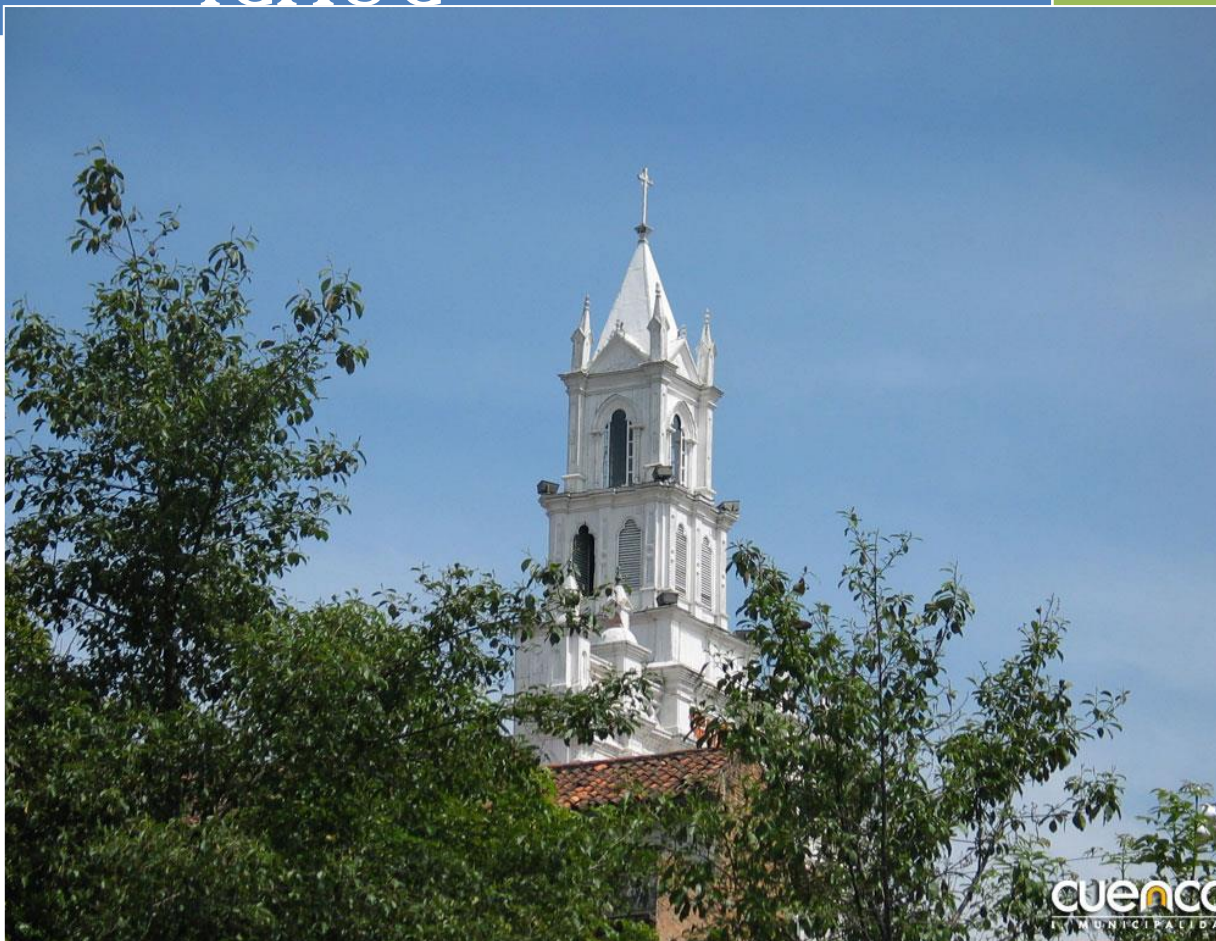


2009

ICAUC



Universidad del Azuay - UDA

INTRODUCCIÓN

El índice de calidad ambiental (ICA) se puede considerar como una variable latente determinada por un conjunto de factores que afectan de manera positiva y negativa al entorno. Partimos de la hipótesis de la no homogeneidad ambiental del territorio urbano, y nos proponemos definir un modelo general para la estimación del ICA a partir de la construcción de un sistema de indicadores simples y su aplicación en la ciudad de Cuenca.

Si bien los problemas ambientales urbanos han sido tratados como componentes temáticos en muchos de los sistemas de indicadores de desarrollo sostenible que se han propuesto, la generación de indicadores e índices para medir los problemas ambientales y la sostenibilidad ambiental urbana son más recientes, debido a las restricciones de datos para desarrollar sistemas de indicadores a los niveles más desagregados.

El concepto de calidad ambiental que se trabaja en este estudio parte de la definición de Freeman (1993), en la que un componente agregado de las amenidades ambientales, además de otros factores, incide en la localización de los agentes cuando eligen un territorio de residencia.

El resultado final del índice de calidad ambiental comprenderá una variable que recoge las características ambientales de los distintos sectores en que se puede subdividir una ciudad; en términos de Freeman (1993), una representación del nivel de calidad ambiental “agregada” del entorno.

COMPONENTE

El componente Ambiente Sano está integrado por los ámbitos: aire, agua, suelo y evaluación ambiental, dentro de los cuales se establecieron algunas variables (Véase tabla 1).

Las instancias identificadas como productoras y/o poseedoras de la información relacionada con este componente se enumeran a continuación:

- ✓ Corporación para el Mejoramiento del Aire de Cuenca (CUENCAIRE)
- ✓ Comisión de Gestión Ambiental (CGA)
- ✓ Dirección de Gestión Ambiental de ETAPA (ETAPA-DGA)
- ✓ Dirección de Avalúos y Catastros
- ✓ Plan de Ordenamiento Territorial Urbano
- ✓ Plan Estratégico de Cuenca (PEC)
- ✓ Universidad del Azuay (UDA)

Tabla 1: Factores, ámbitos y variables

Factores	Ámbitos	Variables	Instancia
Bienestar Social	Salud	Meningitis	Dirección Provincial de Salud
		Infarto Agudo Miocardio	Dirección Provincial de Salud
		Diabetes	Dirección Provincial de Salud
		Mellitus	Dirección Provincial de Salud
		Insuficiencia Cardíaca	Dirección Provincial de Salud
		Tumor mal estómago	Dirección Provincial de Salud
		Tumor Hígado	Dirección Provincial de Salud
		Otras endocrinas	Dirección Provincial de Salud
		Otros tumores	Dirección Provincial de Salud
		Trastornos mentales alcohólicos	Dirección Provincial de Salud
	Educación	Analfabetismo	INEC, 2001.
		Analfabetismo Func. Porcentaje	INEC, 2001.
		Población de 15 años y mas	INEC, 2001.
		Población de 24 años y mas	INEC, 2001.
		Escolaridad	INEC, 2001
		Primaria Completa	INEC, 2001.
		Secundaria Completa	INEC, 2001.
		Superior	INEC, 2001.
		Tasa Bruta Escolar	INEC, 2001.
		Tasa Neta Escolar	INEC, 2001
		Tasa Escolar por edad	INEC, 2001.
	Ingresos	Población (habitantes)	INEC, 2001.
		Mujeres por cada 100 hombres	INEC, 2001.
		Número de hombres	INEC, 2001.
		Nro. de Habitantes / Ha	INEC, 2001.
		Población económicamente activas	INEC, 2001.
		Tasa bruta de participación laboral	INEC, 2001
		Tasa global de participación laboral	INEC, 2001.
		Tasa bruta de ocupación	INEC, 2001.
		Tasa global de ocupación	INEC, 2001.
		Niños/as que trabajan y no estudian	INEC, 2001.
		Niños/as que trabajan y estudian	INEC, 2001
		Pobreza por necesidades básicas (NBI)	INEC, 2001.

		Extrema pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI)	INEC, 2001.
		Personas que habitan viviendas con características físicas inadecuadas	INEC, 2001.
		Personas que habitan viviendas con servicios inadecuados	INEC, 2001.
		Personas en hogares con niños que no asisten a la escuela	INEC, 2001.
	Hábitat	Casas, villas o departamentos	SIISE (SICUENCA)
		Vivienda piso entablado, parquet, vinil, cemento	SIISE (SICUENCA)
		Vivienda propia	SIISE (SICUENCA)
		Servicio Higiénico exclusivo	SIISE (SICUENCA)
		Ducha exclusiva	SIISE (SICUENCA)
		Cuarto de cocina	SIISE (SICUENCA)
	Ambiente Sano	Aire ambiente	Concentración de NO2 (pasivo)
Concentración de SO2 (pasivo)			CUENCAIRE
Concentración de O3 (pasivo)			CUENCAIRE
Concentración de material sedimentable			CUENCAIRE
PM10			CUENCAIRE
Ruido		Ruido diurno	UDA
		Ruido nocturno	UDA
Agua de ríos		WQI*	ETAPA
Suelo		Estado de la vivienda	Avalúos y Catastros
		Número de pisos	Avalúos y Catastros
	Coficiente máximo de Ocupación del Suelo	Ordenanza que sanciona el Plan de Ordenamiento Urbano	
Infraestructura Urbana pública	Vialidad	Densidad de tráfico	UDA
		Rutas de Transporte Urbano	UMT (Unidad Municipal de Transito)
	Gestión de Residuos	Eliminación basura por carro recolector	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
		Eliminación basura por terreno baldío o quebrada	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
		Eliminación basura por incineración o entierro	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
		Eliminación basura (otros)	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
		Localización de contenedores de basura (mercados)	UDA
		Recolección de aceites en	ETAPA (Gestión Ambiental)

		talleres	
	Energía eléctrica	Cobertura de energía	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
		Uso de gas	SIISE (SICUENCA)
		Uso de leña	SIISE (SICUENCA)
	Telefonía pública	Cobertura de Telefonía	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
	Agua Potable	Abastecimiento agua red pública	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
		Abastecimiento agua pozo	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
		Abastecimiento agua río, acequia	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
		Abastecimiento agua carro repartidor	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
		Abastecimiento agua (otros)	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
		Sistema abastecimiento agua por tubería dentro la vivienda	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
		Sistema abastecimiento agua por tubería fuera de la vivienda pero dentro el edificio	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
		Sistema abastecimiento agua por tubería fuera del edificio	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
		Sistema abastecimiento agua no recibe por tubería	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
	Alcantarillado	Eliminación aguas servidas red pública alcantarillado	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
		Eliminación aguas servidas pozo ciego	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
		Eliminación aguas servidas pozo séptico	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
		Eliminación aguas servidas (otros)	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
	Equipamiento	Localización de gasolineras	Ministerio de Minas y Petróleos
		Localización de distintos tipos de equipamientos	Avalúos y Catastros.
		Plazas, Parques (Recreativos, Lineales e infantiles) y parterres por parroquia	Avalúos y Catastros, UDA
		Índice de vegetación NDVI	UDA
Calidad del Hábitat	Densidad Habitacional	Densidad Demográfica (Habitantes por Km2)	SIISE (SICUENCA)
		Hacinamiento	SIISE (SICUENCA)
Instancias y participación ciudadana		Nro. De Instituciones Publicas	Gobernación del Azuay

* Índice de calidad del agua (Water Quality index)

** No se realizaron mediciones de monóxido de carbono (CO) en las estaciones de monitoreo.

En lugar del monóxido de carbono (CO) se evaluó el ozono troposférico (O₃) sobre la ciudad de Cuenca. El ozono es un contaminante secundario que es evaluado por la red de monitoreo para vigilancia de la calidad del aire de Cuenca.

De las variables especificadas en el cuadro anterior para la construcción del índice de calidad, se tomaron en cuenta únicamente las siguientes:

Factores	Ámbitos	Variables	Instancia
Bienestar Social	Educación	Analfabetismo	INEC
		Población de 24 años y mas	INEC
		Escolaridad	INEC
		Tasa Bruta Escolar	INEC
	Ingresos	Población (habitantes)	INEC
		Nro. de Habitantes / Ha	INEC
		Tasa global de participación laboral	INEC
		Tasa global de ocupación	INEC
		Niños/as que trabajan y no estudian	INEC
		Extrema pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI)	INEC
Hábitat	Vivienda propia	INEC	
Ambiente Sano	Aire ambiente	Concentración de NO ₂ (pasivo)	CUENCAIRE
		Concentración de SO ₂ (pasivo)	CUENCAIRE
		Concentración de O ₃ (pasivo)	CUENCAIRE
		Concentración de material sedimentable	CUENCAIRE
		PM ₁₀	CUENCAIRE
	Ruido	Ruido diurno	UDA
		Ruido nocturno	UDA
	Agua de ríos	WQI*	ETAPA
	Suelo	Estado de la vivienda	Avalúos y Catastros
		Número de pisos	Avalúos y Catastros
Coeficiente máximo de Ocupación del Suelo		Ordenanza que sanciona el Plan de Ordenamiento Urbano	
Infraestructura Urbana pública	Vialidad	Densidad de tráfico	UDA
		Rutas de Transporte Urbano	UMT (Unidad Municipal de Transito)
	Gestión de Residuos	Eliminación basura por carro recolector	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
		Localización de contenedores de basura (mercados)	UDA
		Recolección de aceites en talleres	ETAPA (Gestión Ambiental)

	Energía eléctrica	Uso de leña	SIISE (SICUENCA)
	Agua Potable	Abastecimiento agua red pública	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
	Alcantarillado	Eliminación aguas servidas red pública alcantarillado	INEC (Redatam+SP 13/07/2009)
	Equipamiento	Localización de gasolineras	Ministerio de Minas y Petróleos
		Localización de distintos tipos de equipamientos	SIISE (SICUENCA)
		Plazas, Parques (Recreativos, Lineales e infantiles) y parterres por parroquia	Avalúos y Catastros, UDA
		Índice de vegetación NDVI	UDA
Instancias y participación ciudadana		Nro. De Instituciones Públicas	Gobernación del Azuay

INFORMACIÓN

Para la construcción del ICA a nivel urbano es necesario evaluar algunas variables que constituirán insumo fundamental en la determinación del índice.

Los requerimientos de información que han sido considerados, se detallan a continuación:

AMBIENTE SANO

AIRE

Ing. Rolando Arpi

Corporación para el Mejoramiento de la Calidad del Aire de Cuenca – CUENCAIRE

Información

Resultado del monitoreo de la calidad del aire del año 2008

- Localización de las estaciones de monitoreo
 - ✓ Coordenadas geográficas
- Promedio anual
 - ✓ Ozono (O₃)
 - ✓ Dióxido de azufre (SO₂)
 - ✓ Dióxido de Nitrógeno (NO₂)
 - ✓ Partículas sedimentables
 - ✓ Material particulado (PM₁₀)

RUIDO

Universidad del Azuay

Información

- Localización de 23 puntos de medición, de acuerdo a criterios especificados en la normativa referente al ruido ambiente en el TULAS (Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria), distribuidos en la zona urbana de la ciudad de Cuenca.

Ing. Eduardo Idrovo, Ing. Belén Pacheco
CGA (Comisión de Gestión Ambiental)

Equipos

- Entrega y capacitación de Sonómetro modelo Sound Pro DLX-1-1/3 SLM (Hand Held Sound Level Meter & Real Time Frequency Analyzer) de marca Quest Technologies.
- Software QSP (Quest Suit) II para descargar los datos de las mediciones, únicamente se encuentra instalado en un computador de la Unidad Técnica de la Comisión de Gestión Ambiental.

AGUA

Ing. María Cecilia Carrasco

Dirección de Gestión Ambiental de ETAPA (DGA – ETAPA)

Información

- Ubicación de la estaciones de muestreo
- Periodo y frecuencia de monitoreos
- Índice de Calidad del Agua (WQI)
- Información biológica y de calidad del hábitat de los ríos

SUELO

Municipio de Cuenca - Avalúos y Catastros

Información

- Estado de la vivienda por manzanas
- Número de pisos por manzanas

Reforma, Actualización, Complementación y Codificación de la ordenanza que sanciona el Plan de Ordenamiento Urbano

Información

- Coeficiente máximo de ocupación del suelo (COS)

INFRAESTRUCTURA URBANA PÚBLICA

VIALIDAD

Universidad Del Azuay

Información

- Se obtuvo un plano de las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca, el mismo que presentaba las vías clasificadas por colores de acuerdo a su densidad de tráfico.

Municipio de Cuenca, UMT (Unidad Municipal de Tránsito)

Información

- Se obtuvo las rutas de transporte urbano al año 2005.

GESTIÓN DE RESIDUOS

Universidad del Azuay

Información

- Localización de Mercados
 - ✓ Coordinadas Geográficas de los mercados

ETAPA, DGA (Dirección de gestión ambiental)

Información

- Localización de Predios de recolección de aceites.

ENERGIA ELECTRICA

CEPAL/CELADE Redatam+SP

Información

- Cobertura de energía
- Uso de gas
- Uso de leña

TELEFONIA PÚBLICA

INEC (Redatam+SP)

Información

- Cobertura de telefonía

AGUA POTABLE

CEPAL/CELADE Redatam+SP

Información

- Medio de abastecimiento de agua

- Sistema de abastecimiento de agua

ALCANTARILLADO

INEC (Redatam+SP)

Información

- Cobertura de alcantarillado

EQUIPAMIENTO

Ministerio de Minas y Petróleos

Información

- Gasolineras del área urbana de la ciudad de Cuenca.

SIISE (Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador)

Información

- Equipamientos del área urbana de la ciudad de Cuenca.

Municipio de Cuenca - Avalúos y Catastros, Universidad del Azuay

Información

- Localización de parques, plazas, parques lineales, parques infantiles y parterres.

Universidad del Azuay

Información

- Imagen satélite ASTER del 21 de febrero del 2007 para cálculo del Índice de Vegetación NDVI.

CALIDAD DEL HABITAT

DENSIDAD HABITACIONAL

SIISE (SICUENCA)

Información

- Densidad demográfica
- Hacinamiento

METODOLOGÍA

ANALISIS DE VARIABLES

Una vez ya establecido los criterios para la modulación de los índices ambientales y socioeconómicos con el fin de exaltar o penalizar su influencia sobre el índice de calidad ambiental. Se ha procedido a “simplificar” la base de datos socio económico intentando detectar la información redundante.

La metodología empleada para este fin ha sido el Análisis en Componentes Principales que es bien establecida y que permite detectar correlaciones multivariante entre las variables.

De la teoría de la información se desprende que las variables correlacionadas en forma multivariante aportan cada una la misma cantidad de información al sistema, por lo que es posible, una vez detectado un grupo de estas, extraer la más representativa si perder significativamente información.

Este análisis se los realiza proyectando las variables socioeconómicas en el espacio de las componentes principales que son combinaciones lineales ortnormalizados de las mismas variables naturales.

La característica del espacio de las combinaciones lineales es que la información total se subdivide en forma decreciente de la primera componente hasta la última.

Por lo tanto para explorar las correlaciones multivariantes de las variables naturales y seleccionar las mas indicativa es suficiente examinar los gráficos de las proyecciones de las variables en el espacio de las primeras dos-tres componentes principales.

La base de datos sobre la cual se ha realizado el trabajo ha sido construida con los datos de 54 variables determinados para las 15 parroquias por un total de 810 datos.

Las variables consideradas se presentan en la tabla No. 1

Tabla No. 1: listado de variables socioeconómicas sometidas al Análisis en Componentes Principales.

Id	Nombre
Var1	Analfabetismo
Var2	Analf_ FuncPorcentaje
Var3	Población de 15 años y más
Var4	Población de 24 años y más
Var5	Escolaridad
Var6	primaria completa
Var7	Segund_ Compl
Var8	Superior
Var9	tasa BRUT ESCOLAR
Var10	tasa NETA ESCOLAR
Var11	TASA ESCOL POR EDAD
Var12	Casas, villas o departamentos
Var13	vivienda piso entablado, palquet, vinilo, cemento
Var14	Agua entubada por red pública dentro de la vivienda
Var15	Red de alcantarillado
Var16	Sistemas de eliminación de excretas
Var17	Servicio eléctrico
Var18	Servicio telefónico
Var19	Vivienda propia
Var20	Servicio higiénico exclusivo
Var21	Ducha exclusiva
Var22	Cuarto de cocina
Var23	Uso de gas para cocinar
Var24	Uso de leña o carbón para cocinar
Var25	Población (habitantes)
Var26	Mujeres por cada 100 hombres
Var27	Número de hombres
Var28	No Habitantes /Ha
Var29	Superficie
Var30	recoleccion basura
Var31	Hacinamiento
Var32	Población económicamente activa
Var33	Tasa bruta de participación laboral
Var34	Tasa global de participacionLaboral
Var35	tasa bruta de ocupación
Var36	Tasa global de ocupación
Var37	Niños/as que trabajan y no estudian
Var38	Niños/as que trabajan y estudian
Var39	Pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI)
Var40	Extrema pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI)
Var41	Personas que habitan viviendas con características físicas inadecuadas
Var42	Personas que habitan viviendas con servicios inadecuados
Var43	Personas en hogares con niños que no asisten a la escuela
Var44	Extensión de áreas de bosque y vegetación protectora
Var45	Extensión de áreas de bosque y vegetación protectora
Var46	meningitis
Var47	Infarto agudo Miocardio
Var48	Diabetes Mellitus
Var49	Insuficiencia Cardiaca
Var50	Tumor mal estomago
Var51	Tumor Hgado etc
Var52	Otras endocrinas
Var53	Otros tumores
Var54	Trastornos mentales alcoholicos

Pre procesamiento de los datos

Los valores de las variables están expresados en escalas diferentes, por lo tanto para realizar un estudio global es necesario previamente expresarlas todas en la misma unidad de medidas.

Con este fin se ha procedido a transformarlas utilizando la técnica del auto escalado que tiene la característica de no modificar la distancia relativa de los valores.

$$x_i^{\text{autoescalado}} = \frac{(x_i - \bar{X})}{s_i}$$

Donde:

x_i = valor de la variable x

\bar{X} = promedio de la variable x

s_i = desviación estándar de la variable x

Con esta transformación todas las variables tienen promedio cero y desviación estándar uno.

Esta transformación se ha realizado programando directamente las celdas de EXCEL.

Análisis en Componentes Principales

El análisis en Componentes Principales se ha realizado utilizando el programa de estadística multivariada SCAN, sin embargo es posible realizarla con cualquier programa comercial de buen nivel.

Los resultados del análisis son más fácilmente comprensibles si se presentan en forma gráfica.

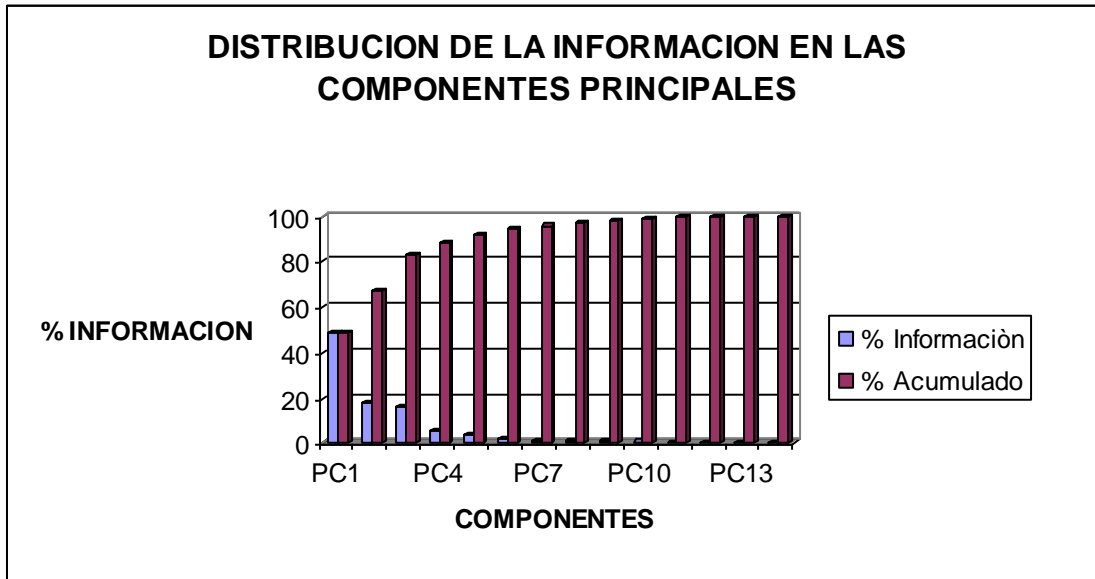
Concentración de la información sobre las Componentes Principales

La cantidad de información retenida por cada una de las componentes se presenta en tabla No 2

Tabla No 2: Información retenida en cada componente.

Componente	% Información	% Acumulado
PC1	48.8	48.8
PC2	18.1	66.9
PC3	16	82.9
PC4	5.4	88.3
PC5	3.8	92.1
PC6	2.3	94.4
PC7	1.4	95.8
PC8	1.3	97.1
PC9	1.1	98.2
PC10	0.7	98.9
PC11	0.5	99.4
PC12	0.3	99.7
PC13	0.3	99.8
PC14	0.2	100

Los datos anteriores se presentan en forma gráfica en la figura 1



De la figura anterior se desprende que con los primeros tres componentes principales se retiene el 80% de la totalidad, con las primeras dos el 70 %.

Se han proyectado las variables naturales en el espacio de las primeras dos componentes principales obteniendo evidencias de correlación relativa al 70% de la totalidad.

La figura No 2 presenta esta proyección.

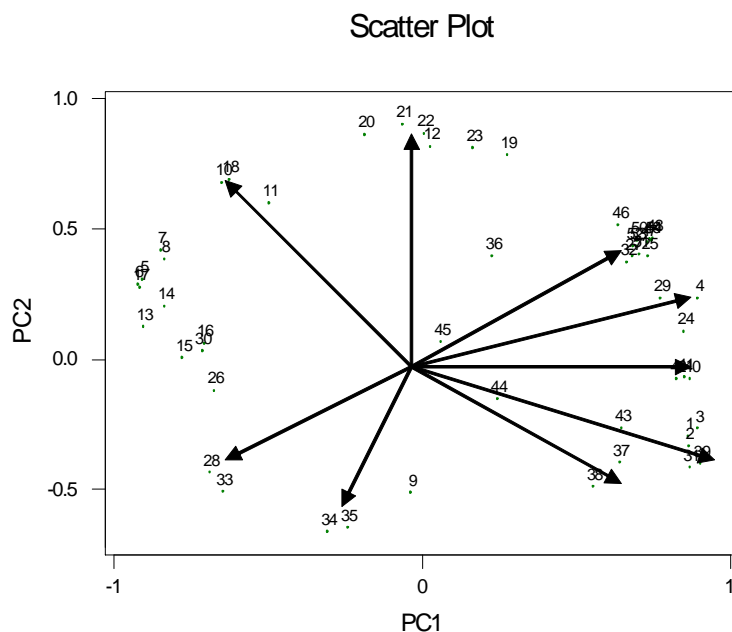


Fig. Nro. 2: Proyección de las variables socioeconómicas naturales en el espacio de las primeras dos componentes principales.

Las variables que en el gráfico anterior se encuentran agrupadas o sobre la misma dirección con respecto al origen contienen todas la misma información, por lo tanto es posible utilizar solo una de aquellas sin manteniendo el nivel de información sustancialmente invariado. Las variables cerca del origen dan poquísima información.

Adicionalmente se han proyectado las variables naturales en el espacio de la primera y tercera componente, este resume el 64 % de la información total, es útil para comprobar si los grupos de variables identificados el gráfico de la figura No 2 se mantienen, en este caso significa que el grupo es consistente o no.

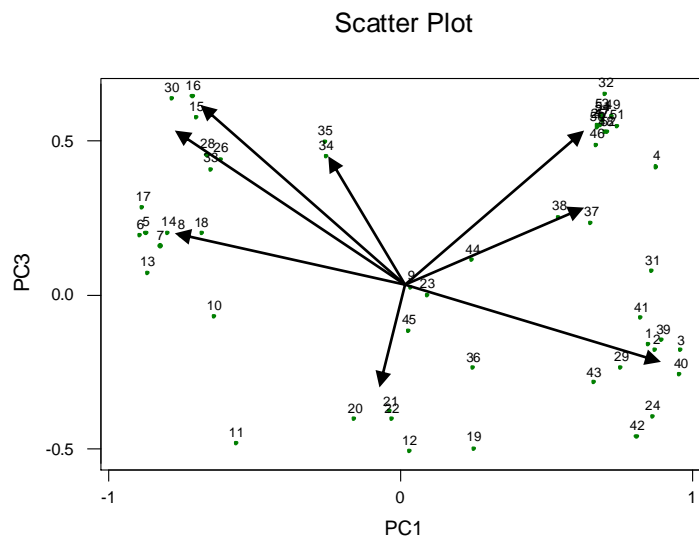


Fig. No 3: Proyección de las variables socioeconómicas naturales en el espacio de la primera y tercera componente principal.

Utilizando estas herramientas se han seleccionado las siguientes variables por cada grupo:

- Variables: 25,32,46,47,48,49,50,51,53,54; se ha seleccionado la variable 25 (Población).
- Variables : 34, 35 ; se ha seleccionado la variable 34 (Tasa global de participación laboral)
- Variables: 15,30,16,26; se ha seleccionado la variable 15 (red de alcantarillado)
- Variables: 28, 33; se ha seleccionado la variable 28 (Nro. habitantes por Ha)
- Variables: 17, 5,6,14,8,7,18,13; se ha seleccionado la variable 5 (Escolaridad)
- Variables 20, 21,22,12,19; se ha seleccionado la variable19 (Vivienda propia)
- Variables: 37, 38; se ha seleccionado la variable 37 (Niños que trabajan y no estudian)
- Variables: 29,24,4, se ha seleccionado la variable 24 (Uso de leña o carbón)
- Variables: 40,41,42: se ha seleccionado la variable 40 (NBI)
- Variables: 1,2,3,31,33,43; se ha seleccionado la variable 1 (Analfabetismo)

Además se han incluido las variables 9 y 36 que no estaban agrupadas, las variables 44 y 45 por estar cerca del origen no se han considerado, por lo menos a este nivel de aproximación.

Selección de los pesos

A todas las variables anteriormente seleccionadas se ha atribuido un peso igual a 1.

A las demás variables ambientales presentadas en la tabla No 3 se ha atribuido un peso igual a 10 con la excepción de buffer de transito que siendo formado por otras contribuciones tiene valor de 30.

Tabla No 3: variables Ambientales.

Id	Nombre
Var46	buffer transito F:U parcial
Var67	Area verde
Var68	NO2
Var69	O3
Var70	Particulas sedimentables
Var71	SO2
Var72	PM10
Var73	Instituciones publicas

De esta manera se ha formado la base de datos sobre la cual se ha realizado el Análisis de Decisión de Criterios Múltiples como indicado en el primer informe.

Análisis de Decisión de Criterio Múltiple

Objetivo de esta análisis es condensa en un solo índice (ICAUC) los datos purificados.

Como función de decisión se ha utilizado la FUNCION DE UTILIDAD.

Las variables finales, además de ser pesadas según su importancia ambiental, se han premiado o penalizado según su influencia positiva o negativa sobre e ambiente.

Para el efecto se ha utilizado el programa DART.

AMBIENTE SANO

AIRE AMBIENTE

Para la evaluación de las emisiones atmosféricas se han utilizado los resultado de las 18 estaciones de monitoreo contempladas en la red de monitoreo atmosférico (Véase Tabla 2).

La red de monitoreo para vigilancia de la calidad del aire de Cuenca (CUENCAIRE, 2008), comprende:

- ✓ Una red pasiva de muestreo de contaminantes gaseosos con 18 puntos de medición con la que se determinan las concentraciones de dióxido de nitrógeno (NO₂), ozono (O₃) y dióxido de azufre (SO₂).
- ✓ Una red de depósito de material particulado sedimentable (PTS), con 15 puntos de medición.
- ✓ Una red activa de material particulado menor a 10 micras (PM₁₀) que inició operación en marzo de 2008, conformada por 3 equipos automáticos de alto volumen para la obtención de muestras.

Tabla 2: estaciones de monitoreo

Categorización	Código	Localización
15	LAR	Calle Larga
14	VEG	Vega Muñoz
1	MAN	Machángara
2	EIA	Escuela Ignacio Andrade
3	EHS	Escuela Héctor Sempértegui
4	CHT	Colegio Herlinda Toral
5	TET	Terrestrial Terminal
6	ECC	Escuela Carlos Crespi II
7	BCB	Estación de Bomberos (centro)
8	ODON	Facultad de Odontología de la U. de Cuenca
9	ICT	Antenas de Ictocruz
10	EVI	Escuela Velazco Ibarra
11	MEA	Feria Libre (PAI Arenal)
12	BAL	Quinta Balzaín (CEA)
13	CRB	Colegio Rafael Borja
Categorización	Código	Localización
A *	CCA	Colegio Carlos Arizaga
B *	MUN	Municipio de Cuenca

* Red automática

OZONO (O₃)

Para el procesamiento de datos del ozono se utilizaron los valores registrados en 15 estaciones de monitoreo (Véase tabla 3).

La información referente al promedio anual del O₃ fue georeferenciada utilizando 15 puntos de monitoreo debidamente ajustados a la escala espacial. Se utilizó el sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator (En inglés *Universal Transverse Mercator*), UTM Zona 17 Sur. Elipsoide Internacional. Datum: *World Geodetic System 1984*, elipsoide de referencia a WGS 84.

Parámetros WGS 84:

- ✓ Semi eje Mayor a: 6 378 137 m
- ✓ Semi eje Menor b: 6 356 752,3142 m
- ✓ Achatamiento f: 1/298,257223563
- ✓ Producto de la Constante Gravitacional (G) y la Masa de la Tierra (M): $GM = 3,986004418 \times 10^{14} \text{ m}^3/\text{s}^2$
- ✓ Velocidad angular de la Tierra ω : $7,292115 \times 10^{-5} \text{ rad/s}$

Tabla 3: estaciones de monitoreo y contaminantes evaluados

Código	O ₃	SO ₂	NO ₂	PTS	PM ₁₀
LAR		X	X		
VEG		X	X		
MAN	X	X	X	X	
EIA	X	X	X	X	
EHS	X	X	X	X	
CHT	X	X	X	X	
TET	X	X	X	X	
ECC	X	X	X	X	
BCB		X	X	X	
ODON	X	X	X	X	
ICT	X				
EVI	X	X	X	X	
MEA	X	X	X	X	
BAL	X	X	X	X	
CRB	X	X	X	X	
CCA	X	X	X	X	X

MUN	X	X	X	X	X
EIE	X	X	X	X	X

Para la representación espacial de los resultados se utilizó la modelación estática o interpolación. El método empleado fue el basado en Distancias Inversas Balanceadas o *Inverse Distance Weighted* (IDW).

El IDW asume que las cosas más cercanas son más parecidas que las que se encuentran distantes. Aquellos valores más cercanos a la localidad de predicción tendrán mayor influencia que aquellos que se encuentran más distantes de ahí su nombre.

El método basado en Distancias Inversas Balanceadas (IDW) utiliza la ecuación de la forma mostrada en la Ecuación 1. (Isaaks y Srivastava, 1989).

$$x = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\frac{1}{d_i^p}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{d_i^p}} \right) \times x_i \quad (1)$$

En donde:

X = valor a interpolar
 $x_i = X_1, X_2, \dots, X_n$ valores de las n muestras
 $d_i = d_1, \dots, d_n$ distancia desde las n muestras hasta el valor a interpolar
 p = exponente al que se eleva la distancia

Los parámetros utilizados para la modelación del Ozono se especifican en la tabla 4.

Tabla 4: IWD - ozono

Variable	Parámetro
Control (<i>power</i>)	2
Tipo de radio de búsqueda	Variable
Número de puntos	15
Distancia máxima	800* m
Tamaño de celda de salida	15
Raster de salida	O3_prom

* Se utilizó una distancia de 800 m en razón que el ozono no se emite directamente al aire, su formación en la atmósfera es el resultado de una serie de complejas reacciones químicas entre los óxidos de nitrógeno (NOx) y los hidrocarburos.

Para el cálculo final de los resultados se generaron estadísticas zonales mediante la tabulación cruzada ente la división política administrativa a nivel parroquial y el modelo estático obtenido para el ozono.

DIÓXIDO DE NITROGENO (NO₂)

Para el procesamiento de datos del NO₂ se utilizaron 16 puntos de monitoreo en lugar de los 17 contemplados (Véase tabla 3).

Para el efecto se ensayaron dos modelaciones espaciales, el primero con la totalidad de las estaciones y el segundo obviando la estación MUN cuya altura de emplazamiento influye notoriamente en el diagnóstico de la calidad del aire de la zona al recibir la influencia directa del flujo advectivo del viento.

Adicionalmente se contrarrestó los resultados con la distribución espacial del NO₂ en los períodos 2005-2006 y 2006-2007. Se descartó la modelación que incluye la estación MUN para el estudio.

La información referente al promedio anual del NO₂ utilizó el sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator (En inglés *Universal Transverse Mercator*), UTM Zona 17 Sur. Elipsoide Internacional. Datum: *World Geodetic System 1984*, elipsoide de referencia a WGS 84.

El método de modelación empleado fue el basado en Distancias Inversas Balanceadas (Véase Ecuación 1).

Los parámetros utilizados para la modelación del dióxido de nitrógeno se especifican en la tabla 5.

Tabla 5: IWD – dióxido de nitrógeno

Variable	Parámetro
Control (<i>power</i>)	2
Tipo de radio de búsqueda	Variable
Número de puntos	16
Distancia máxima	600 m
Tamaño de celda de salida	15
Raster de salida	NO2_prom

Para el cálculo final de los resultados se generaron estadísticas zonales mediante la tabulación cruzada ente la división política administrativa a nivel parroquial y el modelo estático obtenido para el dióxido de nitrógeno.

DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂)

Los datos del dióxido de azufre se procesaron utilizando los valores obtenidos de las 17 estaciones de monitoreo (Véase tabla 3).

El promedio anual del SO₂ registrado en los 17 puntos de monitoreo fue georeferenciado utilizando el sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator (En inglés *Universal Transverse Mercator*), UTM Zona 17 Sur. Elipsoide Internacional. Datum: *World Geodetic System 1984*, elipsoide de referencia a WGS 84.

El método de modelación empleado fue el basado en Distancias Inversas Balanceadas (Véase Ecuación 1).

Los parámetros utilizados para la modelación del dióxido de azufre se especifican en la tabla 6.

Tabla 6: IWD – dióxido de azufre

Variable	Parámetro
Control (<i>power</i>)	2
Tipo de radio de búsqueda	Variable
Número de puntos	17
Distancia máxima	600 m
Tamaño de celda de salida	15
Raster de salida	SO2_prom

Para el cálculo final de los resultados se generaron estadísticas zonales mediante la tabulación cruzada ente la división política administrativa a nivel parroquial y el modelo estático obtenido para el dióxido de azufre.

PARTICULAS SEDIMENTABLES (PTS)

Para la evaluación de las partículas sedimentables se utilizó los datos de las 17 estaciones de monitoreo (Véase tabla 3).

Para las partículas sedimentables se utilizó el valor promedio anual en cada sitio de monitoreo excluido en punto localizado en la parte alta del edificio de la Alcaldía para cumplir con el objetivo del ICAUC, determinar la calidad ambiental parroquial con los datos evaluados a lo largo del período 2008. Los valores fueron georeferenciados utilizando el sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator (En inglés *Universal Transverse Mercator*), UTM Zona 17 Sur. Elipsoide Internacional. Datum: *World Geodetic System 1984*, elipsoide de referencia a WGS 84.

El método de modelación empleado fue el basado en Distancias Inversas Balanceadas (Véase Ecuación 1).

Los parámetros utilizados para la modelación del dióxido de azufre se especifican en la tabla 7.

Tabla 7: IWD – partículas sedimentables

Variable	Parámetro
----------	-----------

Control (<i>power</i>)	2
Tipo de radio de búsqueda	Variable
Número de puntos	14
Distancia máxima	200 m
Tamaño de celda de salida	15
<i>Raster</i> de salida	SO2_prom

Para el cálculo final de los resultados se generaron estadísticas zonales mediante la tabulación cruzada ente la división política administrativa a nivel parroquial y el modelo estático obtenido para las partículas sedimentables.

MATERIAL PARTICULADO (PM₁₀)

Los datos referentes al material participado (PM₁₀) se obtuvieron de las estaciones automáticas que conforman la red de monitoreo de la calidad del aire (Véase tabla 3).

Para el caso del PM₁₀ cada estación registró cinco mediciones mensuales que corresponden al promedio diario de un día (24 horas). Para el cálculo del Índice de Calidad Ambiental de Cuenca se utilizó el valor promedio anual registrado por cada estación.

Los modelos estáticos aplicados utilizando las tres estaciones automáticas existentes, arrojan interpretaciones poco convincentes en lo concerniente a la dispersión geográfica del PM₁₀. Para suplir la carencia de estaciones y corregir las tendencias se utilizaron seis puntos auxiliares calculados geométricamente a partir del ángulo de depresión medido entre las estaciones.

Tomando en consideración que el radio máximo establecido por CUENCAIRE para cada estación de monitoreo automático es de 4.000 m, se utilizó una distancia de 8.000 m en relación a cada estación existente. El ángulo de inclinación obtenido para el cálculo es de 32° (α).

El esquema empleado para el cálculo de los puntos de soporte se detalla a continuación:

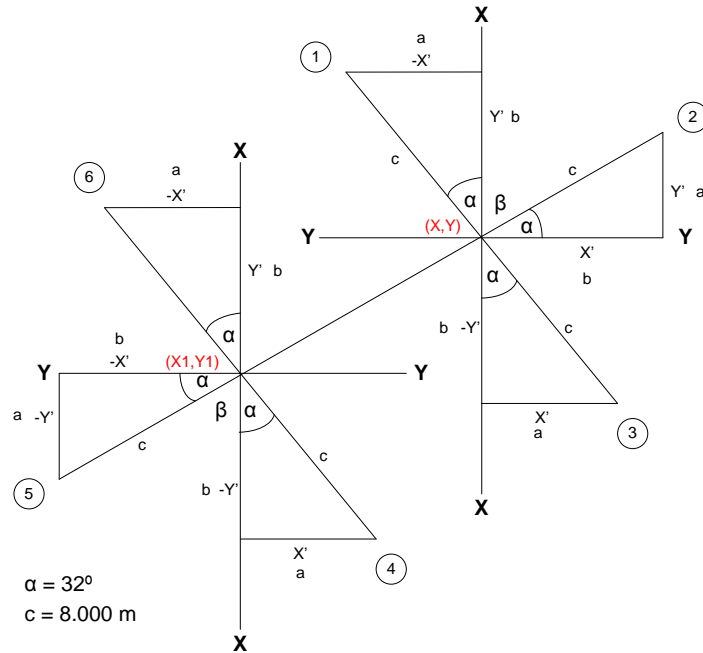


Diagrama 1: modelo empleado para el cálculo de los puntos auxiliares

Las coordenadas correspondientes a los puntos de soporte se detallan en la tabla 8.

Tabla 8: coordenadas geográficas

Punto	X	Y
Estrella 1	720603,6459	9688606,385
Estrella 2	731627,3848	9686061,354
Estrella 3	729082,3541	9675037,615
Estrella 4	723049,3541	9671041,615
Estrella 5	712025,6152	9673586,646
Estrella 6	714570,6459	9684610,385

El promedio anual del PM_{10} registrado en las tres estaciones de monitoreo fue georeferenciado utilizando el sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator (En inglés *Universal Transverse Mercator*), UTM Zona 17 Sur. Elipsoide Internacional. Datum: *World Geodetic System 1984*, elipsoide de referencia a WGS 84.

El método de modelación empleado fue el basado en Distancias Inversas Balanceadas (Véase Ecuación 1).

Los parámetros utilizados para la modelación del dióxido de azufre se especifican en la tabla 9.

Tabla 9: IWD – material particulado (PM_{10})

Variable	Parámetro
----------	-----------

Control (<i>power</i>)	2
Tipo de radio de búsqueda	Variable
Número de puntos	<i>default</i>
Distancia máxima	3.000 m
Tamaño de celda de salida	15
<i>Raster</i> de salida	PM10_prom

Para el cálculo final de los resultados se generaron estadísticas zonales mediante la tabulación cruzada ente la división política administrativa a nivel parroquial y el modelo estático obtenido para el material particulado.

RUIDO

Para la evaluación del ruido se determinó una estrategia de monitoreo tomando en consideración los siguientes aspectos:

- ✓ Escala geográfica (división político administrativa)
- ✓ Uso del suelo
- ✓ Población afectada
- ✓ Fuentes de área delimitadas
- ✓ Densidad del tráfico vehicular
- ✓ Identificación de las zonas críticas

Para la evaluación del tráfico vehicular se elaboró un mapa de densidad vehicular en el que se detalla la intensidad del tráfico en las principales arterias del casco urbano.

La unidad de análisis se estableció como número de vehículos por día por eje vial. Los rangos utilizados se detallan en la tabla 10.

Tabla 10: densidad de tráfico ciudad de Cuenca

Rango	Unidades
> 40000	vehículos
35000	vehículos
25000	vehículos
20000	vehículos
15000	vehículos
10000	vehículos
5000	vehículos
<5000	vehículos

La evaluación del tráfico permitirá mantener una adecuada relación entre las variables acústicas propias de la zona y las procedentes del flujo vehicular en la obtención del mapa de ruido de la urbe.

Se optó por establecer sitios de muestreo denominados “inteligentes”, es decir sitios seleccionados en base a la experiencia y a la información disponible logrando ubicar estratégicamente puntos de monitoreo en el centro de la urbe, sectores industriales, zonas de comercio, zonas de gran densidad de tráfico vehicular y zonas residenciales.

Se determinaron 22 sitios de monitoreo (Véase tabla 11) pudiendo variar el número a lo largo de la investigación. La ubicación de los sitios se esquematiza en la figura 2.

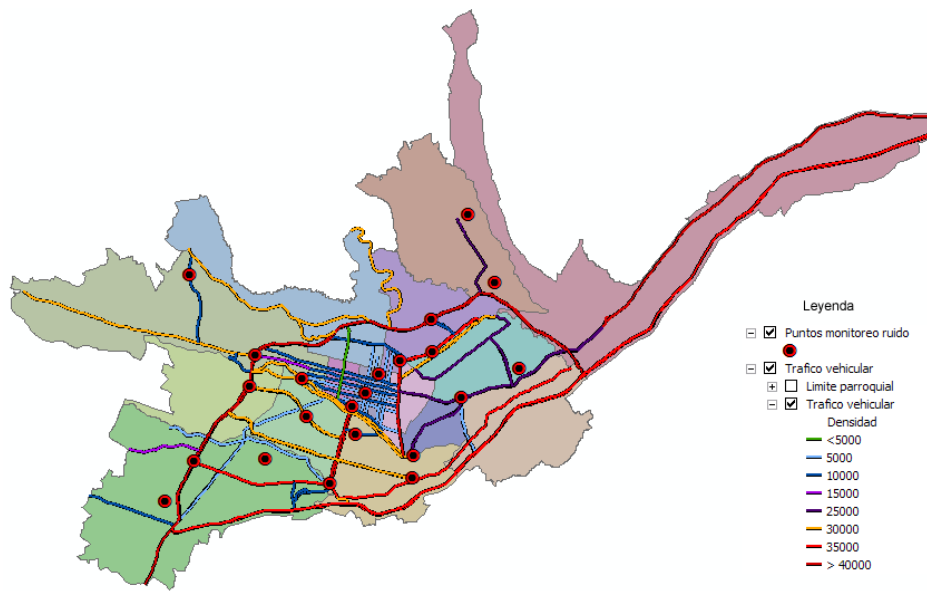


Figura 2: sitios de monitoreo – ruido

Tabla 11: sitios de monitoreo y tipo de zona según uso del suelo

Número de puntos	Tipo de zona (TULAS*)
2	Zona hospitalaria y educativa
3	Zona residencial
3	Zona comercial
6	Zona comercial mixta
5	Zona residencial mixtas
3	Zona industrial

* Texto Unificado de Legislación Ambiental. Libro VI Anexo 5.

El sonómetro (SoundPro DLX-1-1/3 SLM) es calibrado para registrar la medición del ruido ambiente en respuesta lenta, ponderación A, ancho de banda apagado y en un rango entre 20 y 120 decibelios (dB) como lo estipula el libro IV del TULAS.

El sonómetro utilizado mide los decibelios (dB) correspondientes a los valores máximo, promedio y mínimo registrados durante el período de medición, siendo el valor promedio el que se compara con la norma (TULAS) para las diferentes zonas clasificadas por el uso de suelo como lo indica la tabla 1.

Tabla 1. Decibelios permitidos de acuerdo a la clasificación de zonas por uso de suelo en el período diurno y nocturno (Libro IV TULAS)

	Tipo de zona Uso de Suelo	NPS eq (dB(A))	
		06h - 20h	20h - 06h
1	Zona hospitalaria y educativa	45	35
2	Zona residencial	50	40
3	Zona residencial mixta	55	45
4	Zona comercial	60	50
5	Zona comercial mixta	65	55
6	Zona industrial	70	65

AGUA DE RIOS

ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA (WQI)

De acuerdo a los datos entregados del monitoreo de la calidad del agua de los diferentes ríos, se procedió a la ubicación de los puntos de monitoreo en base a sus coordenadas; además se han identificado los ríos y quebradas. Adicionalmente, se utilizó la herramienta Buffer Wizard con una distancia de influencia de 150 metros, y dependiendo de los puntos de monitoreo se ha cortado este Buffer por tramos asimismo se agregó un campo (areaBuff_ha) para el cálculo del área del buffer en hectáreas. De la misma manera se agregó el código de la estación de monitoreo al Buffer para a continuación realizar un Join con los puntos de monitoreo para conocer la calidad de agua que posee. Finalmente, se utilizó la herramienta Intersect de Arctoolbox-> Analysis Tools-> Overlay, para intersectar el buffer con las parroquias urbanas, y obtener la influencia clasificada por parroquia.

SUELO

ESTADO DE LA VIVIENDA

De acuerdo a los datos entregados del estado de los predios clasificado por manzanas, se los depuró realizando una tabla dinámica en donde se unificara el código de manzana. Adicionalmente, Se utilizó la herramienta Intersect de Arctoolbox-> Analysis Tools-> Overlay, para intersectar el shape de manzanas con las parroquias urbanas, y así obtener las manzanas clasificadas por parroquia, además también se unificó el código de la manzana. Finalmente, se realizó un join entre las manzanas clasificadas por parroquia y la tabla de estado de los predios por manzana, relacionando por el código de la manzana.

NÚMERO DE PISOS

De acuerdo a los datos entregados del número de pisos clasificado por manzanas, se los depuró realizando una tabla dinámica en donde se unificara el código de manzana. Adicionalmente, Se utilizó la herramienta Intersect de Arctoolbox-> Analysis Tools-> Overlay, para intersectar el shape de manzanas con las parroquias urbanas, y así obtener las manzanas clasificadas por parroquia, además también se unificó el código de la manzana. Finalmente, se realizó un join entre las manzanas clasificadas por parroquia y la tabla de número de pisos por manzana, relacionando por el código de la manzana.

COEFICIENTE MAXIMO DE OCUPACION

INFRAESTRUCTURA URBANA PÚBLICA

VIALIDAD

DENSIDAD DE TRÁFICO

De acuerdo a la clasificación de las vías divididas por su densidad de tráfico en valores: > 40000, 35000, 30000, 25000, 15000, 10000, 5000, < 5000, se digitalizó las mismas utilizando distintos colores y simbología de acuerdo al valor que le corresponde. Se utilizó también la herramienta Intersect de Arctoolbox-> Analysis Tools-> Overlay, para intersectar la información de las vías clasificadas por su densidad de tráfico con las parroquias urbanas, y así obtener las vías clasificadas por parroquias. Además se hizo uso de la herramienta Buffer Wizard para el cálculo de distancias, es decir, luego de clasificar a la densidad de las vías en grupos de 100, 200 y 300 metros, identificando de esta manera el área afectada a estas distancias.

RUTAS DE TRANSPORTE URBANO

De acuerdo a las diferentes rutas de transporte urbano tanto de ida como de retorno, se realizó una unión de las mismas utilizando la herramienta Merge de Arctoolbox-> Data Management->General. Además, se utilizó también la herramienta Intersect de Arctoolbox-> Analysis Tools-> Overlay, para intersectar la información de las rutas con las parroquias urbanas, y así obtener las rutas clasificadas por parroquias.

GESTIÓN DE RESIDUOS

LOCALIZACIÓN DE CONTENEDORES DE BASURA (MERCADOS)

De acuerdo a la ubicación geográfica de los distintos Mercados y Ferias se utilizó la herramienta Intersect de Arctoolbox-> Analysis Tools-> Overlay, para intersectar la información de los mercados y ferias con las parroquias urbanas, y así obtener en que parroquias se encuentran cada mercado y feria.

RECOLECCIÓN DE ACEITES EN TALLERES

De acuerdo a la ubicación geográfica de los distintas Predios de Recolección de Aceites, se utilizó la herramienta Intersect de Arctoolbox-> Analysis Tools-> Overlay, para intersectar la información de los predios con las parroquias urbanas, y así obtener en que parroquias se encuentran cada predio de aceites, para de esta manera poder realizar un Summarize y conocer cuántos predios de aceites hay en cada parroquia y su área total.

EQUIPAMIENTO

LOCALIZACIÓN DE GASOLINERAS

De acuerdo a la ubicación geográfica de las distintas Gasolineras, se utilizó la herramienta Intersect de Arctoolbox-> Analysis Tools-> Overlay, para intersectar la información de las gasolineras con las parroquias urbanas, y así obtener en que parroquias se encuentran cada gasolinera.

LOCALIZACIÓN DE DISTINTOS TIPOS DE EQUIPAMIENTOS

Con la información de equipamientos obtenida del SIISE (Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador), se clasificó a la misma por rangos, dividiéndola en 3 niveles:

- Rango 1:
 - Equipamiento de organización social
 - Equipamiento de recreación
 - Equipamiento de transporte y comunicaciones
 - Equipamiento religioso
 - Equipamientos de educación, asistencia social y cultura

Equipamientos Financieros

- Rango 2:
 - Equipamiento de salud
 - Equipamiento de seguridad pública
 - Equipamiento de servicio sanitario público
- Rango 3:
 - Equipamiento de abastecimiento
 - Equipamiento de turismo y recreación
 - Equipamientos de urbanos mayores

En base a esta clasificación, utilizando la herramienta Intersect de Arctoolbox-> Analysis Tools-> Overlay, se intersectó cada shape de rangos con el archivo de Parroquias Urbanas, obteniendo así el número de equipamientos por parroquias.

PARQUES, PLAZAS, PARQUES LINEALES, INFANTILES Y PARTERRES POR PARROQUIA

De acuerdo a la ubicación de los parques y plazas, parques infantiles, parques lineales y parterres se digitalizaron los mismos utilizando distinta simbología para diferenciarlos, también se hizo uso de la herramienta Intersect de Arctoolbox-> Analysis Tools-> Overlay, para intersectar la información de los distintos parques con las parroquias urbanas, y así obtener toda esta información clasificada por parroquias.

ÍNDICE DE VEGETACIÓN NDVI

Se establecerá los tipos de Cobertura Vegetal a partir del Índice de Vegetación determinado a partir de imágenes de satélite VIS e IRC del sistema ASTER, para de esta manera discriminar la vegetación leñosa del pasto en las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca.

Materiales:

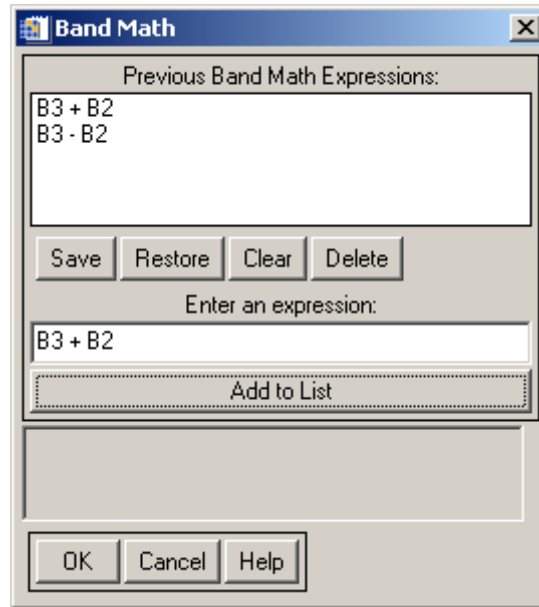
- Imagen satélite ASTER del 21 de febrero del 2007.
- Bandas utilizadas: bandas del visible verde y rojo; y, del infrarrojo cercano.
- Resolución espacial 15m. Imágenes ortorectificadas
- Programa informático: ENVI 4.3

Metodología:

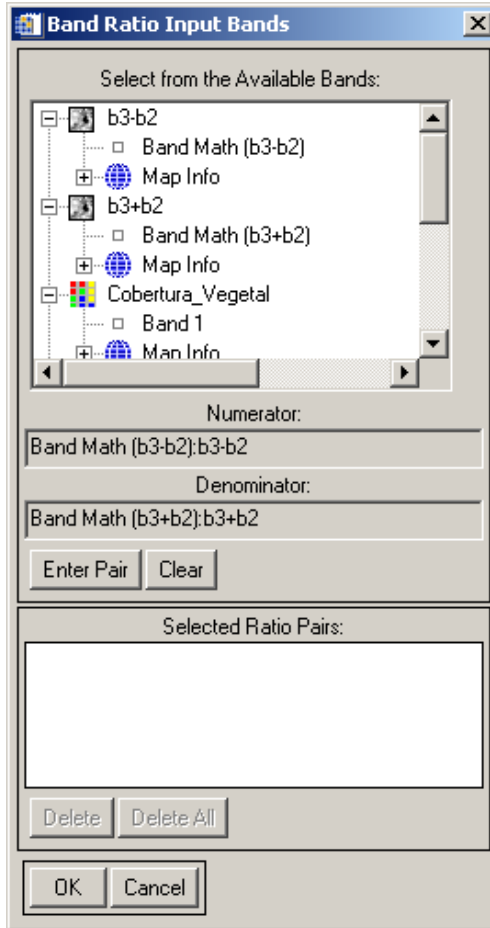
1. Cálculo del NDVI a partir de la expresión

$$\text{NDVI} = (\text{IRC} - \text{R}) / (\text{IRC} + \text{R})$$

Para calcular el NDVI empleando ENVI, primero calculamos el numerador a través de la expresión (B3-B2) siguiendo la secuencia Basic Tools, Band Math y luego calculamos el denominador (B3+B2)



Posteriormente el cociente se obtuvo a través de la secuencia Transform, Band Ratios



Para procesar la información se da clic sobre el botón “Enter pair” y presionar “OK”, como resultado pedirá un nombre de salida del archivo, en este caso se denominara NDVI.

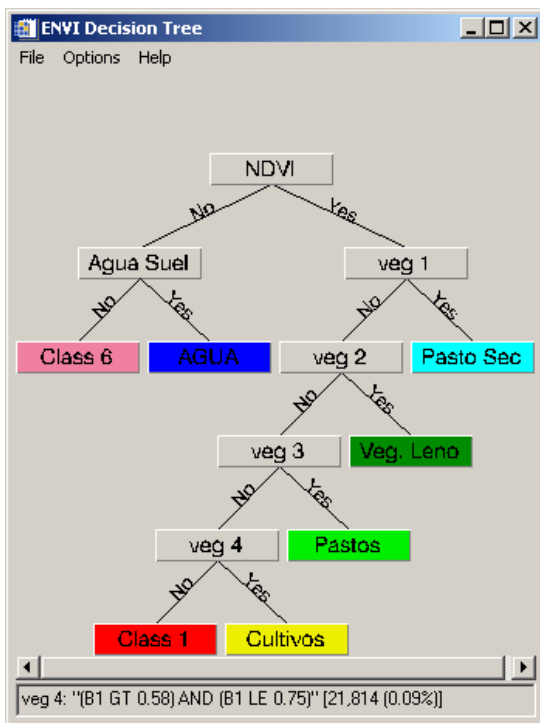
- Indagación y medición de valores promedio sobre el archivo NDVI, de los tipos de cobertura: vegetación leñosa, pasto sin riego, pastos con riego, cultivos, agua y suelo descubierto. Sobre cada cobertura indicada se obtuvieron valores para determinar por cada tipo un rango que agrupe la cobertura estudiada

Cobertura	NDVI
Pasto seco	0.099 - 0.2099
Vegetación leñosa	0.210 – 0.3299
Pastos	0.330 – 0.5799

Cultivos	0.580 – 0.75
Agua	2.6 – 5.0

3. Clasificación de cobertura vegetal a partir de un árbol de decisión, empleando los valores medidos de NDVI.

El árbol de decisión se accede con la secuencia “Classification, Decision Tree, Build New Decision Tree”



Edit Decision Properties

Name: veg 1

Expression: (B1 GT 0.099) AND (B1 LE 0.2099)

OK Cancel Execute

Edit Decision Properties

Name: veg 2

Expression: (B1 GT 0.21) and (B1 LE 0.3299)

OK Cancel Execute

Edit Decision Properties

Name: veg 3

Expression: (B1 GT 0.33) AND (B1 LE 0.5799)

OK Cancel Execute

Edit Decision Properties

Name: NDVI

Expression: (B1 GT 0.0999) AND (B1 LE 0.8)

OK Cancel Execute

Edit Decision Properties

Name: veg 4

Expression: (B1 GT 0.58) AND (B1 LE 0.75)

OK Cancel Execute

Donde B1 es la información del NDVI calculado en el punto 1. Para ejecutar el árbol de decisión dar clic en OK y se generara el mapa de cobertura vegetal.

4. La imagen resultante se la transforma a vector por medio de la opción Clasificación a Vector, y este vector se lo exporta en formato shape. Antes de exportar es necesario averiguar el numero de clase de cada cobertura, así:

Agua	7
Suelo descubierto	6
Pastos sin riego	5
Vegetación leñosa	4
Pastos	3
Cultivos	2
Sin clasificación	1

5. Se recupera el shape de cobertura vegetal desde ArcGIS con el tema de las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca.
6. En el shape de cobertura vegetal se aumenta un campo (descripción) en donde se pondrá la descripción de cada clase según su número.
7. Finalmente, se utiliza la herramienta Intersect de Arctoolbox-> Analysis Tools-> Overlay, para intersectar la cobertura vegetal con las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca, y así obtener las diferentes clases de vegetación que se encuentran en cada parroquia.

RESULTADOS

ANALISIS DE VARIABLES

Los resultados se presentan en la tabla No 4

Tabla No 4. Resultados del cálculo de los diferentes Criterios de Decisión Múltiples.

Rank	Objects	Desirabili	Utility	Dominance	Concord. A	Concord. B	Abs.Ref.
1	Cañaribamba	0	0.638	0.52	0.63	0.474	1
2	Huayna Capac	0	0.612	0.375	0.776	0.384	0.735
3	Machangara	0	0.591	0.401	0.593	0.401	0.454
4	San Sebastian	0	0.575	0.473	0.623	0.4	0.592
5	Totoracocha	0	0.557	0.366	0.645	0.409	0.74
6	El Batán	0	0.554	0.412	0.537	0.344	0.689
7	San Blas	0	0.547	0.38	0.561	0.372	0.841
8	Bellavista	0.459	0.531	0.361	0.676	0.252	0.698
9	Gil Ramírez Dávalos	0	0.513	0.389	0.449	0.413	0.641
10	El Sagrario	0	0.497	0.404	0.471	0.367	0.659
11	Yanuncay	0	0.49	0.284	0.601	0.299	0.611
12	Sucre	0	0.461	0.318	0.428	0.232	0.672
13	Monay	0	0.392	0.238	0.349	0.182	0.569
14	El vecino	0	0.354	0.197	0.319	0.186	0.523
15	Hermano Miguel	0	0.259	0.156	0.181	0.127	0.397

Las parroquias están ordenadas según la función de utilidad que es el INDICE ICAUC propuesto.

El ranking de las parroquias de Cuenca en funcione de su Índice ICAUC se presenta en figura No 4

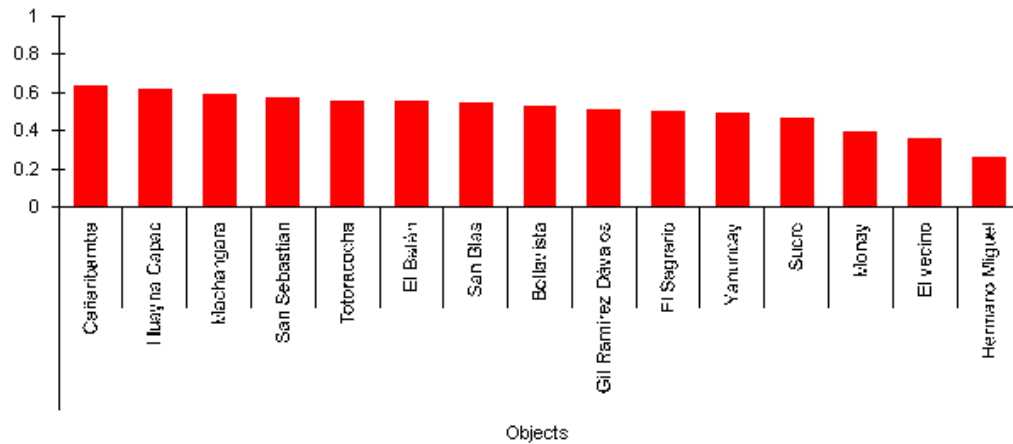


Fig. Nro. 4:

Ranking de las parroquias de Cuenca según su ICAUC

Según el grafico anterior las parroquias con mejor ICAUC son las que están a la periferia del centro histórico.

Nota

Este estudio es todavía previo en cuanto no se han ingresados muchas variables de interés ambiental, además todos los valores deberán ser recalculados antes del informe definitivo.

AMBIENTE SANO

AIRE AMBIENTE

OZONO

Con el procesamiento de la información del ozono se obtuvo la valoración a nivel de las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca (Véase figura 3). Se registraron los valores mínimos, máximos y la media parroquial.

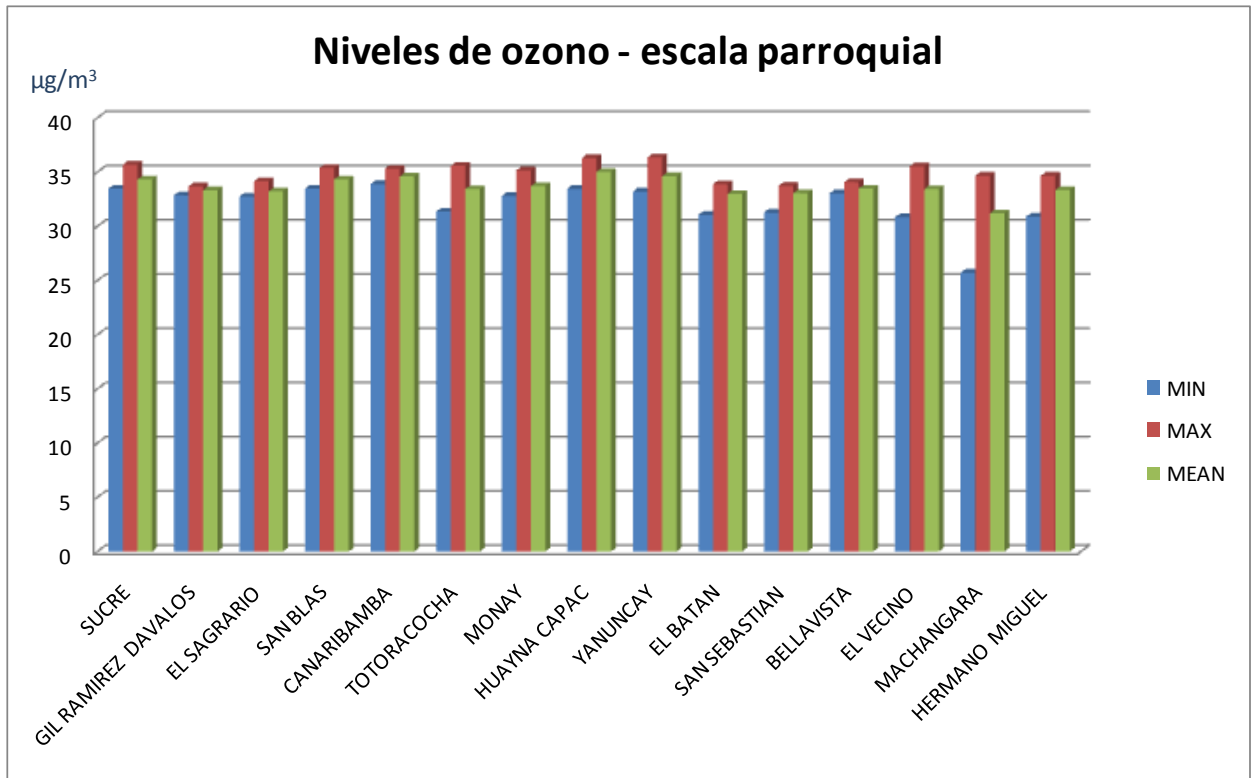
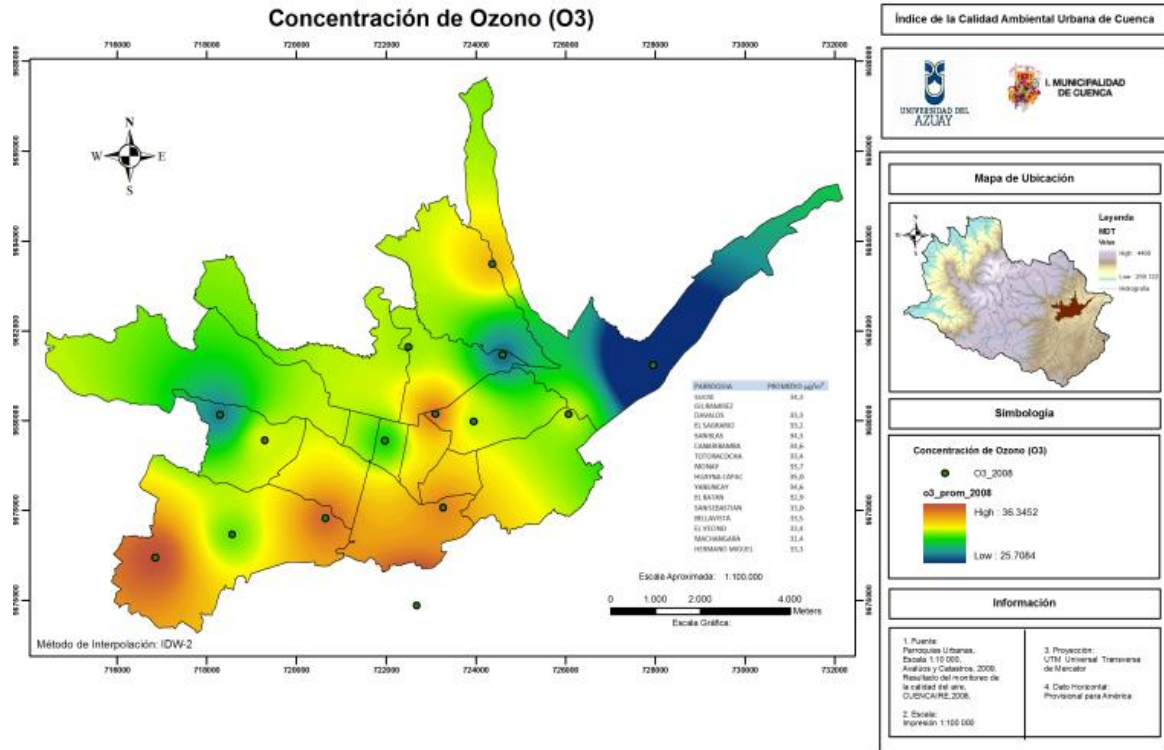


Figura 3: niveles de O₃ en la ciudad de Cuenca

Mapa: Ozono (O3)



DIÓXIDO DE NITROGENO

Para el caso del dióxido de nitrógeno los valores obtenidos a nivel parroquial indican resultados elevados en las parroquias: El Sagrario y Bellavista (Véase figura 4).

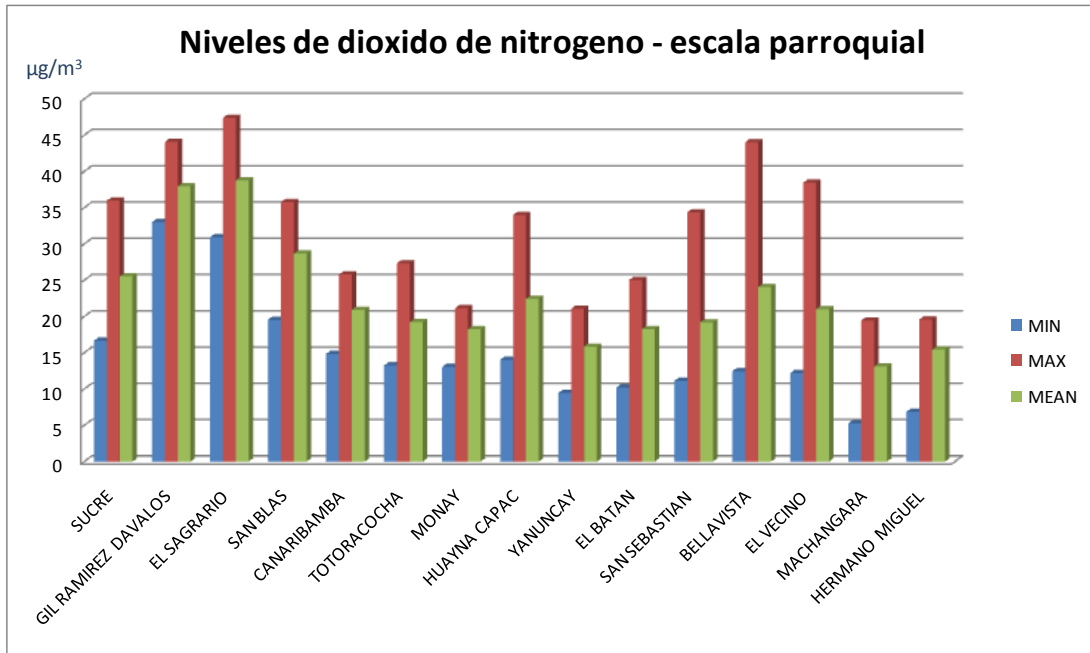
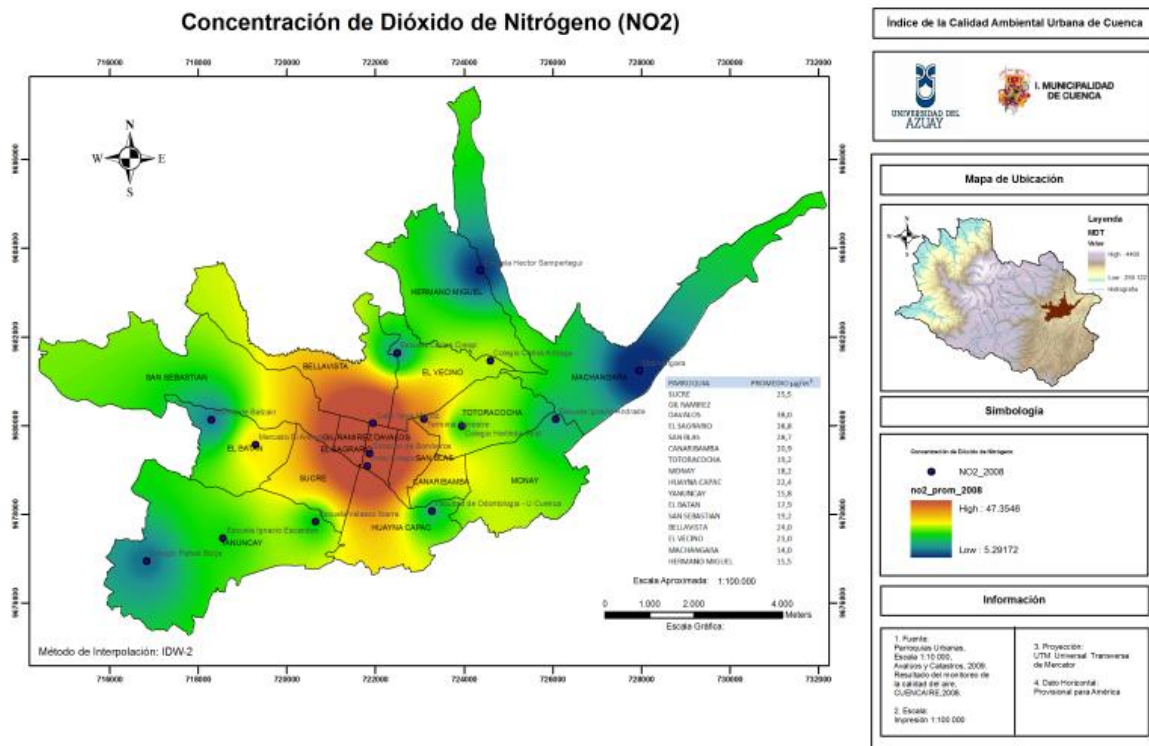


Figura 4: niveles de NO₂ en la ciudad de Cuenca

Mapa: Dióxido de Nitrógeno (NO₂)



DIÓXIDO DE AZUFRE

Los datos obtenidos para el dióxido de azufre a nivel parroquial muestran valores elevados para las parroquias: El Vecino y Totoracocha (Véase figura 5).

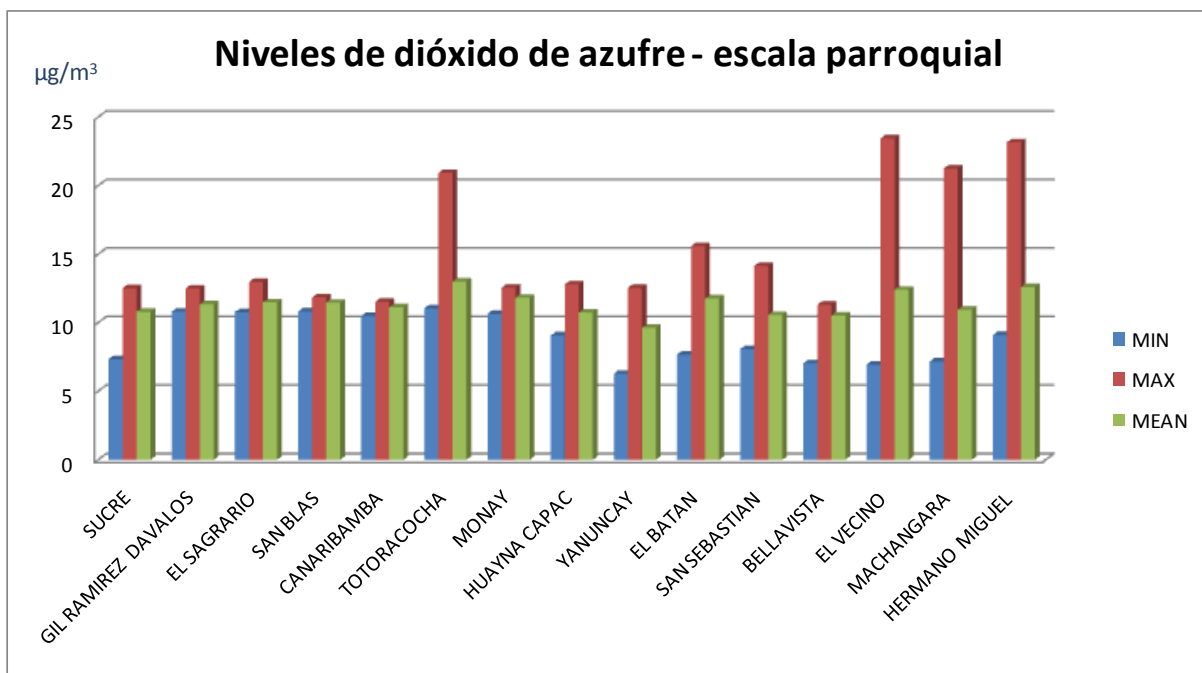
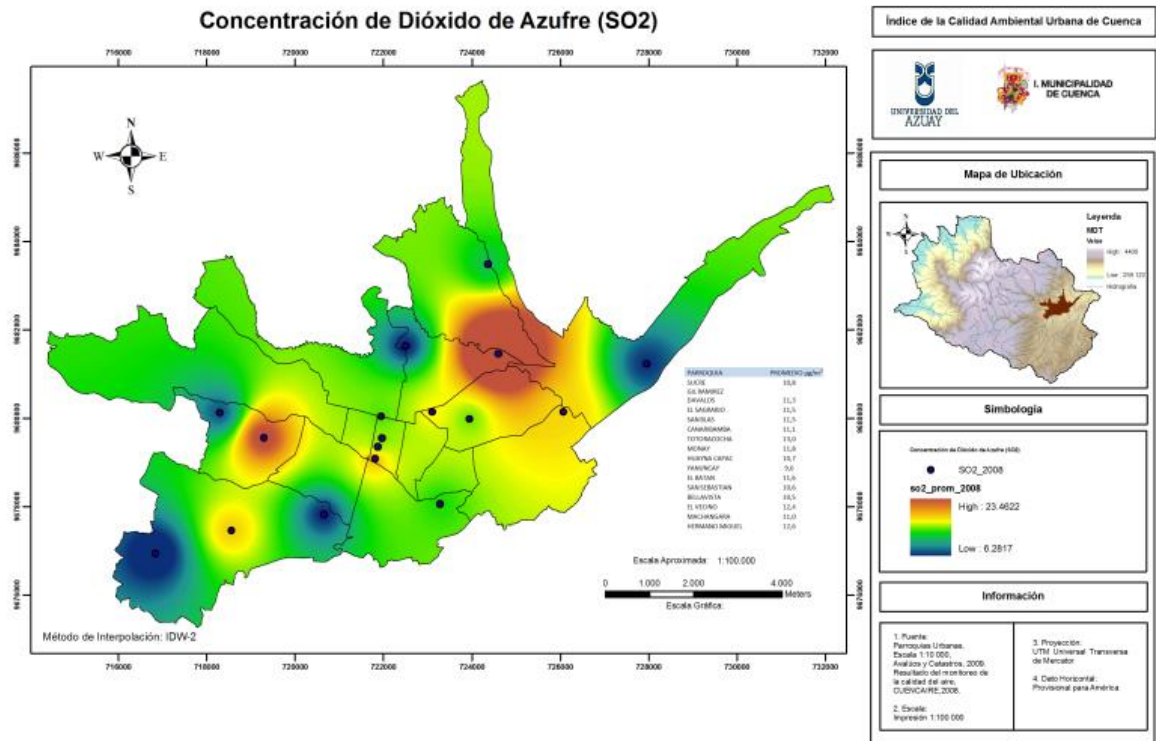


Figura 5: niveles de SO₂ en la ciudad de Cuenca

Mapa: Dióxido de Azufre (SO₂)



PARTÍCULAS SEDIMENTABLES

De los datos obtenidos a nivel para las partículas sedimentables las parroquias que presentan elevados niveles de partículas corresponden a: Gil Ramírez Dávalos, El Sagrario, Sucre, Huayna Cápac y San Blas (Véase figura 6).

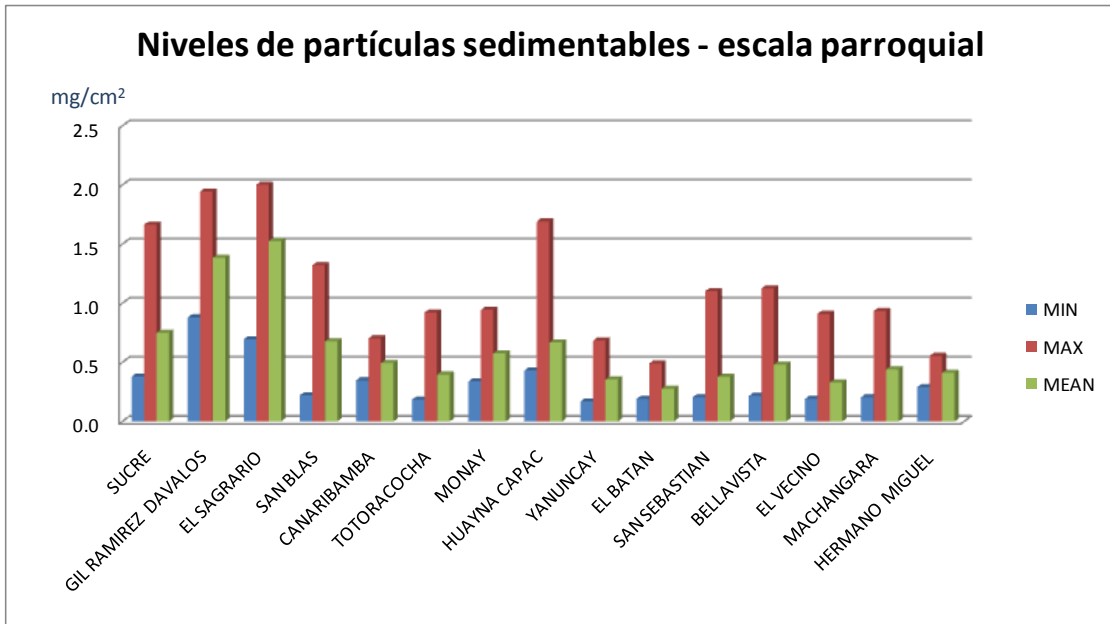
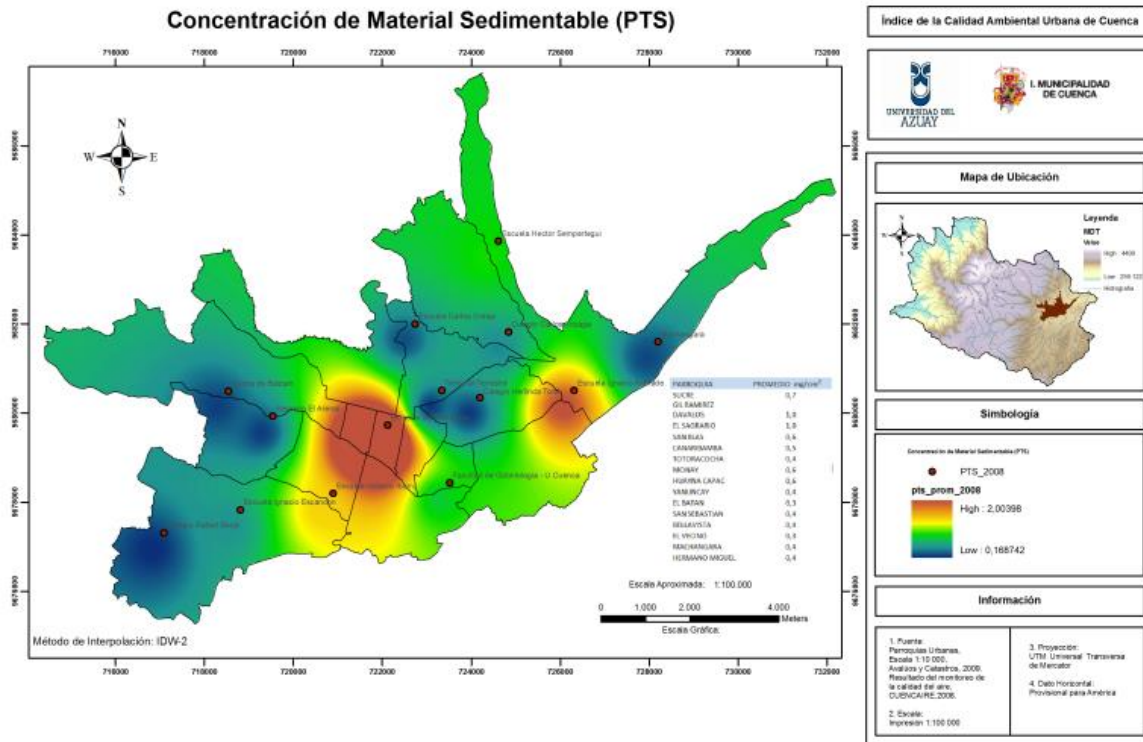


Figura 6: partículas sedimentables

Mapa: Partículas Sedimentables (PTS)



MATERIAL PARTICULADO (PM₁₀)

Para el caso del material particulado, los valores obtenidos a nivel parroquial indican resultados elevados en todas las parroquias (Véase figura 7).

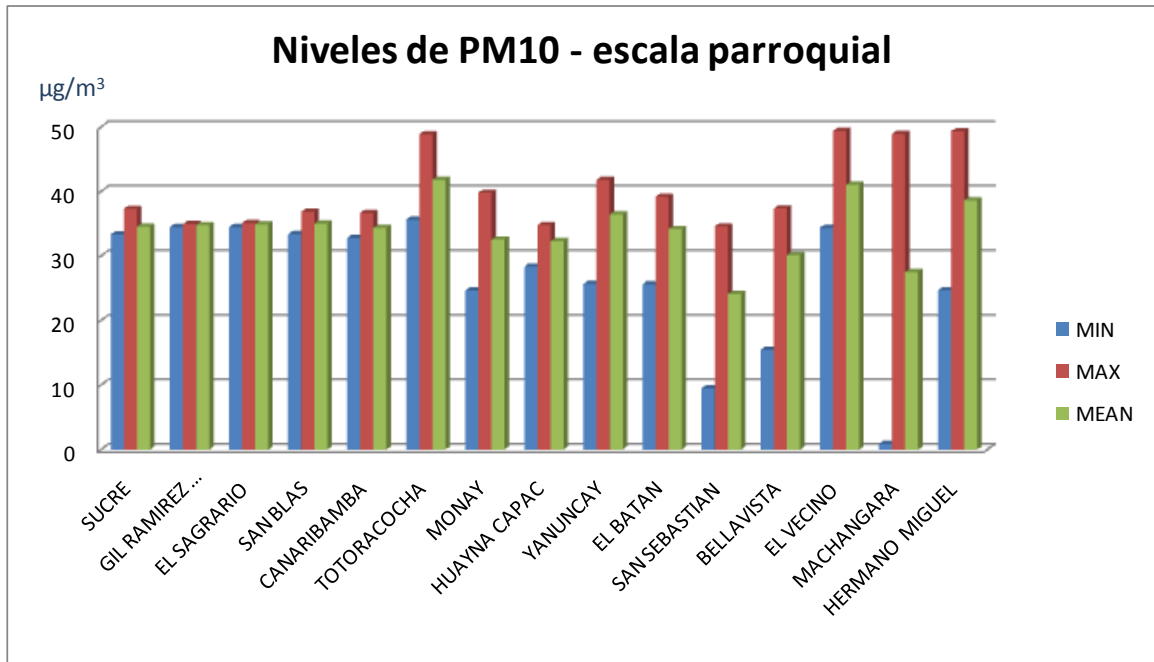


Figura 7: material particulado

9	Tres Puentes	Av. Solano entre Av. Primero de mayo y Paseo Río Yanuncay	Residencial mixta
10	Remigio Crespo	Av. Remigio Crespo y Miguel Díaz	Comercial mixta
11	Gapal	Av. 24 de mayo y Av. Gapal	Residencial mixta
12	Estadio	Av. Del Estadio y José Peralta	Comercial mixta

Los valores máximos (tabla 3), promedio (tabla 4) y mínimos (tabla 5) registrados en las diferentes zonas medidas se exponen a continuación.

Tabla 3. Valores (dB) máximos correspondientes a las mediciones hasta el mes de septiembre

		Valores de Lmax (dB)			
Punto de medición		8 - 8:30 am	1 - 1:30 pm	6 - 6:30 pm	10:30 - 11 pm
1	Indurama	95.4	97.0	93.8	85.5
2	Feria Libre	89.4	82.4	83.2	79.0
3	Hospital Regional	80.5	75.3	75.8	72.0
4	Aeropuerto	83.8	87.1	91.9	81.8
5	Parque Industrial (Graiman)	87.0	86.4	104.1	77.2
6	Parque industrial (Camal)	85.1	71.9	79.3	74.8
7	Chola Cuencana	86.0	79.6	83.2	81.7
8	Gasolinera Eloy Alfaro	88.8	88.4	90,1	85.4
9	Tres Puentes	80.4	87.2	84.3	76.4
10	Remigio Crespo	81.0	79.3	85.0	79.1
11	Gapal	81.7	85.6	87.2	78.8
12	Estadio	90.2	87.0	83.5	74.8

Tabla 4. Valores (dB) promedio correspondientes a las mediciones hasta el mes de septiembre

		Valores de Lavg (dB)			
Punto de medición		8 - 8:30 am	1 - 1:30 pm	6 - 6:30 pm	10:30 - 11 pm
1	Indurama	76.0	76.3	76.5	71.1
2	Feria Libre	71.1	71.9	72.1	66.0
3	Hospital Regional	68.7	66.4	67.1	61.0
4	Aeropuerto	72.9	74.2	74.6	63.5
5	Parque Industrial (Graiman)	71.7	73.0	76.8	70.8
6	Parque industrial (Camal)	65.5	57.1	58.5	56.8
7	Chola Cuencana	69.6	69.5	68.3	62.4
8	Gasolinera Eloy Alfaro	76.2	77.5	77.5	70.1
9	Tres Puentes	68.2	69.2	68.6	60.7

10	Remigio Crespo	67.6	62.6	72.1	66.1
11	Gapal	68.0	67.9	70.1	60.3
12	Estadio	70.9	69.1	69.4	61.8

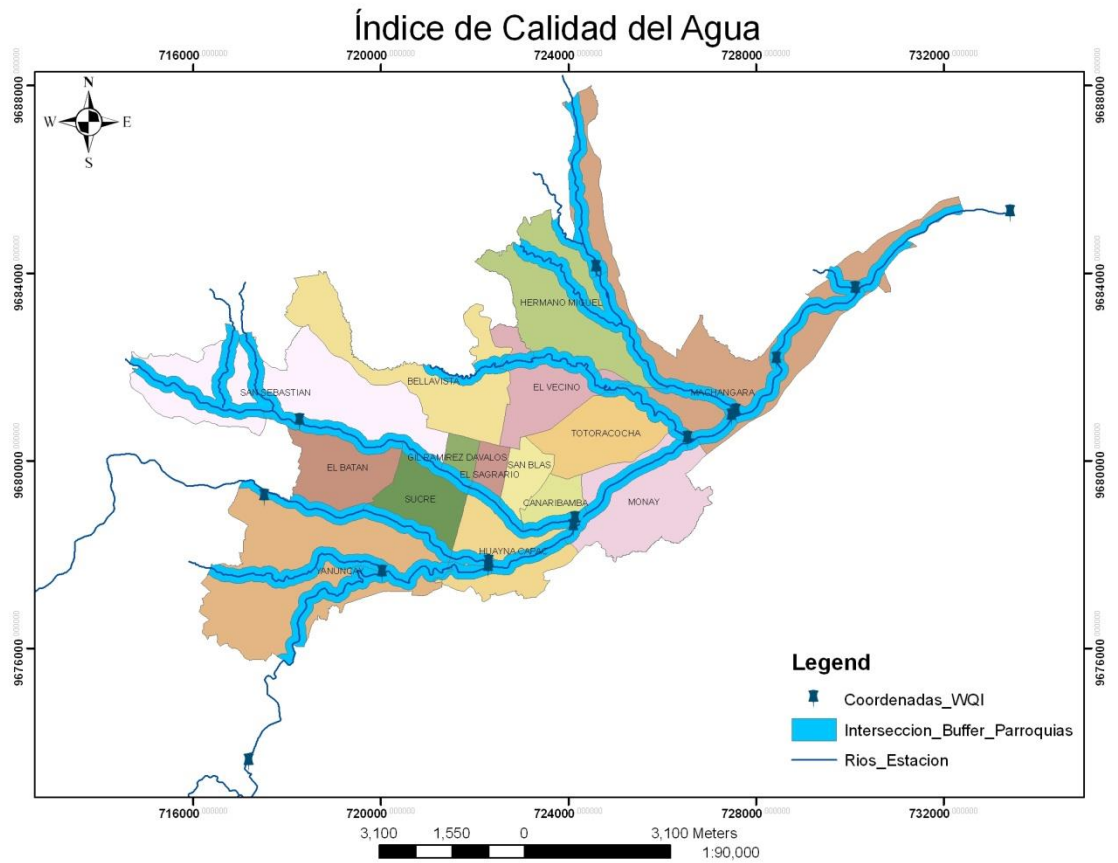
Tabla 5. Valores (dB) mínimos correspondientes a las mediciones hasta el mes de septiembre

	Punto de medición	Valores de Lmin (dB)			
		8 - 8:30 am	1 - 1:30 pm	6 - 6:30 pm	10:30 - 11 pm
1	Indurama	62.5	61.0	61.7	48.3
2	Feria Libre	63.3	63.5	64.7	47.6
3	Hospital Regional	58.9	58.0	59.0	48.6
4	Aeropuerto	63.5	61.4	65.7	41.5
5	Parque Industrial (Graiman)	66.1	68.9	69.9	69.6
6	Parque industrial (Camal)	53.4	51.4	50.9	43.0
7	Chola Cuencana	63.4	61.8	61.9	51.9
8	Gasolinera Eloy Alfaro	68.1	70.4	68.1	56.7
9	Tres Puentes	58.6	61.0	60.8	50.0
10	Remigio Crespo	52.7	50.5	59.5	52.9
11	Gapal	53.7	59.2	58.1	44.8
12	Estadio	60.1	59.6	58.8	44.7

AGUA DE RIOS

INDICE DE CALIDAD DEL AGUA (WQI)

Mapa: WQI



Reporte:

PARROQUIA	CONDICION (area_ha)				Total general
	Buena	Mala	Media	Muy Mala	
BELLAVISTA				41.77	41.77
CANARIBAMBA	22.51				22.51
EL BATAN	74.41				74.41
EL SAGRARIO	11.52				11.52
EL VECINO				68.27	68.27
GIL RAMIREZ DAVALOS	11.33				11.33
HERMANO MIGUEL	23.99		136.79	26.72	187.5
HUAYNA CAPAC	121.44		27.08		148.52
MACHANGARA	132.1		311.92	29.69	473.71
MONAY	95.32			5.26	100.58
SAN BLAS	10.76				10.76
SAN SEBASTIAN	263.83				263.83
SUCRE	60.24				60.24
TOTORACOCHA				29.96	29.96
YANUNCAY	78	126.79	157.24		362.03
Total general	905.45	126.79	633.03	201.67	1866.94

SUELO

ESTADO DE LA VIVIENDA

PARROQUIA	BUENO	REGULAR	MALO
BELLAVISTA	4803	441	97
CANARIBAMBA	2602	27	6
EL BATAN	4066	316	62
EL SAGRARIO	1475	155	32
EL VECINO	4431	358	105
GIL RAMIREZ DAVALOS	985	326	83
HERMANO MIGUEL	3072	118	36
HUAYNA CAPAC	3256	171	44
MACHANGARA	3198	236	61
MONAY	3214	91	25
SAN BLAS	2099	60	14
SAN SEBASTIAN	5633	304	130
SUCRE	3495	199	50
TOTORACOCHA	5850	138	31
YANUNCAY	9659	609	157
Total general	57838	3549	933

NÚMERO DE PISOS

PARROQUIA	SUBTERRANEO- CERO	UNO - TRES	CUATRO - SEIS	SIETE - VEINTE
BELLAVISTA	3	6565	232	2
CANARIBAMBA	0	2934	55	0
EL BATAN	0	5298	236	5
EL SAGRARIO	0	1889	262	11
EL VECINO	0	6086	265	0
GIL RAMIREZ DAVALOS	0	1526	237	7
HERMANO MIGUEL	0	3937	41	1
HUAYNA CAPAC	0	4361	100	10
MACHANGARA	0	4618	49	1
MONAY	0	3741	51	2
SAN BLAS	1	2610	173	2
SAN SEBASTIAN	3	7270	163	9
SUCRE	4	4784	67	6
TOTORACOCHA	1	7115	162	1
YANUNCAY	4	13065	276	4
Total general	16	75799	2369	61

COEFICIENTE MAXIMO DE OCUPACION DEL SUELO

Parroquias	COS
Bellavista	63,5
Cañaribamba	80
El Batán	71,1
El Sagrario	80
El vecino	61
Gil Ramírez Dávalos	80
Huayna Capac	62,5
Machangara	59
Monay	65,7
San Blas	75
San Sebastian	64,3
Sucre	60
Totoracocha	76
Yanuncay	67,0
Hermano Miguel	65,8

Ponderación: Bajo: hasta 64.9

Medio: desde 65 hasta 70

Alto: a partir de 70.1

Parroquias	Sector Planeamiento	COS	Kilómetros cuadrados
			N
Bellavista	N 21	80	27.407
		63,5	
Cañaribamba	E 3	80	11.983
El Batán	O 13	80	18.767
		71,111111	
El Sagrario	CH	80	8.807
El vecino	E 1	75	28.050
		61	
Gil Ramírez Dávalos	CH	80	8.964
Huayna Capac	E 4	75	15.217

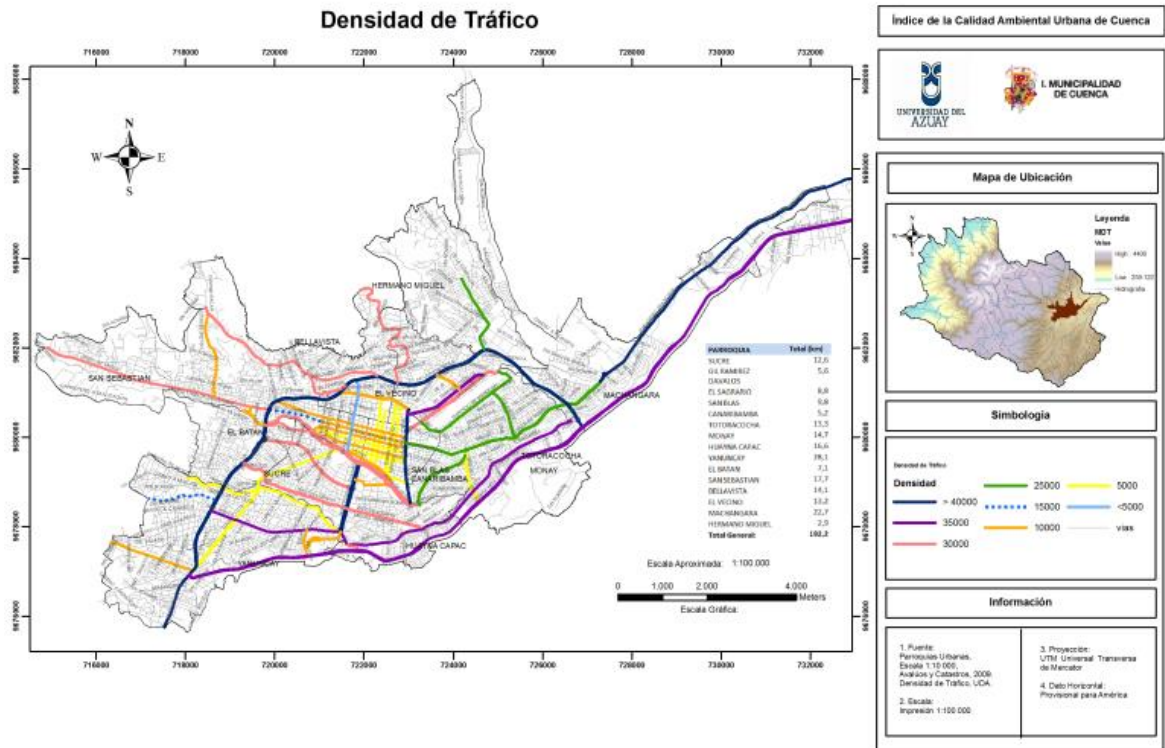
		62,5	
Machangara	N 14	75	13.650
		59	
Monay	E 6	75	13.324
		65,714286	
San Blas	E4	75	11.222
San Sebastian	N 1	75	28.600
		64,333333	
Sucre	S 1	75	17.411
		60	
Totoracocha	E 1	75	26.303
		76	
Yanuncay	S 5	75	34.126
		66,969697	
Hermano Miguel	N 12	75	13.459
		65,769231	

INFRAESTRUCTURA URBANA PÚBLICA

VIALIDAD

DENSIDAD DE TRÁFICO

Mapa: Densidad de tráfico

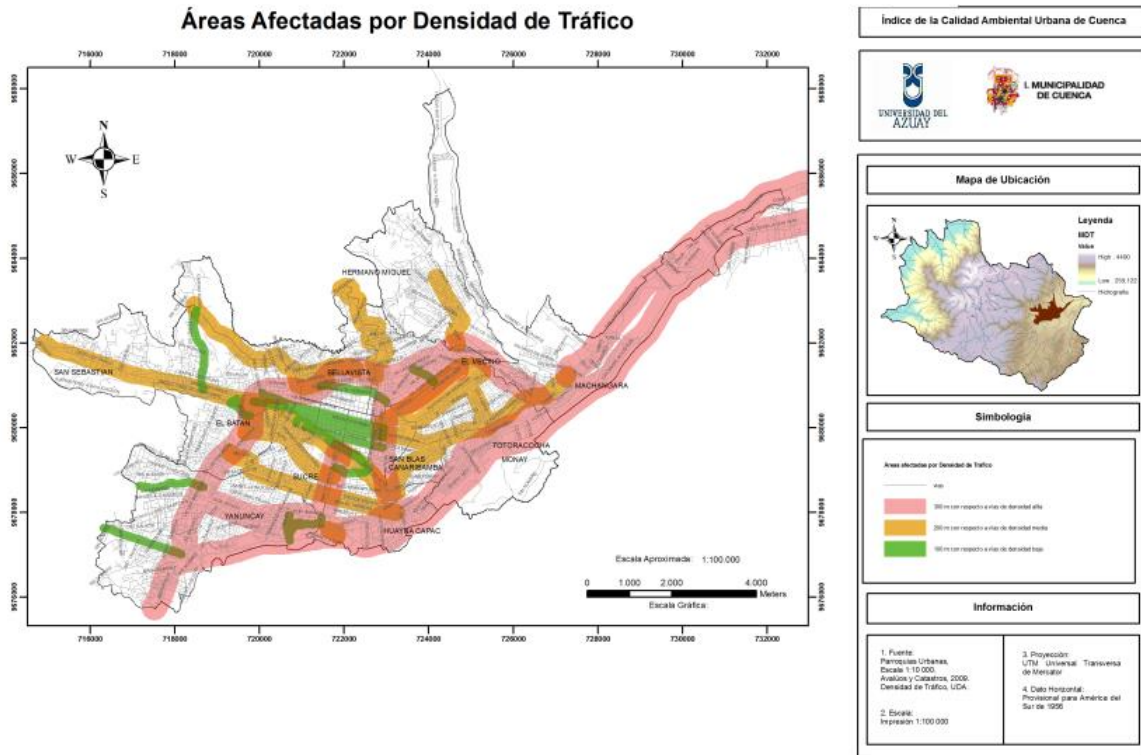


Reporte:

NOMBRE_PAR	Densidad	Total(km)	NOMBRE_PAR	Densidad	Total(km)
BELLAVISTA	<5000	0.79	MACHANGARA	> 40000	10.89
	> 40000	3.87		25000	2.45
	10000	2.39		35000	9.36
	30000	6.26		Total MACHANGARA	22.7
	5000	0.75		MONAY	> 40000
Total BELLAVISTA		14.06		25000	2.31
CANARIBAMBA	> 40000	0.52		35000	10.64
	25000	3.83		5000	1.61
	30000	0	Total MONAY		14.72
	5000	0.84	SAN BLAS	> 40000	3.28
Total CANARIBAMBA		5.19		10000	1.16
EL BATAN	> 40000	3.5		25000	1.59
	10000	0.3		30000	1.47
	30000	3.28		35000	0.12
	5000	0.02		5000	2.18
Total EL BATAN		7.1	Total SAN BLAS		9.8

EL SAGRARIO	10000	3.44	SAN SEBASTIAN	> 40000	3.12
	30000	0.84		10000	5.09
	5000	4.49		15000	1.21
Total EL SAGRARIO		8.77		30000	7.82
EL VECINO	> 40000	5.48		5000	0.47
	10000	2.08	Total SAN SEBASTIAN		17.71
	30000	2.68	SUCRE	> 40000	1.52
	35000	1.95		30000	9.08
	5000	0.96		5000	1.96
Total EL VECINO		13.15	Total SUCRE		12.56
GIL RAMIREZ DAVALOS	<5000	0.82	TOTORACOCHA	25000	7.6
	10000	3.11		30000	3.89
	30000	0.72		35000	1.83
	5000	0.92	Total TOTORACOCHA		13.32
Total GIL RAMIREZ DAVALOS		5.57	YANUNCAY	> 40000	5.52
HERMANO MIGUEL	> 40000	1.08		10000	3.85
	25000	1.85		15000	1.58
Total HERMANO MIGUEL		2.93		35000	9.46
HUAYNA CAPAC	> 40000	1.65		5000	7.68
	10000	0.97	Total YANUNCAY		28.09
	25000	0.12	Total general		192.24
	30000	5.39			
	35000	8.43			
	5000	0.01			
Total HUAYNA CAPAC		16.57			

Mapa: Área Afectada por Densidad de Tráfico



Reporte:

Trafico Bajo:

Trafico Medio:

RANGO DENSIDAD (10000;15000)		RANGO DENSIDAD (25000;30000)	
Parroquia	Área Afectada (hectáreas)	Parroquia	Área Afectada (hectáreas)
BELLAVISTA	28.45	BELLAVISTA	210.37
EL BATAN	7.43	CANARIBAMBA	71.78
EL SAGRARIO	56.01	EL BATAN	98.6
EL VECINO	25.25	EL SAGRARIO	16.68
GIL RAMIREZ DAVALOS	50.43	EL VECINO	98.44
HUAYNA CAPAC	20.38	GIL RAMIREZ DAVALOS	16.68
SAN BLAS	24.31	HERMANO MIGUEL	81.54
SAN SEBASTIAN	116.5	HUAYNA CAPAC	150.41
SUCRE	3.12	MACHANGARA	58.03

TOTORACOCHA	1.61	MONAY	52.85
YANUNCAY	106.5	SAN BLAS	74.5
Total general	439.9	SAN SEBASTIAN	321.25
		SUCRE	183.56
		TOTORACOCHA	240.76
		YANUNCAY	13.75
		Total general	1689.2

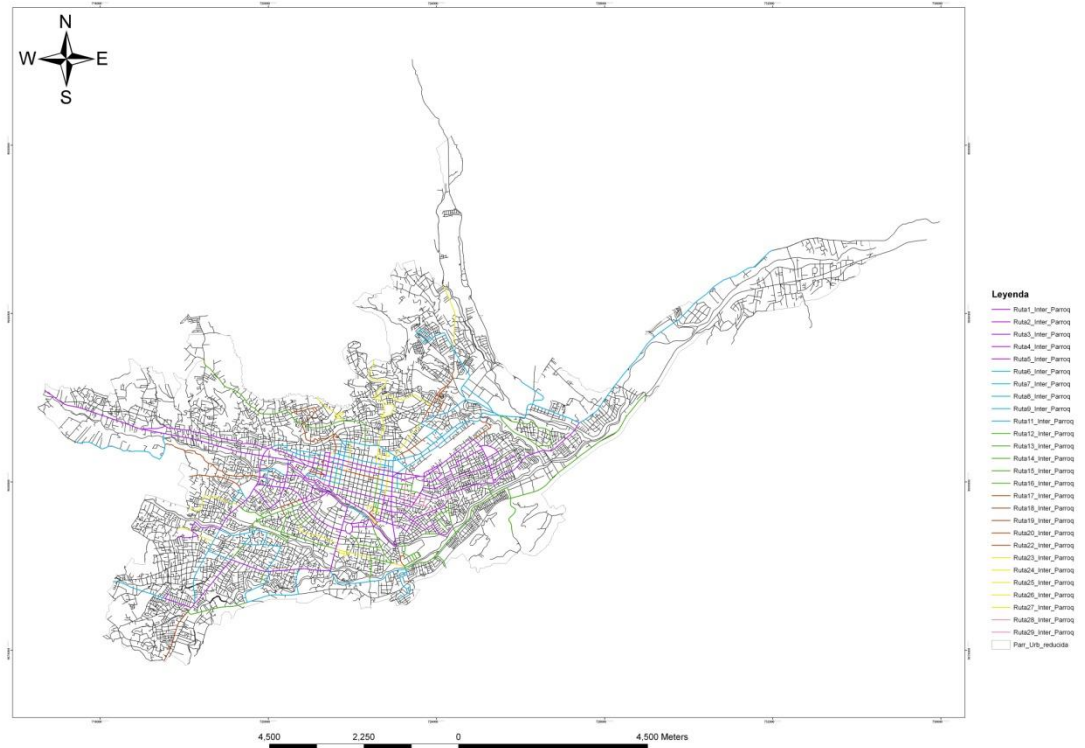
Trafico Alto:

RANGO DENSIDAD (35000;>40000) Parroquia	Área Afectada (hectáreas)
BELLAVISTA	114.04
CANARIBAMBA	24.03
EL BATAN	112.35
EL SAGRARIO	11.01
EL VECINO	205.54
GIL RAMIREZ DAVALOS	5.79
HERMANO MIGUEL	45.51
HUAYNA CAPAC	298.03
MACHANGARA	596.93
MONAY	280.42
SAN BLAS	89
SAN SEBASTIAN	96.83
SUCRE	48.42
TOTORACOCHA	91.06
YANUNCAY	497.82
Total general	2516.8

RUTAS DE TRANSPORTE URBANO

Mapa: Rutas de Transporte Urbano

Rutas de Transporte Urbano



Reporte:

PARROQUIA	RUTA	TOTAL (km)	PARROQUIA	RUTA	TOTAL (km)
BELLAVISTA	1	0.30	MACHANGARA	1	2.51
	6	2.62		3	2.51
	8	1.24		9	16.96
	9	1.12		11	4.08
	12	1.24		12	3.20
	13	1.12		13	5.65
	16	6.16		20	4.42
	18	2.62		28	4.42
	20	5.15	Total MACHANGARA		43.76
	23	5.31	MONAY	13	6.87

	24	4.78		15	3.90
	25	2.27		16	4.56
	27	7.49		29	2.00
Total BELLAVISTA		41.43	Total MONAY		17.33
CAÑARIBAMBA	3	1.41	SAN BLAS	1	1.95
	4	3.07		2	5.01
	13	4.71		3	2.94
	15	1.41		4	1.47
	29	4.16		5	3.25
Total CAÑARIBAMBA		14.77		6	1.47
EL BATAN	2	3.70		7	4.22
	3	1.93		8	1.08
	4	0.78		9	0.35
	6	3.94		11	1.17
	7	4.69		12	0.81
	8	0.54		13	1.25
	9	2.95		14	2.88
	11	3.24		15	4.50
	13	3.24		17	0.04
	14	1.12		18	0.27
	15	2.26		19	0.80
	16	1.93		20	3.77
	18	3.88		22	3.93
	19	5.99		23	0.74
	23	6.60		25	0.25
	25	3.34		26	1.87
	27	3.88		28	1.37
	28	3.94		29	2.46
	29	2.46	Total SAN BLAS		47.85
Total EL BATAN		60.42	SAN SEBASTIAN	1	14.45
EL SAGRARIO	1	1.31		3	12.19
	3	1.37		4	9.30
	4	1.37		5	0.52
	5	1.37		6	2.66
	8	0.66		8	13.17
	9	1.36		9	4.14
	11	1.31		11	4.46
	12	0.66		12	0.52
	13	2.71		13	4.24
	14	1.37		14	2.09
	17	0.83		16	10.67
	19	2.99		18	0.52
	20	1.84		19	2.09
	22	1.32		20	6.93
	23	3.28		22	2.00
	24	3.08		25	1.08

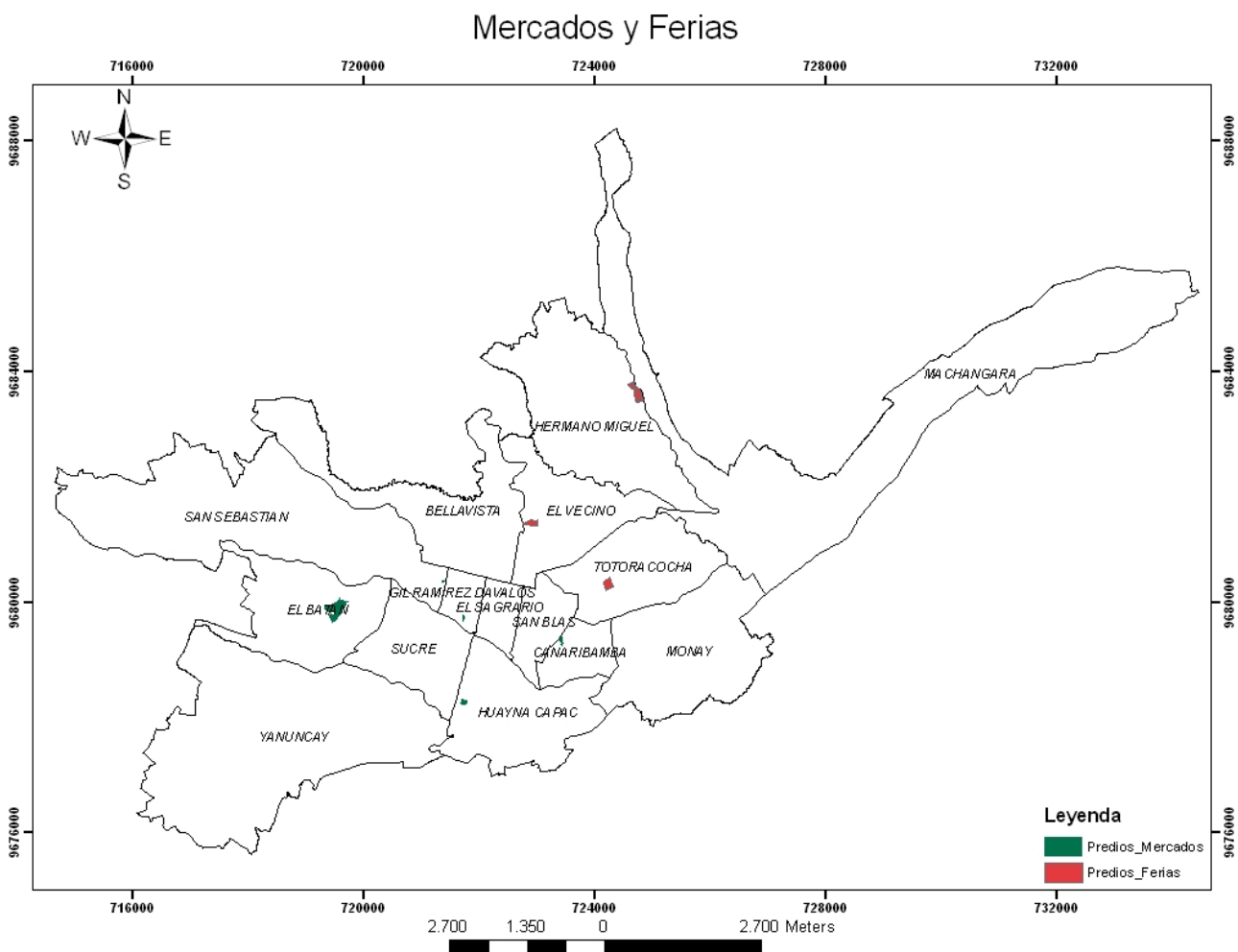
	26	2.15		27	2.33
	28	1.32		28	2.11
	29	1.32		29	8.55
Total EL SAGRARIO		31.62	Total SAN SEBASTIAN		103.99
EL VECINO	6	5.55	SUCRE	2	5.15
	7	3.19		3	2.50
	8	6.10		4	0.45
	9	1.74		5	5.03
	11	0.91		6	0.42
	12	5.90		7	3.96
	13	0.34		12	6.40
	18	1.16		14	2.81
	19	5.17		15	5.93
	20	0.91		16	4.11
	23	1.28		17	5.31
	24	3.11		18	2.50
	25	6.90		19	0.89
	26	3.94		22	5.70
	27	1.35		23	3.13
	28	6.04		24	1.50
Total EL VECINO		53.60		25	6.09
GIL RAMIREZ DAVALOS	1	1.82		26	1.50
	3	1.34		27	1.46
	4	1.90		28	1.08
	5	1.34		29	1.19
	6	1.36	Total SUCRE		67.07
	8	2.16	TOTORACOCHA	1	7.94
	9	1.13		2	6.58
	11	1.37		3	4.91
	12	2.59		5	5.11
	13	1.14		6	2.50
	14	1.47		7	3.51
	16	1.36		8	1.96
	17	0.65		9	4.81
	18	2.02		11	4.56
	19	1.47		12	2.45
	20	2.93		15	1.94
	22	1.59		18	3.62
	23	0.65		19	0.62
	25	1.82		20	9.64
	27	1.82		23	0.04
	28	2.46		25	0.04
	29	1.37		26	3.55
Total GIL RAMIREZ DAVALOS		35.76		28	1.99

HERMANO MIGUEL	6	3.43	29	1.94
	7	6.50	Total TOTORACOCHA	67.73
	8	6.78	YANUNCAY	2
	19	1.56		5
	26	7.15		6
Total HERMANO MIGUEL		25.42		7
HUAYNA CAPAC	2	3.44	11	8.18
	6	6.48	12	9.50
	7	3.43	13	14.97
	14	4.58	17	8.51
	15	3.43	18	6.15
	16	9.76	22	10.51
	17	0.85	27	2.65
	22	3.85	28	7.19
	23	0.85	Total YANUNCAY	97.19
	24	7.52	Total general	755.71
	25	0.69		
	26	2.92		
Total HUAYNA CAPAC		47.77		

Resumen del Total por Parroquias:

PARROQUIA	TOTAL (km)
BELLAVISTA	41.43
CAÑARIBAMBA	14.77
EL BATAN	60.42
EL SAGRARIO	31.62
EL VECINO	53.60
GIL RAMIREZ DAVALOS	35.76
HERMANO MIGUEL	25.42
HUAYNA CAPAC	47.77
MACHANGARA	43.76
MONAY	17.33
SAN BLAS	47.85
SAN SEBASTIAN	103.99
SUCRE	67.07
TOTORACOCHA	67.73
YANUNCAY	97.19
Total general	755.71

LOCALIZACIÓN DE CONTENEDORES DE BASURA (MERCADOS)



Mapa: Mercados y Ferias del área urbana de Cuenca

Reporte:

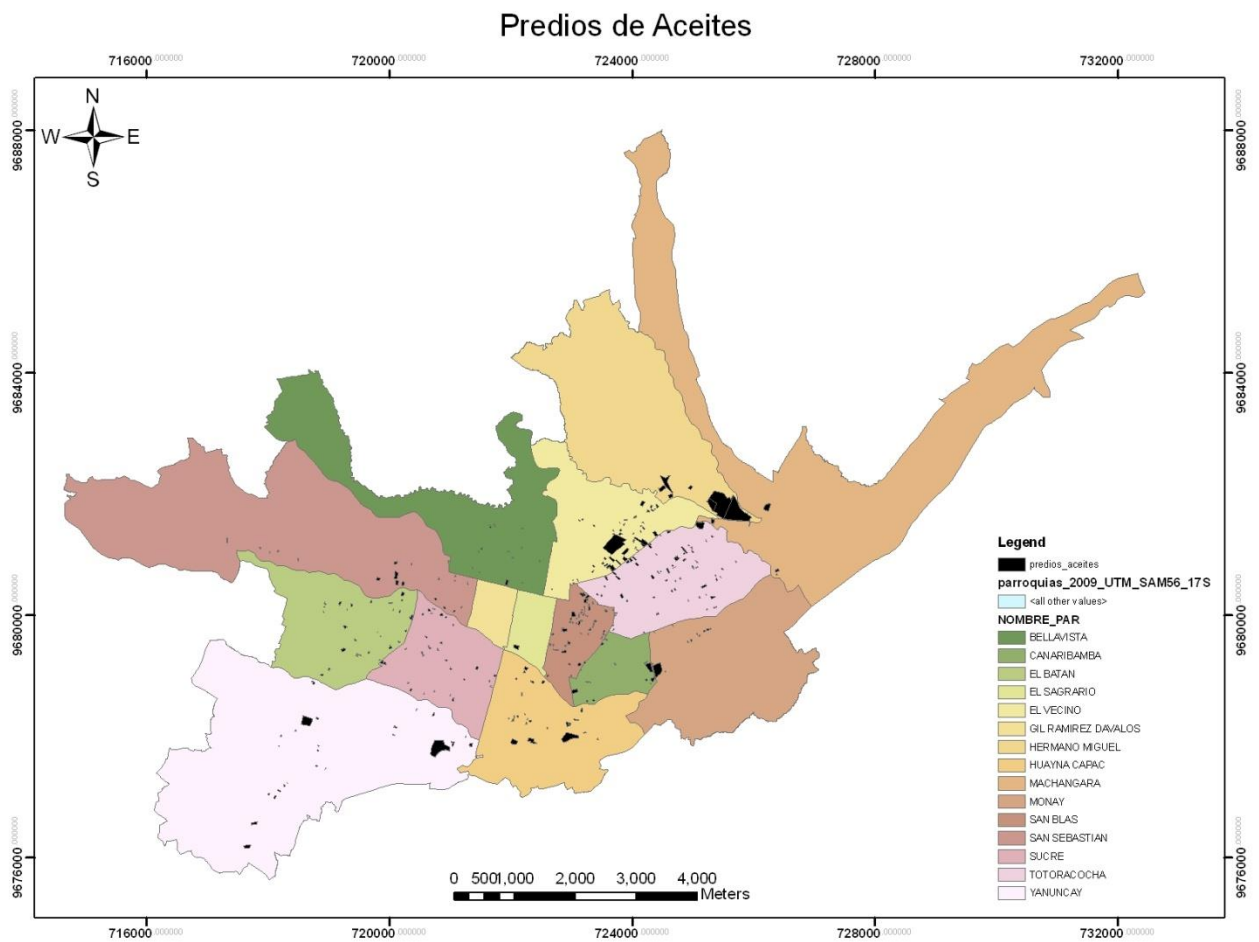
PARROQUIA	FERIAS	HECTARES	NUM_CONTENEDORES
Totoracocho	Feria de Totoracocho	2.43	1
Hermano Miguel	Feria Sector del Camal	3.62	1
El Vecino	Feria de Miraflores	1.55	1

PARROQUIA	MERCADOS	HECTARES	NUM_CONTENEDORES
El Sagrario	Mercado 9 de Octubre	0.22	
Gil Ramírez Dávalos	Mercado 10 de Agosto	0.35	4

San Sebastián	Mercado 3 de Noviembre	0.21	
Cañaribamba	Mercado 12 de Abril	0.74	2
Huayna Capac	Mercado 27 de Febrero	1.03	1
El Batan	Mercado El Arenal	8.05	10

RECOLECCIÓN DE ACEITES EN TALLERES

Mapa: Predios de Aceites



Reporte:

PARROQUIA	NRO. PREDIOS ACEITES	AREA TOTAL PREDIOS (Ha)
BELLAVISTA	13	0.80
CANARIBAMBA	15	2.49
EL BATAN	31	2.06
EL SAGRARIO	1	0.43
EL VECINO	50	12.34
HERMANO MIGUEL	8	22.65
HUAYNA CAPAC	26	5.39
MACHANGARA	5	1.43
MONAY	14	2.78
SAN BLAS	45	4.22
SAN SEBASTIAN	20	2.06
SUCRE	30	1.81
TOTORACOCHA	67	5.91
YANUNCAY	29	9.36

ENERGIA ELECTRICA

COBERTURA DE ENERGÍA

PARROQUIA URBANA	SERVICIOS DE ELECTRICIDAD				Total
	Si	Porcentaje (n/N)*100	No	Porcentaje (n/N)*100	
SAN SEBASTIAN	6.942	98,50	106	1,50	7.048
BELLAVISTA	6.135	98,89	69	1,11	6.204
EL BATAN	4.440	98,58	64	1,42	4.504
YANUNCAY	7.807	98,20	143	1,80	7.950
SUCRE	4.443	99,64	16	0,36	4.459
HUAYNACAPAC	3.814	99,30	27	0,70	3.841
GIL RAMIREZ DAVALOS	2.480	98,80	30	1,20	2.510
EL SAGRARIO	2.514	99,45	14	0,55	2.528
SAN BLAS	2.975	99,53	14	0,47	2.989
EL VECINO	6.899	98,92	75	1,08	6.974
CAÑARIBAMBA	2.995	99,50	15	0,50	3.010
TOTORACOCHA	5.696	99,27	42	0,73	5.738
MONAY	3.618	98,91	40	1,09	3.658
MACHANGARA	2.879	98,23	52	1,77	2.931
HERMANO MIGUEL	2.964	98,15	56	1,85	3.020
Total	66.601	98,87	763	1,13	67.364

USO DE GAS

Porcentaje	Número	Total de hogares
------------	--------	------------------

Parroquias	(n/N)*100	n	N
CABECERA CANTONAL	97,8	67.121	68.639
Bellavista	98	6.563	6.697
Cañaribamba	98,7	3.057	3.098
El Batán	97,8	4.343	4.440
El Sagrario	95,2	2.417	2.539
El vecino	98,2	6.737	6.861
Gil Ramírez Dávalos	96,1	2.442	2.542
Huayna Capac	97,7	3.759	3.849
Machangara	98,1	2.926	2.982
Monay	98,4	3.022	3.070
San Blas	97,9	3.031	3.096
San Sebastian	97,5	6.897	7.076
Sucre	98,3	4.393	4.471
Totoracocha	98,7	6.396	6.478
Yanuncay	97,9	7.814	7.981
Hermano Miguel	97,2	3.027	3.113
Cuenca (urb)	85,8	297	346
Cuenca	92	93.027	101.122

USO DE LEÑA

Parroquias	Porcentaje	Número	Total de hogares
CABECERA CANTONAL	0,7	485	68.639
Bellavista	1	65	6.697
Cañaribamba	0	1	3.098
El Batán	0,6	27	4.440
El Sagrario	0,1	2	2.539
El vecino	0,4	24	6.861
Gil Ramírez Dávalos	0,2	5	2.542
Huayna Capac	0,5	18	3.849
Machangara	1	30	2.982
Monay	0,8	25	3.070
San Blas	0	1	3.096
San Sebastian	1,2	83	7.076
Sucre	0,3	12	4.471
Totoracocha	0,2	13	6.478
Yanuncay	1,1	86	7.981

Hermano Miguel	1,6	48	3.113
Cuenca (urb)	13	45	346
Cuenca	6,7	6.720	101.122

TELEFONIA PÚBLICA

COBERTURA DE TELEFONIA

PARROQUIA URBANA	DISPONE DE TELEFONO				Total
	Si	Porcentaje (n/N)*100	No	Porcentaje (n/N)*100	
SAN SEBASTIAN	4.509	63,98	2.539	36,02	7.048
BELLAVISTA	4.188	67,50	2.016	32,50	6.204
EL BATAN	2.750	61,06	1.754	38,94	4.504
YANUNCAY	4.952	62,29	2.998	37,71	7.950
SUCRE	3.303	74,07	1.156	25,93	4.459
HUAYNACAPAC	2.936	76,44	905	23,56	3.841
GIL RAMIREZ DAVALOS	1.431	57,01	1.079	42,99	2.510
EL SAGRARIO	1.562	61,79	966	38,21	2.528
SAN BLAS	2.145	71,76	844	28,24	2.989
EL VECINO	3.950	56,64	3.024	43,36	6.974
CAÑARIBAMBA	2.430	80,73	580	19,27	3.010
TOTORACOCHA	4.178	72,81	1.560	27,19	5.738
MONAY	2.695	73,67	963	26,33	3.658
MACHANGARA	1.583	54,01	1.348	45,99	2.931
HERMANO MIGUEL	1.455	48,18	1.565	51,82	3.020

AGUA POTABLE

MEDIO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

PARROQUIA URBANA	MEDIO DE ABASTECIMIENTO AGUA										Total
	Red Publica	% (n/N)*100	Pozo	% (n/N)*100	Rio, acequia, etc	% (n/N)*100	Carro repartidor	% (n/N)*100	Otro	% (n/N)*100	
SAN SEBASTIAN	5.730	81,3	233	3,31	1.027	14,57	9	0,13	49	0,7	7.048
BELLAVISTA	6.115	98,6	18	0,29	45	0,73	4	0,06	22	0,35	6.204
EL BATAN	4.396	97,6	19	0,42	57	1,27	5	0,11	27	0,6	4.504
YANUNCAY	7.513	94,5	74	0,93	273	3,43	19	0,24	71	0,89	7.950
SUCRE	4.445	99,7	7	0,16	1	0,02	1	0,02	5	0,11	4.459
HUAYNACAPAC	3.745	97,5	54	1,41	26	0,68	2	0,05	14	0,36	3.841
GIL RAMIREZ DAVALOS	2.504	99,8	4	0,16	1	0,04	1	0,04	0	0	2.510

EL SAGRARIO	2.521	99,7	7	0,28	0	0	0	0	0	0	2.528
SAN BLAS	2.984	99,8	3	0,1	2	0,07	0	0	0	0	2.989
EL VECINO	6.884	98,7	29	0,42	42	0,6	6	0,09	13	0,19	6.974
CAÑARIBAMBA	3.001	99,7	6	0,2	3	0,1	0	0	0	0	3.010
TOTORACOCHA	5.722	99,7	6	0,1	5	0,09	2	0,03	3	0,05	5.738
MONAY	3.613	98,8	7	0,19	13	0,36	3	0,08	22	0,6	3.658
MACHANGARA	2.779	94,8	37	1,26	94	3,21	9	0,31	12	0,41	2.931
HERMANO MIGUEL	2.769	91,7	33	1,09	177	5,86	4	0,13	37	1,23	3.020

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

PARROQUIA URBANA	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO AGUA								
	Tubería dentro de la vivienda (n1)	Porcentaje (n/N)*100	Tubería fuera de la vivienda pero dentro del edificio	Porcentaje (n/N)*100	Tubería fuera del edificios	Porcentaje (n/N)*100	No recibe por tubería	Porcentaje (n/N)*100	Total
SAN SEBASTIAN	5.830	82,72	895	12,70	161	2,28	162	2,30	7.048
BELLAVISTA	5.604	90,33	509	8,20	30	0,48	61	0,98	6.204
EL BATAN	3.927	87,19	442	9,81	46	1,02	89	1,98	4.504
YANUNCAY	7.080	89,06	562	7,07	86	1,08	222	2,79	7.950
SUCRE	4.224	94,73	203	4,55	13	0,29	19	0,43	4.459
HUAYNACAPAC	3.538	92,11	230	5,99	21	0,55	52	1,35	3.841
GIL RAMIREZ DAVALOS	2.271	90,48	211	8,41	9	0,36	19	0,76	2.510
EL SAGRARIO	2.326	92,01	176	6,96	1	0,04	25	0,99	2.528
SAN BLAS	2.821	94,38	156	5,22	5	0,17	7	0,23	2.989
EL VECINO	6.281	90,06	603	8,65	30	0,43	60	0,86	6.974
CAÑARIBAMBA	2.940	97,67	57	1,89	11	0,37	2	0,07	3.010
TOTORACOCHA	5.430	94,63	268	4,67	16	0,28	24	0,42	5.738
MONAY	3.454	94,42	121	3,31	26	0,71	57	1,56	3.658
MACHANGARA	2.516	85,84	315	10,75	28	0,96	72	2,46	2.931
HERMANO MIGUEL	2.553	84,54	320	10,60	45	1,49	102	3,38	3.020
Total	60.795	90,25	5.068	7,52	528	0,78	973	1,44	67.364

ALCANTARILLADO

COBERTURA DE ALCANTARILLADO

PARROQUIA URBANA

ELIMINACION DE AGUAS SERVIDAS

	Red pública de alcantarillado	%(n/N)*100	Pozo ciego	%(n/N)*100	Pozo séptico	Porcentaje (n/N)*100	Otro	%(n/N)*100	Total
SAN SEBASTIAN	5.755	81,65	294	4,17	746	10,58	253	3,59	7.048
BELLAVISTA	5.878	94,75	78	1,26	113	1,82	135	2,18	6.204
EL BATAN	4.111	91,27	93	2,06	264	5,86	36	0,80	4.504
YANUNCAY	7.155	90,00	157	1,97	425	5,35	213	2,68	7.950
SUCRE	4.434	99,44	5	0,11	10	0,22	10	0,22	4.459
HUAYNACAPAC	3.659	95,26	65	1,69	76	1,98	41	1,07	3.841
GIL RAMIREZ DAVALOS	2.493	99,32	8	0,32	5	0,20	4	0,16	2.510
EL SAGRARIO	2.518	99,60	3	0,12	4	0,16	3	0,12	2.528
SAN BLAS	2.978	99,63	4	0,13	6	0,20	1	0,03	2.989
EL VECINO	6.739	96,63	76	1,09	94	1,35	65	0,93	6.974
CAÑARIBAMBA	2.999	99,63	3	0,10	8	0,27	0	0,00	3.010
TOTORACOCHA	5.692	99,20	14	0,24	22	0,38	10	0,17	5.738
MONAY	3.382	92,45	58	1,59	156	4,26	62	1,69	3.658
MACHANGARA	2.269	77,41	123	4,20	426	14,53	113	3,86	2.931
HERMANO MIGUEL	2.466	81,66	125	4,14	205	6,79	224	7,42	3.020
Total	62.528	92,82	1.106	1,64	2.560	3,80	1.170	1,74	67.364

CALIDAD DE HÁBITAT

DENSIDAD HABITACIONAL

DENSIDAD DEMOGRÁFICA

Parroquias	Habitantes por Km. Cuadrado (n/N)*100	Número de habitantes n	Kilómetros cuadrados N
Bellavista	36,9	748	27.407
Cañaribamba	84,3	623	11.983
El Batán	53,8	9.603	18.767
El Sagrario	114,7	4.006	8.807
El vecino	36	4.872	28.050
Gil Ramírez Dávalos	112,7	3.280	8.964
Huayna Capac	66,4	3.393	15.217
Machangara	74,1	5.105	13.650
Monay	75,9	2.613	13.324
San Blas	90,1	1.136	11.222
San Sebastian	35,4	1.227	28.600
Sucre	58,1	3.829	17.411
Totoracocha	38,4	11.340	26.303

Yanuncay	29,6	14.252	34.126
Hermano Miguel	75,2	6.380	13.459
Cuenca (urb)	4.030,10	69.228	278.995
Cuenca	1,3	311.875	417.632

HACINAMIENTO

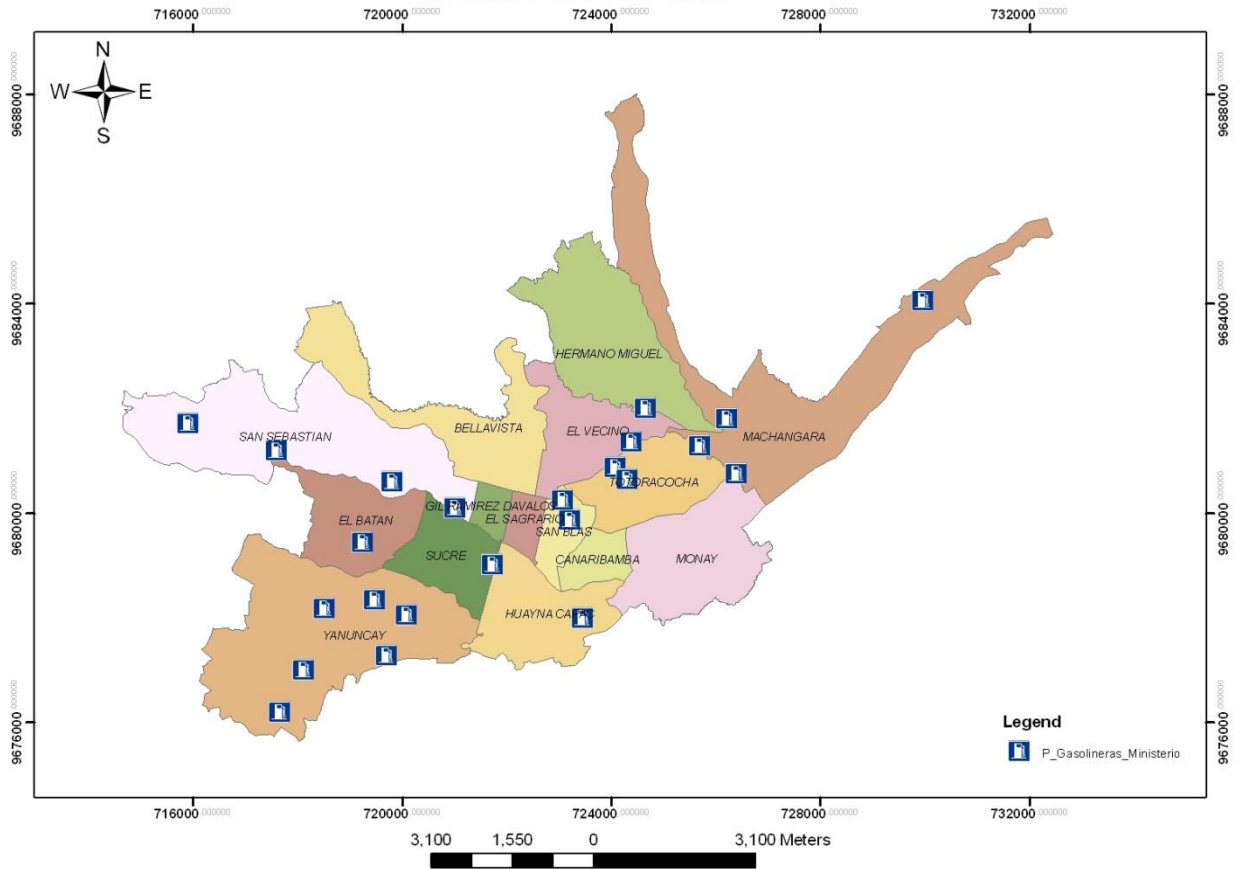
	Porcentaje	Número	Total de hogares
Parroquias	(n/N)*100	n	N
CABECERA CANTONAL	12,9	8.884	68.799
Bellavista	15,2	1.019	6.708
Cañaribamba	7,5	231	3.100
El Batán	17,3	770	4.458
El Sagrario	13,4	344	2.569
El vecino	18,4	1.262	6.872
Gil Ramírez Dávalos	12,8	329	2.571
Huayna Capac	8,3	320	3.859
Machangara	17,2	513	2.985
Monay	10,4	319	3.074
San Blas	8,2	254	3.109
San Sebastian	14,7	1.038	7.085
Sucre	10,1	453	4.478
Totoracocha	12,3	801	6.486
Yanuncay	16,1	1.282	7.984
Hermano Miguel	17	530	3.114
Cuenca (urb)	29,8	103	346
Cuenca	17,1	17.280	101.303

EQUIPAMIENTO

LOCALIZACIÓN DE GASOLINERAS

Mapa: Gasolineras

Gasolineras



Reporte:

RAZON SOCIAL	PROPIETARIO	DIRECCION	COMERCIALIZADORA
Ser. R. Cevallos	Ser. R. Cevallos	Av. 3 de Noviembre	Prymax
Don Bosco	Nelli Villacís	Av. 12 de Octubre	Prymax
Vazgas	E. S. Vazgas	Av. G. Suarez y G Moreno	Prymax
González Hnos	González Hnos	Av. Solano y R. Tamariz	Prymax
Vista Linda	Combusder Cia. Ltda.	Circ. Sur y Felipe II	Prymax
Serviespaña	Victor Avila	Av. España 12-07	Prymax
Servisalazar	Servisalazar Cia.Ltda	Av. Américas y Francisco Aguilar	Prymax
Narancay	Ing. Carlos R. Vintim	Panamericana Sur-Km. 1.5	Exxonmobil
Tocasa S.A.	Tocasa S. A.	Av. H. de Mendoza-Totoracocha	Exxonmobil
Ordóñez Lazo	Oswaldo Gil Jara	Av. Ordóñez Lazo	Clyan

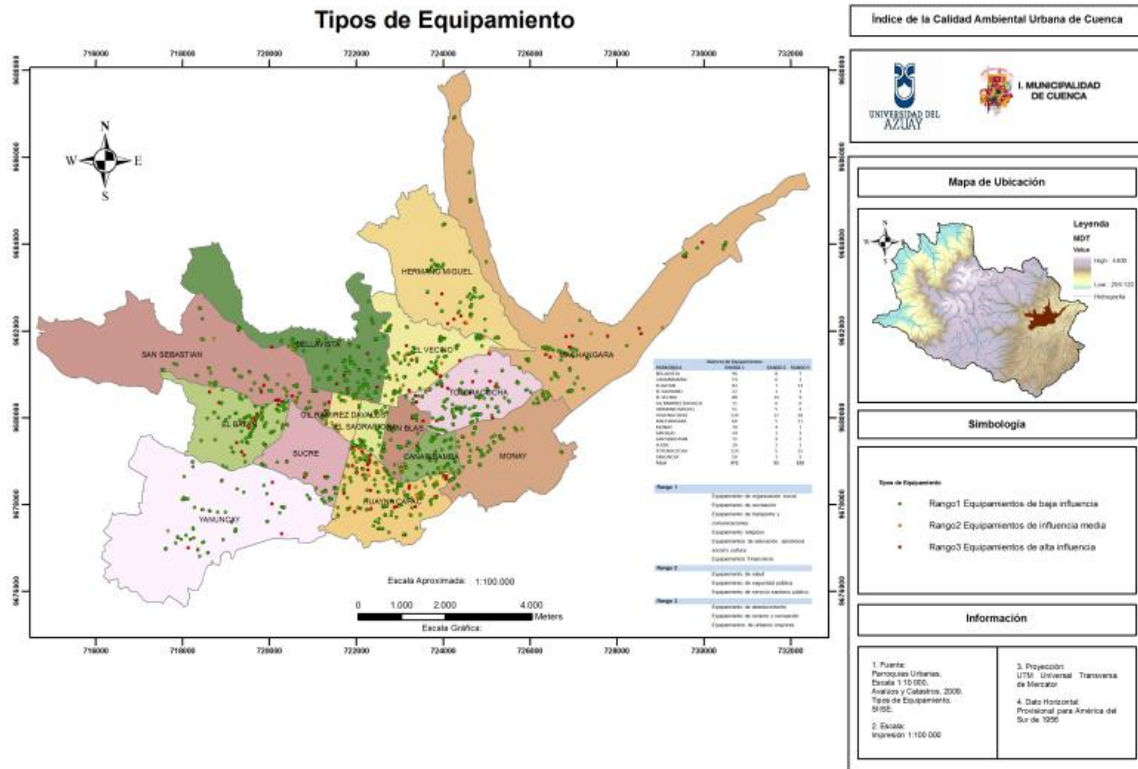
Baños	Lutexa Industrial C.A	Panamericana Sur-Entrada a Baños	Lutexa
Gapal	Herd. Mario Palacios	Av. 24 de Mayo-Gapal	Lutexa
Centro Automotriz Machángara	Tocasa S. A.	Panam. Norte Km. 5	Lutexa
Milchichig	Ángela Flores de C.	Av. González Suárez-Quinta Chica	Lutexa
El Arenal	Lorena Quezada	Av. Américas entre Anton de Sevilla	Petroleos y Servic
Serv. Eloy Alfaro	Oswaldo Gil Jara	Av. Américas y Ordóñez Lazo	Petroleos y Servic
Quinta Chica	Corpmosa Cia. Ltda.	Av. de las Américas	Petroleos y Servic
Sayausi	María Guinín	Av. Ordóñez Lazo s/n	Petroleos y Servic
Sindicato de Choferes	Sindicato de Choferes	Av. De las Américas y del Toril	Petroleos y Servic
Standard Motors	José Arturo Vázquez	Av. España 201	Petroleos y Servic
Trinity	Trinity de Comercio	Isabel La Católica y Pedro Calderón	Petroleos y Servic
Vidal	Gerardo Vidal	Capulispamba	Petroleos y Servic
Est. de Serv.Del Austro	Ana María Granados	Av. Gil Ramírez y Laderas	Petroleos y Servic

Área por predio de gasolineras en cada Parroquia

PARROQUIA	NRO. GASOLINERAS	AREA (Ha.)
EL BATAN	1	0.18
EL VECINO	1	0.30
HERMANO MIGUEL	1	0.35
HUAYNA CAPAC	1	0.13
MACHANGARA	4	1.53
SAN BLAS	2	0.27
SAN SEBASTIAN	4	0.88
SUCRE	1	0.06
TOTORACOCHA	2	0.66
YANUNCAY	6	1.84

LOCALIZACIÓN DE DISTINTOS TIPOS DE EQUIPAMIENTOS

Mapa: Equipamiento de las Parroquias Urbanas



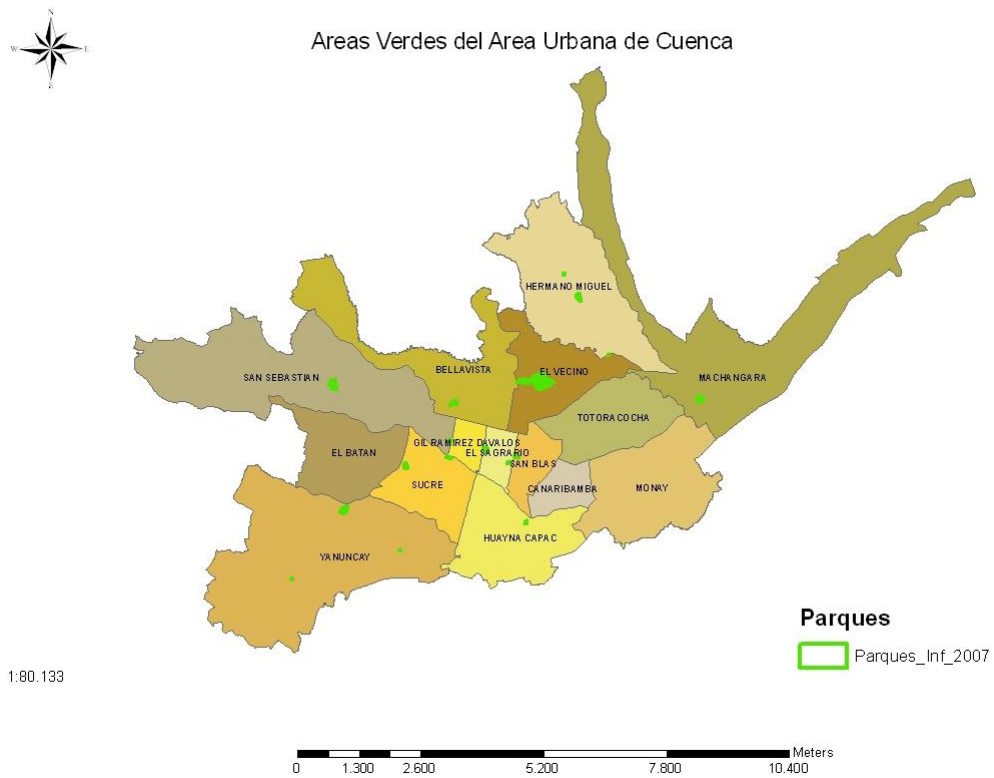
Reporte:

Parroquia	Rango 1	Rango 2	Rango 3
BELLAVISTA	96	8	7
CANARIBAMBA	54	6	2
EL BATAN	83	7	14
EL SAGRARIO	27	1	1
EL VECINO	88	14	9
GIL RAMIREZ DAVALOS	11	6	0
HERMANO MIGUEL	51	5	6
HUAYNA CAPAC	124	21	28
MACHANGARA	60	5	11
MONAY	70	4	1
SAN BLAS	34	1	3
SAN SEBASTIAN	72	9	5
SUCRE	29	2	2
TOTORACOA	114	5	15

YANUNCAY	59	1	5
Total	972	95	109

PARQUES, PLAZAS, PARQUES LINEALES, INFANTILES Y PARTERRES POR PARROQUIA

Mapa: Parques de la Ciudad de Cuenca



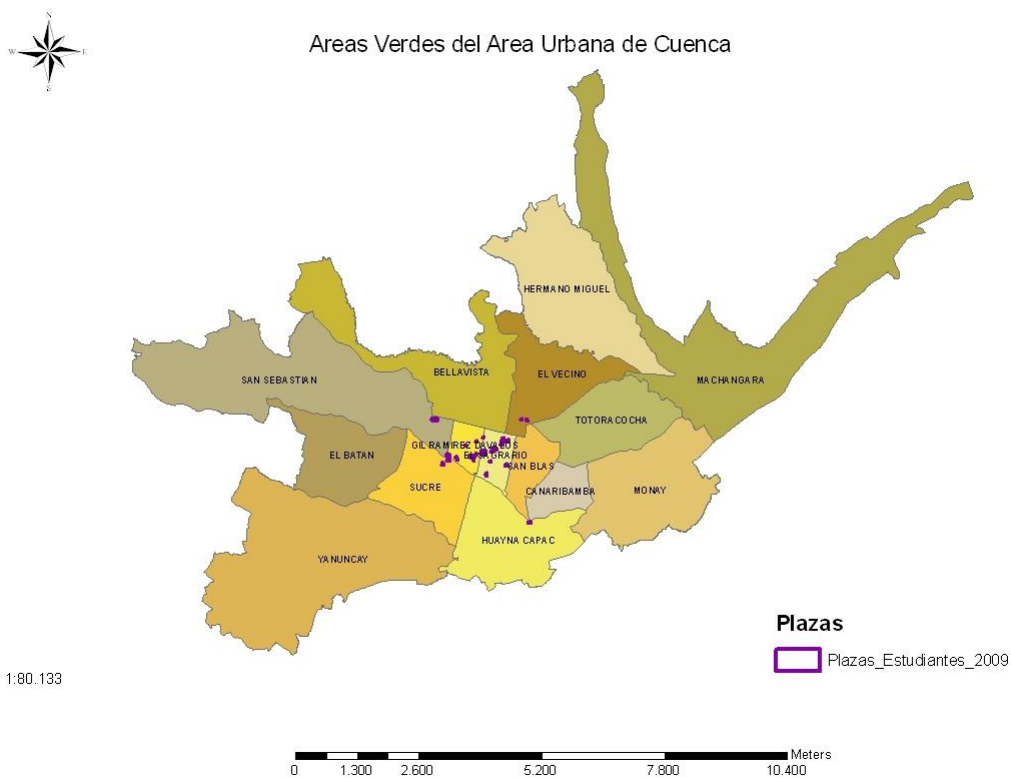
Reporte:

Número de Parques: 19

Parroquia	Área (ha)
BELLAVISTA	0.77
CANARIBAMBA	0.07
EL SAGRARIO	1.88
EL VECINO	10.48
GIL RAMIREZ DAVALOS	1.01
HERMANO MIGUEL	0.81
HUAYNA CAPAC	23.80

MACHANGARA	2.22
MONAY	1.35
SAN BLAS	1.54
SAN SEBASTIAN	2.54
SUCRE	0.91
TOTORACOCHA	2.97
YANUNCAY	2.58
Total:	52.93

Mapa: Plazas de la Ciudad de Cuenca



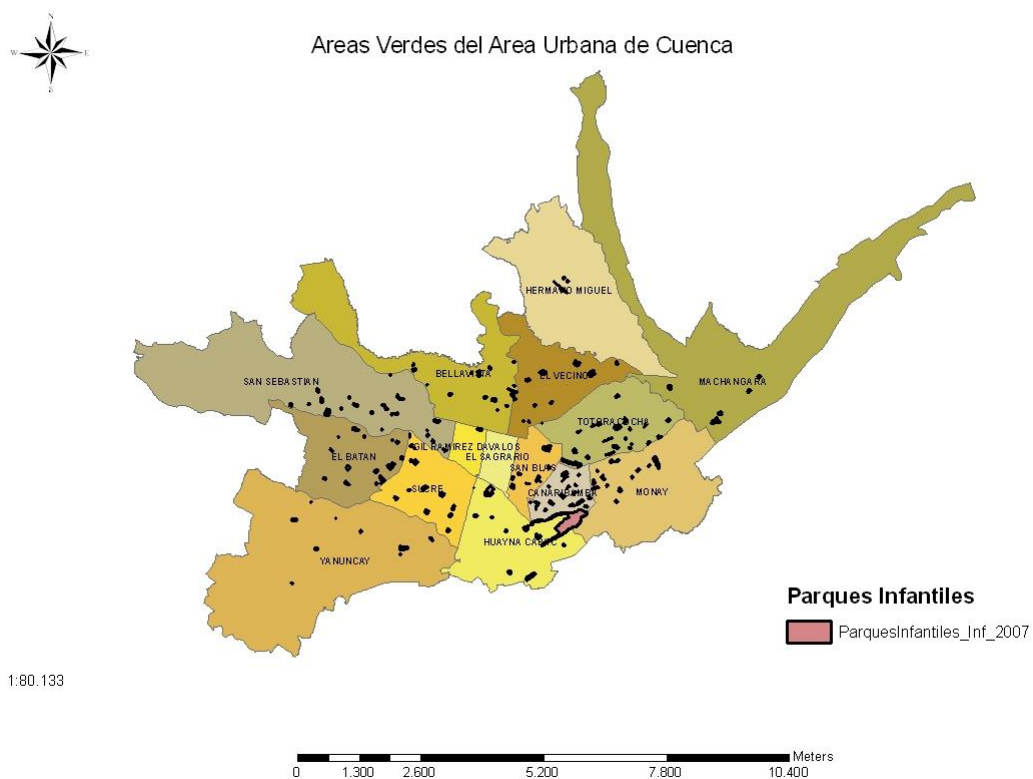
Reporte:

Número de Plazas: 28

Parroquia	Área (m2)
EL SAGRARIO	16207.41
EL VECINO	1099.58
GIL RAMIREZ	16281.03

DAVALOS	
HUAYNA CAPAC	930.18
SAN SEBASTIAN	4836.52
SUCRE	2320.82
Total:	41675.55

Mapa: Parques Infantiles de la Ciudad de Cuenca



1:80.133

Reporte:

Número de Parques Infantiles: 173

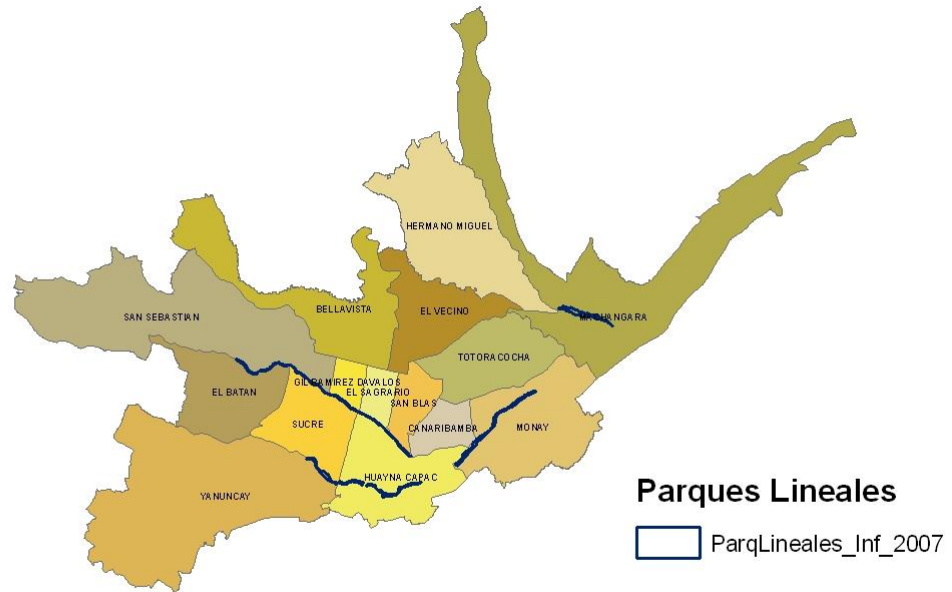
Parroquia	Área (ha)
BELLAVISTA	2.68
CANARIBAMBA	4.01
EL BATAN	4.08

EL VECINO	4.09
GIL RAMIREZ DAVALOS	0.39
HERMANO MIGUEL	0.63
HUAYNA CAPAC	2.29
MACHANGARA	1.32
MONAY	2.49
SAN BLAS	1.76
SAN SEBASTIAN	4.62
SUCRE	3.72
TOTORACOCHA	4.74
YANUNCAY	2.06
Total:	38.88

Mapa: Parques Lineales de la Ciudad de Cuenca



Areas Verdes del Area Urbana de Cuenca



1:80.133

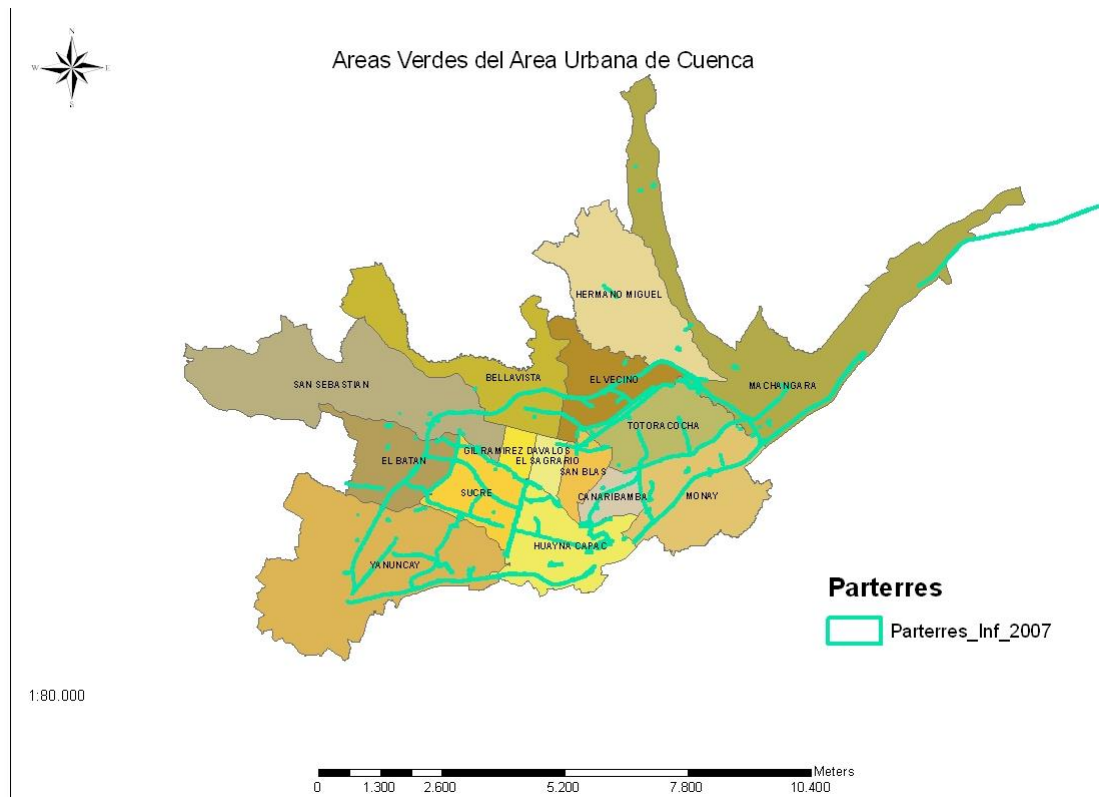


Reporte:

Número de Parques Lineales: 12

Parroquia	Área (ha)
EL BATAN	1.40
EL SAGRARIO	0.75
GIL RAMIREZ DAVALOS	1.88
HUAYNA CAPAC	4.79
MACHANGARA	6.02
MONAY	8.88
SAN BLAS	1.24
SAN SEBASTIAN	2.49
SUCRE	0.65
YANUNCAY	3.07
Total:	31.17

Mapa: Parterres de la Ciudad de Cuenca



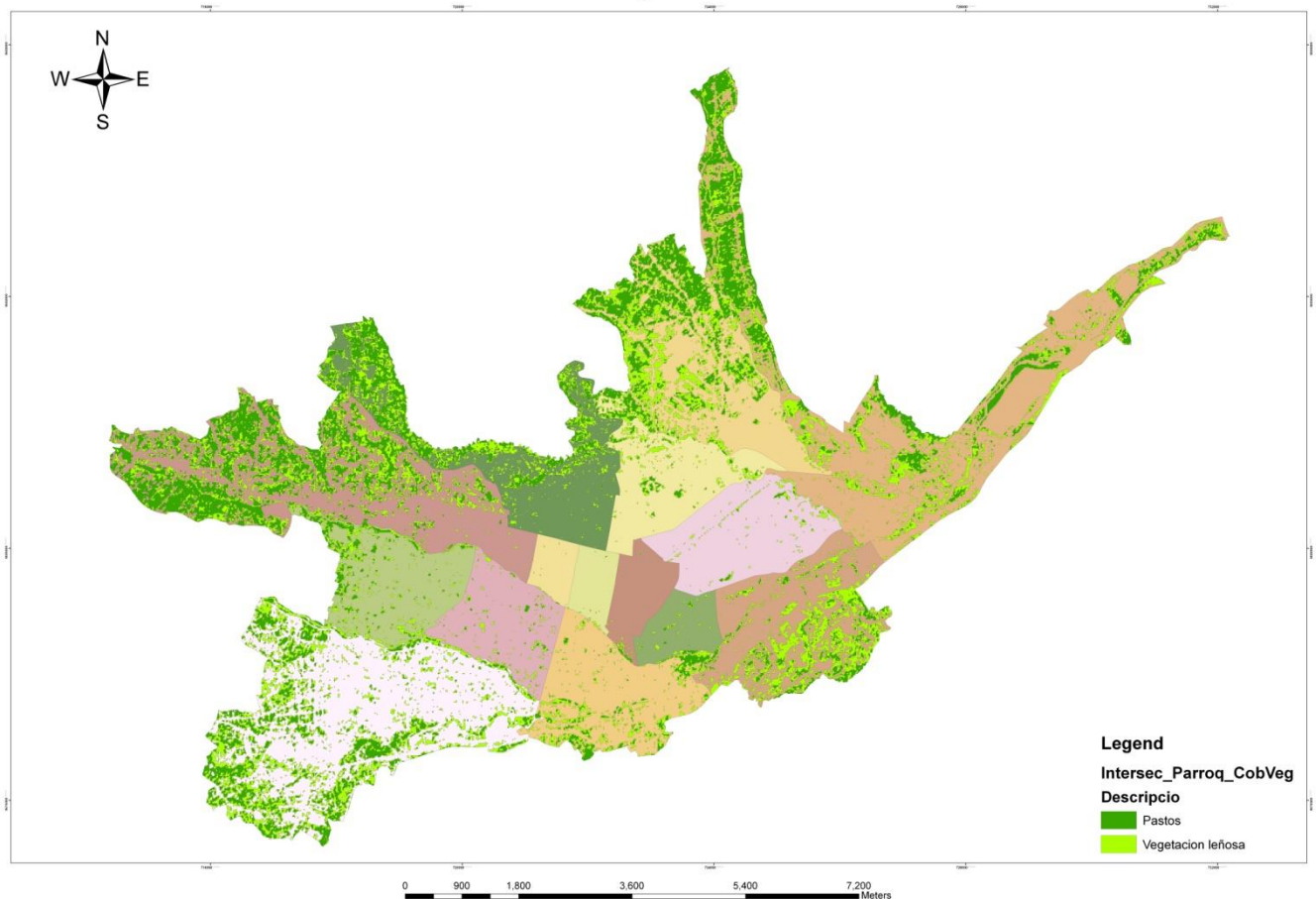
Reporte:

Parroquia	Área (m2)
BELLAVISTA	75.00
CANARIBAMBA	211.00
EL BATAN	207.00
EL SAGRARIO	6.00
EL VECINO	312.00
HERMANO MIGUEL	66.00
HUAYNA CAPAC	342.00
MACHANGARA	169.00
MONAY	201.00
SAN BLAS	73.00
SAN SEBASTIAN	142.00
SUCRE	367.00
TOTORACOCHA	335.00
YANUNCAY	298.00
Total:	2804.00

ÍNDICE DE VEGETACIÓN NDVI

Mapa: Índice de Vegetación NDVI, tomando en cuenta Pastos y Vegetación Leñosa.

Índice de Vegetación NDVI



Reporte:

PARROQUIA	Pastos (Ha.)	Vegetación leñosa (Ha.)
BELLAVISTA	99.70	110.63
CANARIBAMBA	1.68	4.05
EL BATAN	22.54	41.08
EL SAGRARIO	0.04	0.56
EL VECINO	18.58	32.57
GIL RAMIREZ DAVALOS	0.04	0.37
HERMANO MIGUEL	139.19	166.75
HUAYNA CAPAC	23.32	51.58
MACHANGARA	197.40	244.63
MONAY	33.66	147.13
SAN BLAS	0.73	1.86
SAN SEBASTIAN	250.09	216.48
SUCRE	3.38	15.47
TOTORACOCHA	1.89	12.28
YANUNCAY	146.60	236.04
Total general	938.86	1281.48

DISCUSIÓN

OZONO

Normativa nacional. Texto Unificado de Legislación Ambiental. Libro VI Anexo 4.

Oxidantes fotoquímicos, expresados como ozono.- La máxima concentración de oxidantes fotoquímicos, obtenida mediante muestra continua en un período de una hora, no deberá exceder de ciento sesenta microgramos por metro cúbico ($160 \mu\text{g}/\text{m}^3$), más de una vez en un año. La máxima concentración de oxidantes fotoquímicos, obtenida mediante muestra continua en un período de ocho horas, no deberá exceder de ciento veinte microgramos por metro cúbico ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$), más de una vez en un año.

ICAUC

Para fines del ICAUC, los valores registrados por los muestreadores pasivos no fueron comparados con la normativa nacional dado que la metodología de medición no lo permitía, en su lugar, los valores deben ser contrastados con un parámetro resultado de investigaciones realizadas por la OMS y que ha sido adoptado por varios países en donde se realiza el monitoreo con métodos pasivos.

El valor límite se establece en $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, media aritmética anual.

DIÓXIDO DE NITROGENO

Normativa nacional. Texto Unificado de Legislación Ambiental. Libro VI Anexo 4.

Óxidos de nitrógeno, expresados como NO₂.- El promedio aritmético de la concentración de óxidos de nitrógeno, expresada como NO₂, y determinada en todas las muestras en un año, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico (100 µg/m³). La concentración máxima en 24 horas no deberá exceder ciento cincuenta microgramos por metro cúbico (150 µg/m³) más de dos (2) veces en un año.

ICAUC

Para la construcción del ICAUC y en base a las mediciones registradas en la ciudad de Cuenca desde el año 2005, se considera utilizar el límite manejado por la OMS de **40 µg/m³**, media aritmética anual, en lugar de lo establecido por la norma ecuatoriana de 100 µg/m³ para el caso del NO₂. El utilizar el parámetro de la OMS aportaría significativamente en la evaluación del ICAUC puesto que se enfocaría a la mejora de la calidad de vida y del buen vivir expresados en la constitución.

DIÓXIDO DE AZUFRE

Normativa nacional. Texto Unificado de Legislación Ambiental. Libro VI Anexo 4.

Dióxido de azufre (SO₂).- El promedio aritmético de la concentración de SO₂ determinada en todas las muestras en un año no deberá exceder de ochenta microgramos por metro cúbico (80 µg/m³). La concentración máxima en 24 horas no deberá exceder trescientos cincuenta microgramos por metro cúbico (350 µg/m³), más de una vez en un año.

ICAUC

Al analizar las concentraciones anuales de SO₂, éstas podrían ser comparadas con la normativa nacional cuyo límite se sitúa en los 80 µg/m³, sin embargo y en base de los valores registrados a nivel urbano se sugiere utilizar el parámetro guía de la OMS de **40 µg/m³**.

Si bien la normativa nacional es el referente para el caso del SO₂, es necesario precisar que ésta constituye un umbral general a nivel de país y que no necesariamente refleja las condiciones locales de un espacio geográfico determinado como la ciudad de Cuenca.

La sugerencia de utilizar el límite de la OMS de **40 µg/m³**, se sustenta en el componente 1 “Institucionalidad de la Gestión de la Calidad del Aire” del Plan de Manejo de la Calidad del Aire de Cuenca 2009-2013, cuyo programa 1.1 “Fortalecimiento de la autoridad ambiental local” tiene entre sus líneas de acción la “Actualización y complementación permanente de la normativa de la calidad del aire para Cuenca” (I. Municipio de Cuenca, 2009).

PARTICULAS SEDIMENTABLES

Normativa nacional. Texto Unificado de Legislación Ambiental. Libro VI Anexo 4.

Partículas sedimentables.- La máxima concentración de una muestra, colectada durante 30 (treinta) días de forma continua, será de un miligramo por centímetro cuadrado ($1 \text{ mg/cm}^2 \times 30 \text{ días}$).

ICAUC

Para la construcción del ICAUC se consideró utilizar el promedio anual registrado por cuanto el objetivo es llegar a determinar la calidad ambiental a nivel parroquial. Dado el objetivo, es necesario contrastar esta valoración anual con la norma mensual ($1 \text{ mg/cm}^2 \times 30 \text{ días}$) puesto que al mirar los resultados claramente se observan valores promedio que sobrepasa lo estipulado en la norma con lo que se deduciría que mensualmente el nivel de concentración se mantiene elevado.

MATERIAL PARTICULADO

Normativa nacional. Texto Unificado de Legislación Ambiental. Libro VI Anexo 4.

Material particulado menor a 10 micrones (PM10).- El promedio aritmético de la concentración de PM10 de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico ($50 \text{ } \mu\text{g/m}^3$). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder ciento cincuenta microgramos por metro cúbico ($150 \text{ } \mu\text{g/m}^3$), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces en un año.

ICAUC

Para la construcción del ICAUC se consideró utilizar el promedio anual registrado por cuanto el objetivo es llegar a determinar la calidad ambiental a nivel parroquial. Se recomienda utilizar el límite manejado por la OMS de $20 \text{ } \mu\text{g/m}^3$, media aritmética anual, como valor límite de emisión en lugar de lo establecido por la norma ecuatoriana de $50 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. El utilizar el parámetro de la OMS aportaría significativamente en la evaluación del ICAUC.

AVANCES

Tabla 12: estado de las variables para cálculo del ICAUC

Factores	Ámbitos	Variables	Instancia
Bienestar Social		Población	Procesado
		Tasa global de participación laboral	Procesado
		Red de alcantarillado	Procesado
		Nro. Habitantes por Ha	Procesado
		Escolaridad	Procesado
		Vivienda propia	Procesado
		Niños que trabajan y no estudian	Procesado
		Uso de leña o carbón	Procesado

		Extrema pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI)	Procesado
		Analfabetismo	Procesado
Ambiente Sano	Aire ambiente	Concentración de NO2 (pasivo)	Procesado
		Concentración de SO2 (pasivo)	Procesado
		Concentración de O3 (pasivo)	Procesado
		Concentración de material sedimentable	Procesado
		PM10	Procesado
	Ruido	Ruido diurno	En proceso...
		Ruido nocturno	En proceso...
	Agua de ríos	WQI*	En proceso...
Suelo	Estado de la vivienda	Procesado	
	Número de pisos	Procesado	
Infraestructura Urbana pública	Vialidad	Densidad de tráfico	Procesado
		Rutas de Transporte Urbano	Procesado
	Gestión de Residuos	Localización de contenedores de basura (mercados)	Procesado
		Recolección de aceites en talleres	Procesado
	Equipamiento	Localización de gasolineras	Procesado
		Localización de distintos tipos de equipamientos	Procesado
		Plazas, Parques (Recreativos, Lineales e infantiles) y parterres por parroquia	Procesado
		Índice de vegetación NDVI	Procesado