUOS Puembo 2006	Sim	Ha	%
Residencial 1	R1	444,72	14,01
Múltiple	M	7,64	0,24
Agrícola residencial	AR	701,6	22,10
Recursos naturales Renovables	RNR	1021,94	32,19
Área natural	AN	987,04	31,09
Industrial 2	I2	9,19	0,29
Equipamiento	E	2,83	0,09
Total		3175	100

Fuente: PUOS 2006 Elaboración propia

3.1.3 PUOS 2017

El Plan de Uso y Ocupación del Suelo del 2017 se lo ejecuta mediante Ordenanza Metropolitana 172 sancionada el 25 de julio del 2017 en función a una matriz de cambios que sirvió como instrumento de validación de identificación de los cambios realizados al PUOS anterior. El proceso aprobación del cambio empezó desde la Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda para posteriormente ser aprobada por el Concejo Metropolitano en el año 2017. (Ordenanza Metropolitana No. 127, 2003).

Tabla No. 21 Descripción del Plan de Uso y Ocupación del Suelo del 2017

PUOS 2017			
Uso de suelo	**Simb**	**Descripción**	**Disponible en Puembo**
Agrícola residencial	AR	*Uso que toma en consideración la proximidad con áreas urbanas y tamaños de lote mínimo, existen viviendas, infraestructura dispersa y a su vez se realizan actividades agrícolas para autoconsumo.*	Si

Área de promoción	ZC	*Áreas de proyectos especiales concertados con la comunidad*	No
Equipamiento	E	*Destinado a la implantación y desarrollo de actividades para los servicios sociales de educación, cultura, salud, bienestar social, recreativo, deportivo y culto; y públicos de seguridad, administración pública, servicios funerarios, transporte, infraestructura y equipamientos especiales.*	Si
Industrial 2	I2	*Comprende los establecimientos industriales que generan impactos moderados, de acuerdo a la naturaleza, intensidad, extensión, reversibilidad, medidas correctivas y riesgos causados.*	Si
Industrial 3	I3	*Comprende las instalaciones que aún bajo normas de control de alto nivel producen efectos nocivos por descargas líquidas no domésticas, emisiones de combustión, emisiones de ruido, vibración, residuos sólidos, además de riesgos inherentes a sus labores; instalaciones que requieren soluciones técnicas complejas para la prevención, mitigación y control.*	No
Industrial 4	I4	*Son establecimientos en los que se desarrollan actividades que implican impactos críticos y de alto riesgo de incendio, explosión o emanación de gases, por la naturaleza de los productos y substancias utilizadas y por la cantidad almacenada de las mismas, que requieren soluciones técnicas especializadas para la prevención, mitigación y control.*	No
Múltiple	M	*Uso asignado a los lotes con frente a ciertos ejes viales y áreas ubicadas en centralidades en los que se puede implantar y desarrollar actividades residenciales, comerciales, de servicios y equipamientos, así como industrias de bajo impacto.*	Si
Protección Ecológica/Conservación Del Patrimonio Natural	PE/CPN	*Comprende el uso destinado a la conservación del patrimonio natural, lo que incluye actividades de protección y restauración de la diversidad biológica que constituye: Flora, fauna, ecosistemas, quebradas, elementos relevantes del paisaje natural y servicios ambientales asociados.*	Si
Patrimonial	H	*corresponden aquellos ámbitos territoriales que contengan o constituyan en sí, bienes patrimoniales, que son elementos de valor natural, espacial o cultural que forman parte del proceso de conformación y desarrollo de los asentamientos humanos y que han adquirido tal significado social, que los hace representativos de su tiempo y de la creatividad humana.*	No
Protección Beaterio		*Equipamiento exclusivamente religioso dentro de la zona metropolitana*	No
Residencial rural 1	RR1	*Asentamientos humanos agrupados, localizados en el área rural alejados de los límites urbanos; con un loteo regular entre los 200 m2 a 2500 m2, y estructura vial definida. En general cuentan con actividades económicas de carácter barrial (abarrotes, bazares, panaderías, farmacias, papelerías, etc.), actividades agrícolas (huertos familiares), pecuarias (animales menores), forestales e industrias de bajo impacto (manufacturas).*	No

Residencial rural 2	RR2	*Asentamientos humanos agrupados de manera espontánea, localizados en el área rural alejados de los límites urbanos, con alto grado de fraccionamiento, loteo irregular entre 300 m2 hasta 2.500 m2 y estructura vial parcialmente definida. En algunos casos cuentan con actividades económicas y equipamientos de nivel barrial y sectorial (escuela, centro de salud, parque, iglesia); actividades agrícolas (huertos familiares), pecuarias (animales menores), forestales e industrias de bajo impacto (manufacturas).*	No
Residencial urbano 1	RU1	*Zonas de uso residencial en que se permite el desarrollo limitado de equipamientos, comercios y servicios de nivel barrial y sectorial.*	Si
Residencial urbano 2	RU2	*Zonas de uso residencial en que se permite el desarrollo de equipamientos, comercios y servicios de nivel barrial, sectorial y zonal, así como industrias de bajo impacto.*	Si
Residencial urbano 3	RU3	*Zonas de uso residencial en que se permite el desarrollo de equipamientos, comercios y servicios de nivel barrial, sectorial, zonal y metropolitano, así como industrias de bajo impacto.*	Si
Recursos Naturales / Producción Sostenible	RN/PS	*Corresponde a las áreas cuya aptitud presenta condiciones biofísicas y ambientales para ser utilizada en producción agrícola, pecuaria, forestal, silvícola o acuícola, actividades recreativas, ecoturísticas, de conservación o de protección agraria, y otras actividades productivas.*	Si
Recursos Naturales No Renovables	RNNR	*Corresponde al suelo destinado a la actividad minera, exploración y explotación del subsuelo para la extracción y transformación de los materiales y minerales para la industria artesanal y la construcción, o para la exportación.*	No

Fuente: Ordenanza Metropolitana No. 127 Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla anterior, los usos de suelo que están presentes en Puembo en el año 2017 son: agrícola residencial, equipamiento, industrial 2, múltiple, protección ecológica/conservación del patrimonio natural, residencial urbano 1, residencial urbano 2, residencial urbano 3 y recursos naturales/producción sostenible.

En la siguiente tabla se toman en consideración solamente los usos que están presentes en Puembo y se obtiene su área en hectáreas y su porcentaje en función de las 3175 Ha totales que tiene la parroquia.

Tabla No. 22 Usos de suelo disponibles en la parroquia de Puembo en el 2017

PUOS Puembo 2017	Sim	Ha	%
Múltiple	M	8,2	0,26
Residencial urbano 1	RU1	397,45	12,52
Residencial urbano 2	RU2	87,68	2,76
Residencial urbano 3	RU3	2,42	0,08
Agrícola residencial	AR	889,39	28,01
P. Ecol/Conser. Patri. N	PE/CPN	1001,95	31,56
RN/Prod. Sostenible	RN/PS	748,96	23,59
Industrial 2	I2	18,7	0,59
Equipamiento	E	20,2	0,64
Total		3175	100

Fuente: PUOS 2017 Elaboración propia

3.2 Reclasificación de usos del suelo

Como se ha explicado al inicio de este capítulo, algunos de los usos de suelo de los diferentes años de análisis no son los mismos debido a que las consideraciones y percepciones sobre los usos y el territorio van cambiando para poder acoplarse a las diferentes realidades conforme avanza en tiempo, por tal razón es necesario que se realice una reclasificación de los usos del suelo tomando en cuenta la descripción de cada uso en cada año.

Además, para que la matriz de cambio de uso del suelo pueda ejecutarse de manera correcta es necesario que los usos de los dos diferentes años de análisis sean iguales para que se ubique las permanencias y transformaciones de las coberturas (Garibay, 2011).

Es así como se obtuvo cuatro grandes categorías que abarcan a todos los usos de los diferentes años y así no interferirían en los análisis posteriores. Las cuatro categorías son las siguientes:

- Residencial
- Protección/recurso natural
- Industria
- Equipamiento

Estas cuatro categorías fueron producto de la revisión de Ordenanzas Municipales y revisión de la descripción de cada una de las categorías presentes en los diferentes PUOS, se tuvo en cuenta que estas grandes categorías se encuentran presentes en los tres diferentes años y no tienen una gran diferencia en su connotación descriptiva dentro de los PUOS.

Cabe señalar que los usos del suelo "Residencial agrícola 1" y "Residencial agrícola 2" en el PUOS 1997 se lo ha reclasificado en Protección/Recurso Natural debido a que en ese año la connotación del uso era enfocado hacia actividades agrícolas y forestales principalmente como se puede observar en la descripción de la tabla No.17. Lo propio para el uso del suelo "Agrícola residencial" en el PUOS 2006 se lo ha reclasificado en el uso Protección/Recurso Natural por las mismas razones expuestas anteriormente como se puede observar en la tabla No. 19. Mientras que el uso "Agrícola residencial" en el PUOS del 2017 se lo reclasifica en residencial por su connotación y proximidad a áreas urbanas como muestra la tabla No. 21. Además, estas consideraciones de reclasificación fueron analizadas en función a las zonificaciones de los diferentes polígonos que se encuentran en los PUOS.

La reclasificación para poder realizar la matriz de cabio de uso del suelo y los análisis posteriores se presenta en las siguientes tablas:

Tabla No. 23 Reclasificación del PUOS en parroquia de Puembo en el año 1997

PUOS Puembo 1997	Reclasificación	Ha	%
Área Urbana	Residencial	836,2	26,34
Barrio	Residencial		
Residencial urbano 3	Residencial		
Residencial urbano 4	Residencial		
Protección de Quebrada	Protección/Recurso Natural	2318,62	73,03
Residencial agrícola 1	Protección/Recurso Natural		
Residencial agrícola 2	Protección/Recurso Natural		
Industrial 1	Industrial	16,27	0,51
Industrial 2	Industrial		
Equipamiento	Equipamiento	3,86	0,12
Total		**3175**	**100**

Fuente: PUOS 1997 Elaboración propia

Tabla No. 24 Reclasificación del PUOS en parroquia de Puembo en el año 2006

PUOS Puembo 2006	Reclasificación	Ha	%
Residencial 1	Residencial	452,36	14,25
Múltiple	Residencial		
Agrícola residencial	Protección/Recurso Natural	2710,58	85,37
Recursos naturales Renovables	Protección/Recurso Natural		
Área natural	Protección/Recurso Natural		
Industrial 2	Industrial	9,19	0,29
Equipamiento	Equipamiento	2,83	0,09
Total		3175	100

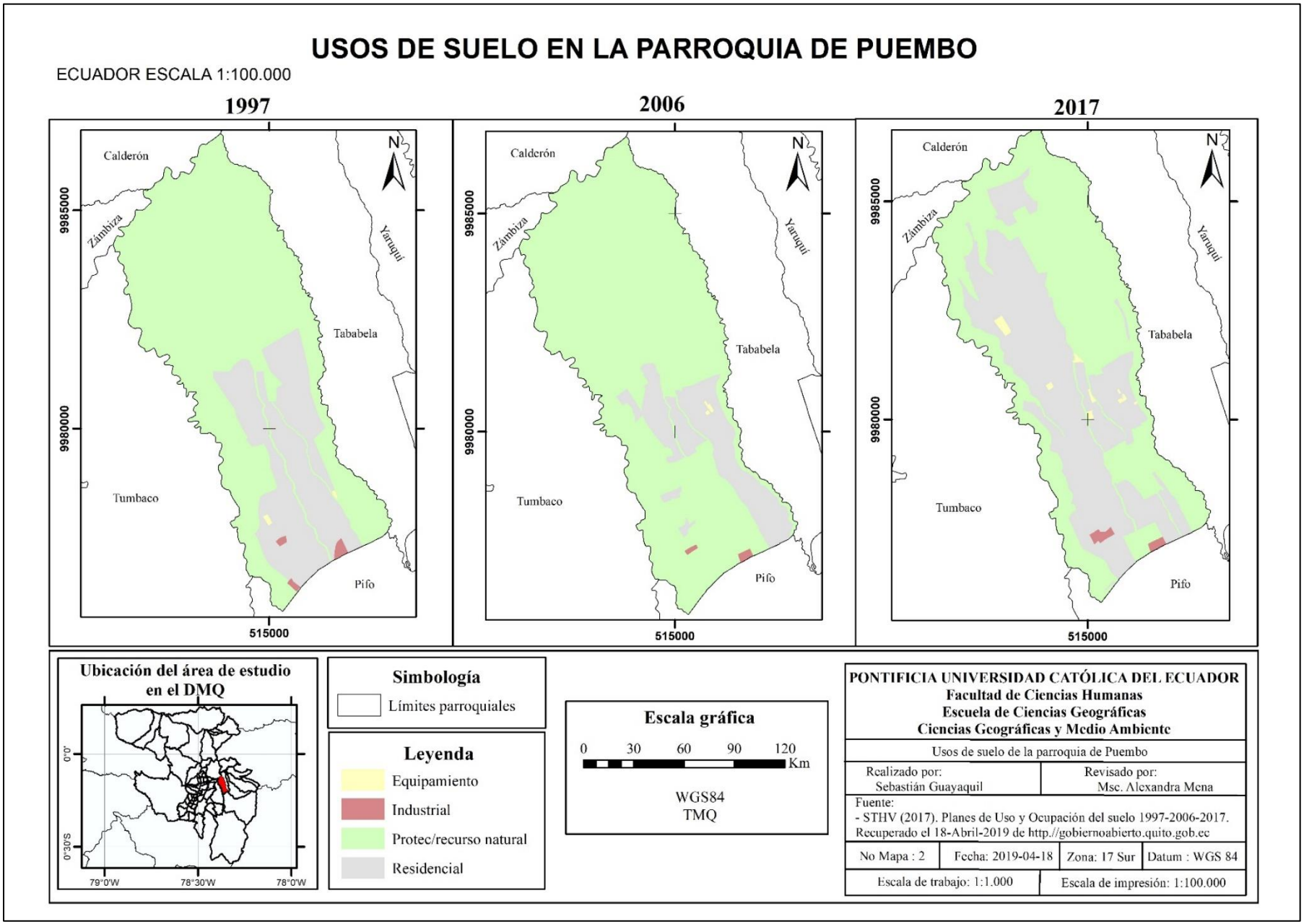
Fuente: PUOS 2006 Elaboración propia

Tabla No. 25 Reclasificación del PUOS en parroquia de Puembo en el año 2017

PUOS Puembo 2017	Reclasificación	Ha	%
Múltiple	Residencial	1384,14	43,59
Residencial urbano 1	Residencial		
Residencial urbano 2	Residencial		
Residencial urbano 3	Residencial		
Agrícola residencial	Residencial		
P. Ecol/Conser. Patri. N	Protección/Recurso Natural	1750,91	55,15
RN/Prod. Sostenible	Protección/Recurso Natural		
Industrial 2	Industrial	18,7	0,59
Equipamiento	Equipamiento	20,2	0,64
Total		3175	100

Fuente: PUOS 2017 Elaboración propia

Mapa No. 2 Usos de suelo reclasificados



3.3 Matriz de cambio de uso del suelo

Es conocida también como matriz de doble entrada para cambios debido a que es posible la interacción de dos variables que pueden ser usos de suelo en diferentes años. Es básicamente un cruce de datos previamente codificados para determinar si el uso del suelo de un área específica ha sufrido cambios o no en función a dos años diferentes. Para la realización de esta matriz se deben tener los usos de suelo equivalentes para cada año con el fin de homogenizar la matriz y así se puedan llegar a resultados correctos de los cambios que ha habido en un área determinada en dos años diferentes (Garibay, 2011).

Una vez completos los usos del suelo y codificados en la matriz se deben sumar las codificaciones asegurándose que los resultados de la suma sean valores únicos y correspondientes para cada cambio o permanencia del uso del suelo, esto debido a que posteriormente mediante algebra de mapas debe resultar un valor único que determine en qué lugar está el cambio (Garibay, 2011).

Esta matriz se la debe realizar para cada temporalidad de análisis. Para este ejercicio se utilizaron 3 temporalidades diferentes las cuales están determinadas de la siguiente manera:

Tabla No. 26 Descripción de Temporalidades I, II y III

Análisis de cambio de uso del suelo			
Temporalidad	**Simb**	**Años**	**Descripción**
Temporalidad I	TI	1997-2006	Antes de la construcción del NAIQ
Temporalidad II	TII	2006-2017	Después de la construcción del NAIQ
Temporalidad III	TIII	1997-2017	Cambio general en 20 años

Fuente: Quiport, 2015 Elaboración propia

Finalmente, se obtuvieron tres matrices de cambio, las cuales servirán para realizar el análisis mediante un Sistema de Información Geográfica.

Tabla No. 27 Matriz de cambio de uso del suelo Temporalidad I (1997-2006)

PUOS 1997	PUOS 2006				
Uso	**Uso**	**Residencial**	**Protección/Recurso Natural**	**Industria**	**Equipamiento**
	Codificación	10	20	30	40
Residencial	1	11	21	31	41
Protección/Recurso Natural	2	12	22	32	42
Industria	3	13	23	33	43
Equipamiento	4	14	24	34	44

Fuente: PUOS 1997-2006 Elaboración propia

Tabla No. 28 Matriz de cambio de uso del suelo Temporalidad II (2006-2017)

PUOS 2006	PUOS 2017				
Uso	**Uso**	**Residencial**	**Protección/Recurso Natural**	**Industria**	**Equipamiento**
	Codificación	10	20	30	40
Residencial	1	11	21	31	41
Protección/Recurso Natural	2	12	22	32	42
Industria	3	13	23	33	43
Equipamiento	4	14	24	34	44

Fuente: PUOS 2006-2017 Elaboración propia

Tabla No. 29 Matriz de cambio de uso del suelo Temporalidad III (1997-2017)

PUOS 1997	PUOS 2017				
Uso	**Uso**	**Residencial**	**Protección/Recurso Natural**	**Industria**	**Equipamiento**
	Codificación	10	20	30	40
Residencial	1	11	21	31	41
Protección/Recurso Natural	2	12	22	32	42
Industria	3	13	23	33	43
Equipamiento	4	14	24	34	44

Fuente: PUOS 1997-2017 Elaboración propia

Los valores numéricos resultantes corresponden a la suma de las codificaciones de los diferentes años de análisis. Los valores numéricos: 11, 22, 33 y 44 muestran que en las capas no ha habido ningún cambio para los diferentes usos del suelo, mientras que los demás valores muestran que ha habido cambio en las coberturas.

Tabla No. 30 Cambios según valor numérico

Cambios según valor numérico	No
Se mantuvo residencial	11
De protección/recurso natural a residencial	12
De industria a residencial	13
De equipamiento a residencial	14
De residencial a protección /recurso natural	21
Se mantuvo protección /recurso natural	22
De industria a protección /recurso natural	23
De equipamiento a protección /recurso natural	24
De residencial a industria	31
De protección /recurso natural a industria	32
Se mantuvo industria	33
De equipamiento a industria	34
De residencial a equipamiento	41
De protección /recurso natural a equipamiento	42
De industria a equipamiento	43
Se mantuvo equipamiento	44

Fuente: STHV 2017 Elaboración propia

3.4 Análisis de cambio de uso del suelo mediante Sistemas de Información Geográfica

Para realizar el análisis de cambio de uso del suelo se trabajó con las tres distintas temporalidades para determinar el cambio de uso tomando en cuenta la influencia del NAIQ. Este análisis se realizó el software ArcGIS 10.3, el cual permitió determinar los resultados para dicho cambio en las distintas temporalidades. Los Planes de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS) se encuentran a una escala de 1:1000 (STHV, 2017).

3.4.1 Preparación de las capas de análisis

Se procedió a cortar las capas de los diferentes PUOS en función al Shapefile de la parroquia de Puembo para así obtener tres capas de la parroquia de Puembo con sus respectivos usos de suelo en los tres diferentes años de análisis.

Tomando en cuenta la reclasificación y codificación de las diferentes temporalidades a analizar, procedió a codificar cada uno de los polígonos dentro de las tres capas resultantes del corte

entre PUOS y parroquia de Puembo. Para que se pueda continuar con el análisis de cambio. La nueva columna que se crea va a tener el nombre de “CODIGO”.

Imagen No. 2 Tabla de atributos de la capa PuosPuembo1997

PuosPuembo1997

FID	Shape	CLEZONIFIC	FORMA_OCUP	USO_SUELO	USOVRD	CODIGO
0	Polygon	AU	AREA URBANA	a urbana	Residencial	1
1	Polygon	A603	AISLADA	RU3	Residencial	1
2	Polygon	A604	INDUST.AISLADA	I1	Industrial	3
3	Polygon	A804	INDUST.AISLADA	I2	Industrial	3
4	Polygon	A603	AISLADA	RU3	Residencial	1
5	Polygon	EQ	EQUIPAMIENTO	Equipamiento	Equipamiento	4

Fuente: STHV 1997 Elaboración propia

Imagen No. 3 Tabla de atributos de la capa PuosPuembo2006

PuosPuembo2006

FID	Shape	USO_GENERA	TRATAMIENT	FORMA_DE_O	USO_RUQ_VI	USO_QUEBRA	USOVRD	CODIGO
0	Polygon	Agricola Resid.	Conser Natural	Aislada	Agricola Resid.	Agricola Resid.	protec/recurso natural	20
1	Polygon	Residencial	Nuevo Desarro	Aislada	Residencial 1	Residencial	Residencial	10
2	Polygon	Agricola Resid.	Conser Natural	Aislada	Agricola Resid.	Agricola Resid.	protec/recurso natural	20
3	Polygon	Residencial	Consolidacion	Sobre Linea	Residencial 1	Residencial	Residencial	10
4	Polygon	Agricola Resid.	Conser Natural	Aislada	Agricola Resid.	Agricola Resid.	protec/recurso natural	20
5	Polygon	Agricola Resid.	Conser Natural	Aislada	Agricola Resid.	Agricola Resid.	protec/recurso natural	20

Fuente: STHV 2017 Elaboración propia

Imagen No. 4 Tabla de atributos de la capa PuosPuembo2017

PuosPuembo2017

FID	Shape	USO_VIGENT	USOVRD	CODIGO
33	Polygon	Industrial 2	Industrial	30
34	Polygon	Agricola Resid.	Residencial	10
35	Polygon	Agricola Resid.	Residencial	10
36	Polygon	Agricola Resid.	Residencial	10
37	Polygon	Agricola Resid.	Residencial	10
38	Polygon	P. Ecol/Conser. Patri. N	Protec/recurso natural	20
39	Polygon	P. Ecol/Conser. Patri. N	Protec/recurso natural	20
40	Polygon	RN/Prod. Sostenible	Protec/recurso natural	20
41	Polygon	Agricola Resid.	Residencial	10

Fuente: STHV 2017 Elaboración propia

3.4.1.1 Temporalidad I (1997-2006)

En esta temporalidad las capas “PuosPuembo1997” y “PuosPuembo2006” son tomadas en cuenta ya que se necesita cuantificar los cambios de uso del suelo antes de la construcción del NAIQ.

3.4.1.1.1 Procesamiento de capas

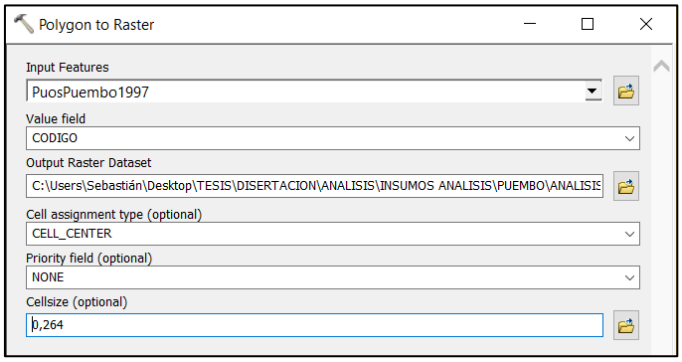
- **Polygon to Raster**

Se procede a utilizar la herramienta “Polygon to Raster” para pasar las capas previamente codificadas a un formato raster. Se toma en cuenta la columna “CODIGO” para que la conversión se realice en función a los valores numéricos de codificación y se considera el tamaño de celda de 0.264 proveniente de la siguiente fórmula presentada por ESRI (2016) teniendo en cuenta que existe una relación directa entre el tamaño de celda y la escala de la capa:

$$Tamaño\ de\ celda = \frac{Escala * 0.0254}{96}$$

La escala de los PUOS trabajados es 1:1000, entonces se remplaza ese valor en la fórmula para determinar el tamaño de celda correspondiente. Este proceso se aplica a ambas capas de esta temporalidad.

Imagen No. 5 Herramienta "Polygon to Raster"

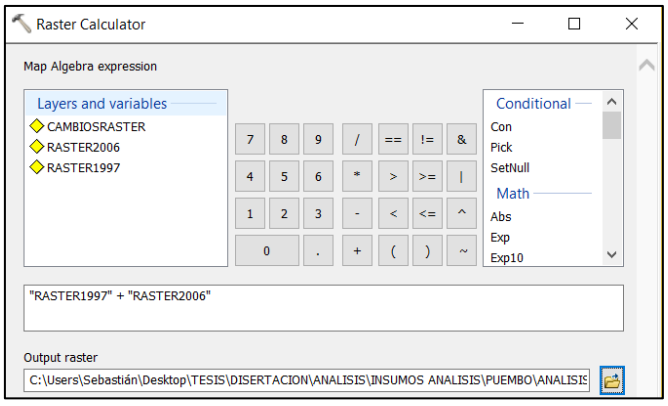


Elaboración propia

- **Álgebra de mapas**

Para determinar el cambio de uso del suelo en esta temporalidad es necesario sumar las capas obtenidas en formato raster ya que ahora cada celda de tamaño 0.264 tiene una codificación correspondiente a cada uso del suelo que debe ser sumada. Para realizar este proceso es necesario utilizar la herramienta "Raster Calculator" y sumar ambas capas raster como lo muestra la siguiente figura:

Imagen No. 6 Herramienta "Raster Calculator"

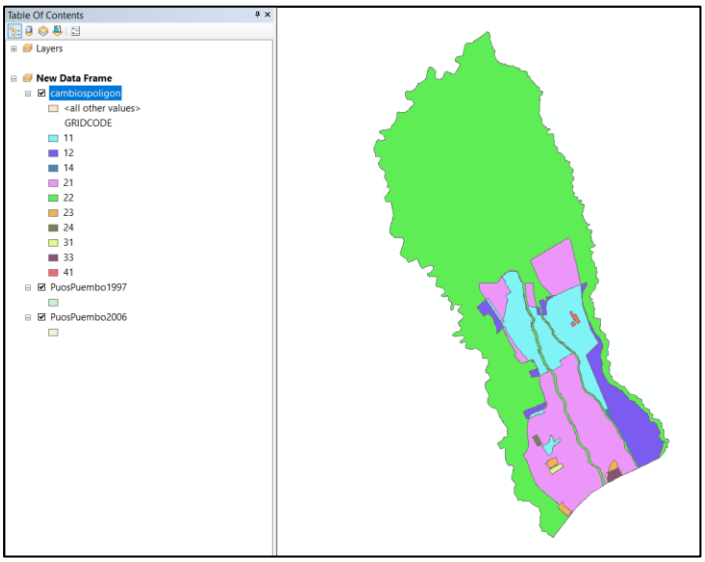


Elaboración propia

- **Raster to Polygon**

Para facilitar el tema de cuantificación de cambios de uso de suelo es necesario pasar la capa resultante a polígono mediante la herramienta "Raster to Polygon" y así obtener un resultado preliminar de los cambios en esta temporalidad previamente sumados.

Imagen No. 7 Resultado de la herramienta "Raster to Polygon"



Fuente: STHV 2017 Elaboración propia

3.4.1.1.2 Área mínima cartografiable

Según Salitchev (1979), este concepto permite tener un cierto grado de coherencia en la representación espacial ya que otorga eficiencia en la lectura y utilidad del mapa en formato impreso. Para lograr esto los polígonos de una determinada área deben ser generalizados ya que si no se los generaliza dificultarán la distinción del usuario en un formato analógico.

Como resultado del análisis en raster y la transformación a polígono de la capa se crean algunos polígonos pequeños que no están acorde con el área mínima cartografiable en función de la escala. Teniendo en cuenta que la escala de los PUOS es de 1:1000, el área mínima cartografiable será de 16 m^2 como se observa en la siguiente tabla:

Tabla No. 31 Área mínima cartografiable según Salitchev, 1979

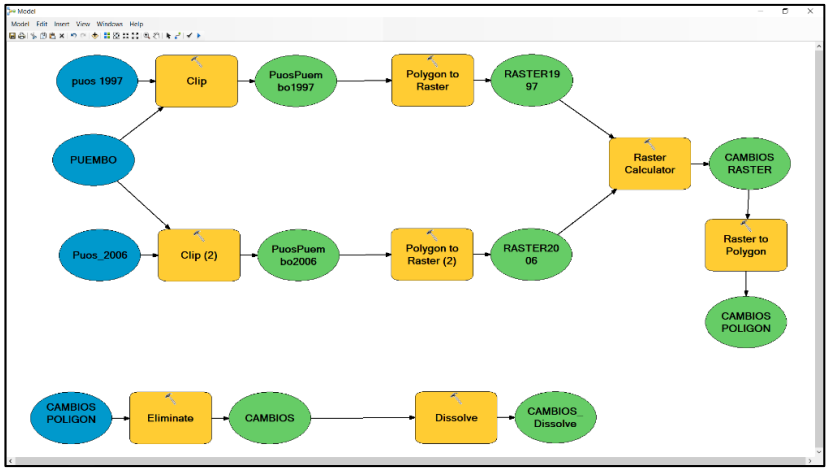
Escala	1cm igual a		1mm igual a		Área mínima cartografiable (4x4 mm)	
	m	km	m	km	m2	km2
1:500	5	0,005	0,5	0,0005	4	0,000004
1:1000	10	0,01	1	0,001	16	0,000016
1:2000	20	0,02	2	0,002	64	0,000064
1:5000	50	0,05	5	0,005	400	0,0004
1:10000	100	0,1	10	0,01	1600	0,0016
1:20000	200	0,2	20	0,02	6400	0,0064
1:25000	250	0,25	25	0,025	10000	0,01
1:50000	500	0,5	50	0,05	40000	0,04
1:100000	1000	1	100	0,1	160000	0,16
1:1000000	10000	10	1000	1	16000000	16

Fuente: Salitchev, 1979 Elaboración propia

Entonces, si el área mínima cartografiable es de 16 m^2 quiere decir que se deben generalizar los polígonos menores a esta área resultante. Esto se lo puede realizar mediante la herramienta "Eliminate" la cual, una vez seleccionados los polígonos menores a 16 m^2, los une con el polígono más grande cercano (ESRI, 2016).

Finalmente, al tener los resultados de la suma de las capas en formato vector solamente queda identificar el número de cambio en la tabla de atributos y cotejarlo con la tabla No. 30. Para determinar las estadísticas totales del cambio de uso del suelo se utiliza la herramienta de geoprocesamiento "Dissolve" para que todas las entidades que posean las mismas combinaciones de valor se junten para mostrar una entidad simple (ESRI, 2014). La siguiente figura muestra el proceso de obtención del mapa de cambio de uso del suelo para la temporalidad I, mediante la herramienta Model Builder del software ArcGIS 10.3.

Figura No. 11 Flujograma de procesos para la Temporalidad I en el software ArcGIS 10.3



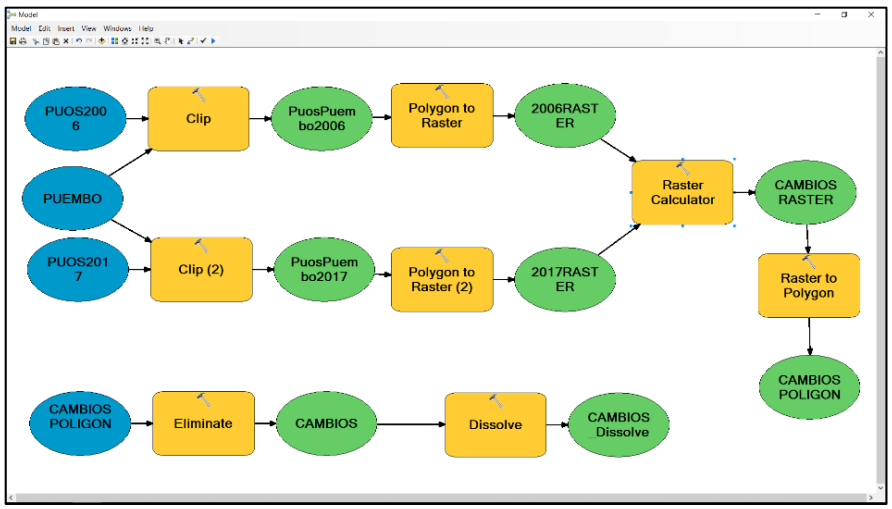
Elaboración propia

3.4.1.2 Temporalidad II (2006-2017)

El proceso para realizar el análisis de esta temporalidad es el mismo que el de la anterior ya que se necesita obtener una capa de cambio de uso de suelo a partir de dos diferentes años. Dentro de esta temporalidad se tomó en cuenta a las capas "PuosPuembo2006" y "PuosPuembo2017" ya que ahora se necesita cuantificar los cambios de uso del suelo después de la construcción del NAIQ.

Se repitió el proceso de la temporalidad I con las mismas consideraciones de tamaño de celda, área mínima cartografiable y herramientas para obtener el resultado de cambio de uso del suelo. En la siguiente figura se presenta el proceso de obtención del mapa de cambio de uso del suelo para la temporalidad II, mediante la herramienta Model Builder del software ArcGIS 10.3.

Figura No. 12 Flujograma de procesos para la Temporalidad II en el software ArcGIS 10.3



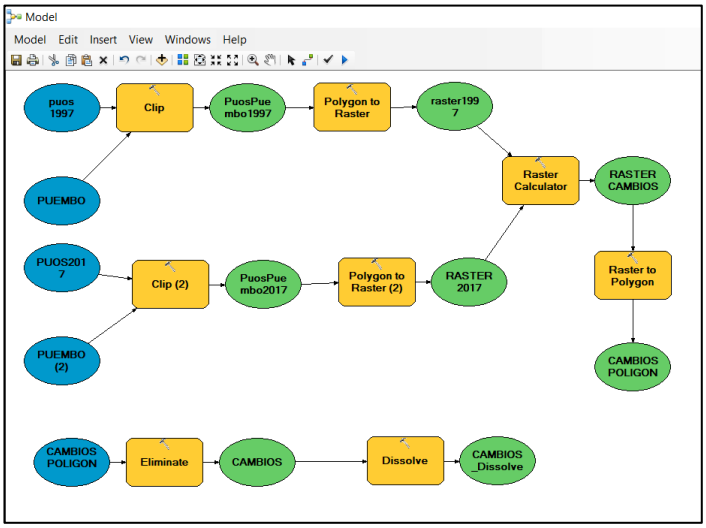
Elaboración propia

3.4.1.3 Temporalidad III (1997-2017)

Esta temporalidad muestra el cambio general que ha habido en la parroquia rural de Puembo en 20 años con el fin de tener una idea general del cambio de uso del suelo en este periodo de tiempo. Para analizar la influencia del NAIQ en Puembo, es necesario recurrir a las dos temporalidades anteriores ya que están relacionadas al PUOS del año 2006, el cual es el año de construcción del NAIQ (Quiport, 2015).

Al igual que la temporalidad anterior el proceso es el mismo ya que las capas estaban previamente cortadas a la parroquia y se podían utilizar para analizar el cambio de uso del suelo. La única diferencia para esta temporalidad son las capas ya que se utilizaron "PuosPuembo1997" y "PuosPuembo2017". El proceso de obtención del mapa y de las estadísticas de cambio se observan en el siguiente flujograma realizado en la herramienta Model Builder del software ArcGIS 10.3.

Figura No. 13 Flujograma de procesos para la Temporalidad III en el software ArcGIS 10.3



Elaboración propia

3.5 Análisis de resultados

Los resultados del cambio de uso del suelo en la parroquia rural de Puembo se los trabajó en función a las tres temporalidades descritas anteriormente con el fin de alcanzar los objetivos de esta disertación. Es así que en primera instancia se presentan los resultados de la evolución del uso del suelo en las diferentes temporalidades (I, II y III), después se presentan las diferentes dinámicas que ha tenido el suelo con los respectivos resultados del cambio y finalmente los cambios que ha habido desde y hacia los diferentes usos presentes en Puembo. Los siguientes cuadros y gráficos muestran a las categorías de uso del suelo con sus respectivas superficies y

el cambio que ha habido de manera numérica en los dos años de análisis correspondientes a las diferentes temporalidades.

3.5.1 Evolución de uso del suelo

En las siguientes tablas se muestran las hectáreas por cada uso y se determina el cambio que ha sufrido en superficie. Cabe señalar que los números negativos dentro de los cuadros de evolución de uso del suelo reflejan que en los dos diferentes años de análisis se ha perdido superficie de las diferentes categorías de uso del suelo para pasar a otra categoría, mientras que los positivos muestran lo contrario.

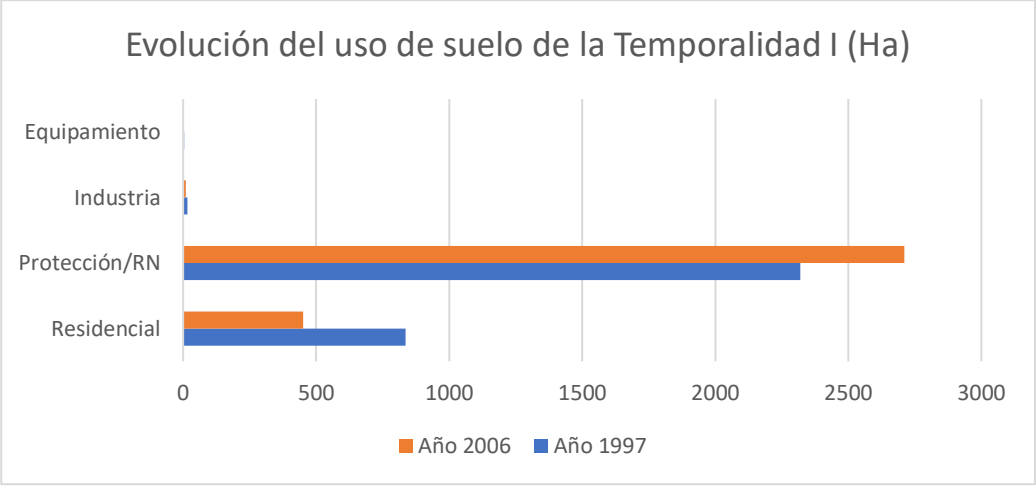
Dentro de la Temporalidad I se puede analizar cómo ha ido cambiando, en función de los años 1997 – 2006, el uso del suelo de la parroquia de Puembo.

Tabla No. 32 Evolución del uso del suelo en TI (1997-2006)

Evolución del uso del suelo de la Temporalidad I					
Categorías	**1997**		**2006**		**Cambio en superficie**
Uso	**Ha**	**%**	**Ha**	**%**	**Ha**
Residencial	836,2	26,34	452	14,24	-384,2
Protección/RN	2318,62	73,03	2710,6	85,37	391,96
Industria	16,27	0,51	9,19	0,29	-7,08
Equipamiento	3,86	0,12	2,83	0,09	-1,03
Total	3175	100	3175	100	

Elaboración propia

Figura No. 14 Evolución del uso del suelo en TI (1997-2006)



Elaboración propia

En la Temporalidad I, se puede evidenciar que en 1997 existían más hectáreas de uso residencial que en el año 2006, en cuanto al uso de protección/ recurso natural se observa que en el año 2006 existió un incremento de 391.96 Ha lo que refleja, de cierta manera, una especie de protección y cuidado a los recursos naturales debido a su aumento en superficie. La categoría industrial se ha mermado en el año 2006 y el uso equipamiento ha bajado su superficie en 1.03 hectáreas en el año 2006.

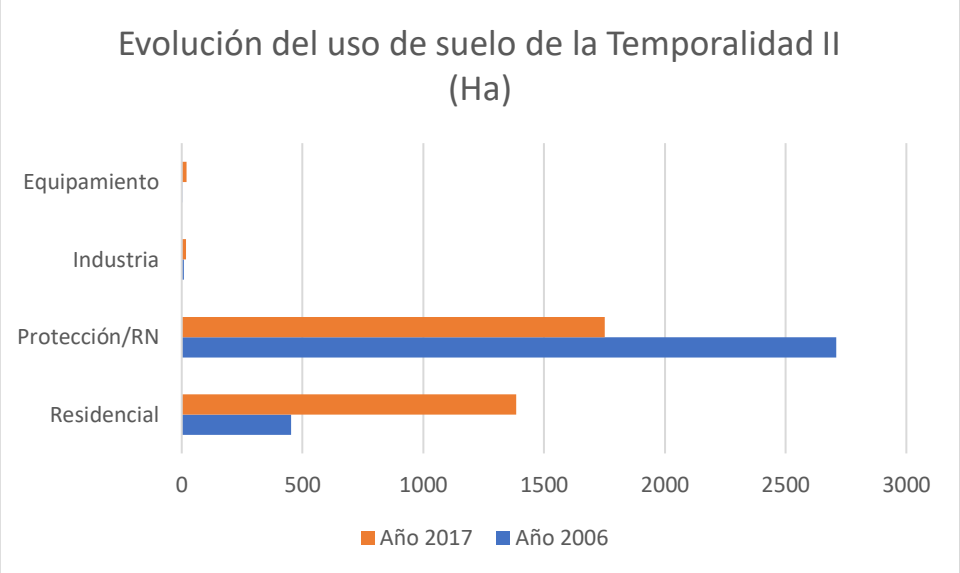
La Temporalidad II corresponde a los años 2006-2017 y muestra los cambios que ha habido en el uso del suelo posteriormente a la reubicación del aeropuerto de Quito.

Tabla No. 33 Evolución del uso del suelo en TII (2006-2017)

Evolución del uso del suelo de la Temporalidad II					
Categorías	**2006**		**2017**		**Cambio en superficie**
USO	**Ha**	**%**	**Ha**	**%**	**Ha**
Residencial	452,0	14,24	1384,1	43,59	932,14
Protección/RN	2710,6	85,37	1750,9	55,15	-959,67
Industria	9,2	0,29	18,7	0,59	9,51
Equipamiento	2,8	0,09	20,2	0,64	17,37
Total	3175	100	3175	100	

Elaboración propia

Figura No. 15 Evolución del uso del suelo en TII (2006-2017)



Elaboración propia

En la Temporalidad II se puede observar un gran cambio en los usos residencial y protección/recurso natural ya que para el año 2017 cambian 932.14 Ha a un uso residencial y principalmente la mayoría de ese cambio es proveniente de un uso de protección/recurso natural debido a que este uso registra una pérdida de cerca de 960 Ha, lo que supone que en su mayoría, el uso residencial proviene del cambio con el uso de protección/recurso natural, esto se observará de mejor manera posteriormente cuando se analicen las dinámicas que ha tenido el suelo en esta temporalidad.

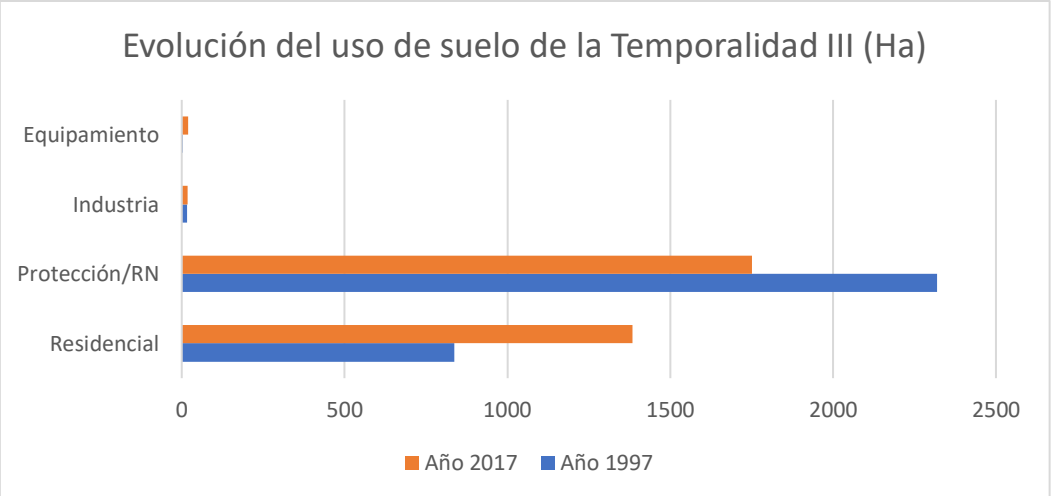
Finalmente, la Temporalidad III muestra un cambio general en 20 años desde 1997- hasta el 2017 con el fin de entender abiertamente el cambio que ha habido.

Tabla No. 34 Evolución del uso del suelo en TIII (1997-2017)

Evolución del uso del suelo de la Temporalidad III					
Categorías	**1997**		**2017**		**Cambio en superficie**
USO	**Ha**	**%**	**Ha**	**%**	**Ha**
Residencial	836,2	26,34	1384,1	43,59	547,94
Protección/RN	2318,62	73,03	1750,9	55,15	-567,71
Industria	16,27	0,51	18,7	0,59	2,43
Equipamiento	3,86	0,12	20,2	0,64	16,34
Total	3175	100	3175	100	

Elaboración propia

Figura No. 16 Evolución del uso del suelo en TIII (1997-2017)



Elaboración propia

Dentro de la Temporalidad III se puede observar un aumento en las áreas de cambio provenientes del uso de protección/recurso natural ya que es el único número negativo, muestran que el uso residencial ha tenido un aumento de 547.94 Ha y los usos industrial y equipamiento han tenido un aumento de 2.43 y 16.34 respectivamente. De manera general la superficie de los usos residencial, equipamiento e industrial se han incrementado y la mayoría de estos incrementos están relacionados con el cambio de 567.71 Ha proveniente de usos destinados a la protección o recursos naturales.

Cabe señalar que en 1997 el 73.03% de la superficie de la parroquia correspondía a un uso de protección/recurso natural mientras que en 2017 el mismo uso refleja un total de 55.15 % y que en 1997 el uso residencial correspondía al 26.34% de Puembo, mientras que en el 2017 el 46.6% de la parroquia tiene usos destinados a la residencia.

3.5.2 Dinámicas del cambio de uso del suelo

Para entender como ha ido cambiado el uso del suelo en Puembo es necesario saber cuáles han sido los cambios más puntuales dentro de la parroquia. Para esto, es necesario analizar las dinámicas que ha tenido el uso en función a cada temporalidad. Las siguientes tablas muestran como han ido cambiando los usos del suelo de manera más específica acorde con las reclasificaciones previamente trabajadas, además se muestran las estadísticas de mantenencia o cambio de uso del suelo, teniendo en consideración que existen grandes superficies de la parroquia que han mantenido su uso como se lo observa a continuación.

3.5.2.1 Temporalidad I

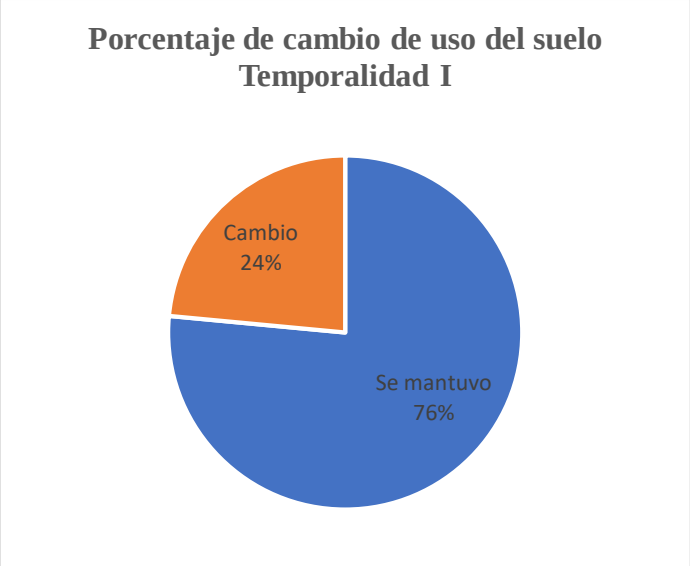
Tabla No. 35 Dinámica del cambio de uso para TI (1997-2006)

Dinámica del cambio de uso del suelo en la Temporalidad I				
Código	**Situación del suelo**	**Ha**	**%**	**Cambio/mantenencia**
11	Se mantuvo residencial	277,38	8,74	Se mantuvo
12	De protección R/N a residencial	173,22	5,46	Cambio
14	De equipamiento a residencial	1,31	0,04	Cambio
21	De residencial a protección R/N	551,34	17,37	Cambio
22	Se mantuvo protección R/N	2146,28	67,60	Se mantuvo
23	De industrial a protección R/N	10,81	0,34	Cambio
24	De equipamiento a protección R/N	2,55	0,08	Cambio
31	De residencial a industrial	3,53	0,11	Cambio
33	Se mantuvo industrial	5,68	0,18	Se mantuvo
41	De residencial a equipamiento	2,83	0,09	Cambio

Elaboración propia

Dentro de este cuadro se puede analizar que el cambio de uso del suelo en los años 1997-2006 no es tan abrupto y se lo podría considerar uniforme teniendo en cuenta los años de los PUOS. Existe una gran cantidad de superficie la cual se mantiene como en 1997, por ejemplo, el uso de protección/recurso natural se mantuvo con 2146.28 Ha, el uso residencial se mantuvo con 277.38 Ha y el uso industrial se mantuvo con 5.68 Ha. El siguiente gráfico muestra el porcentaje de cambio o de mantenencia del suelo en función al área de la parroquia.

Figura No. 17 Cambio y mantenencia del suelo para TI (1997-2006)



Elaboración propia

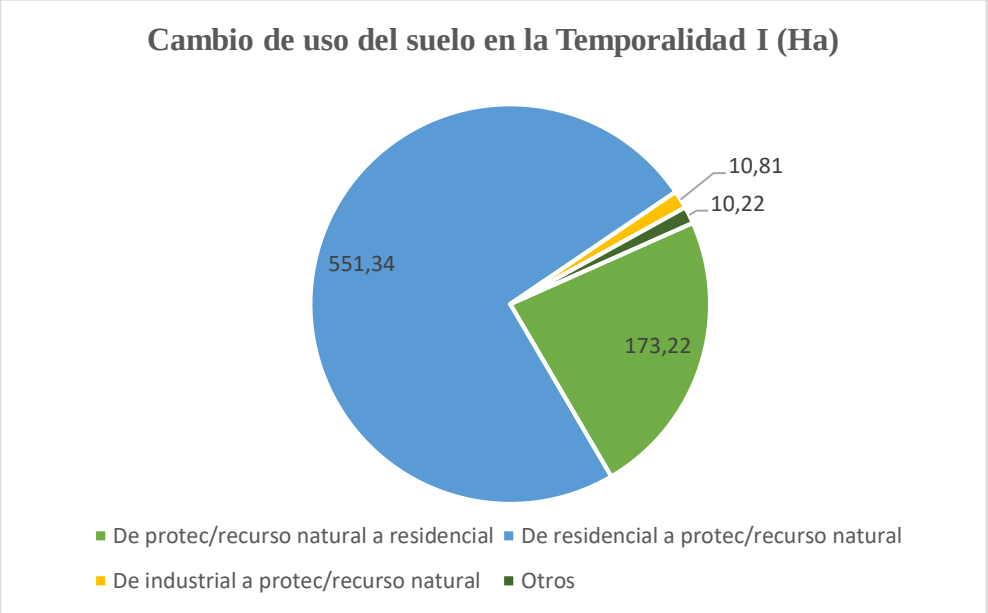
Tomando en consideración que el 24% de la superficie de la parroquia de Puembo ha cambiado en la Temporalidad I, la siguiente tabla muestra cuales son los cambios que ha habido en función del 24% y se puede analizar de mejor manera que los cambios más considerables en la Temporalidad I son de residencial a protección/recurso natural con 551.34 Ha y de protección/recurso natural a residencial con 173.22 Ha, estos cambios corresponden al 73.95% y 23.23% respectivamente.

Tabla No. 36 Cambio de uso del suelo en TI (1997-2006)

Cambio de uso del suelo en la Temporalidad I			
Código	**Situación del suelo**	**Ha**	**%**
12	De protección R/N a residencial	173,22	23,23
14	De equipamiento a residencial	1,31	0,18
21	De residencial a protección R/N	551,34	73,95
23	De industrial a protección R/N	10,81	1,45
24	De equipamiento a protección R/N	2,55	0,34
31	De residencial a industrial	3,53	0,47
41	De residencial a equipamiento	2,83	0,38

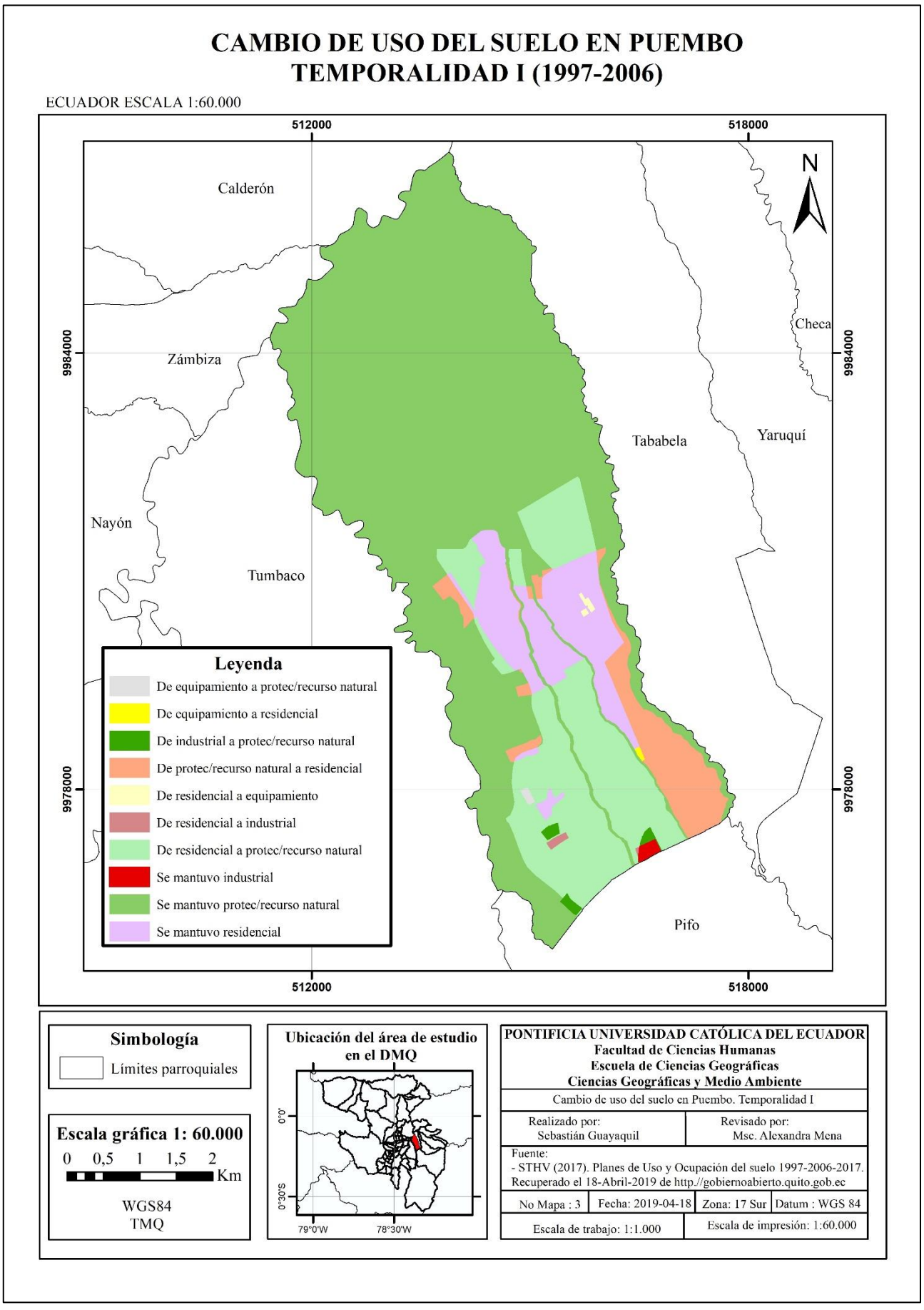
Elaboración propia

Figura No. 18 Hectáreas de cambio de uso del suelo en TI (1997-2006)



Elaboración propia

Mapa No. 3 Cambio de uso del suelo en TI



3.5.2.2 Temporalidad II

Dentro de la Temporalidad II, posterior a la construcción del NAIQ, el uso del suelo de la parroquia de Puembo toma un cambio total en la dinámica en comparación con la Temporalidad II como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla No. 37 Dinámica del cambio de uso para TII (2006-2017)

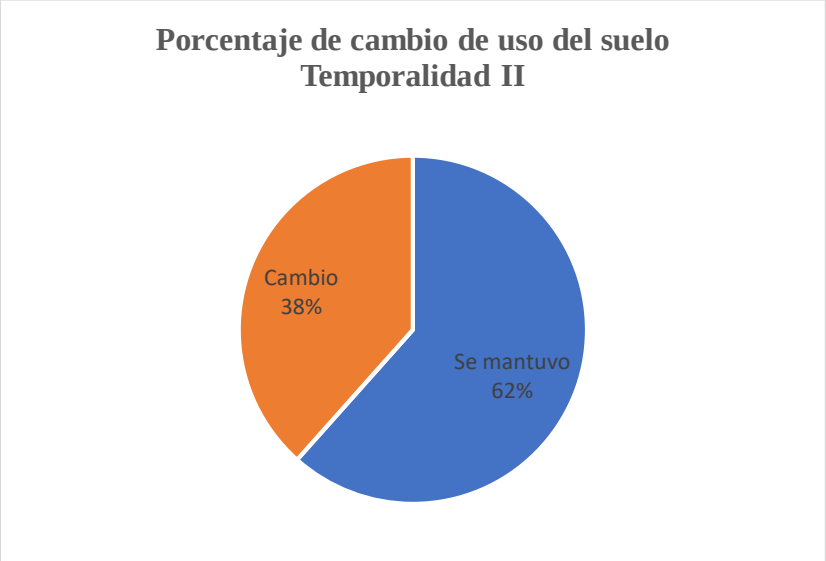
Dinámica del cambio de uso del suelo en la Temporalidad II				
Código	**Situación del suelo**	**Ha**	**%**	**Cambio/mantenencia**
11	Se mantuvo residencial	320,51	10,09	Se mantuvo
12	De protección R/N a residencial	1064,29	33,52	Cambio
14	De equipamiento a residencial	0,68	0,02	Cambio
21	De residencial a protección R/N	127,26	4,01	Cambio
22	Se mantuvo protección R/N	1623,41	51,13	Se mantuvo
32	De protección R/N a industrial	9,53	0,30	Cambio
33	Se mantuvo industrial	9,16	0,29	Se mantuvo
41	De residencial a equipamiento	4,40	0,14	Cambio
42	De protección R/N a equipamiento	13,56	0,43	Cambio
44	Se mantuvo equipamiento	2,16	0,07	Se mantuvo

Elaboración propia

Si bien existe una gran superficie de mantenencia de uso del suelo en los años 2006-2017, la dinámica es distinta debido a que en esta temporalidad el cambio ha aumentado a un 38% de la parroquia y de este cambio se resaltan las 1064.29 Ha que se han convertido en uso residencial proveniente de un uso de protección/recurso natural.

Desde otra perspectiva la parroquia de Puembo tiene un total de 3175 Ha y en la Temporalidad II hubo un cambio de protección R/N a residencial de 1064.23 Ha, es decir que el cambio que hubo en la parroquia en esta temporalidad es cerca de un tercio del total de la superficie de la parroquia, es un cambio relevante y que no se ve en otras temporalidades. Si bien en la Temporalidad I como en la Temporalidad II existen cambios hacia un uso residencial proveniente del uso de protección R/N, en la Temporalidad II el cambio es mucho mayor que en la primera temporalidad, lo que sugiere existe una relación entre la construcción del NAIQ y el cambio de uso del suelo en la parroquia de Puembo.

Figura No. 19 Cambio y mantenencia del suelo para TII (2006-2017)



Elaboración propia

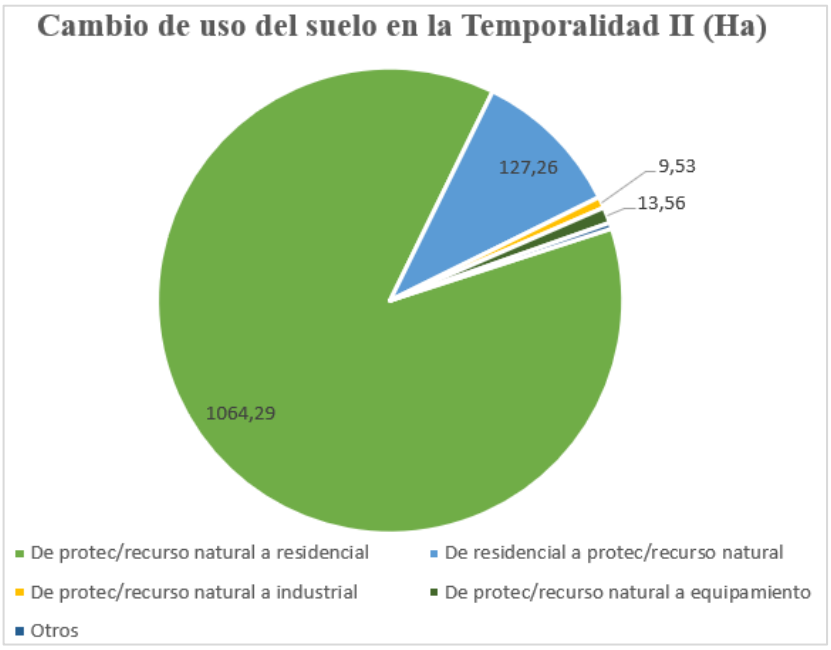
La figura No. 19 muestra la mantenencia o cambio del uso del suelo en Puembo en la Temporalidad II. El porcentaje de superficie que ha cambiado en esta temporalidad es mayor al de la Temporalidad I ya que aumentó en 14%. Considerando la transformación del 38% de la superficie de Puembo los resultados del análisis sólo para cambios se los puede observar en la siguiente tabla.

Tabla No. 38 Cambio de uso del suelo en TII (2006-2017)

Cambio de uso del suelo en la Temporalidad II			
Código	**Situación del suelo**	**Ha**	**%**
12	De protección R/N a residencial	1064,29	87,26
14	De equipamiento a residencial	0,68	0,06
21	De residencial a protección R/N	127,26	10,43
32	De protección R/N a industrial	9,53	0,78
41	De residencial a equipamiento	4,40	0,36
42	De protección R/N a equipamiento	13,56	1,11

Elaboración propia

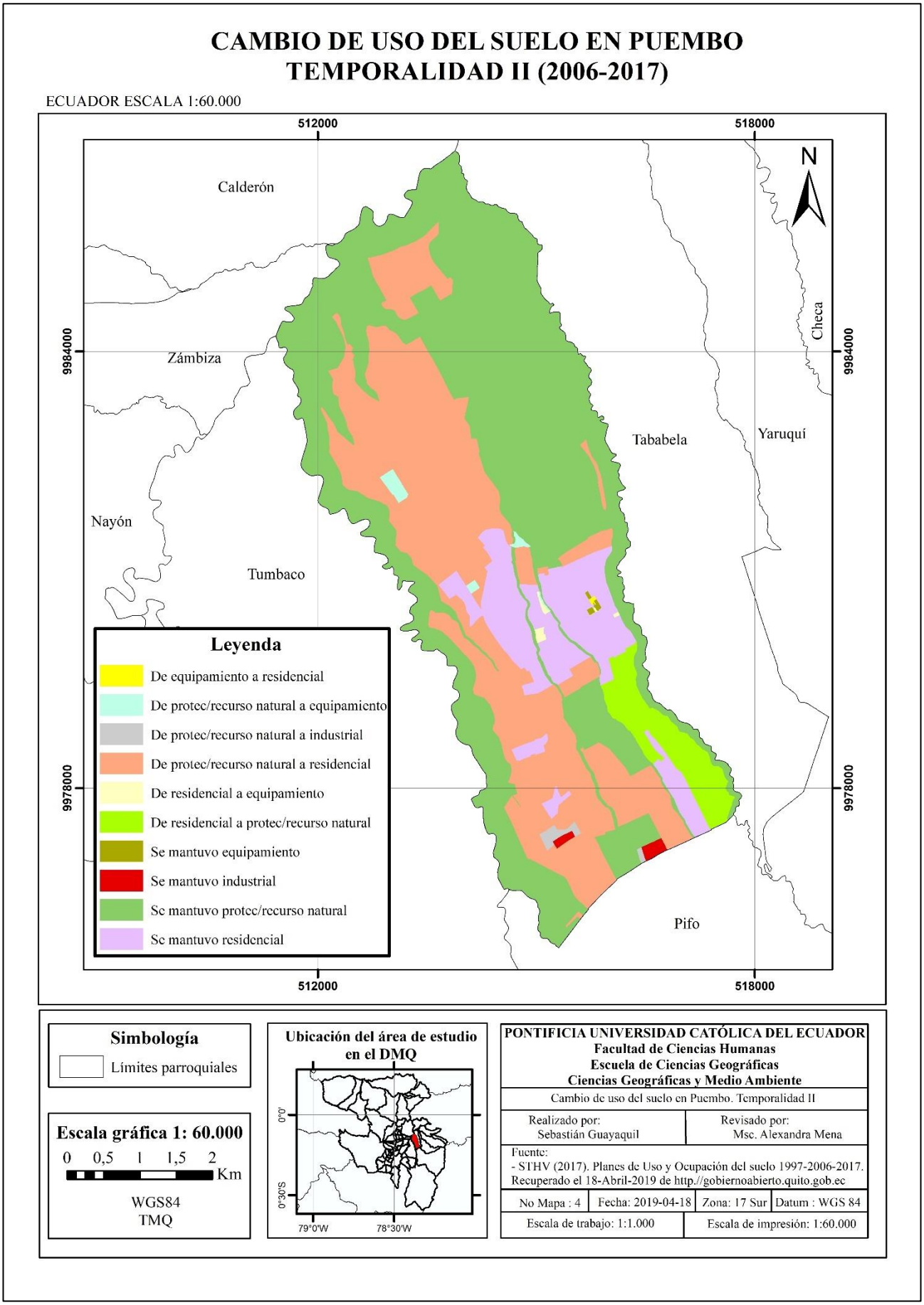
Figura No. 20 Hectáreas de cambio de uso del suelo en TII (2006-2017)



Elaboración propia

La tabla No.38 muestra los mismos valores de cambio en superficie que la tabla No. 37 solo que ahora los valores de porcentaje están en función al 38% del cambio que ha habido en la parroquia para entender de mejor manera la incidencia de cada cambio en el total. Es así que el cambio de protección R/N a residencial corresponde al 87.26% del cambio de uso del suelo en la Temporalidad II, el valor que le sigue es el cambio de residencial a protección R/N, que corresponde al 10% de total de los cambios de la parroquia en la Temporalidad II, mientras que los demás cambios no superan el 2%.

Mapa No. 4 Cambio de uso del suelo en TII (2006-2017)



3.5.2.3 Temporalidad III

Finalmente, en la Temporalidad III, se puede observar el cambio general que ha tenido la parroquia de Puembo en 20 años, la siguiente información sobre esta temporalidad muestra el cambio general que se ha tenido y marca un precedente del manejo de los usos del suelo en Puembo.

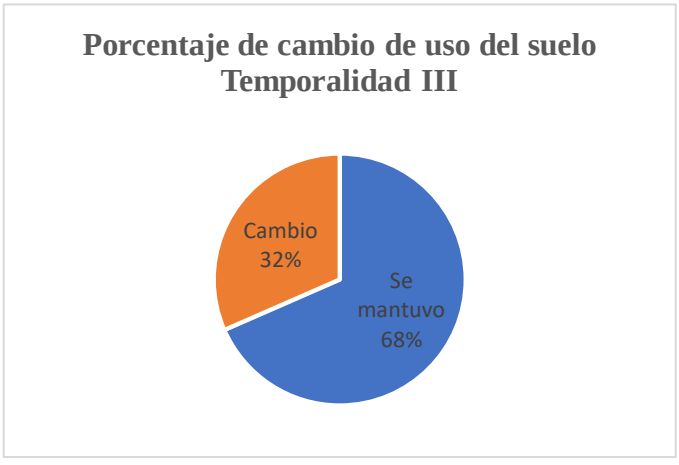
Tabla No. 39 Dinámica del cambio de uso para TIII (1997-2017)

Dinámica del cambio de uso del suelo en la Temporalidad III				
Código	**Situación del suelo**	**Ha**	**%**	**Cambio/mantenencia**
11	Se mantuvo residencial	618,7	19,49	Se mantuvo
12	De protección R/N a residencial	760,4	23,95	Cambio
13	De industrial a residencial	1,2	0,04	Cambio
14	De equipamiento a residencial	2,6	0,08	Cambio
21	De residencial a protección R/N	199,1	6,27	Cambio
22	Se mantuvo protección R/N	1546,1	48,70	Se mantuvo
23	De industrial a protección R/N	6,7	0,21	Cambio
24	De equipamiento a protección R/N	1,3	0,04	Cambio
31	De residencial a industrial	10,6	0,33	Cambio
33	Se mantuvo industrial	8,1	0,26	Se mantuvo
41	De residencial a equipamiento	8,0	0,25	Cambio
42	De protección R/N a equipamiento	12,2	0,38	Cambio

Elaboración propia

Como se observa a continuación, ha habido en 20 años un cambio del 32% de los usos del suelo en la parroquia de Puembo, esto quiere decir que gran cantidad de superficie de la parroquia se ha mantenido con el uso que tenia de alguna manera en 1997 como se observa en la siguiente figura.

Figura No. 21 Cambio y mantenencia del suelo para TIII (1997-2017)



Elaboración propia

Con el fin de determinar los cambios específicos dentro del 32% del cambio se elaboró la siguiente tabla, la cual muestra los siguientes datos.

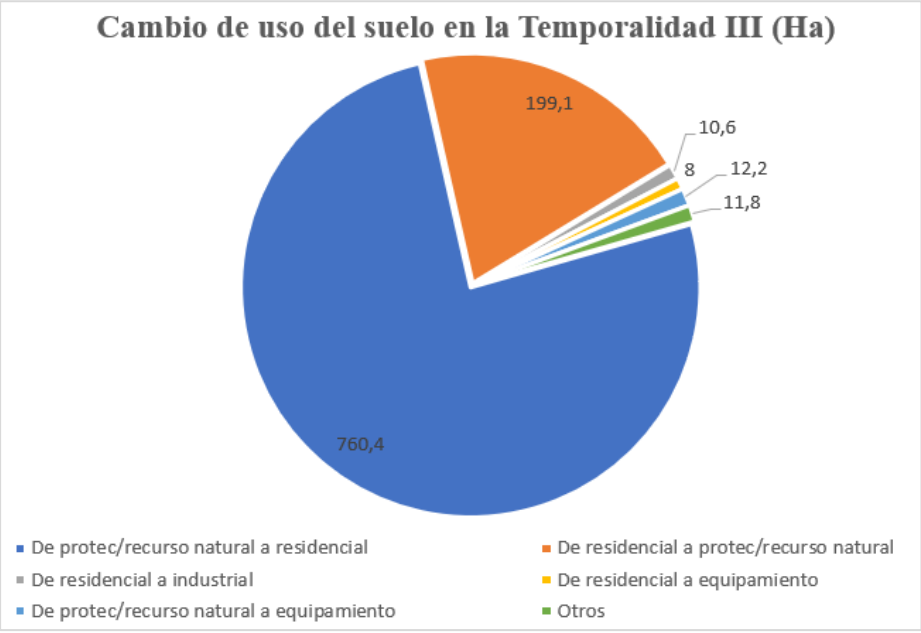
Tabla No. 40 Cambio de uso del suelo en TIII (1997-2007)

Cambio de uso del suelo en la Temporalidad III			
Código	**Situación del suelo**	**Ha**	**%**
12	De protección R/N a residencial	760,4	75,89
13	De industrial a residencial	1,2	0,12
14	De equipamiento a residencial	2,6	0,25
21	De residencial a protección R/N	199,1	19,87
23	De industrial a protección R/N	6,7	0,66
24	De equipamiento a protección R/N	1,3	0,13
31	De residencial a industrial	10,6	1,05
41	De residencial a equipamiento	8,0	0,80
42	De protección R/N a equipamiento	12,2	1,22

Elaboración propia

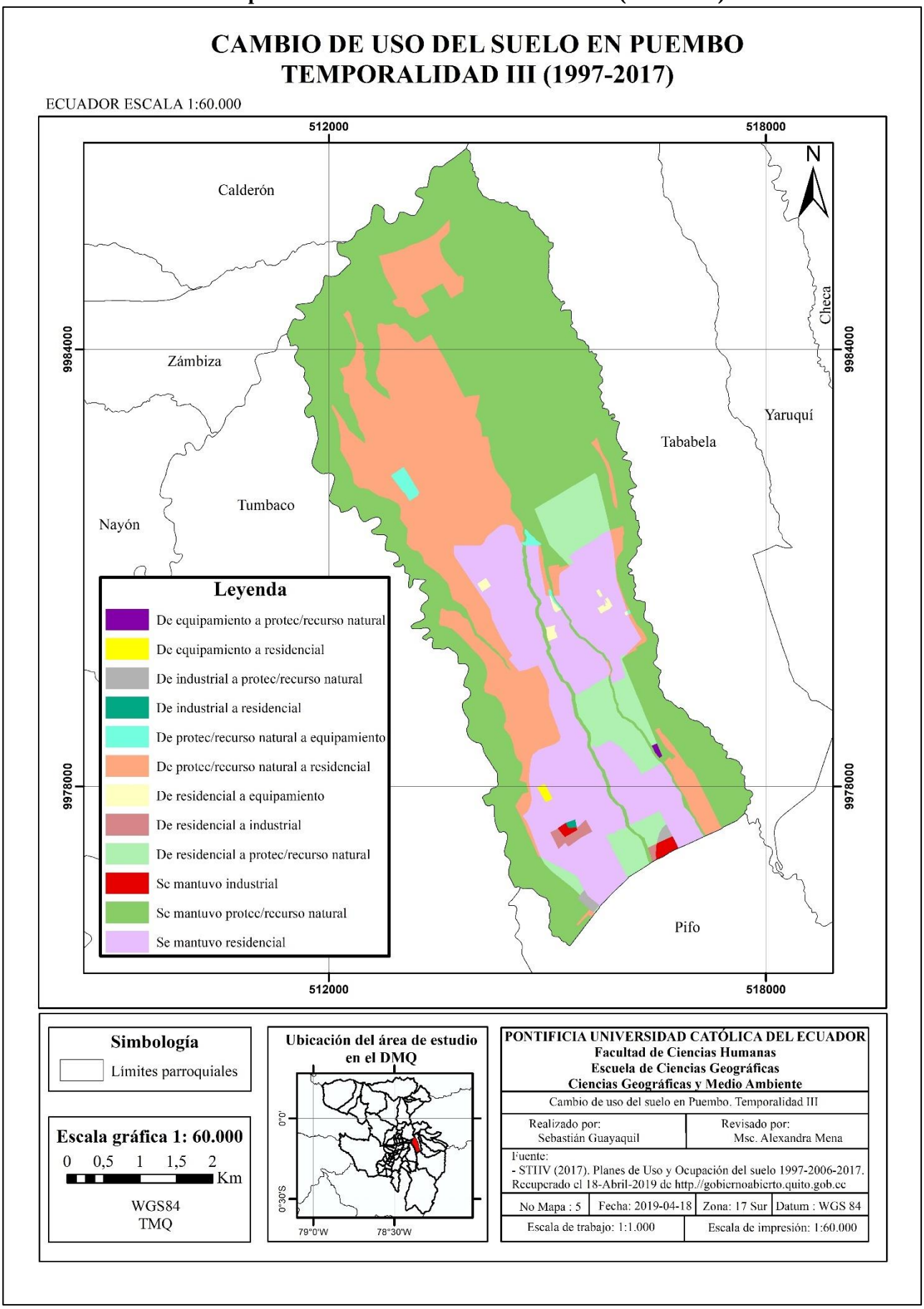
Dentro de la tabla No. 40 se puede analizar que el principal cambio en esta temporalidad es el de protección R/N a residencial con 760.4 Ha, por otro lado, el uso industrial ha crecido en gran manera proveniente de uso residencial con 10.6 Ha. Al comparar los resultados tal vez no se aprecie la cantidad de cambio hacia usos industriales; sin embargo, si se lo analiza por separado 10.6 hectáreas de zonas industriales en una parroquia rural representan un gran cambio y siguieren alguna presión sobre esos suelos.

Figura No. 22 Hectáreas de cambio de uso del suelo en TIII (1997-2017)



Elaboración propia

Mapa No. 5 Cambio de uso del suelo en TIII (1997-2007)



En términos generales los cambios de las tres temporalidades de estudio han reflejado lo que sucedió en Puembo considerando los usos del suelo y las dinámicas que han generado a partir de dichos cambios. Se puede sugerir una relación entre el NAIQ y los cambios de uso del suelo post aeropuerto debido a las estadísticas y a la cartografía generada en este capítulo. Los cambios a usos residencial e industrial desde el uso protección/recurso natural, principalmente, se disparan a partir del año 2006 que es cuando se construyó el nuevo aeropuerto, lo que insinúa la existencia de dicha relación entre la parroquia de Puembo y la reubicación del NAIQ, teniendo en cuenta que esta parroquia se encuentra en la zona de influencia del mismo.

CAPÍTULO IV

TRANSFORMACIONES DE LAS DINÁMICAS DE OCUPACIÓN DEL SUELO EN BASE A LOS CAMBIOS DE USO.

Este capítulo se enfoca directamente con los cambios de uso del suelo que se han dado en la parroquia rural de Puembo posteriores a la construcción del NAIQ ya que como se vio en el anterior capítulo las estadísticas del cambio post – aeropuerto son mayores. Para esta parte de la disertación se realizaron entrevistas a tres actores importantes en el desarrollo de la parroquia: un agente inmobiliario, el encargado de territorio del GAD parroquial y un técnico urbanista de la Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda que aportaron conocimiento para la conceptualización y análisis profundo de los resultados. Además, se realizaron algunas visitas de campo para la visualización y comprobación de áreas de interés y grandes superficies de cambio.

4.1 GPU: Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito

Los grandes proyectos urbanos son planeados tomando en consideración lógicas empresariales, principalmente, las cuales inciden en características de orden económico, social y territorial. Tomando en cuenta aquella lógica, los servicios alrededor de estos proyectos suelen ser enfocados a circuitos de capital financiero, residencial y de abastecimiento de los servicios que requiera el GPU, generando transformaciones importantes en el territorio. Además, existen regeneraciones urbanas en ámbitos inmobiliarios que están dirigidos a los estratos sociales altos (Sandoval, 2019).

Para la conformación de grandes proyectos urbanos son necesarias las alianzas público-privadas que brinden soporte y ayuden a creación de las nuevas infraestructuras; para el caso del Nuevo Aeropuerto Internacional De Quito (NAIQ), se lo gestionó desde el ámbito estatal-municipal y la Corporación Quiport, como resultado de esa alianza el aeropuerto en cuestión esta concesionando en temas de administración, mantenimiento y mejora hasta el año 2041 (Moncayo, 2008).

El Nuevo Aeropuerto Internacional De Quito, ubicado en la parroquia de Tababela es un gran proyecto urbano debido a su connotación social y espacial; reconocido como tal por el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial (MDMQ, 2010), cual está manejado desde una lógica empresarial y de gestión público - privada.

La parroquia de Puembo al estar dentro de la zona de influencia del NAIQ, se ve afectada por los procesos de dinamización territorial en función a la nueva infraestructura aeroportuaria, además, cuando se remite a aeropuertos fuera del núcleo urbano de las ciudades se debe tener una consideración diferente a la de aeropuertos dentro, debido cuestiones de equipamiento aeroportuario y por la conectividad hacia aquellas infraestructuras (P. Paz y Miño, comunicación personal, 25 de abril del 2019).

Imagen No. 8 Avión llegando al NAIQ (Vista desde Puembo)



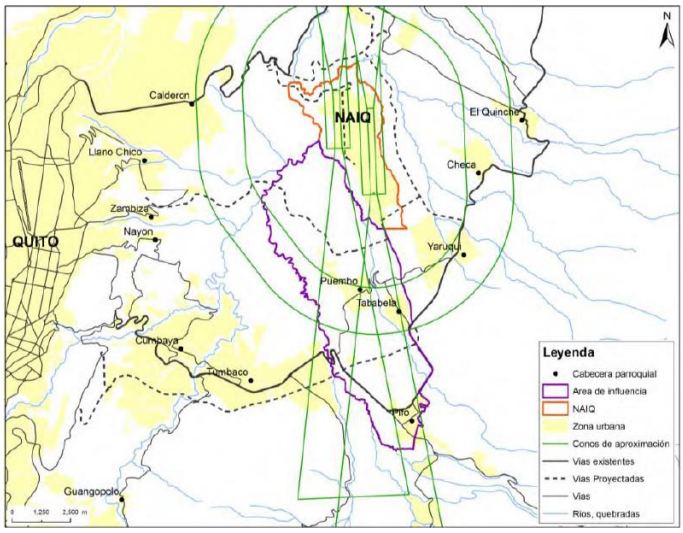
Autor: Sebastián Guayaquil, 2019

4.2 Equipamiento aeroportuario

Corresponde a todos los elementos necesarios que abastecen la función del aeropuerto de manera directa o indirecta, que se pueden encontrar a los alrededores de la infraestructura aeroportuaria. Dentro de la área de influencia de un aeropuerto se puede encontrar, por ejemplo: empresas de catering, bodegas, logística, industrias que en su mayoría tengan una relación directa y cierto beneficio de estar cerca del aeropuerto (Rosero, 2015).

Cabe señalar que la infraestructura construida alrededor del NAIQ, como en todo aeropuerto, tiene ciertas restricciones en cuanto a temas de edificación en altura y longitud (zonificación) debido a los conos de aproximación que inciden en la creación de nueva infraestructura alrededor del NAIQ, esto se puede traducir en que un edificio de 20 pisos no puede estar cerca de un aeropuerto ya que puede causar accidentes (P. Cubillo, comunicación personal, 12 de mayo del 2018).

Imagen No. 9 Conos de aproximación del NAIQ



Fuente: Yánez, 2012

Los usos de suelo industriales y de equipamiento aeroportuario se los puede notar en una mayor cantidad en las parroquias de Pifo y Tababela, esto tiene relación con las vías de acceso y los precios del suelo (P. Paz y Miño, comunicación personal, 25 de abril del 2019).

Por otro lado, existe un cierto interés por parte de empresarios en la creación de complejos hoteleros en las parroquias más próximas al aeropuerto como Tababela, Puembo y Pifo; ya que se genera un nuevo nicho al brindar servicios a las personas que llegan a Quito por unas cuantas horas haciendo escalas de una noche, en especial, o a su vez para albergar a tripulantes y miembros de las aerolíneas que realizan operaciones en el NAIQ (Sandoval, 2015).

Dentro de la parroquia de Puembo existen algunos hoteles con distintos ambientes para el usuario, desde haciendas rusticas hasta infraestructuras modernas que cuentan con varias facilidades y precios según la conveniencia del cliente (Mosquera, 2015).

4.3 Conectividad del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito

Un gran proyecto urbano aeroportuario a las afueras de la ciudad principal a la que presta sus servicios necesita obligatoriamente vías que dinamicen la movilidad entre el centro urbano y la infraestructura aeroportuaria, contando con una planificación integral de las obras civiles necesarias para abastecer el flujo de personas que se dirijan al aeropuerto (Rosero, 2015).

Sin embargo, para la construcción del NAIQ aquella planificación integral se ha visto mermada principalmente por temas presupuestarios y de incremento de precios iniciales lo que generó ciertos problemas para la construcción del aeropuerto y de las vías de acceso. Como resultado del problema de planificación, el NAIQ empezó su funcionamiento en el 2013, mientras que las nuevas vías de acceso fueron inauguradas años después (Bayón, 2014).

En la actualidad se encuentran algunas soluciones viales para llegar al NAIQ las cuales son:

4.3.1 Ruta Collas - Tababela

Conocida como el acceso norte hacia el aeropuerto, consta de 4 carriles de 11.47 km y un puente sobre el río Guayllabamba de 150m (Panavial, 2014). Con una inversión total que asciende a 195.3 millones de dólares en la que en 2014, fecha de su inauguración, se preveía que circulen cerca de 5000 vehículos diariamente. Esta ruta se caracterizó por la complejidad que tuvo en su proceso de construcción ya que se necesitaba realizar obra civil para estabilización de taludes (MTOP, 2014).

4.3.2 Carretera E-35

Es una vía arterial de la Red Vial del Ecuador que es parte de la carretera Panamericana y cruza todo el país, además sirve de conexión entre el NAIQ y los centros de producción de flores que están ubicados en ciudades como Cayambe, Tabacundo, Pedro Moncayo, Latacunga, entre otros. Cabe señalar que el principal producto de exportación por vía aérea son flores es por esto que esta carretera es considerada de gran importancia por la conectividad que brinda entre los centros florícolas y el NAIQ (Quiport, 2018).

4.3.3 Avenida Oswaldo Guayasamín

Conocida también como vía Interoceánica era la principal vía de conexión con el NAIQ antes de la aparición de la Ruta Viva- Ruta Collas. Su trazado va desde la avenida Simón Bolívar, pasando por las parroquias de Cumbayá, Tumbaco y el sur de Puembo hasta la parroquia Pifo. Esta vía permite el acceso al centro norte de la ciudad de Quito aprovechando el túnel que se construyó en el 2005, con el mismo nombre del fallecido pintor (Quiport, 2018).

4.3.4 Ruta Viva

También llamada Ruta de Integración de los Valles debido a que conecta a los valles de Tumbaco y Cumbayá, está ubicada en sentido paralelo a la avenida Interoceánica y tuvo como objetivo principal el mejorar la conectividad desde el Quito urbano hacia el NAIQ, cuenta con una longitud de 12.9 km y está diseñada para el tránsito de 67000 vehículos al día y fue inaugurada en el año 2014. La Ruta Viva a su vez es un punto de intersección donde existe un intercambiador, el cual conecta Valle de los Chillos con las parroquias orientales del DMQ (Quiport, 2018).

Esta vía es muy esencial en el análisis de cambio de uso del suelo en la parroquia de Puembo ya que su tramado finaliza en la parte sur occidental de la parroquia donde interseca con la vía interoceánica que sigue su camino hacia el sur para tomar la E-35 y llegar al NAIQ. La Ruta

Viva al igual que la vía Interoceánica son las dos infraestructuras viales que llegan a la parroquia de Puembo; sin embargo, estas no cruzan la parroquia como Tumbaco y Cumbayá.

Esto hace que exista un segmento especial de mercado residencial en la parroquia de Puembo debido a que lo que se oferta son casas que por un lado tienen una buena conectividad hacia Quito urbano y a su vez cierta tranquilidad en comparación con Cumbayá y Tumbaco (P. Paz y Miño, comunicación personal, 25 de abril del 2019).

4.4 NAIQ, más allá de un GPU con equipamiento aeroportuario

Cuando se refiere a un gran proyecto urbano aeroportuario, los cambios de uso del suelo próximos suelen ser cambios destinados a usos industriales para bodegas, parqueaderos, centros de distribución, entre otros; en función a la normativa de cada ciudad; sin embargo, la normativa de zonificación cerca de aeropuertos no dista mucho de otras en la región (Sandoval, 2019).

Existen algunas ciudades que han empezado a convertir sus aeropuertos en centros de movilidad multimodal en los cuales redes de carreteras, autopistas y rieles se intersecan con el transporte aéreo, lo cual aumenta el rendimiento total del aeropuerto (Hirsh, 2016). Es entonces donde las vías de acceso a aeropuertos lejos de los núcleos urbanos se convierten en una parte esencial para el desarrollo aeroportuario.

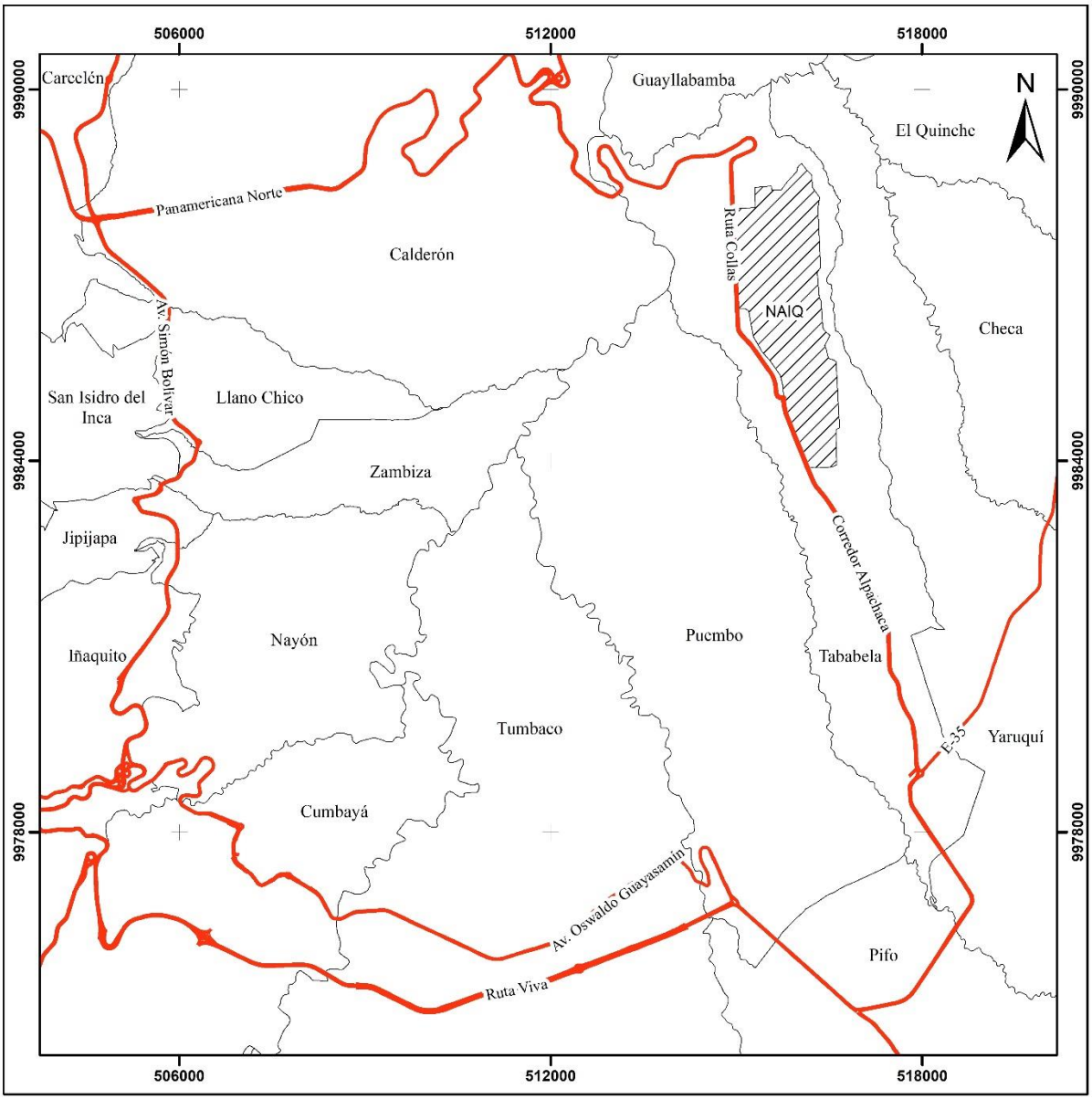
Quito no es la excepción, cuenta con dos principales autopistas creadas con el fin de mejorar la movilidad desde el núcleo urbano hacia el NAIQ, Ruta Viva y Ruta Collas. Estos dos ejes hacia el NAIQ funcionan como parte del GPU debido a su relación directa entre su construcción y la reubicación del aeropuerto en Quito (Quiport, 2018). Es entonces que se las debe considerar para un estudio integral y comprensión total de la teoría de los grandes proyectos urbanos aplicado a la realidad territorial.

El análisis recae entonces en una de las dos vías antes mencionadas ya que tiene una incidencia directa en la parroquia de Puembo, esta es la Ruta Viva que como se observa en el mapa No.6, culmina su trazado en el sur occidente de la parroquia, al igual que la avenida Interoceánica; no obstante, la Ruta Viva es creada para mejorar la movilidad hacia el NAIQ.

Mapa No. 6 Vialidad hacia el NAIQ

VIALIDAD HACIA EL NUEVO AEROPUERTO INTERNACIONAL DE QUITO

ECUADOR ESCALA 1:90.000



Simbología

Límites parroquiales

Leyenda

Vías de acceso al NAIQ

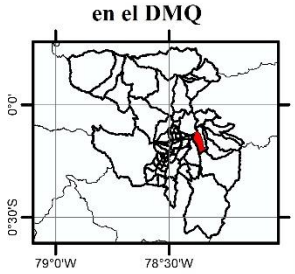
NAIQ

Escala gráfica 1: 90.000

0 25 50 75 100 Km

WGS84 - TMQ

Ubicación del área de estudio en el DMQ

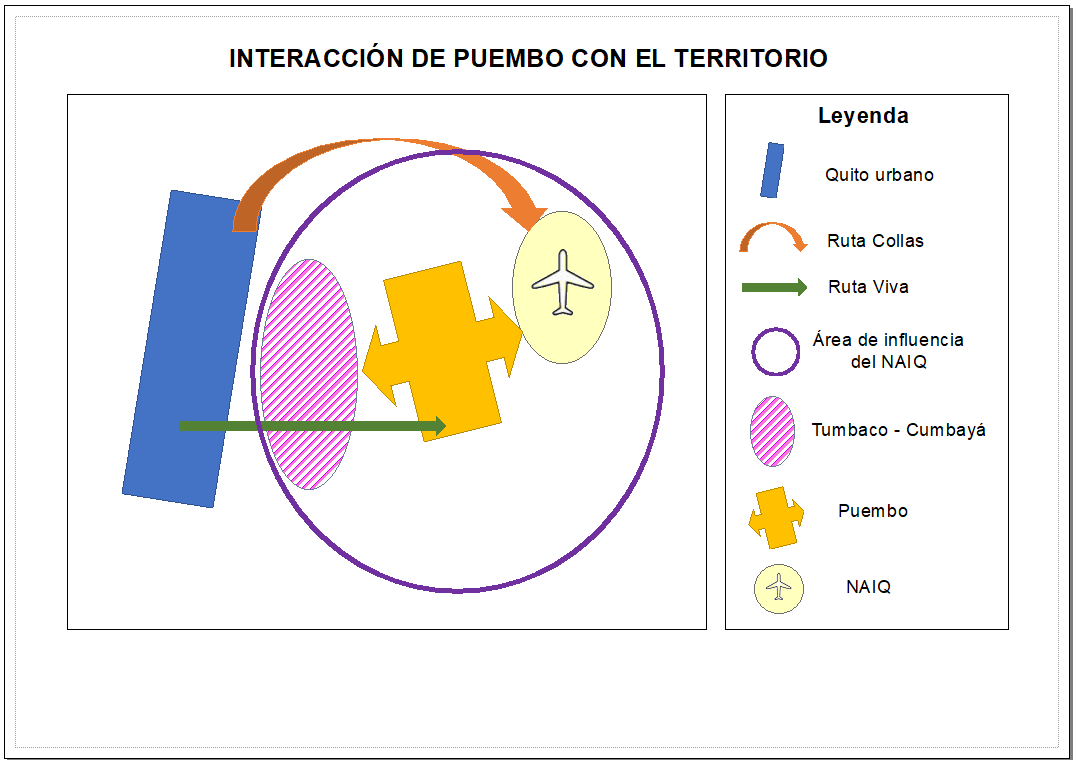


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR Facultad de Ciencias Humanas Escuela de Ciencias Geográficas Ciencias Geográficas y Medio Ambiente			
Vialidad hacia el NAIQ			
Realizado por: Sebastián Guayaquil	Revisado por: Msc. Alexandra Mena		
Fuente: - STHV (2018). Vialidad del DMQ Recuperado el 05-mayo-2019 de http://gobiernoabierto.quito.gob.ec			
No Mapa : 6	Fecha: 2019-04-18	Zona: 17 Sur	Datum : WGS 84
Escala de trabajo: 1:25.000	Escala de impresión: 1:90.000		

La interacción que tiene Puembo con su territorio corresponde a su ubicación en la mitad del área de influencia del NAIQ, colindante con la parroquia de Tababela la cual es la que alberga la nueva infraestructura aeroportuaria de la capital. Esta área de influencia del aeropuerto se ve acentuada por las vías de acceso al mismo, en el caso de Puembo la Ruta Viva se cola dentro de los límites parroquiales. Existe a su vez cierta interacción en cuanto a bienes raíces proveniente de las parroquias de Cumbayá y Tumbaco, las cuales albergan una gran cantidad de personas con alto poder económico (P. Paz y Miño, comunicación personal, 25 de abril del 2019).

Estas relaciones que presenta Puembo (ver Figura No. 23) de cierta manera influyen en el crecimiento residencial y en que se haya convertido en los últimos años en un polo de desarrollo en constante cambio que podría en algún futuro superar el crecimiento residencial de parroquias como Cumbayá y Tumbaco (P. Paz y Miño, comunicación personal, 25 de abril del 2019).

Figura No. 23 Corema de la interacción de Puembo con su territorio



Elaboración propia

4.5 Cambios de uso del suelo post- aeropuerto

Tomando en consideración la teoría de grandes proyectos urbanos, varias hectáreas de usos residenciales han aumentado en la parroquia de Puembo después de la construcción del nuevo aeropuerto, lo que sugiere una influencia de la infraestructura aeroportuaria sobre el territorio

circundante. Las tablas estadísticas comparativas de los cambios de uso del suelo muestran claramente que los resultados en el Temporalidad II (post – aeropuerto) son mayores a los cambios que se dan antes de la construcción del NAIQ.

La siguiente tabla muestra de manera general todas las combinaciones de cambios de uso del suelo que se han dado en la parroquia, esta tabla resume todos los cambios en dos temporalidades. Como se ha mostrado anteriormente los principales cambios que se dan son un función a usos de protección/recurso natural, residencial e industrial; restando superficie de un uso a otro.

Como se puede observar en la tabla No. 41 las grandes superficies de cambio de uso del suelo en la Temporalidad I (antes de la construcción del aeropuerto) son menores que los cambios en la Temporalidad II (post – aeropuerto). Los usos de protección/recurso natural van en disminución en función a los usos residenciales; este cambio es el más notorio en superficie. Dentro de la comparación de temporalidades los usos N/A hacen referencia a que no existe esa combinación en ninguna de las dos temporalidades.

Tabla No. 41 Comparativa de cambios por temporalidades

Cambios	Temporalidad I	Temporalidad II	Comparación TI y TII
	Ha	Ha	
Se mantuvo residencial	277,38	320,51	Aumenta
De protección/RN a residencial	173,22	1064,29	Aumenta
De industria a residencial	0	0	N/A
De equipamiento a residencial	1,31	0,68	Disminuye
De residencial a protección/RN	551,34	127,26	Disminuye
Se mantuvo protección/RN	2146,28	1623,41	Disminuye
De industria a protección/RN	10,81	0	Disminuye
De equipamiento a protección/RN	2,55	0	Disminuye
De residencial a industria	3,53	0	Disminuye
De protección/RN a industria	0	9,53	Aumenta
Se mantuvo industria	5,68	9,16	Aumenta
De equipamiento a industria	0	0	N/A
De residencial a equipamiento	2,83	4,4	Aumenta
De protección/RN a equipamiento	0	13,56	Aumenta
De industria a equipamiento	0	0	N/A
Se mantuvo equipamiento	0	2,16	Aumenta

Elaboración propia

4.6 Usos del suelo de interés

Los usos de suelo que más han cambiado en función a las distintas temporalidades en la parroquia rural de Puembo son los usos: residencial, protección/recurso natural e industrial, es por esta razón que se presta especial interés en estos usos ya que además desde una perspectiva teórica los GPU ocasionan cambios en las dinámicas territoriales de un área determinada estos cambios suelen ser establecimientos de viviendas e industrias en su mayoría (Cuneya, 2012). En este caso como Puembo es una parroquia rural estos cambios hacia usos industriales y residenciales han influenciado sobre la naturaleza, haciendo retroceder en gran superficie a usos de protección natural.

4.6.1 Uso residencial

Puembo está ubicado en una zona estratégica para el desarrollo inmobiliario, gracias a la creación de las vías de acceso al NAIQ, estas vías de acceso también son consideradas parte de este GPU ya que se construyeron con el fin de mejorar la movilidad entre el aeropuerto y el núcleo urbano. Por esta razón se observan grandes cambios en los usos residenciales ya que potenciales compradores de terrenos para construcción ven a la Ruta Viva como un eje de conectividad muy importante hacia el Quito urbano.

Otro factor que impulsa el desarrollo residencial en la parroquia es la tranquilidad que posee Puembo, esto se lo asocia con que la Ruta Viva corta las parroquia de Cumbayá y Tumbaco para finalizar su trazado en Puembo, es así como el agente inmobiliario aprovecha esta situación para persuadir al potencial cliente y ofrecer un proyecto con dos grandes beneficios: salida directa a la Av. Simón Bolívar en 15 min por la Ruta Viva y vivir en una zona tranquila alejada del ruido vehicular (P. Paz y Miño, comunicación personal, 25 de abril del 2019). Como se puede analizar en el mapa No. 7, el crecimiento residencial de la parroquia se da en gran parte en el lado occidental de Puembo, es en donde existen proyectos inmobiliarios nuevos y se cuenta con una fácil accesibilidad a la Ruta Viva.

Puembo ha tenido niveles muy bajos de delincuencia en los últimos años, las ventas ambulantes son casi nulas, debido a que para llegar a esta parroquia existe una sola línea de buses y la gente en su mayoría se moviliza en vehículos propios (A. Vallejo, comunicación personal, 30 de abril del 2019).

El segmento de mercado que se ofrece en Puembo es medio-alto, alto; lo que sugiere que las personas que lleguen a vivir a esta parroquia tengan un cierto nivel económico (P. Paz y Miño, comunicación personal, 25 de abril del 2019).

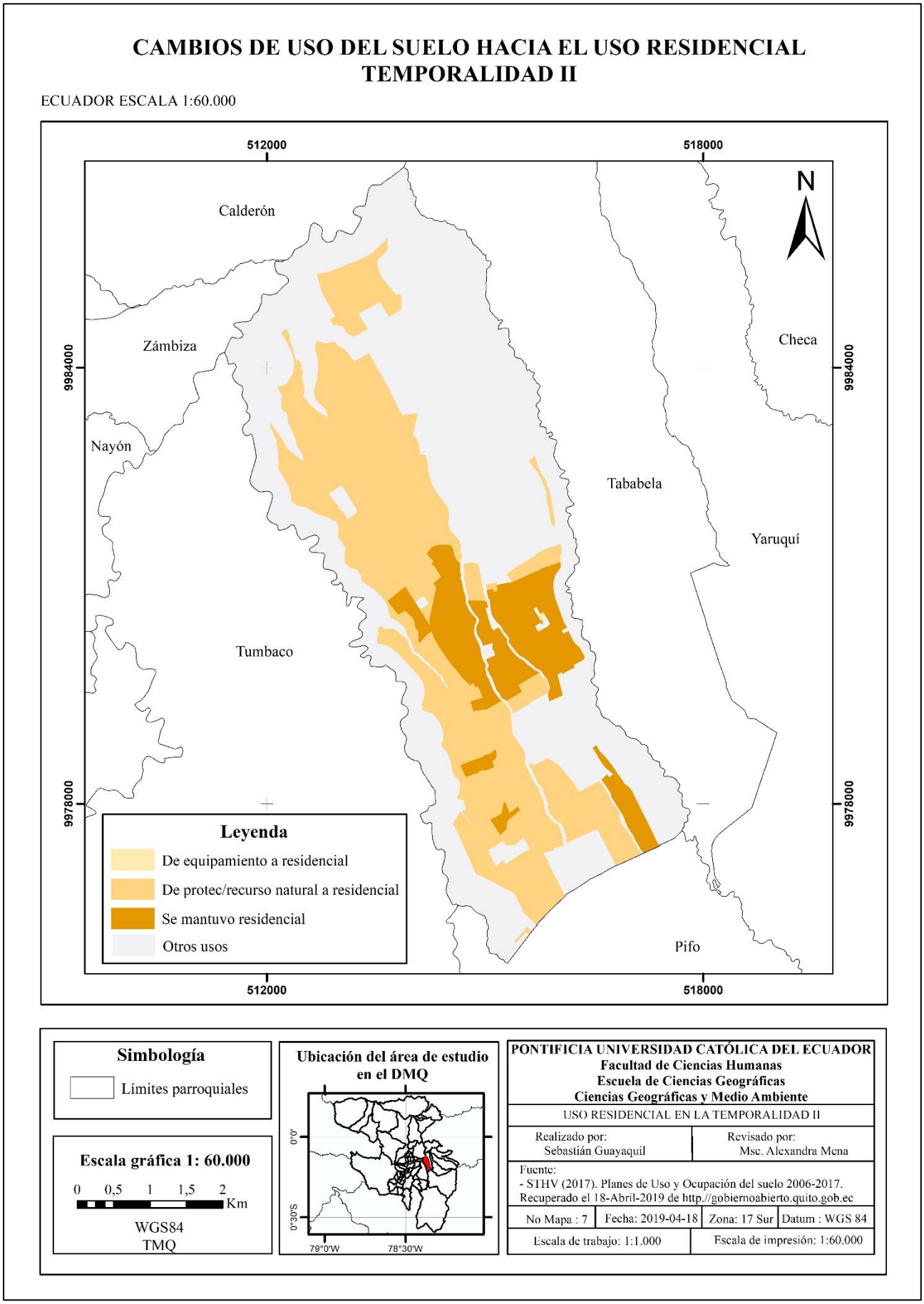
Los cambios de uso del suelo a usos residenciales están muy acentuados y se los puede discernir fácilmente. En la siguiente tabla se muestra la comparación de superficie de cambio solamente enfocado a usos residenciales. Es decir, todos los cambios que están direccionados hacia usos residenciales se muestran a continuación. Como se puede observar el cambio en TII (post – aeropuerto) es casi 6 veces mayor que en TI.

Tabla No. 42 Cambios hacia un uso residencial

Cambios hacia residencial	Código	TI	TII
		Ha	Ha
De Protección/RN a residencial	12	173,22	1064,29
De industria a residencial	13	0	0
De equipamiento a residencial	14	1,31	0,68
	TOTAL	**174,53**	**1064,97**

Elaboración propia

Mapa No. 7 Cambio de uso del suelo residencial -TII



4.6.2 Uso industrial

Con la instalación de un GPU la industria empieza a asentarse alrededor, especialmente si el GPU está en una zona de baja densidad residencial (Cuneya, 2012). El uso industrial de la parroquia si se lo analiza en una perspectiva de comparación con el uso residencial tal vez no muestre valores tan alarmantes; sin embargo, sus estadísticas generales muestran que en Puembo 18.7 Ha están destinadas a un uso industrial, y de ese valor 9.53 Ha han cambiado al uso en cuestión proveniente de usos destinados a la protección ecológica y del medio ambiente.

El cambio de uso del suelo hacia un uso industrial corresponde principalmente a ampliaciones de empresas existentes o al establecimiento de nuevas empresas; algunas de las industrias que trabajan en Puembo corresponden a sectores avícolas, de producción de alimentos, florícolas, industrias farmacéuticas (STHV, 2017).

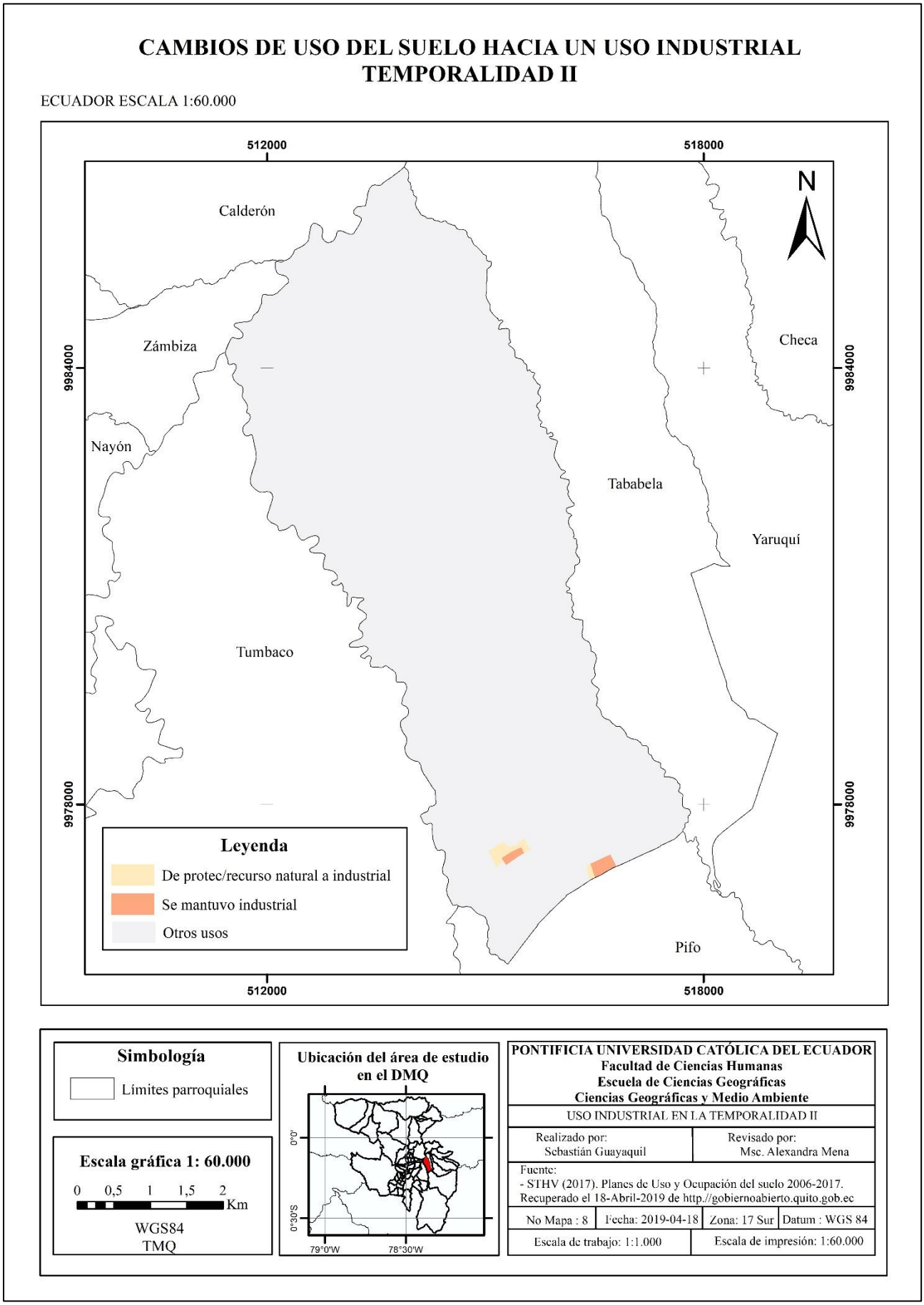
El uso industrial ha ido cambiando de acuerdo con la temporalidad de análisis, este uso tiene una dinámica interesante ya que en TII el único cambio que se produce un cambio proveniente del uso de protección/recuro natural mientras que en TI el único cambio que existe es proveniente del uso residencial, debido a la que cumplían los parámetros de compatibilidad de usos de suelo en aquella época.

Tabla No. 43 Cambios hacia un uso industrial

Cambios hacia industrial	Código	TI	TII
		Ha	Ha
De protección/RN a industria	32	0	9,53
De equipamiento a industria	34	0	0
De residencial a industria	31	3,53	0
	TOTAL	**3,53**	**9,53**

Elaboración propia

Mapa No. 8 Cambio de uso del suelo industrial -TII



4.6.3 Uso protección/recurso natural

Como se ha observado en tablas anteriores este uso de suelo es el más afectado por cambios hacia otros usos. En 1997 se contaba con 2318.6 Ha, en 2006 tiene un aumento a 2710.6 Ha y en 2017 su superficie desciende en 956 Ha para tener como resultado una superficie de 1750.9 Ha destinadas a usos de protección medioambiental.

Desde una perspectiva ambiental el cambio de usos de suelo en Puembo ha sido considerable especialmente en la Temporalidad II (post – aeropuerto) ya que como se puede ver en la tabla No. 43 grandes superficies de este uso se han visto mermados por la acelerada urbanización en Puembo, además esto se lo puede comprobar claramente en el mapa No. 9, en donde se puede apreciar visualmente el gran cambio y disminución del uso de protección natural.

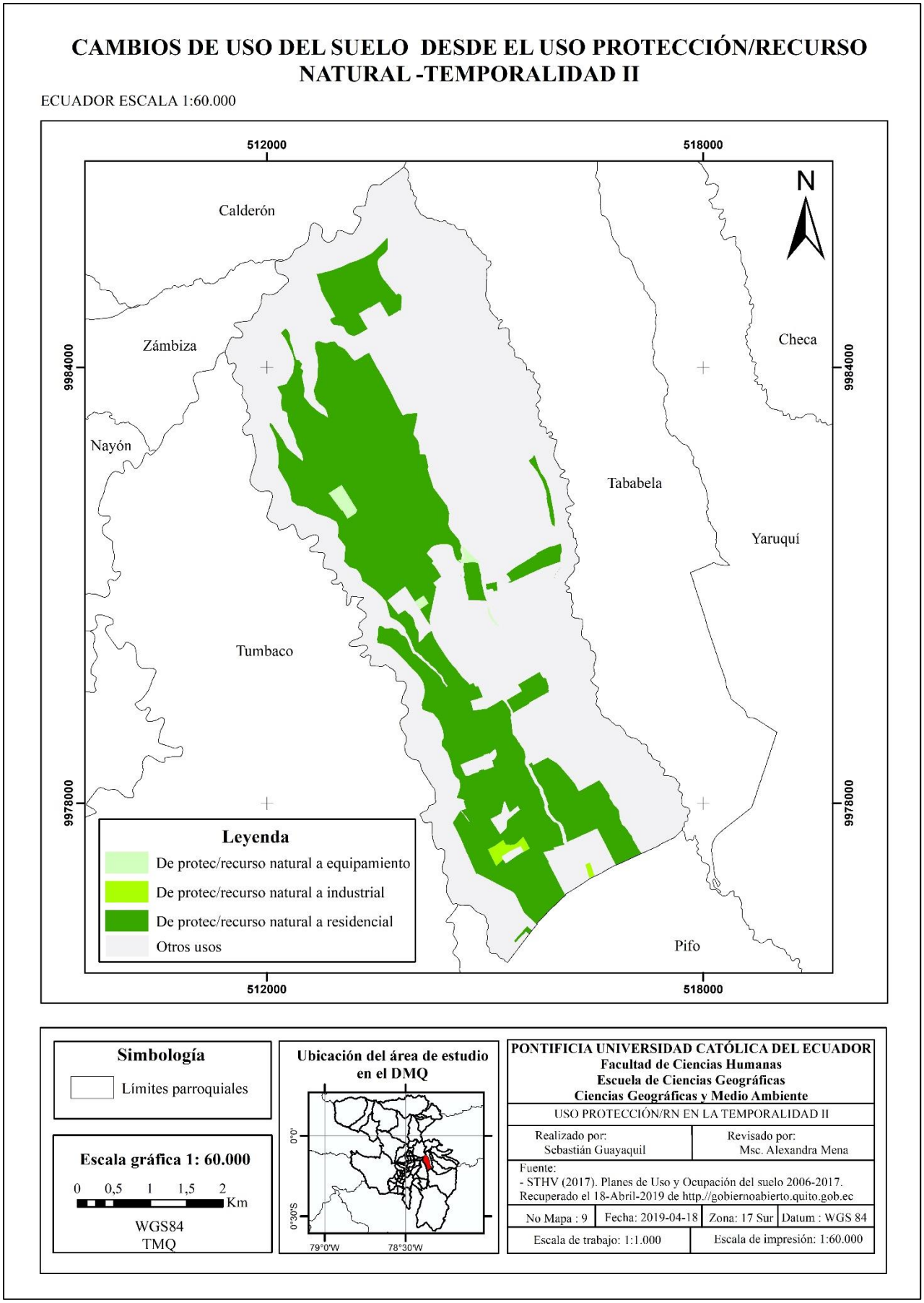
La tabla a continuación muestra todo lo que se ha transformado desde un uso de protección/recurso natural, los resultados son claros en cuanto a la cantidad de hectáreas transformadas. Casi un tercio de la parroquia de Puembo ha cambiado a usos residenciales, de industria y equipamiento. Sumando un total de 1087.38 Ha en transición. los cambios en TII definitivamente se disparan al compararlos con TI, tanto así que los usos de industria y equipamiento no transforman el territorio en la Temporalidad I (1997-2006) y cambian radicalmente en TII. Además, como se ha tratado en tablas anteriores el uso residencial es el que más hectáreas ha quitado al uso de protección/ recurso natural, 1064.29Ha.

Tabla No. 44 Cambios desde el uso protección/recurso natural

Cambios desde protección/RN	Código	TI	TII
		Ha	Ha
De protección/RN a residencial	12	173,22	1064,29
De protección/RN a industria	32	0	9,53
De protección/RN a equipamiento	42	0	13,56
	TOTAL	**173,22**	**1087,38**

Elaboración propia

Mapa No. 9 Cambio de uso del suelo protección/recurso natural-TII



En términos generales los cambios de las tres temporalidades de estudio han reflejado lo que sucedió en Puembo considerando los usos del suelo y las dinámicas que han generado a partir de dichos cambios. Se puede sugerir una relación entre el NAIQ y los cambios de uso del suelo post - aeropuerto debido a las estadísticas, cartografía, entrevistas a actores clave y visitas de campo. Los cambios a usos residencial e industrial desde el uso protección/recurso natural, principalmente, se disparan a partir del año 2006 que es cuando se construyó el nuevo aeropuerto, lo que insinúa la existencia de dicha relación entre la parroquia de Puembo y la reubicación del NAIQ, teniendo en cuenta que esta parroquia se encuentra en la zona de influencia del mismo.

4.7 Problemas de la aceleración residencial

Puembo es una parroquia rural del DMQ; sin embargo, estos últimos años ha existido un gran desarrollo inmobiliario residencial urbano lo que resulta en que exista una mayor cantidad de personas viviendo dentro de la parroquia. Claramente se puede observar en el occidente de la parroquia los proyectos, urbanizaciones y construcciones que se realizan con finalidad de albergar nuevos habitantes. Este incremento de viviendas en la parroquia ha desencadenado algunos problemas desde un ámbito de planificación y gestión por parte del GAD parroquial.

Uno de ellos es el deterioro de la calidad de los servicios que reciben los habitantes de Puembo por parte de la municipalidad de la ciudad ya que al haber más personas se debería mejorar las redes de abastecimiento, situación que no sucede en la parroquia, lo que causa que de cierta manera se afecte la calidad de vida de los habitantes de Puembo (A. Vallejo, comunicación personal, 30 de abril del 2019).

Un claro ejemplo es el caudal de agua de la parroquia ya que pese a la gran urbanización que ha existido sigue siendo el mismo de años anteriores, si bien la gente no se queda sin agua en la actualidad, en algún momento si la urbanización en la parroquia sigue creciendo, las necesidades de los pobladores de Puembo van a rebosar el caudal de agua trayendo problemas para la población en general (A. Vallejo, comunicación personal, 30 de abril del 2019).

Otro problema que preocupa a los miembros del GAD parroquial es la contaminación del agua, especialmente del río Chiche ya que es el río que limita a la parroquia con Tumbaco. Este río se encuentra cerca de la gran franja de cambio a usos residenciales (occidente), lo que supone que las aguas servidas de los habitantes de esta parte de la parroquia terminen de cierto modo en el rio Chiche, que continua su curso hacia el rio Guayllabamba (A. Vallejo, comunicación personal, 30 de abril del 2019). Además, la contaminación del río Chiche se suma a la

contaminación aguas arriba proveniente de la parroquia de Pifo que aumenta los niveles de afectación al ambiente.

Finalmente, uno de los grandes problemas de la parroquia es la falta de infraestructura vial interna ya que como se pudo comprobar en campo las vías dentro de la parroquia están en muy mal estado, existen gran cantidad de vías que continúan siendo de piedra y en la parte norte de la parroquia llega a ser de tierra. Si bien existe una reestructuración de la capa asfáltica de la vía 24 de mayo que comienza en la "Y" de Puembo y termina en el centro de la parroquia, las demás vías de segundo y tercer orden se muestran en mal estado.

Imagen No. 10 Vías internas de Puembo



Autor: Sebastián Guayaquil, 2019

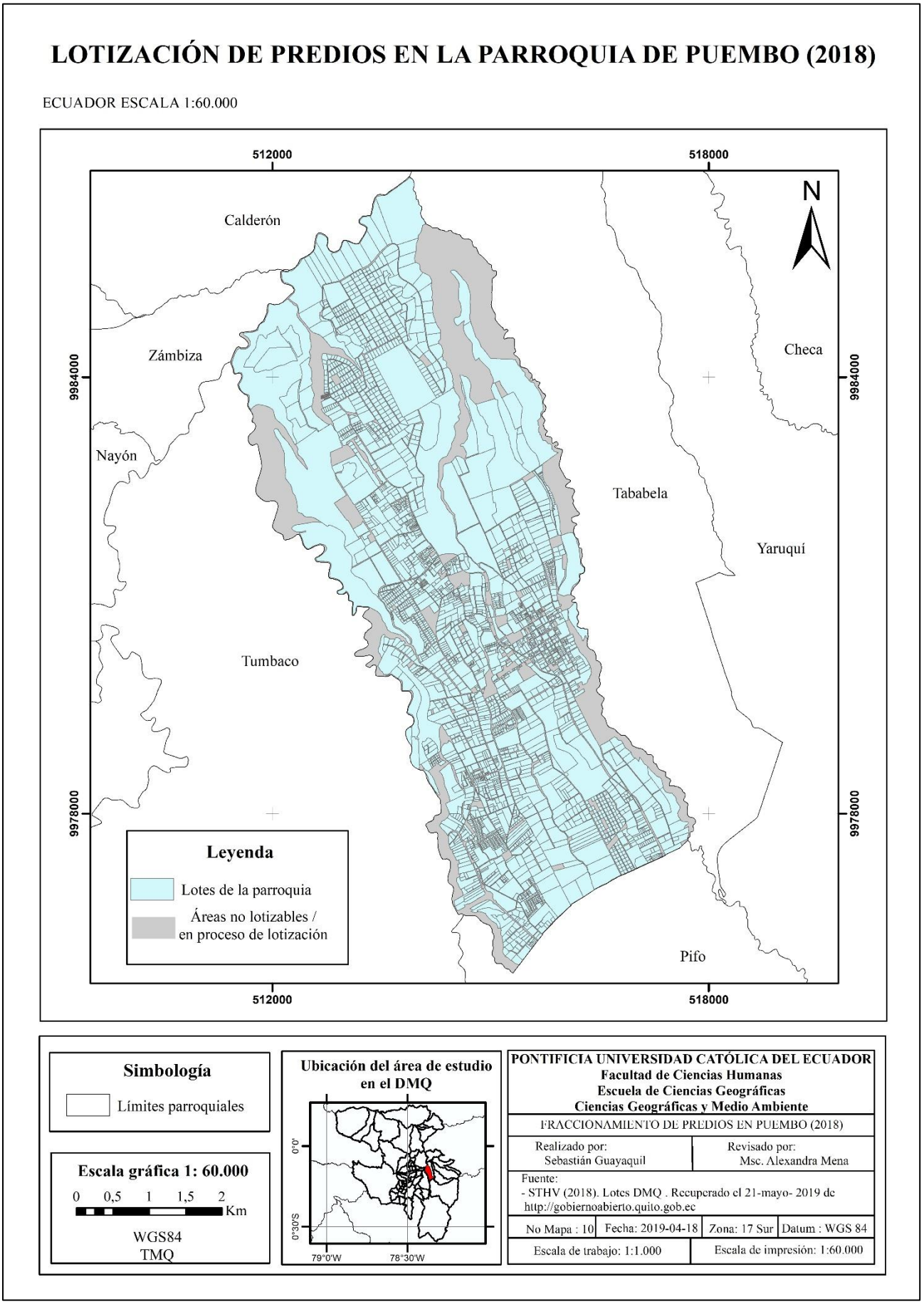
4.8 Fraccionamiento de Predios

Como causa de la acelerada urbanización en la parroquia de Puembo, los grandes predios que eran haciendas hace algunos años atrás se han visto fraccionadas para dar paso a construcciones de vivienda para nuevos habitantes de la parroquia; grandes haciendas como El Ingenio, Palermo, Nápoles se han fraccionado y convertido en urbanizaciones. Estas haciendas quedaron a disposición de los herederos y con el fin de repartir el terreno en partes iguales empezó el proceso de fraccionamiento de grandes superficies de terreno (A. Vallejo, comunicación personal, 30 de abril del 2019).

Estos fraccionamientos se los puede analizar en base a la normativa y cabe señalar como ha ido cambiando las dinámicas de edificación dadas por los PUOS de los distintos años de estudio. Por ejemplo, en el PUOS de 1997 existen predios en la parroquia de Puembo del uso agrícola residencial que muestran lotes entre 5000 y 50000 m^2 con un COS muy bajo para la construcción y 2 pisos como máximo, en el PUOS del 2006 el lote mínimo desciende a 2500 m^2 de construcción aislada con un COS PB de 10%, y finalmente en el PUOS 2017 existen predios en el mismo uso de 600 m^2 de lote mínimo con construcción a línea de fábrica y 80% de COS PB con la posible construcción en 2 pisos.

Esto muestra que los lotes mínimos con el pasar del tiempo van disminuyendo mientras lo que acentúa el fraccionamiento, además las normas de edificabilidad muestran rasgos más urbanos conforme avanza el tiempo ya que en el PUOS 2017 se puede construir una casa en un uso agrícola residencial de 480 m^2 a línea de fábrica en un terreno de 600 m^2 y además de dos pisos lo que definitivamente no se podía realizar en años anteriores.

Mapa No. 10 Fraccionamiento de predios en Puembo 2018



4.9 Áreas de Interés

Existen ciertas áreas las cuales se presta un interés especial debido a que son grandes superficies de cambio que transforman la dinámica de la parroquia, especialmente a usos residenciales. Estas áreas son consideradas como ejes de cambio de usos de suelo debido a la superficie que representan y se las debe describir para contextualizarlas en la realidad de la parroquia.

- **Country Club "Los Arrayanes"**

Este club es considerado uno de los más exclusivos del país, nació bajo la visión de convertir la hacienda llamada El Ingenio en un lugar de descanso y relajación en función al rápido crecimiento de la ciudad de Quito. Actualmente son mil familias las que gozan de los servicios del club ubicado en el noroccidente de Puembo (Club Los Arrayanes, 2019).

Lo que hace interesante a este club es la historia que conlleva su construcción ya que se convierte en un eje de desarrollo residencial y clave para el crecimiento de viviendas alrededor y dentro de sus instalaciones. Al crearse el club, nace la idea de crear una urbanización con el mismo nombre destinada a compradores con alto poder económico que puedan estar cerca de las facilidades que ofrece (P. Paz y Miño, comunicación personal, 25 de abril del 2019).

La vía de acceso a la urbanización y al club Los Arrayanes es una sola, en función de esta vía se empieza a tener un desarrollo residencial muy importante desde el 2014 gracias a la construcción de la Ruta Viva que agiliza la movilidad entre el Quito urbano y Puembo. La urbanización Los Arrayanes ejerce una influencia para las viviendas a construidas a sus alrededores porque cada vez más personas buscan tener una propiedad cerca o dentro de la urbanización (P. Paz y Miño, comunicación personal, 25 de abril del 2019).

Imagen No. 11 Vivienda en construcción Club Los Arrayanes



Autor: Sebastián Guayaquil, 2019

Imagen No. 12 Vivienda y campo de golf - Club Los Arrayanes

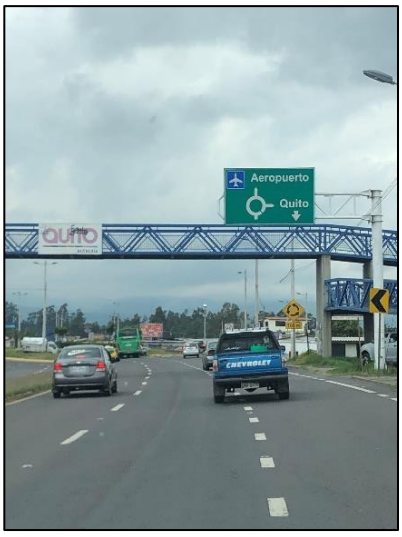


Autor: Sebastián Guayaquil, 2019

- **Intersección Ruta Viva y Avenida Interoceánica**

Al ser las únicas vías importantes de acceso y salida de la parroquia se constituyen en un eje significativo para el crecimiento residencial, ambas vías permiten una rápida movilización de automóviles y mejoran la oferta inmobiliaria en el sector (Sandoval, 2019). Este eje en el sur occidente de la parroquia se conecta con la ubicación del Club Los Arrayanes y como muestra la cartografía realizada en el medio de estos dos ejes existe un gran cambio a usos residenciales creando una gran superficie de cambio de uso del suelo entre las vías y el club. Los cambios que se dan a usos residenciales se acentúan con la construcción de la Ruta Viva y en función a la vialidad del sector, grandes superficies de terreno empiezan a ser consideradas urbanizables.

Imagen No. 13 Redondel de intersección Ruta Viva y Av. Interoceánica



Autor: Sebastián Guayaquil, 2019

- **Polígono oriental**

Al momento de obtener los productos cartográficos del análisis de cambio de uso del suelo de las distintas temporalidades, se muestra un polígono en la parte sur oriental de la parroquia de Puembo (Mapa No.11). Este polígono se caracteriza por mostrar un uso de protección/recurso natural en el PUOS de 1997, en el PUOS del 2006 la mayoría de su extensión cambia a un uso residencial y en el PUOS del 2017 gran parte de su extensión regresa a un uso de protección/recurso natural.

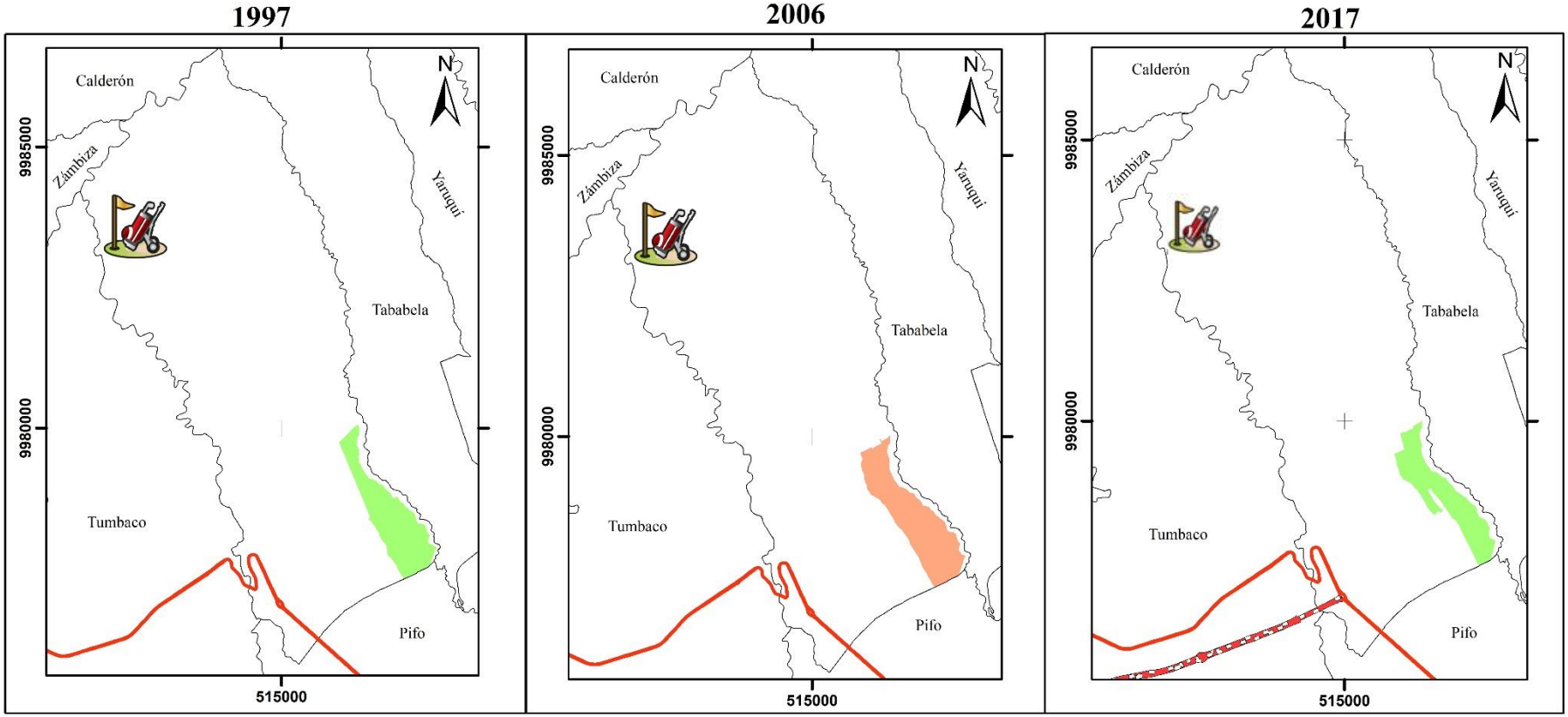
El cambio de uso del suelo de este polígono incide directamente en los resultados estadísticos de esta disertación. Como se puede analizar en la tabla No.41 existe una gran superficie que regresa a ser protección recurso natural, sin que necesariamente no existan viviendas en esta zona.

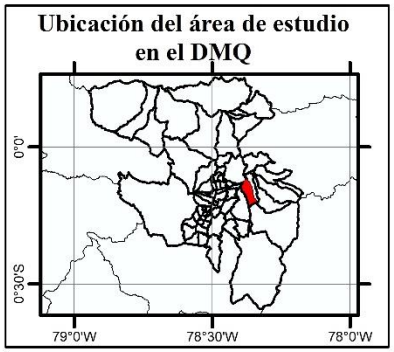
Ciertos polígonos son cambiados sus usos con el fin de habilitar el suelo y conforme a la planificación realizada para que la gente empiece a asentarse en estos lugares; sin embargo, este proceso de habilitación de suelo residencial a veces no funciona de la manera esperada y las personas no acuden a estos lugares. El retorno entonces al uso del suelo original es inminente (A. Mena, comunicación personal, 2 de mayo del 2019).

Mapa No. 11 Áreas de interés

ÁREAS DE INTERÉS EN LA PARROQUIA DE PUEMBO

ECUADOR ESCALA 1:100.000





Simbología

Límites parroquiales

Leyenda

Club Los Arrayanes
Av. Interoceánica
Ruta Viva
Protección/RN
Residencial

Escala gráfica

0 30 60 90 120 Km

WGS84
TMQ

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
Facultad de Ciencias Humanas
Escuela de Ciencias Geográficas
Ciencias Geográficas y Medio Ambiente

Áreas de interes del análisis cartográfico

Realizado por:	Revisado por:
Sebastián Guayaquil	Msc. Alexandra Mena

Fuente:
- STHV (2017). Planes de Uso y Ocupación del suelo 1997-2006-2017. Recuperado el 18-Abril-2019 de http.//gobiernoabierto.quito.gob.ec

No Mapa : 11	Fecha: 2019-04-18	Zona: 17 Sur	Datum : WGS 84
Escala de trabajo: 1:1.000		Escala de impresión: 1:100.000	

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El análisis del cambio de uso del suelo es un instrumento de mucha importancia para analizar temas de planificación y ordenamiento territorial, más aún si se tiene un gran proyecto urbano que influya en el cambio. Además, el estudio de cambios de usos del suelo genera información básica para estudios de planificación, urbanísticos y ambientales.
- La parroquia de Puembo al estar en la zona de influencia del NAIQ, se ve afectada en cambios de uso del suelo que ocurren en mayor superficie después del inicio de la construcción del mismo (2006) lo que sugiere una influencia post- aeropuerto, que se ve evidenciada en las estadísticas presentadas.
- El uso residencial es el uso que más toma fuerza en la temporalidad post – aeropuerto; el uso en cuestión cubre 1384.14 Ha de suelo de la parroquia que si se lo compara con las 452.36 Ha de uso residencial en el año 2006, muestra un claro incremento de 931.78 Ha, proveniente en su gran mayoría de usos destinados a la protección de los recursos naturales.
- El cambio de uso del suelo desde usos destinados en primera instancia a ser protección ecológica y medioambiental hacia usos residenciales es de 1064.9Ha lo que compromete cerca de un tercio de la superficie de la parroquia de Puembo. Esto puede arrastrar problemas de contaminación y disminución de la calidad de vida de los pobladores de la parroquia.
- El equipamiento aeroportuario ha aumentado, asociado a industrias como la hotelera, alimenticia, agrícola, florícola ya que se ve a Puembo como un nicho de importante al estar cerca del NAIQ; sin embargo, la teoría de Grandes Proyectos Urbanos-Aeroportuarios debe analizarse no sólo desde una perspectiva de servicios aeroportuarios, sino que, se debe tomar en consideración todos los ejes enfocados a la funcionalidad completa de los aeropuertos. Es el claro caso de la Ruta Viva que al ser una infraestructura vial destinada para mejorar la movilidad y con relación directa hacia el NAIQ, se la tomó en cuenta para el análisis de cambios de uso de suelo.
- Puembo cuenta con algunos problemas debido al gran crecimiento urbano residencial que se ha tenido ya que ahora cuenta con más personas viviendo en su territorio, pero

la calidad y cantidad de los servicios no ha aumentado para satisfacer las necesidades de la población lo que podrá generar a futuro un detrimento en la calidad de vida de las personas. Por otro lado, si bien el agresivo aumento residencial en la parroquia de Puembo ha aumentado el número de viviendas, las vías de acceso al interior de la parroquia no se han mantenido como se lo espera ya que una gran parte de las vías, especialmente al norte de la parroquia, están en mal estado o su construcción es de piedra o de escombros.

5.2 Recomendaciones

- Al usar la matriz de cambio de uso del suelo se debe prestar especial atención en el momento de realizar las respectivas reclasificaciones para que los usos nuevos o eliminados entren en consideración tomando en cuenta la descripción de cada uso de los usos. Si la descripción de los usos del suelo no es suficiente para tomar una decisión se debe tomar en cuenta parámetros de edificabilidad.
- Se recomienda a la municipalidad tener mayor control y seguimiento a los cambios de uso del suelo especialmente provenientes de usos de protección ecológica para evitar problemas de contaminación en general, asociados a la disminución de la calidad de vida de los habitantes de Puembo.
- Las políticas de suelo deben estar enfocadas a la realidad del territorio y articuladas con la normativa municipal, provincial y nacional para que puedan ser ejecutadas en mejora de la población.
- La planificación urbana residencial debe ser cumplida a cabalidad ya que si se tiene un aumento residencial desmedido los problemas en cuanto a la calidad de los servicios básicos se pueden convertir en un problema mayor que requiera una gran inversión para poder evitarlo.

5.3 Bibliografía

Alessandri, A., Somarriva, M., & Vodanovic, A. (1.998). *Tratado de derecho civil.* Santiago, Chile: Jurídica de Chile.

Ali, A. (2016). Assessment of Land Use/Cover Change and Urban Expansion in Tehran, Iran, by using GIS and remote sensing. Enero 2019, de Research Gate Sitio web: https://www.researchgate.net/publication/327987682_Assessment_of_Land_UseCover_Change_and_Urban_Expansion

Altshuler, A. & Luberoff, D. (2003). Mega-projects: The changing politics of urban public investment. Washington, d.c.: Brookings Institution Press / Cambridge, ma: Lincoln Institute of Land Policy.

Bayón, M. (2014*). Hegemonía Y Dialéctica De Territorialidades: Las Políticas Públicas Vinculadas Al NAIQ Como Garantes Del Capital Frente Al Derecho A La Ciudad* Quito: Tesis de maestría. Recuperado el 20 de mayo 2019, de https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/7612/7/TFLACSO-2014MBJ.pdf

Bielza, O. (1984): Geografía General. Vol. 11: Geografía Humana. Editorial Taurus. Madrid.

Borja, J. (2017). Remembranzas de la Parroquia del Glorioso Apóstol Santiago el Mayor de Puembo. Quito: online.

Bosque Sendra, J y García, R. (2000). Uso de los sistemas de información geográfica en la planificación territorial. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense, Nº 20,* p. 49-67.

Burgos, S. (2.010). *Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas e influencia de componente de servicios de agua por red pública y conexiones de alcantarillado.* Quito.

Carrión, A. (2007). Cambios en el uso del suelo y el mercado del suelo en el área de influencia del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito, Ecuador. enero 2019, de Lincoln Institute of Land Policy Sitio web: https://optefau.files.wordpress.com/2018/05/carrion-wp09ac1sp.pdf

Castro, M. Propuesta urbanística sustentable del antiguo aeropuerto Mariscal Sucre (Tesis de grado). PUCE, Quito

Club Los Arrayanes. (2019). Quienes somos. Quito: CCLAR. Recuperado de https://www.arrayanes.com/index.php/nuestro-club/quienes-somos

Concejo Metropolitano de Quito. (2011): Régimen Administrativo del Suelo en el Distrito Metropolitano de Quito**.** Ordenanza No. 0172. Ecuador

Corral, M. (2009). *Grandes Proyectos urbanos. Actores públicos y privados en el emprendimiento Puerto Madero (1989-2009).* 05 mayo 2018, de IGG Sitio web: http://webiigg.sociales.uba.ar/iigg/jovenes_investigadores/5jornadasjovenes/EJE6/Conflictos,%20Desarrollo/ponencia%20Manuela%20Corral.pdf

Cuneya, B. (2009). Grandes proyectos urbanos latinoamericanos: Aportes para su conceptualización y gestión desde la perspectiva del gobierno local. Cuaderno urbano, 8(8), 229-252. Recuperado de: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-36552009000100011&lng=es&tlng=es

Cuneya, B. (2012). Grandes proyectos urbanos: miradas críticas sobre la experiencia argentina y brasileña. Argentina: Editorial café de las ciudades.

Dirección de Planificación del Municipio de Quito. (1985). Población Y Urbanización Metropolitana. Quito: Quito Metropolitano.

Ellis, E. (2007). Landuse and landcover change. 05 mayo 2018, de The Encyclopedia of the Earth Sitio web: http://ecotope.org/people/ellis/papers/ellis_eoe_lulcc_2007.pdf

Erazo, C. *Lineamientos Para El Desarrollo Turístico De La Parroquia Puembo, Cantón Quito, Provincia De Pichincha*, 2015. (Tesis de pregrado). UCE, Quito.

ESRI. (2014). Funcionamiento de Disolver. abril 17, 2019, de ArcGIS Desktop Sitio web: https://pro.arcgis.com/es/pro-app/tool-reference/data-management/h-how-dissolve-data-management-works.htm

ESRI. (2016). De polígono a raster. abril 17, 2019, de ArcGIS Desktop Sitio web: https://pro.arcgis.com/es/pro-app/tool-reference/conversion/polygon-to-raster.htm

García, J. (2008). El Proceso De Expansión Urbana Y Su Impacto En El Uso De Suelo Y Vegetación Del Municipio De Juárez, Chihuahua. Enero 2019, de CICESE Sitio web: https://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/2009/10/TESIS-Garcia-Estarron-Erika-Julieta.pdf

Garibay, C. (2011). Cambios de uso del suelo en la meseta purépecha. México: UNAM.

Gómez Orea Domingo, *Ordenación territorial*, Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, Segunda Edición, 2007.

González, L. (2012). Estimaciones de Población en Áreas Menores en América Latina. marzo, 2019, de Alapop Sitio web: http://www.alapop.org/alap/Serie-E-Investigaciones/N2/Capitulos/Capitulo4_Estimaciones&Proyecciones.pdf

Granda Oswaldo, *Plan parcial de ordenamiento territorial de la zona aeropuerto (PPZA*), Quito, 2007.

Hall, T. 2006, Urban Geography, Routledge, London.

Heirsh, M. (2016). Airport Urbanism. Hong Kong: AU.

Hidalgo, G *Análisis de los asentamientos humanos en la parroquia de Puembo como aporte para el Ordenamiento Territorial* (Tesis de pregrado). PUCE, Quito.

Hinojosa, L. (s/f). Dinámicas territoriales y formación de territorios en contextos de expansión de industrias extractivas. Tarija. Enero 2019, de The University of Manchester Sitio web: http://hummedia.manchester.ac.uk/schools/seed/andes/es/publications/papers/HinojosaetaI_DTRTarijaBolivia_Informefinal.pdf

Hubbard, Phil. 2006. City, Routledge, London

INEC, (1990): Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. Ecuador

INEC, (2001): Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. Ecuador

INEC, (2010): Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. Ecuador

INEC. (2017). Encuesta nacional de empleo, subempleo y desempleo. Indicadores laborales, Tomo 1.

INHAMI. (2011). Boletín Climatológico Anual Año 2011. marzo, 2019, de Dirección Gestión Meteorológica, Sitio web: http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/banual/2011/boletin_anual_2011.pdf

Mantilla, E; Vergle, C y López, j. (2005): Medición de la Sostenibilidad Ambiental**.** Ed. Educc. Bogotá, Colombia.

Municipio de Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ). (2012). *Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial 2012-2022.* Quito, Ecuador.

Lambin, E. (2001) ``The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths" Global Environmental Change 4261 ^ 269

Loachamín, A. *Análisis del cambio de uso de suelo de la parroquia rural Calderón del Distrito Metropolitano de Quito entre los años 2005 y 2015 como aporte a la actualización del PDOT de Calderón* (Tesis de pregrado). PUCE, Quito.

López et al. (2001). Predicción del cambio de cobertura y uso del suelo. El caso de la ciudad de Morelia. *Investigaciones geográficas, Boletín del Instituto de Geografía UNAM, Nº 45,* p. 56-76.

Moncayo, P. (2008). El nuevo aeropuerto de Quito: documentos para la historia. Quito: Alcaldía Metropolitana de Quito.

Montañez, O. Espacio, Territorio Y Región: Conceptos Básicos Para Un Proyecto Nacional. enero, 2019, de Universidad de Santa Fe Sitio web: https://acoge2000.homestead.com/files/Montanez_y_Delgado._1998.

Moscoso, L. (2.008). *El valle de Tumbaco: Acercamiento a su historia, memoria y cultura.* Quito: FONSAL.

Mosquera, S. (2015). *Rediseño De Los Sistemas Administrativos De Las Hosterías De Categoría 2 Estrellas Plateadas Ubicadas En La Parroquia De Puembo, Provincia De Pichincha: Caso De Estudio Rincón De Puembo Y Garden Hotel San José.* Quito: Tesis de pregrado. Recuperado el 20 de abril 2019, de http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/10070/TESIS%20SABDI%20MOSQUERA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MTOP. (2014). Informe de Rendición de Cuentas. Quito: Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

Municipio Del Distrito Metropolitano De Quito. (2010). Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial 2012-2022. Quito: Municipio Metropolitano de Quito

Ordenanza Metropolitana 3050. Reglamentación Metropolitana de Quito 1997

Ordenanza Metropolitana 011. La Ordenanza Sustitutiva A La Ordenanza De Zonificación No. 008 Que Contiene El Plan De Uso Y Ocupación Del Suelo (PUOS). 2003.

Ordenanza Metropolitana 0127. Plan de Uso y Ocupación del Suelo del Distrito Metropolitano de Quito. diciembre de 2017.

Pacheco, M. (2014). El 70% del territorio del Distrito está expuesto a riesgos naturales. El Comercio.

Pacione, M, 2009, Urban Geography, Routledge, UK.

Panavial. (2014). Informe de prensa. Ruta Collas. abril, 2019, Sitio web: http://www.ecuadorenvivo.com/pdf/InformePanavial20140730.pdf

PAUCAR, A. (1980): Composición Política y Ecológica del Sistema de Áreas Naturales del Ecuador. Ed. CATIE. Costa Rica.

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) de Puembo. Quito, (2012)

Sánchez, J. (2002). Urbanismo Y Geografía Urbana: Dos Ciencias Distintas, Pero Complementarias. enero 2019, de INGEBA Sitio web: http://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur15/15sanchez.pdf

Plan Parcial De Ordenamiento Territorial De Las Parroquias Orientales: Puembo, Pifo, Tababela, Yaruquí, Checa, El Quinche Y Guayllabamba, Quito, 2003

QUIPORT. (2015). Historia, Aeropuerto Mariscal Sucre de Quito. abril 18, 2019, de Corporación Quiport Sitio web: https://aeropuertoquito.aero/es/historia.html

Quiport. (2018). Transporte hacia el NAIQ. Quito, Corporación Quiport

Rosero

, V. (2015). New ways of inhabiting the city: Aerotropolis and Generic City. The case of Quito. abril 20, 2019, de Esto-A Sitio web: http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27641/1/Estoa7_3.pdfCITA

Sandoval, A. (2019). Arraigo y planificación urbana en grandes proyectos urbanos. El caso del Nuevo Aeropuerto de Quito. abril 20, 2019, de BDigital Sitio web: https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/77625/html

Santana, L. M. y Salas, J. (2007): *Análisis de cambios en la ocupación del suelo ocurridos en sabanas de Colombia entre 1987 y 2001, usando imágenes Landsat*. *GeoFocus, Nº 7*, p. 281-313.

Salitchev, K.A. 1979. Cartografía. Editorial Pueblo y Educación, MES, Ciudad de La Habana, Cuba.

Santillán, V. Presión urbana sobre áreas rurales. transformación territorial en la parroquia de Tumbaco. caso de estudio comunas Leopoldo n. Chávez y Tola Chica (Tesis de maestría). FLACSO, Quito.

STHV. (1997). Plan de Uso y Ocupación del Suelo 1997, Quito

STHV. (2006). Plan de Uso y Ocupación del Suelo 2006, Quito

STHV. (2017). Plan de Uso y Ocupación del Suelo 2017, Quito

STHV. (2017). Plan de Uso y Ocupación del Suelo. abril 18, 2019, de MDMQ Sitio web: http://sthv.quito.gob.ec/portfolio/plan-de-uso-y-ocupacion-del-suelo-puos/

Suazo, M. (17 de octubre de 2013). *Alerta por la Irreversible expansión urbana en América Latina*. *Sociedad.* Recuperado http://www.infobae.com/2013/10/17/1516791-onu-alerta-la-irreversible-expansion-urbana-america-latina/

Torres, A. (2.011). Tasas de crecimiento poblacional (r): Una mirada desde el modelo matemático lineal, geométrico y exponencial. *CIDE digital*, *2*(1). Recuperado el 15 de 02 de 2016, de http://soph.md.rcm.upr.edu/demo/images/CIDEdigital/vo2no1/CIDEvo2no1-Arnaldo%20Torres%20Degro-Tasa%20crecimiento%20poblacional.pdf

Vainer, C. (2012). Grandes proyectos urbanos. ¿Qué son y cómo evaluarlos? En B. Cuenya, P. Novais & C. Vainer (eds.), Grandes proyectos urbanos: miradas críticas sobre la experiencia argentina y brasileña (pp. 181-224). Buenos Aires: Café de las Ciudades.

Vargas, R. (2014). *La Inestabilidad de la Unión Libre o de Hecho en el Ecuador por la Falta de una Normativa Adecuada.* Quito: Tesis. Recuperado el 03 de febrero de 2.016, de http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3845/1/T-UCE-0013-Ab-203.pdf

Yánez, M. *Propuesta de ordenamiento territorial en los usos de suelo del área de influencia del nuevo aeropuerto de quito (NAIQ*), 2012, (Tesis de pregrado). PUCE, Quito.