



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

ÁREA TÉCNICA

TITULACIÓN DE ARQUITECTO

Localización de nuevos equipamientos de salud en la ciudad de Loja en base a los sistemas de información geográfica. Caso de estudio centros de salud de primer nivel tipo A.

TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN

AUTOR: Chuquimarca Carrillo, Liliana del Cisne

DIRECTOR: Correa Jaramillo, Ramiro Alberto, Mgs

Loja-Ecuador

2014

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN

Arquitecto; Mgs.

Ramiro Alberto Correa Jaramillo.

DOCENTE - DIRECTOR DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo de fin de titulación: Localización de nuevos equipamientos de salud en la ciudad de Loja en base a los sistemas de información geográfica. Caso de estudio centros de salud de primer nivel tipo A realizado por Liliana del Cisne Chuquimarca Carrillo, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, septiembre de 2014

.....
Arq. Ramiro Alberto Correa Jaramillo
DIRECTOR DE TESIS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“ Yo **Liliana del Cisne Chuquimarca Carrillo** declaro ser autora del presente trabajo de fin de titulación: **Localización de nuevos equipamientos de salud en la ciudad de Loja en base a los sistemas de información geográfica.Caso de estudio centros de salud de primer nivel tipo A** , de la Titulación de Arquitectura, siendo el arquitecto Ramiro Alberto Correa Jaramillo director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 67 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”

f.

Autora: Liliana del Cisne Chuquimarca Carrillo

Cédula: 1104198385

DEDICATORIA

A mis padres, Martha y Gonzalo; a mis hermanos, Carlos y Joel y a mis abuelitos y demás familiares; gracias por todo el amor y apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Al arquitecto Ramiro Correa por la confianza, apoyo, dedicación y conocimientos compartidos; a la arquitecta Lorena Vivanco por el apoyo incondicional; a SENPLADES, GAD Loja; y a todas aquellas personas que me brindaron su apoyo para la realización del presente proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	iii
DEDICATORÍA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
OBJETIVOS	xiii
HIPÓTESIS	xiii
INTRODUCCIÓN	xiv
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	xv
JUSTIFICACIÓN	xvi
CAPÍTULO I	
1. Conceptualización	18
1.1 Localización, Accesibilidad y perspectiva espacial	18
1.1.1 Teoría de la Localización	18
1.1.2 Componentes de un problema de localización	
1.1.3 Problemas de localización	19
1.1.4 Localización de equipamientos urbanos	19
1.1.5 Macrolocalización y microlocalización	20
1.1.6 Accesibilidad	21
1.1.7 Perspectiva espacial	22
1.1.8 Accesibilidad desde una perspectiva espacial	23
1.2 Localización óptima y sus modelos de localización _ asignación	24
1.2.1 Localización óptima	24
1.2.2 Modelos de localización óptima	24
1.3 Evaluación multicriterio	30
1.3.1 Métodos de evaluación multicriterio	33
CAPÍTULO II	
2. Sistemas de información geográfica	35
2.1 Definición, funciones y aplicación de los SIG	35
2.2 Los componentes de un SIG	37
2.3 Funcionamiento de los SIG	39
2.4 ArcGIS como metodología para la planificación del territorio	40
2.4.1. Conceptos básicos	40
2.4.2. Tipos de instalaciones	40
2.4.3. Puntos de demanda	41

2.4.4. Propiedades de la capa de análisis ubicación-asignación	41
2.4.5. La ficha Opciones Avanzadas	41
2.4.6. Tipo de problema	42
2.4.7. Instalaciones para elegir	42
2.4.8. Valor límite de impedancia	42
2.4.9. Resolver e interpretar los resultados de un análisis de ubicación-asignación	44
CAPÍTULO III	
3. Equipamiento urbano	46
3.1 Definición de equipamiento urbano	46
3.2 Tipos de equipamientos	46
3.3 Jerarquización de los equipamientos	46
3.4 Clasificación de los equipamientos	47
3.5 Variables cualitativas, cuantitativas y normas de localización de equipamientos urbanos	52
3.5.1 Variables cualitativas	52
3.5.1.1. Variables cualitativas del Plan de Ordenamiento Urbano de la Ciudad de Loja (POUL)	52
3.5.2 Variables cuantitativas	54
3.5.2.2. Plan de Ordenamiento Urbano de la Ciudad de Loja (POUL)	55
3.5.2.3. Normas de Arquitectura y Urbanismo de Quito	55
3.5.2.4. Normas de equipamiento de salud en Ecuador	56
3.5.2.4.1. Constitución de la República del Ecuador	56
3.5.2.4.2. El Plan Nacional para el Buen Vivir 2009 - 2013	57
3.5.2.4.3. Ley Orgánica de Salud	57
3.5.2.4.4. La Agenda Social 2009 – 2011 (MCDS, 2009)	58
3.5.2.4.5. Propuesta de Planificación SENPLADES	59
3.5.2.4.6. Manual operativo: Red nacional integrada de servicios de salud Red pública integral de salud- red privada complementaria. Versión preliminar final 1.3	60
3.5.2.5. Normas de equipamiento urbano según Jan Bazant S.	66
CAPÍTULO IV	
4. Diagnóstico y propuesta	69
4.1 Generalidades de la problemática, delimitación del estudio y evaluación del equipamiento urbano en la ciudad de Loja	69
4.2 Delimitación del área de estudio	71
4.3 Estado actual del equipamiento de salud y macrolocalización	73
4.4 Calificación de variables cualitativas-microlocalización	78
4.4.1 Accesibilidad	80
4.4.2 Pendiente	80
4.4.3 Ubicación respecto al nivel de tanques de distribución de agua	80

4.4.4	Márgenes de protección de ríos y quebradas	83
4.4.5	Uso de suelo	83
4.4.6	Área de lote mínimo	87
4.5	Aplicación del modelo de evaluación multicriterio para microlocalización	87
4.5.1	Análisis y selección de alternativas obtenidas	87
4.6	Aplicación del modelo de localización óptima para el caso de equipamiento de salud de primer nivel-Centros de Salud Tipo	94
4.7	Análisis metodológico y comparación de resultados	96
4.7.1	Propuesta de distribución de equipameintos de salud de acuerdo al ministerio de salud Pública	96
4.7.2	Análisis de resultados	109
CONCLUSIONES		112
RECOMENDACIONES		115
BIBLIOGRAFÍA		116

ÍNDICE DE FIGURAS

- Fig. 1: Esquema de macrolocalización.
- Fig. 2: Esquema de microlocalización.
- Fig. 3: Ilustración simple del modelo P-MEDIANO.
- Fig. 4: El problema MINIMAX para dos instalaciones ¿qué par de sitios candidatos conseguiría que la distancia desde el asentamiento mas lejano a una instalación fuese mínima?.
- Fig. 5: El problema MAXIMIN siendo los sitios candidatos los puntos ¿qué conjunto de ellos sería el óptimo para ubicar dos instalaciones maximizando la distancia de asentamiento más próximo?.
- Fig. 6: Fases de un proceso de EMC en un entorno SIG.
- Fig. 7: Esquema de un SIG con sus tres subsistemas fundamentales; datos, visualización y análisis.
- Fig. 8: Elementos que forman el sistema SIG.
- Fig. 9: Una división distinta del modelo SIG.
- Fig. 10: Modelos de datos en un SIG.
- Fig. 11: Zonas de acuerdo a la nueva propuesta de planificación.
- Fig. 12: Área de estudio.
- Fig. 13: Circuitos intersectados por el límite urbano.
- Fig.14: Densidad poblacional.
- Fig. 15: Equipamiento de salud actual.
- Fig. 16: Circuitos con déficit de salud.
- Fig. 17: Análisis de accesibilidad.
- Fig. 18: Análisis de pendientes.
- Fig. 19: Análisis de ubicación respecto al nivel de tanques de distribución de agua.
- Fig. 20: Análisis del área de protección de ríos y quebradas.
- Fig. 21: Análisis de uso de suelo.
- Fig. 22: Análisis de área de lote mínimo.
- Fig. 23: Predios de mayor puntuación.
- Fig. 24: Sitios candidatos.
- Fig. 25: Exposición de resultados-Modelo de cobertura máxima.
- Fig. 26: Equipamiento de salud actual en el distrito.
- Fig. 27: Nueva planificación del Ministerio de Salud Pública.
- Fig. 28: Análisis de resultados-Propuesta ideal del Ministerio de Salud Pública.
- Fig. 29: Análisis de resultados-Propuesta de estudio.

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla #1: Variables para macrolocalización y microlocalización.
- Tabla #2: Matriz de evaluación.
- Tabla #3: Matriz de prioridades.
- Tabla #4: Matriz de valoración.
- Tabla #5: Tipos de problemas de localización -asignación.
- Tabla #6: Jerarquía de las ciudades y centros poblados según su categoría.
- Tabla #7: Clasificación de los equipamientos.
- Tabla #8: Clasificación de los equipamientos según el POUL.
- Tabla #9: Clasificación del uso de de suelo según el POUL.
- Tabla #10: Equipamientos y normativas según el POUL.
- Tabla #11: Equipamientos, clasificación y normas de Quito.
- Tabla #12: Parámetros de Salud de acuerdo a la Agenda Social 2009-2011.
- Tabla #13: Niveles de atención.
- Tabla #14 Niveles de atención, niveles de complejidad, categoría y nombres de los establecimientos de salud.
- Tabla #15: Normas y coeficientes de uso de equipamientos y servicios.
- Tabla #16: Compatibilidad de los equipamientos de salud con los usos de suelo.
- Tabla #17: Evolución urbana de la ciudad de Loja.
- Tabla #18: Población y área del distrito 01 zona 07; límite urbano de la ciudad de Loja.
- Tabla #19: Cálculo de densidad poblacional.
- Tabla #20: Cálculo de población del área de estudio.
- Tabla #21 Cálculo de equipamiento de salud.
- Tabla #22: Equipamiento de salud actual.
- Tabla #23: Ponderación para accesibilidad.
- Tabla #24: Ponderación para análisis de pendientes.
- Tabla #25: Ponderación para análisis de ubicación respecto al nivel de tanques de distribución de agua.
- Tabla #26: Ponderación para análisis de protección de ríos y quebradas.
- Tabla #27: Ponderación para análisis de uso de suelo.
- Tabla #28: Ponderación para análisis del área del lote mínimo.
- Tabla #29: Alternativas de localización de nuevos equipamientos.
- Tabla #30: Selección del sitio para el circuito 11D01C08.
- Tabla #31: Selección del sitio para el circuito 11D01C10.
- Tabla #32: Selección del sitio para el circuito 11D01C17.
- Tabla #33: Selección del sitio para el circuito 11D01C18.
- Tabla #34: Sitios candidatos para nuevos equipamientos de salud.
- Tabla #35: Evaluación de resultados.
- Tabla #36: Nueva planificación del Ministerio de Salud.
- Tabla #37: Variables cualitativas.

RESUMEN

La equidad de los servicios públicos es uno de los principales problemas que se intentan resolver a través de los modelos de localización óptima para equipamientos. Los Sistemas de información geográfica son las herramientas que se han elaborado para realizar bases de datos, visualizar y analizar información geográfica. Dentro de estos se encuentra ArcGIS, en cuyo software se encuentran herramientas a través de las cuales se puede realizar la ejecución de algunos modelos de localización óptima de acuerdo al objetivo que se persiga.

En Ecuador, el Plan del Buen Vivir garantiza la igualdad en cuanto a salud; planteando la ampliación de la cobertura dando como resultado el acceso gratuito y universal de los servicios de salud bajo el objetivo de equidad social y espacial.

Para Loja, se toma en cuenta las variables expuestas en el POUL que permiten definir los sitios óptimos sobre los cuales se puede localizar un equipamiento, para luego evaluarlos a través del modelo de Cobertura Máxima cumpliendo el objetivo de la equidad social y espacial.

PALABRAS CLAVES: accesibilidad, modelos, localización, equipamientos, equidad, cobertura, SIG, EMC, ArcGIS.

ABSTRACT

Equity of public services is one of the main problems is trying to solve through models of optimal location for equipment. Geographic Information Systems are the tools that have been developed for databases, visualize and analyze geographic information. Among these is ArcGIS, in which software are tools through which you can make the implementation of some models of optimal location according to the objective pursued.

In Ecuador, the Plan of Good Living guarantees equality in health; considering the expansion of coverage resulting in free and universal access to health services through the lens of social and spatial equity.

To Loja, taking into account the variables displayed Poul for defining optimal sites on which you can find a facility and then evaluate the model by Maximum Coverage on target for social and spatial equity.

KEYWORDS: accessibility, models, location, equipment, equity, coverage, SIG, EMC, Arc-GIS

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Localizar nuevos equipamientos de salud de primer nivel Tipo A de uso público en la ciudad de Loja en base a los Sistemas de Información geográfica y los modelos de localización óptima.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Identificar el estado actual del equipamiento de salud de primer nivel Tipo A de servicio público que se encuentran dentro del límite urbano de la ciudad de Loja.
- Aplicar una metodología de localización de equipamientos de salud de primer nivel Tipo A que logre satisfacer las necesidades de los ciudadanos ; para lo cual se utilizará como herramienta a los Sistemas de Información Geográfica.
- Comparar la propuesta obtenida con la propuesta de localización de equipamientos de salud de primer nivel Tipo A que ha sido elaborada por el Ministerio de Salud pública.

HIPÓTESIS

La localización de equipamientos de salud de primer nivel Tipo A en base a los modelos de localización óptima que se encuentran dentro de los Sistemas de información geográfica coincide con la propuesta de localización de nuevos equipamientos de salud de primer nivel Tipo A que ha sido elaborada por el Ministerio de Salud Pública en la ciudad de Loja.

INTRODUCCIÓN

El equipamiento urbano distribuido en una ciudad tiene la responsabilidad de satisfacer a las necesidades de sus habitantes, de tal manera que facilite su convivencia, para lo cual es necesario la localización de los servicios de forma estratégica logrando que su accesibilidad sea eficaz en determinados lugares geográficos.

Tal es el caso del equipamiento de salud, el mismo que de acuerdo a la clasificación realizada por el Ministerio de Salud Pública y SENPLADES ; y a las normativas tanto nacionales como locales; esta investigación trata de aplicar una metodología a través de la cual se puedan localizar nuevos equipamientos de salud de primer nivel Tipo A; los mismos que tienen como característica la accesibilidad directa para todos los ciudadanos.

Loja, es una ciudad que se ha desarrollado a través el tiempo en el ámbito social, político, económico, cultural, entre otros; sin embargo, esto no quiere decir que su planificación al fundarse esta satisfaciendo a las necesidades de la población en la actualidad; sino que, más bien han ido evolucionando a través del tiempo.

Para la evaluación de territorio, se debe mencionar los diferentes problemas de localización geográfica, ya sean discretos o indiscretos, los mismos que permiten establecer parámetros que se deben tomar en cuenta para un emplazamiento adecuado de los equipamientos.

Actualmente se puede representar geográficamente el territorio en sistemas de información geográfica, los mismos que ayudan a la localización óptima de las instalaciones y a determinar el área de servicio de cada uno de estos centros; estos sistemas sirven de herramientas para realizar el diagnóstico del equipamiento urbano en la ciudad de Loja. Sin embargo este proyecto busca enfatizar el uso de estos sistemas de tal manera que se elabore de manera más rápida y eficaz la propuesta de localización de equipamientos. Lo que se logrará a través de los modelos de localización óptima que se encuentran inmersos en dichos sistemas.

Sin embargo, para lograr la utilización de estas herramientas es indispensable realizar una Evaluación Multicriterio (EMC), que permite ubicar los sitios óptimos donde se pueden localizar nuevos equipamientos, los mismos que se evaluarán a través de los modelos de localización para lograr determinar la localización; de tal manera que se cumpla el objetivo propuesto, que para este caso es la cobertura espacial.

Asegurar un funcionamiento efectivo de la ciudad sería prematuro, ya que simplemente se realizara un análisis teórico - práctico de la problemática, la efectividad de una planificación se refleja al poner en práctica los fundamentos teóricos - prácticos; sin embargo se logra evaluar la situación actual y la aplicación de una metodología de localización que ha quedado al criterio del planificador.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La ciudad de Loja, fundada en 1548; se desarrolló como una ciudad con una trama urbana definida en forma de cuadrícula, en la que el emplazamiento del equipamiento urbano de la época estaba a merced de las diferentes congregaciones que llegaron en la colonización. En el año 1950, la población habría ascendido a poco más de 15 mil habitantes y se habría convertido en una ciudad enmarcada entre los ríos Zamora y Malacatos. Sin embargo en el año 1950 la población habría alcanzado aproximadamente a 118 mil habitantes.

En la actualidad, Loja cuenta con 185 mil habitantes, por lo tanto; el desarrollo urbano también se ha expandido de tal manera que observamos una ciudad que sobrepasa los límites de sus ríos, en la que gran cantidad de sus equipamientos no logran satisfacer las necesidades de la población, ya sea porque muchos de ellos se encuentran aglomerados en el casco histórico o porque estos están alejados en tal magnitud que son de difícil acceso para ciertos grupos poblacionales.

Con la evolución de la ciudad, es necesario lograr satisfacer a los diferentes asentamientos que han omitido del confort de la población, dejando de lado: la accesibilidad, la ubicación geográfica, el clima, entre otros elementos; que influyen en la vida urbana; para lo cual se debe realizar una planificación urbana en donde la ciudad se convierta en una ciudad equitativa que logre erradicar la informalidad urbana presente en diferentes sectores.

Esta informalidad se observa en mayor cantidad hacia el lado occidental y norte de la ciudad de Loja, donde su crecimiento se ha visto en mayor magnitud, y en donde de acuerdo a nuevo plan de polos de desarrollo elaborado por el Gobierno Autónomo descentralizado, aún no se logra solventar las necesidades de estos sectores debido a la venta informal de territorio.

La elaboración de nuevos planes acerca del territorio impulsados por el gobierno, nos está llevando a la optimización de nuevas estrategias para el desarrollo de planes de ordenamiento, entre las estrategias en pleno apogeo se encuentran los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Ciudades como Medellín, Buenos Aires, Brasil, Quito, entre otras; inician la elaboración de proyectos planificadores que logren solventar las necesidades de los asentamientos informales, que se han formado a raíz de la pobreza y de la venta ilegal del territorio.

Sin embargo, estos SIG, presentan varias alternativas de soluciones, por lo que es necesario analizar el emplazamiento de cada equipamiento de acuerdo a las características del territorio: sus aspectos físicos y ambientales; para luego obtener resultados que dejen al criterio del planificador la solución más óptima de ubicación geográfica.

JUSTIFICACIÓN

Entre las principales metas del Plan del Buen Vivir que impulsa el gobierno de la República, se encuentra dotar de la infraestructura necesaria a la población para llegar a una mejor calidad de vida: realizando la planificación del entorno urbano, de tal manera que logre satisfacer las necesidades de los ciudadanos.

Esta investigación que tiene como finalidad, realizar un diagnóstico del actual equipamiento de salud de primer nivel tipo A de uso público y que se encuentra dentro del límite urbano, de tal manera de saber los principales problemas que se viven en el funcionamiento de la ciudad; especialmente en los sectores hacia a donde el crecimiento de la ciudad se ha incrementado en las últimas décadas y en donde la no planificación de nuevos equipamientos se ha convertido en un problema, dejando sectores vulnerables de localizaciones públicas.

Hay que tomar en cuenta que muchos de los barrios desolados y víctimas de delincuencia y desempleo; están en esa situación debido a la falta de equipamientos, ya que los recursos, especialmente de los pobladores de la periferia y de vivienda popular, no logran solventar su traslado a los equipamientos que se encuentran en el centro histórico o polos de desarrollo, como lo es en nuestra ciudad.

Si tomamos en cuenta que *“una ciudad se constituye a partir de sus espacios colectivos. Calles, plazas, cines, museos, hospitales, mercados, son el aglutinante del espacio de vivienda y del espacio productivo. Tratar los espacios colectivos es tratar la esencia de la ciudad”*¹. Entonces es necesario plantear equipamientos que estén estratégicamente situados, logrando satisfacer a niños, jóvenes y adultos, mejorando la calidad de vida urbana, evitando que se siga desarrollando el efecto que provocado por el despliegue industrial, en donde los ciudadanos se veían obligados a trasladarse cerca de sus lugares de trabajo provocándose la migración hacia el centro histórico de la ciudad.

Ahora bien, *“los Sistemas de Información Geográfica son herramientas informáticas especialmente adecuadas al estudio de problemas de localización”*². estos son de gran utilidad al momento de realizar un diagnóstico y la planificación de los equipamientos; ya que ayudan a optimizar el tiempo y a utilizar otras variables como los son las condiciones: geológicas, topográficas, geográficas del terreno ,el crecimiento poblacional entre otras.

1 Bosque, J. y Moreno, A.(2004),Sistemas de información geográfica y localización de instalaciones y equipamientos P. 18., RAMA,España

2 Ibid , P. 7.

CAPÍTULO I

1. Conceptualización.

1.1 Localización, accesibilidad y perspectiva espacial.

1.1.1 Teoría de la localización.

“La localización de las actividades humanas según Fernández Palacín empieza a ser planteada como problema en el siglo XVII por los matemáticos Fermat y Torricelli”², enfocado a explicar las diferentes actividades que desempeña el ser humano. Los desarrollos más importantes acerca de las teorías y modelos de la localización espacial los han realizado economistas y científicos.

Entre los autores que han desarrollado teorías de localización encontramos: *“Heinrich Von Thunen (Modelo de localización sobre el uso del suelo agrícola); Alfred Weber (Modelo de localización industrial); Walter Christaller (Teoría de los lugares centrales)”³*; sin embargo, es durante las últimas décadas, es en donde se ha retomado la investigación acerca de la localización de equipamientos por parte de economistas, incorporando nuevos factores de carácter socioeconómico en los modelos en los que se había empleado únicamente la distancia como factor de evaluación debido a la baja disponibilidad de datos. Las diferentes investigaciones desarrolladas formularon diversas soluciones para la localización de los servicios, comprendiendo la metodología para resolver el problema de la teoría de Weber en ambientes más complejos, para lo que la localización y la asignación deberían desarrollarse de manera simultánea.

En la actualidad, gracias a la evolución de la tecnología se han elaborado los Sistemas de Información Geográfica (SIG), a través de los cuales la localización y asignación se están desarrollando de forma más eficaz, sin embargo se debe tomar solo como referencia los resultados obtenidos en estos sistemas de tal manera que se analice los resultados interpretándolos de acuerdo a cada tipo de problema a resolver.

Es importante reconocer que la elaboración de nuevas políticas públicas necesita el conocimiento de la localización ya sea económica o territorial logrando la eficiencia espacial, el bienestar social.

1.1.2 Componentes de un problema de localización.

“La localización de las actividades humanas en el territorio se realiza bajo dos conceptos:

- *Los movimientos y flujos de personas y mercancías*

2 Ramírez, L. y Bosque, J. Localización de hospitales: Analogías y diferencias del uso del modelo p-mediano en SIG raster y vectorial *, p. 2

3 *Ibíd.*, p. 2

- *Distancia (accesibilidad entre lugares)*⁴

Según Bosque y Moreno (2004) al realizar un análisis de localización los componentes que se debe tomar en cuenta son:

1. Las actividades humanas que se desea situar en el espacio, las mismas que suelen determinarse mediante una instalación material específica (actividades a situar).
2. Los elementos que existen en el medio que inciden en la posición más adecuada para colocar una instalación (factores de localización).
3. La red de comunicaciones o transporte.

La teoría de la localización variará de acuerdo a como se consideren los tres componentes y así se puede plantear varios problemas de localización.

1.1.3 Problemas de localización.

Varían en función de los componentes de localización y según Bosque y Moreno (2004) pueden ser:

1. *“Están fijos en el espacio los elementos que producen/atraen movimientos (instalaciones/ actividades y factores de localización) y también, se debe localizar de mejor manera la red donde se producen los movimientos.*
2. *Esta prefijado el sistema para encauzar los movimientos, la red de comunicaciones. Se deben situar, de la mejor manera posible, los elementos que generan los movimientos. Es el problema más clásico de localización de algún tipo de instalación /actividad. Se distingue otras variantes en la que encontramos problemas continuos u homogéneos en el espacio o discretos y heterogéneos en el espacio, para el caso de los problemas continuos se han elaborado las teorías de Christaller y de Von Thunen y para el caso de los problemas discretos la teoría de Weber.*

*Se encuentra además en la teoría de localización las teorías normativas y explicativas, las mismas que pueden ser meramente explicativas o descriptivas pero con poca capacidad normativa y en otros casos se convierten en teorías que no intentan encontrar una explicación o descripción sino más bien conseguir la solución óptima a un problema de localización.*⁵

1.1.4 Localización de equipamientos urbanos.

Al definir un equipamiento es necesario mencionar que equipar es proveer a una persona o cosa de todo lo necesario; por lo tanto al hablar de equipamientos urbanos nos estaríamos refiriendo a proveer de todos los espacios necesarios de uso público con los que se provee una ciudad, los mismos que generan bienes y servicios para satisfacer las necesida-

4 Bosque, J. y Moreno, A. Óp. cit., p. 4

5 Ibíd., p. 5-6.

des de la población, garantizando el esparcimiento y mejorar la calidad de vida en el territorio.

Los equipamientos son aquellos elementos sobre los cuales se fundamenta la calidad de vida de los asentamientos urbanos y la organización de la vida comunitaria. Son las instalaciones que sirven de apoyo a las actividades residenciales, productiva y sociales de una ciudad.

Por lo tanto, desde el punto de vista urbanístico se asume como equipamientos los:

- *“Espacios construidos de consumo colectivo, de uso público, distintos de la vivienda, del espacio productivo, del espacio de transporte y comunicación” (Leal y Ríos, 1988, p. 15)*
- *“Aquellas dotaciones que la comunidad entiende como imprescindibles para el funcionamiento de la estructura social, y cuya cobertura por consiguiente, debe ser garantizada por las administraciones pública” (Hernández Aja, 1997, p. 153).*

“Una ciudad se constituye a partir de espacios colectivos. Calles, plazas, cines, museos, hospitales, mercados, son el aglutinante del espacio de vivienda y del espacio productivo. Tratar los espacios colectivos supone tratar la esencia de ciudad” (Leal y Ríos, 1988, p. 15).*

La dimensión espacial, en la que se ubica el análisis de los equipamientos está obteniendo una atención espacial en los últimos años por parte de las autoridades, quienes conscientes de los problemas de la centralidad, están actuando con nuevas políticas cuyo resultado sea la distribución equitativa de los equipamientos en el espacio.

1.1.5 Macrolocalización y microlocalización.

Con el fin de realizar una adecuada localización es necesario realizar la calificación de variables y ponderarlas de tal manera de discernir el área apropiada en donde se elaborará el modelo de localización. Algunos de los parámetros que se pueden analizar se muestran en la Tabla # 1; los mismos que pueden variar de acuerdo al tipo de objetivo que se haya planteado y al tipo de equipamiento que se esté analizando.

Tabla # 1: Variables para macrolocalización y microlocalización

Microlocalización	Macrolocalización
Geología y geotecnia	Accesibilidad vial
Topografía	Usos de suelo
Infraestructura	Factor ambiental
Sitios arqueológicos	Densidad poblacional
Zonas de protección ambiental	Densidad de edificaciones
Minería	Topografía
Uso de suelo	Epidemiología
Accesibilidad	

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Entonces: _____

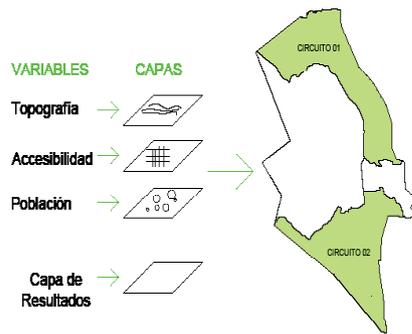


Fig. 1: Esquema de macrolocalización

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

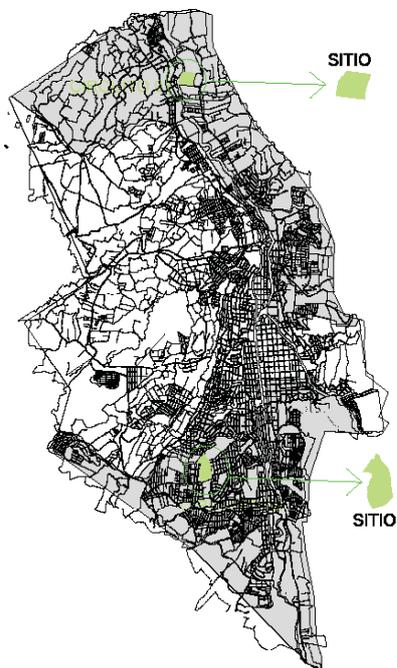


Fig. 2: Esquema de microlocalización

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

La macrolocalización tiene por objetivo el territorio o la región en la cual se realizara el proyecto, analizando los factores de localización no cuantificables

“Las variables a ser consideradas en la macrolocalización son todas aquellas que causan mayor incidencia en el territorio y que obedecen a condicionamientos locales como zonas definidas por la comunidad para preservar o destinar a usos que son claramente contrapuestos con este tipo de instalaciones, por ejemplo zonas arqueológicas, con valor histórico o paisajístico, de interés turístico, zonas de recreación, etc. Y por otro lado a zonas que según criterios técnicos no son aptas para receptor algún tipo de instalación, ya sea por fallas geológicas, pendientes muy pronunciadas, sin servicios básicos, etc.”.

La microlocalización en cambio tiene como objetivo establecer el lugar exacto dentro de la macro zona en donde los factores que se toman en cuenta son calificables y a los cuales se les puede dar jerarquía de acuerdo al objetivo:

1.1.6 Accesibilidad.

La accesibilidad es un término fundamental en la planeación de los equipamientos, sin embargo es un término difuso cuando se trata de definirla o tratarla, en cuyo caso encontramos que:

“En términos geométricos se ha podido definir como cercanía u oportunidad relativa de intervención y contacto”; ya sea esta de tipo económico o social, o como facilidad con que un servicio puede sea alcanzado desde una localización. En este punto el análisis de las vías de transporte y la distancia física que existe entre equipamientos se convierte en un parámetro decisivo.

Helling (1998), al definirla como potencial para llevar a cabo las interacciones deseadas incorpora las aspiraciones, los destinos valorados o los tipos de interacciones deseadas por distintos segmentos de población. Otros au-

7 López, L.(2009). Tesis de grado previa a la obtención del título de arquitecto: Determinación de una metodología para la localización de equipamientos urbanos mayores con la aplicación de un Sistema de Información Geográfica para el cantón Cuenca. Cuenca-Ecuador.

tores destacan los posibles obstáculos o restricciones, o bien; la defienden como la habilidad o la capacidad de alcanzar determinados servicios por parte de la población. Así, frente a las consideraciones meramente físicas o locacionales, la accesibilidad puede ser diferente para diferentes grupos poblacionales, debido tanto a sus distintas aspiraciones como a sus propias restricciones, incluso si se encuentran en la misma locación y al mismo tiempo.⁸

Es importante diferir que la accesibilidad no es la misma para equipamientos públicos financiados por el estado que para los privados, por lo que es necesario reflexionar acerca de los siguientes términos que están implicados al momento de medir y tratar la accesibilidad.

- *“Eficiencia espacial: cuando dada una determinada configuración espacial de la demanda, la distribución de la oferta permite alcanzar bien un valor mínimo (o máximo según el tipo de equipamiento) de la suma total de movimientos entre oferta y demanda o bien una distancia máxima entre un punto de demanda y alguno de los centros de oferta; criterio profundamente influido por la teoría de la localización de Weber.*
- *Equidad: puede manifestarse como igualdad pero no son dos palabras que se tengan que emplear necesariamente como sinónimos. La equidad podría entenderse como imparcialidad o justicia, generalmente aplicada a la distribución de ingresos y otras oportunidades*
- *Igualdad: incluye igualdad de oportunidades de acceso, igualdad de uso, igualdad de gasto o de resultados.*⁹

1.1.7 Perspectiva espacial.

Perspectiva espacial se considera a la ciencia a través de la cual logramos realizar un análisis de la distribución del espacio de una sociedad; estudiando sus componentes, definiendo sus elementos y su comportamiento bajo las condiciones del espacio.

Al realizar un análisis histórico de la perspectiva espacial, se debe tomar en cuenta que el espacio geográfico siempre posee huellas de diferentes sociedades que realizaron la organización de las antiguas ciudades, en donde se fueron superponiendo ciudades planificadas de acuerdo a las nuevas necesidades de los pobladores.

La física y la economía realizan estudios en donde considera: *“la distancia como una de las dimensiones básicas de la sociedad (Warntz, 1959; cit. En Johnston, 1997) y facilitan la introducción de nuevas teorías y modelos abstractos (Capel, 1987)”*¹⁰; sin embargo debemos considerar que el análisis espacial de un territorio se realiza de manera interdisciplinaria.

La economía espacial se desarrolla a inicios del siglo XIX sin llamar la atención, pero termina convirtiéndose en más sistemática en el siglo XX, en donde: *“el grado de aproximación de la oferta y la demanda parecen ser una de las claves de mayor o menor uso de los equipa-*

8 Bosque, J. y Moreno, A. Óp. cit., p. 21-22.

9 Ibid., p. 37-38

10 Ibid., P. 24

*mientos por parte de la población, hipótesis corroborada por los resultados de abundantes estudios empíricos (Claval, 1987)”.*¹¹

La ciudad se ha convertido en un conjunto de nodos, masas, funciones e interrelaciones en las que se basan los nuevos planteamientos de orden y jerarquía que permiten elaborar una planificación territorial para el futuro. La elaboración de estos planeamientos se vuelve más eficaz con la innovación tecnológica de la época, en la que los geógrafos se plantean la elaboración de nuevos modelos geográficos en los que se considere la minimización y maximización de distancias logrando una justicia espacial en la distribución de los recursos y equipamientos.

1.1.8 Accesibilidad desde una perspectiva espacial.

Desde la perspectiva espacial, se puede considerar a los equipamientos urbanos como nodos o puntos, en donde encontramos la oferta que sirven a un grupo poblacional. La perspectiva espacial tratara de medir la eficiencia y justicia espaciales en cuanto a la accesibilidad de la población para los centros de servicios deseables y como se ve afectada frente a los no deseables. Algunas medidas de accesibilidad son agrupadas según Arentze et al. (1992) o Handy y Niemeier (1997) determinando:

- *“La disponibilidad de los equipamientos dentro de un alcance dado, en donde se puede tomar como indicador de accesibilidad el número de equipamientos existentes dentro de un alcance espacial dado, analizando la capacidad, la población servida dentro del radio de influencia, la eficacia o justicia espacial, la distancia hacia el centro más cercano, la distancia máxima y mínima hasta un punto de oferta, entre otros (Oberg, 1976; Massam, 1993).*
- *El alcance espacial puede medirse en terminos euclidianos, a través de una red de calles o carreteras, en términos de costos económicos, hasta podría utilizarse distancias percibidas; lo que lleva a considerar distintas métricas en la evaluación de la accesibilidad (Bosque y Moreno pp.27).*¹²
- *“La accesibilidad utilizando el tamaño de la oferta y los costos del viaje, planteando las medidas de accesibilidad considerando la relación inversa entre la atracción y la distancia que separa la oferta y demanda.*
- *La accesibilidad considerando la distancia y atributos variados de los centros de oferta, planteándose la evaluación de la utilidad relativa que el usuario obtendría al acudir a una determinada instalación frente a la posibilidad de poder escoger entre otras alternativas.*¹³

11 Ibíd.,... p. 25.

12 Ibíd. , p. 27

13 Ibíd., p. 26-35

1.2 Localización óptima y sus modelos de localización asignación.

1.2.1 Localización óptima.

La localización óptima (minimizar o maximizar según el tipo de instalación) de instalaciones consiste en conseguir posiciones de los equipamientos e instalaciones que maximicen la eficacia, justicia y la equidad espacial, relacionando con el volumen y distribución de las distancias recorridas para utilizar estos equipamientos, y que, al mismo tiempo, reduzcan los posibles impactos ambientales. En este sentido los modelos de localización-asignación son una herramienta fundamental, en los últimos años se están desarrollando numerosos intentos para integrarlos dentro de los programas SIG Comerciales (Bosque y Moreno, 1990).

1.2.2 Modelos de localización óptima.

La variedad de modelos de localización óptima responden a los equipamientos que se desean instalar. Dentro de los equipamientos encontramos los de servicio público y los de servicio privado; en donde, los de servicio público responden al principio de justicia espacial como por ejemplo los hospitales, escuelas, bibliotecas, entre otros; por otra parte, los de servicio privado responden al principio de eficiencia espacial como por ejemplo, cines, consultorios, escuelas privadas, entre otros.

También existe la clasificación de los equipamientos enfocándose en las externalidades que producen, ya sean estas positivas en cuyo caso se trataría de equipamientos deseables; y en el caso de que sean externalidades negativas se trataría de equipamientos no deseables.

Para entender mejor lo que es un modelo Skilling utiliza un concepto citado por Haggett y Chorley en 1971, *“para él un modelo puede ser una teoría o una ley, una hipótesis, o una idea estructurada, puede ser una función, una relación, o una ecuación. Puede ser una síntesis de datos. Lo más importante, bajo el punto de vista de la geografía, es que bien desarrollados en el espacio (modelos espaciales), o desarrollados en el tiempo (modelos temporales), su aplicación puede extenderse al razonamiento sobre el mundo real”*. De forma más concreta, podemos afirmar que *“un modelo es (...) una estructuración simplificada de la realidad que, se supone, presenta en forma generalizada facetas y relaciones significativas de aquella”*¹⁴

Los modelos de localización asignación son matemáticos, porque captan la realidad; meso-especiales porque resuelven problemas del territorio y normativos porque buscan la mejor solución a un problema. Éstos su vez evalúan las localizaciones actuales de las instalaciones basando su análisis en la jerarquización de criterios como la oferta, la demanda, la topografía, hidrología, entre otros; de tal manera que se obtengan diversas alternativas que permitan cumplir los diferentes objetivos a través de los cuales se clasifica a los modelos de localización.

14 Pitarch, M.(2000).Los modelos de planificación espacial de los servicios públicos: el caso de los servicios educativos .p. 2 Valencia

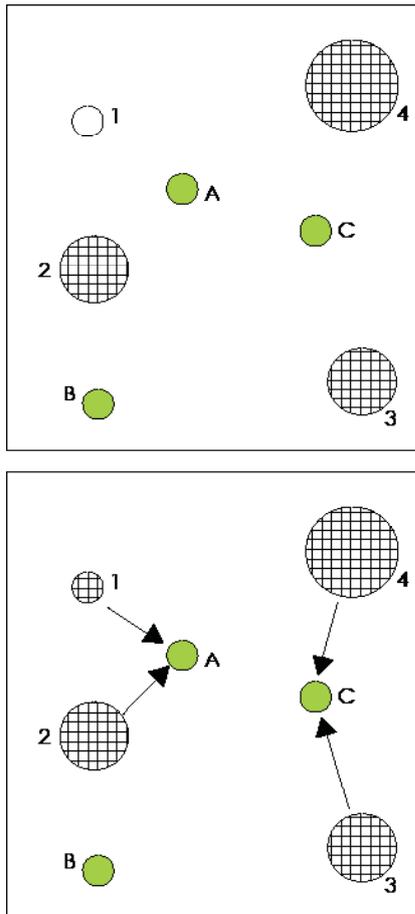


Fig.3: Ilustración simple del problema P-MEDIANO

Círculos tramados: Lugares de demanda (órigenes)/Puntos negros: Sitios candidatos

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

1.2.2.1 Modelos de localización - asignación para equipamientos deseables.

A) El objetivo de eficiencia.

“Se parte de un concepto de eficiencia en términos espaciales, en el sentido de que la solución al problema tenga una relación insumos – resultados óptima.”¹⁵

Se trata de reducir al mínimo los costos de desplazamiento, ya sea para los usuarios, para el proveedor.

- **Modelo P-MEDIANO.** Objetivo MINISUM: *“El objetivo de este modelo es minimizar la suma de los productos de la población o demanda de cada punto y la distancia al centro de oferta más próximo. (Bosque y Moreno, 1990 y Daskin, 1995).”¹⁶*

“Se podría expresar así: dado el número de centros de servicios a instalar, averiguar de entre los emplazamientos posibles, el conjunto que minimizara el desplazamiento total de los usuarios, asignándolos al centro más próximo. Se trata de minimizar los costos totales de desplazamiento de la demanda a los centros de servicio.”

Este modelo se ha formulado tanto para espacios continuos llamado entonces MINISUM, como para espacios discretos en una red de transporte formada por nodos y arcos o segmentos en donde se lo llama P-MEDIANO, la variación consiste en cómo se miden los costos de transporte y en la definición de los sitios candidatos. (Bosque Sendra y Moreno Jiménez, 2004).”¹⁷ El objetivo principal de este modelo es la eficiencia.

B) El objetivo de equidad espacial.

Se trata de conseguir que la accesibilidad espacial de la demanda a la oferta no sea desigual, lo que se convierte en prioritario en muchos tipos de equipamientos.

- **Modelo MINIMAX:** *“Dado el número limitado de equipamientos a instalar, averiguar, de entre los emplazamientos posibles, el conjunto que minimizaría la distancia o desplazamiento máximo oca-*

15 Bosque, J y Moreno, A. Óp. Cit. P. 54

16 López, L. Óp. cit., P.77

17 Bosque, J y Moreno, A. Óp. Cit. P.55

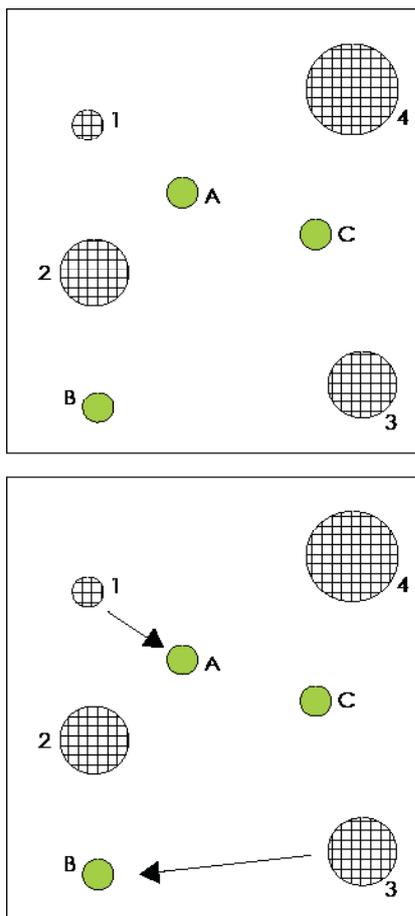


Fig. 4: El problema MINIMAX para dos instalaciones: ¿qué par de sitios candidatos (en negro) conseguiría que la distancia desde el asentamiento más lejano a una instalación fuese mínima?

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

cionado, asignando siempre la demanda al centro más próximo.

Se persigue maximizar la igualdad a través de forzar que la distancia/coste de desplazamiento al punto de servicio desde el caso más perjudicado sea la menor posible. En el caso de espacio discreto se conoce con el nombre de problema de los k -centros. El objetivo principal de estos modelos es la equidad espacial.¹⁸

C) El objetivo de cobertura espacial.

Aunque no se trata de optimizar, sino más bien de obtener una solución satisfactoria, lo que resulta es bastante común ya que se utiliza normativas o políticas de planificación las mismas que se encuentran satisfactorias y por lo tanto la población cubierta por las mismas goza un nivel de accesibilidad aceptable. Para servicios de tipo urgente o que atienden a poblaciones con particularidades este objetivo resulta relevante.

- **Problema de cobertura del conjunto:** “Dado un número de sitios candidatos a acoger puntos de servicio, averiguar el conjunto de ellos que minimiza la cifra de centros de servicio, garantizando que toda la demanda está dentro de un radio de distancia o costo de desplazamiento predefinido, S , asignando siempre la demanda la centro más próximo. El objetivo avista la minimización de costes (representado por el número de servicio o instalaciones, pero queda limitado por su restricción de un alcance espacial prefijado por el decisor.”¹⁹
- **Modelo de cobertura máxima (COBEMAX). Objetivo de máxima cobertura:** “El objetivo de este modelo es maximizar la cantidad de demanda que se encuentra dentro de una distancia R (prefijada por el usuario) de algún centro de oferta (Bosque Sendra y Moreno Jiménez, 1990).”²⁰

Dada una cifra de instalaciones y la distancia máxima recomendada, el modelo buscará la solución más eficiente

18 Ibíd. P. 62 -63

19 Ibíd. P. 64-65

20 López, L. Óp. cit., P.78

en el sentido de englobar dentro de dicha distancia el máximo de usuarios. El modelo por tanto permite jugar con valores distintos para esos dos criterios y resulta especialmente adecuado para servicios de urgencia. (Bosque Sendra y Moreno Jiménez, 2004)

D) La búsqueda de soluciones entre eficiencia y cobertura espacial.

Consiste en combinar los modelos que buscan los objetivos anteriores buscando soluciones que las que se incorpore restricciones que acoten o limiten las mismas en un abanico más aceptable.

- **Objetivo de máxima cobertura con restricción de alejamiento (COBERES):** *“Como en el caso anterior, el objetivo es maximizar la cantidad de demanda que se encuentra dentro de una distancia R (prefijada por el usuario) de un centro de oferta, controlando, simultáneamente, que la demanda se encuentre en su totalidad dentro de una distancia S (mayor que R) (Bosque Sendra y Moreno Jiménez, 1990).”²¹*
- **Modelo p-mediano con restricción de máxima distancia (MEDIRES). Objetivo MINISUM con restricción de alejamiento:** *“En este caso la finalidad del modelo es minimizar la suma de los productos de la población o demanda de cada punto y la distancia al centro de oferta más próximo, de modo similar al p-mediano, pero además evitando además que ningún elemento de la demanda se encuentre a una distancia mayor a la máxima definida por el usuario (Bosque Sendra y Moreno Jiménez, 1990).”²²*
- **Problema de la minimización de centros con desplazamientos limitados:** *“Cuyo objetivo es minimizar el número de centros de servicio, sujeto tanto a restricciones de cobertura total de la demanda, dentro de un radio de distancia dado, como de que la cifra de demanda que se desplaza a otro asentamiento no superase una cuantía prefijada. Estableciendo que la provisión in situ fuese un factor de decisión relevante”²³*
- **Modelo p-center.** *“En este caso el objetivo es minimizar la suma de las distancias ponderadas entre cada punto de demanda y el equipamiento más alejado de él; de este modo se asegura que la máxima tardanza en suministrar el servicio (el tiempo de retraso se considera directamente proporcional a la distancia) se hace mínima. Por ello, este modelo es más adecuado para estudiar la solución en el caso de los servicios de emergencia (bomberos, ambulancias, policía, etc.), donde el tiempo máximo de retraso es muy importante (Pelegri, 1996).”²⁴*

E) El objetivo de eficiencia en la captación de demanda.

Para el caso del sector privado, el último objetivo a contemplar es el de maximizar los beneficios, sin embargo la mayoría de los intentos se han centrado en el objetivo de maximizar la demanda captada; en la cual se han desarrollado formulaciones variadas según la manera en que se conceptualiza el entorno de mercado (competitivo o no), el comporta-

21 Ibid. p.78

22 Ibid. p.78

23 Bosque, J y Moreno, A. Óp. Cit. p. 70

24 López, L. Óp. cit., p.78

miento de los competidores (activos o pasivos), o la conducta espacial de los consumidores.

F) El problema de captación de demanda en un entorno competitivo.

“Denominado como modelo de cuota de mercado (Goldchild, 1984), el modelo busca maximizar la demanda de la red de servicios de la mencionada empresa, asignando dicha demanda al centro más próximo. Otros autores también lo denominan modelo de captura máxima Su objetivo básico sería: dada la existencia del número de equipamientos en una localización conocida y fija, averiguar de entre los sitios posibles qué conjunto de ellos lograría captar la máxima demanda, en competencia con los ya existentes y asignando los usuarios al equipamiento más cercano. Se entiende que el proveedor que desea entrar en ese mercado lo hace por tanto compitiendo con los ya establecidos, a los que intenta arrebatar la mayor clientela posible.

Otro aspecto importante de este modelo consiste en que la demanda es rígida con la distancia a los centros y que su asignación o reparto entre los mismos está determinada, única y exclusivamente, por el mínimo costo de desplazamiento, independientemente de las características de los centros de servicios.”²⁵

G) Modelos de localización óptima con demanda elástica y asignada al centro mas próximo.

“Los modelos en los que la demanda es elástica respecto a la distancia, han sido formulados por algunos autores con el siguiente objetivo: dado un número de centros a localizar, identificar el conjunto de lugares, que en conjunto lograrían atraer el máximo de demanda, asumiendo que esta es elástica respecto a la distancia y asignando siempre dicha demanda al centro más próximo. Estas formulaciones se caracterizan por:

- *Implican que la magnitud de la demanda efectiva captada en cada lugar variara según la localización de la oferta; no hay por tanto equivalencia entre demanda potencial y la efectiva, lo que implica que puede haber demanda insatisfecha.*
- *La demanda efectiva solo depende de la proximidad a uno de los centros, el más próximo, al cual es asignada de forma determinista.”²⁶*

H) Modelos de localización óptima con demanda elástica y asignada al centro mas próximo.

“Llamado también el modelo de p-elección su objetivo es maximizar el número de consumidores servidos por la empresa que se va a implantar, en competencia con otras ya existentes. La concreción de esas probabilidades ha recurrido al cuerpo doctrinal emanado de investigaciones sobre comportamiento espacial del consumidor y de la teoría de la interacción espacial. En lo concerniente al comportamiento del consumidor se han contemplado los atributos del centro de servicio y las condiciones de accesibilidad al domicilio y al trabajo.”²⁷

25 Bosque, J y Moreno, A. Óp. Cit. P. 70-71

26 Ibíd. 72

27 Ibíd. p. 75

I) Otras líneas de desarrollo.

Dentro de estos modelos encontramos:

- **Los problemas con varios objetivos:** *“En los que se ha conducido al campo conocido como decisión multi objetivo o multicriterio, superando el limitado horizonte de optimizar un solo aspecto.”*²⁸
- **Los problemas con optimización dinámica:** *“considera que la demanda a servir cambia con el tiempo y que también la oferta lo hace, incorporar esta dimensión implica mayor dificultad, puesto que se debe dilucidar si los objetivos han de optimizarse al final del periodo o a lo largo del mismo.”*²⁹
- **Localización de instalaciones con una estructura jerárquica:** *“concerniente a la provisión de bienes y servicios a través de un sistema que comporta centros que ofrecen una gama de los mismos desigual.”*³⁰

1.2.2.2 Modelos de localización asignación para equipamientos no deseables.

A) Modelos contemplando la interacción entre instalaciones y población afectada.

- **Objetivo MAXISUM:** El objetivo de este modelo es maximizar la suma de los productos de la población o demanda de cada punto y la distancia al centro de oferta más próximo, es decir, las distancias mínimas entre punto con población e instalación. La formulación que se plantea es la inversa del MINISUM (Bosque y Franco, 1995). El modelo introducido por (Church y Garfinkel, 1978, se puede formular así: dado un número limitado de instalaciones a abrir, averiguar, de entre los emplazamientos posibles, el conjunto que maximizaría la distancia, ponderada por la población, entre las instalaciones y los lugares poblados, asignando cada lugar a la instalación más próxima. Bosque Sendra y Moreno Jiménez, 2004)
- **Objetivo de cobertura mínima:** Su finalidad es minimizar la cantidad de personas que están a menos de una distancia R (prefijada por el usuario) de una instalación no deseable. La formulación planteada es la inversa del objetivo de máxima cobertura (Bosque y Franco, 1995).
- **Modelo MAXIMIN.** En este caso, la finalidad del modelo es la maximización de la distancia mínima entre las instalaciones y el centro poblado más próximo (Bosque y Franco, 1995; Erkut y Neuman, 1988).

“Es una réplica del objetivo minimax y se han formulado dos variantes:

28 Ibíd. p.77

29 Ibíd. p.79

30 Ibíd. .p. 79

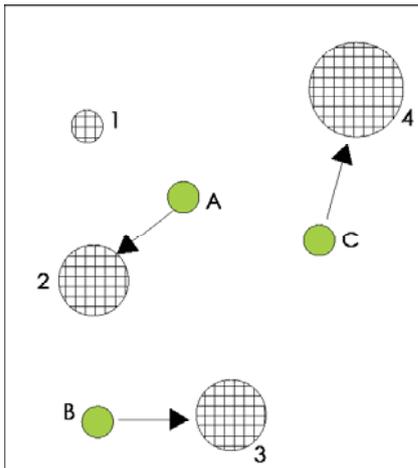


Fig.5: El problema MAXIMIN siendo los sitios candidatos los puntos ¿qué conjunto de ellos sería el óptimo para ubicar dos instalaciones maximizando la distancia de asentamiento (círculos tramados) más próximo?

Solución: comprobar visualmente que serían A y B. las flechas muestran para cada sitio candidato el asentamiento más cercano.

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

- a. Maximizar la distancia mínima entre cualquier centro de población y la instalación más próxima
- b. Maximizar la distancia mínima, ponderada por la población, entre cualquier centro de población y la instalación más próxima.³¹

B) Modelos contemplando solamente la interacción entre instalaciones.

- **Modelo P-DEFENSA:** “Dado el número de instalaciones a implantar y de lugares candidatos a acogerlas, identificar el conjunto de ellos que maximizaría la suma (o la media) de las distancias entre todas las instalaciones (Moon y Chaudry, 1984)³²
- **Modelo P- DISPERSIÓN:** “Dado el número de instalaciones a implantar y de lugares candidatos a acogerlas, identificar el número de ellas que maximizaría la distancia mínima entre cualquier par de instalaciones(vid. Una formulación completa del mismo en Daskin, 1995, pp. 363-366)³³

1.3 Evaluación multicriterio.

“La evaluación multicriterio se define como un conjunto de técnicas orientadas a asistir en los procesos de toma de decisiones, cuyo fin es investigar un número de alternativas bajo la luz de múltiples criterios y objetivos en conflicto. La toma de decisiones multicriterio se puede entender como un mundo de conceptos, aproximaciones, modelos y métodos, para auxiliar a los centros decisores a describir, evaluar, ordenar, jerarquizar, seleccionar o rechazar objetos en base a la evaluación de acuerdo a varios criterios”.³⁴

La teoría de decisión y los métodos de EMC no están completamente desarrollados en el campo SIG, sin embargo se puede generalizar que los componentes de la EMC son los siguientes:

31 Ibíd. P. 82

32 Ibíd. P. 84

33 Ibíd. P. 85

34 Gómez, M. y Barredo, J. (2005).Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio SEGUNDA EDICION RAMA p. 43

- **Objetivos y alternativas:** se entiende como la función a desarrollar, la misma que indica la estructuración de la regla de decisión; pueden existir múltiples objetivos, especialmente en problemas de planificación, localización asignación de actividades.
- Los criterios son aspectos fundamentales en la EMC; *“un criterio es cierta base para la toma de decisión, esta base puede ser medida y evaluada. Es la evidencia sobre la cual se basa la decisión.”*³⁵; *el éxito o fracaso de la evaluación dependerá de la técnica de EMC empleada y de la puntuación y valoración de los criterios.*
- La regla de decisión es el procedimiento mediante el cual se obtiene la evaluación ; *“ una regla de decisión puede ser muy simple , como cuando únicamente se pretende aplicar un umbral en base a un criterio simple”*³⁶.
- La evaluación es el proceso de aplicación de la regla de decisión a las capas de criterio que se han establecido de acuerdo al objetivo planteado.
- Organización de la EMC, es la forma en que se representa la relación de criterios y alternativas; dando lugar a la matriz. Las matrices pueden ser: matriz de puntuaciones, matriz de efectividad, matriz de proyecto efecto o matriz de evaluación.

Tabla#2 : Matriz de evaluación.

Criterios	Alternativas	
	A	B
1	Puntuaciones de los criterios	
2		
3		

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Tabla#3: Matriz de prioridades.

Puntos de vista	Criterios	
	A	B
1	Pesos	
2		
3		

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Tabla#4: Matriz de valoración.

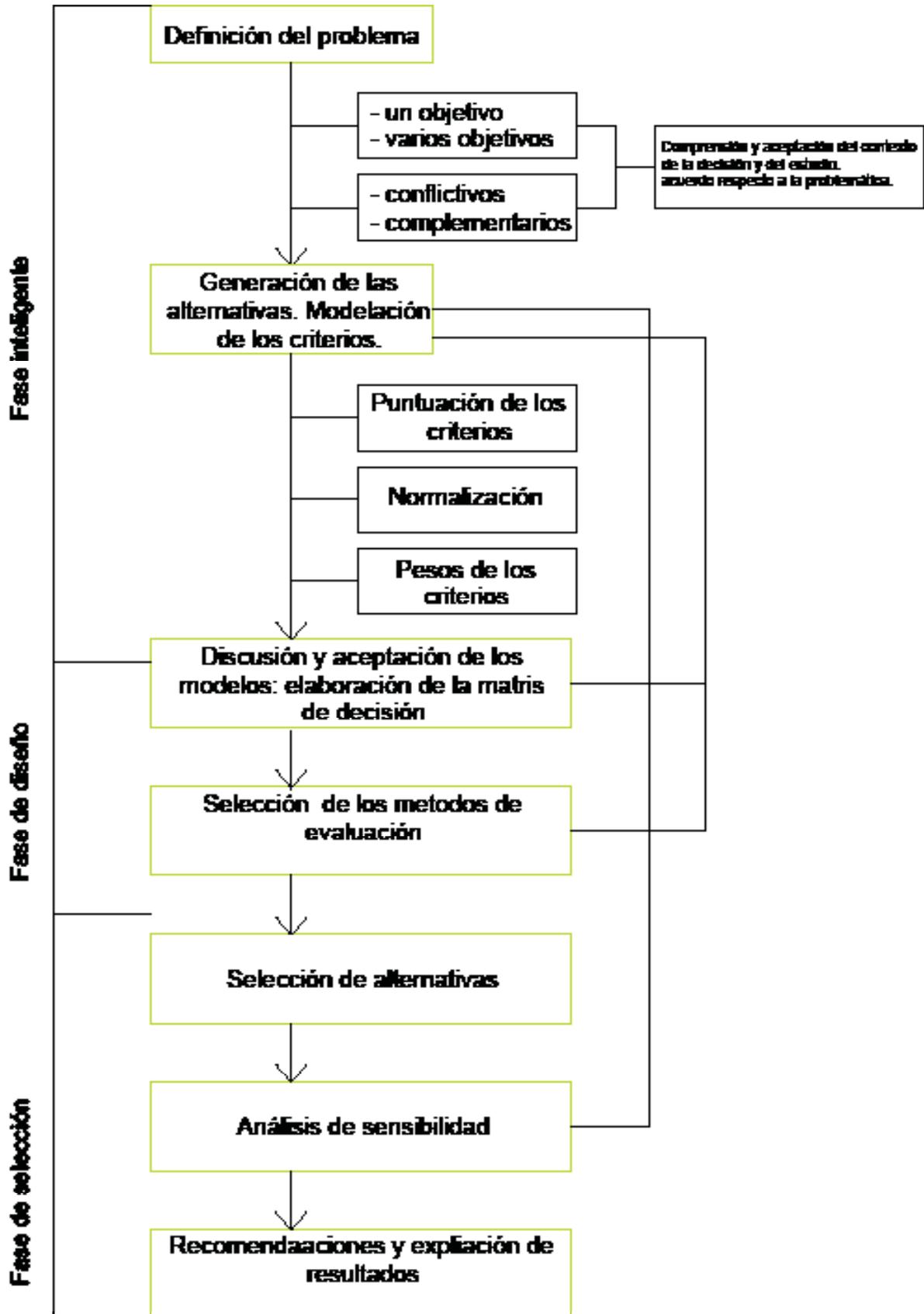
PUNTOS DE VISTA	ALTERNATIVAS	
	A	B
1	VALORES	
2		
3		

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

35 Ibíd. P. 49

36 Ibíd. P. 50

Fig: 6 Fases de un proceso de EMC en un entorno SIG.



Fuente: Gómez, M. y Barredo, J. (2005). Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio SEGUNDA EDICION RAMA p. 61

La correcta aplicación de los métodos a seguir en la EMC sigue un modelo racional en la toma de decisiones, la cual se la ha clasificado en fases; las mismas que se pueden dividir a su vez en sub fases como se puede ver en la Fig: 6 que corresponde a las fases de un proceso de EMC.

Así también se debe mencionar que existen dos tipos de decisiones:

- a. La decisión multicriterio: requiere la evaluación de varios criterios; es el tipo de evaluación más frecuente; se la suele utilizar para determinar zonas urbanizables en función de criterios de pendiente, cercanía de vías, ocupación del suelo, entre otros. Se obtiene como solución una capa temática de acuerdo al objetivo.
- b. La decisión multiobjetivo: se plantean varios objetivos, determina las áreas que logran satisfacer a varios objetivos al mismo tiempo. Un ejemplo puede ser la elección de áreas para la creación de áreas de reserva de fauna y parques nacionales; en donde el área óptima es la que satisface a ambos objetivos en el mayor grado posible.

1.3.1 Métodos de evaluación multicriterio.

Los métodos de evaluación multicriterio se diferencian en los métodos aritmético-estadísticos, con lo cual se obtiene la evaluación final de las alternativas. Según el método empleado pueden ser:

- Método de la sumatoria ponderada
- Análisis de punto ideal
- Análisis de concordancia y discordancia
- Método de optimización jerárquica
- La programación lineal; entre otros.

Gómez y Barredo mencionan acerca de los métodos: *“Los distintos métodos de EMC cuentan con una serie de características, requerimientos y propiedades que los definen individualmente. De igual manera el tipo de evaluación, tipo de datos a considerar, las características de los objetivos, así como el punto de vista del centro decisor, inciden en la elección de un determinado método; otras cuestiones, como la capacidad de los sistemas informáticos, también deben ser evaluadas en el momento de decidir el método concreto.”*⁶⁷

CAPÍTULO II

2. Sistemas de información geográfica (SIG).

2.1 Definición, funciones y aplicación de los SIG.

“Un SIG se puede definir como aquel método, sistema o técnica que se utiliza como herramienta de tratamiento de la información geográfica que nos permite combinar eficazmente información básica para obtener información derivada. En definitiva, un SIG según Javier Domínguez, (1995) es una herramienta capaz de combinar información gráfica (mapas...) y alfanumérica (estadísticas...) para obtener una información derivada sobre el espacio.

Algunas definiciones de Sistema de Información Geográfica recogidas por Gutiérrez y Gould (1994) son:

CEBRIÁN (1988): *Una base de datos computarizada que contiene información espacial.*

GOODCHILD (1985): *Un sistema que utiliza una base de datos espacial para generar respuestas ante preguntas de naturaleza geográfica.*

ARONOFF (1989): *Un conjunto de procedimientos manuales o computarizados usado para almacenar y tratar datos referenciados geográficamente.*

BURROUGH (1986): *Un potente conjunto de herramientas para recolectar, almacenar, recuperar a voluntad, transformar y presentar datos espaciales procedentes del mundo real.*

NCGIA (1990): *Sistema de hardware, software y procedimientos diseñado para realizar la captura, almacenamiento, manipulación, análisis, modelización y presentación de datos referenciados espacialmente para la resolución de problemas complejos de planificación y gestión.*

STAR y ESTES (1990): *Sistema de Información diseñado para trabajar con datos georreferenciados mediante coordenadas espaciales o geográficas”³⁸.*

En síntesis un SIG, se define como el conjunto de métodos y datos que se utilizan como herramienta para capturar, almacenar y analizar la información espacial, de tal manera que gracias a su aplicación se puedan obtener soluciones inmediatas a los diferentes problemas de localización.

Entre los argumentos que respaldan la funcionalidad de los SIG tenemos:

- *“Permite realizar comparaciones entre escalas y perspectivas emulando una cierta capacidad de representación de diferentes lugares al mismo tiempo.*
- *Permite diferenciar entre cambios cualitativos y cuantitativos; aportándonos una gran capacidad de cálculo.*

38 Domínguez, J. Breve introducción a la cartografía y a los sistemas de información geográfica (SIG). GIS and Cartography: An introductory Overview. Disponible en: javier.dominguez@ciemat.es. p.3

- *Permite gestionar un gran volumen de información a diferentes escalas y proyecciones.*
- *Integra espacialmente datos tabulares y geográficos junto a cálculos sobre variables (topología).*
- *Admite multiplicidad de aplicaciones y desarrollos; poniendo a nuestra disposición herramientas informáticas estandarizadas que pueden ir desde simples cajas de herramientas hasta paquetes llave en mano.*³⁹

Los SIG poseen la capacidad de construir modelos o representaciones del mundo real a partir de los datos que se ingresan al sistema de acuerdo al problema que se desea analizar o comparar. La construcción de modelos constituye un instrumento muy eficaz para analizar las tendencias y determinar los factores que las influyen, así como para evaluar las posibles consecuencias de las decisiones de planificación sobre los recursos existentes en el área de interés.

“En el ámbito municipal pueden desarrollarse aplicaciones que ayuden a resolver un amplio rango de necesidades, como por ejemplo:

- *Producción y actualización de la cartografía básica.*
- *Administración de servicios públicos (acueducto, alcantarillado, energía, teléfonos, entre otros, etc.)*
- *Inventario y avalúo de predios.*
- *Atención de emergencias (incendios, terremotos, accidentes de tránsito, entre otros etc.*
- *Estratificación socio-económica.*
- *Regulación del uso de la tierra.*
- *Control ambiental (saneamiento básico ambiental y mejoramiento de las condiciones ambientales, educación ambiental)*
- *Evaluación de áreas de riesgos (prevención y atención de desastres)*
- *Localización óptima de la infraestructura de equipamiento social (educación, salud, deporte y recreación)*
- *Diseño y mantenimiento de la red vial.*
- *Formulación y evaluación de planes de desarrollo social y económico.*⁴⁰

39 *Ibíd.* p. 4

40 López, L.(2009).Tesis de grado previa a la obtención del título de arquitecto: Determinación de una metodología para la localización de equipamientos urbanos mayores con la aplicación de un Sistema de Información Geográfica para el cantón Cuenca. Cuenca-Ecuador. p.

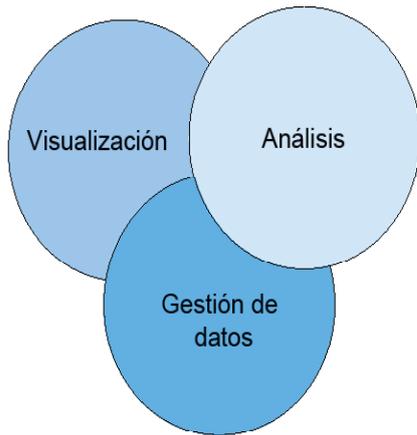


Fig.7: Esquema de un SIG con sus tres subsistemas fundamentales; datos, visualización y análisis.

Fuente: Olaya, V.(2011).Sistemas de información geográfica. Versión 1.0. Disponible en: ftp://ftp.ehu.es/cidira/profs/iipbaiza/Libro_SIG.pdf p.16

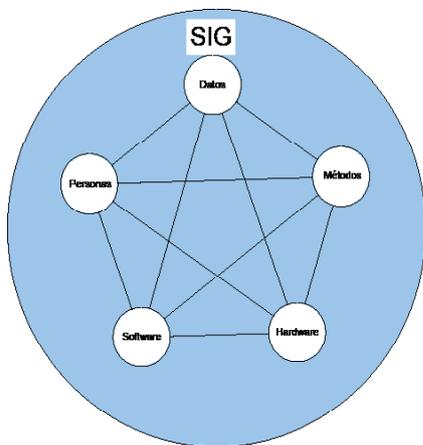


Fig.8: Elementos que forman el sistema SIG.

Fuente: Olaya, V.(2011).Sistemas de información geográfica. Versión 1.0. Disponible en: ftp://ftp.ehu.es/cidira/profs/iipbaiza/Libro_SIG.pdf p.16

2.2 Los componentes de un SIG.

“Los SIG son sistemas complejos que integran una serie de distintos elementos interrelacionados”⁴¹, para lo que debemos entender que un SIG es como estar utilizando una serie de subsistemas en donde cada uno de ellos posee una función diferente. Se puede mencionar tres subsistemas fundamentales:

- **“Subsistema de datos:** Se encarga de las operaciones de entrada y salida de datos, y la gestión de estos dentro del SIG. Permite a los otros subsistemas tener acceso a los datos y realizar sus funciones en base a ellos.
- **Subsistema de visualización y creación cartográfica:** Crea representaciones a partir de los datos (mapas, leyendas, etc.), permitiendo así la interacción con ellos. Entre otras, incorpora también las funcionalidades de edición.
- **Subsistema de análisis:** Contiene métodos y procesos para el análisis de los datos Geográficos.

Para que un Sistema de Información Geográfica pueda considerarse una herramienta útil y válida con carácter general debe incorporar estos tres subsistemas en cierta medida.”⁴²

Otra forma distinta de ver el sistema SIG es de acuerdo a los elementos básicos que lo componen, entre los que encontramos cinco.

“Datos: Los datos son la materia prima necesaria para el trabajo en un SIG, y los que contienen la información geográfica vital para la propia existencia de los SIG.

Métodos: Un conjunto de formulaciones y metodológicas a aplicar sobre los datos.

41 Olaya, V.(2011).Sistemas de información geográfica. Versión 1.0. Disponible en: ftp://ftp.ehu.es/cidira/profs/iipbaiza/Libro_SIG.pdf p.15

42 Ibíd. p.15
37

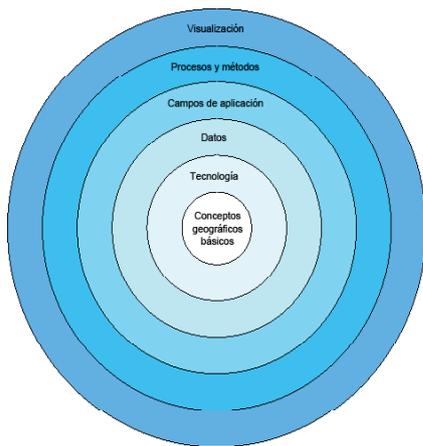


Fig.9: Una división distinta del modelo SIG.

Fuente: VOlaya, V.(2011).Sistemas de información geográfica. Versión 1.0. Disponible en: ftp://ftp.ehu.es/cidira/profs/iipbaiza/Libro_SIG.pdf p.17

Software: Es necesaria una aplicación informática que pueda trabajar con los datos e implemente los métodos anteriores.

Hardware: El equipo necesario para ejecutar el software.

Personas: Las personas son las encargadas de diseñar y utilizar el software, siendo el motor del sistema SIG.⁴³

Los elementos expuestos anteriormente forman parte del esquema clásico de cinco elementos, sin embargo Víctor Olaya cita para el estudio de los SIG unos nuevos componentes que han sido propuestos por varios autores; los mismos que serían:

“Datos: Sirven para hacer que el resto de componentes funcionen, por lo que son la verdadera razón de los SIG, por lo tanto debe determinarse su origen para integrarlos y lograr obtener los resultados óptimos de acuerdo al problema planteado.

Procesos: Estos están conformados por el análisis. Los SIG incorporan formulaciones, que representan los procesos que pueden ser sencillos o complejos. La incorporación de los procesos ayuda a la automatización de las tareas y a la aparición de nuevos gracias a la aparición de la tecnología.

Visualización: Se refiere a la representación de la información para luego interpretarla ya que la información geográfica tiene una naturaleza visual a través de mapas.

Tecnología: Aquí se incluyen hardware y software, los mismos que forman el binomio tecnológico en donde se encuentran las alternativas a utilizar para el análisis geográfico.

Factor organizativo: Según la complejidad de los sistemas, se requiere una mayor organización; tanto de las personas que ingresan los datos, como de los diferentes elementos que lo conforman.⁴⁴

43 Ibíd. p. 15-16

44 Ibíd. p.19-22

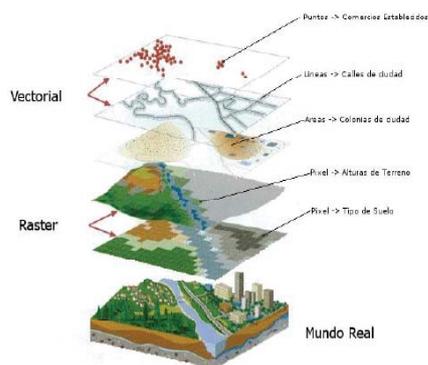


Fig. 10: Modelos de datos en un SIG.

Fuente:[en línea]. <http://www.aulati.net/wp-content/uploads/2009/04/capas-raster-vectorial.jpg>

2.3 Funcionamiento de los SIG.

En función del modelo de datos implementado en cada sistema, podemos distinguir dos modelos de Sistemas de Información Geográfica: vectoriales y raster.

La base de datos espacial de un SIG no es más que una representación digital del mundo real en base a una colección de datos referenciados en el espacio que actúa como un modelo de la realidad.

Las reglas según las cuales se modeliza el mundo real por medio de objetos discretos constituyen el modelo de datos.

El modelo de datos define la manera en que se van a representar las características espaciales en un SIG. Así, los tipos de modelos son: modelo Vector y modelo raster.

- *“Modelo de datos vector: Son aquellos Sistemas de Información Geográfica que utilizan vectores definidos por pares de coordenadas relativas a algún sistema cartográfico para la descripción de los objetos geográficos. Por tanto, el modelo vectorial focaliza su interés en las entidades, en su posicionamiento sobre el espacio. Para modelizar las entidades del mundo real se utilizan tres tipos de objetos espaciales: puntos, líneas y polígonos (áreas)*
- *Modelo de datos raster: A diferencia del modelo de datos vector, en el que la unidad de almacenamiento es el punto, en el modelo de datos raster el área de estudio es subdividida en cuadrículas regulares (celdas) para representar la parte más pequeña de la superficie de la Tierra (Kang-tsung Chang, 2004).⁴⁵*

45 Telecentro Regional de Tecnologías Geoespaciales. Curso fundamentos de un Sistema de Información Geográfica. Unidad 2. Tema 2: Modelos y estructura de Datos. Bogotá. Disponible en [línea]: http://corponarino.gov.co/pmapper4.1.1/sig/interfase/documentos/modelos_estructuras.pdf . p. 2-4

2.4 ArcGIS como metodología para la planificación del territorio.

2.4.1. Conceptos básicos.

ArcGIS es un sistema de información geográfica que sirve de herramienta para trabajar con mapas e información geográfica permitiendo realizar análisis de la información y de datos.

Lograr la ubicación óptima de un equipamiento ya sea privado o público conduce al éxito del funcionamiento del mismo, proporcionando servicios de alta calidad que sean a bajos costos y con óptima accesibilidad para la demanda (población).

ArcGIS tiene como finalidad en el ámbito de la ubicación-asignación “*buscar instalaciones de modo que suministren a los puntos de demanda de la manera más eficiente*”⁴⁶, es decir que busca instalaciones y les asigna puntos de demanda a las instalaciones. Aunque los modelos de localización óptima, resuelven los problemas de localización de equipamientos, se debe diferenciar que no todos resuelven los mismos problemas, ya que como se ha mencionado la localización dependerá de si es un equipamiento deseable o no deseable, los mismo que a su vez requieren varios parámetros para su resolución. Además, nos permite eliminar las áreas del territorio que no cumplen con las normativas para el emplazamiento de los equipamientos; es justamente a lo que en el capítulo I se ha enunciado como macrolocalización y microlocalización.

ArcGis nos ofrece diferentes herramientas para la macro localización, a través de las cuales podemos intersectar, recortar, hallar zonas de influencia, entre otras; en cambio para la microlocalización una de las la herramientas que encontramos es la de ubicación-asignación

Para iniciar con un análisis de ubicación asignación, es necesario acceder a la capa de análisis de ubicación asignación en ArcGis, la misma que se compone de seis clases de análisis de red que tienen atributos que especifican las entradas y salidas para un problema de localización-asignación determinado. Obtener una solución óptima dependerá de los sitios candidatos para localización que se ingresen para que el solucionador escoja los lugares más óptimos, además de los diferentes factores que influirán en la elaboración y configuración del problema de ubicación asignación; en otro caso también se puede necesitar la ubicación de instalaciones requeridas.

2.4.2. Tipos de instalaciones.

“Una instalación en un análisis de ubicación-asignación es una entidad de puntos que representa un sitio candidato o requerido pero que, en algunos casos, representa una instalación competidora. El solucionador de ubicación-asignación elige las mejores instalaciones

46 Disponible [en línea]: <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/004700000500000000>

*candidatas a las que asignar demanda de la manera más eficaz según el tipo de problema y el criterio especificado.*⁴⁷

Para la correcta determinación de las instalaciones candidatas ArcGis se refiere a la elaboración de un análisis de idoneidad; lo que se ha mencionado anteriormente a lo que equivale a la evaluación multicriterio, el mismo que lograra determinar instalaciones candidatas que sean viables que se ajusten a las necesidades de tal manera que el solucionador elija entre las instalaciones candidatas para buscar la instalación o el conjunto de instalaciones que minimizarían el coste y maximizarían la asignación de demanda respetando las restricciones de un tipo específico de problema de ubicación-asignación.

Otro tipo de instalaciones son las instalaciones requeridas, las mismas que están determinadas por aquellas instalaciones existentes que no se pueden cerrar ya que se encuentran prestando sus servicios activamente.

Las instalaciones competidoras son específicas para los tipos de problema de maximización de la cuota de mercado y la cuota de mercado objetivo, y representan a las instalaciones rivales que compiten por una misma clientela.

2.4.3. Puntos de demanda.

*“Un punto de demanda suele ser una ubicación que representa las personas o las cosas que requieren los bienes y servicios que proporcionan las instalaciones.”*⁴⁸

Los puntos de demanda pueden anular la tolerancia de distancia para el tipo de problema de ubicación-asignación. Esto es útil si algunos puntos de demanda tienen necesidades o comportamientos diferentes.

2.4.4. Propiedades de la capa de análisis ubicación-asignación

- Impedancia.

Esta propiedad especifica el atributo de coste de red utilizado para definir el coste de recorrer los elementos de la red.

- Viajar desde.

Cuando ArcGIS Network Analyst resuelve un problema de ubicación-asignación, puede calcular los costes de red de los puntos de demanda a las instalaciones, o de las instalaciones a los puntos de demanda. Las restricciones, tales como las calles unidireccionales, y las impedancias, tales como el tiempo de viaje, pueden estar basadas en la dirección de viaje, que puede afectar a los tiempos de viaje

2.4.5. La ficha Opciones Avanzadas.

Es donde se elige el tipo de problema y se establecen las propiedades. El tipo de problema que debería elegir depende del tipo de instalación que esté buscando, porque los dife-

47 Ibid.

48 Ibid.

rentes tipos de instalación tienen prioridades y restricciones diferentes

2.4.6. Tipo de problema.

El tipo de problema que se debe elegir depende del tipo de instalación que esté buscando, ya que se debe tomar en cuenta las diferentes restricciones y prioridades. En la Tabla # 5 se encuentran los diferentes tipos de modelos para la localización asignación que posee ArcGis .

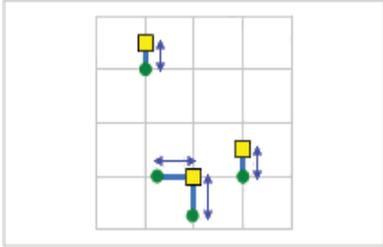
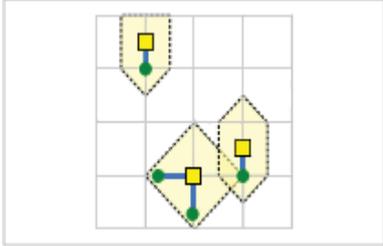
2.4.7. Instalaciones para elegir.

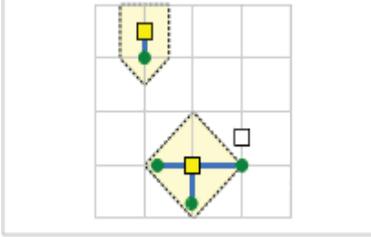
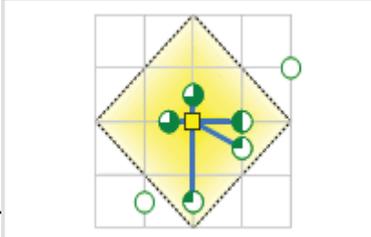
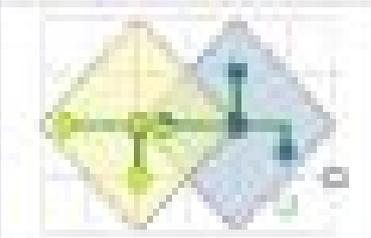
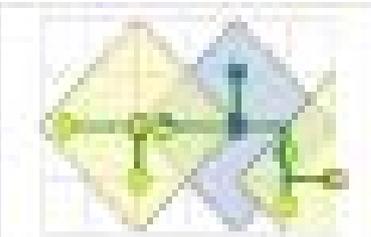
Especifica el número de instalaciones que debe ubicar el solucionador. En los problemas en los que se busca el mínimo de instalaciones, esta opción se encuentra deshabilitada.

2.4.8. Valor límite de impedancia.

*“Valor límite de impedancia especifica la impedancia máxima con la que se puede asignar un punto de demanda a una instalación. La impedancia máxima se mide mediante la trayectoria de menor coste a lo largo de la red. Si un punto de demanda está fuera de la tolerancia, se deja sin asignar.”*⁴⁹

Tabla #5:Tipos de problemas de localización-asignación.

Tipo de problema	Descripción	Gráfico
<p>Minimizar la impedancia (Mediana de p)</p>	<p>Las instalaciones se ubican de modo que se minimice la suma de todos los costes ponderados entre los puntos de demanda y las instalaciones de la solución. Las flechas del gráfico siguiente resaltan el hecho de que la asignación está basada en la distancia entre todos los puntos de demanda.</p>	
<p>Maximizar la cobertura</p>	<p>Las instalaciones se ubican de modo que el máximo número de puntos de demanda se asignen a instalaciones de la solución situadas dentro de la tolerancia de impedancia.</p>	

<p>Minimizar las instalaciones</p>	<p>Las instalaciones se ubican de modo que se asigne el máximo número de puntos de demanda a las instalaciones de la solución dentro de la tolerancia de impedancia; además, se minimiza el número de instalaciones necesarias para cubrir los puntos de demanda.</p>	
<p>Maximizar la asistencia</p>	<p>Las instalaciones se eligen de modo que se asigne el máximo peso de demanda posible a las instalaciones asumiendo que el peso de la demanda se reduce en relación con la distancia entre la instalación y el punto de demanda.</p>	
<p>Maximizar la cuota de mercado</p>	<p>Se elige un número concreto de instalaciones de modo que la demanda asignada se maximice en presencia de competidores. El objetivo es captar la máxima cuota de mercado posible con un número dado de instalaciones que se especifique. La cuota de mercado total es la suma de todo el peso de demanda para los puntos de demanda válidos.</p>	
<p>Cuota de mercado objetivo</p>	<p>Cuota de mercado objetivo elige el número mínimo de instalaciones necesarias para captar un porcentaje concreto de la cuota de mercado en presencia de competidores. La cuota de mercado total es la suma de todo el peso de demanda para los puntos de demanda válidos. Establezca el porcentaje de cuota de mercado que desea alcanzar y permita que el solucionador elija el número mínimo de instalaciones necesarias para alcanzar ese umbral.</p>	

Fuente Disponible [en línea]: <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/004700000050000000>

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

2.4.9. Resolver e interpretar los resultados de un análisis de ubicación-asignación.

Después de resolver se presenta la solución en líneas rectas que unen las instalaciones de la solución y los puntos de demanda asignados y la instalación se convierte en elegida. se puede inspeccionar el resultado examinando las propiedades de los puntos de demanda, las líneas . Tambien se puede explorar el resultado a través de selecciones de clases de análisis entre las que tenemos:

- *“Para seleccionar todos los puntos de demanda asignados a una instalación de la solución determinada para cualquier tipo de problema además de los problemas de cuota de mercado, seleccione los puntos de demanda cuyo valor de FacilityID sea igual al ID de la instalación en cuestión.*
- *Para seleccionar todos los puntos de demanda asignados a una instalación de la solución determinada para los problemas de cuota de mercado, una la tabla de atributos Líneas a la tabla Puntos de demanda utilizando ObjectID de Puntos de demanda y DemandID de Líneas como campos de unión. A continuación, seleccione el valor de FacilityID que desee inspeccionar en el campo LALines.FacilityID.’⁵⁰*

CAPÍTULO III

3. Equipamiento urbano.

3.1 Definición de equipamiento urbano.

Los equipamientos urbanos son el espacio físico en donde se generan bienes y servicios para satisfacer las necesidades de la población en la ciudad soportando actividades sociales, comunitarias, comerciales, culturales, de administración pública, entre otras; y a su vez permiten el crecimiento de las ciudades y una mejor calidad de vida, logrando caracterizar gracias a su existencia un área como urbana.

Según el POUL, 2009 (Plan de ordenamiento urbano de la ciudad de Loja) *“el equipamiento urbano se entiende como un sistema arquitectónico destinado a conseguir el desarrollo integral de las personas, permite ver el funcionamiento de cada uno de los elementos y su aporte en calidad de vida de la población. Sin embargo, al trabajar sobre equipamientos urbanos, se debe tomar en cuenta que la ciudad se encuentra en constante evolución y crecimiento y que posee una perdurabilidad en el tiempo”*⁵¹

3.2 Tipos de equipamientos.

Según Joaquín Bosque Sendra, los equipamientos que producen efectos en el medio físico y social son:

- Equipamientos Deseables: Estos provocan un efecto beneficiario en su contexto y por ello la población se interesa en tenerlos cerca de su vivienda. Por ejemplo: escuelas, hospitales, comercios, etc.
- Equipamientos no deseables: Su existencia provoca un efecto perjudicial en sus alrededores; por tanto, la población no desea tenerlos cerca de su vivienda. Por ejemplo: vertederos de basura, centrales nucleares, cárceles, etc.

3.3 Jerarquización de los equipamientos.

*“Las ciudades son consideradas intermedias básicamente por el rol que desempeñan en los diferentes flujos (político, económico, cultural) que se dan en el territorio. La dinámica de estas ciudades se mide por la capacidad de las mismas para establecer una red de relaciones entre los demás núcleos urbanos y entre los núcleos urbanos y el campo. Son, a su vez, centros de intercambio económico y de interacción social y cultural. Finalmente, son también espacios que albergan algunos niveles de la administración de gobierno a nivel local.”*⁵²

La Tabla #6 describe las jerarquías de las ciudades en el Ecuador de acuerdo a su población y clasifica a los equipamientos de acuerdo a la función las mismas en el territorio.

51 Plan de ordenamiento de la ciudad de Loja.(POUL),Fase de expediente urbano 2009 p. 149

52 Llona,M. : Ramírez,D y Zolezzi, M.Las ciudades intermedias y su rol en el desarrollo del país. Disponible [en línea] en :http://www.urbano.org.pe/downloads/documento/06LLONA_RAMIREZCORZO_ZOLEZZI.pdf. p.

Los equipamientos de una ciudad varían de acuerdo a la ciudad en la que se encuentran y de la población que contienen, en el caso de la ciudad de Loja, en la que se aplica el caso de estudio; posee 180120 habitantes, por lo que se encuentra entre las ciudades intermedias según la clasificación que se plantea en Ecuador.

Tabla #6: Jerarquía de las ciudades y centros poblados según su categoría.

Categoría	Ciudades o poblados
Áreas metropolitanas	Ciudades Quito y Guayaquil mayores a 500.000 habitantes
Ciudades intermedias	Ciudades entre 200.000 y 500.000 habitantes
Ciudades pequeñas	Ciudades entre 200.000 y 50.000 habitantes
Centros poblados pequeños	Ciudades entre 5.000 y 50.000 habitantes

Fuente: López, L.(2009). Tesis de grado previa a la obtención del título de arquitecto: Determinación de una metodología para la localización de equipamientos urbanos mayores con la aplicación de un Sistema de Información Geográfica para el cantón Cuenca. Cuenca-Ecuador. p.30-31

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

3.4 Clasificación de los equipamientos.

Clasificar a los equipamientos, implica el análisis de varios parámetros entre los que se encuentran:

- El servicio que prestan
- Jerarquía funcional
- Tipología
- Entre otros.

Así en la Tabla #7 podemos encontrar la clasificación y una breve descripción de cada una de ellas según corresponda:

Tabla #7: Clasificación de los equipamientos.

Parámetro	Clasificación	Descripción
Por el servicio que prestan	Servicio social	Todos los destinados a educación, cultura, salud, bienestar social y recreación.

	Servicio público	Los destinados a la seguridad ciudadana, servicios de administración pública, servicios funerarios, transporte e instalaciones como plantas de potabilización o plantas de generadoras de energía eléctrica, relleno sanitario, estaciones de transferencia, etc.
Por su jerarquía funcional:	Equipamiento Urbano mayor	Presta servicios a una comunidad entera, que no solo es urbana sino también puede ser cantonal provincial y/o regional.
	Equipamiento Urbano menor	<p>Presta servicios a solo una parte de la ciudad (Parroquia, barrio, etc. Según el plan de desarrollo urbano del área metropolitana de cuenca (1982) para conformar esta estructura de equipamiento se considera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unidad vecinal. Es la mínima agrupación, su eje es la escuela • Unidad barrial: tiene como eje el colegio, está constituida por cuatro unidades vecinales (según las normas tiene de 3 a 5 unidades vecinales . el equipamiento mínimo de esta unidad es: <ul style="list-style-type: none"> - Sub-centro de salud - Academias - Parque barrial, más el equipamiento de las unidades vecinales • La unidad distrital: tiene como núcleo o eje el mercado, está constituida por tres a cuatro unidades barriales. Su equipamiento mínimo es el siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - Mercado - Centro de salud - Museos, etc. - Mas el equipamiento de las unidades vecinales y barriales.

Por su tipología	Salud: Son espacios destinados a la prevención y tratamiento de enfermedades de los seres humanos. Estos equipamientos prestan diferentes servicios, dependiendo de la población servida.	Sub-centro de salud Centro de salud- hospital Hospital provincial Hospital regional Hospital especializado
	Educación: Son aquellos espacios destinados a impartir conocimiento y saberes convencionalmente establecidos. Los equipamientos son de diferentes dimensiones, niveles y clases.	Preprimaria Primaria Secundaria Institutos tecnológicos Universidades
	Recreación: Estos espacios son destinados al disfrute y descanso de las personas. Se busca el alivio de las actividades generalmente laborales, con el objetivo de renovar las energías de las personas, lo que contribuirá a su mejor desempeño.	Áreas verdes Áreas deportivas Equipamiento recreativo Parque infantil Parque barrial Parque urbano Espacios verdes municipales Equipamiento deportivo de practica Equipamiento deportivo de espectáculo Inst. deportivas en centros educativos Inst. Educativas privadas}
	Bienestar social: Estos espacios están destinados a permitir la inclusión social. Son sitios en donde todas las personas tienen las mismas oportunidades y acceden a los recursos que les permitan disfrutar de una mejor calidad de vida.	Asilos Orfanatos Centros de desarrollo infantil Hogar para indigentes Otros

	<p>Cultura: Son aquellos espacios en los cuales se realizan las manifestaciones culturales, como artes plásticas, bellas artes, artes visuales, literatura, música, cine, teatro, pintura, entre otros. En estos espacios también se pueden mostrar y enseñar las diferentes culturas tanto endógenas como exógenas.</p>	<p>Biblioteca Casa de la cultura Auditorio Museo local Otros</p>
	<p>Administración y gestión: Estos espacios son destinados para “Planear, organizar y controlar el uso de los recursos para lograr los objetivos organizacionales” (Idalberto, 2004 Pág. 10.), así como a buscar los recursos económicos y la vinculación con las diferentes entidades para la ejecución de los planes y proyectos planteados, por los distintos gobiernos autónomos descentralizados.</p>	<p>Cementerio Basurero municipal</p>
	<p>Seguridad: Son aquellos espacios que contribuyen a mantener el orden público. La prevención y rescate de las personas en lo que se refiere a riesgos naturales o antrópicos.</p>	<p>Policía Cruz roja Bomberos</p>

	Aprovisionamiento.- Son los espacios destinados para la comercialización de productos perecibles y no perecibles. En donde los ofertantes (productores y vendedores), y demandantes (consumidores o compradores), mantienen una relación comercial.	Centros de abasto Mercados públicos
	Movilidad y transporte.-Hace referencia a los equipamientos destinados a contribuir al traslado de las personas hacia los distintos destinos, en estos espacios se generará el embarque y desembarque de pasajeros. Infraestructura.- Son todas aquellas estructuras destinadas para el desarrollo de una población, con el objetivo de satisfacer sus necesidades en lo que se refiere a servicios básicos, así como, en lo referente a la producción agropecuaria.	Terminal de transportes Correo Estacionamientos Terminales e autobús urbano Otros

Fuente:

- Cabrera, J.; Chalán, E. y Mora, E.(2012). Tesis de grado previa a la obtención del título de arquitecto:Formulación de un modelo de distribución territorial de equipamientos educativos de: educación general básica y bachillerato para ciudades intermedias, estudios en la ciudad de Cuenca. Universidad de Cuenca. Cuenca. p. 47-48
- López, L.(2009).Tesis de grado previa a la obtención del título de arquitecto: Determinación de una metodología para la localización de equipamientos urbanos mayores con la aplicación de un Sistema de Información Geográfica para el cantón Cuenca. Cuenca-Ecuador. p.89
- Jan Bazant , Manual de diseño urbano, TRILLAS p.153

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

El Plan de ordenamiento urbano de la ciudad de Loja (POUL, 2009) en la fase de expediente urbano, clasifica a los equipamientos como se describe en la Tabla #8.

Tabla #8: Clasificación de los equipamientos según el POUL.

Malla de equipamientos	
Equipamiento	Ámbito
Educativo	Nivel pre - básica
	Nivel básica, bachillerato, superior
	Bachillerato y superior
Salud	Hospital
	Centro de salud
	Sub centro de salud
	Clínica

Asistencia socialL	Asilos
	Orfanatos
	Centros de desarrollo infantil y afines
Comercio	Centros de abastos
Recreación	Parques
	Plazas
	Áreas verdes
Deportivo	Estadios
	Coliseos
	Canchas deportivas y piscinas
Cultural	Biblioteca y afines
Seguridad pública	Policía
	Bomberos
	Cruz roja
Culto	Centros de oración
Equipameinto especial	
Camal	
Cementerio	
Transportes	Terminal de transportes

Fuente: Plan de ordenamiento urbano de Loja. Fase: Expediente Urbano.(2009) p. 149

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

3.5 Variables cualitativas, cuantitativas y normas de localización de equipamientos urbanos.

3.5.1 Variables cualitativas.

Las Variables Cualitativas definen el espacio y sitio sobre el cual se emplaza un equipamiento de tal manera que no afecte a la población, a la ciudad y a su entorno. Las variables cualitativas de la estructura urbana de una ciudad pueden ser las de medio natural que hacen referencia al territorio y su periferia; entre ellos podemos encontrar: relieve y topografía, tipos de suelo, hidrografía, vegetación, clima, paisaje; entre otras; y las variables del medio construido dentro de las que se puede mencionar: usos de suelo, vialidad y accesibilidad, entre otras.

3.5.1.1. Variables cualitativas del Plan de Ordenamiento Urbano de la Ciudad de Loja (POUL).

El Plan de Ordenamiento Urbano de la Ciudad de Loja (POUL) tiene determinadas las siguientes variables para la determinación de aptitud de territorio:

- Accesibilidad: En el POUL, la jerarquización vial expuesta de acuerdo a la normativa es:
- VÍAS EXPRESAS: Vías de largos trayectos, cuya velocidad máxima se encuentra entre lo 60 y 80 Km/h.; sirven de comunicación vehicular a los sistemas viales del centro

urbano.

- **VÍAS ARTERIALES:** Vía de largos trayectos cuya velocidad máxima se encuentra entre 60 y 50 Km/h. ; sirven de comunicadores de los usos de suelo generales del área urbana.
- **VÍAS COLECTORAS:** Conectan a las vías arteriales y recolectan el tráfico de la vías locales, su velocidad máxima se encuentra entre los 30 y 50 Km/h.
- **VÍAS LOCALES:** Son de recorrido corto, su velocidad máxima se encuentra entre los 30 Km/h y se usan en el interior de la áreas urbanas.
- **VÍAS PEATONALES:** Son de uso exclusivo del peatón.
- **SENDEROS:** Son caminos de dimensiones reducidas y de formación espontánea; sirven de linderos en el área vacante.
- **Rangos de pendientes:** Delimita que los terrenos con pendientes mayores al 30% no son adecuados para la mayoría de usos urbanos. En la ciudad de Loja se encuentran destinadas a reforestación, recreación pasiva, conservación de áreas verdes entre otros. De igual manera las pendientes mayores al 50% están invalidadas para cualquier tipo de actividad productiva.
- **Ubicación respecto al nivel de tanques de distribución de agua:** Se refiere a todos los suelos que se encuentran por encima de la cota del tanque de distribución de agua potable (2300 m.s.n.m cota de salida de la red y 2265 m.n.s.m. tanques de reserva).
- **Márgenes de protección de ríos y quebradas:** En los sectores de ríos que bordean o cruzan el área consolidada o vacante de la ciudad se entregara 30 m. a cada lado medidas desde las orillas de los ríos. Para el caso de las quebradas las franjas de terreno a entregar serán 15 m. a cada lado medido desde las orillas y en el caso de las lagunas 15 m. medido desde la orilla.
- **Áreas inundables:** Se considera a todas aquellas áreas que se localizan en las inmediaciones de un cuerpo de agua, para lo cual se investiga la inundación más alta referida en un periodo de 50 años, además de estudios de hidrología, entre otros.
- **Tipo de suelo:** Realizar un estudio de suelo ayuda a clasificar el suelo para el uso agrícola, forestal, de paisaje urbano, entre otros.
- **Áreas arqueológicas:** Se refiere a aquellos sitios donde se han encontrado vestigios del pasado del hombre .En la ciudad de Loja no se ha encontrado ningún tipo de suelo con esta característica.

- Uso de suelo: Se ha clasificado dentro del perímetro urbano los usos de suelo en usos urbanos y usos no urbanos.

Tabla #9: Clasificación del uso de suelo según el POUL.

Usos urbanos	Usos no urbanos
Vivienda	Cultivos
Comercio	Bosques
Gestión	
Industria o artesanía	
Servicios generales	
Varias combinaciones de las anteriores	

Fuente: Plan de ordenamiento urbano de Loja. Fase: Expediente Urbano.(2009) p. 121

Elaboración Chuquimarca, Liliana (2014)

Área consolidada: Es el área en la cual el proceso de ocupación se ha cumplido en su totalidad y cuenta con infraestructura vial definida, servicios básicos y equipamientos.

Área en proceso de consolidación: Está constituida por el área que está en proceso de lo rural a lo urbano. Se caracteriza por no tener definida en su totalidad la estructura vial y en algunos casos presentan todavía usos no urbanos.

Área vacante: Se considera al suelo que está apto para recibir un uso urbano y que generalmente su uso actual es agrícola.

Respecto a los aspectos citados anteriormente, para el presente estudio se realizara la valoración de topografía, área de protección de ríos y quebradas, ubicación respecto a niveles de distribución de tanques de agua ya que para los restantes, se necesita información específica emitida por un estudio técnico de acuerdo al factor.

3.5.2 Variables cuantitativas.

Expresan en cantidad el número de equipamientos y su capacidad dentro del territorio; entre ellos se encuentran: radio de influencia, área requerida y población servida. Al realizar el análisis para la recolección de datos de las variables cuantitativas se debe mencionar que en la ciudad de Loja en el Plan de ordenamiento Urbano (2009): Propuesta de normativa se establece referente al equipamiento comunal que todas las parcelaciones de suelo deben contemplar un área establecida para áreas verdes y equipamiento comunal en atención al número de habitantes proyectado; sin embargo, es a través de la Jefatura de Regulación y Control Urbano del GAD de Loja que se definirá el tipo de equipamiento a construirse.

En la actualidad encontramos varias normativas que nos permiten realizar la localización de los equipamientos de salud; por lo tanto se realiza el análisis de varias normativas a nivel local, nacional e internacional de tal manera de establecer los parámetros con los que se elaborará la propuesta; dando un principal énfasis a los nuevos niveles administrativos de

planificación que se han establecido a nivel nacional.

3.5.2.2. Plan de Ordenamiento Urbano de la Ciudad de Loja (POUL).

El Plan de Ordenamiento Urbano de Loja, 2009 (POUL) establece la siguiente clasificación y normativa:

Tabla #10: Equipamientos y normativas según el POUL (**Normativa Urbana**).

Categoría	Tipología	Establecimientos	Radio de influencia m.	Norma m ² /hab	Lote mínimo m ²	Población base (habitantes)
Salud	Barrial	Sub centros de salud, consultorios médicos y dentales,	800	0.15	300	2000
	Sectorial	Clínicas con un máximo de 15 camas, centros de salud, unidad de emergencia, hospital del día, consultorios hasta 20 unidades de consulta.	1500	0.2	800	5000
	Zonal	Clínica hospital, hospital general, consultorios mayores a 20 unidades de consulta.	2000	0.125	2500	20000
	Ciudad o metropolitano	Hospital de especialidades, centros de rehabilitación y reposo.	-----	0.2	10000	50000

Fuente: Plan de Ordenamiento Urbano de Loja (POUL) 2. Fase: Normativa Urbana (2009)

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

3.5.2.3. Normas de Arquitectura y Urbanismo de Quito.

Las normas de arquitectura y urbanismo de Quito establecen que “toda parcelación de suelo contemplará áreas verdes y equipamiento comunal en atención al número de habitantes proyectado”⁵³ y clasifica a los equipamientos en:

- De servicios sociales
- de servicios públicos

Además establece los siguientes parámetros para la localización de los equipamientos. Ver Tabla #11.

Tabla #11: Equipamientos , Clasificación y Normas de Quito.

Equipamientos de servicios sociales						
Categoría	Tipología	Establecimientos	Radio de influencia m.	Norma m ² / h	Lote mínimo m ² / h	Población base ha- bitantes
Salud	Barrial	Subcentro de Salud, consul- torios médicos y dentales	800	0.15	300	2000
	Sectorial	Clínicas con un máximo de quince camas, centros de salud, unidad de emergen- cia, hospital del día, consul- torios hasta 20 unidades de consulta.	1500	0.20	800	5000
	Zonal	Clínica hospital, hospital ge- neral, consultorios mayores a 20 unidades de consulta.	2000	0.125	2500	20000
	Ciudad o metropoli- tano	Hospital de especialidades, centros de rehabilitación y reposo.	----	0.20	10000	50000

*Según programa del proyecto

Fuente: Ordenanzas de gestión urbana territorial. Normas de Arquitectura y Urbanismo corresponde a la codifi-
cación de los textos de las ordenanzas N° 3457 y 3477. p.47-49

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

3.5.2.4. Normas de equipamiento de salud en Ecuador.

3.5.2.4.1. Constitución de la República del Ecuador.

La Constitución de la República constituye una normativa del país que intenta garanti-
zar los derechos y responsabilidades para alcanzar el Buen Vivir. Dentro del marco que con-
ciene a la salud, se encuentra el Capítulo II ; en miSmo que en la Sección 7- Art. 32 establece:

“DERECHOS DEL BUEN VIVIR” La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realiza-
ción se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación,
la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que
sustentan el buen vivir.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, edu-
cativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, accio-

nes y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional”⁵⁴

3.5.2.4.2. El Plan Nacional para el Buen Vivir 2009 - 2013.

Entre los objetivos que se plantean en el Plan del Buen Vivir; encontramos el Objetivo 1, en el que se establece “*Auspiciar la igualdad, la cohesión y la integración social y territorial en la diversidad*”⁵⁵, intenta garantizar los derechos del Buen Vivir para la superación de todas las desigualdades, en especial, salud, educación, alimentación, agua y vivienda.

En salud plantea la ampliación de la cobertura a través del mejoramiento de la infraestructura, equipamiento de los servicios de salud y la superación de las barreras de ingreso; Impulsar el acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; universalizar el acceso a agua segura y la asignación prioritaria y progresiva de recursos públicos para propender al acceso universal y gratuito a los servicios de salud en función de criterios poblacionales, territoriales y de equidad social.

3.5.2.4.3. Ley Orgánica de Salud.

La ley orgánica de Salud establece lo siguiente :

Art. 6: Es responsabilidad del Ministerio de Salud Pública: Diseñar e implementar programas de atención integral y de calidad a las personas durante todas las etapas de la vida y de acuerdo con sus condiciones particulares.

Art. 10: Quienes forman parte del Sistema Nacional de Salud aplicarán las políticas, programas y normas de atención integral y de calidad, que incluyen acciones de promoción, prevención, recuperación, rehabilitación y cuidados paliativos de la salud individual y colectiva, con sujeción a los principios y enfoques establecidos en el artículo 1 de esta Ley.

Art. 69: La atención integral y el control de enfermedades no transmisibles, crónico— degenerativas, congénitas, hereditarias y de los problemas declarados prioritarios para la salud pública, se realizará mediante la acción coordinada de todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud y de la participación de la población en su conjunto.

Comprenderá la investigación de sus causas, magnitud e impacto sobre la salud, vigilancia epidemiológica, promoción de hábitos y estilos de vida saludable, prevención, recuperación, rehabilitación, reinserción social de las personas afectadas y cuidados paliativos.

Los integrantes del Sistema Nacional de Salud garantizarán la disponibilidad y acceso a programas y medicamentos para estas enfermedades, con énfasis en medicamentos genéricos,

54 Constitución de la República del Ecuador

55 El Plan Nacional para el Buen Vivir 2009 - 2013

priorizando a los grupos vulnerables.

3.5.2.4.4. La Agenda Social 2009 – 2011 (MCDS, 2009).

De acuerdo a la agenda social se ha establecido tres parámetros a cumplir; los mismos que se detallan en la Tabla #12:

Tabla #12: Parametros de Salud de acuerdo a la Agenda Social 2009-2011.

1	2	3
<p>Garantizar la atención integral de salud gratuita y oportuna para los usuarios en cada ciclo de vida, enfatizando en la calidad, calidez y equidad de los servicios de salud, el fortalecimiento del Modelo de Atención Integral en base a la atención primaria, la prevención y promoción de la salud; la articulación de la Red Pública Integral de Salud, el fortalecimiento de la Autoridad Sanitaria Nacional; ampliar el acceso gratuito a medicamentos, el fortalecimiento del recurso humano y de la producción científica y tecnológica en Salud.</p>	<p>Fortalecer la prevención, el control y la vigilancia de la enfermedad: fortaleciendo el sistema de vigilancia epidemiológica, reforzar los sistemas de prevención y atención integral frente a los principales problemas de salud y la capacidad de respuesta inmediata frente a emergencias, contingencias y desastres.</p>	<p>Fomentar entornos saludables, promoviendo prácticas de vida saludable en la población y manteniendo estricta vigilancia de los productos de consumo humano: priorizar la educación alimentaria y nutricional; difundir prácticas y estilos de vida saludables: impulsar una intervención intersectorial para la promoción de la salud, campañas informativas sobre prácticas saludables, superar las brechas e inequidad en el acceso a servicios integrales de salud priorizando territorios y grupos poblacionales en situación de desventaja y mayor vulnerabilidad.</p> <p>La Agenda sectorial establece también la importancia de incorporar de manera transversal en las políticas de salud el enfoque de género, intercultural y generacional, así como la promoción de la participación ciudadana.</p>

Fuente: Manual del Modelo de atención integral de Salud MAIS. Ministerio de Salud Pública

3.5.2.4.5. Propuesta de Planificación SENPLADES.

La nueva propuesta de planificación elaborado por la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), en cuanto a ordenamiento territorial; consiste en la conformación de niveles administrativos de planificación: zonas, distritos y circuitos a nivel nacional en donde: "Las zonas están conformadas por provincias, de acuerdo a una proximidad geográfica, cultural y económica. El distrito es la unidad básica de planificación que poseerá un promedio de 90000 habitantes, los circuitos son las localidades donde el conjunto de servicios públicos de calidad están al alcance de la ciudadanía con un promedio de 11000 habitantes"⁵⁶, los mismos que buscan contar con una oferta ideal de servicios en el territorio.

Cada zona está constituida por distritos y estos a su vez por circuitos. Desde este nivel se coordina estratégicamente las entidades del sector público. El distrito es la unidad básica de planificación y prestación de servicios públicos, coincide con un cantón o unión de cantones.

Fig.11: Zonas de acuerdo a la nueva propuesta de planificación.



Fuente: Disponible [en línea] en : <http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2012/11/mapa.jpg>

Elaboración: SENPLADES

"Un distrito ideal contempla los servicios que deben prestarse bajo la responsabilidad del Ejecutivo. A través de los ministerios de Salud, Educación, Inclusión Económica y Social y con los ministerios del Interior, Justicia, Derechos Humanos y Cultos y la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos para el sector de seguridad social. La oferta de servicios ha sido establecida según estándares que toman en cuenta la densidad poblacional y su dispersión y concentración además se han incorporado variables propias de cada ministerio. En función de los estándares, en un distrito puede haber uno o varios establecimientos prestadores de servicios por cada entidad. Eso sí, siempre garantizando los derechos de las y los ecuatorianos a través de una eficiente y cálida atención a los ciudadanos en la prestación

de servicios.”⁵⁷

Se considera circuito a la unidad más pequeña donde se prestan los servicios públicos. Corresponde a una parroquia o conjunto de parroquias.

3.5.2.4.6. Manual operativo: Red nacional integrada de servicios de salud -Red pública integral de salud- red privada complementaria. Versión preliminar final 1.3.

El Ministerio de Salud Pública con la finalidad de homologar los establecimientos de salud, ha establecido tipologías por cada nivel de atención y complejidad; así se ha logrado determinar cuatro niveles de atención y redes y micro redes a nivel territorial.

A. Niveles de Atención de los establecimientos de Salud.

El Acuerdo Ministerial No 0.01203 establece que en todos los establecimientos de salud se aplicará la Estrategia de Atención Primaria de Salud acorde a las necesidades de la población.

Tabla #13: Niveles de atención.

Niveles de atención						
Clasificación de los servicios de Salud por el nivel de atención y capacidad resolutive					Se complementa con:	
Primer nivel de atención	Segundo nivel de atención	Tercer nivel de atención	Cuarto nivel	Atención prehospitalaria	Sistema Nacional de atención de emergencia	Servicio de apoyo Diagnóstico transversal a todos los niveles de atención

Fuente: Manual operativo: Red nacional integrada de servicios de salud -Red pública integral de salud- red privada complementaria. Versión preliminar final 1.3

Primer nivel: Es ambulatorio y resuelve problemas de salud de corta estancia. Es la puerta de entrada obligatoria al Sistema Nacional de Salud. Por su contacto directo con la comunidad debe cubrir a toda la población, este nivel debe resolver las necesidades básicas y/o más frecuentes de la comunidad.

Segundo Nivel: Comprende todas las acciones y servicios de atención ambulatoria especializada y aquellas que requieran hospitalización. Constituye el escalón de referencia inmediata del I Nivel de Atención.

Tercer nivel: Corresponde a los establecimientos que prestan servicios ambulatorios y hospitalarios de especialidad y especializados, los centros hospitalarios son de referencia na-

57 Proceso de desconcentración del ejecutivo en los niveles administrativos de planificación. Folleto informativo SENPLADES p. 15-16 .

cional; resuelve los problemas de salud de alta complejidad, tiene recursos de tecnología de punta, intervención quirúrgica de alta severidad, entre otros.

Cuarto nivel: Concentra la experimentación clínica, pre registro o de procedimientos, cuya evidencia no es suficiente para poder instaurarlos en una población, pero que han demostrado buenos resultados casuísticamente o por estudios de menor complejidad.

Estos establecimientos solo son autorizados en los subsistemas públicos de la Red Pública Interinstitucional de Salud (RPIS).

El nivel de Atención Prehospitalaria: Es el nivel de atención autónomo e independiente de los servicios de salud, que oferta atención desde que se comunica un evento que amenaza la salud, en cualquier lugar donde éste ocurra, hasta que él o los pacientes sean admitidos en la unidad de emergencia, u otro establecimiento de salud, cuya capacidad resolutive sea la adecuada.

Tabla #14: Niveles de atención, Niveles de complejidad, categoría y nombres de los establecimientos de Salud.

Niveles de atención	Niveles de complejidad	Categoría de establecimientos de salud	Nombre
Primer Nivel de Atención	1° Nivel de complejidad	I-1	Puesto de salud*
	2° Nivel de complejidad	I-2	Consultorio general
	3° Nivel de complejidad	I-3	Centro de salud – A
	4° Nivel de complejidad	I-4	Centro de salud - B
	5° Nivel de complejidad	I-5	Centro de salud - C
Segundo Nivel de Atención	AMBULATORIO		
	1° Nivel de complejidad	II- 1	Consultorio especialidad (es) clínico – quirúrgica
		II-2	Centro de especialidades
	2° Nivel de complejidad	II-3	Centro clínico- quirúrgico
	HOSPITALARIO		
	3° Nivel de complejidad	II-4	Hospital Básico
	4° Nivel de complejidad	II-5	Hospital General
Tercer Nivel de Atención	AMBULATORIO		
	1° Nivel de complejidad	III-1	Centros especializados
	HOSPITALARIO		
	2° Nivel de complejidad	III-2	Hospital especializado
	III-3	Hospital de especialidades	
Cuarto Nivel de Atención	1° Nivel de complejidad	IV-1	Centros experimentación pre registro clínicos
	3° Nivel de complejidad	IV-2	Centros de alta subespecialidad

Nivel de Atención Prehospitalario	1° Nivel de complejidad	APH-1	Unidad de atención prehospitalaria de transporte y soporte vital básico.
	2° Nivel de complejidad	APH-2	Unidad de atención prehospitalaria de soporte vital avanzado.
	3° Nivel de complejidad	APH-3	Unidad de atención prehospitalaria de soporte vital especializado.

FUENTE: Manual operativo salud p. 38

* Se denominará en un futuro centro de Salud de servicio itinerante.

Los establecimientos descritos, podrán contar con el apoyo de unidades móviles de medicina general, de especialidades y odontología, que prestarán servicios programados e itinerantes; su misión es extender la cobertura de atención a comunidades distantes y en lugares donde no existan servicios de salud.

Servicios de apoyo: Apoyo diagnóstico transversal a los niveles de atención.

B. La articulación territorial de la red pública y complementaria de salud en zonas, distritos y circuitos.

La estructuración de las redes y micro redes territoriales de salud, responde a la nueva organización territorial desconcentrada y descentralizada que se está implementando en el país, para la planificación territorial y la gestión de los servicios públicos, que establece 9 zonas de planificación, 140 distritos y 1134 circuitos.

La organización territorial de la red de servicios de salud permite responder de manera adecuada a la realidad y necesidades de la población y activar los espacios de coordinación intersectorial y participación comunitaria en función del mejoramiento de la calidad de vida de la población.

Las Coordinaciones Zonales y las Direcciones Distritales de Salud, se encargan de articular e implementar gerencialmente la Red Pública Integral de Salud y Red Complementaria en su territorio de influencia, para brindar atención de salud integral, de calidad, eficiencia y equidad que permita contribuir al buen vivir de la población.

C. La organización territorial de la Red Pública Integral de Salud en el Distrito implica:

- Implementación progresiva de los estándares establecidos por la ASN en la normativa de planificación territorial de las unidades de salud
- Definir las áreas geográficas y población asignada para lo cual se debe sectorizar y adscribir a la población a la unidad de salud más cercana

- La adscripción: constituye una estrategia para acercar los servicios de salud a la población y ordenar a nivel territorial la provisión de los servicios, fortaleciendo el primer nivel de atención como la puerta de entrada a la red de servicios de salud.

La adscripción permite también garantizar el acceso oportuno y continuidad de la atención y de ser necesario referir a los usuarios a un nivel de mayor complejidad de una forma ordenada, con el fin de resolver su problema de salud.

Las zonas, provincias y distritos conformarán las redes y micro redes territoriales; para su articulación se requiere establecer las características de la oferta de las instituciones públicas y privadas en su territorio, considerando criterios como capacidad resolutive, accesibilidad, isócrona, cartera de servicios, tipología de las unidades de acuerdo a la normativa del MSP y las características de la demanda considerando criterios como población, perfil epidemiológico, percepciones sobre necesidades de salud y atención.

D. Niveles y tipología de los establecimientos de salud para la organización de la RPIS.

1. Micro redes distritales.

Las micro redes distritales que cubren un distrito y sus circuitos correspondientes, los establecimientos y servicios de salud; se articulan e integran de acuerdo a la tipología de establecimientos de salud. El primer contacto con los servicios de salud son los Equipos de Atención Integral en Salud (EAIS) que dependen de los establecimientos de salud del primer nivel de atención.

A continuación los servicios que se integran en las micro redes son :

- Equipo de atención integral de salud (EAIS): compuesto por médico/a, enfermero/a y técnico/a en Atención Primaria en Salud según el criterio siguiente:
 - a. 1 por cada 4.000 habitantes a nivel urbano.
 - b. 1 por cada 1.500 a 2.500 habitantes a nivel rural.

Los EAIS son parte de los equipos profesionales de salud y administrativos de los establecimientos de salud del primer nivel de atención a los cuales están asignados.

- Puesto de salud para atención itinerante a poblaciones dispersas por el EAIS correspondiente hasta 3.500 habitantes.
- Centro de salud tipo A hasta a 10.000 habitantes; con servicios de salud de consulta externa, sala de procedimientos, administración, centro de toma de muestras, sala de reuniones.
- Centro de salud tipo B de 10.001 a 50.000 habitantes; con servicios de salud de

consulta externa, sala de procedimientos, administración, centro de toma de muestras y laboratorio, servicio de imagenología, sala de reuniones.

- Centro de salud tipo C de 25.001 a 50.000 habitantes que cuenta con servicios de salud de consulta externa, sala de procedimientos, administración, consulta externa, centro de toma de muestras y laboratorio clínico, imagen, rehabilitación, atención de partos, emergencia. Además de servicios de salud prestados a distancia (telemedicina).
- Hospital básico, en algunos casos.
- Unidades móviles, que apoyan la atención en el primer nivel.
- Transporte sanitario: según corresponda al modelo de atención Pre hospitalaria.

Atención prehospitalaria.

El nivel de atención pre hospitalaria incluye el centro coordinador de llamadas de emergencias de salud SIS – ECU 911 y el transporte primario y secundario sea terrestre, aéreo y acuático, que se utiliza en la medida de los requerimientos de pacientes de emergencias y funciona integrada a la red para una mejor respuesta.

Redes zonales: En las redes zonales que cubren un conjunto de distritos, los establecimientos y servicios de salud que se articulan e integran deben ser responsables de complementar la cartera de servicios del primer nivel en cuanto a servicios correspondientes a las especialidades básicas, especialidades, subespecialidades, servicios de apoyo diagnóstico y tratamiento, hospitalización, hospital del día de acuerdo al perfil epidemiológico del territorio de influencia.

Hospitales de segundo nivel y tercer nivel que cumplirán el criterio de ordenación de 2 camas por mil habitantes en los que se incluirá las camas para alta complejidad, de acuerdo a las necesidades y prioridades nacionales y territoriales.

Estos son:

- TIPO AMBULATORIO.
 1. Consultorio de Especialidad (es) Clínico-Quirúrgico/as
 2. Centro de Especialidades
 3. Centro Clínico-Quirúrgico Ambulatorio (Hospital del Día)
- TIPO HOSPITALARIO
 1. Hospital Básico

2. Hospital General.

- HOSPITALES MÓVILES.
- ESTABLECIMIENTOS DE TERCER NIVEL.

1. Centro Especializado.

3. Macro redes.

Se denominan macro redes a aquellas que cubren servicios de alta especialidad a los que acceden usuarios de varias zonas, a través de establecimientos y servicios de salud que se articulan e integran deben ser responsables de complementar la cartera de servicios, en cuanto a servicios de alta complejidad.

- Tipo hospitalario de tercer nivel.

Hospital Especializado.

Establecimiento de salud de alta complejidad, que provee atención ambulatoria en consulta externa, emergencia y hospitalaria de una determinada especialidad y/o subespecialidad, farmacia institucional para el establecimiento público y farmacia interna para el establecimiento privado, de acuerdo al perfil epidemiológico y/o patología específica de tipo agudo y/o crónico; atiende a la población mediante el sistema de referencia y contrareferencia. Esta atención médica especializada demanda de tecnología de punta, recursos humanos, materiales y equipos especializados.

Hospital de Especialidades.

Establecimiento de salud de la más alta complejidad, que provee atención ambulatoria en consulta externa, emergencia y hospitalización en las especialidades y subespecialidades de la medicina. Cuenta con farmacia institucional para el establecimiento público y farmacia interna para el establecimiento privado. Destinado a brindar atención clínico – quirúrgica en las diferentes patologías y servicios. Atiende a la población del país a través del sistema de referencia y contrareferencia; su ámbito de acción es nacional o regional.

- Establecimientos de salud de cuarto nivel.

Centros de experimentación pre registro clínicos.

Son establecimientos que pueden estar anidados o no a un Hospital de la Red Pública, o relacionado al Primer Nivel de Atención y que podrían participar en estudios clínicos fase III y IV. Deben cumplir lo establecido en el Comité de Bioética de investigación y deberán tener aprobación de dicho Comité y del Comité Técnico que el Ministerio de Salud Pública designe, a través del Viceministerio de Gobernanza y Vigilancia de la Salud.

El ámbito de investigación debe incluir todas las complejidades de todos los Niveles de aten-

ción.

Centros de alta subespecialidad.

Son establecimientos específicos de alta subespecialidad y que concentran casos complejos, la subespecialidad que los cree, debe contar con la más alta tecnología y para su funcionamiento deberán tener la aprobación especial del Ministerio de Salud Pública a través del Viceministerio de Gobernanza y Vigilancia de la Salud.

b. Transporte Primario y secundario según el modelo de atención pre hospitalario

3.5.2.5. Normas de equipamiento urbano según Jan Bazant S.

Tabla #15: Normas y coeficientes de uso de equipamientos y servicios.

Equipamiento y servicios		Coeficiente de uso	Superficie de terreno m ²	Radio de uso en m
		Porcentaje de población total		
Salud	Centro de salud de primer contacto	100.00	400-600	500-1000
	Clínica	100.0	1000-2500	500-1000
	Hospital general	100.0	60000-85000	Ciudad
	Hospital de especialidades	100.0	20000-60000	Ciudad
	Unidad de urgencias	100.0	600-2500	1000-1500

Fuente: Manual de diseño urbano Jan Bazant S. trillas. p.180-181

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Tabla #16: Compatibilidad del equipamiento de salud con los usos de suelo.

Compatibilidad del equipamiento con usos de suelo						
Usos de suelo		Residencial	Comercio	Industria	Vialidad	Recreación
Equipamiento						
Salud	Clínica	Posible con restricción Posible con restricción	Posible con restricción	Incompatible	Compatible con vías secundarias; Compatible con restricción para vías primarias e incompatible para vías Locales	Compatible para recreación extensiva e incompatible para la intensiva.
	Hospital					

Fuente: Manual de diseño urbano Jan Bazant S. trillas. p.180-181

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Se ha citado las presentes normativas ya que para el diagnóstico al no tener bien definida la población a servir y el radio de cobertura de los equipamientos en la ciudad de Loja se analizara las mismas y se elaborara un cuadro que generalice las normativas a utilizar en el presente estudio.

CAPÍTULO IV

4. Diagnóstico y propuesta.

4.1 Generalidades de la problemática, delimitación del estudio y evaluación del equipamiento urbano en la ciudad de Loja.

La evolución urbana de Loja, se ha desarrollado paulatinamente con su crecimiento poblacional desde su fundación; sin embargo no se ha elaborado una planificación de crecimiento si no es hasta el primer plan regulador elaborado por Gilberto Gato Sobral en 1960, que sin embargo no se puso en vigencia. En la Tabla # 18 se detalla la evolución urbana de la ciudad de Loja de manera esquemática, de tal manera que conozca a breves rasgos las necesidades y la oferta de servicios que ofertaba la ciudad de acuerdo a la época.

Tabla #17: Evolución Urbana de la ciudad de Loja.

Aspectos	Socioeconómico Urbano	Físico - espaciales Urbano	Demográficos
Período			
Desde la fundación hasta mediados del siglo XVII	Se cumple con funciones político-militares, administrativas y comerciales. Los indígenas se ubican alrededor de El Sagrario	El sagrario posee 50 manzanas aproximadamente emplazadas en forma de damero	La población del Sagrario superaba los 1000 habitantes.
Desde mediados del siglo XVII hasta mediados del siglo XIX	Se cumple funciones político-administrativas y comerciales.	El terremoto de 1979 destruye gran parte de la ciudad y obliga a una reconstrucción que se realizó lentamente. Al final de este periodo se empieza a considerar San Juan del valle y San Sebastián como partes de la ciudad.	La población del Sagrario superaba los 3 000 habitantes.
Desde mediados del siglo XIX hasta mediados del siglo XX	Configuración inicial del sistema urbano regional. Se profundiza la diferencia social en el contexto económico - político con nuevas clases y capas sociales	Junto a la normativa van apareciendo los servicios y equipamientos básicos urbanos. En 1945 se debilita el perímetro urbano. La ciudad no se ha expandido mucho territorialmente	En 1865 la población llegaba a 7563 habitantes. En 1950 la ciudad de Loja tenía 15399 habitantes

Desde 1960 a 1986	<p>Tercerización acelerada de la economía urbana con el eje en el comercio y los servicios y automatización de la misma frente al sector rural. Se expande físicamente la ciudad debido a que los sectores medios empiezan a residir en la periferia de la ciudad.</p>	<p>Consolidación del sistema de servicios y equipamiento básico, aunque desigualmente distribuidos. Se acelera la expansión territorial desde 1960, con lo que queda consolidado el centro histórico como una área de intercambio, comercio, gestión y un área en proceso de ocupación de uso principalmente residencial. Se elabora el plan regulador por el Arq. Gilberto Gato Sobral.</p>	<p>Población: 1962: 26785 habitantes 1982: 71652 habitantes</p>
Desde 1986 a 2008	<p>Bajo el enfoque neoliberal de manejo macroeconómico, se reduce el tamaño del estado. Se hace presente la tendencia hacia la privatización de los servicios</p>	<p>Se pone en vigencia el PDURL. La municipalidad trata de dotar de servicios básicos. En 1997, Loja posee 5742.35 ha de área urbana, con un crecimiento hacia el área occidental y cuya ampliación se desarrolla sin estudio previo. En el 2005, se realiza un estudio emergente de Ordenamiento Físico del Área Urbana lo que permite establecer usos de ocupación del suelo favoreciendo a los procesos de planificación.</p>	<p>Población: 118 532 habitantes (censo 2001)</p>
Desde 2008 a 2013	<p>Se genera una nueva planificación por parte de la SENPLADES, lo que permite elaborar nuevos planes de desarrollo y ordenamiento urbano y rural.</p>	<p>Se plantea la desconcentración y descentralización de servicios públicos, lo que lleva a la distribución equitativa de los recursos (Plan del buen vivir). Se elabora proyectos de vivienda social por parte de la municipalidad.</p>	<p>Población: 170 280 habitantes (censo 2010)</p>

Fuente: POUL p.60-62

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Loja, posee actualmente equipamientos de tipo público y privado que satisfacen las necesidades de su población; entre los que tenemos: salud, educación, asistencia social, comercio, recreación, deportivo, cultural, seguridad pública, culto y el especial (camal, cementerio y transportes); los mismos que están concentrados en la área central de la ciudad, especialmente en el centro histórico, lo que ha implicado que se produzca la congestión vehicular y la contaminación del medio ambiente urbano disminuyendo las condiciones de vida de los ciudadanos.



Fig.12:Área de estudio.

Fuente: SENPLADES – GAD Cantonal Loja

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

La expansión de la ciudad, especialmente hacia el lado occidental; ha influido en los últimos años a observar la centralidad urbana como un problema ya no solo de planificación, sino también social; ya que se observa que muchos de los equipamientos no se han desplazado de su ubicación inicial; antes bien se han localizado nuevos sin prever el espacio de expansión de los mismos.

4.2 Delimitación del área de estudio.

En el país según la nueva oferta de planificación elaborada por la SENPLADES existen 9 zonas, 140 distritos y 1134 circuitos. El límite urbano ciudad de Loja, se encuentra inmerso en la zona 07, en el distrito 01, y está conformado por 14 circuitos que se consideran dentro del área urbana; contiene 180120 habitantes y tiene una extensión total de 255,88 Km² aproximadamente.

La Tabla #19 y la Fig #12 describe los códigos de los circuitos, la población y el área del distrito 01 de la zona 07 al que pertenece la ciudad de Loja.

Tabla #18: Población y área del distrito 01 zona 07; límite urbano de la ciudad de Loja.

ZONA 07 DISTRITO 01		
Código del circuito	Población	Area m ²
11D01C08	13049	1042313
11D01C09	8227	681413
11D01C11	11796	942558
11D01C10	14189	1609897
11D01C14	11813	3622934
11D01C19	15335	6114657
11D01C13	10112	7504608
11D01C12	15438	11171247
11D01C15	12785	11112135
11D01C06	15325	25857832
11D01C16	13941	34298598
11D01C05	12654	35439110
11D01C18	8999	55789559
11D01C17	16457	60697937
Total	180120	255884798
Área en Km²		255,8847798

Fuente: SENPLADES – GAD Cantonal Loja.

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

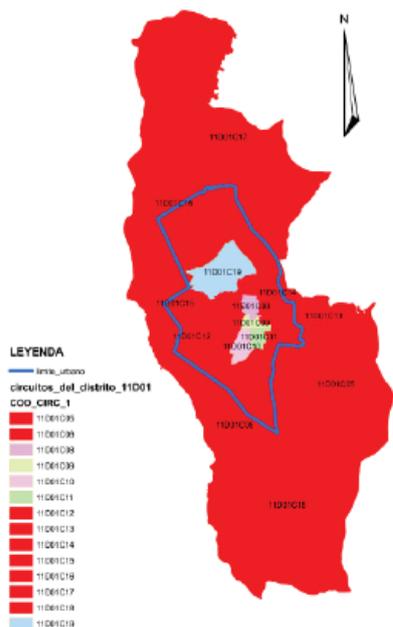


Fig.13:Circuitos intersectados por el límite urbano.

Fuente: SENPLADES – GAD Loja

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

El límite urbano de la ciudad de Loja se encuentra intersectando los circuitos 11D01C05, 11D01C06, 11D01C12, 11D01C13, 11D01C14, 11D01C15, 11D01C16, 11D01C17, 11D01C18 como se muestra en la Fig.13; por lo tanto, es necesario calcular la población del área que se encuentra dentro del límite urbano, para lo cual se debe obtener la densidad poblacional de cada uno de los circuitos a través de la fórmula:

$$DENSIDAD POBLACIONAL = \frac{\# DE HABITANTES}{\# DE m^2 \text{ del que mide la cuenca}}$$

Cuyo resultado se expone en la Tabla #17.

Tabla #19: Cálculo de densidad poblacional.

ZONA 07 DISTRITO 01				
Código del circuito	Población	Área m ²	Área Km ²	Densidad poblacional hab/Km ²
11D01C08	13049	1042313	1,04	12519,27204
11D01C09	8227	681413	0,68	12073,44151
11D01C11	11796	942558	0,94	12514,87972
11D01C10	14189	1609897	1,61	8813,60733
11D01C14	11813	3622934	3,62	3260,616947
11D01C19	15335	6114657	6,11	2507,908457
11D01C13	10112	7504608	7,50	1347,4388
11D01C12	15438	11171247	11,17	1381,94062
11D01C15	12785	11112135	11,11	1150,543977
11D01C06	15325	25857832	25,86	592,6637624
11D01C16	13941	34298598	34,30	406,4597626
11D01C05	12654	35439110	35,44	357,063143
11D01C18	8999	55789559	55,79	161,3025835
11D01C17	16457	60697937	60,70	271,1294784
Total	180120	255884798	255,88	703,9105152

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Teniendo el dato de la densidad poblacional se calcula la población para el área del circuito que se encuentra dentro del límite urbano de tal manera que:

$$\# DE HABITANTES = densidad poblacional \times \# de m^2 \text{ que mide la cuenca}$$

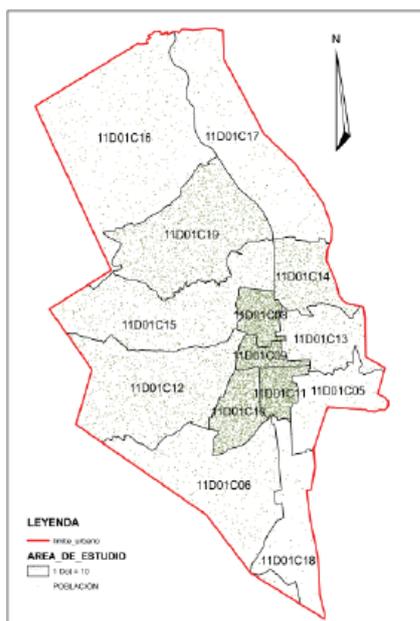


Fig.14:Densidad poblacional.

Elaboración: Chuquimarca, Liliana

(2014)

Cuyo resultado se expone en la Tabla #21.

Tabla #20: Cálculo de población del área de estudio.

ZONA 07 DISTRITO 01(Datos dentro del límite urbano)				
Código del circuito	Densidad poblacional hab/ Km ²	Área Km ²	Área m ²	Población
11D01C08	12519,27204	1,042313	1042313	13049
11D01C09	12073,44151	0,681413	681413	8227
11D01C11	12514,87972	0,942558	942558	11796
11D01C10	8813,60733	1,609897	1609897	14189
11D01C14	3260,616947	2,107469	2107469	6872
11D01C19	2507,908457	6,114657	6114657	15335
11D01C13	1347,4388	2,484767	2484767	3349
11D01C12	1381,94062	6,579835	6579835	9093
11D01C15	1150,543977	6,25375	6253750	7196
11D01C06	592,6637624	6,39032	6390320	3788
11D01C16	406,4597626	11,064783	11064783	4498
11D01C05	357,063143	2,370475	2370475	847
11D01C18	161,3025835	3,270836	3270836	528
11D01C17	271,1294784	6,510372	6510372	1766
Total	703,9105152	574,23445	57423445	100533

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

A través de los cálculos realizados se determina que el área de estudio enmarcada por el límite urbano en la ciudad de Loja es de 574,23445 Km² con una población de 100533 habitantes, los mismo que están distribuidos en el territorio con una densidad de 703,9105152 hab/ Km², siendo los circuitos con mayor densidad el 11D01C08, 11D01C09, 11D01C10, 11D01C11. Además se puede observar que la densidad poblacional es mayor en el area central de la ciudad como se muestra en la Fig. 14.

4.3 Estado actual del equipamiento de salud.

“La ciudad de Loja, en 1986 disponía de 24 establecimientos de salud entre los hospitalarios y los ambulatorios: tres hospitales Isidro Ayora, del IESS y Militar, sub centros de salud y clínicas; con 12,6 camas hospitalarias por cada diez mil habitantes, mientras que para 1998 el número de camas hospitalarias era de 13,1 por cada diez mil habitantes.”⁵⁸

De la base de datos elaborada con la población del distrito y de los circuitos se establece que de acuerdo a:

- La nueva planificación de la SENPLADES
- Los lineamientos establecidos por el Ministerio de Salud
- El límite del área de estudio sobre el que se realiza esta investigación

Que los circuitos que conforman al área urbana de la ciudad de Loja deben tener:

Tabla #21: Cálculo de equipamiento de salud.

ZONA 07 DISTRITO 01(Datos dentro del límite urbano)			
Código del circuito	Población	Numero de equipamientos a localizar	Tipo de equipamiento
11D01C08	13049	2	Primer nivel
11D01C09	8227	1	Primer nivel
11D01C11	11796	2	Primer nivel
11D01C10	14189	2	Primer nivel
11D01C14	6872	1	Primer nivel
11D01C19	15335	2	Primer nivel
11D01C13	3349	1	Primer nivel
11D01C12	9093	1	Primer nivel
11D01C15	7196	1	Primer nivel
11D01C06	3788	1	Primer nivel
11D01C16	4498	1	Primer nivel
11D01C05	847	1	Primer nivel
11D01C18	528	1	Primer nivel
11D01C17	1766	1	Primer nivel
Total de equipamientos		18	Primer nivel
Población Total distrital	100533	2	Segundo nivel

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Datos que se han determinado para la localización de equipamientos de Salud Tipo A cuya cobertura se extiende hasta los 10000 habitantes

El Ministerio de Salud establece que para el 2013 existen 16 establecimientos de salud pública que están a cargo del mismo; dentro de los cuales se encuentran: un hospital, tres centros de salud y doce sub centros de salud; como se describen en la Tabla #23 y Fig. 15

Tabla #22: Equipamiento de Salud Actual.

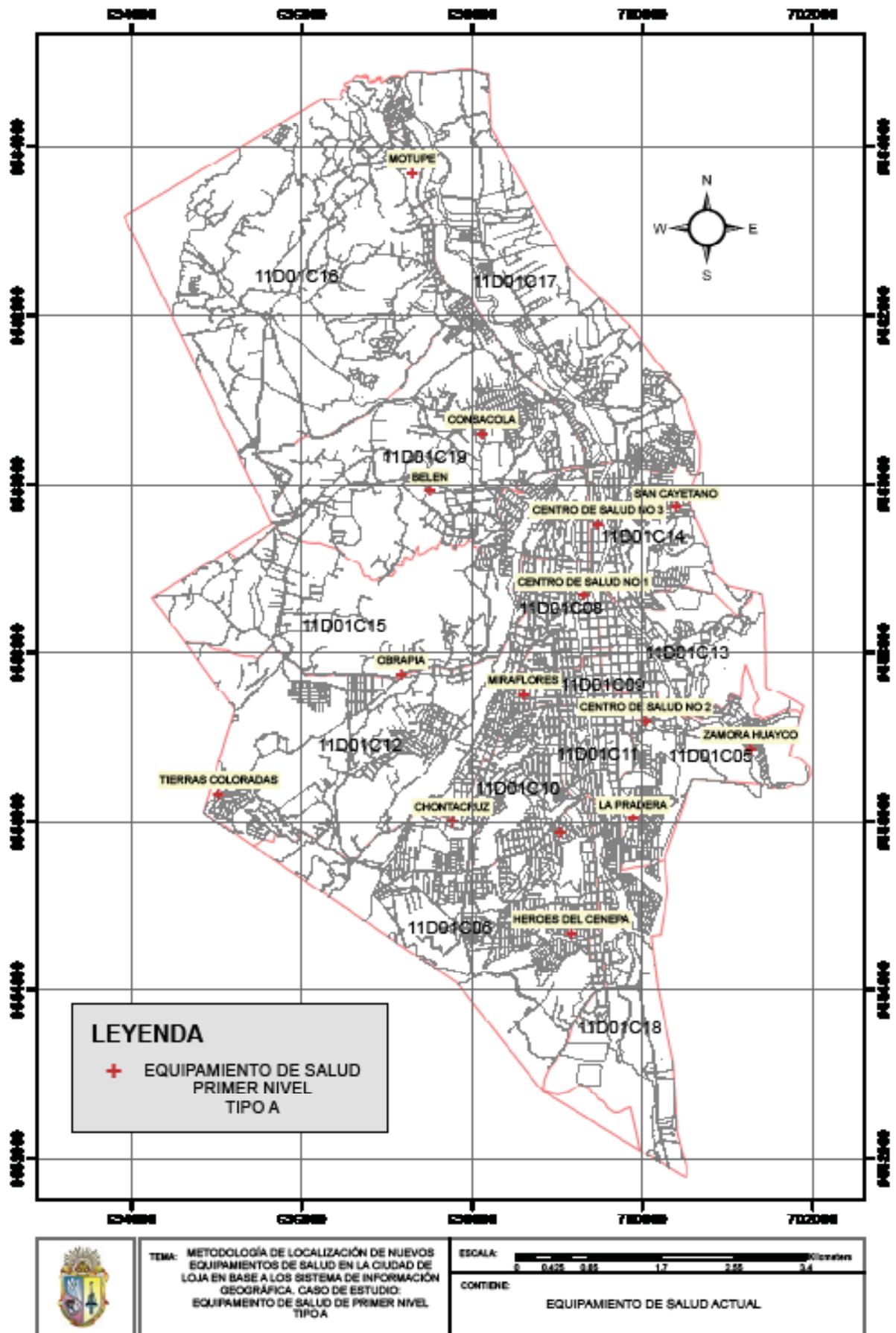
ITEM	TIPO DE EQUIPAMIENTO	NOMBRE	DISTRITO	NIVEL	CIRCUITO	POBLACIÓN
1	Subcentro	SUBCENTRO CONSACOLA	11D01	PRIMER	11D01C19	15335
2	Subcentro	SUBCENTRO MIRAFLORES	11D01	PRIMER	11D01C09	8227
3	Subcentro	SUBCENTRO ZAMORA HUAYCO	11D01	PRIMER	11D01C05	847
4	Subcentro	SUBCENTRO TIERRAS COLORADAS	11D01	PRIMER	11D01C12	9093
5	Subcentro	SUBCENTRO BELLEN	11D01	PRIMER	11D01C19	15335
6	Subcentro	SUBCENTRO CHONTACRUZ	11D01	PRIMER	11D01C12	9093
7	Subcentro	SUBCENTRO SAN CAYETANO	11D01	PRIMER	11D01C14	6872
8	Subcentro	SUBCENTRO DANIEL ALVAREZ	11D01	PRIMER	11D01C06	3788
9	Subcentro	SUBCENTRO HEROES DEL CE-NEPA	11D01	PRIMER	11D01C06	3788
10	Subcentro	SUBCENTRO LA PRADERA	11D01	PRIMER	11D01C05	847
11	Subcentro	SUBCENTRO OBRAPIA	11D01	PRIMER	11D01C15	7196
12	Subcentro	SUBCENTRO MOTUPE	11D01	PRIMER	11D01C16	4498
13	Centro de salud	CENTRO DE SALUD #1	11D01	PRIMER	11D01C08	13049
14	Centro de salud	CENTRO DE SALUD #2	11D01	PRIMER	11D01C11	11796
15	Centro de salud	CENTRO DE SALUD #3	11D01	PRIMER	11D01C14	6872
16	Hospital	HOSPITAL ISIDRO AYORA	11D01	SEGUNDO	11D01C08	13049

Fuente: Geosalud

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

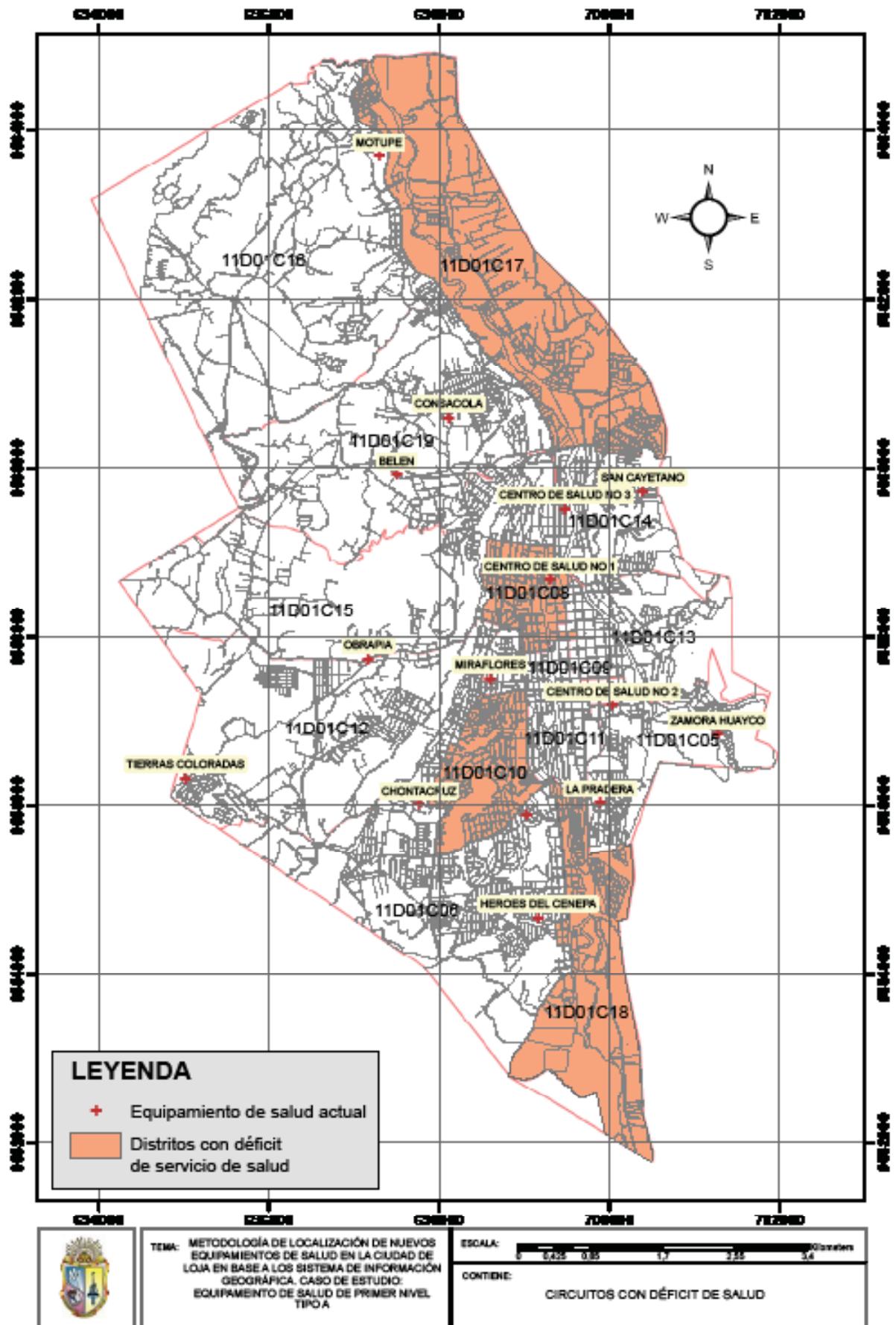
El diagnóstico del estado actual de localización de los equipamientos se logra al determinar el superávit o déficit de establecimientos de salud de la ciudad; lo que equivale a la macro localización de los nuevos equipamientos en el distrito.

Fig.15:Equipamiento de salud actual.



Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Fig.16:Circuitos con déficit de salud.



Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

A través del análisis anterior se observa el déficit de equipamientos en los distritos 11D01C08, 11D01C10, 11D01C18, 11D01C17, dando como resultado que 4 nuevos equipamientos deben ser emplazados en la ciudad en los circuitos establecidos, la densidad poblacional se ha utilizado como factor cuantitativo para realizar la macro localización; ya que el estudio se ha realizado dentro de un área urbana. Ver Fig. 16.

En cuanto a las normativas, el radio de cobertura del Hospital Isidro Ayora es de 10 000 metros y se encuentran cubriendo las necesidades de la región, los centros de salud se encuentran cubriendo un radio de 1500 m y los sub-centros están considerando un radio de 800 m, sin embargo a pesar de que está asignado el uso público de estas instalaciones, se observa la concurrencia de las personas con estabilidad económica alta hacia los centros privados, los mismos que en su mayoría se encuentran ubicados en el área central de la ciudad. Para el presente estudio ya que se trata de maximizar la cobertura hacia los estándares establecidos; se utiliza un radio de 1500 para la localización de los nuevos equipamientos. ya que se localizará el equipamiento básico de salud que se refiere a los Centros de Salud TIPO A, al mismo que tienen acceso todos los ciudadanos.

Para el caso de la micro localización dentro del circuito; esta estará establecida por los factores cualitativos del territorio.

4.4 Calificación de las variables cualitativas.

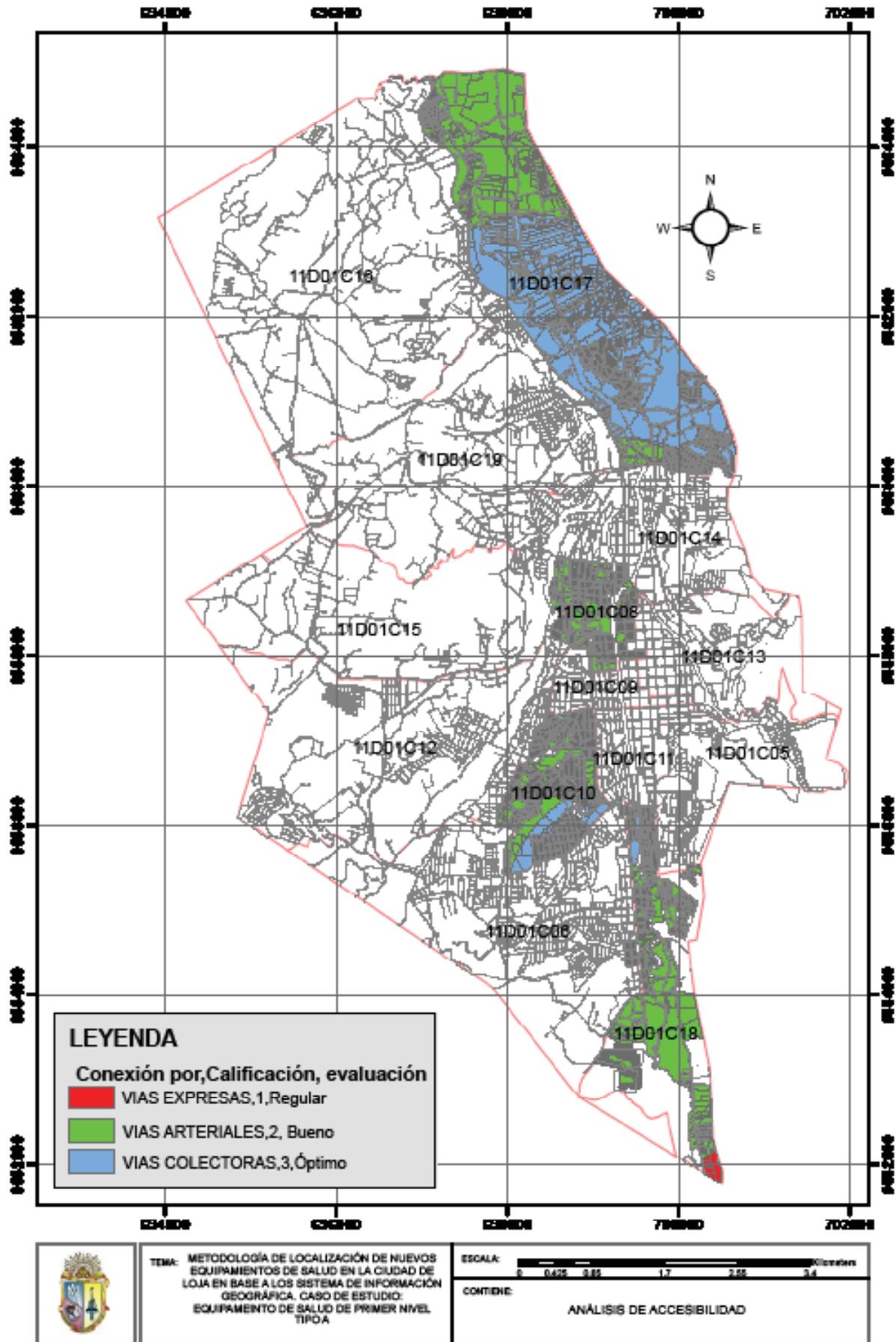
La selección de las variables es el paso inicial de la EMC (Evaluación Multicriterio), ya que son el punto de partida para la toma de decisiones. Debido a que los equipamientos a localizar se encuentran dentro del límite urbano y al haberse desarrollado el análisis de macrolocalización en cuando a población en el capítulo anterior, se ha determinado los cuatro circuitos que poseen déficit de servicio de salud de primer nivel tipo A.

La calificación de las variables se realiza dentro del circuito que presenta un déficit en servicio de salud; para lo cual se calificara, evaluará y ponderara las siguientes:

- Accesibilidad
- Pendiente
- Ubicación respecto al nivel de tanques de distribución de agua
- Márgenes de protección de ríos y quebradas
- Uso de suelo

Utilizar las ponderaciones para cada variable cualitativa permite seleccionar el espacio óptimo sobre el cual se deben localizar los nuevos equipamientos, el mismo que se determinará a través de operaciones como la superposición, sumas, diferencias, multiplicaciones o bien reclasificación de la variables; como en los resultados de las variables para lograr determinar la capacidad de acogida del territorio; procedimientos que nos permiten realizar la Evaluación Multicriterio (EMC).

Fig.17:Análisis de accesibilidad.



Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

4.4.1 Accesibilidad.

En el capítulo anterior se ha determinado la jerarquización vial, sin embargo; en cuanto al acceso vial, cuando se decide crear un nuevo establecimiento de salud se toma en cuenta que el territorio debe ser accesible por vías y distancias, para lo que se considera rutas rápidas y rutas más cortas. Debido a que el presente estudio se realiza para establecimientos de primer nivel; al cual tiene acceso toda la población y al ubicarse en un área urbana; la ponderación para esta variable será:

Tabla #23: Ponderación para accesibilidad.

Accesibilidad	Calificación	Evaluación
Vías expresas	1	Regular
Vías arteriales	2	Bueno
Vías colectoras /locales	3	Óptimo

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Por lo tanto el área de mayor aptitud para la localización de nuevos equipamientos está determinada por las áreas cuya calificación sea mayor; en este caso se refiere a las que tienen mayor acceso a las vías colectoras y locales; las mismas que conectan la red urbana hacia vías rápidas y en las que la población circula con mayor facilidad. Ver Fig.17.

4.4.2 Pendiente.

El análisis de pendientes nos permite determinar aquellos terrenos que pendiente superior al 30% no son adecuados para un uso urbano. La calificación de esta variable se encuentra determinada por los parámetros expuestos en la Tabla #25.

Tabla #24 : Ponderación para análisis de pendientes.

Pendientes	CALIFICACIÓN	EVALUACIÓN
Mayor al 70 % (Montañoso)	1	No Urbanizable
50-70% (Escarpado)	2	Malo
25-50% (Colinado)	3	Regular
12-25% (Moderadamente ondulado)	4	Bueno
5-12 % (Suave o ligeramente ondulado)	5	Ótimo

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

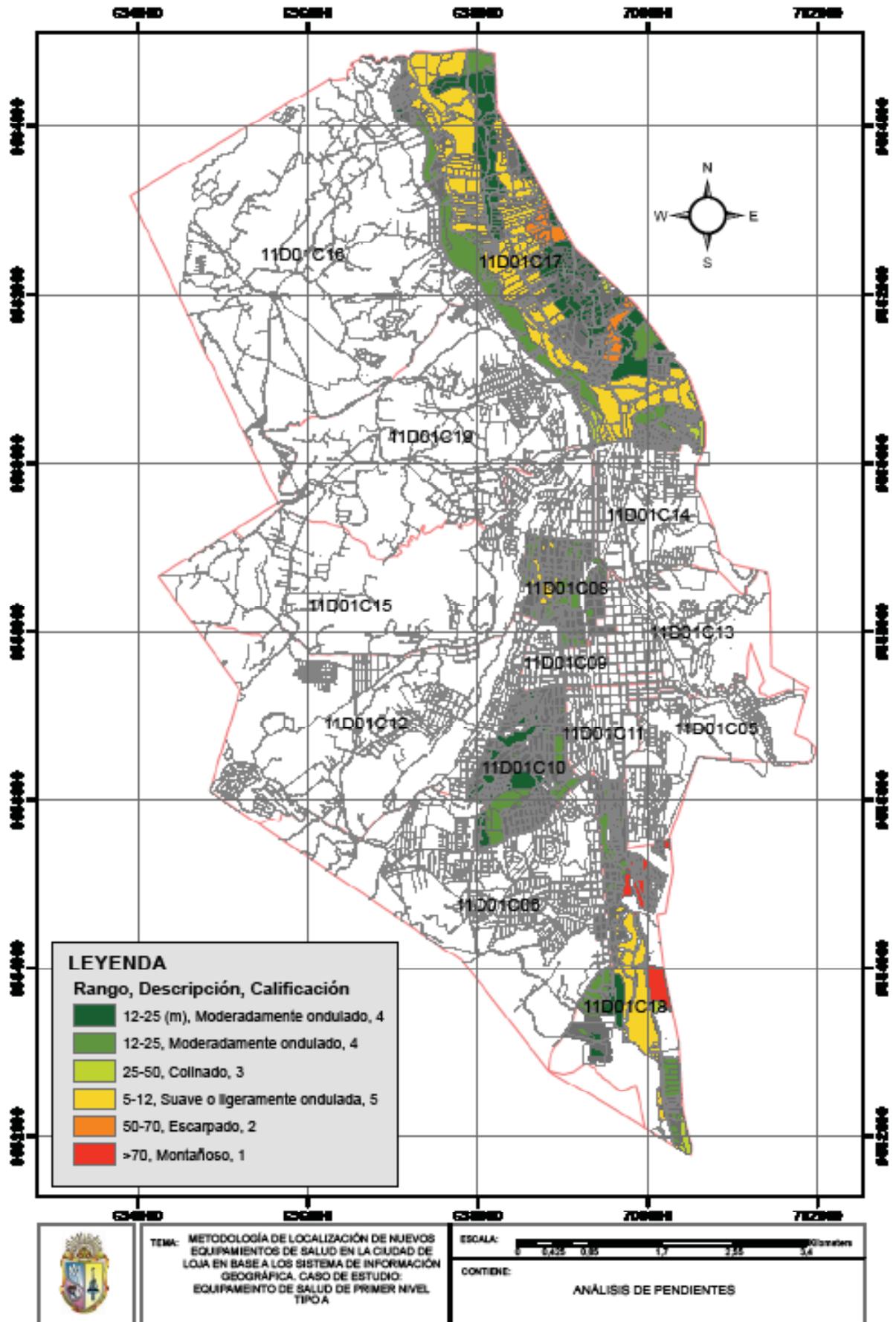
Por lo tanto el área con mayor aptitud se encuentra determinada por el 5-12% ; cuya calificación se observa mayor. Ver Fig. 18.

4.4.3 Ubicación respecto al nivel de tanques de distribución de agua.

De acuerdo a la normativa expuesta en el POUL se considera como área no urbanizable aquellos suelos que se encuentran por encima de la cota del tanque de distribución de agua potable (2300 m.s.n.m y 2265 m.s.n.m tanques de reserva.

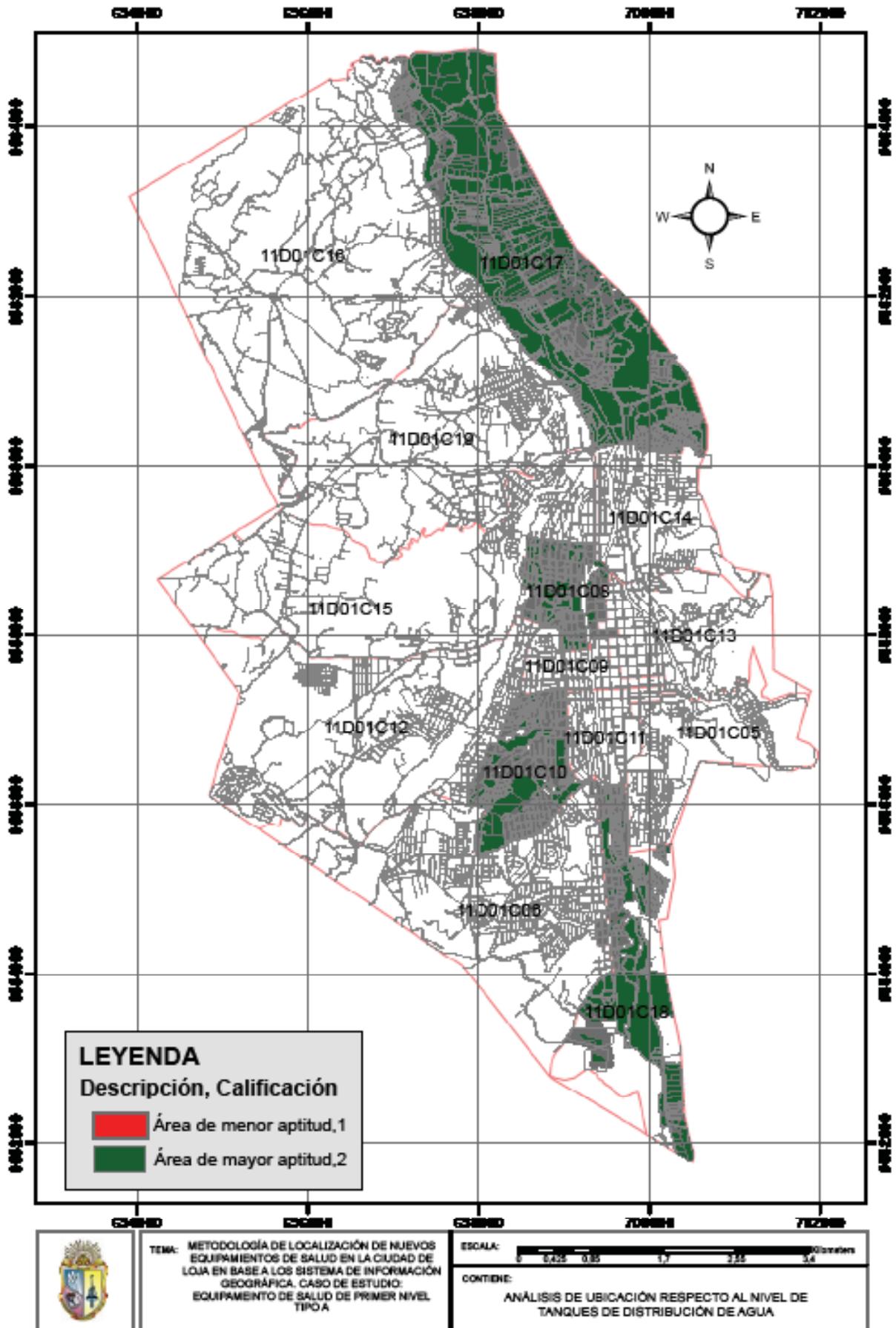
La calificación de esta variable se encuentra determinada por: la ponderación que se describe

Fig.18:Análisis de Pendientes.



Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Fig.19:Análisis de ubicación respecto al nivel de tanques de distribución de agua.



Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

en la Tabla #26.

Tabla #25 :Ponderación para análisis de ubicación respecto al nivel de tanques de distribución de agua.

Cota de agua	Calificación	Evaluación
Área de menor aptitud (Sobre los 2300/2265 m.s.n.m)	1	Malo
Área de mayor aptitud (Bajo los 2300/2265 m.s.n.m)	2	Óptimo

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Por lo tanto el área de mayor aptitud para la localización de nuevos equipamientos está determinada por las áreas cuya calificación sea mayor; en este caso se refiere a las que se encuentran bajo el nivel de la cota de tanques de distribución de agua; la misa que se encuentra mayoritariamente dentro del límite urbano. Ver Fig. 19.

4.4.4 Márgenes de protección de ríos y quebradas.

Las áreas de protección están determinadas según la normativa establecida en el POUL para ríos, lagunas o quebradas. La calificación de ésta variable está determinada por: la ponderación que se describe en la Tabla #27.

Tabla #26 :Ponderación para análisis de Protección de ríos y quebradas

Hidrología	Calificación	Evaluación
Área de protección de ríos y quebradas	1	No Urbanizable
Área con aptitud	2	Óptimo

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Por lo tanto el área de mayor aptitud para la localización de nuevos equipamientos está determinada por el área que no se encuentra afectada por el área de protección. Ver Fig.20.

4.4.5 Uso de suelo.

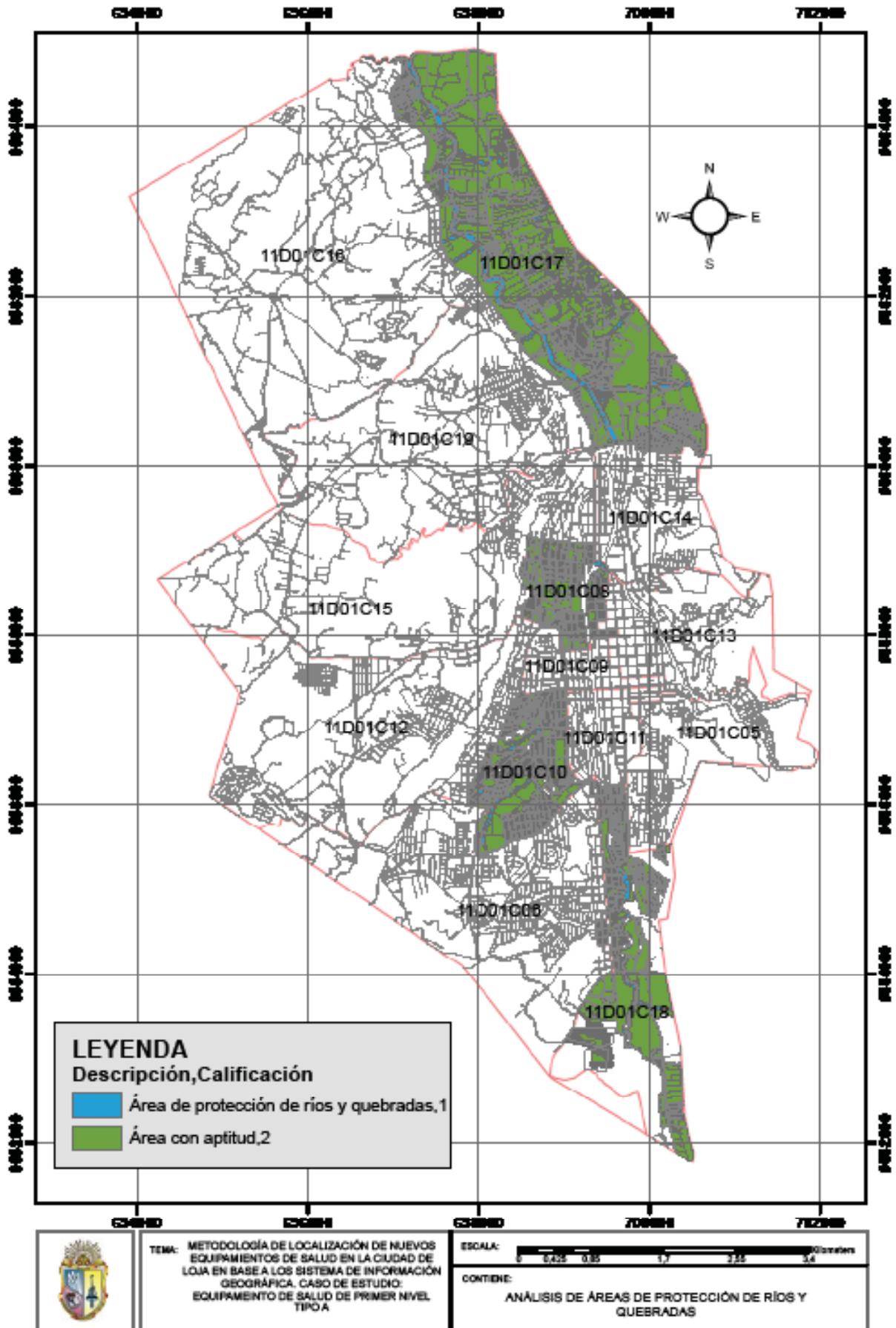
El uso de suelo se ha clasificado de acuerdo a la compatibilidad expuesta por Jan Bazant entre los usos de suelo y el equipamiento de salud; dando como resultado la calificación en donde el uso más óptimo se convierte en el de vivienda y el de equipamientos como se muestra en la Tabla #28.

Tabla #27 :Ponderación para análisis de uso de suelo.

Usos de suelo	Calificación	Evaluación
Sin uso	1	No urbanizable
PRroducción de industrias	2	Malo
Producción de servicios	3	Regular
Comercio	4	Bueno
Administración	5	Bueno
Equipameinto	6	Óptimo
Vivienda	7	Óptimo

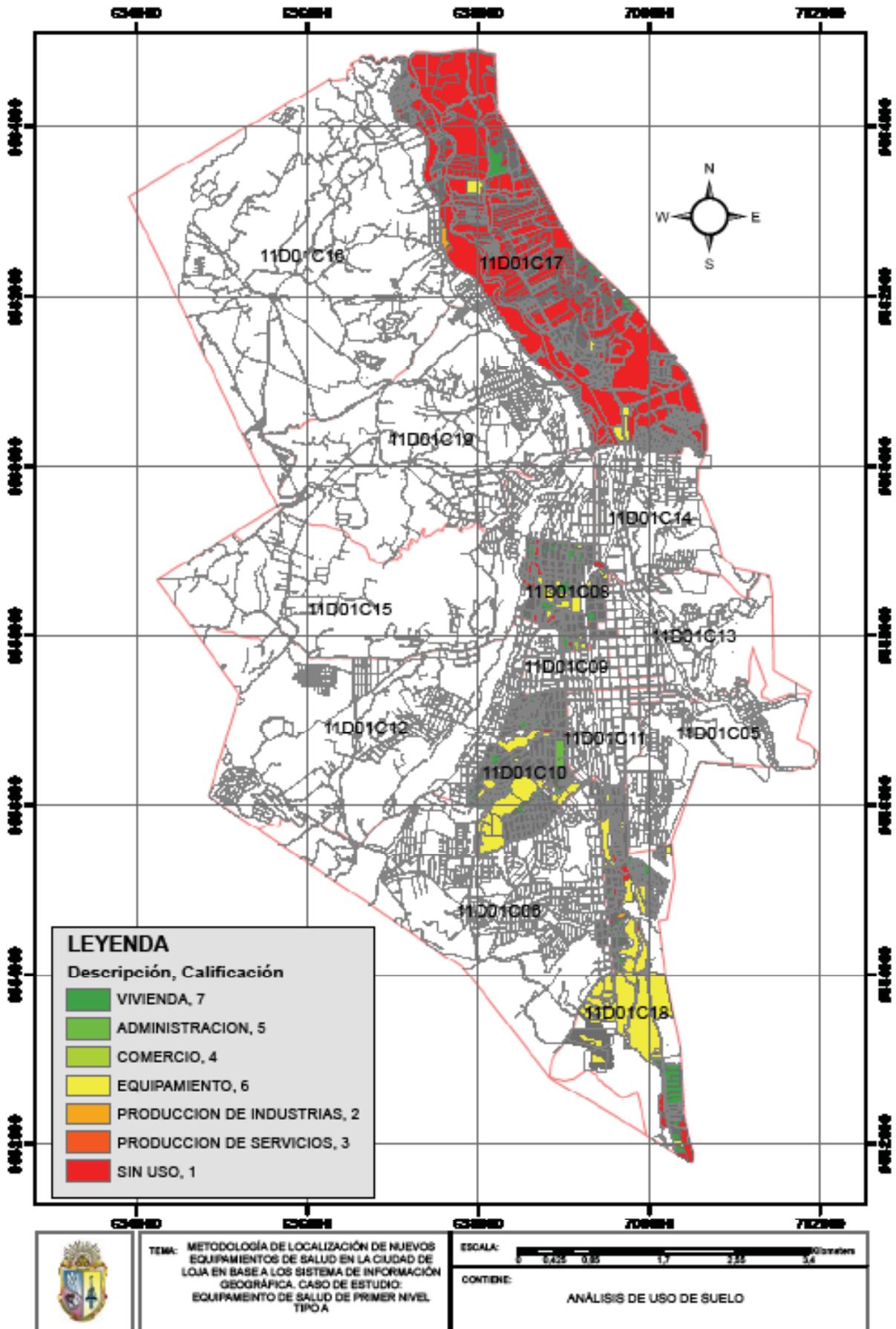
Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Fig.20:Análisis de Área de protección de ríos y quebradas.



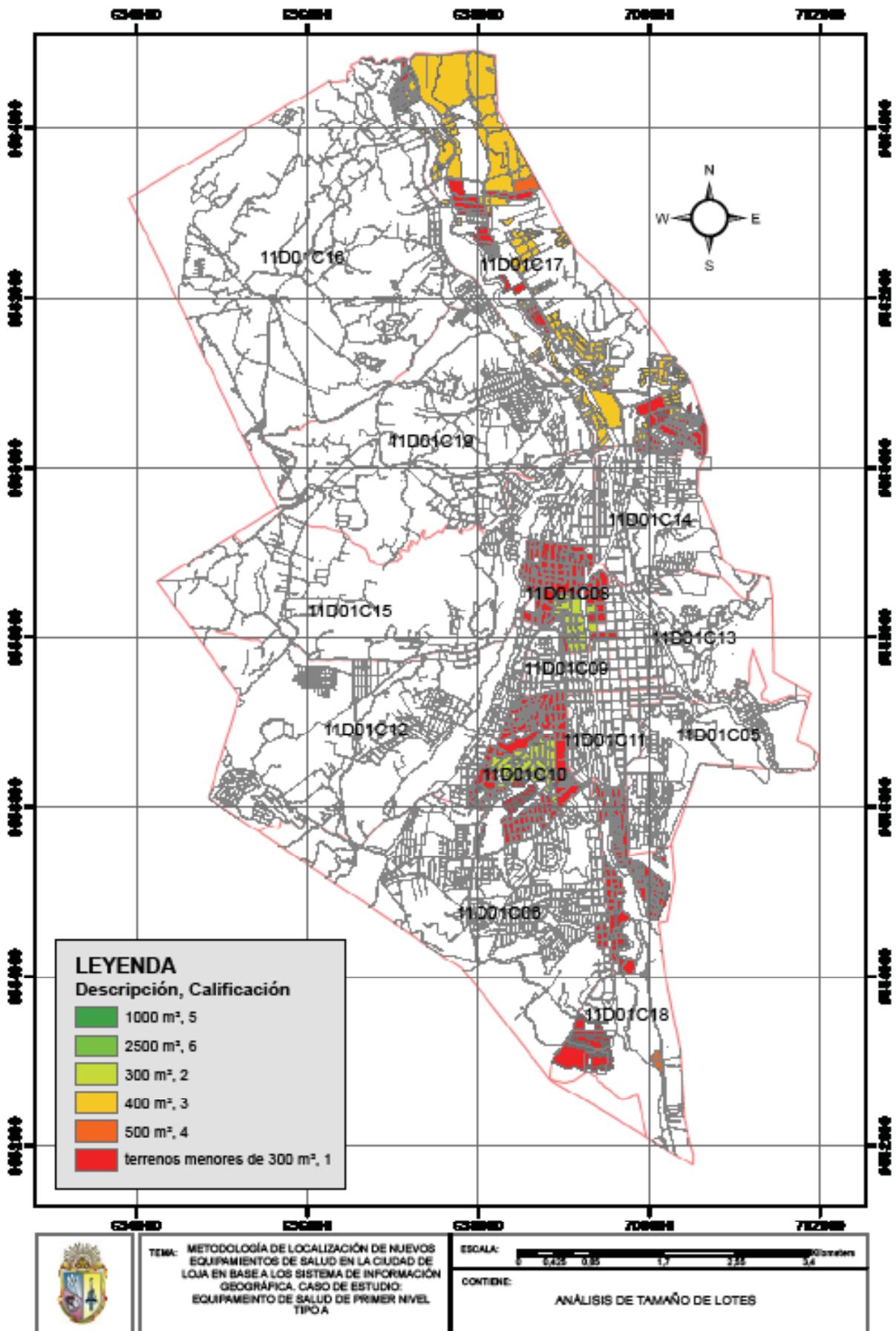
Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Fig.21:Análisis de uso de suelo.



Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Fig.22:Análisis de área de lote mínimo.



Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Por lo tanto el área de mayor aptitud para la localización de nuevos equipamientos está determinada por el área cuyo uso de suelo se encuentre entre las mayores puntuaciones. Ver Fig.21.

4.4.6 Área de lote mínimo.

Dentro de las normativas para centros de salud ha quedado establecido que el área mínima para la ubicación del mismo sea de 300 m²; es por tanto que la calificación para esta variable queda determinada como se indica en la Tabla#29.

Tabla #28 :Ponderación para análisis del área de lote mínimo.

Tamaño de lote mínimo	Calificación	Evaluación
Menor a 300 m ²	1	Malo
300 m ²	2	Óptimo
400 m ²	3	Óptimo
500 m ²	4	Óptimo
1000 m ²	5	Óptimo
2500 m ²	6	Óptimo

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

En donde los terrenos de mayor extensión serían los mas aptos para la ubicación de nuevos centros de salud. Ver Fig. 22

Calificadas las variables cualitativas; se procede a realizar la unión espacial de las capas de tal manera que obtengamos una capa que contenga todas las calificaciones de las variables; la misma que al adicionarle un nuevo ítem en el que se realiza la sumatoria logramos obtener los sitios de mayor puntuación; en este caso se encuentran entre las calificaciones 23, 22, 21 y 20 respectivamente ; determinando así lo sitios más óptimos donde debe emplazarse el nuevo equipamiento dentro del circuito establecido.

Los presentes sitios se muestran en sectores, ya que los sitios resultantes se encuentran dentro del área en proceso de consolidación y área vacante; en donde ya se encuentran emplazadas edificaciones; en cuyo caso se debe realizar una permuta que permita la adquisición de un sitio para el equipamiento de salud.

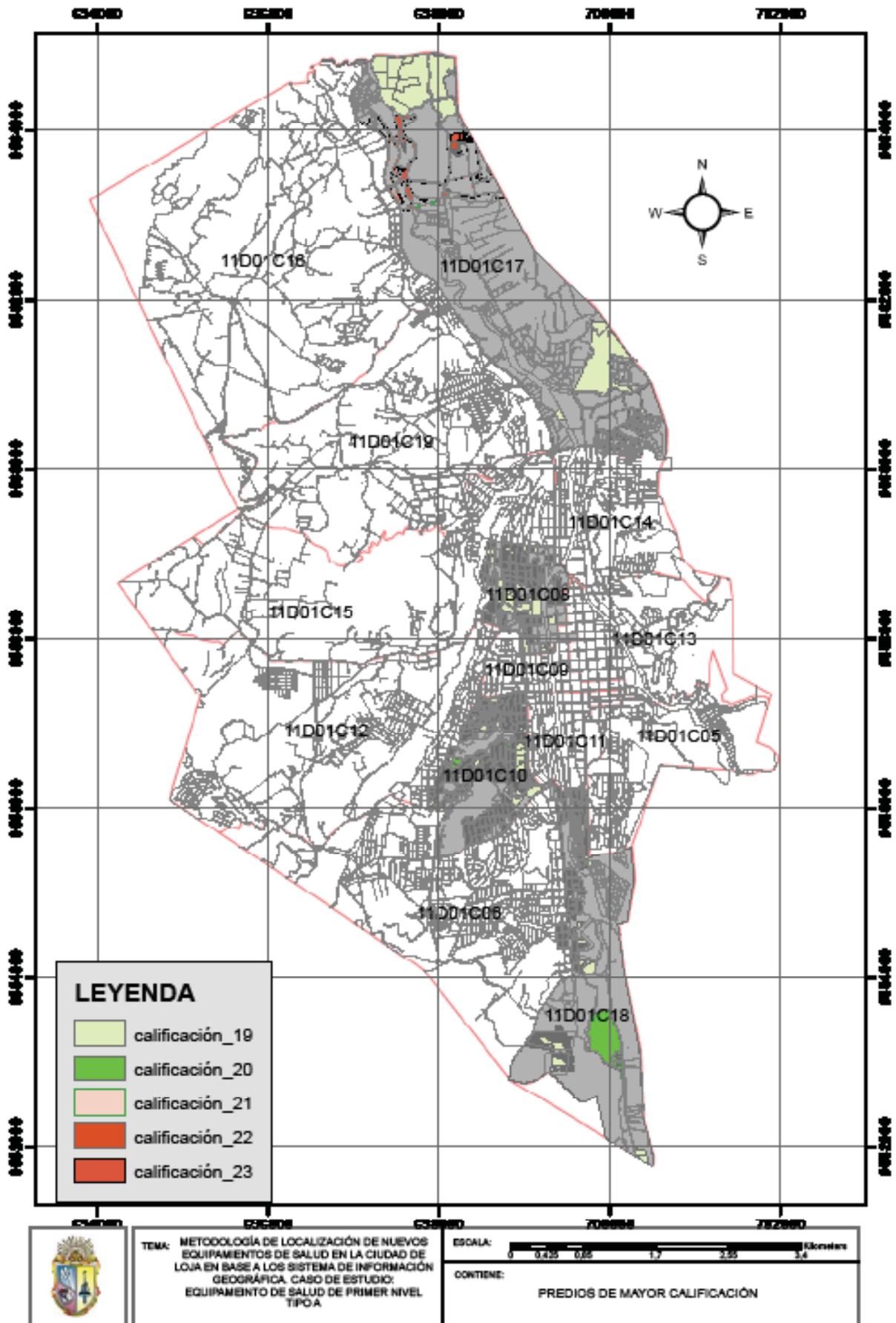
4.5 Aplicación del modelos de evaluación multicriterio para microlocalización.

4.5.1 Análisis y selección de alternantivas obtenidas.

Para el estudio que se realiza, se desarrolla el análisis de evaluación multicriterio a través de la técnica de la sumatoria lineal ponderada la que se encuentra determinada por:

$$ri = \sum_{j=1}^n w_j v_{ij}$$

Fig.23: Predios de mayor puntuación.



Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Tabla #29 :Alternativas de localización de nuevos equipamientos.

Distrito	Sector
11D01C08	Celi Román
11D01C10	Época
11D01C17	Amable María
11D01C18	La Argelia y Via a Vilcabamba

Localización urbana



Fuente: Sig Tierras

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Dónde:

r_i es el nivel de adecuación de la alternativa i

w_j es el peso del criterio j

v_{ij} es el valor ponderado de la alternativa i en el criterio j

A través de la cual se realiza el análisis y selección de un solo sitio dentro del circuito; la misma que quedara definida por el sitio de mayor puntuación ponderada.

Se ha considerado que las variables no tienen el mismo grado de importancia para realizar la ponderación debido a que las condiciones varían dentro del área urbana; están adquiriendo importancia según el criterio del planificador.

Tabla #30 :Selección del sitio para el circuito 11D01C08.

11D01C08					
Variable cualitativa	Coeficiente de ponderación	Calificación de alternativas		Puntaje ponderado	
		A	B	A	B
Accesibilidad	1	3	3	3	3
Uso de suelo	1,5	7	7	11	11
Topografía	2	4	5	8	10
Área de protección de ríos y quebradas	2	2	2	4	4
Cota de agua	0,8	2	2	1,5	1,5
Área de lote mínimo	1	2	2	2	2
Puntuación total				29	31

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Tabla #31 :Selección del sitio para el circuito 11D01C10.

11D01C10					
Variable cualitativa	Coeficiente de ponderación	Calificación de alternativas		Puntaje ponderado	
		A	B	A	B
Accesibilidad	1	3	3	3	3
Uso de suelo	1,5	7	7	11	11
Topografía	2	4	5	8	10
Área de protección de ríos y quebradas	2	2	2	4	4
Cota de agua	0,8	2	2	1,5	1,5
Área de lote mínimo	1	2	2	2	2
Puntuación total				29	31

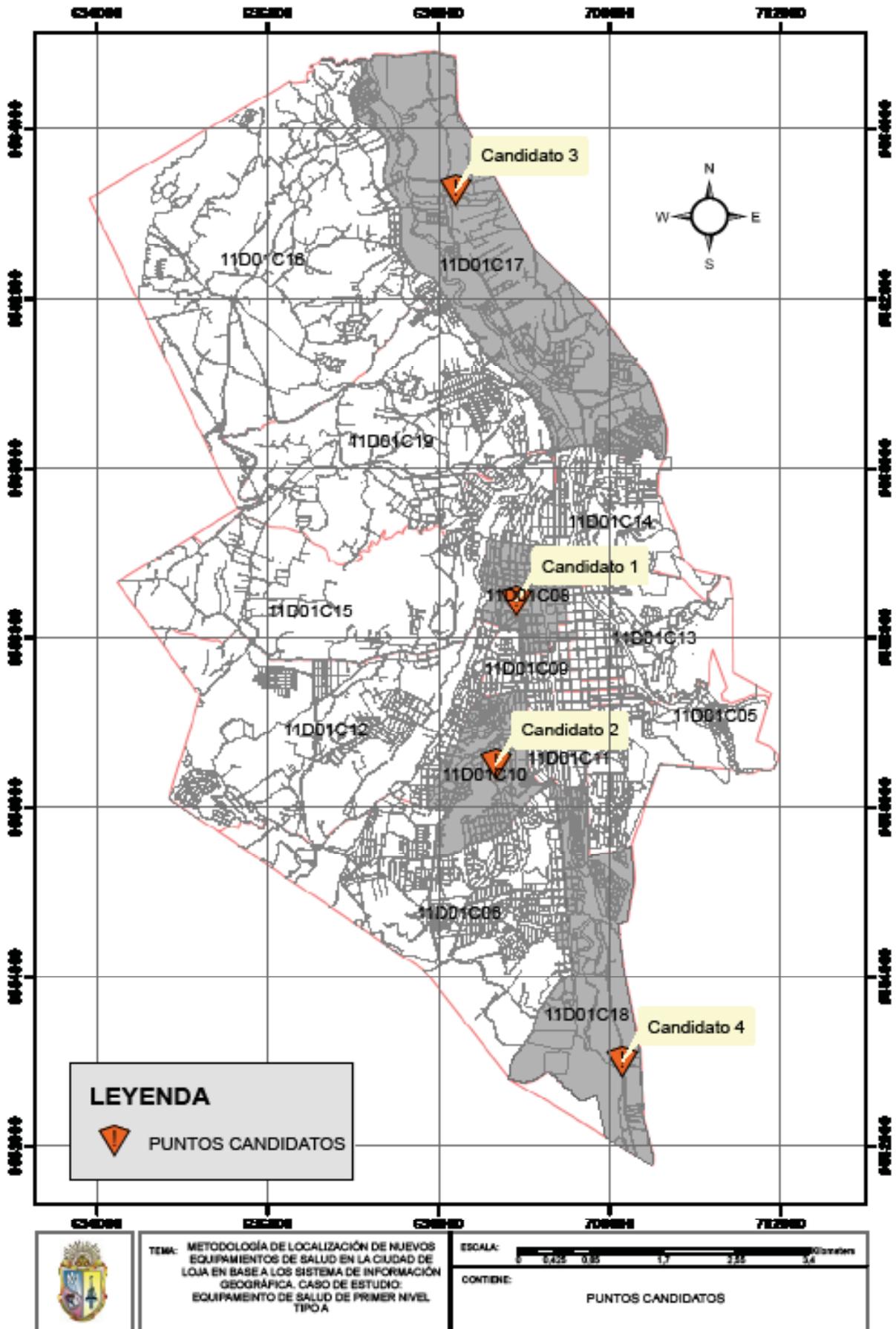
Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Tabla #32 :Selección del sitio para el circuito 11D01C17.

11D01C17											
Variable cualitativa	Coeficiente de ponderación	Calificación de alternativas					Puntaje ponderado				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Accesibilidad	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Uso de suelo	1,5	7	7	7	7	7	11	11	11	11	
Topografía	2	5	4	5	5	4	10	8	10	8	
Área de protección de ríos y quebradas	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	
Cota de agua	0,8	2	2	2	2	2	1,5	2	2	1,5	
Área de lote mínimo	1	4	4	1	3	3	4	4	1	3	
Puntuación total							33	31	30	32	30

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Fig.24:Sitios candidatos.



Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Tabla #33 :Selección del sitio para el circuito 11D01C18.

11D01C18									
Variable cualitativa	Coeficiente de ponderación	Calificación de alternativas				Puntaje ponderado			
		A	B	C	D	A	B	C	D
		Accesibilidad	1	3	3	3	3	3	18
Uso de suelo	1,5	7	7	7	6	11	11	49	9
Topografía	2	5	5	4	4	10	10	0	8
Área de protección de ríos y quebradas	2	2	2	1	1	4	4	1	2
Cota de agua	0,8	2	2	2	2	1,5	1,5	4	2
Área de lote mínimo	1	1	4	4	4	1	4	4	4
Puntuación total						30	33	76	28

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

A través de esta técnica logramos obtener los sitios óptimos de ubicación de nuevos equipamientos de salud; para este caso de primer nivel; los mismos que se utilizan como sitios candidatos para evaluar si su localización dentro del sistema de salud del área urbana de Loja se considera óptima.

El resultado obtenido a través de la EMC se describe en la Tabla #35; en donde se encuentran las características de los cuatro sitios óptimos para la localización de los nuevos equipamientos de acuerdo al circuito que corresponde. Ver Fig.23 En el caso de que los sitios elegidos se encuentren edificados se debería realizar una permuta para adquirir dicho predio y así localizar un nuevo equipamiento de salud.

Tabla #34 :Sitios candidatos para nuevos equipamientos de salud.

Sitios candidatos para nuevos equipamientos de salud	
Circuito	Dirección
11D01C08	Av. Salvador Bustamante Celi y Eduardo Palacios
11D01C10	Av. Manuel Carrión Pinzano y Aurelio Guerrero
11D01C17	Calle Guatemala y Honduras
11D01C18	Vía éxodo de Yangana

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

4.6 Aplicación del modelo de localización óptima para el caso de equipameinto de salud de primer nivel _ centros de salud tipo A.

Como se había expuesto en capítulos anteriores, existen diversos tipos de modelos de localización; los mismos que se clasifican de acuerdo a objetivo que se desea obtener. Sin embargo su inserción en los sistemas de información geográfica; se ha desarrollado lentamente; ya que encontramos pocos que forman parte de los mismos.

En el caso de los Sistemas de Información Geográfica resuelven los modelos de localización considerando que el habitante que hace uso de un equipamiento determinando se encuentra accesible al nivel de la calle, es por eso que se efectúa los cálculos gracias a la red vial de la ciudad; la misma que debe estar perfectamente conectada

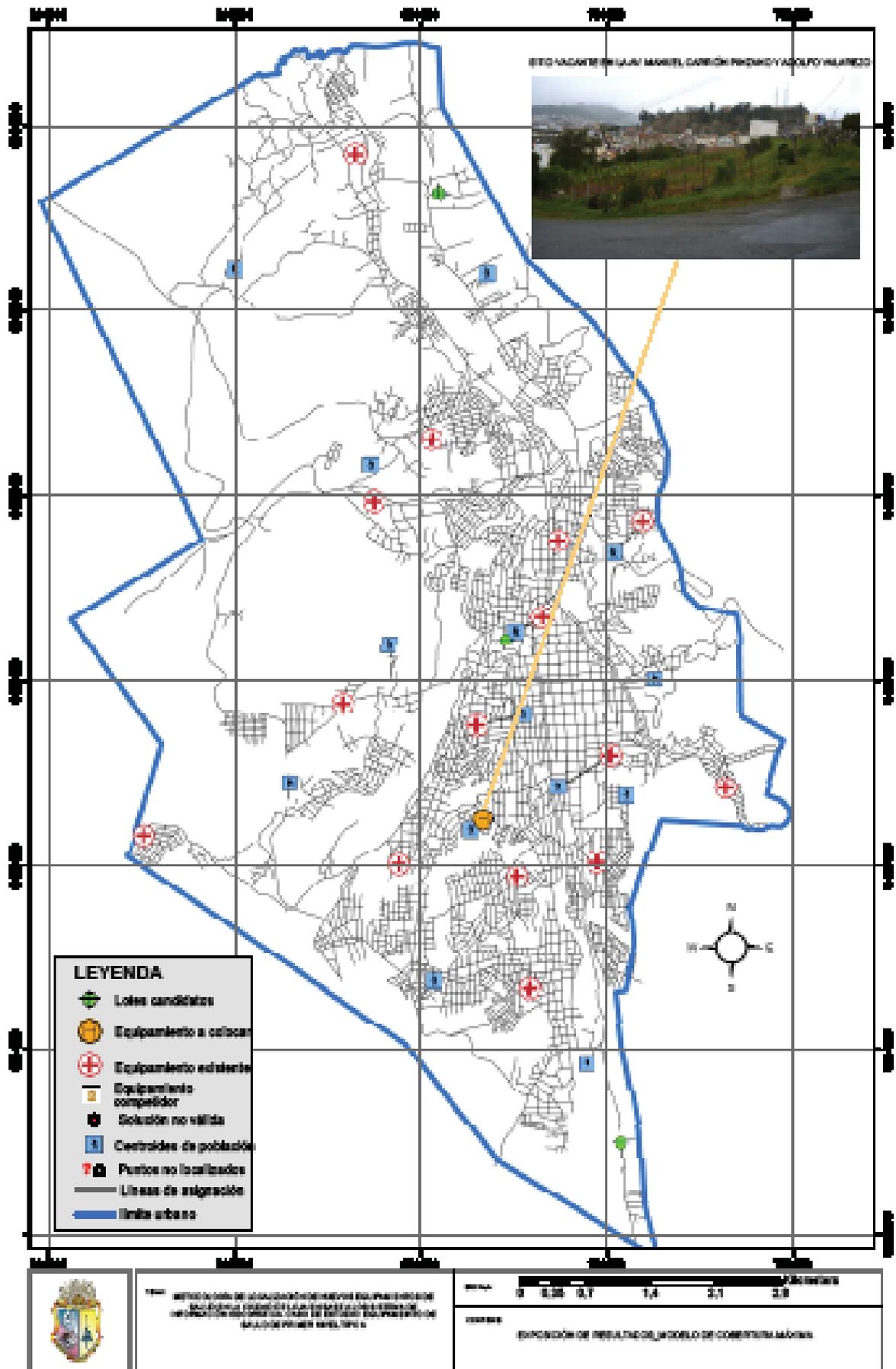
Para el caso que se ha desarrollado, se ha determinado la población como factor de macro localización; es por tanto: que se utiliza el modelo de cobertura máxima; el mismo que se encuentra dentro del ArcGis como Maximize coverage y tiene como objetivo la justicia espacial, lo que responde a una distribución equitativa de los equipamientos en el territorio, maximizando la cobertura de la población por parte del establecimiento que brinda el servicio dentro del alcance espacial previamente definido.

Dentro de la red de salud pública se encuentran los centros de salud de primer nivel Tipo A; a los cuales se refiere el estudio. Las normativas indican que este tipo de equipamientos deben acoger a una población de 10000 habitantes por circuito; dando lugar a 18 equipamientos a emplazarse; dentro de los cuales 15 ya se encuentran ubicados; para los 3 restantes se ha realizado la micro localización de un sitio en cada circuito que presenta déficit.

Al resolver el modelo se establece que los equipamientos existentes, se conviertan en puntos requeridos, ya que están en actual funcionamiento; y los nuevos sitios localizados a través de la EMC se convierten en puntos candidatos que se ofrecen como alternativas para nuevas ubicaciones, lo que da lugar a 19 sitios a evaluar. La impedancia se establece de 1500 m ya que es el radio de cobertura que se ha establecido para Centros de Salud.

Al resolver el modelo se obtiene la Fig. 24; en donde se muestra que el 88.88% de los sitios para equipamientos se muestran coincidentes; lo que significa que al emplazar un equipamiento en el circuito 11D01C10 se lograría abastecer a la Red de Salud en lo que corresponde a los centros de Salud de Primer Nivel Tipo A ; de tal manera que exista un servicio equitativo. cabe recalcar que a través de la EMC se había establecido que se necesitaban cuatro equipamientos a emplazar; lo que daba lugar a la localización 19 equipamientos para satisfacer al área urbana; sin embargo se considera los 18 equipamientos a través de la macrolocalización realizada en base a la población, los mismos que luego de realizar el análisis de Cobertura Máxima a través de ArcGis; el sistema propone una solución con 16 equipamientos, ya que expresa que localizar 18 resultaría redundante.

Fig.25:Exposición de resultados-Modelo de Cobertura Máxima.



Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

En la Tabla #35 se muestra se muestra la asignación de población y la interpretación de resultados que el sistema ha brindado al evaluar la localización de los equipamientos.

Tabla #35 :Evaluación de resultados.

Código del circuito	Población real	Población del análisis	Número de equipamientos a localizar	Tipo de equipamiento	Tipo de solución
11D01C08	13049	13049	2	PRIMER NIVEL	Se asigna toda la población circuital ya que el circuito contiene un equipamiento de Segundo Nivel el Hospital Isidro Ayora
11D01C09	8227	8227	1	PRIMER NIVEL	Se asigna toda la población al equipamiento del circuito existente.
11D01C10	14189	14189	2	PRIMER NIVEL	Equipamiento nuevo
11D01C11	11796	11796	2	PRIMER NIVEL	Se asigna toda la población al equipamiento del circuito existente
11D01C14	11813	6872	1	PRIMER NIVEL	Se asigna toda la población al equipamiento del circuito ya que de acuerdo al análisis población ; esta sería de 11813 habitantes que estarían equitativamente servidos con los dos equipamientos existentes.

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

4.7 Análisis metodológico y comparación de resultados.

4.7.1 Propuesta de distribución del equipamiento de salud de acuerdo al ministerio de salud pública.

En el capítulo anterior se realizó el análisis del equipamiento actual de salud en donde se muestra quince establecimientos que sirven a la ciudad de Loja dentro del límite urbano como se muestra en la Fig. 26.

Sin embargo, el Ministerio de Salud Pública ha elaborado una nueva distribución del equipamiento de salud; en donde algunos establecimientos se mantienen, otros se reemplazan o se colocan nuevos de acuerdo a su tipología .Ver Fig. 27.

Dentro del marco conceptual del modelo de atención integral de Salud (MAIS) se menciona que:

Salud según la Organización Mundial de la Salud (OMS), 1948; es el estado de completo bienestar físico, mental, espiritual, emocional y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. La salud implica que todas las necesidades fundamentales de las personas estén cubiertas: afectivas, sanitarias, nutricionales, sociales y culturales.

En palabras de Del Bosque S. (1998, pp. 20) *“La salud se crea donde la gente vive, ama, trabaja, y se divierte: es la integración entre ambientes y gentes, en el proceso de la vida diaria lo que crea un patrón de salud”.*

La salud como productor de desarrollo implica un esfuerzo consciente de los individuos y los grupos sociales, en función del mejoramiento de las condiciones de vida, de la generación de oportunidades, adquiere un papel de cohesión social y puede constituirse en una de las fuerzas que juega un papel constructivo en el proceso de desarrollo social.⁵⁹

En este marco, el MAIS se orienta a la construcción, cuidado y recuperación de la salud en todas sus dimensiones: biológicas, mentales, espirituales, psicológicas y sociales.

Las determinantes de la salud son el conjunto de procesos que tienen el potencial para generar protección o daño, para la salud individual y colectiva. Factores complejos que al actuar de manera combinada determinan los niveles de salud de los individuos y comunidades.

Los determinantes de salud que el MAIS lo asume en el modelo elaborado por la Comisión de Determinantes Sociales de la OMS son: APS-R, Atención Primaria en Salud-Renovada en donde:

Contexto socioeconómico y político. Se refiere a factores estructurales del sistema social que afectan de forma significativa a la estructura social

Posición socioeconómica. Las determinantes estructurales de las desigualdades en salud, como los distintos ejes de desigualdad de la estructura social, en concreto la clase social, la posición socioeconómica, el género y la pertenencia étnica.

Los determinantes intermedios o factores intermediarios. La estructura social determina desigualdades en los factores intermediarios, los cuales, a su vez, determinan las desigualdades en salud. Estos factores son:

a) las circunstancias materiales (la vivienda, el nivel de ingresos, las condiciones de trabajo o el barrio de residencia

b) las circunstancias psicosociales (la falta de apoyo social, las situaciones de estrés el poco

59 Manual operativo: Red nacional integrada de servicios de salud -Red pública integral de salud- red privada complementaria. Versión preliminar final 1.3 P.39

control, etc.

c) los factores conductuales y biológicos (los estilos de vida que dañan la salud

d) el sistema de salud (servicios sanitarios)

Determinantes ambientales. La interacción entre elementos naturales y sociales contribuye a la generación de condiciones de protección o riesgo para la salud.

El MAIS Y la Atención Primaria de Salud (APS-R) es una estrategia que orienta el desarrollo de los sistemas de salud y recoge el pensamiento y práctica de la medicina social que inicia la reflexión y demostración de los determinantes de salud y su inequidad a los servicios.

“Tanto la Constitución Política como el Plan de Desarrollo para el Buen Vivir, establecen que la estrategia de Atención Primaria de Salud, debe ser la base de la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Salud y de la Red Pública Integral de Salud.”⁶⁰

Epidemiología comunitaria es considerada una concepción metodológica y una herramienta para el análisis de la realidad y su transformación en el Modelo de Atención permitiendo la participación Social facilita la posibilidad de generar espacios democráticos y asociativos de poder ciudadano que generen procesos de transformación en la salud y la calidad de vida.

Se busca un enfoque de Interculturalidad a través de la cual se garantiza los derechos de todos los ciudadanos; la Salud Mental es definida como un estado de armonía y equilibrio del ser humano, que le permite sentirse bien consigo mismo, realizarse en relación a sus creencias, interactuar de una manera consciente, coherente y respetuosa con su entorno cultural, social, natural y con “el otro”; desarrollar valores y suscitar condiciones éticas, para construir un proyecto de vida y desarrollarse como sujeto de derechos.

El MAIS plantea fortalecer los procesos de investigación, formación y capacitación del talento humano y que la producción de conocimientos se constituya en una herramienta para contribuir al mejoramiento de las condiciones de salud y vida de la población.

El Modelo de Atención Integral de Salud es el conjunto de estrategias, normas, procedimientos, herramientas y recursos que al complementarse, organiza el Sistema Nacional de Salud para responder a las necesidades de salud de las personas, las familias y la comunidad – el entorno, permitiendo la integralidad en los niveles de atención en la red de salud.⁶¹

Por tanto el MAIS define como van a interactuar los actores de los sectores público y privado, los miembros de la red de servicios de salud y la comunidad; el propósito del MAIS es orientar el accionar integrado de los actores del Sistema Nacional de Salud hacia la garantía de los

60 Manual operativo: Red nacional integrada de servicios de salud -Red pública integral de salud- red privada complementaria. Versión preliminar final 1.3 P. 44

61 Manual operativo: Red nacional integrada de servicios de salud -Red pública integral de salud- red privada complementaria. Versión preliminar final 1.3 P. 53

derechos en salud y el cumplimiento de las metas del Plan Nacional de Desarrollo para el Buen Vivir.

El Objetivo del MAIS es integrar y consolidar la estrategia de Atención Primaria de Salud Renovada (APS-R) en los tres niveles de atención, reorientando los servicios de salud hacia la promoción de la salud y prevención de la enfermedad, fortalecer el proceso de la recuperación, rehabilitación de la salud y cuidados paliativos para brindar una atención integral, de calidad y de profundo respeto a las personas.

Entre los principios de MAIS encontramos:

- Garantía de los derechos de las y los ciudadanos
- Universalidad
- Integralidad
- Equidad
- Continuidad
- Participativo
- Desconcentrado
- Eficiente, eficaz y de calidad
- Relación equipo de salud-persona sujeto de derechos o ciudadano
- Que la gestión y atención busque no solo resultados institucionales sino fundamentalmente resultados de impacto social

Los componentes del MAIS hacen viable la operación y desarrollo del mismo y son los siguientes:

1. Componente de provisión de servicios de salud del sistema nacional de salud.

La provisión se relaciona con la oferta de servicios integrales e integrados de salud, garantizando la continuidad en la atención y respondiendo a las necesidades de salud de la población, a nivel individual, familiar y comunitario.

La estructuración de la oferta de servicios públicos y privados se fundamenta en el perfil epidemiológico del país, las necesidades de acuerdo al ciclo de vida, la priorización de condiciones y problemas de salud considerando criterios como la evitabilidad y equidad, así como las necesidades específicas que devienen del análisis de género e intercultural.

Por la diversidad y heterogeneidad del país a nivel socio territorial, el marco normativo general de prioridades nacionales y prestaciones debe adecuarse a las necesidades de los ámbitos

zonal, distrital, y de circuitos. Por otro lado, es importante considerar que la realidad y necesidades de salud también están en constante cambio, por lo que están sujetas a una revisión periódica que permita responder de manera adecuada y oportuna a las necesidades de la población.

La atención individual debe basarse en el respeto y el reconocimiento tanto del equipo de salud y de la persona de los derechos y responsabilidades en salud, que debe ser un espacio interactivo y de aprendizaje mutuo.

La Atención Familiar el equipo de salud debe identificar oportunamente problemas y factores de riesgo de cada uno de sus miembros y de la familia en su conjunto, así como factores protectores y brindar una atención integral, promoviendo el autocuidado, brindando apoyo y seguimiento, educando y potenciando prácticas y relaciones saludables.

Atención a la Comunidad es el escenario inmediato donde se desarrolla la vida de las personas y las familias, donde interactúan y se procesan las condiciones sociales, económicas, ambientales generando potencialidades o riesgos para la salud.

Atención al ambiente o entorno natural se debe incorporar también estrategias y acciones orientadas al cuidado ambiental como uno de los determinantes más importantes de la salud.

Modalidades de Atención

El MAIS organiza la atención integral bajo las siguientes modalidades:

- Atención extramural o comunitaria.
- Atención intramural o en un establecimiento de salud.
- Atención en establecimientos móviles de salud
- Atención Prehospitalaria

2. Componente de organización del sistema nacional de salud.

La provisión de los servicios de salud en el Sistema Nacional de Salud se organiza por niveles de atención en I, II, III y IV nivel y en la lógica de trabajo interinstitucional en redes y micro redes a nivel territorial. El componente de organización comprende:

- Niveles de Atención: Tipología y homologación de establecimientos de salud.

El MSP como autoridad Sanitaria Nacional y con el objetivo de articular la Red Pública Integral de Salud y la Red Complementaria, homologa la tipología de los establecimientos de salud por niveles de atención del Sistema Nacional de Salud, que rige para todo el sector salud del país.

“Un nivel de atención es un conjunto de establecimientos de salud que bajo un marco normativo, legal y jurídico, establece niveles de complejidad necesarios para resolver con eficacia y

*eficiencia necesidades de salud de diferente magnitud y severidad, se organizan de acuerdo al tipo de servicios que deben prestar, estándares de calidad en infraestructura, equipamiento, talento humano, nivel tecnológico y articulación para garantizar continuidad y el acceso escalonado de acuerdo a los requerimientos de las personas hasta la resolución de los problemas o necesidades de salud.*⁶²

El primer nivel de atención se constituye en la puerta de entrada y debe resolver el 80% de las necesidades de salud de la población. El Acuerdo Ministerial No 0.01203 establece que en todos los establecimientos de salud se aplicará la Estrategia de Atención Primaria de Salud acorde a las necesidades de la población.

Establece también que el sector salud representado por el Ministerio de Salud Pública, promoverá la investigación científica, y su integración con la actividad asistencial y docente en todas las unidades de salud que conforman el Sistema Nacional de Salud, y orientará al abordaje de los problemas de salud prioritarios.

Se ha definido la distribución de los servicios de salud por niveles de atención y acorde a la tipología de acuerdo a los niveles de atención de los establecimientos de salud expuestos en el Capítulo 3

- Organización de los equipos de atención integral de salud.

Los Equipos de atención Integral de Salud constituyen el eje fundamental de la implementación del MAIS, constituyen el conjunto de recursos profesionales de atención y gestión que permiten cumplir con los objetivos y metas.

Los factores que influyen en la conformación del equipo son:

- La normativa de la Autoridad Sanitaria

- Estándares de licenciamiento

- Tipología de la unidad

- La realidad territorial de acuerdo a:

- El número de habitantes

- Ubicación rural o urbana

- Concentración y dispersión de la población

- Condiciones de acceso geográfico (tipo de vías de acceso-trocha, fluvial, aérea- tiempo de

62 Manual operativo: Red nacional integrada de servicios de salud -Red pública integral de salud- red privada complementaria. Versión preliminar final 1.3 P. 85

acceso a la unidad), cultural, funcional

- Organización y funcionamiento de la Red Pública Integral de Salud y Complementaria.

Las redes integradas de salud implican la articulación complementaria de instituciones y personas con el objetivo de garantizar el acceso universal de la población a servicios de salud, optimizando la organización y gestión en todos los niveles del sistema, para lograr calidad, eficiencia y oportunidad en los servicios de salud, articulándose funcionalmente con vínculos jurídicos, operativos y de complementariedad.

Para la articulación y funcionamiento de la Red Pública Integral de Salud y Red Complementaria es necesario considerar los siguientes aspectos:

La articulación territorial de la red pública y complementaria de salud en zonas, distritos y circuitos respondiendo a la nueva organización territorial desconcentrada y descentralizada que se está implementando en el país, para la planificación territorial y la gestión de los servicios públicos.

Las Coordinaciones Zonales y las Direcciones Distritales de Salud, se encargan de articular e implementar gerencialmente la Red Pública Integral de Salud y Red Complementaria en su territorio de influencia, para brindar atención de salud integral, de calidad, eficiencia y equidad que permita contribuir al buen vivir de la población.

- Organización funcional de la Red Pública Integral de Salud y Red Complementaria.

La estructuración y funcionamiento de la RPIS se orienta a superar la fragmentación y segmentación actual del sistema de salud, ampliar la cobertura, organizar y homogenizar el acceso a servicios de salud de calidad a partir del establecimiento de normas y procedimientos para su funcionamiento.

Para la articulación y funcionamiento de la Red Pública Integral de Salud como núcleo estratégico del SNS y como apoyo la red complementaria, se considera los siguientes aspectos:

- Conformación y funcionamiento permanente de la Comisión Técnica Interinstitucional integrada por delegados oficiales del MSP, IESS, FFAA y Policía Nacional.
- Población y territorio a cargo definidos: definir la zona/territorio con población adscrita, a través de la sectorización y adscripción de la población a la unidad de salud de la red pública integral más cercana.
- Adecuación de la oferta y demanda: para ello la oferta de servicios a nivel territorial debe responder a las necesidades de la población para lo cual es necesario contar con información actualizada sobre las condiciones de salud y sobre las características de la oferta de las instituciones de la red pública y complementaria.

Las zonas, provincias y distritos conformarán las redes y micro redes territoriales, para su

articulación se requiere establecer las características de la oferta de las instituciones públicas y privadas en su territorio, considerando criterios como capacidad resolutive, accesibilidad, isócrona, cartera de servicios, tipología de las unidades de acuerdo a la normativa del MSP y las características de la demanda considerando criterios como población, perfil epidemiológico, percepciones sobre necesidades de salud y atención. El MSP ha desarrollado un sistema geo referenciado de la oferta de servicios a nivel nacional – Geo – Salud

- Homologación de la Tipología de los establecimientos de salud del SNS: en donde se consensaron los estándares y tipología de las unidades para cada nivel de atención de acuerdo al nivel de complejidad y capacidad resolutive.
- Implementar el proceso de licenciamiento de las unidades de la RPIS y Red Complementaria de acuerdo a la normativa de la ASN.
- Conjunto de prestaciones: el conjunto de prestaciones es una relación ordenada en que se incluyen y describen el conjunto de derechos concretos, explícitamente definidos, en términos de servicios, tecnologías o pares de estados necesidad tratamiento, que el sistema de salud se compromete a proveer a una colectividad, garantizando su acceso independientemente de su capacidad financiera y situación laboral.
- Fortalecimiento del Primer Nivel de Atención como puerta de entrada obligatoria al sistema, para lo cual se ha implementado el proceso de adscripción. El primer nivel debe contar con una base de datos con el registro de usuarios a nivel individual y familiar.
- El primer nivel de atención debe tener un carácter multidisciplinario, abarca a toda la población y se articula en el territorio a los otros sectores con el fin de intervenir sobre los determinantes de la salud y contribuir al desarrollo integral del territorio y el mejoramiento de la calidad de vida de la población.
- Organización e implementación del Sistema de Atención Pre hospitalario: es un nivel de atención autónomo e independiente de los servicios de salud que oferta atención desde que se comunica un evento que amenaza a la salud, en cualquier lugar donde esto ocurra, hasta que los pacientes sean admitidos en la unidad de emergencia, u otro establecimiento de salud de la red pública integral, cuya capacidad resolutive sea la adecuada.
- Definición e implementación de protocolos terapéuticos y guías de manejo clínico: la ASN ha definido los protocolos terapéuticos y guías de manejo clínico que son de cumplimiento obligatorio para todas las unidades de la RPIS y complementaria.
- Implementación del Tarifario para el sistema nacional de salud: el Tarifario es el instrumento técnico que regula el reconocimiento económico de la prestación de servicios de salud, tanto institucionales, como profesionales, proporcionados por las instituciones de salud pública y privada en el marco de la Red Pública Integral y Complementaria del Sistema Nacional de Salud.

3. Componente de gestión del sistema nacional de salud.

El componente de gestión comprende los procesos gerenciales que brindan un soporte a la provisión y organización de los servicios de salud, para el logro de resultados sanitarios dentro del contexto del Modelo de Atención Integral.

En concordancia con los cambios estructurales planteados por el MSP, la gestión del modelo se orienta a superar el enfoque centralista hacia una gestión integrada, desconcentrada, de base territorial y participativa.

La desconcentración se sustenta en la nueva división político-administrativa del país, dada por SENPLADES, y se orienta a reorganizar y fortalecer la capacidad de gestión de las nuevas unidades administrativas, el traspaso de competencias y recursos de acuerdo a los requerimientos del MAIS.

- Herramientas de diagnóstico y monitoreo de las condiciones de salud: Diagnóstico de salud, Análisis situacional de Salud-ASIS.

El ASIS es una herramienta metodológica para el diagnóstico y análisis de la situación de salud de la población de un determinado espacio territorial en un momento dado. La elaboración del ASIS tiene diferentes momentos: el diagnóstico a través de la recolección de información cuantitativa y cualitativa sobre las condiciones sociales, de salud y de la oferta de servicios de salud identificando problemas y potencialidades, el análisis de actores y de manera participativa se realiza la priorización y análisis de los problemas y necesidades que se constituyen en la base de la planificación de las intervenciones de salud. La participación de los actores locales es fundamental para la elaboración del ASIS.

- Planificación estratégica participativa y programación operativa.

La planificación estratégica participativa, se desarrolla en los diferentes niveles de toma de decisiones (Nacional, Zonal y Distrital), articulando especificidades y necesidades territoriales con las políticas y estrategias nacionales.

Deben ser procesos que involucren a los actores institucionales y comunitarios en la identificación de problemas y necesidades, basada en información, con enfoque intersectorial, sustentada en consensos y compromisos para el logro de metas y resultados.

La planificación debe también contemplar los presupuestos y recursos necesarios para el cumplimiento de los objetivos y metas. La SENPLADES, en el marco de la metodología de Gobierno por Resultados, ha definido las directrices y herramientas de planificación para las instituciones públicas con el objetivo de estandarizar las metodologías, articular la gestión gubernamental en función del logro de resultados de impacto social y contar con un sistema de seguimiento y monitoreo sistemático de resultados, que permita articular las intervenciones en función del Plan Nacional para el Buen Vivir.

- Gestión de infraestructura, equipamiento y medicamentos de acuerdo a los estándares definidos por la Autoridad Sanitaria Nacional y el cuadro de medicamentos básicos.

La gestión de infraestructura, equipamiento y medicamentos se rige bajo la normativa

establecida por el MSP: normativa para la Planificación Territorial de establecimientos de salud y Acuerdo Ministerial de Licenciamiento, define de acuerdo a las necesidades nacionales el plan y estándares para la dotación de nueva infraestructura, mantenimiento correctivo y preventivo de la existente, equipamiento y su mantenimiento correctivo y preventivo y el cuadro de medicamentos básicos, el sistema de distribución financiera que asegure la disponibilidad oportuna de insumos y medicamentos.

- Sistema Único Integral e Integrado de Información y Telecomunicaciones.

Una de las herramientas básicas para la gestión e implementación del MAIS es el registro, análisis y toma de decisiones fundamentadas en evidencias, sobre las actividades de atención a usuarios, producción de los establecimientos de salud, información epidemiológica y la gestión de la red pública e integrada de salud. Es uno de los ejes prioritarios del proceso de transformación del sector salud es la implementación del Sistema Único Integral e Integrado de Salud que va a permitir la articulación de la red pública y complementaria y de la información.

- Sistema de Control de Garantía de la Calidad.

Tanto la Red Pública e Integral de Salud, como la Complementaria deberán garantizar las normas y procedimientos de atención y gestión definidos por el MSP. El sistema de control de garantía de la calidad incluye:

- Gerencia estratégica, de proceso y de calidad de los establecimientos de salud
- Definición de perfiles para cargos técnicos y de gestión de los servicios de salud,
- Levantamiento de procesos para la gestión de los servicios de salud y de apoyo administrativo.
- La formulación y revisión periódica de guías de práctica clínica y terapéutica.
- Implementación de Auditoría Integral en Salud.
- Procesos de licenciamiento, certificación, acreditación.
- Control de calidad de insumos y productos farmacéuticos.
- Un sistema de capacitación continua
- Sistema de fármaco vigilancia
- Implementación de mecanismos para la veeduría y control social de la gestión y atención de los establecimientos de salud.

La red pública integral de salud conformará los equipos multidisciplinarios que desarrollen ciclos de mejoramiento continuo de la calidad ubicados en todos los niveles de atención.

- Monitoreo, Evaluación y Supervisión Integral.

Es un proceso continuo de acompañamiento, asesoría técnica y capacitación en servicio a los equipos de salud, sobre los procesos y resultados en la implementación del Modelo Integral de Salud. Se orienta a medir avances, limitaciones, propuestas de solución, en función de indicadores de gestión. Por otra parte, se orienta a medir la calidad de la atención, la aplicación de normas y protocolos que contribuyen al mejorar el desempeño del personal en la prestación de servicios y al mejoramiento de la calidad de la atención.

4. Componente de financiamiento del sistema nacional de salud.

El componente de Financiamiento permite asegurar la obtención de los recursos necesarios para el cumplimiento de:

- Planes Estratégicos nacionales, zonales, distritales, provinciales y en circuitos.
- Proyectos en salud de las organizaciones que forman el SNS.
- Conjunto de prestaciones
- Plan Nacional de Inversión en Infraestructura y Equipamiento del sector público.

- Resultados de Impacto Social.

El Modelo de Salud se debe a nuevos retos, éstos son alcanzar y demostrar que con la gestión y atención brindada se puede alcanzar resultados de Impacto Social en sus zonas de responsabilidad.

En cuanto al equipamiento de Salud de Primer Nivel Tipo A< el Ministerio de Salud propone que se localice dos nuevos equipamientos, se reemplaza cuatro equipamientos existentes por equipamientos de un nivel superior y se mantiene un equipamiento de primer nivel tipo A. La distribución que expone el ministerio resuelve el abastecimiento de salud en quince equipamientos de diferente tipología. Ver Tabla # 36.

Tabla #36: Nueva planificación del Ministerio de Salud.

Circuito al que sirve	Nombre del equipamiento	Descripción
11D01C19	BELÉN	Reemplazar por un Centro de Salud Tipo B
11D01C17 11D01C16	MOTUPE	Reemplazar por un Centro de Salud Tipo B
11D01C12	CHONTA CRUZ	Reemplazar por un centro de Salud Tipo B
11D01C06	PUNZARA CHICO	Localización de un nuevo Centro de Salud Tipo A
11D01C15	OBRAPIA	Reemplazar por un Centro de Salud Tipo A
11D01C12	TIERRAS COLORADAS	Reemplazar por un Centro de Salud Tipo A
11D01C08	CENTRO DE ATENCIÓN AMBULATORIA	Se mantiene como Centro de Salud Tipo B
11D01C11 11D01C05	CENTRO DE AMPARO MUNICIPAL	Se mantiene como Centro de Salud Tipo B
11D01C16	CARIGAN	Se mantiene un puesto de salud

11D01C14	HOSPITAL MANUEL IGNACIO MONTEROS	Se mantiene como hospital general
11D01C08	HOSPITAL GENARAL ISIDRO AYORA	Se mantiene como hospital general
11D01C08 11D01C09 11D01C013	NUEVA LA SALLE	Nuevo Centro de Salud Tipo C
11D01C07 11D01C14	NUEVO CENTRO EL VALLE	Nuevo Centro de Salud Tipo B
11D01C14	UNIDAD MÓVIL GENERAL	Se mantiene una unidad móvil general

Fuente: Geosalud

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Cabe recalcar que la distribución del equipamiento en el territorio dependerá de los objetivos que se persiguen, y su jerarquización se llevará a cabo realizando un análisis epidemiológico de la población a servir en el territorio.

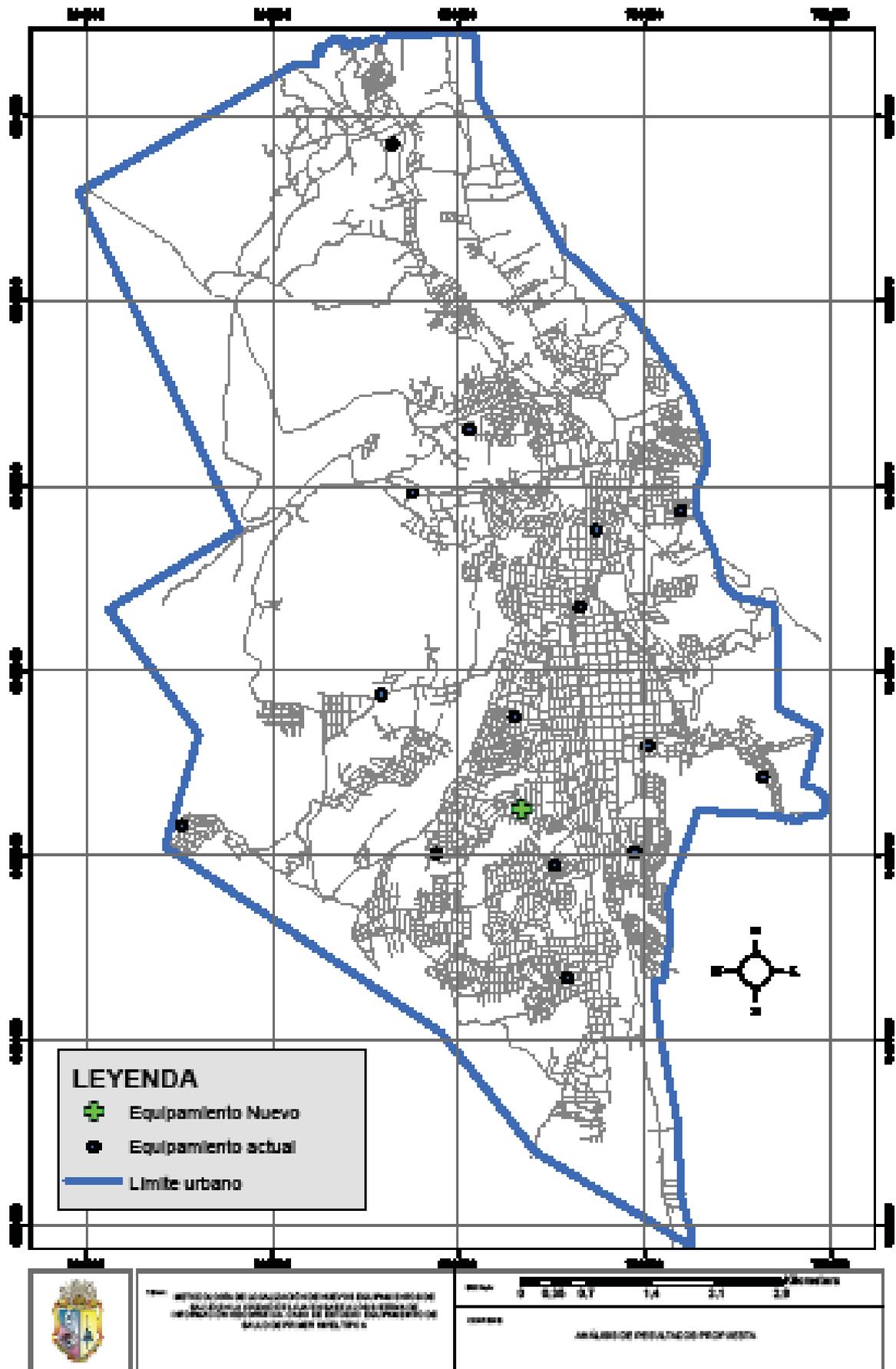
4.7.2 Análisis de resultados.

Al realizar un análisis de los resultados en el que se compare la distribución propuesta por el Ministerio de Salud Pública y la propuesta elaborada en el presente trabajo se observa que no se muestra coincidencia en la localización de un nuevo equipamiento en el circuito 11D01C10; sin embargo plantea nuevos equipamientos que tratan de satisfacer los circuitos 11D01C08, 11D01C09, 11D01C013, 11D01C07, 11D01C14 y reemplaza algunos Centros de Salud Tipo A por Centros de Salud Tipo B que satisfacen a los circuitos 11D01C19, 11D01C17, 11D01C16, 11D01C12, y mejora los centros de Salud de los circuitos 11D01C15 y 11D01C12 convirtiendolos en Centros de Salud Tipo A.

Los resultados de la planificación de nuevos equipamientos se muestran de acuerdo al objetivo que persigue el planificador, en el caso expuesto en el presente trabajo; se trata de lograr la equidad espacial en la distribución del equipamiento de Salud de Primer Nivel Tipo A; al que de acuerdo a la normativa debe tener acceso a la población.

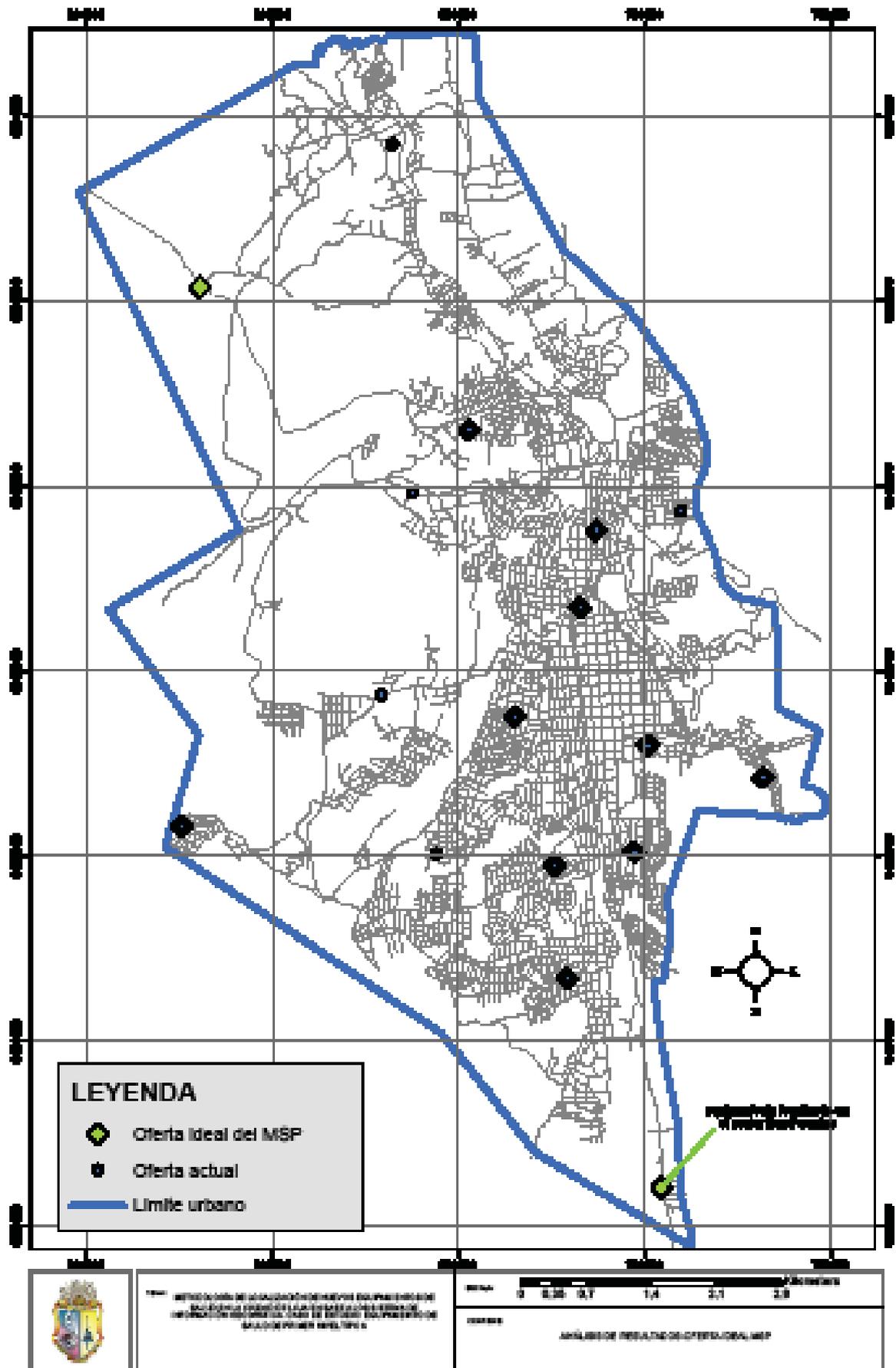
Además se debe tomar en cuenta que se ha tomamdo en consideración todos los predios dentro del límite urbano de la ciudad de Loja y la planificación del Ministerio de salud es elaborada a nivel distrital. En el caso de estar edificado el sitio localizado se realizará una permuta de tal manera de ubicar el equipameinto el un sitio óptimo. Ver Fig. 28 y Fig. 29.

Fig.29: Análisis de resultados-Propuesta de estudio.



Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

Fig.28: Análisis de resultados-Propuesta ideal del Ministerio de Salud Pública.



Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

CONCLUSIONES

- Entre los principales problemas de una ciudad se encuentran la localización de las actividades humanas, por lo que el estudio de la teoría de la localización y sus problemas ha evolucionado brindando al planificador la capacidad de obtener resultados empleando los diferentes factores que intervienen al momento de realizar un análisis y fundamentarlo teóricamente a través de los modelos de localización.
- La planificación de los equipamientos, es imprescindible en el análisis del funcionamiento de una ciudad; logrando así localizar equitativamente los recursos en donde las actividades a localizar, los factores que influyen en la localización (por ejemplo: la accesibilidad) y la red de comunicación brindan una nueva perspectiva espacial, en la que se pueden elaborar nuevas estrategias de distribución de la infraestructura de una ciudad.
- La localización óptima tiene como objetivo maximizar la eficacia, justicia y la equidad espacial, es por tanto que se han elaborado los modelos de localización óptima; que a su vez se han integrado a los Sistemas de Información Geográfica y a través de los cuales se puede localizar los equipamientos de acuerdo al objetivo que se persigue ya sean estos para equipamientos deseables o no deseables.
- Para el presente trabajo se realizó un estudio para los equipamientos deseables de servicio público de salud a través del modelo de Cobertura Máxima, el mismo que se enfoca en obtener resultados que busquen el objetivo de cobertura espacial maximizando la cantidad de la demanda dentro de un radio de cobertura. Sin embargo, para que los resultados sean lo más eficientes posibles se tomó en cuenta la evaluación multicriterio, la misma que permite determinar las áreas de microlocalización óptimas en las que se podrá resolver el modelo.
- Los SIG son las herramientas a través de las cuales; al ingresar datos podemos plantear los modelos de localización óptima de manera se pueda obtener las relaciones espaciales que logran ubicar estratégicamente los diferentes equipamientos.
- Los SIG, permiten digitalizar la información ya sea en el modo raster o vectorial, de tal manera que se la pueda observar e interpretar los datos de acuerdo a las características del SIG.
- ArcGIS ofrece herramientas que nos permiten realizar macrolocalización y microlocalización, a través de las cuales podemos desarrollar proyectos en los que se utilice datos de espaciales; para el caso de este estudio se tomó en cuenta las herramientas básicas en el caso de macrolocalización y la herramienta Network Analyst para el caso de microloca-

lización, la misma que tiene incorporados algunos modelos de localización óptima, entre los que está el modelo de Cobertura Máxima.

- La clasificación de las ciudades y su rol que desempeñan en el territorio permiten elaborar la clasificación de los equipamientos urbanos de acuerdo a su población y establece por ende el radio de acción por medio de la cual debería localizarse cada uno de ellos.
- Las variables cualitativas y normas de localización de equipamientos nos permiten seleccionar el suelo y área óptima en la que se puede localizar nuevos equipamientos de acuerdo al objetivo territorial que se persiga.
- Para el caso de macrolocalización se consideró como variable principal la población, que para el presente estudio cubre 10000 habitantes. y se analizó su ubicación de acuerdo a la nueva propuesta de planificación de la SENPLADES que distribuye al territorio en zonas, distritos y circuitos.
- En la Tabla# 17, se encuentra un resumen de las normativas para variables cualitativas que se consideraron para la elaboración del análisis de EMC para el caso de estudio que se remitió al equipamiento salud de primer nivel tipo A ; con lo que se determinó la micro-localización.

Tabla # 37: Variables cualitativas.

Variables cualitativas	
Rangos de pendientes	Terrenos con pendientes mayores al 30% no son adecuados para un uso urbano
Ubicación respecto al nivel de tanques de distribución de agua	Sitios que se localizan sobre los 2300 m.s.n.m cota de salida de la red y 2265 m.n.s.m. tanques de reserva, no son adecuados.
Márgenes de protección de ríos y quebradas	15 m. a cada orilla de un río 15 m. a cada lado de una quebrada 15 m. desde la orilla de una laguna
Uso de suelo	Se considera para su calificación la clasificación de uso de suelo en la ciudad de Loja y la compatibilidad de uso de suelo expuesta por Jan Bazant.(Ver Tabla #16,p.51)

Elaboración: Chuquimarca, Liliana (2014)

La variable para considerar el lote mínimo óptimo se incluye como variable cualitativa y se consideró como óptimo el área mínima de 800 m².

Las variables cualitativas nos permitió definir el sitio óptimo donde se podrá localizar un equi-

pamiento; cuyo proceso se describe en el Capítulo IV.

- Para elaborar el modelo de Cobertura máxima; para el caso de los Centros de Salud de primer Nivel Tipo A se estableció un radio de cobertura de 1500 m .
- A través de la elaboración de la base de datos del equipamiento de salud de la ciudad de Loja se ha logrado identificar las características de cada uno de los equipamientos de salud, en cuanto a su localización en el territorio.
- El análisis de macrolocalización ha permitido determinar el déficit o superávit de equipamientos de salud de Primer Nivel Tipo A; y el análisis de microlocalización ha permitido determinar los sitios candidatos sobre los cuales se debería localizar nuevos equipamientos .
- Al utilizar los sistemas de información geográfica se ha logrado elaborar un modelo de localización óptima; que en este caso se refiere al de máxima cobertura; de tal manera que se logre cubrir el máximo de la población de acuerdo a la normativa y de acuerdo al objetivo propuesto.
- Los modelos de localización óptima y la EMC permiten elaborar una nueva propuesta para la localización de equipamientos de tal manera que se obtenga resultados de manera rápida y eficaz.
- Los sistemas de información geográfica (SIG) permiten realizar la operaciones para la localización de nuevos equipamientos y el análisis del existente, lo que equivale a una nueva metodología de localización de equipamientos.
- Elaborar una propuesta de localización de nuevos equipamientos a través de los modelos de localización óptima que se encuentran inmersos en los sistemas de información geográfica permite respaldar los resultados teóricamente de acuerdo al objetivo planteado.
- La distribución del equipamiento de Salud de Primer nivel en la Ciudad de Loja dependerá del objetivo que se persigue y del modelo de localización que se aplique para la localización de nuevos equipamientos. Es por tanto que no se muestran coincidencias en la localización del los nuevos equipamientos propuestos por el ministerio y la propuesta emitida en el presente estudio.

RECOMENDACIONES

- Al elaborar un modelo de localización se debe tomar en cuenta la mayor cantidad de variables, de tal manera que se exprese con mayor exactitud el sitio óptimo, para esto se necesitará la elaboración de una base de datos en donde se encuentren clasificadas cada una de las variables y sus parámetros dentro del territorio que se desea evaluar; por lo tanto se recomienda realizar estudios acerca de las variables y la actualización de bases de datos.
- La implementación de equipamientos dentro del límite urbano que logre satisfacer a la población se ha realizado paulatinamente sin estudios previos, por lo que se recomienda elaborar propuestas de localización de equipamientos de educación, comercio, bienestar social, administrativos, deporte y áreas verdes, entre otros; ya que la localización óptima de ellos define a una ciudad y a su población.
- El trabajo conjunto de las entidades que gestionan la localización de los equipamientos debe realizarse de manera conjunta; donde se obtenga una base de datos simultánea que contenga variables que se pueden considerar en la localización de cada uno de los tipos de equipamientos.

BIBLIOGRAFÍA

- Bosque, J. y Moreno, A. (2004). Sistemas de información geográfica y localización de instalaciones y equipamientos. RA-MA, España
- López, L.(2009).Tesis de grado previa a la obtención del título de arquitecto: Determinación de una metodología para la localización de equipamientos urbanos mayores con la aplicación de un Sistema de Información Geográfica para el cantón Cuenca. Cuenca-Ecuador.
- Cabrera, J; Chalán,E; Mora, E; (2012). Tesis de grado previa a la obtención del título de arquitecto: Formulación d eun modelo de distribución territorial de equipamientos educativos de educación general básica y bachillerato para ciudades intermedias, estudios en la ciudad de Cuenca. Universidad de Cuenca. Cuenca
- Plan de ordenamiento de la ciudad de Loja. (2009)
- Gómez, M. y Barredo, J. (2005).Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio SEGUNDA EDICION RAMA
- El Plan Nacional para el Buen Vivir 2009 - 2013
- Manual del Modelo de atención integral de Salud MAIS. Ministerio de Salud Pública
- Ordenanzas de gestión urbana territorial. Normas de Arquitectura y Urbanismo correspondiente a la codificación de los textos de las ordenanzas N° 3457 y 3477.Quito
- Manual de diseño urbano Jan Bazant S. trillas.
- Geo loja, 2007
- Manual operativo: Red nacional integrada de servicios de salud -Red pública integral de salud- red privada complementaria. Versión preliminar final 1.3
- Proceso de desconcentración del ejecutivo en los niveles administrativos de planificación. Folleto informativo SENPLADES
- Ramirez, L. y Bosque, J. Localización de hospitales: Analogías y diferencias del uso del modelo p-mediano en SIG raster y vectorial
- Pitarch, M.(2000).Los modelos de planificación espacial de los servicios públicos: el caso de los servicios educativos .p. 2 Valencia

ENLACES

- Olaya, V.(2011).Sistemas de información geográfica. Versión 1.0. Disponible en: ftp://ftp.ehu.es/cidira/profs/iipbaiza/Libro_SIG.pdf
- Llona,M. : Ramírez,D y Zolezzi, M.Las ciudades intermedias y su rol en el desarrollo del país. Disponible [en línea] en :http://www.urbano.org.pe/downloads/documento/06LLONA_RAMIREZCORZO_ZOLEZZI.pdf.
- Domínguez, J. Breve introducción a la cartografía y a los sistemas de información geográfica (SIG). GIS and Cartography: An introductory Overview. Disponible en: javier.dominiguez@ciemat.es.
- www.geosalud.msp.gob.ec
- Telecentro Regional de Tecnologías Geoespaciales.Curso fundamentos de un Sistema de Información Geográfica. Unidad 2. Tema 2: Modelos y estructura de Datos. Bogotá. Disponible en [línea]: http://corponarino.gov.co/pmapper4.1.1/sig/interfase/documentos/modelos_estructuras.pdf .
- Disponible [en línea]: <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/004700000050000000>
- Disponible [en línea] en :<http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2012/11/mapa.jpg>
- Disponible [en línea] en: <http://www.planificacion.gob.ec/3-niveles-administrativos-de-planificacion/>
- Proceso de desconcentración del ejecutivo en los niveles administrativos de planificación. Folleto informativo SENPLADES .

SOFTWARE

- ARCGIS VERSION 10.1