

Cooperación Científica y Técnica entre
el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ)
y el Institut de Recherche pour le Développement (IRD)
Programa de investigación “Sistema de Información y Riesgos”

**SALUD Y RIESGOS
EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO**

***Análisis espacial y vulnerabilidad
de los establecimientos de salud***

Coordinadores del Programa de Investigación:
Robert D’Ercole, Pascale Metzger

Autores:
Alexandra Mena, Tania Serrano

Quito, mayo del 2002

INDICE

INTRODUCCION

1. ANÁLISIS ESPACIAL DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD Y DE SUS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- 1.1. Constitución de los datos**
- 1.2. La desigual distribución espacial de los establecimientos de salud**
- 1.3. La repartición de las camas para internación**
- 1.4. Establecimientos de salud en función del ente administrativo**

- 1.4.1. El papel del MSP
- 1.4.2. Establecimientos de salud según el tipo de servicio

1.5. Establecimientos de salud en función del tipo de atención (o del tipo de establecimiento)

- 1.5.1. Tipos de los establecimientos de salud del MSP
- 1.5.2. Repartición espacial de los establecimientos según el tipo
- 1.5.3. Tasa de ocupación y camas disponibles

1.6. Repartición de los establecimientos de salud en función de las especialidades

- 1.6.1. Mapas de los establecimientos generales y especializados
- 1.6.2. Mapa de diversidad de especialidades
- 1.6.3. Mapas por especialidades

2. VULNERABILIDAD DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

2.1. Metodología general

- 2.1.1. La vulnerabilidad estructural
- 2.1.2. La vulnerabilidad no estructural
- 2.1.3. La vulnerabilidad administrativo-organizativa

2.2. Análisis de la vulnerabilidad estructural de 25 edificaciones hospitalarias

- 2.2.1. Métodos Disponibles
 - 2.2.1.1. Métodos Cualitativos
 - 2.2.1.2. Métodos Analíticos

- 2.2.1.3. Métodos Experimentales
- 2.2.2. Método escogido para utilizarse en el proyecto
 - 2.2.2.1. Las características estructurales de las edificaciones analizadas
 - 2.2.2.1.1. Edificaciones de Hormigón Armado
 - a. Organización del Sistema Resistente
 - b. Calidad del Sistema Resistente
 - c. Resistencia Convencional
 - d. Posición del Edificio y Cimentación
 - e. Diafragmas Horizontales
 - f. Configuración en Planta
 - g. Configuración en Elevación
 - h. Conexión entre Elementos
 - i. Elementos de baja Ductilidad
 - j. Elementos no Estructurales
 - k. Estado de conservación General de la Estructura
 - 2.2.2.1.2. Edificaciones de Mampostería no Reforzada
 - a. Separación entre Muros
 - b. Tipo de Cubierta
 - 2.2.3. La elaboración del índice de vulnerabilidad estructural
 - 2.2.3.1. El procedimiento seguido
 - 2.2.3.2. Limitaciones y advertencias
 - 2.2.4. Resultados y cartografía
 - 2.2.5. Conclusiones
 - 2.2.5.1. Establecimientos de baja vulnerabilidad estructural
 - 2.2.5.2. Establecimientos de relativamente baja vulnerabilidad estructural
 - 2.2.5.3. Establecimientos de relativamente alta vulnerabilidad estructural
 - 2.2.5.4. Un establecimiento de alta vulnerabilidad estructural
 - 2.2.5.5. Repartición de los establecimientos de salud según el nivel de vulnerabilidad estructural
 - 2.2.5.6. Repartición de los establecimientos de salud según el nivel de vulnerabilidad estructural
- 2.3. Vulnerabilidad funcional de los 25 establecimientos de salud más importantes del DMQ**
 - 2.3.1. Metodología
 - 2.3.1.1. Parámetros utilizados
 - 2.3.1.1.1. Atención a pacientes / organización espacial
 - 2.3.1.1.2. Recursos físicos básicos
 - 2.3.1.1.3. Organización médico-funcional
 - 2.3.1.1.4. Preparación general del establecimiento
 - 2.3.1.1.5. Preparación del personal
 - 2.3.1.1.6. Organización hacia el exterior
 - 2.3.1.1.7. Aspectos no estructurales
 - 2.3.1.1.8. Experiencia anterior

- 2.3.1.2. Determinación de los niveles de vulnerabilidad funcional
 - 2.3.1.2.1. Resultados básicos de las encuestas
 - 2.3.1.2.2. Valoración de cada parámetro
 - 2.3.1.2.3. Cálculos de los índices sintéticos de vulnerabilidad funcional
- 2.3.2. Resultados y cartografía
 - 2.3.2.1. Vulnerabilidad funcional resultados sintéticos
 - 2.3.2.2. Globalmente una vulnerabilidad funcional más bien alta
 - 2.3.2.3. Diferencias significativas según el tipo de servicio
 - 2.3.2.4. Alta vulnerabilidad de los establecimientos de especialidades
 - 2.3.2.5. Repartición de los establecimientos de salud según el nivel de vulnerabilidad funcional
- 2.4. Vulnerabilidad global de los 25 establecimientos de salud más importantes del DMQ**
 - 2.4.1. Metodología
 - 2.4.2. Resultados y cartografía
 - 2.4.3. La vulnerabilidad global de los establecimientos de salud

3. CONCLUSIONES GENERALES

- 3.1. Distribución espacial de los establecimientos de salud**
- 3.2. Capacidad de los establecimientos de salud del DMQ de atender a emergencias masivas**
- 3.3. Vulnerabilidad de los establecimientos de salud**

ANEXOS

1. Repartición del número de camas en función del tipo de establecimiento de salud, del tipo de servicio y del ente administrativo
2. Repartición del número de establecimientos en función del tipo de establecimiento de salud, del tipo de servicio y del ente administrativo
3. Distribución de las especialidades en los 25 establecimientos de salud entrevistados
4. Cuestionario aplicado a los establecimientos de salud
5. Criterios de irregularidad utilizados en el análisis de vulnerabilidad estructural
6. Ejemplos de cálculos del índice de vulnerabilidad estructural (estructura de hormigón armado y estructuras de mampostería reforzada)
7. Fichas individuales de análisis de la vulnerabilidad estructural de los establecimientos de salud visitados

INTRODUCCIÓN

El presente informe es parte del programa “Sistema de Información y Riesgos en el Distrito Metropolitano de Quito” realizado en el marco de la cooperación científica y técnica entre el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ) y el Institut de Recherche pour le Développement (IRD – Ex ORSTOM).

Este programa de investigación tiene tres objetivos principales:

- analizar la vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito frente a amenazas de origen natural y antrópica
- producir herramientas para la toma de decisión, a la vez para los planificadores urbanos (planificación preventiva) y los organismos operativos para casos de emergencias (gestión de crisis)
- desarrollar una metodología de investigación que sea aplicable a otras ciudades

En tal perspectiva el presente documento busca proveer datos básicos sobre los establecimientos y sistema de salud, informaciones útiles tanto para la planificación urbana preventiva como para el manejo de situación de crisis.

En el sistema urbano, los establecimientos y el sistema de salud en su conjunto desempeñan un papel esencial, tanto en un período normal como en períodos de crisis relacionados con eventos dañinos o destructivos (terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, explosiones de fábricas, etc.). Un sistema de salud adecuado, asociado con establecimientos de calidad, es un medio de reducir notablemente las consecuencias de dichos eventos.

Por ello, en el marco del programa “Sistema de Información y Riesgos en el Distrito Metropolitano de Quito” nos pareció indispensable hacer un análisis específico de los establecimientos de salud. Se trata de identificar, caracterizar y localizar los principales establecimientos de salud que cuenta el distrito. Paralelamente, se busca evaluar su vulnerabilidad (vulnerabilidad propia, vulnerabilidad relacionada con su distribución geográfica, etc.). Además, nos apareció útil completar este enfoque con una apreciación general del sistema de salud para caso de emergencias, objetivo del próximo paso de investigación.

El presente documento constituye la primera fase del análisis del sistema de salud del DMQ frente a los peligros de origen natural o antrópica. En este estudio, por la importancia de la componente espacial en los análisis de mitigación de riesgo, las representaciones cartográficas fueron privilegiadas.

Los mapas fueron realizados con el Sistema de Información Geográfico SAVANE que funciona en la Unidad de Estudios e Investigaciones Metropolitanos.

Mediante el uso de este sistema, la información presentada aquí será, en la segunda fase del trabajo, cruzada con otros temas del programa de investigación, en particular con datos sobre los peligros de origen natural, proximidad y vulnerabilidad de otros elementos de mayor interés del sistema urbano (concentraciones de población, infraestructuras, actividades, etc.). Eso nos permitirá conocer el grado de exposición de los establecimientos de salud a dichos peligros, y evaluar su capacidad de enfrentarlos. Esta información permitirá analizar de modo más fino las consecuencias potenciales del mal funcionamiento o de la destrucción de uno o varios establecimientos de salud, por la ocurrencia de un desastre en Quito. El objetivo del trabajo es lograr una visión global del sistema de salud y de su vulnerabilidad frente a los riesgos en Quito, a través del análisis detallado de los principales establecimientos de salud.

El estudio se fundamenta en una base de datos constituida gracias al apoyo de varias instituciones dentro de las cuales cabe resaltar la Dirección Provincial de Salud de Pichincha, la Dirección Metropolitana de Salud, la Central de Operaciones 911 y los diferentes hospitales y clínicas que participaron a las encuestas de vulnerabilidad.

Como para los otros elementos esenciales del sistema urbano, se dio una atención particular a la constitución de la base de datos relacionada con los establecimientos de salud, su localización, sus características y su vulnerabilidad. La idea es permitir la continuidad del trabajo presentado aquí. Por eso, la base de datos constituida para este estudio debe ser completada y actualizada permanentemente para que siga siendo útil como un instrumento confiable en la toma de decisiones.

Los objetivos específicos del presente trabajo de investigación sobre salud y riesgos, en el marco del programa “Sistema de información y riesgos en el DMQ”, consisten en:

- identificar y ubicar los establecimientos de salud del DMQ, analizar sus principales características;
- determinar la vulnerabilidad funcional y estructural de las instituciones de salud más importantes del DMQ;
- describir el funcionamiento del sistema de salud en el DMQ en situaciones cotidianas y de emergencias y identificar sus principales factores de vulnerabilidad.

El presente informe corresponde a la presentación de la metodología y resultados obtenidos relativos a los dos primeros objetivos.

La primera parte enfoca el análisis del conjunto de los establecimientos de salud en función de sus características generales y de su distribución espacial. Las principales variables utilizadas conciernen tanto los aspectos

administrativos de tales establecimientos (estatuto, ente administrativo) como aspectos relativos a la cantidad y calidad de oferta de salud dispensada en ellos (número de camas, especialidades). Se insistió en la variedad existente de especialidades mas específicamente en aquellas que en caso de desastre son indispensables para brindar atenciones de emergencia.

La segunda parte presenta un trabajo de investigación específico relativo a la vulnerabilidad estructural y funcional de los principales establecimientos de salud del DMQ. El análisis se basa en una encuesta aplicada a 25 establecimientos de salud, seleccionados por la importancia que representan para el sistema de salud en el distrito metropolitano de Quito. En esta segunda parte, después de detallar la metodología utilizada y resultados obtenidos, se presenta, en conclusión, una síntesis de la vulnerabilidad de los establecimientos de salud mediante la definición de un indicador global de vulnerabilidad.

El tema más amplio de la vulnerabilidad del DMQ y del sistema de salud en caso de emergencia constituirá el objeto de un próximo trabajo, en el cual se analizará el funcionamiento normal del sistema y se proporcionaran algunos ejemplos de funcionamiento durante emergencias pasadas de mediana importancia. El propósito es identificar los principales factores de vulnerabilidad que puedan tener mayor trascendencia en caso de una emergencia masiva.

1. ANÁLISIS ESPACIAL DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD Y DE SUS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

1.1. Constitución de los datos y de la información útil al estudio

Para localizar y caracterizar a los establecimientos de salud del DMQ, en el año 2001 se realizó una actualización de los datos de salud existente en la base de datos del SIIM¹ de la Dirección Metropolitana de Territorio y Vivienda (Ex-Dirección de Planificación) del Municipio de Quito. La actualización concierne tanto al número de establecimientos como a sus características. Así, a partir de la información básica disponible, varias entidades fueron añadidas o eliminadas, de acuerdo a los datos actualizados proporcionados por la Dirección Provincial de Salud. Adicionalmente se realizaron entrevistas para obtener y complementar la información de algunos establecimientos. Basándose en estas fuentes, se pudo constituir una nueva relación (Salud 2001) en la base de datos “Infoquito” que reúne todas las informaciones utilizadas en el marco del programa “Sistema de Información y riesgos en el Distrito Metropolitano de Quito”, sean datos recuperados, actualizados o totalmente creados.

La relación “Salud 2001” contiene entonces los varios atributos de caracterización que permiten cumplir con el primer objetivo del estudio. Para la cuestión de la vulnerabilidad funcional y estructural de los establecimientos de salud, nos basamos en los datos recopilados mediante las encuestas a los 25 principales establecimientos del distrito². Las mismas permitieron la elaboración de indicadores sintéticos de vulnerabilidad, que también fueron integrados en la relación “Salud 2001”.

Así, esta relación tiene tres tipos de atributos³. El primer grupo describe las características generales de los establecimientos de salud. El segundo completa la información del primer grupo (en particular en cuanto a especialidades) para los 25 establecimientos más importantes de Quito en los cuales se hicieron encuestas. El tercer grupo reúne los datos de las encuestas que permitieron realizar el estudio de vulnerabilidad.

¹ Sistema Integrado de Información Municipal, actualmente denominado Unidad de Estudios e Investigaciones Metropolitanas

² Estos 25 establecimientos concentran el 87% de las camas existentes en el DMQ.

³ Ver Metadatos Relación Salud 2001 (anexo 1)

En esta primera parte del estudio se presenta una cartografía y un análisis espacial de los establecimientos de salud del DMQ, y de sus principales características. Estas características están clasificadas del modo siguiente:

- En función de la capacidad de atención, del punto de vista cuantitativo y espacial, es decir que se considera la repartición geográfica de los establecimientos y del número de camas.
- En función de la organización administrativa y operativa, para la cual se toman en cuenta dos variables :
 - el ente administrativo, que permite conocer quien administra directamente o indirectamente los establecimientos de salud
 - el tipo de servicio, que nos da la característica más representativa del modo de funcionamiento real de los establecimientos
- En función del tipo de atención: se considera el tipo de establecimiento, lo que permite analizar el tipo de atención que proponen los diferentes servicios
- En función de las especialidades: con esta característica se puede distinguir los establecimientos generales de los establecimientos especializados, y conocer las diferentes especialidades que se encuentran en los establecimientos generales (en particular las que son más importantes para casos de emergencias).

El análisis espacial de los establecimientos de salud y de sus características permite asentar las bases de una adecuada planificación en la implementación de servicios de salud y atención en casos de emergencia o desastre.

1.2. La desigual repartición espacial de los establecimientos de salud

En el DMQ están localizados 193 establecimientos de salud. Los mapas de repartición de los establecimientos de salud (Mapas 1 y 2), cual sea su tipo, permiten observar dos distribuciones desiguales: entre la ciudad de Quito y el resto del distrito por un lado, dentro de la ciudad de Quito por otro lado.

Es notoria la concentración de establecimientos y recursos humanos dentro de los límites urbanos de la ciudad de Quito. En efecto, presentados en el cuadro siguiente (Cuadro 1) muestran que el 77,7% de los establecimientos, el 92,4% del personal (según datos del MSP⁴) y el 95.6% de las camas se ubican en el área urbana, mientras reúne al 79,3% de la población⁵.

⁴ Ministerio de Salud Pública. Recursos humanos para la Salud (<http://165.158.1.110/spanish/sha/ecurstp.htm>)

⁵ Según las proyecciones INEC para el 2000 (1429000 habitantes en Quito, 371000 en el resto del distrito).

Dentro de la ciudad de Quito, también existe una desigual distribución de los establecimientos de salud. Las zonas centro y centro norte concentran la mayor cantidad de establecimientos mientras que los extremos norte y sur aparentemente no disponen de servicios de salud suficientes para esos sectores.

Cuadro 1
Importancia relativa de la ciudad de Quito y del resto del distrito
en cuanto a infraestructuras de salud

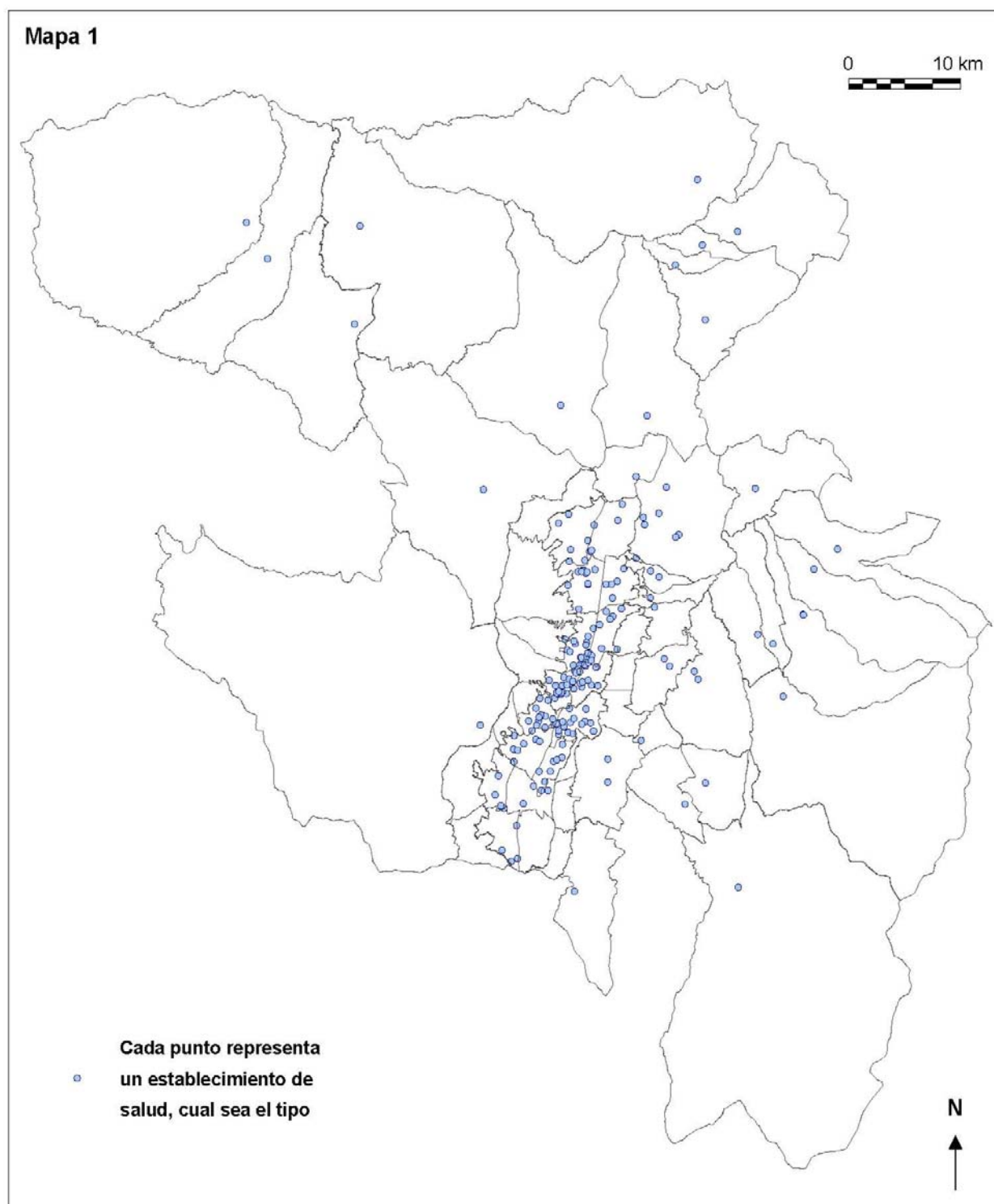
	Población*	Personal de salud**	Número de establecimientos de salud***	Número de Establecimientos con camas***	Número de camas***
Quito	79,3%	92,4%	150 (77,7%)	62 (91,2%)	4239 (95,6%)
Resto del distrito	20,7%	7,6%	43 (22,3%)	6 (8,8%)	196 (4,4%)
Total DMQ	100	100	193	68	4435

* INEC (proyección 2000), ** Ministerio de Salud Pública, 1996.

*** Base de datos Infoquito (relación Salud 2001)

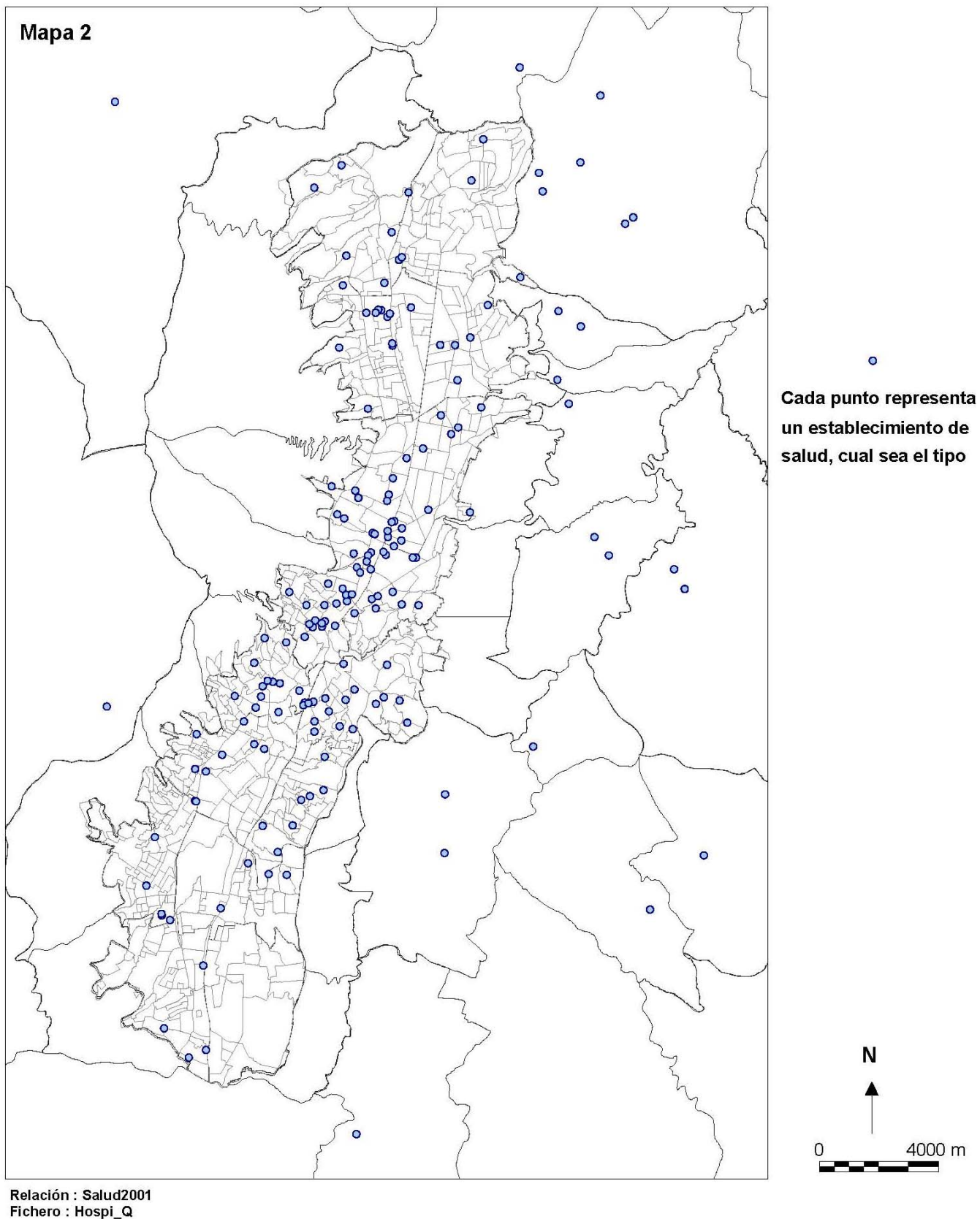
Sin entrar en más detalles, estas cifra muy gruesas permiten evidenciar la falta de infraestructuras de salud en las parroquias suburbanas que cuentan con solamente el 4.4% de las camas hospitalarias para atender a mas del 20% de la población. Si bien el mapa 1 evidencia la concentración de establecimientos de salud en la ciudad de Quito, en el mismo tiempo subraya el vacío de equipamientos de salud en el resto del distrito.

REPARTICIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN EL DMQ



Salud2001
Hospi_DM02

REPARTICIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN QUITO



1. 3. La repartición de las camas para internación

Dentro de los 193 establecimientos de salud del distrito, 68 (o sea el 35%) cuentan con camas para internación. El total de las camas existentes en el DMQ es 4435. Es decir que por cada 10000 habitantes del distrito existen 24,6 camas (considerando una población de 1 800 000 habitantes⁶). En comparación, esta tasa es aproximadamente de 15 por 10000 a nivel de la Provincia de Pichincha⁷. A pesar de presentarse más alta en relación con la tasa nacional, la tasa del distrito de Quito se puede considerar como relativamente baja⁸. Así, entre 1960 y 1998, el número de camas de internación en el Ecuador se redujo de 24 a 15,6 por 10 000 habitantes⁹, lo que significa una distorsión creciente entre la tasa de crecimiento de la población y la tasa de crecimiento de la capacidad de atención hospitalaria. Tal evolución significa una degradación de la cantidad y calidad de la oferta de servicios de salud a nivel del país. Aunque no tengamos los datos para afirmarlo, podemos intuir que la cifra del número de camas también bajó en el DMQ durante las últimas décadas.

Los mapas tomando en cuenta el número de camas (Mapa 3, 4 y 5) no solo confirman, sino incrementan la lectura del fenómeno de concentración y de desigual repartición observado anteriormente entre la ciudad de Quito y el resto del distrito de un lado, y dentro de la ciudad de otro. El 91,2% de los establecimientos con camas se encuentran en Quito lo que resulta en la concentración en la ciudad de casi todas las camas existentes (más del 95%). Llegando a la repartición espacial intra-urbana, aproximadamente el 50% de los establecimientos con camas y el 70% de las camas se ubican en el centro norte.

La superposición de los establecimientos de salud según el número de camas y de la densidad poblacional (Mapa 6) muestra además una distorsión entre estas dos variables. Mientras los sectores con las densidades más fuertes de población (Centro sur y Norte) presentan una cobertura en infraestructuras de salud relativamente baja, en cambio aquellos sectores con un número elevado de establecimientos de salud son lugares de menores densidades. En efecto, la mayor concentración de establecimientos de salud corresponde a zonas geográficas de la ciudad donde la función residencial es menor, ya que son lugares centrales donde predominan los usos múltiples, y más específicamente funciones económicas (comercios, hoteles y restaurantes, servicios a empresas).

En las parroquias y en varias partes de la ciudad (en particular en el sur), el número de establecimientos que prestan servicios de salud es limitado, tal como lo es el número de camas. Las áreas de influencia son muy grandes en

⁶ Proyección INEC para el 2000.

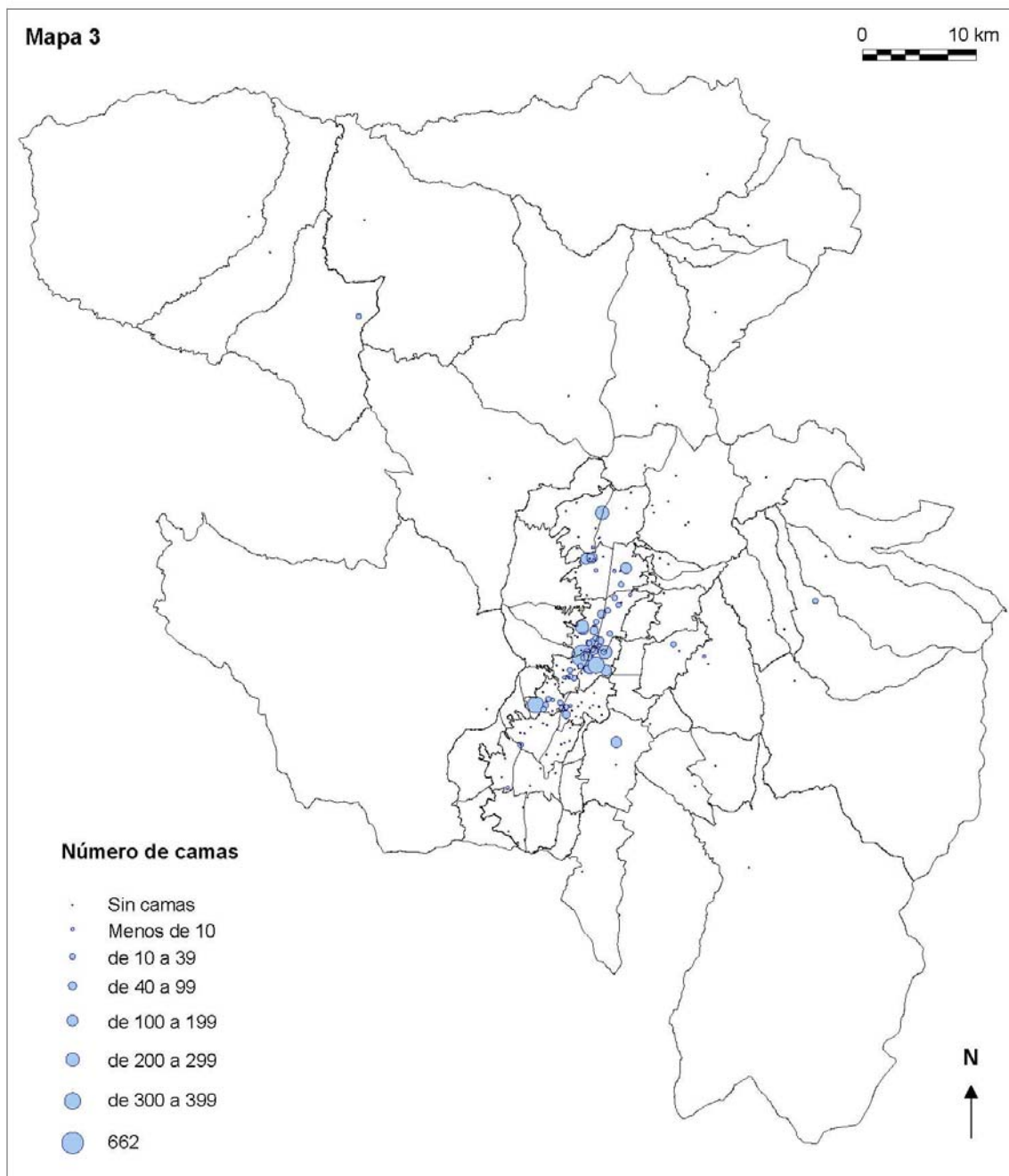
⁷ Indicadores del SIISE – Mapa de la acción social, camas en establecimientos de salud (<http://200.24.215.232/siise/web/salu0645.htm>).

⁸ En Francia, por ejemplo la tasa es de 68 por 10000 y en la región del Limousin, la tasa es de 100 por 10000, o sea la tasa regional más alta del país.

⁹ Indicadores del SIISE – Mapa de la acción social, camas en establecimientos de salud (<http://200.24.215.232/siise/web/salu0645.htm>).

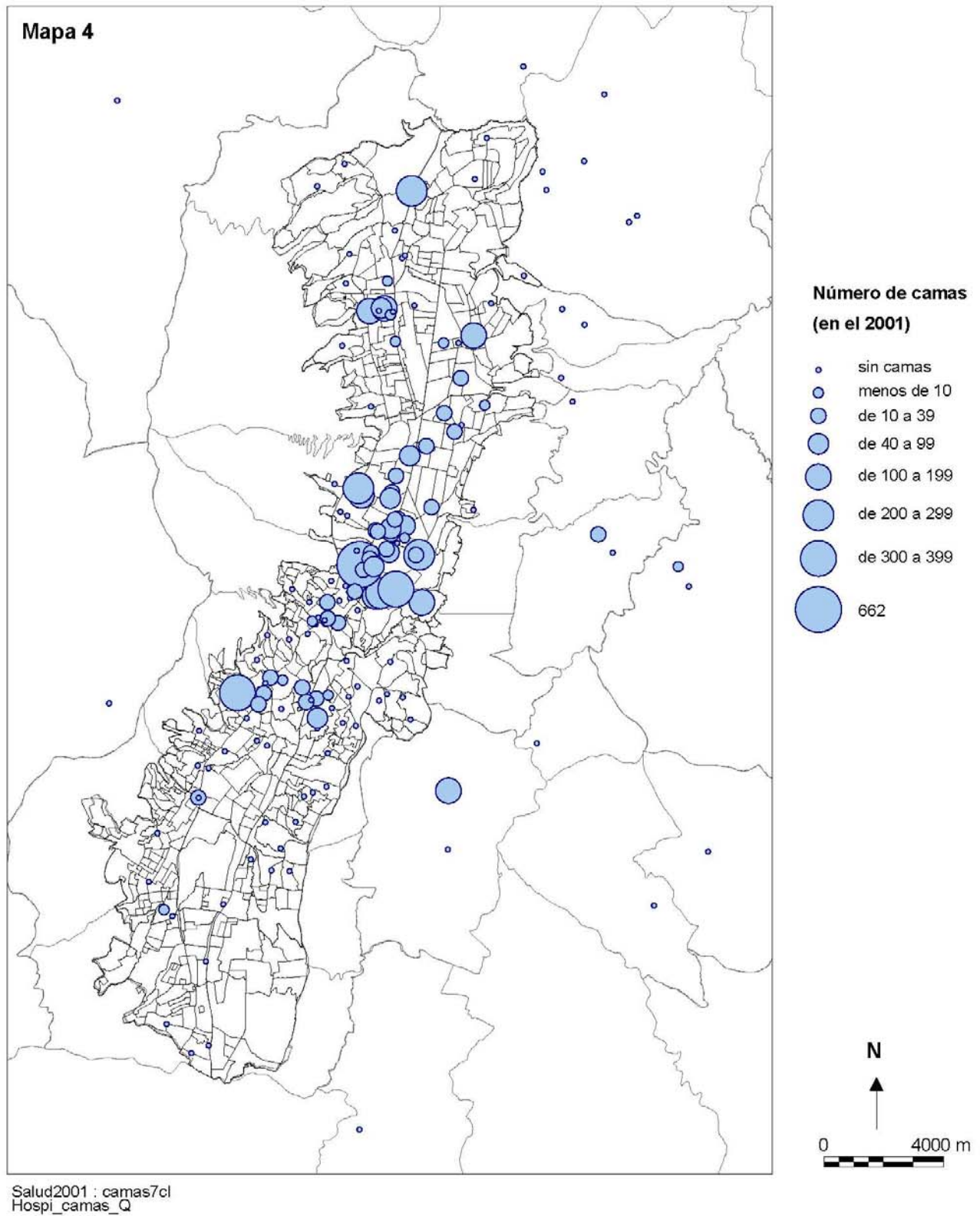
relación con la infraestructura y cantidad de personal y materiales presentes en los establecimientos de salud existentes en estas zonas. Los mapas del número de camas por parroquia (mapas 7 y 8) muestran de manera nítida la casi ausencia de capacidad de internación hospitalaria fuera de Quito urbano. La desigual repartición de los mismos tiene como consecuencia la necesidad de movilizarse sobre largas distancias para recibir atención médica.

NÚMERO DE CAMAS DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN EL DMQ

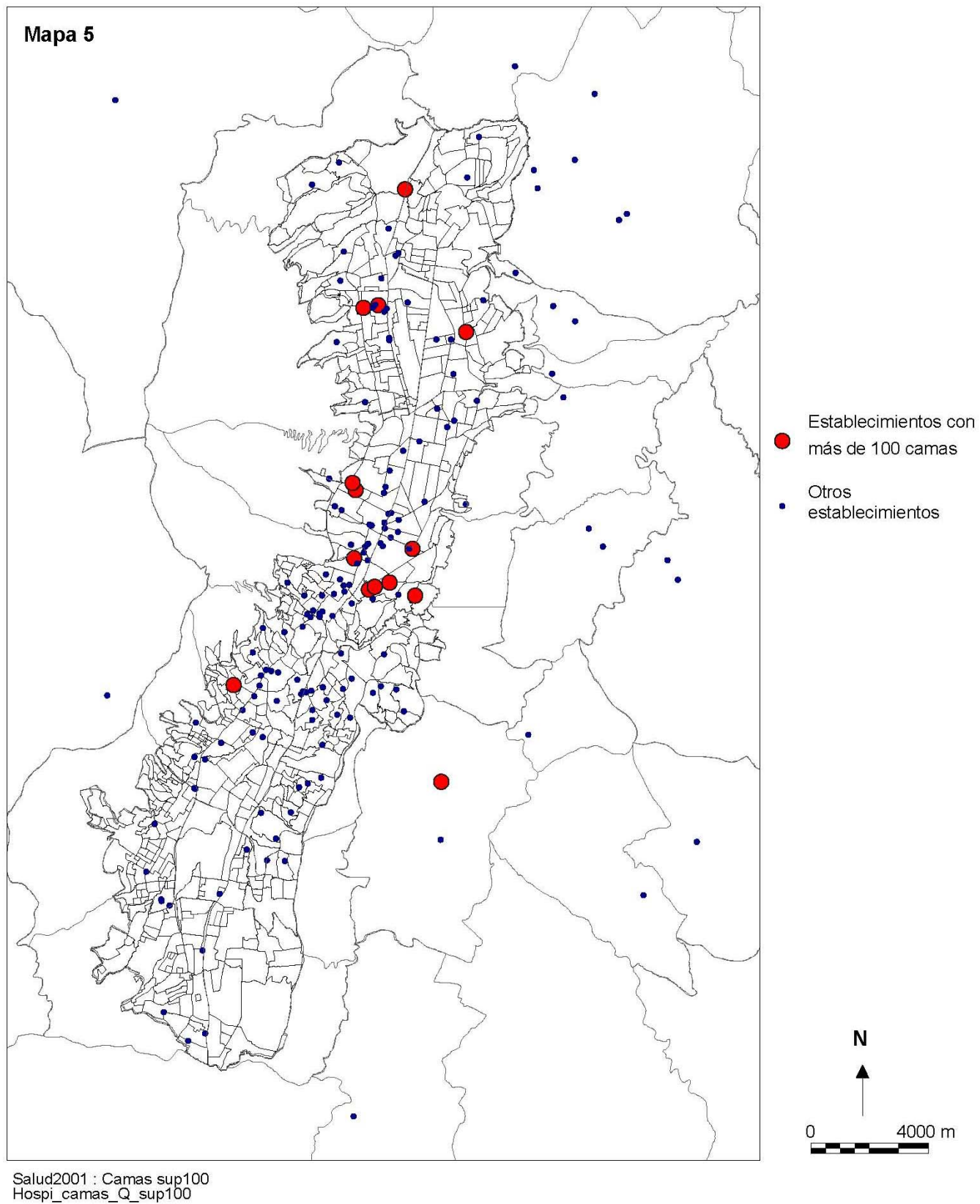


Salud2001 : camas7cl
Hospi_camias_DMq2

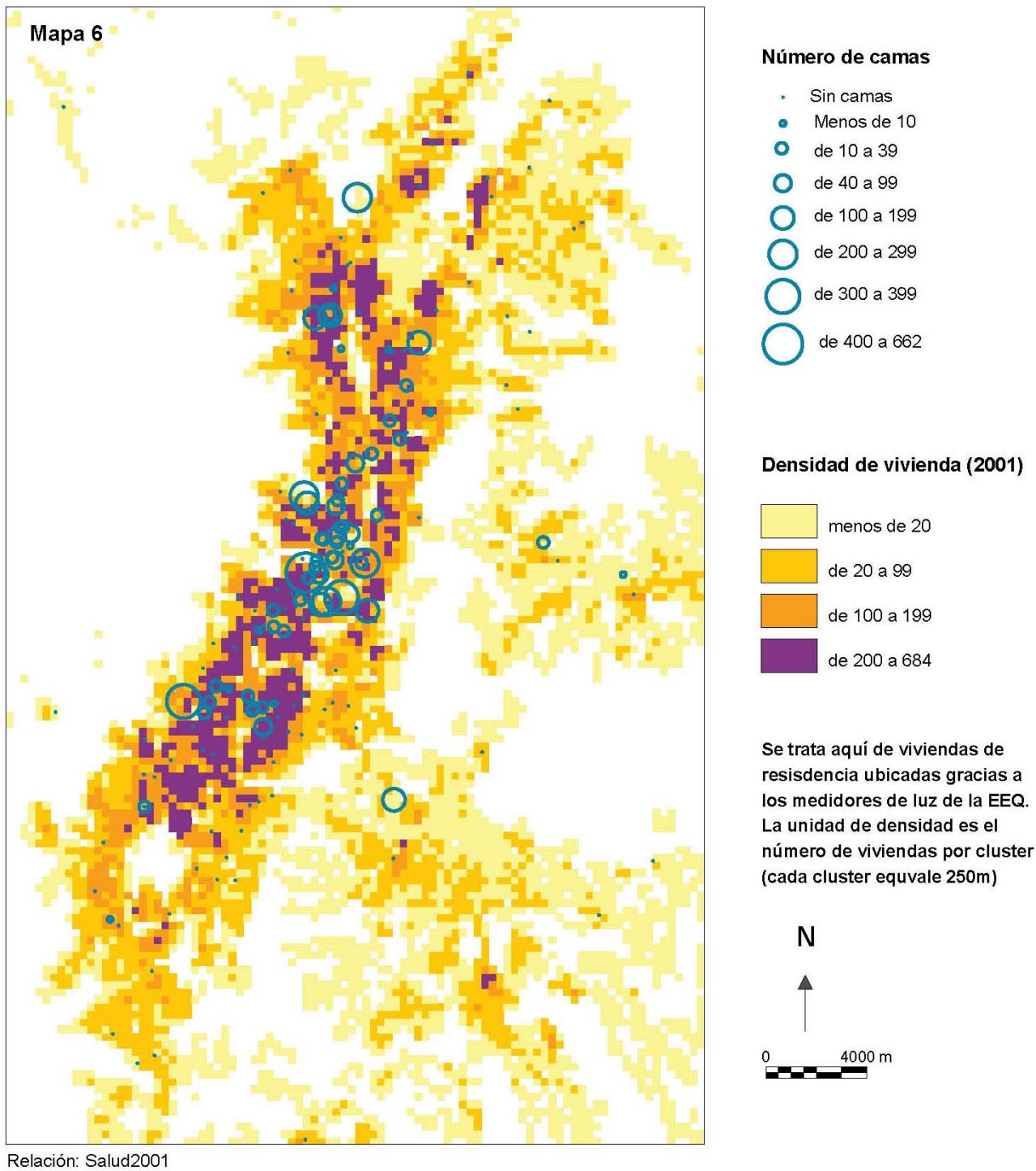
NÚMERO DE CAMAS DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN QUITO



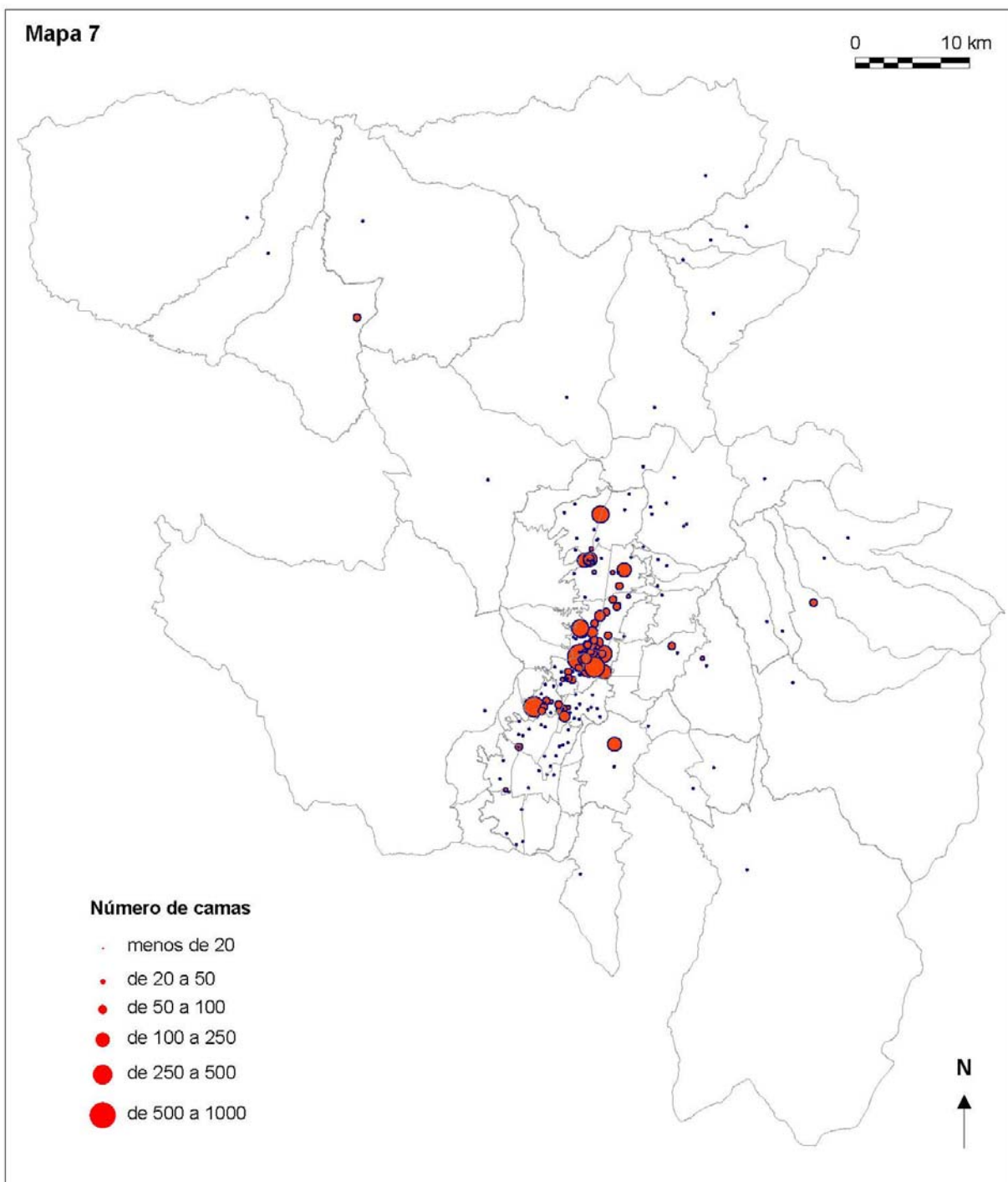
ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CON MÁS DE 100 CAMAS EN QUITO



REPARTICIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN QUITO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE CAMAS DE LA DENSIDAD DE VIVIENDAS

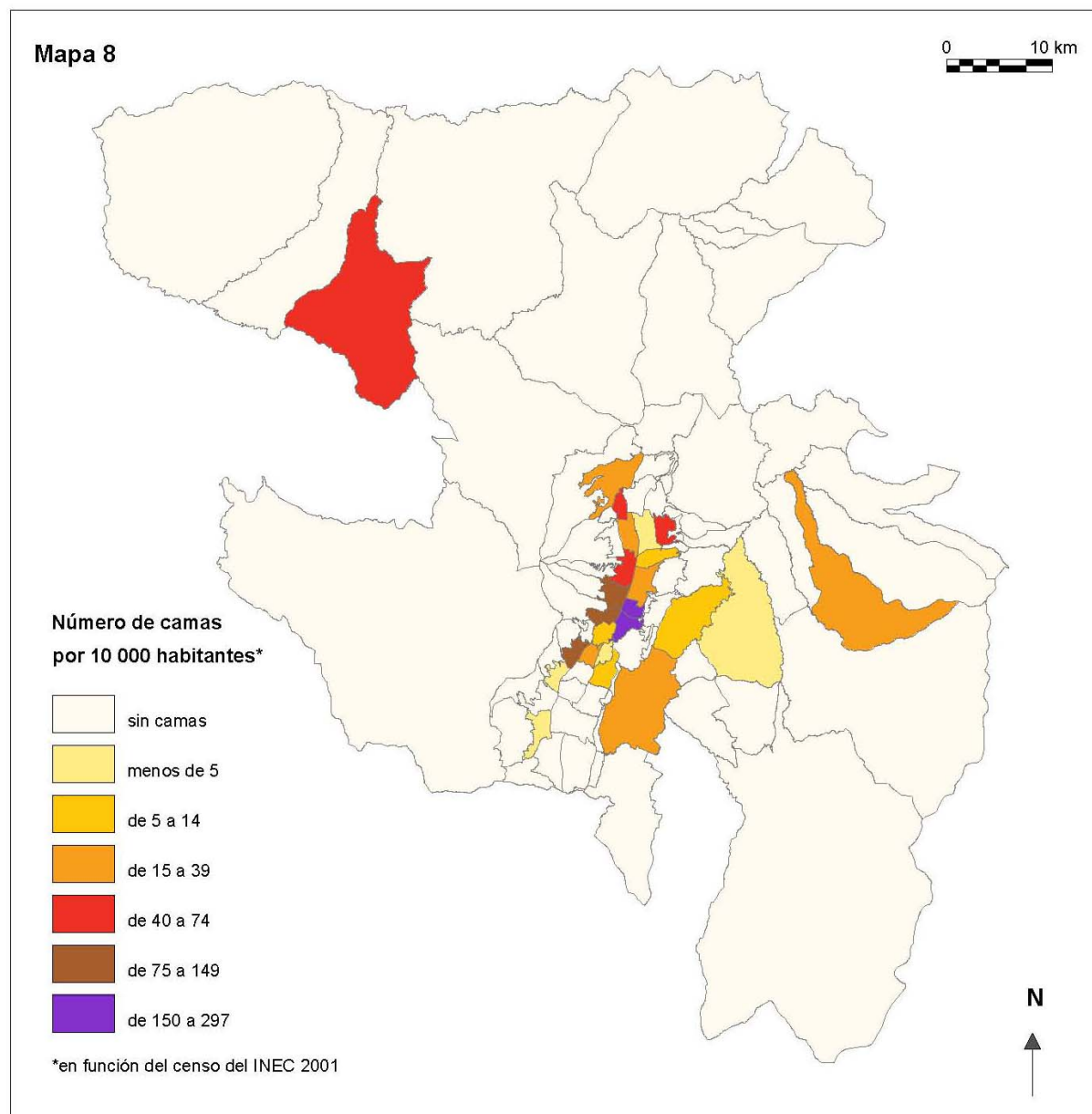


NÚMERO DE CAMAS DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN EL DMQ (por parroquia)



Cabildo2001 ; Nbchamb6cl
Carte : Hospi_camas_DMQ_de2

NÚMERO DE CAMAS POR 10 000 HABITANTES EN EL DMQ (por parroquia)



1.4. La administración de los establecimientos de salud

Para entender quien administra y de cual modo son administrados los establecimientos de salud, la información que disponemos proveniente del MSP, distingue dos elementos: el “ente administrativo” y el “tipo de servicio”.

Por ente administrativo, se entiende la entidad pública que oficialmente administra o controla los establecimientos de salud. En el DMQ se cuenta con 6 entes administrativos: el Ministerio de Salud Pública, el IESS, las FFAA, el Ministerio de Gobierno, el Municipio y la Universidad Central. El tipo de servicio a su vez se caracteriza según tres modalidades:

- Público: es el servicio prestado por un establecimiento de salud que depende directamente de una institución pública
- Privado: es el tipo de servicio prestado por los establecimientos de salud que están manejados por el sector privado y que dependen de fondos privados; estos establecimientos cobran el total de sus servicios directamente a sus pacientes.
- Exclusivo: corresponde al servicio prestado por los establecimientos que brindan atención médica solamente a pacientes que son sus afiliados. Es decir que los pacientes son aquellas personas afiliadas a un seguro o que pertenecen a un grupo particular de personas. Es el caso del hospital Carlos Andrade Marín que ofrece sus servicios únicamente a los afiliados del Seguro Social; el hospital Militar brinda atención medica solamente a los miembros de las Fuerzas Armadas, el Hospital Quito N°1 a los miembros del Ministerio de Gobierno

Oficialmente, el MSP tiene una responsabilidad frente a establecimientos de salud tanto públicos como privados o exclusivos. En efecto, como se puede ver en el esquema siguiente, ni los establecimientos exclusivos, ni los establecimientos privados son totalmente independientes del MSP. En realidad, existen dos niveles de actuación del MSP en relación con los establecimientos de salud.

1.4.1. El papel del MSP

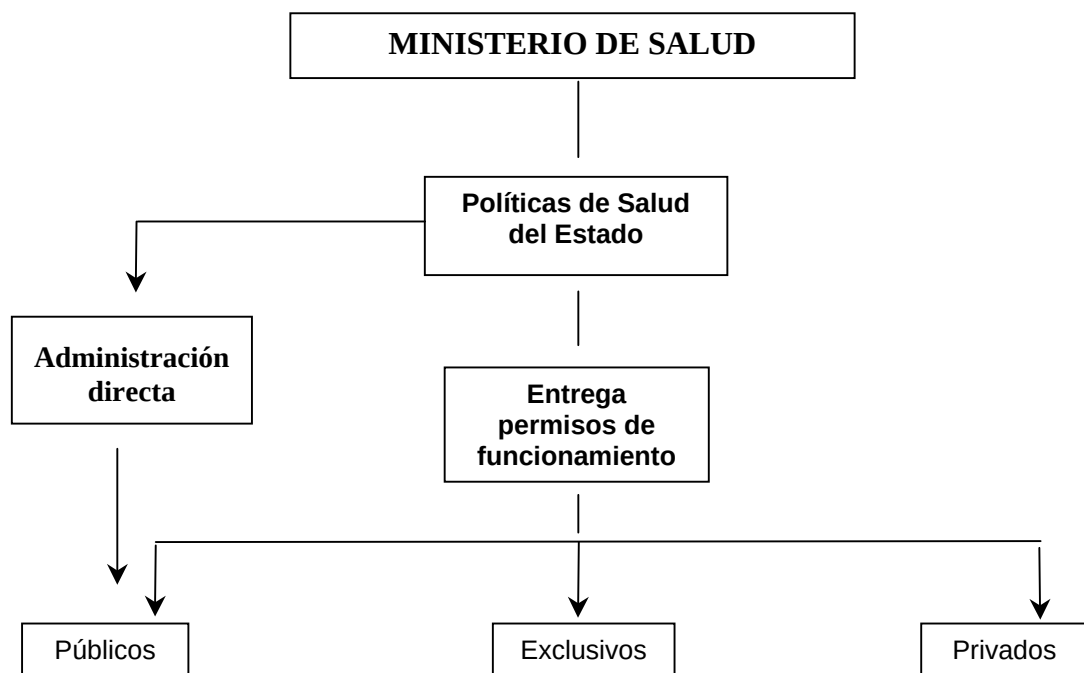
En primer lugar, el MSP controla el cumplimiento de las leyes y aplica la política nacional de salud pública. Así, al nivel nacional, el Ministerio de Salud Pública es el ente que regula todas las actividades de salud en el país. Dentro de esta administración se preparan las leyes y salen los reglamentos relativos a la salud pública. En consecuencia, todos los establecimientos de salud, cual sea el tipo, la entidad administrativa o el tipo de servicio (público, privado, exclusivo) tienen obligación de respetar el marco jurídico ecuatoriano relativo a la salud pública. La actividad normativa, de control del cumplimiento de las leyes y reglamentos de salud pública es de la responsabilidad del Ministerio. Por estas razones, los establecimientos del servicio privado, como los del servicio publico o exclusivo, son autorizados y controlados por el MSP¹⁰. Sin embargo, los establecimientos privados tienen toda libertad de gestión. Se rigen por regulaciones propias a cada establecimiento, de acuerdo a sus fines y objetivos particulares.

Por otra parte, la administración o operación directa de establecimientos de atención medica es operada por varias instituciones, publicas y privadas. Entre ellas, el MSP administra directamente el mayor número establecimientos de salud, ya que hace funcionar 127 establecimientos públicos del total de 191 establecimientos de salud existentes en el distrito. Las entidades publicas otras que el Ministerio de Salud Publica (en el caso el IESS, las FFAA, el Ministerio de Gobierno, el Municipio y la Universidad Central), administran directamente

¹⁰ Así existen controles y visitas de todos los establecimientos de salud por el MSP en función de los proyectos y políticas de salud pública. Por ejemplo, en el marco de un proyecto de manejo de desechos sólidos en las instalaciones de salud, todas las entidades públicas o privadas son visitadas e inspeccionadas.

sus propios establecimientos y prestan servicios exclusivos. Es decir que aquellos establecimientos de salud no están atendiendo a cualquier ciudadano sino solamente a aquellos afiliados a estas entidades. En cuanto a la administración de estos establecimientos, no hay relación directa entre estas entidades y el MSP, sino que tienen que respetar las leyes y reglamentos, las mismas que el MSP es encargado de aplicar y controlar.

Relaciones entre el Ministerio de Salud Pública los establecimientos de salud



El siguiente cuadro (Cuadro 2) pone en relación cada tipo de ente administrativo con el número de establecimientos y el número de camas. El mapa 9 permite observar la repartición espacial de los establecimientos de salud en función del ente administrativo y del número de camas.

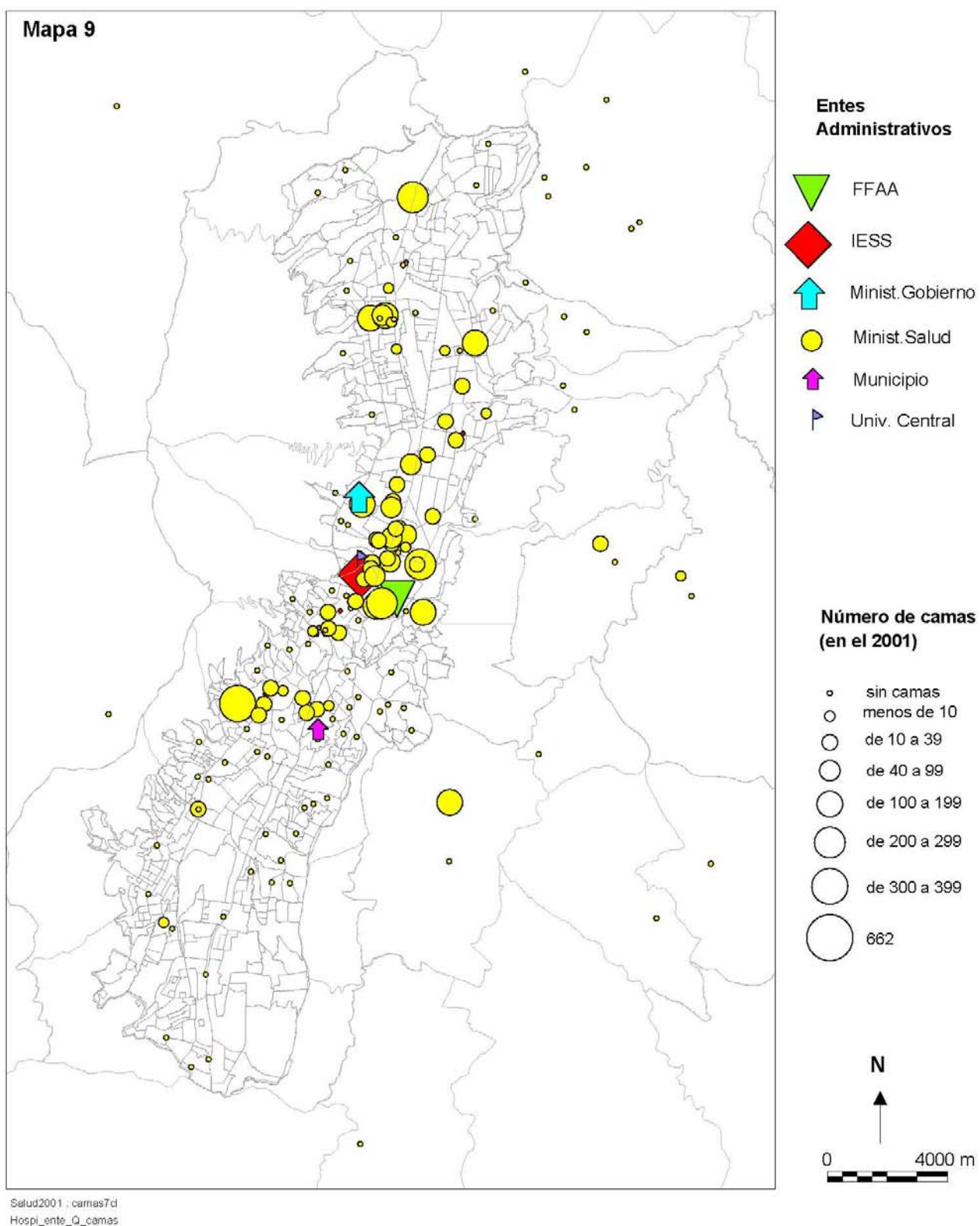
Cuadro 2
Número de establecimientos y de camas en el DMQ
según el Ente Administrativo

Ente administrativo	Número de establecimientos	% establecimientos	Número de camas	% camas
MSP	181	93.8	3133	70.6
IESS	6	3.1	662	14.9
Ministerio de Gobierno	1	0.5	220	5.0
FFAA	1	0.5	380	8.6
UC	1	0.5	0	0.0
Municipio	3	1.6	40	0.9
TOTAL	193	100	4435	100

Fuente: MSP, 2001 y encuestas

Así, el cuadro 2 y el mapa 9 indican claramente el predominio del Ministerio de Salud Pública en la administración del sistema de salud en el DMQ. En efecto, controla o administra la casi totalidad de los establecimientos (93.8%) correspondiente a 70.6% de las camas. Este ente administrativo que tiene cobertura nacional está presente en todo el distrito.

ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN QUITO **SEGUN EL ENTE ADMINISTRATIVO Y EL NÚMERO DE CAMAS**



Sin embargo, se debe tomar en cuenta el hecho que si bien tiene un papel directo en la administración de la mayoría de los establecimientos de salud, como ya lo hemos comentado, no hace sino autorizar y controlar el funcionamiento de los establecimientos privados. En relación con la estructura de los datos, no debemos olvidar que estos fueron construidos por el propio Ministerio de Salud Pública. El cuadro 3 muestra claramente que la realidad del papel del Ministerio es de la administración directa de unos 127 establecimientos de salud. Por otro lado, asume el control del total de los 193 establecimientos del DMQ.

Cuadro 3
Número de establecimientos en el DMQ
en función del Ente Administrativo y del Tipo de Servicio

Ente administrativo	Tipo de Servicio			Total
	Público	Privado	Exclusivo	
MSP	127	54	0	181
IESS	0	0	6	6
Minist. Gobierno	0	0	1	1
FFAA	0	0	1	1
UC	0	0	1	1
Municipio	3	0	0	3
Total	130	54	9	193

Fuente: MSP, 2001

Así, nos parece adecuado distinguir en una sola tabla los tipos de servicios y ente administrativo (ver cuadro 4).

Cuadro 4
Número de establecimientos en el DMQ
en función del tipo de servicio y de administración

Tipo de servicio y de administración	Número de establecimientos
Público MSP	127
Privado	54
Exclusivo IESS	6
Público Municipal	3
Exclusivo Ministerio de Gobierno	1
Exclusivo FFAA	1
Exclusivo UC	1
Total establecimientos	193

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) tiene a su cargo el hospital con mayor número de camas en el DMQ: se trata del hospital Carlos Andrade Marín, con 662 camas. También administra algunos dispensarios distribuidos a lo largo de la ciudad. Para acceder a estos establecimientos es necesario estar afiliado al Seguro Social. Por medio de un aporte mensual¹¹ el afiliado tiene derecho a dos tipos de prestaciones: una atención médica-quirúrgica y un apoyo de carácter económico¹². Para beneficiar de la prestación médica, el paciente necesita estar al día en los pagos y de esta manera recibe atención médica sin gastos adicionales.

El Ministerio de Gobierno, las Fuerzas Armadas (FFAA) y la Universidad Central (UC) son los encargados de regular las actividades en los hospitales Quito N° (220 camas), Militar (380 camas) y Hospital Del Día de la UC (sin cama¹³) respectivamente. La gente puede acceder a estos servicios siempre y cuando pertenezca a estas entidades. Para el caso del hospital Del Día de la UC, la atención se realiza al público en general a costos bajos, manteniendo ciertos privilegios para los estudiantes y trabajadores de dicha institución.

Los patronatos San José ubicados al norte, centro y sur de la ciudad, se encuentran regentados por el Municipio del DMQ. Estos establecimientos por tener una visión social, cobran solo un porcentaje de los gastos de atención. De los tres patronatos, dos funcionan como instituciones del día. El Patronato de la zona sur ofrece 40 camas para brindar atención materno infantil, especialidad de este tipo de establecimientos.

¹¹ Las contribuciones de un afiliado provienen conjuntamente del empleador y del empleado.

¹² En particular prestamos en función de los aportes iniciales.

¹³ Este hospital solo ofrece consultas externas.

Al final, por lo relativo a la administración de los establecimientos de salud, son los “tipos de servicios” que cuentan realmente y no los “entes administrativos”. En efecto, el MSP administra directamente los establecimientos públicos, los establecimientos privados están administrados por sus propios gerentes, y cada establecimiento exclusivo tiene su propia administración. Este funcionamiento del sistema de administración de los establecimientos de salud corresponde al funcionamiento de un período normal. En períodos de emergencia masiva, este sistema se modifica y simplifica como lo veremos en un próximo informe.

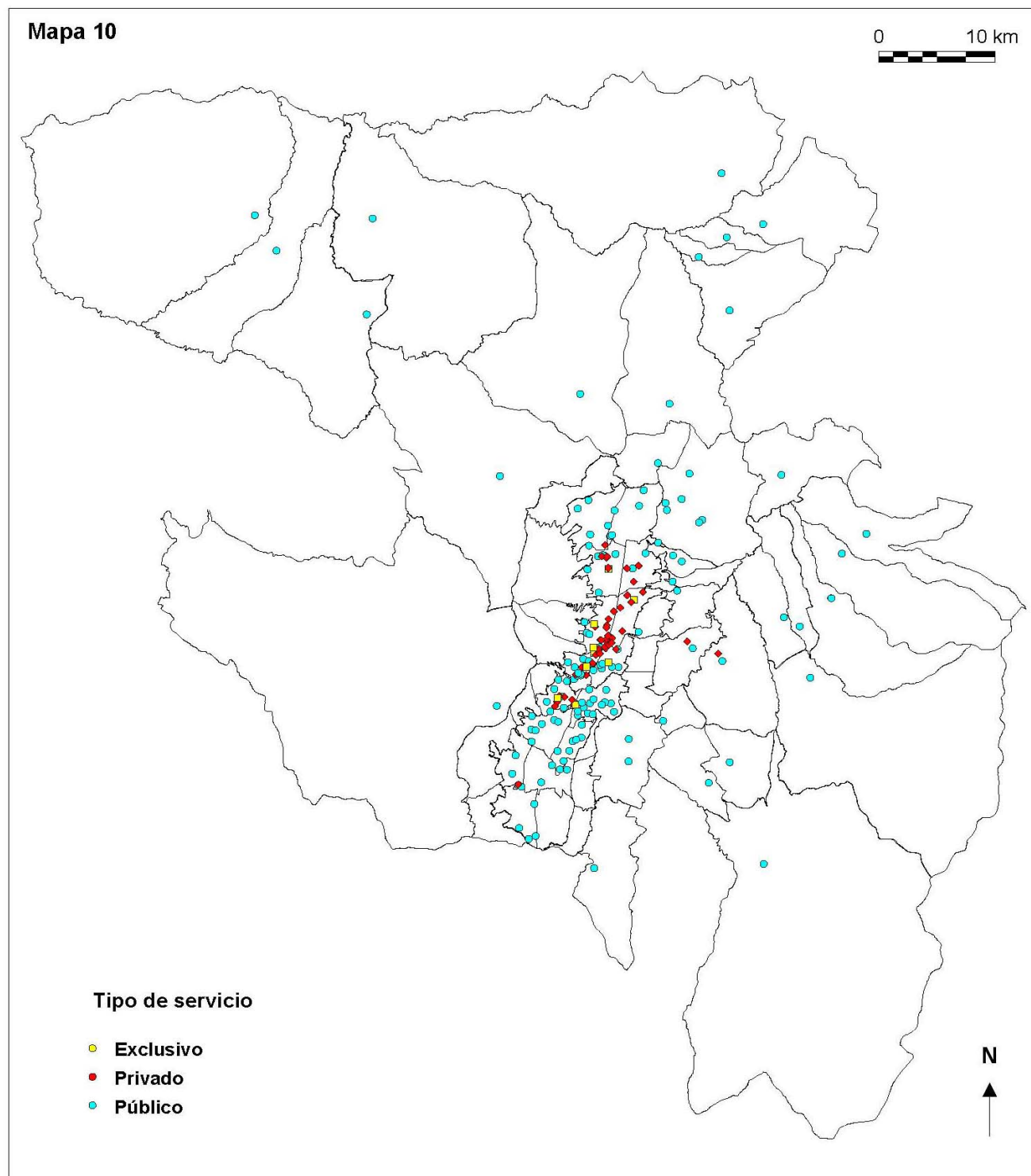
1.4.2. Establecimientos de salud según el tipo de servicio

Como lo indica el cuadro siguiente (cuadro 5), los establecimientos públicos son los más numerosos (67% del conjunto) y poseen el mayor número de camas (44%). Además si se considera que pocas personas tienen los recursos suficientes para acudir a los servicios privados y que la mayor parte de la gente no es afiliada a ningún tipo de seguro de salud¹⁴, la mayor parte de la población tiene que recurrir a los servicios médicos públicos. Sin embargo, más del cuarto de los establecimientos y del número de camas (28 y 27,4% respectivamente) corresponde al sector privado. Por su lado, a pesar de administrar pocos establecimientos, el sector exclusivo posee el 28.5% del número de camas. Representa 1262 camas, compartidas entre los hospitales Carlos Andrade Marín del IESS (662), el hospital Militar (380) y el hospital de la policía Quito N° (220).

En cuanto a la localización (Mapas 10, 11 y 12), se puede observar una distribución espacial muy heterogénea de los establecimientos. Los establecimientos privados se concentran entre el Centro sur y el Centro norte de la ciudad, principalmente entre el norte del centro histórico y el aeropuerto, lo que corresponde efectivamente a la ubicación residencial de la población susceptible de acudir a los servicios privados de salud. Sin embargo, se puede notar la presencia no despreciable del sector privado en la parte centro Sur de la ciudad.

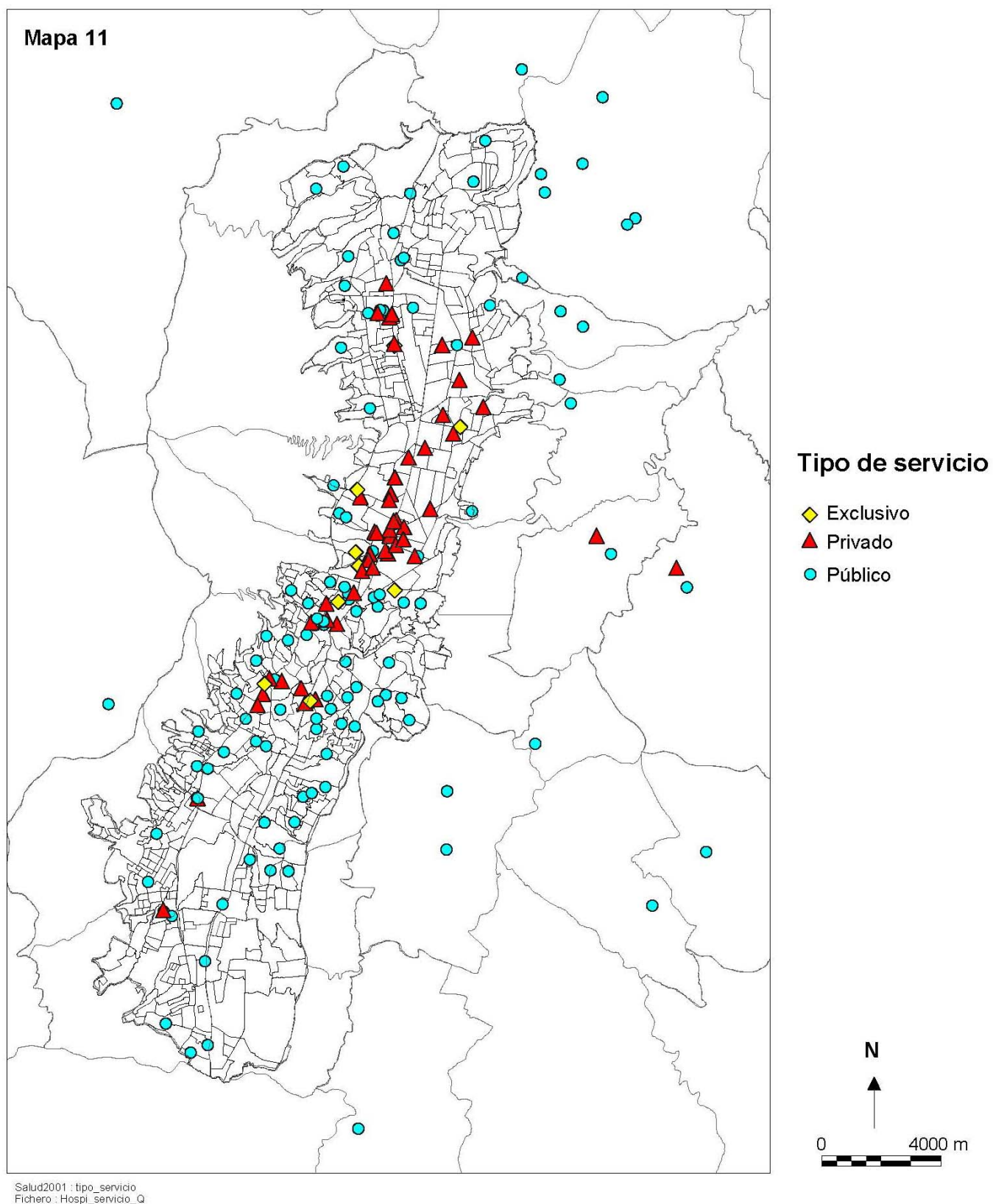
¹⁴ Según datos del SIISE¹⁴ en 1999, en la región Sierra existe un 76% de personas que no cuentan con ningún tipo de seguro de salud.

ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DEL DMQ SEGUN EL TIPO DE SERVICIO



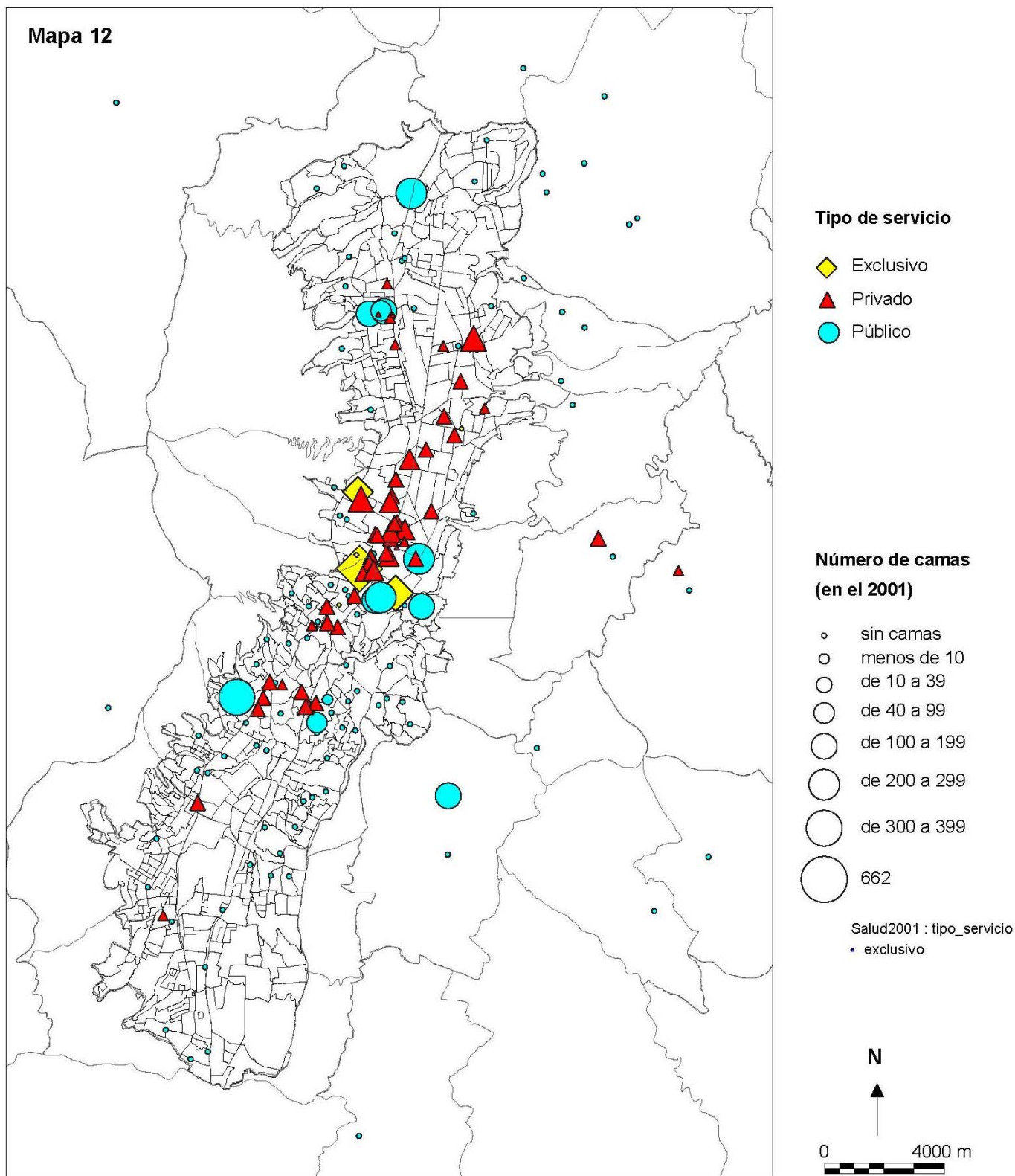
Salud2001 : tipo_servicio
Hospi_servicio_DMQ2

ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DE QUITO SEGUN EL TIPO DE SERVICIO



ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DE QUITO SEGUN EL TIPO DE SERVICIO Y EL NÚMERO DE CAMAS

Mapa 12



Salud2001 : camas7cl
Hospi_servicio_Q_cammas

Cuadro 5
Número de establecimientos y de camas de las instituciones de salud del DMQ en función del tipo de servicio

Tipo de Servicio	Número de instituciones		Número de camas	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
Público	130	67.3	1958	44.1
Privado	54	28	1215	27.4
Exclusivo	9	4.7	1262	28.5
TOTAL	193	100	4435	100

Fuente: MSP, 2001

El Mapa 13 muestra una relación estrecha entre los sectores con más alto valor económico y la ubicación de los establecimientos privados. Los establecimientos públicos cubren el resto de la ciudad y del distrito pero no hay establecimientos con camas en el sur de la ciudad. En las parroquias, aparte tres establecimientos privados (en Yaruquí, Tumbaco y Cumbayá) solo existen establecimientos públicos, generalmente subcentros de salud. En cuanto a los establecimientos exclusivos, los tres que disponen de camas de internación se ubican en el centro norte de la ciudad.

1.5. Establecimientos de salud en función del tipo de atención (o del tipo de establecimiento)

En esta parte del informe, se trata de completar la información anterior (capacidad de atención, administración de los establecimientos) con el tipo de atención, es decir el tipo de servicio que un paciente puede esperar en tal o cual tipo de establecimiento de salud. La información obtenida en cuanto a tipos de establecimientos es la que mejor nos permite analizar el tipo de atención y su repartición espacial.

1.5.1. Tipología de los establecimientos de salud del MSP

Para determinar el tipo de establecimiento de salud utilizamos la clasificación que maneja el Ministerio de Salud Pública (MSP). De esta manera se identificaron nueve tipos de establecimientos: hospitales, clínicas, maternidades, dispensarios, patronatos, servicios de salud, centros de salud, subcentros de salud y puestos de salud¹⁵.

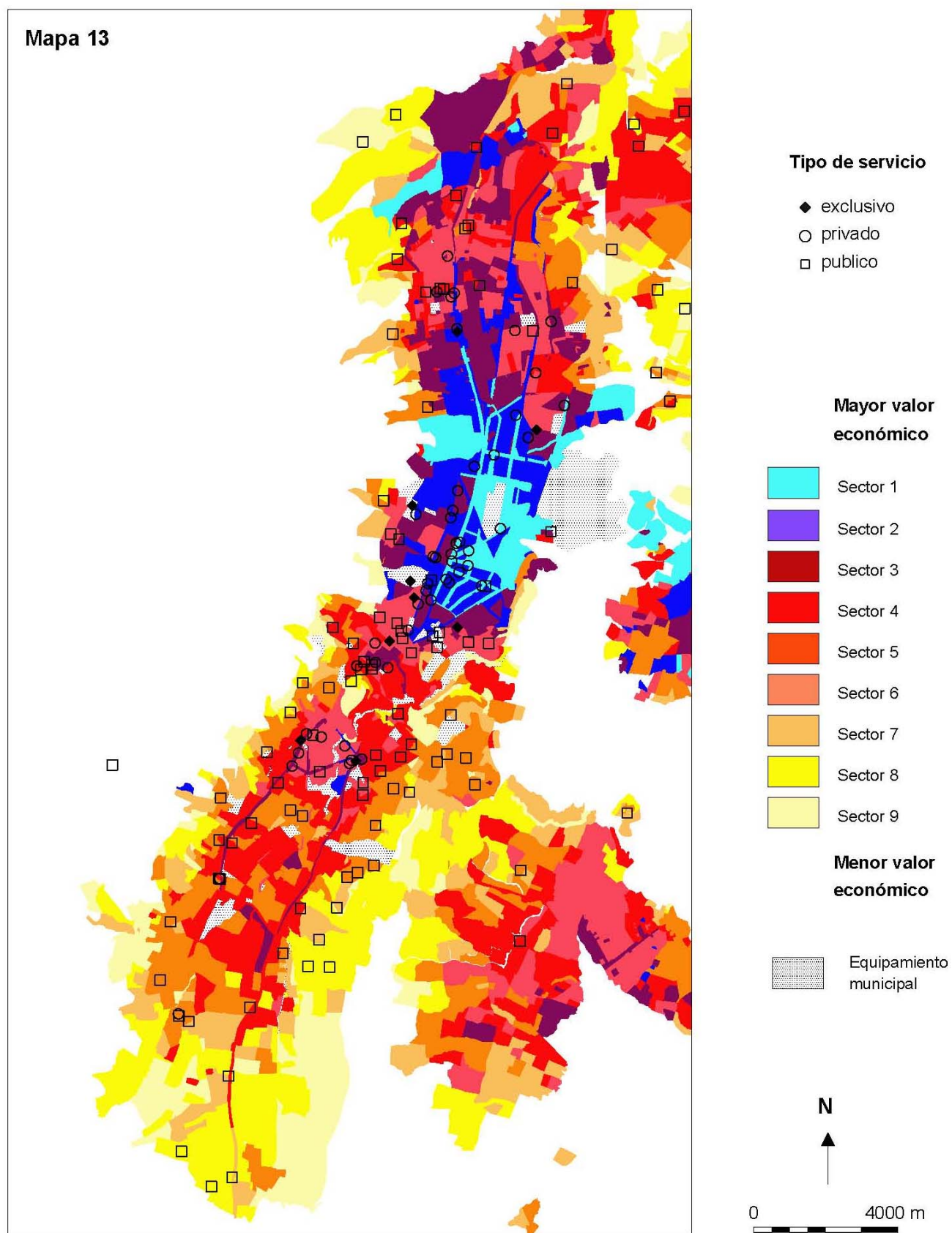
Los **hospitales** y las **clínicas** son los establecimientos de salud más grandes del conjunto. Corresponden al 35,2% del número de establecimientos pero suman el 93,4% del total de las camas existentes (hospitales 75,5%; clínicas: 17,9%). Estos establecimientos se caracterizan por la variedad de servicios que ofrecen y por un horario de atención permanente las 24 horas. De modo general, la principal diferencia entre un hospital y una clínica es el número de camas y la diversidad de especialidades¹⁶. Si todas las clínicas son privadas, todos los hospitales no son públicos. Así, el SOLCA, el Metropolitano, el Voz Andes y el Inglés son clasificados como hospitales privados.

¹⁵ Ver los Metadatos de la Relación Salud 2001.

¹⁶ Sin embargo hay excepciones. Algunas clínicas tienen una diversidad de especialidades más grande que ciertos hospitales. El hospital de Día de la Universidad Central, a pesar de su apelación, no tiene camas. Algunos hospitales, como el Julio Endara (psiquiátrico) tienen una sola especialización.

ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DE QUITO SEGUN EL TIPO DE SERVICIO Y VALOR ECONÓMICO DEL SUELO

Mapa 13



Salud2001 : tipo servicio
Fichier : HospI_Servicio_Q_ValorSuelo

Cuadro 6
Establecimientos de salud en el DMQ
según el tipo de establecimiento, número de camas y porcentaje de ocupación

Tipo de establecimiento	Cantidad	%	Número total de camas	%	Porcentaje de ocupación ¹⁷	Número de camas disponibles ¹⁸
Hospital	19	9.8	3348	75.5	66.5	1122
Clínica	49	25.4	793	17.9	55.5	353
Maternidad	2	1	194	4.4	100	0
Servicio de salud	1	0.5	54	1.2	58	22
Centro de salud	14	7.3	6	0.1	50	3
Subcentro de salud	98	50.8	0	0	0	0
Dispensario	5	2.6	0	0	0	0
Patronato	3	1.6	40	0.9	95	2
Puesto de salud	2	1	0	0	0	0
TOTAL	193	100	4435	100	66.2	1502

Fuente: MSP, 2001 y encuestas.

Las **maternidades** son establecimientos donde se realizan controles a mujeres embarazadas, partos y primeros cuidados a los recién nacidos. El horario de atención es permanente las 24 horas. En el distrito existen solamente dos maternidades. La más importante es pública: se trata de la maternidad Isidro Ayora con una capacidad de 189 camas. La maternidad privada Inmaculada cuenta únicamente con 5 camas.

Los **servicios de salud** son establecimientos con áreas de especialidad que corresponde a un hospital general y su ubicación es contigua al hospital a donde pertenece. Su horario de trabajo es de 24 horas. En Quito hay solo un servicio de salud: el Neumológico asociado con el hospital Pablo Arturo Suárez.

Los **centros y subcentros** de salud son instituciones públicas que brindan atención primaria en un horario determinado, de 8:00 a 16:00 horas. Estos centros son considerados como parte de las unidades operativas de salud creadas localmente por el Ministerio de Salud Pública en función de la densidad poblacional. Cada unidad operativa de salud comprende un área geográfica atendida por un centro de salud y varios subcentros de salud. Los subcentros de salud son establecimientos destinados localmente a

¹⁷ Este dato se calculó sobre la base de las encuestas realizadas a las 25 instituciones más importantes del DMQ. Corresponde a una situación habitual.

¹⁸ Calculado en función del número total de camas y del porcentaje de ocupación.

descongestionar a los centros de salud. Realizan chequeos a mujeres embarazadas, vacunan a los niños, atienden casos menores de emergencia y dependiendo de la especialización de los médicos de planta, tienen el servicio de medicina preventiva y consulta externa. Como lo indica el cuadro 5, estos establecimientos son los más numerosos: 58,1% del conjunto (14 centros de salud y 98 subcentros) pero cuentan solo con 6 camas, el horario de atención no es permanente y la atención que brindan es primaria.

Los **dispensarios** son establecimientos que forman parte de la red de establecimientos de salud del Seguro Social (5 en total en el DMQ). La función de los dispensarios es descentralizar los pacientes de consulta externa del hospital Carlos Andrade Marín (CAM). Como por los centros de salud, la atención brindada es primaria y el horario de atención es de 8:00 a 16:00.

Los **patronatos** son entidades administradas por el Municipio. Su atención es principalmente de consulta externa, controles a mujeres embarazadas y recién nacidos. Hay 3 patronatos en Quito. Los patronatos San José Centro y Norte solo prestan servicio de consulta externa y funcionan de 8:00 a 16:00. El patronato San José Sur trabaja las 24 horas del día, funcionando como un establecimiento general (con más de 10 especialidades). Este establecimiento tiene 40 camas. A pesar de un número de camas relativamente bajo, este establecimiento es uno de los más importantes del sur de Quito, que sufre de la escasez de establecimientos de importancia.

Los **puestos de salud** son lugares de atención primaria, que ofrecen cuidados básicos y primeros auxilios. Los sitios donde funcionan no son construidos específicamente para este servicio. Por lo general, se trata de casas comunales. Según el caso, estos puestos de salud atienden dos o tres días a la semana y el horario de atención varía, dependiendo del tiempo que disponen los profesionales que trabajan en ellos. En el distrito se hallan solamente dos puestos de salud (en Llano Grande y Lloa).

Para completar esta presentación de los tipos de establecimientos, dos cuadros detallados de repartición de los establecimientos de salud y del número de camas, en función del tipo de establecimiento, del tipo de servicio y del ente administrativo, se encuentran en los anexos 2 y 3.

1.5.2. Repartición espacial de los establecimientos según el tipo

Los mapas de repartición de los establecimientos de salud según el tipo (Mapas 14 y 15) indican una distribución desigual en el espacio del distrito metropolitano. La ciudad de Quito cuenta con una gran cantidad y variedad de instituciones de salud. En cambio, en las parroquias suburbanas, la situación es diferente: predomina largamente un tipo de establecimiento, los subcentros de salud. Como indicado anteriormente, se trata de establecimientos que solo brindan atención primaria, operan bajo un horario limitado, no cuentan con los equipos y personal suficientes para recibir un flujo de pacientes que necesiten tratamientos complejos, y la mayoría no disponen de camas de internación.

Esta situación implica largos desplazamientos hacia la ciudad para las personas de las zonas rurales que necesitan atención médica más allá de las capacidades de los subcentros de salud.

En las parroquias suburbanas, además de los subcentros de salud, hay un hospital general en Yaruqui y otro en Nanegalito. Las 15 camas con las que cuenta cada uno, no son suficientes para abastecer a los residentes de la zona y sus alrededores. Si bien existe un hospital en la parroquia de Conocoto, (Julio Endara) no recibe a cualquier paciente, tratándose de un establecimiento especializado en atención psiquiátrica.

La presencia de clínicas privadas en las parroquias rurales del DMQ es escasa. Encontramos tres establecimientos de este tipo: se trata de la Clínica del Valle en Yaruqui, la clínica Primavera en Cumbayá y la clínica Los Ángeles en la parroquia de Tumbaco. Por su elevado costo y su limitada infraestructura física, estos establecimientos no están sumergidos por la demanda de atención médica.

Dentro de la ciudad de Quito los establecimientos que predominan son también los subcentros de salud (ver cuadro 6 más arriba). Conjuntamente con los centros de salud tienen como objetivo la prevención y promoción de la salud pública. Además se trata de descongestionar los hospitales públicos más cercanos, con la prestación de consultas externas de poca complejidad. Al igual, los dispensarios del IESS son establecimientos destinados a aliviar la demanda de atención médica del hospital Carlos Andrade Marín. Los subcentros de salud se encuentran principalmente en las periferias norte y sur de la ciudad y en el centro sur. En estos lugares los demás tipos de establecimientos son pocos, generalmente centros de salud que también brindan atención primaria.

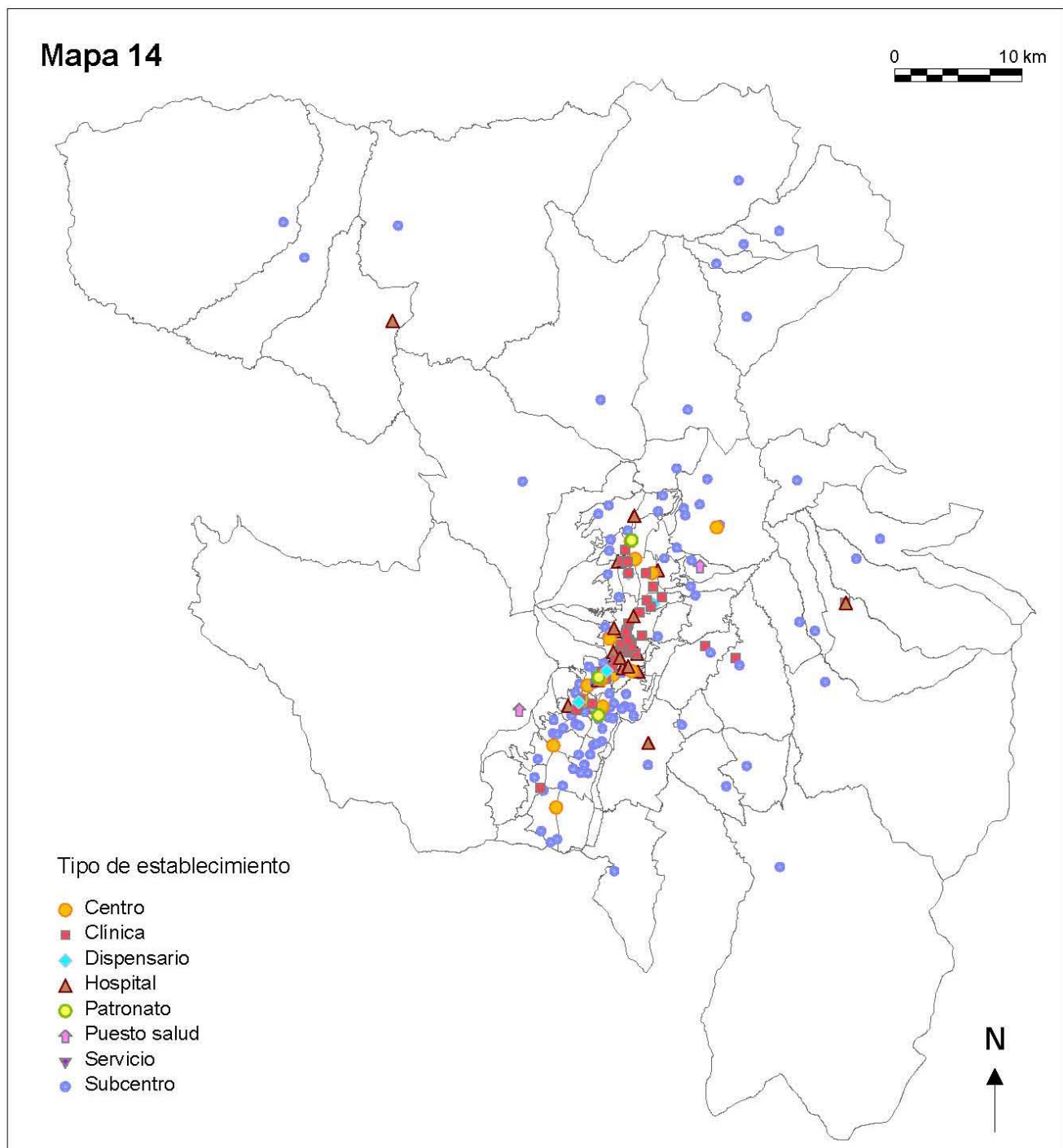
Los establecimientos con mayor posibilidad de atención (hospitales, clínicas) se ubican casi todos entre los barrios El Pintado y Villaflora al sur del Panecillo, y los barrios Los Tulipanes y San Pedro Claver cerca del aeropuerto. Pero la mayor concentración de hospitales y clínicas se encuentra entre El Ejido y La Carolina. Por lo general, las clínicas se encuentran localizadas en las cercanías de los hospitales. En efecto, como lo podemos notar en el mapa 16, gran parte de estos establecimientos se encuentran encerrados dentro de un anillo constituido por los mayores hospitales del distrito (Mapa 16).

Los hospitales conjuntamente suman el 75% de las camas, lo que significa que son los lugares donde se puede recibir pacientes internos. Pero se saturan rápidamente, pues los establecimientos encargados de descongestionarlos (dispensarios, centros y subcentros de salud) no cuentan con la posibilidad de albergar pacientes. De todas maneras, la gente que cuenta con posibilidades económicas suficientes prefiere acudir a las clínicas para ser atendida más rápidamente y más adecuadamente. Sin embargo, este tipo de mecanismo no resulta tan eficiente pues existen solamente cinco clínicas en el DMQ¹⁹ que ofrecen más de 30 camas. Incluso sin hablar de la cuestión económica, el

¹⁹ Clínicas: Guadalupe, Pichincha, Pasteur, Internacional y Primavera

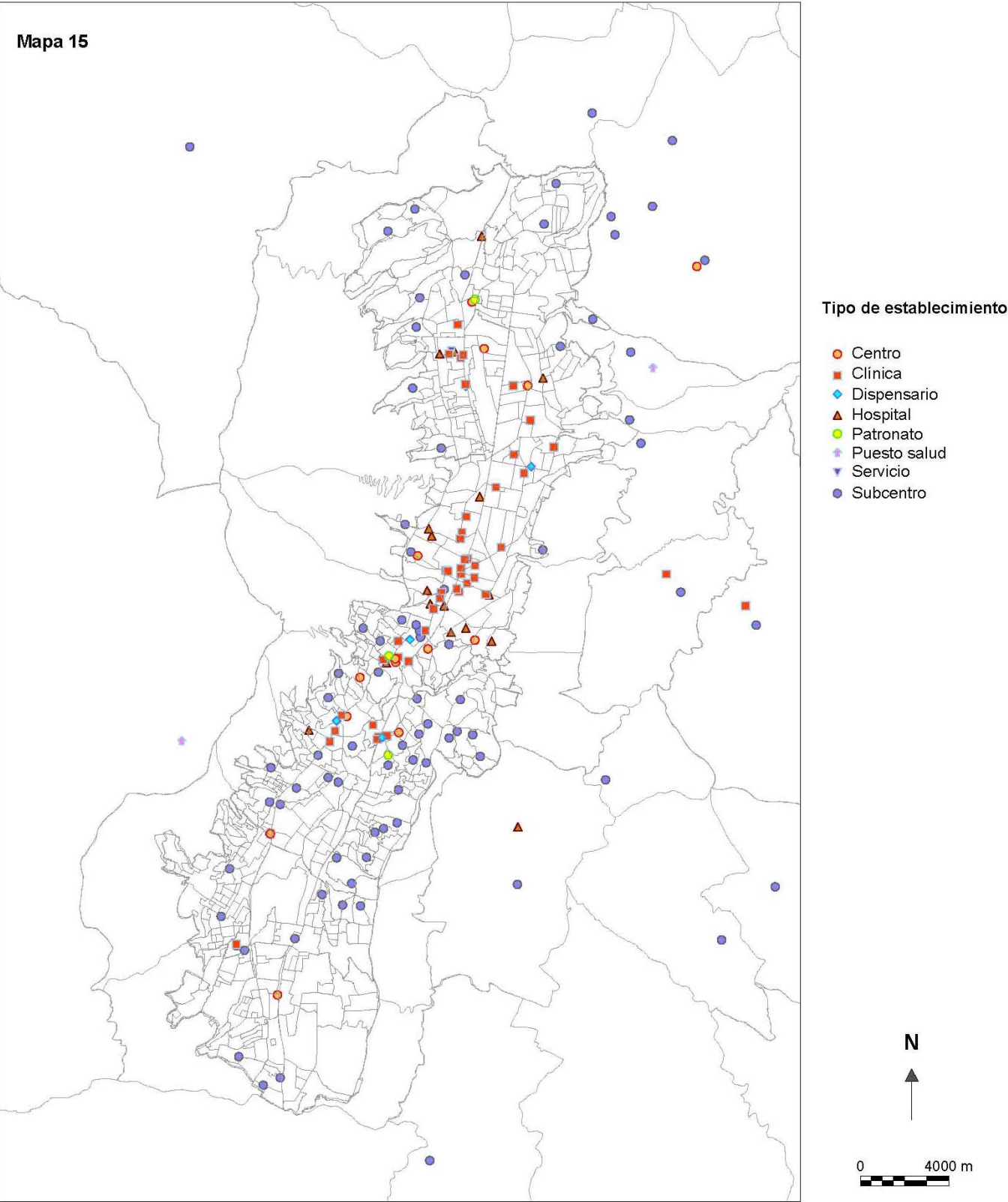
numero promedio de camas en las clínicas es de 14, lo que por cierto limita la capacidad del sector privado de compensar las insuficiencias del sector publico.

TIPOS DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN EL DMQ



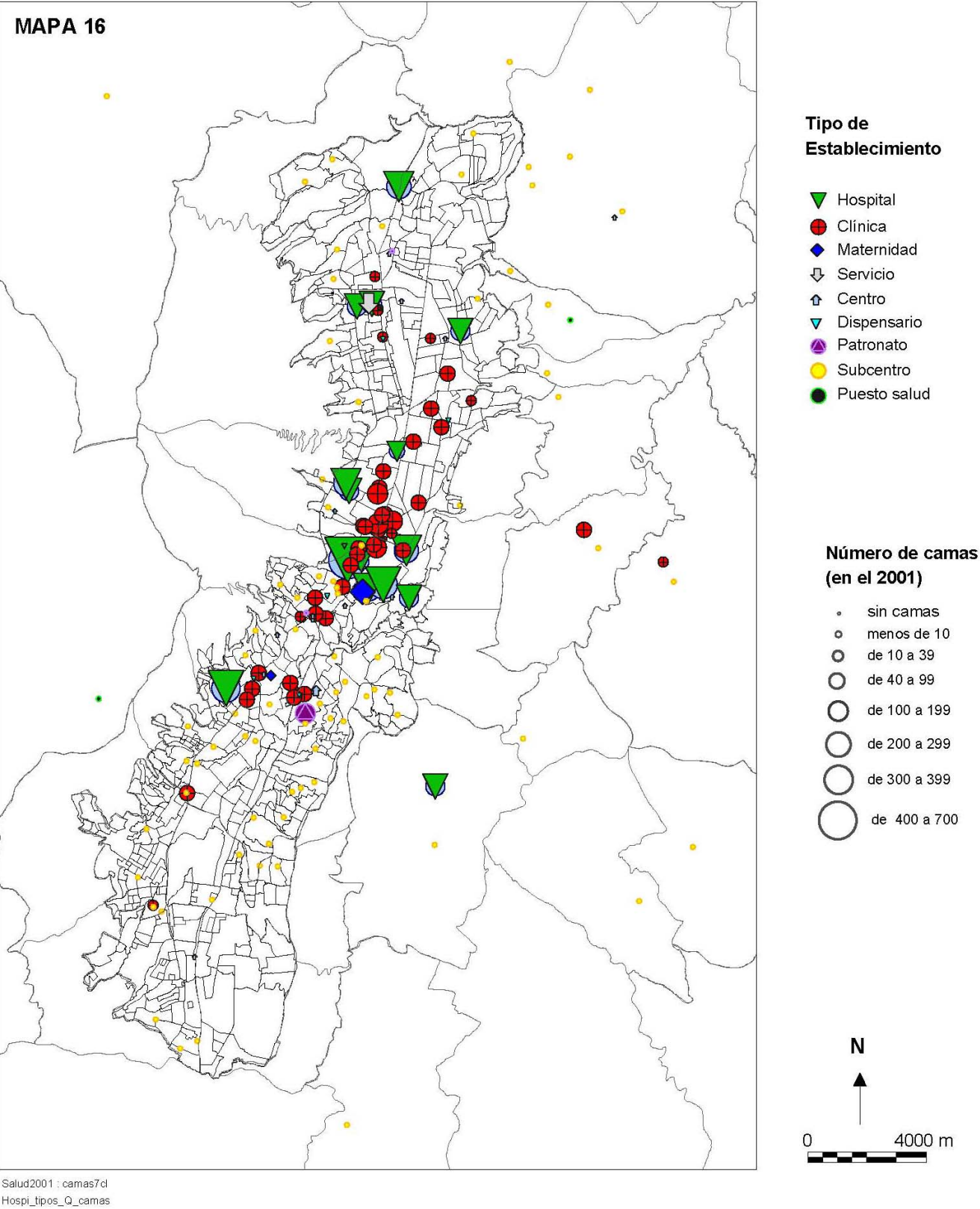
Salud2001: tipo

TIPOS DE ESTABLECIMIENTO DE SALUD EN QUITO



Salud2001:tipo

ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN QUITO SEGÚN EL TIPO Y EL NÚMERO DE CAMAS



1.5.3. Tasa de ocupación y camas disponibles

El cuadro 6 más arriba, además del número de establecimientos y de camas según el tipo de establecimiento, indica el porcentaje promedio de ocupación en un período normal. Se pudo evaluar este porcentaje por cada tipo de establecimiento basándose en la encuesta realizada en los 25 establecimientos de salud más importantes del DMQ.

En promedio, 66.2% de las camas están ocupadas, lo que significa que si se considera todo tipo de establecimiento solo el 33.8% está teóricamente disponible en caso de emergencia masiva lo que corresponde a unas 1500 camas disponibles. Cabe notar que la tasa de ocupación de las camas de internación es más alta en los hospitales que en las clínicas. Finalmente, según estas aproximaciones, los dos tercios de las camas disponibles, o sea 1122 camas, son ofrecidos por los hospitales, las clínicas tienen disponibles en promedio unas 353 camas.

1.6. Repartición de los establecimientos de salud en función de las especialidades

Conocer y ubicar los establecimientos especializados y los tipos de especializaciones con que cuentan las entidades de salud en el DMQ es de grande importancia en caso de emergencia. En particular, es necesario para implementar un efectivo sistema de referencia y contrarreferencia de pacientes²⁰. Por ello, en esta parte del trabajo, se presenta una cartografía y un análisis de los establecimientos de salud con relación a sus especialidades. Vamos enfocar la cuestión de las especialidades médicas de los establecimientos de salud del DMQ desde tres puntos de vista.

Primero se aborda el tema considerando todos los establecimientos del DMQ, diferenciándolos entre establecimientos generales y especializados. Los establecimientos clasificados como generales corresponden a establecimientos no especializados. Es decir que ofrecen por lo menos servicios básicos para la atención a pacientes y, en función de su tamaño, un número variable de servicios especializados. Los establecimientos clasificados como especializados, en cambio, no ofrecen sino atención médica en un determinado campo de la salud, para en el tratamiento de una determinada enfermedad. En segundo lugar, se considera la diversidad de especialidades que se puede encontrar en los establecimientos de salud. La información fue obtenida por encuesta a los 25 establecimientos más importantes del distrito para los cuales se desglosa la cantidad y el tipo de especialidad de cada uno de ellos. En tercer lugar se realizan mapas por especialidades considerando las más

²⁰ Referencia: se da cuando una unidad de atención ambulatoria no puede solucionar un problema de salud por carecer de los medios necesarios o por no contar con el especialista indicado. En este caso, el paciente será referido a una unidad de mayor complejidad y especialización.

Contrarreferencia: una vez resuelto el problema del paciente referido, este será devuelto a la unidad de origen para continuar su tratamiento.

necesarias para casos de emergencias (cirugía general, neurología, neurocirugía, traumatología, tratamiento de quemados).

1.6.1. Mapas de los establecimientos generales y especializados

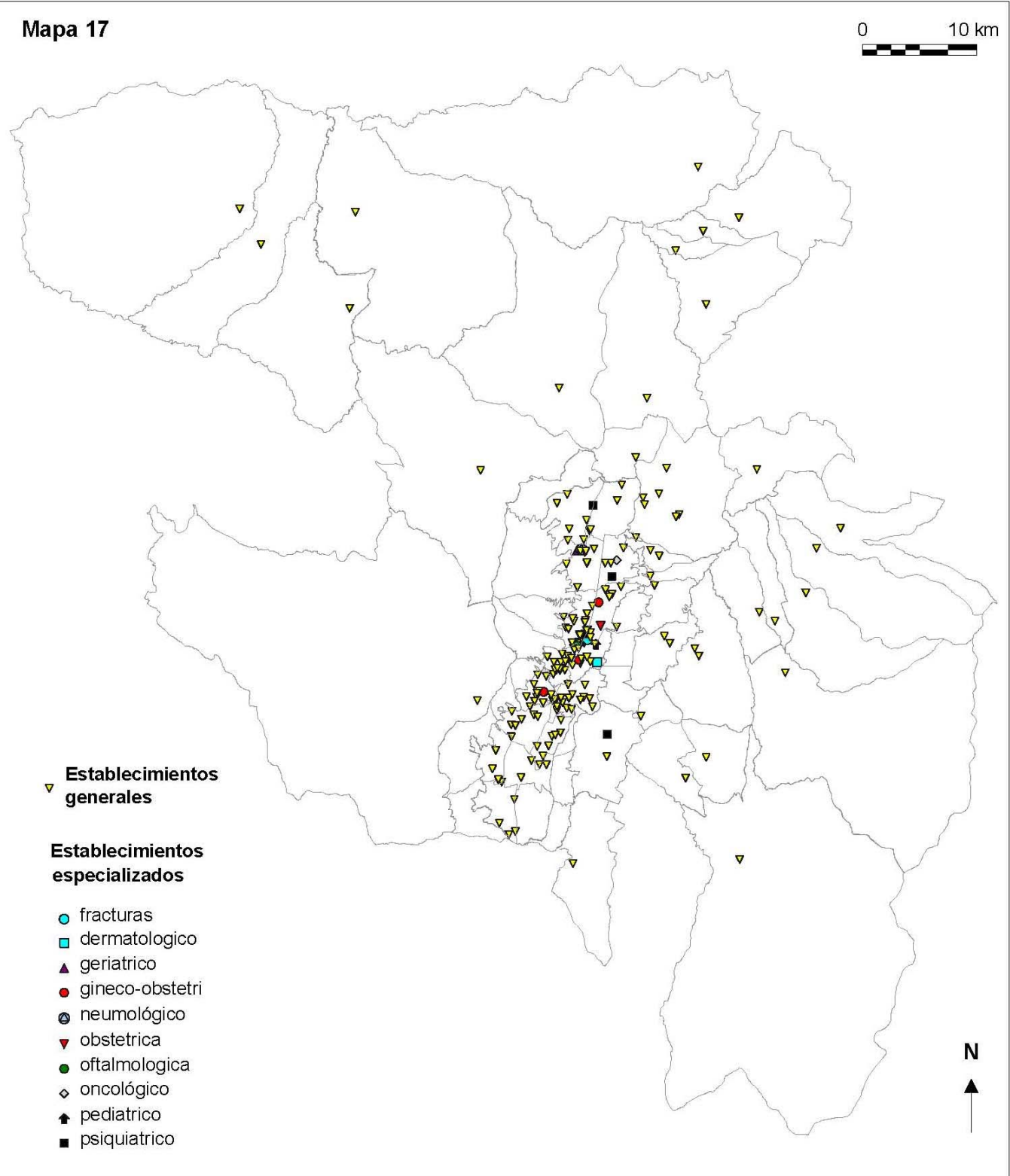
Obviamente, en el DMQ, son los establecimientos generales los que predominan en relación con los establecimientos especializados. Agrupan el 92% del total de establecimientos, de los cuales el 30% (principalmente hospitales, clínicas de una cierta importancia) cuenta con camas para internación de pacientes. El 70% restante (clínicas pequeñas, centros y subcentros de salud) realiza atenciones poco complejas y su función principal es realizar consultas ambulatorias y promocionar la salud.

En total, existen 15 establecimientos especializados en el DMQ (ver el Cuadro 7 y los mapas 17 y 18). Casi todos se ubican en el centro norte de Quito. El hospital psiquiátrico Julio Endara es el único que se encuentra fuera de la ciudad, en la parroquia de Conocoto. Los establecimientos especializados representan el 7.8% de los establecimientos pero el 30.8% de las camas (1366 camas) y por lo general cuentan con una buena infraestructura física. Estos datos nos dan una idea de la importancia de estos establecimientos, importancia relevante tanto en un período normal para el distrito y sectores más amplios (nivel provincial y también nacional) que durante un período de emergencias, a pesar de que todas las especializaciones existentes no tengan la misma utilidad durante este tipo de período²¹.

Los establecimientos especializados del Ministerio de Salud Pública tienen diferentes áreas de cobertura: local (como es el caso del servicio neumológico Pablo Arturo Suárez); provincial (Hospital de Niños Baca Ortiz); nacional (Hospital Dermatológico Gonzalo González). Simultáneamente se encuentran establecimientos privados con servicios especializados a donde acuden personas de diferentes procedencias. Esto se debe a la experiencia, capacidad y buen servicio que prestan. El Hospital Oncológico SOLCA es un ejemplo de tal caso. La preparación de su personal, infraestructura y equipos de moderna tecnología lo han convertido en uno de los establecimientos más modernos de Latinoamérica. Además, por pertenecer a una organización sin fines de lucro el precio de los servicios ahí prestados es conveniente. A pesar de su importancia, los servicios especializados de estos establecimientos no presentan una variedad suficiente para atender a la población tanto en un período normal que en un período de emergencias. Por eso, a continuación, consideramos las especialidades que se encuentran también en los establecimientos clasificados como generales.

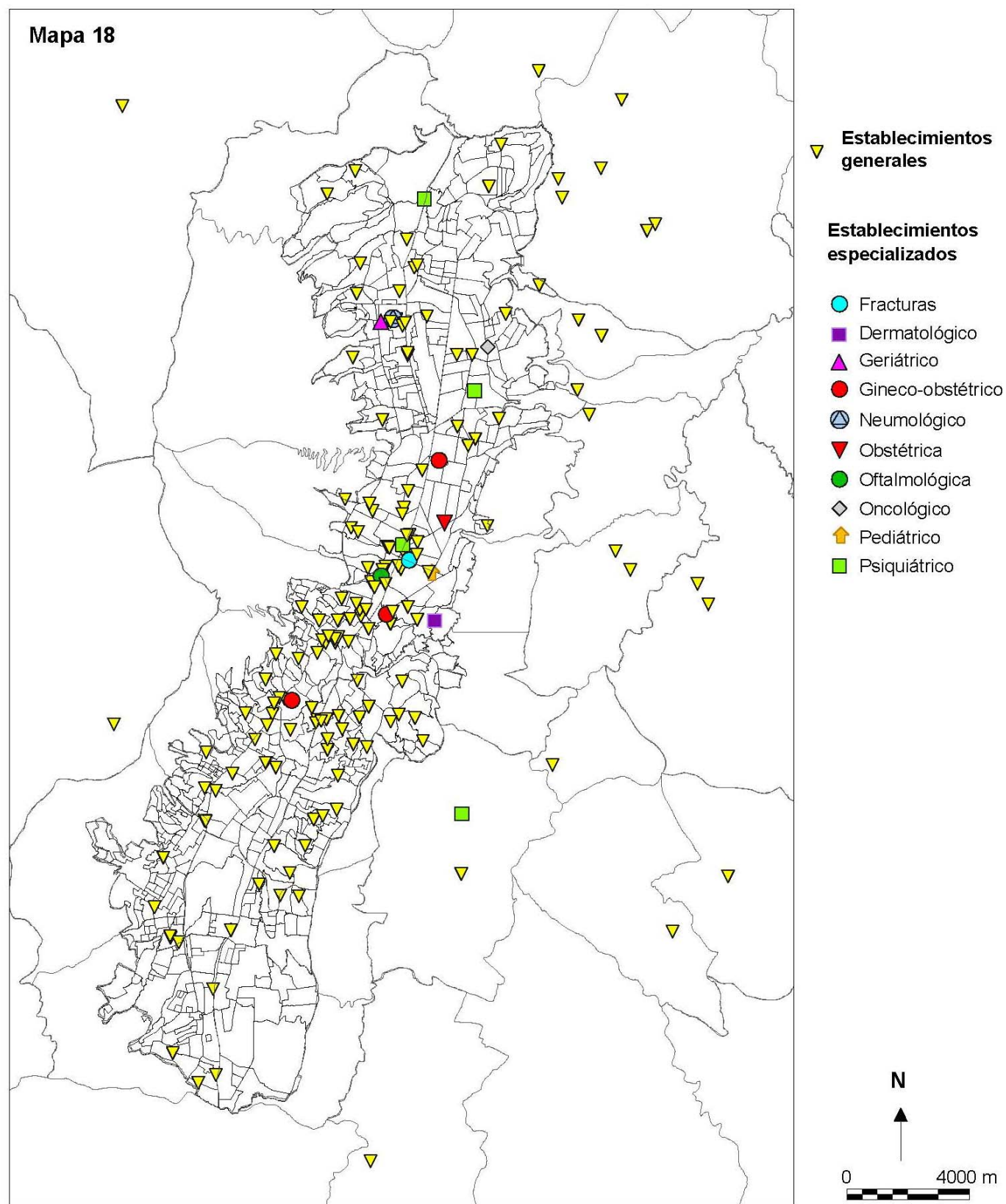
²¹ Por ejemplo, y de modo general, los servicios de fracturas o de dermatología son verosímilmente más útiles que los servicios de oncología o de geriatría en períodos de emergencias. Pero es difícil generalizar y hay que considerar que la utilidad de una especialidad está relacionada con el tipo de fenómeno que afecta la comunidad.

ESTABLECIMIENTOS DE SALUD GENERALES Y ESPECIALIZADOS DEL DMQ



Salud2001 : especialidad
Hospi_especialidad_DMQ2

ESTABLECIMIENTOS DE SALUD GENERALES Y ESPECIALIZADOS DE QUITO



Salud2001 : especialidad
Fichero : Hospi_especialidad_Q

Cuadro 7
Especialidades y número de camas de las instituciones de salud del DMQ según el tipo de establecimiento

Especialidad	Tipo de establecimiento																		TOTAL Estableci	Nº camas
	Hospital	Nº camas	Clínica	Nº camas	Maternida	Nº camas	Servicio de salud	Nº Camas	Centro de salud	Nº Camas	Dispensar io	Nº camas	Patronato	Nº Camas	Subcentro de salud	Nº Camas	Puesto de salud	Nº camas		
Dermatológico	1	132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	132
Fracturas	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0
Geriátrico	1	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	120
Gineco- obstétrica	-	-	1	27	2	194	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	221
Obstétrico	-	-	1	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	13
Neumológico	-	-	-	-	-	-	1	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	54
Oftalmológico	-	-	1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10
Oncológico	1	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	160
Pediátrico	1	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	250
Psiquiátrico	2	323	2	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	406
Especializados	6	985	6	133	2	194	1	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	1366
Generales	13	2363	43	660	-	-	-	-	14	6	5	0	3	40	98	0	2	0	178	3069
TOTAL	19	3348	49	793	2	194	1	54	14	6	5	0	3	40	98	0	2	0	193	4435

Fuente: MSP 2001 y encuestas

1.6.2. Mapa de diversidad de especialidades

Además de los establecimientos especializados, el DMQ cuenta con varios establecimientos generales que disponen de servicios especializados. Estos servicios son de grande importancia en período normal, y algunos de ellos son fundamentales en período de emergencias. Además, el establecimiento general presenta la ventaja de juntar gran diversidad de servicios (por lo menos cuando es el caso) lo que permite, cuando necesario, el soporte de diversas especialidades sin necesitar el traslado del paciente.

En un período normal, se realiza un trabajo en conjunto para evaluar el grado de gravedad y el tipo de atención que necesita la persona enferma o herida. Si el paciente necesita una atención compleja, mas allá de las capacidades del establecimiento a donde acude, este mismo está en la obligación de transferirlo a otra institución que cubra sus necesidades (si las condiciones físicas del paciente lo permiten). En un período de emergencia, por el sistema de triaje²², las personas heridas, teóricamente están transportadas en los establecimientos donde mejor se puede atenderlas.

En todo caso, para el manejo de emergencia, el conocimiento de las diferentes especialidades existentes y de su ubicación en el distrito es fundamental.

A continuación se enumeran las 33 especialidades que de acuerdo a las encuestas realizadas en los 25 establecimientos más importantes del DMQ fueron identificadas y tomadas en cuenta para la realización del mapa²³. Un cuadro detallado de los establecimientos con sus especialidades se presenta en el anexo 4.

Cardiología	Hemodiálisis	Otorrinolaringología	Terapia intensiva
Cirugía general	Infectología	Oncología	Traumatología
Cirugía cardiotorácica	Medicina general	Pediatría	Unidad de quemados
Cirugía plástica	Nefrología	Proctología	Urología
Cirugía vascular	Neumología	Psicología	
Dermatología	Neurología	Psiquiatría	
Endocrinología	Obstetricia	Radiología	
Gastroenterología	Odontología	Recién Nacidos	
Ginecología	Oftalmología	Reumatología	

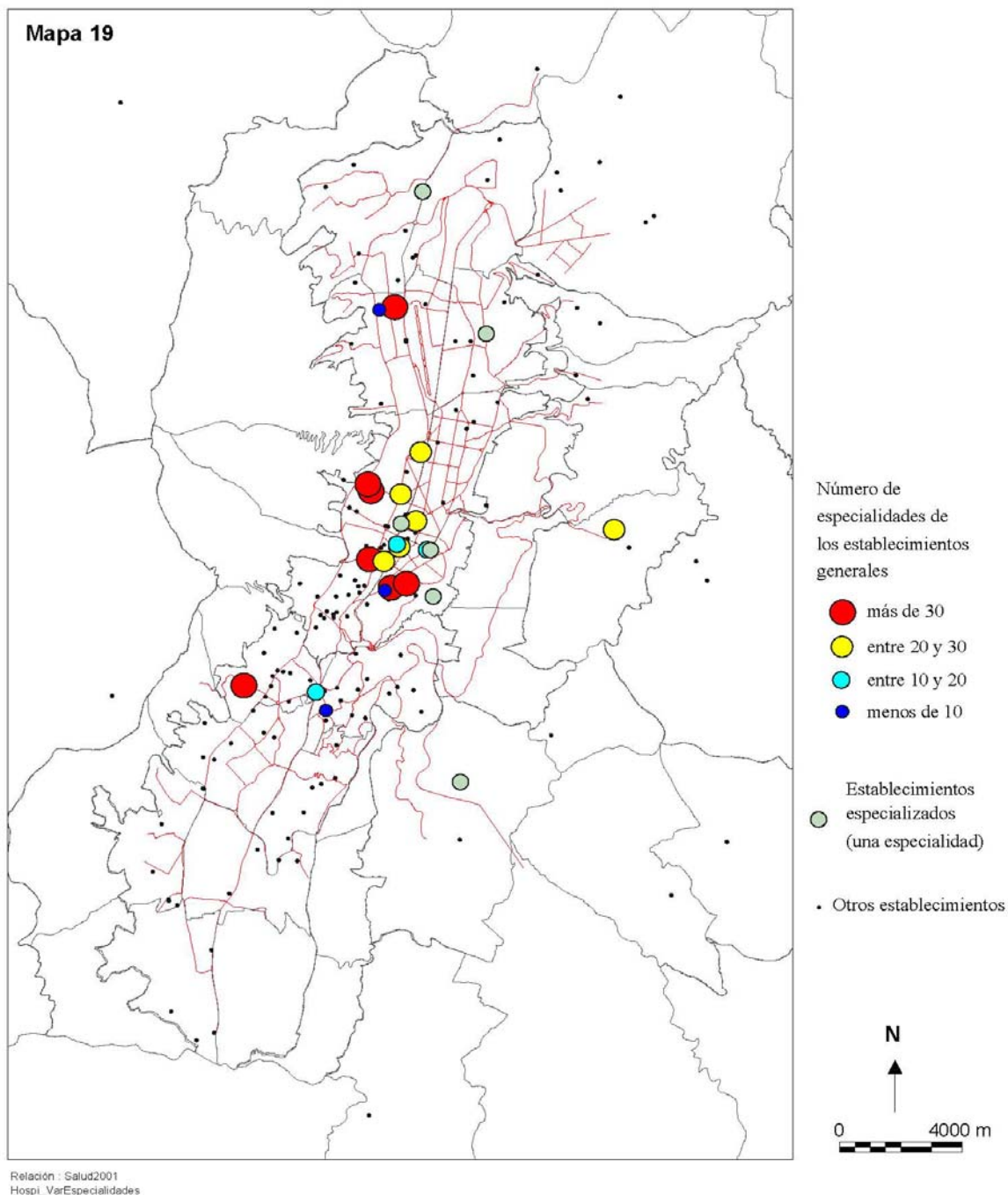
Siete establecimientos cuentan con todas las especialidades (CAM, Hospital Militar, Enrique Garcés, Eugenio Espejo, Pablo A. Suárez, Hospital Metropolitano y Hospital Quito N°1). Poseen 2196 camas lo que corresponde a la mitad de las camas existentes en el DMQ (49,5%). Dentro de estos establecimientos, cinco se

²² Es el sistema de definición y establecimiento de mecanismos útiles para lograr el uso adecuado de los recursos y la mejor atención de las víctimas. Es aplicable cuando existen muchos lesionados que requieran tratamiento urgente y superen la capacidad de respuesta habitual. Parte de estos mecanismos se encuentran los sistemas de identificación y clasificación de heridos según necesidades terapéuticas y posibilidades de atención. Teóricamente, se atribuye esta responsabilidad al primer organismo voluntario, particular u oficial que llegue al sitio de la emergencia o desastre (<http://defensacivil.gobiernosalta.gov.ar/victimas.htm> Guía de planificación de Emergencias Médicas para el Establecimiento de un Sistema de Atención de Víctimas en Masa).

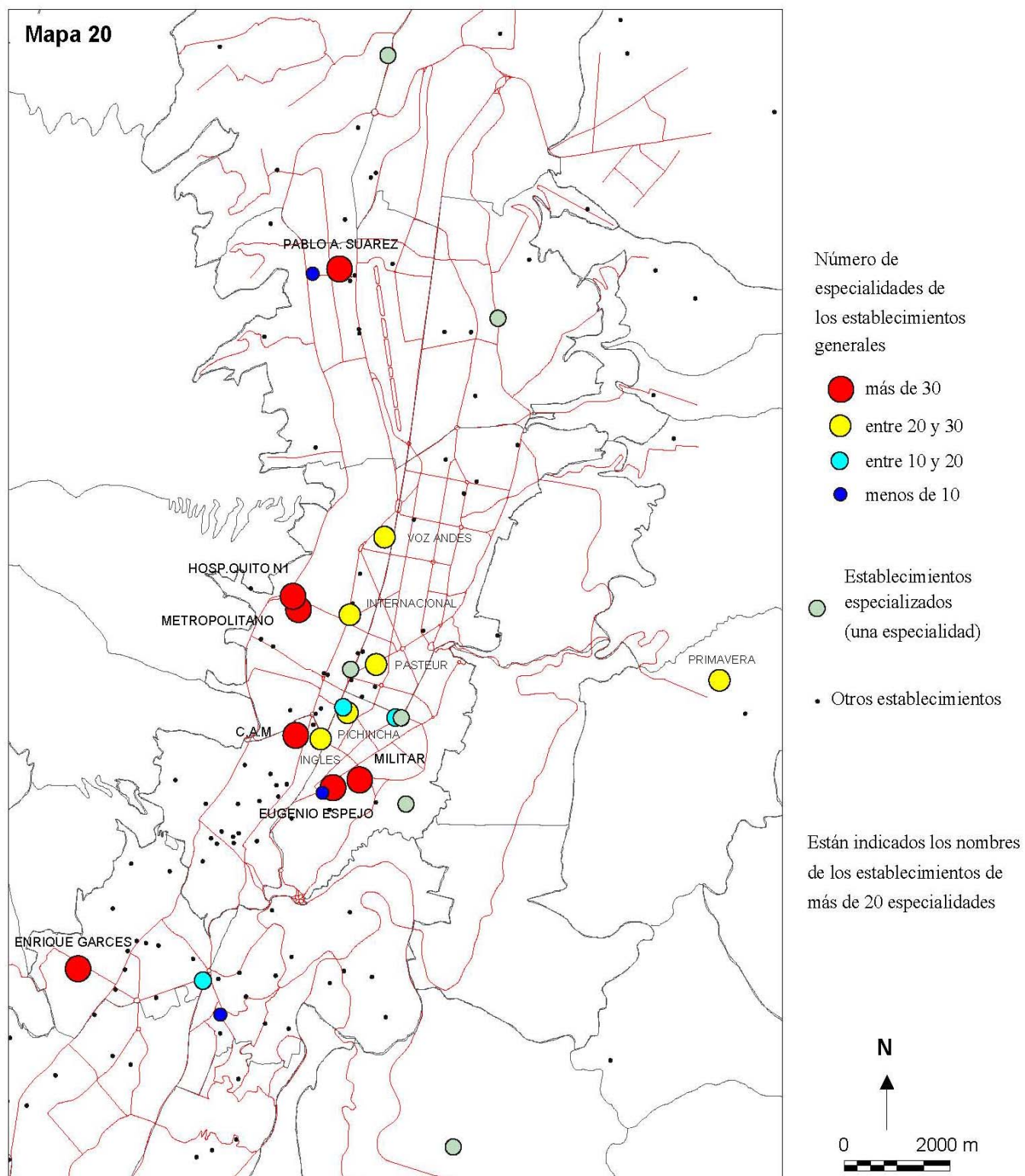
²³ Existen otras especialidades o sub-especialidades que no constan dentro de esta lista pero que se pueden considerar de menor importancia.

concentran en el centro norte de Quito, en un radio de unos 3 kilómetros desde el cruceamiento de la avenida 10 de Agosto con la Colón (ver los mapas 19 y 20). Acontece lo mismo para 5 de los 6 establecimientos que no ofrecen todas las especialidades pero un número muy significativo de ellas (entre 20 y 30). La fuerte concentración espacial de los establecimientos con una buena diversidad de especialidades puede tornarse perjudicial en caso de emergencia.

DIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES DE LOS 25 ESTABLECIMIENTOS DE SALUD MÁS IMPORTANTES DEL DMQ



DIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES DE LOS 25 ESTABLECIMIENTOS DE SALUD MÁS IMPORTANTES DEL DMQ



1.6.3. Mapas por especialidades

Dentro de la gama de especialidades, se han seleccionado aquellas consideradas como las más necesarias para la atención de emergencias. Es importante tomar esta variable en cuenta porque un establecimiento de salud, a pesar de contar con una buena infraestructura física y un número importante de camas, no siempre está en capacidad de recibir pacientes en emergencia, si no cuenta con los equipos necesarios y el personal capacitado para atender este tipo específico de atención. Este es el caso de los establecimientos especializados. Por ejemplo, un establecimiento geriátrico no está en la capacidad de recibir a pacientes con traumatismos.

A continuación (cuadro 8), se detalla la función de cada especialidad y la razón por la cual fue tomada en cuenta en la elección de las especialidades más útiles en caso de emergencia:

Cuadro 8
Especialidades más importantes en caso de emergencia

ESPECIALIDAD	Definición	Utilidad en caso de emergencia
Cirugía general	Explora roturas que causan sangrados internos y las corrige en el caso de ser necesario.	Evitar y corregir las hemorragias internas provocadas por heridas abiertas o otros traumatismos.
Traumatología	Corrige y trata lesiones en donde los huesos han sufrido roturas o fracturas.	Corregir y tratar lesiones roturas o fracturas en huesos, traumatismos habituales en caso de sismo por ejemplo.
Unidad de quemados	Da atención emergente, de tratamiento y operación a todos los pacientes que han sufrido quemaduras.	Se requiere una atención inmediata a pacientes con quemaduras de cualquiera de los grados conocidos ²⁴ . Incendios consecuentes de un sismo son esperados.
Neurología	Trata y evalúa clínica- y quirúrgicamente a pacientes con síntomas que se pueden atribuir a daños al sistema nervioso.	Toda persona que ha sufrido traumatismos debe ser evaluado neurológicamente para determinar si existe algún tipo de daño cerebral o al sistema nervioso.
Neurocirugía	Se encarga de estabilizar el estado de pacientes neurológicos ²⁵ por medio de operaciones quirúrgicas.	Después de traumatismos cerebrales, para evitar la formación de hematomas (acumulación de sangre) que pueden causar daños irreversibles a funciones cerebrales.

El cuadro 9 y los mapas 21 a 25 indican los establecimientos de salud que cuentan con estas especialidades. 16 establecimientos poseen por lo menos 3 especialidades y 7 las poseen todas. Estos siete establecimientos totalizan 2196

²⁴ Primer grado: quemadura total; Segundo grado: 60% del cuerpo; Tercer grado: 25% de quemaduras superficiales

²⁵ Paciente neurológico: es la persona que tiene problemas craneales o cerebrales a causa de malformaciones congénitas, traumatismos por accidentes o defectos de irrigación sanguínea.

camas de internación (49.5% del conjunto). Tres son exclusivos, tres son públicos y uno es privado. La cirugía general y la traumatología son las especialidades más presentes mientras la neurocirugía aparece como menos representada. Lo que llama la atención en los mapas que permiten visualizar donde se ubican estos establecimientos es una vez más la fuerte concentración espacial de dichos establecimientos.

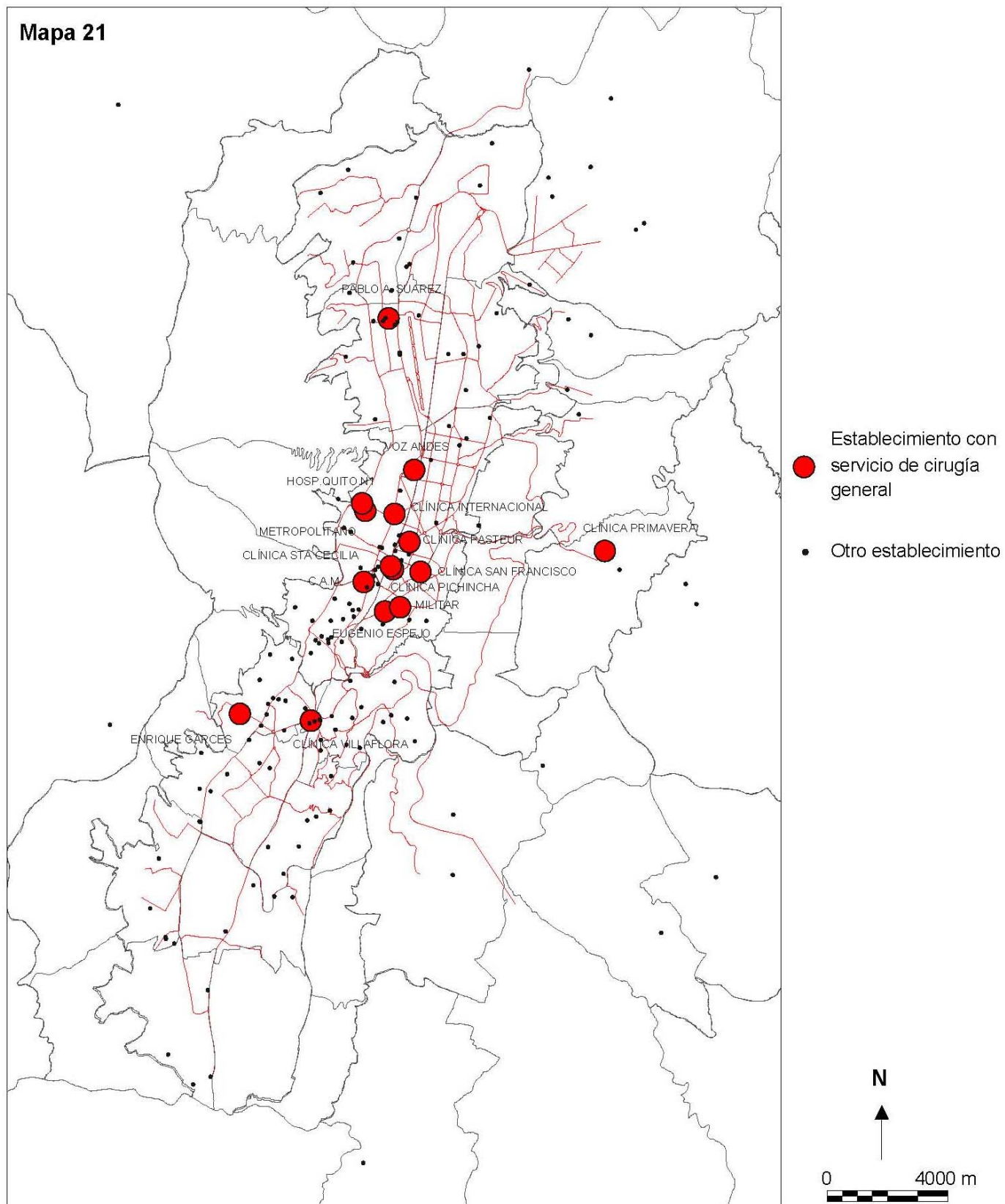
Cuadro 9

Establecimientos de salud que cuentan con especialidades dentro de las más útiles para emergencias

Establecimientos	Tipo	Servicio	Especialidad	Número de camas	Cirugía general	Traumatología	Unidad de quemados	Neurología	Neurocirugía	Total
CAM	Hospital	Exclusivo	General	662						5
MILITAR	Hospital	Exclusivo	General	380						5
ENRIQUE GARCES	Hospital	Público	General	348						5
EUGENIO ESPEJO	Hospital	Público	General	286						5
QUITO N°1	Hospital	Exclusivo	General	220						5
PABLO A. SUARES	Hospital	Público	General	180						5
METROPOLITANO	Hospital	Privado	General	120						5
VOZ ANDES	Hospital	Privado	General	72						4
INGLES	Hospital	Privado	General	65						4
PASTEUR	Clínica	Privado	General	60						4
PICHINCHA	Clínica	Privado	General	46						4
INTERNACIONAL	Clínica	Privado	General	43						4
PRIMAVERA	Clínica	Privado	General	30						4
STA. CECILIA	Clínica	Privado	General	27						3
VILLAFLORA	Clínica	Privado	General	25						3
SAN FRANCISCO	Clínica	Privado	General	20						3
BACA ORTIZ	Hospital	Público	Pediátrico	250						0
SAGR.CORAZON	Hospital	Público	Psiquiátrico	200						0
ISIDRO AYORA	Maternidad	Público	Gineco-obstétrico	179						0
SOLCA	Hospital	Privado	Oncológico	160						0
GONZALO GONZALES	Hospital	Público	Dermatológico	132						0
DEL ADULTO MAYOR	Hospital	Público	Geriátrico	120						0

JULIO ENDARA	Hospital	Público	Psiquiátrico	120						0
GUADALUPE	Clínica	Privado	Psiquiátrico	73						0
SAN JOSE SUR	Patronato	Público	General	36						0
TOTAL					16	16	13	15	8	

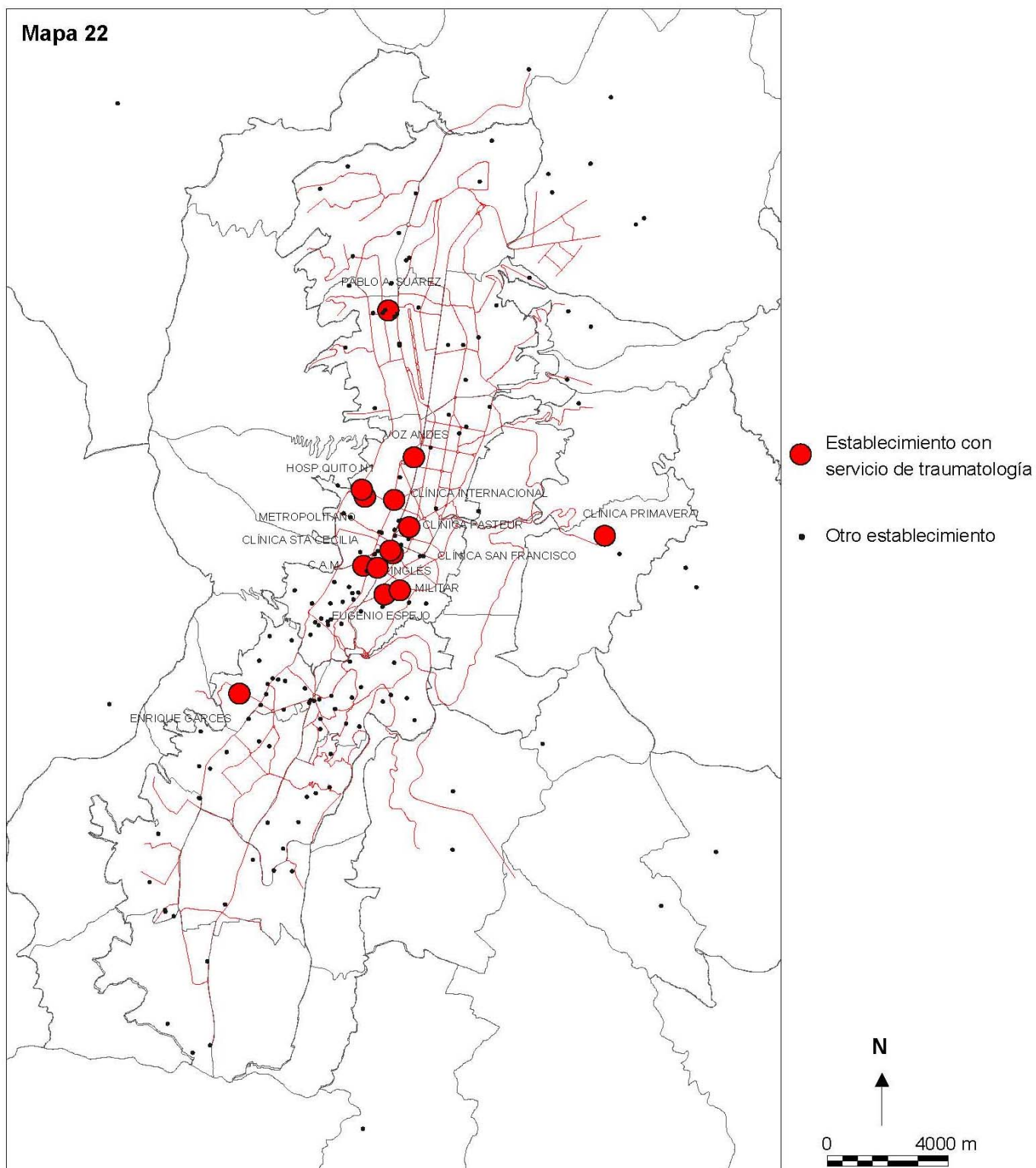
ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN QUITO QUE CUENTAN CON UN SERVICIO DE CIRUGÍA GENERAL



Salud2001 : cirugía
Hospi_cirugia

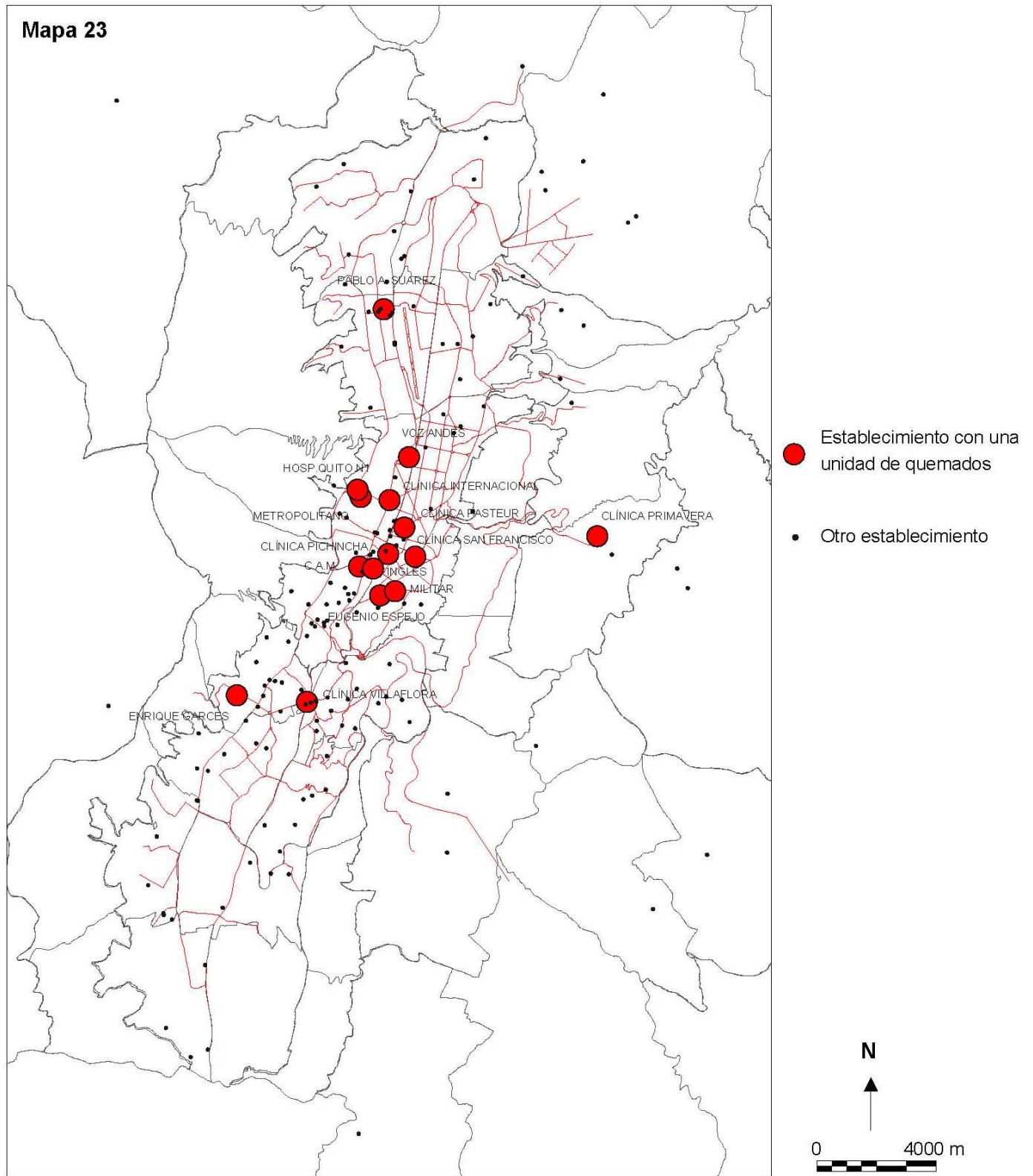
ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN QUITO QUE CUENTAN CON UN SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA

Mapa 22



Salud2001 : traumatología
Hospi_traumatología

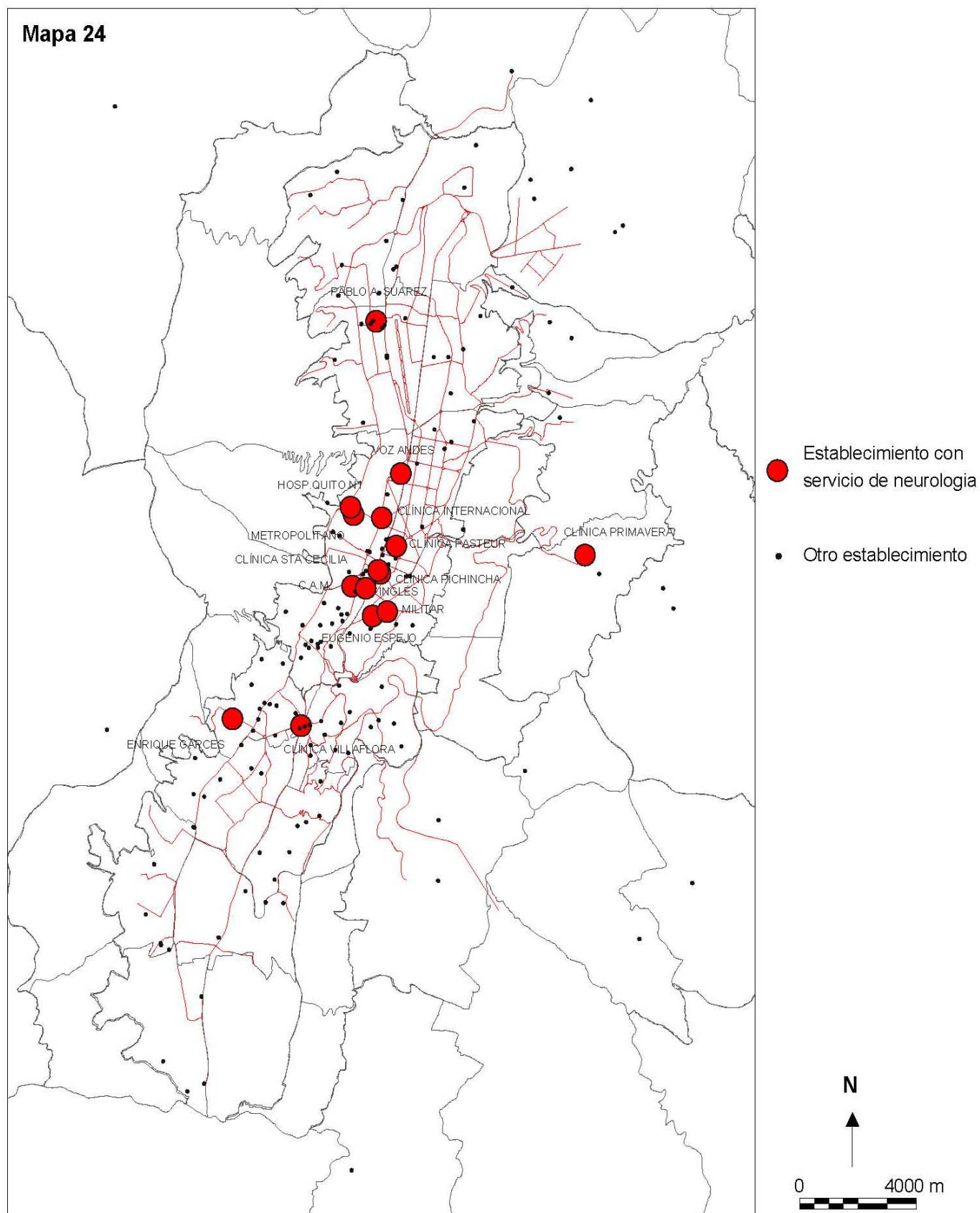
ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN QUITO QUE CUENTAN CON UNA UNIDAD DE QUEMADOS



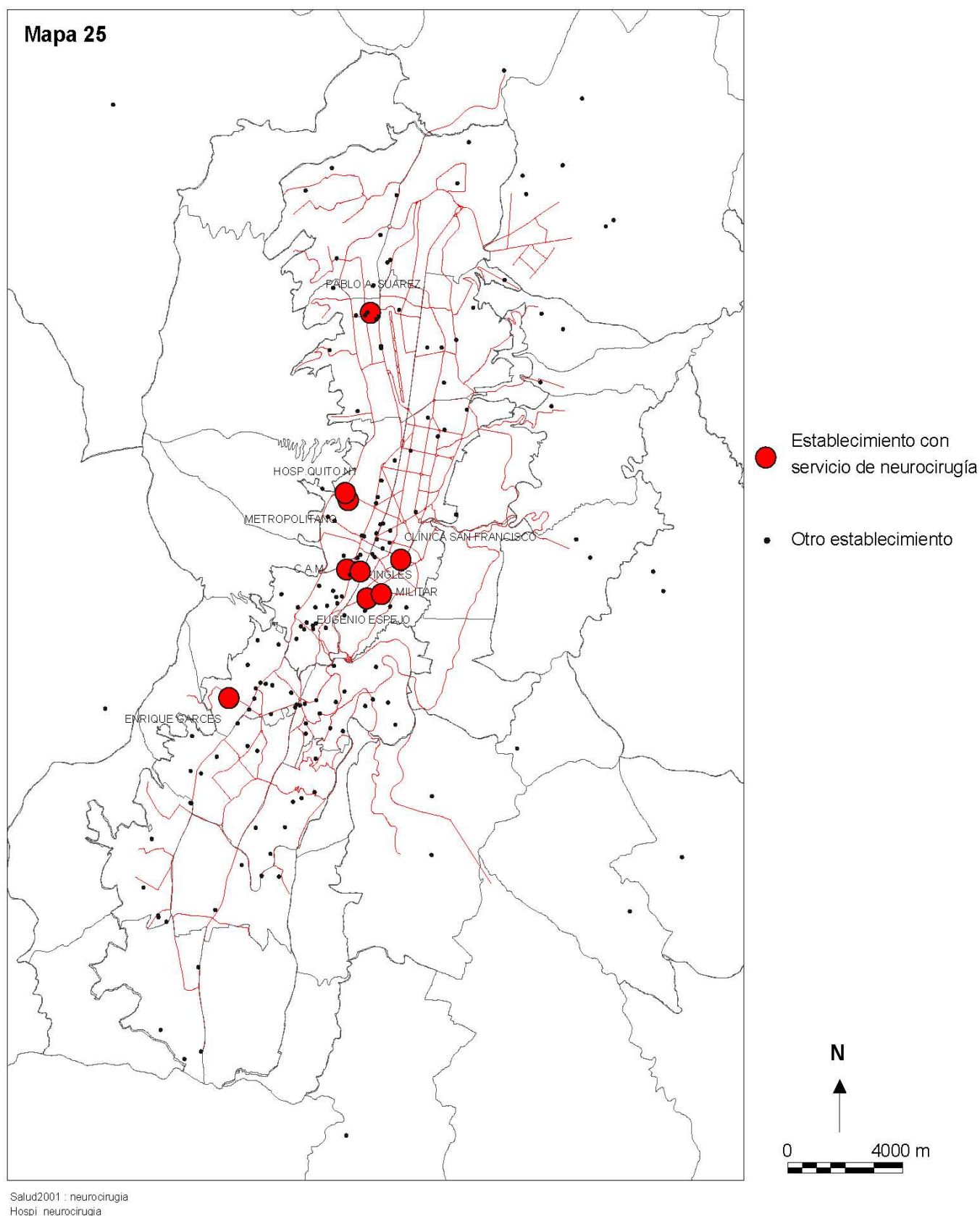
Salud2001 : quemados
Hospi_quemados

ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN QUITO QUE CUENTAN CON UN SERVICIO DE NEUROLOGIA

Mapa 24



ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN QUITO QUE CUENTAN CON UN SERVICIO DE NEUROCIRUGÍA



2. LA VULNERABILIDAD DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

El estudio de la vulnerabilidad para establecimientos de salud es fundamental por varias razones. En primer lugar, son lugares de alta concentración de población, entre pacientes, visitantes y personal (médico, técnico, administrativo...). La vida y la salud de las personas internadas pueden encontrarse en riesgo dentro de estas instalaciones. Además en situaciones normales la comunidad considera fundamental para su seguridad este tipo de equipamiento²⁶. En segundo lugar, el papel de los servicios de salud cobra mayor importancia al ocurrir un desastre o una emergencia. Para enfrentar tal situación, deben contar con un sistema que les permita atender a víctimas en masa. En fin, debemos tomar en cuenta que en el DMQ, la mayoría de los hospitales fueron construidos sin considerar los aspectos básicos de seguridad y vulnerabilidad, por lo que resulta necesario, en el marco de un estudio que buscar proveer elementos para mitigar los riesgos, intentar una evaluación de la vulnerabilidad de los mismos.

Por ello, el objetivo de esta parte de la investigación sobre riesgos y salud es evaluar la vulnerabilidad de 25 establecimientos de salud del DMQ, a partir del análisis de variables estructurales, funcionales y administrativas.

Los datos obtenidos pueden sustentar la elaboración de un estudio más detallado sobre este tema. De igual manera, pueden convertirse en un punto de apoyo para los organismos de socorro de la ciudad.

Aunque los estudios de vulnerabilidad representan inversiones económicas débiles²⁷ con aportes sustanciales en términos de capacidad y seguridad de la atención médica, ni en el DMQ ni en el Ecuador en general se consideran como prioritarios.

2.1. Metodología general

Para realizar el estudio de vulnerabilidad de los establecimientos de salud, se escogieron a los 25 establecimientos más importantes en función del criterio de número de camas disponibles (cuadro 10). En un primer paso, se había determinado el umbral de 30 camas. Sin embargo, hemos incluido en el análisis dos clínicas porque tenían 30 camas en la base de datos inicial que poseíamos al momento de elegir los establecimientos de salud para la encuesta. El propio trabajo de campo nos reveló el hecho que estas dos clínicas quedaban más abajo del límite de 30 camas (Santa Cecilia 27 camas y San Francisco 20 camas). Igualmente, se decidió integrar dentro de los establecimientos estudiados la clínica Villaflora que tiene

²⁶ <http://www.disaster.info.desastres.net/mitigacion/hospitales.htm>

²⁷ Se estima que el valor de un estudio de evaluación de la vulnerabilidad hospitalaria (aspectos estructurales, no estructurales y funcionales) no sobrepasa un 0.3% del costo total del hospital.
<http://www.disaster.info.desastres.net/mitigacion/hospitales.htm>

solamente 25 camas, por tratarse del único establecimiento con un número de camas consecuente en el sur de Quito.

Cuadro 10
Establecimientos escogidos para la aplicación de la encuesta de vulnerabilidad

Número	Nombre	Tipo	Servicio	Número de camas
1	C.A.M	Hospital	exclusivo	662
2	Militar	Hospital	exclusivo	380
3	Enrique Garcés	Hospital	público	348
4	Eugenio Espejo	Hospital	público	286
5	Baca Ortiz	Hospital	público	250
6	Hosp. Quito N°1	Hospital	exclusivo	220
7	Sagr. Corazón	Hospital	público	200
8	Pablo A. Suarez	Hospital	público	180
9	Isidro Ayora	Maternidad	público	179
10	Solca	Hospital	privado	160
11	Gonzalo González	Hospital	público	132
12	Del Adulto Mayor	Hospital	público	120
13	Julio Endara	Hospital	público	120
14	Metropolitano	Hospital	privado	120
15	Guadalupe	Clínica	privado	73
16	Voz Andes	Hospital	privado	72
17	Ingles	Hospital	privado	65
18	Pasteur	Clínica	privado	60
19	Pichincha	Clínica	privado	46
20	Internacional	Clínica	privado	43
21	San José Sur	Patronato	público	36
22	Primavera	Clínica	privado	30
23	Sta. Cecilia	Clínica	privado	27
24	Villaflora	Clínica	privado	25
25	San Francisco	Clínica	privado	20

La encuesta realizada tenía como objetivo reunir la información necesaria para evaluar la vulnerabilidad de estos establecimientos, en particular frente a la

ocurrencia de un terremoto. Según la OPS/OMS²⁸, se puede distinguir tres tipos de vulnerabilidad en cuanto a establecimientos de salud:

2.1.1. La vulnerabilidad estructural

El término estructural, o componentes estructurales, se refiere a aquellas partes de un edificio que lo mantienen en pie. Esto incluye cimientos, columnas, muros portantes, vigas y diafragmas (entendidos estos como los pisos y techos diseñados para transmitir fuerzas horizontales, como las de sismos, a través de las vigas y columnas hacia los cimientos).

2.1.2. La vulnerabilidad no estructural

El término no estructural se refiere a aquellos componentes de un edificio que están unidos a las partes estructurales (tabiques, ventanas, techos, puertas, cerramientos, cielos rasos, etc.), que cumplen funciones esenciales en el edificio (plomería, calefacción, aire acondicionado, conexiones eléctricas, etc.) o que simplemente están dentro de las edificaciones (equipos médicos, equipos mecánicos, muebles, etc.), pudiendo por lo tanto ser agrupados en tres categorías: componentes arquitectónicos, instalaciones y equipos.

2.1.3. La vulnerabilidad administrativo-organizativa

Este tipo de vulnerabilidad incluye los aspectos relacionados con la operación de un establecimiento de salud que podrían influir negativamente en su capacidad para prestar servicio, tanto en condiciones normales como de emergencia. Para ello se debe considerar varios elementos tales como la disponibilidad de servicios básicos (agua, alcantarillado, energía...), la existencia de un plan de emergencias, los procesos administrativos (movilización de gente, equipos y suministros, inspecciones...), las relaciones de dependencia física y funcional entre las diferentes áreas del establecimiento, los sistemas de información y comunicación, la planificación del apoyo de entidades exteriores al establecimiento, etc.

En el marco del presente estudio, la encuesta realizada considera dos tipos de vulnerabilidad: la vulnerabilidad estructural y la vulnerabilidad funcional (que globalmente corresponde a la vulnerabilidad administrativo-organizativa definida por la OPS/OMS). Se consideró solo de modo muy parcial la vulnerabilidad no estructural integrándola a la vulnerabilidad funcional. La recopilación de la información se realizó mediante una visita a cada uno de los establecimientos, previa cita con las autoridades a cargo. De esta manera, se espera haber recopilado datos de calidad y confiables.

El cuestionario de encuesta consta de tres partes²⁹. La primera tenía como objetivo realizar la actualización de algunos datos obtenidos a través de las fuentes primarias

²⁸ Organización Panamericana de la Salud. Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud - "Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud" - Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Coordinación del Socorro en Casos de Desastre. Washington, D.C., 1999

²⁹ Ver Anexo 5

y obtener informaciones adicionales (como el porcentaje de ocupación de las camas o las especialidades que se analizaron en el capítulo anterior). La segunda corresponde al análisis de vulnerabilidad funcional. Se utilizaron varias preguntas formuladas en una encuesta realizada en el 2000, en el marco del proyecto GESI (Global Earthquake Safety Initiative)³⁰ en 12 establecimientos de salud de Quito, lo que permitió completar esta encuesta con más establecimientos de salud y con algunas informaciones adicionales. Para ello, se entrevistó a administradores y personas encargadas de manejo de desastres cuando existían. En la tercera parte, se recopiló la información que permitió analizar la vulnerabilidad estructural de los establecimientos de salud con análisis *in situ* de las edificaciones, investigaciones en planes de diseño, entrevistas a los administradores y encargados del mantenimiento.

2.2. Vulnerabilidad estructural: análisis de la vulnerabilidad sísmica de 25 edificaciones hospitalarias

El análisis de la vulnerabilidad estructural de los establecimientos de salud es el producto del asesoramiento del Ing. César Muñoz Romero, Ingeniero Civil de la Escuela Politécnica Nacional y Egresado del Curso de Especialista en Ingeniería Estructural mención Diseño Sismorresistente de la Escuela Politécnica Nacional.

El objetivo general del análisis es determinar y comparar el nivel de vulnerabilidad sísmica de los 25 establecimientos de salud más importantes del DMQ. Debido a que son los primeros pasos en este tema, no se planteó la necesidad de un trabajo demasiado profundo. El propósito del trabajo es simplemente formular un primer diagnóstico de la vulnerabilidad estructural de los principales establecimientos de salud del distrito metropolitano.

2.2.1. Métodos disponibles

Con la finalidad de investigar la vulnerabilidad estructural que presentan las edificaciones construidas frente a la amenaza sísmica, se han desarrollado distintos métodos, los mismos que se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Métodos Cualitativos
- Métodos Analíticos
- Métodos Experimentales

Cada uno de los grupos de análisis mencionados tiene su determinado campo de validez y funcionalidad. A continuación se procede a realizar una sencilla explicación de los mismos.

2.2.1.1. Métodos cualitativos

Como su nombre lo indica, los métodos cualitativos son métodos que permiten obtener calificaciones de la vulnerabilidad sísmica de la estructura analizada, basándose en aspectos cualitativos de la misma. Entre los aspectos tomados en cuenta se pueden mencionar:

³⁰ Este proyecto es parte de la Iniciativa Global de Seguridad para Terremotos del Centro de las Naciones Unidas para el Desarrollo Regional y GeoHazards International.

- Estado de conservación y vetustez de la edificación
- Irregularidades de la estructura edificada, tanto en planta como en elevación

Debido a la simpleza del análisis y de los parámetros necesarios para este método, se puede decir que los métodos cualitativos permiten:

- Una evaluación rápida y sencilla
- Una evaluación de una gran diversidad de estructuras
- Evaluaciones masivas para cuantificación de riesgos sísmicos
- La obtención de un primer nivel de evaluación.

2.2.1.2. Métodos analíticos

Los métodos analíticos pueden considerarse como un paso siguiente en relación a los métodos cualitativos. Requieren el análisis de un mayor número de parámetros.

Entre los parámetros necesarios en este tipo de métodos se hallan:

- La resistencia de los elementos verticales, columnas o diafragmas de concreto
- La capacidad de ductilidad de los elementos verticales
- El estado de la edificación y su comportamiento ante sismos anteriores
- La influencia de la forma, asimetría, concentraciones de masa
- La influencia de condiciones topográficas y geotécnicas.

Los métodos analíticos permiten desarrollar un análisis más profundo que los métodos cualitativos debido a que:

- Diferencian el material constituyente de la estructura con el fin de predecir su comportamiento
- Estiman esfuerzos y deformaciones, basándose en evaluaciones aproximadas.

Finalmente, es necesario indicar que el hecho de que los métodos analíticos realicen un análisis más profundo que los métodos cualitativos, plantea la necesidad de un mayor esfuerzo logístico. Sin embargo, esto se ve recompensado con la obtención de resultados más cercanos a la realidad.

2.2.1.3. Métodos experimentales

Los métodos experimentales son métodos que permiten obtener un nivel de análisis mucho mayor que los métodos cualitativos y analíticos. Lógicamente estos métodos requieren equipamiento y análisis especializados, razón por la cual, son métodos relativamente caros. Sin embargo, permiten obtener resultados muy interesantes e valiosos, tales como la determinación del comportamiento dinámico de la estructura mediante la realización de mediciones de vibraciones en el sitio. Es necesario indicar que los resultados son correctos sobre suelos blandos, mientras que para el caso de suelos duros es necesario realizar ciertas aproximaciones.

2.2.2. Método utilizado en el proyecto

Una vez explicados de una manera muy sencilla los distintos grupos de métodos disponibles para realizar un análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones y tomando en cuenta los alcances y disponibilidades del proyecto, los métodos experimentales fueron descartados. Por cierto, se observan dificultades incluso en cuanto a la obtención de datos necesarios para la realización de análisis con métodos analíticos. Sin embargo, debido a la importancia que implica el estudio realizado, puesto que el sector salud ocupa un lugar preponderante en un análisis de vulnerabilidad global y debido a que un análisis netamente cualitativo nos limitaría completamente en los objetivos planteados, se considero necesario buscar un método que permita realizar un análisis tanto cualitativo como medianamente analítico, de manera a obtener resultados satisfactorios y que permitan una fácil aplicación.

Tomando en cuenta las variables anteriormente mencionadas, se ha llegado a la conclusión de que el método más adecuado a utilizarse en este análisis es el método desarrollado por investigadores italianos liderados por Benedetti durante los años 80's, y denominado método del "Índice de Vulnerabilidad"³¹. Las ventajas de dicho método son las siguientes:

- Permite atribuir un valor numérico a cada edificio. El indicador, denominado Índice de Vulnerabilidad, se compone de varios ítems, cada uno con su respectivo peso;
- Permite una simplificación o un mayor grado de detalle, basándose en la racional consideración de un menor o mayor número de ítems de vulnerabilidad;
- Deja abierta la posibilidad de analizar la influencia de cada ítem de vulnerabilidad en el daño global de edificaciones, con lo cual se podría, luego de un estudio de daños post-sismo, calibrar el modelo utilizado.

2.2.2.1. Análisis de las características estructurales de las edificaciones analizadas

En el ámbito de las edificaciones hospitalarias existentes en la ciudad de Quito, se han identificado básicamente dos clases de materiales utilizados. Por esta razón, se planteó la necesidad de establecer dos tablas diferentes de calificación: una destinada a edificaciones de Hormigón Armado (cuadro 11) y otra destinada a edificaciones de Mampostería No Reforzada (cuadro 12).

El método aplicado consiste primero en caracterizar las edificaciones entre Hormigón Armado y Mampostería No Reforzada. En segundo lugar, mediante las explicaciones a seguir, se determina para cada uno de los 11 ítems de análisis si se debe clasificar la edificación en A B o C. Los criterios de calificación entre A B o C, resultado de un análisis, son determinados para cada ítem, y de manera diferente si se trata de Hormigón Armado o de Mampostería No Reforzada. El paso siguiente consiste a atribuir un valor al edificio para cada ítem en función de la tabla. Finalmente, se procede a la operación de una suma ponderada.

³¹ D. Benedetti, G. Benzoni and M. A. Parisi "Seismic Vulnerability and Risk Evaluation for old urban nuclei" Earthquake Engineering and Structural Dynamics, Vol. 16, 183-201,1988

2.2.2.1.1. Edificaciones de hormigón armado

Los ítems analizados en edificaciones de Hormigón Armado con sus respectivos valores de calificación y ponderación son los siguientes:

Cuadro 11
Parámetros analizados para edificaciones de Hormigón Armado

Nº	Parámetro	Calif. (A)	Calif. (B)	Calif. (C)	Pond. Wi
1	Organización del Sistema Resistente	0	1	2	4
2	Calidad del Sistema Resistente	0	1	2	1
3	Resistencia convencional	-1	0	1	1
4	Posición del Edificio y Cimentación	0	1	2	1
5	Diafragmas Horizontales	0	1	2	1
6	Configuración en Planta	0	1	2	1
7	Configuración en Elevación	0	1	3	2
8	Conexión entre Elementos Críticos	0	1	2	1
9	Elementos de Baja Ductilidad	0	1	2	1
10	Elementos No Estructurales	0	1	2	1
11	Estado de Conservación de la Estructura	0	1	2	2

La manera de calificar cada uno de los distintos ítems es la siguiente:

a. Organización del sistema resistente

El presente parámetro sirve para analizar las características del sistema resistente concerniente a la estructura en estudio. Dicho sistema de acuerdo a la metodología utilizada es definido como aquel que absorbe más del 70% de la acción sísmica. Este porcentaje es planteado por el autor del método de acuerdo a la comparación de resultados obtenidos para estructuras en sismos anteriores.

La calificación de este ítem requiere la evaluación de varios parámetros, de los cuales se han considerado los más relevantes:

- Tipología
- Apertura en paredes
- Área de Columnas
- Relación de Esbeltez h/e , en donde h = altura de entrepiso y e = espesor de columnas en dirección de las fuerzas.

Los rangos considerados para la calificación del presente ítem son los siguientes:

- Si el edificio es aporticado ; sus aperturas en paredes son predominantemente menores al 30% del área total de la pared ; $h / e < 20$; área de columnas $> 25e$, entonces se otorga una calificación A.
- Si el edificio es aporticado ; sus aperturas en paredes oscilan entre un 30% y un 60% del área total de la pared ; $h / e < 20$; área de columnas $> 25e$, entonces se otorga una calificación B.
- Si el edificio es de Losa Plana, o no cumple con los requisitos anteriormente mencionados, se otorga una calificación C.

Es necesario indicar que en algunas ocasiones no fue posible obtener el área total de columnas, motivo por el cual el parámetro: área de columnas $> 25e$, no pudo ser analizado.

b. Calidad del sistema resistente

El presente ítem sirve para evaluar la calidad del sistema resistente, para lo cual se deben analizar aspectos como:

- Materiales que constituyen el Sistema Resistente
- Características de la mano de obra
- Calidad de ejecución

Para la calificación de este ítem, se deben estudiar diversos detalles constructivos que pueden afectar la respuesta sísmica de la estructura. Se debe tomar en cuenta lo siguiente:

Calidad del Sistema Resistente = f (Calidad del Hormigón de las Columnas, Calidad de la mampostería de ladrillo, Calidad de la mano de obra)

Resulta lógico suponer que en edificios que han contado con fiscalización o control de obra, se tendrá una aceptable mano de obra. También se puede suponer que se ha cuidado la calidad del hormigón y que, en general, la ejecución de la obra se ha realizado bajo ciertos parámetros de calidad. Se penalizó a los edificios antiguos, bajo la premisa de que se han degradado las propiedades mecánicas de sus unidades de mampostería y de su mortero de unión. También se consideró la existencia de un adecuado mantenimiento y de intervenciones de corrección o consolidación de estructuras.

Tomando en cuenta las puntualizaciones anteriormente mencionadas se arribó, finalmente, al siguiente criterio de calificación:

- Edificios mayores de 3 pisos que han contado con una correcta fiscalización y con año de construcción posterior a 1980 reciben calificación A
- Edificios mayores de 3 pisos que han contado con una correcta fiscalización y con año de construcción anterior a 1980 reciben calificación B
- Edificios de 3 pisos o menos, y edificios que no han contado con una correcta fiscalización reciben calificación C. Esta calificación se debe a la realidad constructiva de nuestro país. Los edificios de baja altura no suelen recibir una adecuada fiscalización.

c. Resistencia convencional

Para la calificación de este parámetro se requieren cálculos estructurales simplificados, sobre la base de una relación entre el cortante actuante en la base y el cortante resistente de la estructura.

El cortante resistente de los edificios, definido como la fuerza de la estructura que se opone a la acción sísmica (acción: sismo; reacción: cortante), es dado básicamente por el área de columnas y paredes del esquema resistente a cargas laterales en las dos direcciones ortogonales. Se consideran paredes resistentes a aquellas que cumplen las siguientes condiciones:

- Siguen los ejes de columnas
- Están vinculadas al sistema de entrepiso
- No tienen aperturas significativas

Cuando las paredes no siguen ejes de columnas, se asume que la resistencia está provista únicamente por las columnas.

Es necesario indicar que debido a la arquitectura hospitalaria predominante en la ciudad, existe una alta densificación de paredes. Por la razón anterior, y tomando en cuenta las dificultades encontradas para obtener ciertos valores necesarios para el análisis de este parámetro se *optó por otorgar una calificación B a todas las edificaciones*. La calificación B de este parámetro otorga un valor numérico de cero que define un valor intermedio, por lo cual no va a influir en el índice final.

d. Posición del edificio y cimentación

En lo referente a este parámetro se debe indicar que debido a la dificultad encontrada para determinar el tipo de cimentación concerniente a las distintas edificaciones hospitalarias, y debido también a que cuando la información fue posible obtener, predominantemente se trataba de plintos, se optó por no tomar en cuenta este aspecto; se analizó únicamente la ubicación del edificio en la ciudad de Quito, para lo cual se procedió de la siguiente manera:

Se observaron mapas de riesgos naturales de la ciudad de Quito³², se determinaron las ubicaciones de las edificaciones, y de acuerdo a estas se establecieron las calificaciones, tomando en cuenta los siguientes rangos de calificación:

- *Riesgo sísmico bajo se otorga calificación A*
- *Riesgo sísmico medio se otorga calificación B*
- *Riesgo sísmico alto se otorga calificación C*

e. Diafragmas horizontales

En este parámetro se calificó el tipo de diafragma horizontal utilizado en la estructura, posibilitando de esta manera reforzar el valor de dicha puntualización

³² Sobre la base de los datos proporcionados por el Atlas Infográfico de Quito (1992), Lámina 09.

dentro del peso total del índice de vulnerabilidad. Los criterios de calificación utilizados para este parámetro fueron:

- *Losas sobre Vigas, se otorga calificación A*
- *Losas sobre Vigas en un solo sentido, se otorga calificación B*
- *Losas Planas, se otorga calificación C*

f. Configuración en planta

Para la calificación de este parámetro se utilizaron los criterios de irregularidad presentes en la propuesta del nuevo código de la construcción planteado en el año 2000.

Los criterios de irregularidad en planta, presentes en dicha propuesta son:

- Irregularidad torsional
- Retrocesos excesivos en las esquinas
- Discontinuidades en el sistema de piso
- Desplazamientos del plano de acción de elementos verticales
- Ejes estructurales no paralelos

Los rangos de calificación obtenidos son los siguientes:

- *La edificación no presenta ninguno de los criterios de irregularidad en planta, se otorga calificación A*
- *La edificación presenta alguno de los criterios de irregularidad en planta, se otorga calificación B*
- *La edificación presenta dos o más criterios de irregularidad en planta, se otorga calificación C*

Una explicación más detallada de los criterios de irregularidad utilizados, puede observarse en el anexo 6.

g. Configuración en elevación

Para la calificación de este parámetro también se utilizaron los criterios de irregularidad presentes en la propuesta del nuevo código de la construcción.

Los criterios de irregularidad en elevación, presentes en dicha propuesta son:

- Piso flexible (irregularidad en rigidez)
- Irregularidad en la distribución de las masas
- Irregularidad geométrica
- Desalineamientos de ejes verticales
- Piso débil (discontinuidad en la resistencia).

Los rangos de calificación obtenidos son los siguientes:

- *La edificación no presenta ninguno de los criterios de irregularidad en elevación, se otorga calificación A*

- *La edificación presenta alguno de los criterios de irregularidad en elevación, se otorga calificación B*
- *La edificación presenta dos o más criterios de irregularidad en elevación, se otorga calificación C*

Una explicación más detallada de los criterios de irregularidad utilizados, puede observarse en el anexo 6.

h. Conexión entre elementos

Debido a las dificultades encontradas para acceder a información existente en planos; y, debido a la imposibilidad de saber si la edificación se construyó tal como los planos dicen, este parámetro fue calificado de una manera cualitativa, en base a observaciones realizadas durante la visita al sitio.

Los rangos de calificación obtenidos son los siguientes:

- *El estado de conservación y mantenimiento de las conexiones es muy bueno, se otorga calificación A*
- *El estado de conservación y mantenimiento de las conexiones es bueno, se otorga calificación B*
- *El estado de conservación y mantenimiento de las conexiones es malo, se otorga calificación C*

i. Elementos de baja ductilidad

La calificación de este parámetro se realizó de una manera completamente cualitativa, basándose en la observación del estado de conservación de mamposterías. Los rangos de calificación obtenidos son los siguientes:

- *El estado de conservación y mantenimiento de la mampostería es muy bueno, se otorga calificación A*
- *El estado de conservación y mantenimiento de la mampostería es bueno, se otorga calificación B*
- *El estado de conservación y mantenimiento de la mampostería es malo, se otorga calificación C*

j. Elementos no estructurales

Para la calificación de este parámetro se observó la presencia de volados y antepechos, y se calificó el estado de conservación de los mismos. Los rangos de calificación obtenidos son los siguientes:

- *La edificación no presenta antepechos o volados, se otorga calificación A*
- *La edificación presenta antepechos y / o volados en buen estado, se otorga calificación B*
- *La edificación presenta antepechos y / o volados en mal estado, se otorga calificación C*

k. Estado de conservación general de la estructura

Este parámetro fue calificado de una forma cualitativa y tomó en cuenta el estado y el mantenimiento de la edificación. Los rangos de calificación obtenidos son los siguientes:

- *El estado de conservación y mantenimiento general de la edificación es muy bueno, se otorga calificación A*
- *El estado de conservación y mantenimiento general de la edificación es bueno, se otorga calificación B*
- *El estado de conservación y mantenimiento general de la edificación es malo, se otorga calificación C*

2.2.2.1.2. Edificaciones de mampostería no reforzada

El método del Índice de Vulnerabilidad para el caso de edificaciones de mampostería no reforzada también se compone de 11 ítems, calificados de manera individual, para posteriormente realizar una suma ponderada.

Los ítems analizados en edificaciones de Mampostería no Reforzada y sus respectivos valores de calificación y ponderación son los siguientes:

Cuadro 12
Parámetros analizados para edificaciones de Mampostería no Reforzada

Nº	Parámetro	Calif. (A)	Calif. (B)	Calif. (C)	Calif. (D)	Pond. Wi
1	Organización del Sistema Resistente	0	5	20	45	1.0
2	Calidad del Sistema Resistente	0	5	25	45	0.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5
4	Posición del Edificio y Cimentación	0	5	25	45	0.75
5	Diafragmas Horizontales	0	5	15	45	1.0
6	Configuración en Planta	0	5	25	45	0.5
7	Configuración en Elevación	0	5	25	45	1.0
8	Separación entre Muros	0	5	25	45	0.25
9	Tipo de Cubierta	0	15	25	45	1.0
10	Elementos No Estructurales	0	0	25	45	0.25
11	Estado de Conservación de la Estructura	0	5	25	45	1.0

Como se puede observar, la mayoría de ítems involucrados en el análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones de mampostería no reforzada, son los

iguales que los ítems necesarios en el análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones de hormigón armado. Por ello, no se repetirá la explicación de los mismos. Sin embargo hay que subrayar que en el caso de mampostería no reforzada, aparece un nivel adicional de calificación para todos los ítems, la calificación D, que caracteriza a estructuras en pésimas condiciones.

La calificación de las edificaciones de mampostería no reforzada, en cuanto a los ítems nuevos se basa en los siguientes criterios:

a. Separación entre muros

El presente parámetro fue calificado de manera cualitativa y sirve para analizar si existe una adecuada ligazón entre los muros constituyentes de la estructura, posibilitándose de esta manera un correcto funcionamiento estructural.

Los rangos de calificación obtenidos son los siguientes:

- *La estructura presenta una muy buena ligazón entre muros, se otorga calificación A*
- *La estructura presenta una buena ligazón entre muros, se otorga calificación B*
- *La estructura presenta una mala ligazón entre muros, se otorga calificación C*
- *La estructura presenta una deficiente ligazón entre muros, se otorga calificación D*

b. Tipo de cubierta

Debido a que en el análisis realizado, únicamente se identificaron tres edificaciones correspondientes a la clasificación de mampostería no reforzada; y, a que las tres tenían la cubierta de madera, en el presente parámetro, se calificó de manera cualitativa el estado de conservación y mantenimiento de la cubierta.

Los rangos de calificación obtenidos son los siguientes:

- *La Cubierta presenta un muy buen estado de conservación, se otorga calificación A*
- *La Cubierta presenta un buen estado de conservación, se otorga calificación B*
- *La Cubierta presenta un mal estado de conservación, se otorga calificación C*
- *La Cubierta presenta un deficiente estado de conservación, se otorga calificación D*

2.2.3. La elaboración del índice de vulnerabilidad estructural

2.2.3.1. El procedimiento seguido

Una vez determinados los parámetros de calificación y el valor de ponderación referente a cada uno de ellos, se procedió a determinar la mejor manera de realizar el levantamiento de datos en el campo. En la visita a efectuarse en cada uno de los sitios de análisis, se debía proceder a observar la estructura, medir columnas, observar planos en caso de ser posible, etc. En cuanto a la encuesta, esta debía permitir la determinación de datos cuantitativos referentes a la geometría y tipología propias de la estructura. Además, debía posibilitar la calificación completamente cualitativa de ciertos parámetros necesarios y antes explicados, razón por la cual, se concluyó que dicha encuesta debía tener la forma y preguntas presentadas en el anexo 5.

Una vez efectuada la encuesta, se procedió a la calificación de cada una de las edificaciones estudiadas en el proyecto, debiéndose indicar que debido a que el Índice de Vulnerabilidad es en realidad un método de calificación masiva; y, que por tanto no permite un análisis particular o completamente detallado de cada una de las estructuras, se procedió a indicar las particularidades encontradas en cada una de las estructuras que podrían afectar notablemente el comportamiento o por lo menos el adecuado funcionamiento estructural.

Estas particularidades pueden ser, por ejemplo, la presencia de columnas en forma de cruz, tales como encontradas en el edificio del hospital Eugenio Espejo, las cuales no sirven para torsión. Sin embargo, en este caso, la simetría en planta y la presencia de diafragmas eliminan esta deficiencia de las columnas, razón por la cual no se realizaron correcciones al índice. Así mismo el hospital Carlos Andrade Marín presenta irregularidad en planta, pero esta constituido por varios bloques unidos con adecuadas juntas. Estos bloques si tienen regularidad en planta.

En definitiva, tomando en cuenta las diferentes particularidades encontradas, se procedió a corregir los Índices de Vulnerabilidad obtenidos para las diferentes estructuras, cuando fue considerado necesario. Los modos de ponderación difieren debido a que el comportamiento de la estructura ante la acción de fuerzas sísmicas varía de acuerdo al tipo de material constitutivo de la misma.

Para obtener el índice final de vulnerabilidad se multiplicó la calificación por la ponderación respectiva. Posteriormente se sumaron todos los valores obtenidos del análisis de los parámetros. Finalmente con este valor se procedió a calcular el porcentaje respectivo comparándolo con el valor máximo posible. Para las estructuras de hormigón armado se adicionó la constante 1 al valor del índice de vulnerabilidad para no obtener un índice negativo.

Este procedimiento permitió obtener índices de vulnerabilidad estructural comparables entre ambos tipos de análisis. Esto se lo hizo con el objetivo de determinar rangos que permitan esperar ciertas similitudes de comportamiento³³.

³³ En el anexo 7, se encuentran dos ejemplos de cálculos del índice de vulnerabilidad estructural (estructura de hormigón armado y estructura de mampostería no reforzada). En el anexo 8 están reunidas las fichas de análisis de cada uno de los establecimientos de salud en los cuales fue realizada la encuesta.

Los rangos establecidos con los índices definitivos fueron:

- *Índices entre 0% y 15% se considera que prácticamente no existirá daño.*
- *Índices entre 15% y 30% se consideran bajos niveles de daño.*
- *Índices entre 30% y 45% se consideran daños moderados bajos.*
- *Índices entre 45% y 60% se consideran daños moderados altos.*
- *Índices superiores al 60% se consideran daños graves.*

2.2.3.2. Limitaciones y advertencias

Las limitaciones encontradas durante la ejecución del análisis fueron explicadas a lo largo de la exposición de la metodología. Sin embargo, a continuación se procederá a realizar un resumen de las mismas.

- Debido a que este tipo de trabajos y análisis se hallan en pasos preliminares, el presente trabajo fue planteado con la finalidad de obtener un primer diagnóstico de las edificaciones del sector salud, motivo por el cual no se buscó mayor profundidad de análisis.
- Las disponibilidades de tiempo, logísticas y los alcances planteados en el trabajo no posibilitaron un trabajo que permita un análisis pormenorizado de cada estructura analizada.
- En muchas visitas realizadas, no fue posible establecer dimensiones necesarias para el análisis, debido a dificultades logísticas, ausencia de planos o como en el caso de la maternidad Isidro Ayora simplemente no se permitió el adecuado trabajo.
- Muchas de las calificaciones fueron determinadas en forma cualitativa, sin embargo el hecho de que la estructura se halle bien mantenida, no implica que haya sido bien diseñada, o bien construida. Por ejemplo, las conexiones pueden haber sido bien diseñadas y estar bien mantenidas, sin embargo pueden tener menos acero que el pedido en planos. Estos problemas pueden superarse con un análisis más detallado y profundo, pero los alcances y disponibilidades del presente trabajo no lo permitieron.

2.2.4. Resultados y cartografía

Como lo indica el cuadro siguiente, el estudio realizado según la metodología descrita anteriormente permitió obtener un Índice de Vulnerabilidad para cada establecimiento de salud y para cada tipo de estructura (hormigón armado, mampostería no reforzada).

Cuadro 13
Nivel de Vulnerabilidad Estructural de los Establecimientos de Salud
de mayor importancia del DMQ según el tipo de estructura

Estructuras de hormigón armado

Nombre establecimiento	Tipo establecimiento	Año construcción	Tipo servicio	Índice	Rango de daño
SOLCA	Hospital	2000	Privado	14,71	1
Metropolitano	Hospital	De 1978 a 1985	Privado	17,65	2
Eugenio Espejo	Hospital	Después de 1980	Público	17,65	2
Primavera	Clínica	1996	Privado	17,65	2
Voz Andes	Hospital	Antes de 1980	Privado	20,59	2
Quito N°1	Hospital	Después de 1980	Exclusivo	26,47	2
Pichincha	Clínica	Antes de 1980	Privado	29,41	2
Sagrado Corazón	Hospital	2000	Público	29,41	2
Internacional	Clínica	Después de 1980	Privado	32,35	3
Carlos Andrade Marín	Hospital	1969	Exclusivo	32,35	3
Inglés	Hospital	Después de 1980	Privado	35,29	3
Enrique Garcés	Hospital	Antes de 1980	Público	35,29	3
Baca Ortiz	Hospital	1980	Público	35,29	3
Pasteur	Clínica	1975	Privado	41,18	3
Del Adulto Mayor*	Hospital	Antes de 1980	Público	41,18	3
Villaflora	Clínica	1987	Privado	44,12	3
Militar	Hospital	1970	Exclusivo	44,12	3
Sta. Cecilia	Clínica	Después de 1980	Privado	44,12	3
San Francisco	Clínica	1960	Privado	44,12	3
San José Sur	Patronato	1980	Público	47,06	4
Nuestra Sra de Guadalupe	Clínica	Antes de 1980	Privado	47,06	4
Pablo Arturo Suárez	Hospital	Antes de 1980	Público	50,00	4
Isidro Ayora	Maternidad	1951	Público	55,88	4

* Primera parte

Estructuras de mampostería no reforzada

Nombre establecimiento	Tipo	Año construcción	Tipo servicio	Índice	Rango de daño
Gonzalo González**	Hospital	Después de 1980	Público	40,85	3
Gonzalo González***	Hospital	1930	Público	42,16	3
Del Adulto Mayor****	Hospital	Antes de 1980	Público	44,77	3
Julio Endara	Hospital	Antes de 1980	Público	61,00	5

** Parte intervenida (restaurada y reforzada por el FONSAL)

*** Parte sin intervenir (parte que todavía no recibió restauración y reforzamiento)

**** Segunda parte

Rangos de daño establecidos

Rango	Valores	Significado
1	0-15	Prácticamente no existiría daño
2	16-30	Daños leves. Son daños no visibles: fisuración incipiente y daños menores en la tabiquería (mampostería o paredes no estructurales, antepechos, paneles divisores, etc.). La estructura esencialmente no está dañada.
3	31-45	Daños moderados bajos. Daños generalizados en la tabiquería, caída y/o desprendimiento de trozos de paredes ; daños menores en la estructura fácilmente reparables.
4	46-60	Daños moderados altos. Destrucción de la tabiquería, volcamiento o grandes roturas en las paredes divisorias y algunos daños estructurales.
5	Más de 60	Daños graves, incluso colapso. Daños importantes en los elementos estructurales que ameritan reparaciones y eventualmente su demolición. Edificios que pueden colapsar.

Los índices de vulnerabilidad fueron calculados de modo que sea comparable cual sea el tipo de estructura. Los rangos de daños también son comparables. Así se pudo establecer una tabla única, clasificada en función del nivel de vulnerabilidad. Dos establecimientos (Del Adulto Mayor y Gonzalo González) constan de dos partes. En la clasificación hemos tomado en cuenta la parte por la cual el índice de vulnerabilidad es mayor.

En función de los índices de vulnerabilidad, los establecimientos de salud se reparten en cuatro grupos de vulnerabilidad:

- bajo (índice de vulnerabilidad de menos de 30 ; rango de daño : 1 y 2)

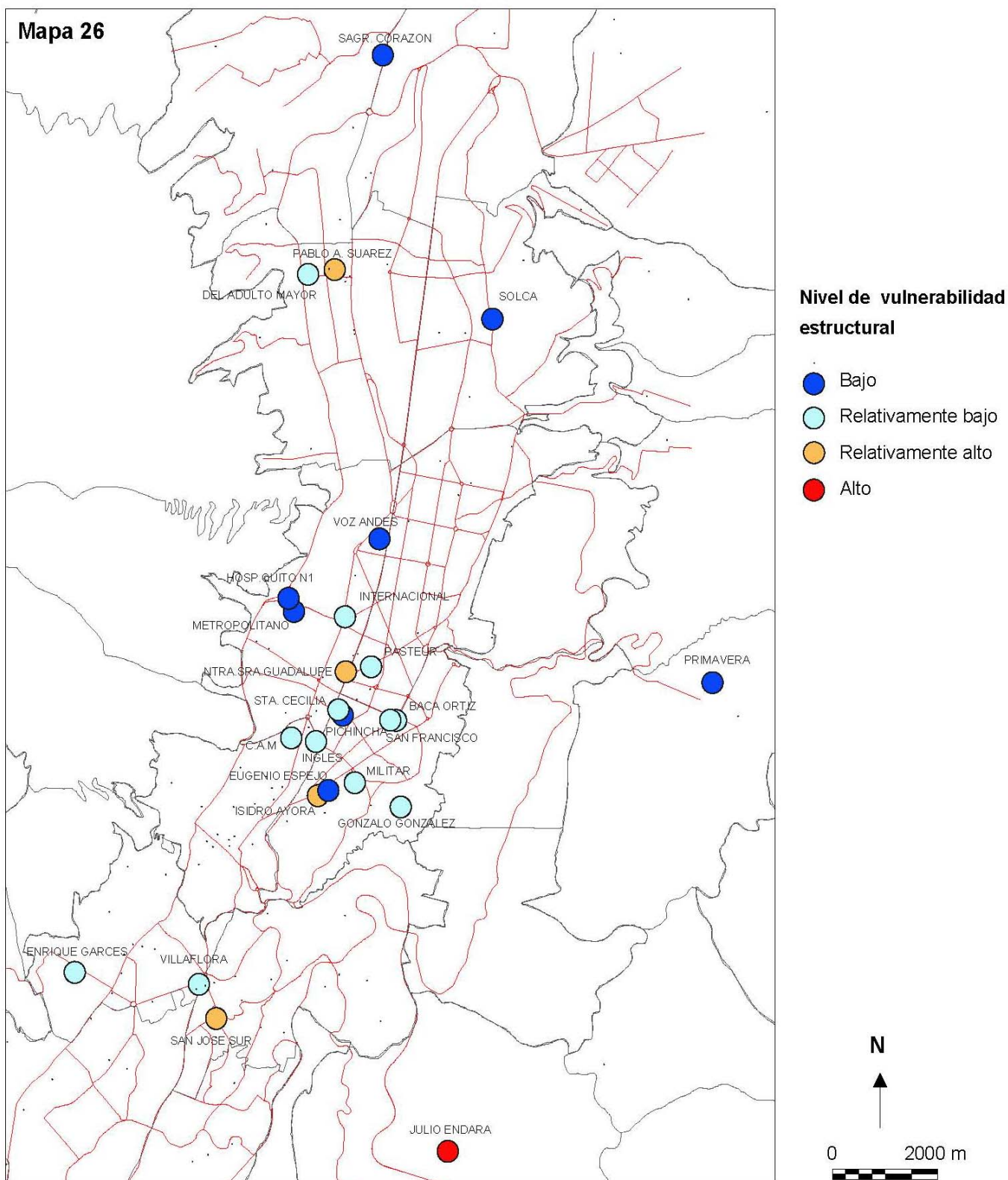
- relativamente bajo (índice de vulnerabilidad entre 30 y 45 ; rango de daño : 3)
- relativamente alto (índice de vulnerabilidad entre 45 y 60 ; rango de daño : 4)
- alto (índice de vulnerabilidad superior a 60 ; rango de daño : 5)

Cuadro 14
Nivel de Vulnerabilidad Estructural
de los Establecimientos de Salud de mayor importancia del DMQ

Nombre	Tipo servicio	Índice	Rango de daño	Nivel de Vulnerabilidad
SOLCA	Privado	14,71	1	Bajo
Metropolitano	Privado	17,65	2	
Eugenio Espejo	Público	17,65	2	
Primavera	Privado	17,65	2	
Voz Andes	Privado	20,59	2	
Quito N°1	Exclusivo	26,47	2	
Pichincha	Privado	29,41	2	
Sagrado Corazón	Público	29,41	2	
Internacional	Privado	32,35	3	Relativamente bajo
CAM	Exclusivo	32,35	3	
Inglés	Privado	35,29	3	
Enrique Garcés	Público	35,29	3	
Baca Ortiz	Público	35,29	3	
Pasteur	Privado	41,18	3	
Gonzalo González	Público	42,16	3	
Villaflora	Privado	44,12	3	
Militar	Exclusivo	44,12	3	
Sta. Cecilia	Privado	44,12	3	
San Francisco	Privado	44,12	3	
Del Adulto Mayor	Público	44,77	3	
San José Sur	Público	47,06	4	Relativamente alto
Nuestra Sra de Guadalupe	Privado	47,06	4	
Pablo Arturo Suárez	Público	50,00	4	
Isidro Ayora	Público	55,88	4	
Julio Endara	Público	61,00	5	Alto

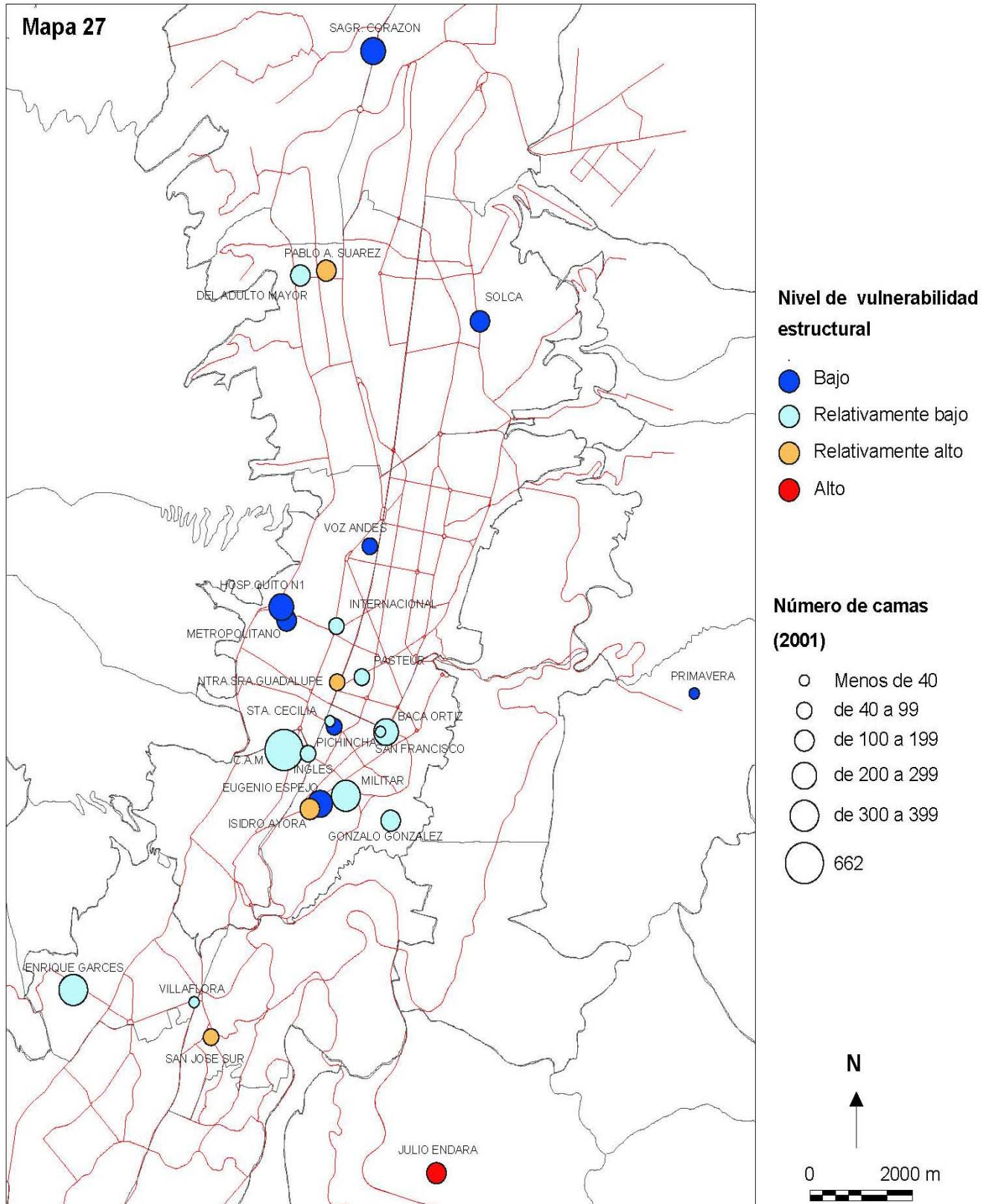
El mapa 26 presenta, en síntesis, la vulnerabilidad estructural de los 25 establecimientos de salud estudiados. El mapa siguiente (mapa 27) jerarquiza los mismos en función del número de camas. A partir del conjunto de resultados, cuadros sintéticos y mapas anteriores relativos a la vulnerabilidad estructural podemos sacar dos grupos de conclusiones: generales y individualizadas.

NIVEL DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE LOS 25 ESTABLECIMIENTOS DE SALUD MÁS IMPORTANTES DEL DMQ



Salud2001 : VulnEstruc4cl
Fichero : Hospi_VulnEstructural

**NIVEL DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE LOS 25
ESTABLECIMIENTOS DE SALUD MÁS IMPORTANTES DEL DMQ
SEGÚN EL NUMERO DE CAMAS**



2.2.5. Elementos de conclusión

Los tipos de materiales básicos constitutivos de las edificaciones hospitalarias son en su mayoría hormigón armado y en menor grado mampostería no reforzada. Globalmente las estructuras de mampostería no reforzada tienen índices de vulnerabilidad más altos que los índices de las estructuras de hormigón. En efecto, las construcciones en mampostería no reforzada presentan un material constitutivo más sensible ante excitación sísmica. Además, las estructuras de mampostería no reforzada han sido edificadas hace muchos años atrás, por lo que no han contado con la dirección y asesoramiento de personal técnico especializado. En tales casos, las diferencias entre establecimientos se originan en los cuidados de mantenimiento, lo que pudimos observar en dos casos opuestos. Así, la estructura de una parte del Hospital Gonzalo González está bien mantenida gracias a la intervención del FONSAL³⁴. En cambio la estructura del hospital Julio Endara, es muy deteriorada debido a una falta total de mantenimiento.

De modo general, en las estructuras de hormigón armado se observan índices de vulnerabilidad menores. Este tipo de arquitectura hospitalaria predominante en la ciudad, ocasiona una alta densificación de paredes, por lo cual se espera que estas puedan aportar significativamente en la resistencia ante cargas laterales. Sin embargo, se puede observar diferencias significativas de vulnerabilidad entre establecimientos con estructuras de hormigón armado por razones de diseño, edad y mantenimiento.

La edad del establecimiento también se debe considerar. En edificaciones construidas antes de 1980, se detectó el uso de losas planas, las cuales permiten demasiada deformación lateral de la estructura. Mientras que en las que fueron edificadas posteriormente y principalmente en las nuevas, se observó la tendencia a diseñar estructuras aporticadas, lo cual es muy positivo, debido a que este tipo de estructuras trabajan de mejor manera ante excitaciones sísmicas.

Si globalmente los establecimientos más antiguos parecen más vulnerables, no siempre es el caso. Las edificaciones que han sido diseñadas correctamente desde la fase inicial presentan menores problemas que las que han sido “adecuadas” para que funcionen como establecimientos de salud. En algunos de estos, como en las edificaciones del Hospital Metropolitano o la parte antigua del hospital Voz Andes, las fallas han sido reparadas, permitiendo que las estructuras sean corregidas. Además han recibido un correcto mantenimiento; en consecuencia, son menos vulnerables a pesar de la edad de las edificaciones.

El carácter público o privado del establecimiento también tiene su importancia. Las edificaciones públicas globalmente no tienen un adecuado mantenimiento, lo cual puede conllevar al deterioro de estructuras buenas como las de los Hospitales

³⁴ El mal estado de conservación que tenía este hospital y el hecho que forma parte del Patrimonio Cultural de Quito fueron la causa para restaurar y reforzar la estructura. Sin embargo solo la parte que se encontraba en peor estado, está intervenida (restaurada y reforzada). Otra parte no recibió restauración y reforzamiento cuando intervino el FONSAL. Este trabajo se lo hará en una etapa posterior a la fecha del presente estudio.

Enrique Garcés y Eugenio Espejo. Al contrario, en los establecimientos privados, se observó de modo general un buen mantenimiento de la estructura.

El cuadro anterior (cuadro 14) y los mapas de vulnerabilidad estructural presentan los establecimientos de salud clasificados en función del índice de vulnerabilidad. Cuatro grupos se destacan.

2.2.5.1. Establecimientos de baja vulnerabilidad estructural

Ocho establecimientos pueden ser considerados como poco vulnerables desde el punto de vista estructural, dentro de los cuales 5 son privados, 2 públicos y uno exclusivo. En caso de terremoto solo daños leves deberían producirse³⁵.

De estos establecimientos, SOLCA es la institución con el menor índice de vulnerabilidad. Esto se debe a que en el año 2000, empezó a ocupar un nuevo y moderno edificio. El establecimiento beneficia de un buen y permanente mantenimiento.

Los hospitales Metropolitano y Voz Andes asignan una cantidad de su presupuesto para realizar obras de reforzamiento de las estructuras. Estas dos instituciones mantienen acciones permanentes encaminadas a mejorar la respuesta de las edificaciones en caso de terremoto o sismo fuerte. Este tipo de reforzamiento también se lleva a cabo en el hospital psiquiátrico Sagrado Corazón que se encuentra actualmente en remodelación.

La clínica Primavera es una edificación pequeña y bien diseñada. Debido al público favorecido que atiende, cuenta con ingresos que le permiten realizar un adecuado mantenimiento. La clínica Pichincha resulta ser la “unión” de varias edificaciones pequeñas. Sin embargo se han previsto juntas de construcción adecuadas, por lo que se espera un correcto funcionamiento ante una excitación sísmica. Estas dos instituciones por su carácter privado pueden mantener sus instalaciones en buenas condiciones. Si bien en estos establecimientos no se realizan obras de reforzamiento de las estructuras en caso de terremoto, se tiene una buena respuesta gracias a un permanente trabajo de conservación.

De los establecimientos que presentan una vulnerabilidad baja solamente dos son de carácter público, el Sagrado Corazón y el hospital Eugenio Espejo. Este último es de mayor importancia para la ciudad. El edificio donde opera actualmente está construido bajo ciertos criterios antisísmicos, a diferencia de la estructura antigua donde funcionaba hace unos años. Esta estructura sufrió considerables daños con el terremoto de 1987, los techos y paredes sufrieron cuarteamientos y desplomes. Esta edificación se encuentra actualmente en remodelación.

El hospital exclusivo Quito N°1, a pesar de no realizar obras adicionales para evitar un mal funcionamiento en caso de terremoto, realiza un permanente mantenimiento de la estructura, por lo que se diagnosticó una baja vulnerabilidad estructural.

³⁵ Son daños no visibles: fisuración incipiente y daños menores en la tabiquería (mampostería o paredes no estructurales, antepechos, paneles divisores, etc.). La estructura esencialmente no está dañada.

2.2.5.2. Establecimientos de relativamente Baja Vulnerabilidad Estructural

Los Establecimientos de relativamente baja vulnerabilidad estructural constituyen el mayor grupo: suman 12 establecimientos, o sea casi la mitad del conjunto de los establecimientos analizados. Seis son privados, cuatro públicos y dos exclusivos. Los establecimientos que conforman esta categoría pueden sufrir daños moderados o bajos en caso de terremoto³⁶.

El hospital Carlos Andrade Marín (CAM) y el hospital Militar, ambos exclusivos, realizan un permanente mantenimiento de la estructura, pero no realizan obras particulares para evitar un mal funcionamiento en caso de terremoto.

Las instituciones privadas generalmente fueron construidas después de 1980, a excepción de las Clínicas Pasteur (1975) y San Francisco (1960). Las instalaciones privadas siendo relativamente nuevas, permiten tener un mejor desempeño en caso de terremoto. La clínica Internacional y el hospital Inglés son estructuras algo similares: de altura considerable, presentan irregularidades en planta y elevación, pero presentan también diseños estructurales enfocados a corregir dichas irregularidades. Además, por ser privados, tienen un aceptable mantenimiento.

Las clínicas Pasteur, Villaflora, Santa Cecilia y San Francisco constituyen un grupo de establecimientos de salud con virtudes y problemas similares, lo que se traduce por índices de vulnerabilidad parecidos. Son estructuras no muy grandes y no tan altas. Cabe señalar también que presentan un diseño y un mantenimiento aceptable.

Los hospitales públicos que entran en esta categoría presentan una estructura relativamente buena, aunque sufren globalmente de una falta de mantenimiento. Es el caso del hospital público Enrique Garcés que tiene un alto nivel de importancia para el DMQ. A pesar de operar en una edificación de gran tamaño, no se hace un buen mantenimiento, lo que se nota en el estado de conservación de la estructura. El hospital público Gonzalo González, al contrario, tiene una estructura bien mantenida gracias a la intervención del FONSAL.

El hospital Baca Ortiz presenta un amplio espacio físico; mantener todo el edificio en buenas condiciones es entonces una tarea compleja. El caso del Hospital Enrique Garcés es parecido: un buen diseño estructural, que no recibe un correcto mantenimiento. En estas condiciones, la construcción se deteriora, lo que puede ocasionar un mal funcionamiento ante una excitación sísmica. El edificio del hospital del Adulto Mayor es una estructura pequeña, con un diseño aceptable, pero al igual que otras edificaciones públicas, no recibe un adecuado mantenimiento. Su clasificación dentro de este grupo se debe a que funciona dentro de una estructura que ha sido remodelada.

2.2.5.3. Establecimientos de relativamente alta vulnerabilidad estructural

³⁶ Daños generalizados en la tabiquería, caída y/o desprendimiento de trozos de paredes; daños menores en las estructuras fácilmente reparables.

Cuatro establecimientos de salud entran en el grupo que presenta una vulnerabilidad estructural relativamente alta. Se trata de tres establecimientos públicos y uno privado. Estos establecimientos pueden sufrir de daños moderados altos en caso de terremoto³⁷.

Los establecimientos públicos, en particular la Maternidad Isidro Ayora y el hospital Pablo Arturo Suárez son de grande importancia para el DMQ. Los problemas que presentan se deben básicamente a la falta de mantenimiento, y al consecutivo deterioro de la estructura, en las conexiones entre elementos, en losas, en cubiertas, antepechos, etc.

La edificación del Patronato San José Sur resulta ser la unión de una gran cantidad de edificaciones pequeñas. No presenta una conjunción arquitectónica adecuada y tampoco se observó una correcta utilización de las juntas de construcción. En consecuencia, se puede esperar una mala reacción global de la estructura ante un sismo. A esto se debe añadir que los establecimientos públicos no dedican una parte de su presupuesto para la realización de obras de mejoramiento de la respuesta de las edificaciones en caso de sismo.

El edificio de la clínica privada Nuestra Señora de Guadalupe es una edificación no muy grande, que ha recibido un adecuado mantenimiento. Su vulnerabilidad se basa principalmente en su antigüedad; la construcción no contó con la dirección de personal técnico especializado.

2.2.5.4. Un Establecimiento de alta vulnerabilidad estructural

Se encuentra un solo establecimiento de salud en esta categoría: el hospital psiquiátrico público Julio Endara. Este establecimiento puede sufrir daños graves³⁸, incluso colapso en caso de terremoto. El hospital Julio Endara es una estructura grande, de un solo piso, por lo que estructuralmente no presenta mayores dificultades de diseño. Su deterioro se debe a la falta total de mantenimiento. Por lo tanto, dicho hospital presenta una alta vulnerabilidad estructural ante una excitación sísmica.

En conclusión del diagnóstico de vulnerabilidad estructural, podemos decir que la mayoría de las edificaciones hospitalarias (20 sobre 25) no debería sufrir daños muy graves en caso de terremoto, sino leves o moderados. En el estado actual de las edificaciones, estos establecimientos deberían entonces estar en condición de prestar ayuda a la población luego de un evento sísmico. Se espera, en particular, que las edificaciones hospitalarias nuevas de la ciudad, que presentan un diseño y un mantenimiento adecuados, tengan un buen comportamiento. Sin embargo, el mal mantenimiento de las estructuras, en particular en el sector público, significa una degradación progresiva de dichas estructuras y la posibilidad de sufrir daños graves en el futuro. En otros términos, si el análisis nos permite afirmar que actualmente, las

³⁷ Destrucción de la tabiquería, volcamiento o grandes roturas en las paredes divisorias y algunos daños estructurales.

³⁸ Daños importantes en los elementos estructurales que ameritan reparaciones y eventualmente su demolición.

estructuras no deberían sufrir mayores danos frente a un sismo, la falta de mantenimiento implica el aumento de la vulnerabilidad estructural con el tiempo.

Al mismo tiempo existen, afortunadamente en bajo porcentaje (5 sobre 25), estructuras hospitalarias que ya se encuentran en muy mal estado. Daños graves pueden producirse en caso de terremoto, lo que significa que estos establecimientos requieren intervención inmediata.

2.2.5.5. Repartición de los establecimientos de salud según el nivel de vulnerabilidad estructural

La repartición espacial de los establecimientos de salud según el nivel de vulnerabilidad estructural permite sacar dos observaciones. La primera es positiva con una distribución geográfica relativamente equilibrada de los establecimientos menos vulnerables desde el punto de vista estructural. En caso de terremoto (en particular si los espacios más afectados son bien limitados), la probabilidad de conservar establecimientos en estado de funcionamiento es más alta. En cambio estos establecimientos no ofrecen mayor número de camas.

Por otro lado, los establecimientos que disponen de un alto número de camas se concentran en un espacio relativamente reducido, al mismo tiempo que presentan altas probabilidades de sufrir daños que, aunque moderados, son susceptibles de comprometer el funcionamiento del establecimiento y de afectar parcialmente su actividad.

2.3. Vulnerabilidad funcional de los 25 establecimientos de salud más importantes del DMQ

2.3.1. Metodología

Los criterios utilizados para analizar la vulnerabilidad funcional de los establecimientos de salud corresponden globalmente a los criterios de la vulnerabilidad administrativo-organizativa definida por la OPS/OMS³⁹. Se consideró de modo muy parcial la vulnerabilidad no estructural integrándola a la vulnerabilidad funcional.

³⁹ Organización Panamericana de la Salud. Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud - "Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud" - Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Coordinación del Socorro en Casos de Desastre. Washington, D.C., 1999.

Este tipo de vulnerabilidad incluye los aspectos relacionados con la operación de un establecimiento de salud que podrían influir negativamente en su capacidad para prestar servicio, tanto en condiciones normales como de emergencia. Para ello se debe considerar varios elementos como la disponibilidad de servicios básicos (agua, alcantarillado, energía...), la existencia de un plan de emergencias, los procesos administrativos (movilización de gente, equipos y suministros, inspecciones...), las relaciones de dependencia física y funcional entre las diferentes áreas del establecimiento, los sistemas de información y comunicación, la planificación del apoyo de entidades exteriores al establecimiento, etc.

Como mencionado anteriormente, las preguntas incluidas en la encuesta realizada en los 25 establecimientos de salud corresponden en parte a las que fueron planteadas en el proyecto GESI⁴⁰. Paralelamente se aumentaron interrogantes considerados importantes en caso de emergencia⁴¹.

2.3.1.1. Parámetros utilizados

Los 17 parámetros utilizados en el análisis de la vulnerabilidad funcional fueron los siguientes.

2.3.1.1.1. Atención a pacientes / organización espacial

1. Número de camas disponibles El número de camas disponibles indica la posibilidad recibir pacientes en función de una disponibilidad de camas correspondiente a un período normal. Fue calculado en función de la cantidad total de camas y del porcentaje de ocupación de las mismas.

2. Espacio en las áreas comunes del establecimiento Indica la presencia de espacios libres en las áreas comunes del establecimiento y en terrenos alrededor para instalar más camas en caso de desastre.

2.3.1.1.2. Recursos físicos básicos

3. Agua Indica la posibilidad de abastecimiento en agua potable alternativa al sistema de agua de la ciudad del establecimiento de salud, y la autonomía de este recurso.

4. Electricidad Indica la existencia de un generador de electricidad seguro y cuanto tiempo podría operar la institución con esta energía de emergencia.

2.3.1.1.3. Organización médico-funcional

5. Cantidad de quirófanos Los quirófanos son unos de los elementos esenciales para atender personas heridas después de un desastre. Indica el número de quirófanos habitualmente disponibles.

6. Cantidad de quirófanos de emergencia Indica el número de quirófanos reservados para emergencias graves⁴². Se calculó también la cantidad de camas por quirófano (de uso habitual) como indicador del nivel de equipamiento del establecimiento.

⁴⁰ Global Earthquake Safety Initiative. Este proyecto es parte de la Iniciativa Global de Seguridad para Terremotos del Centro de las Naciones Unidas para el Desarrollo Regional y GeoHazards International.

⁴¹ Ver el cuestionario (anexo 5).

⁴² El quirófano de emergencia es un quirófano que no es utilizado para cirugías programadas con anterioridad sino que se encuentra reservado exclusivamente para casos de emergencia. Se localiza junto al resto de quirófanos y recibe el mismo mantenimiento que éstos. A momento de ingresar un paciente emergente es llevado directamente a este quirófano.

7. Equipos de emergencia Indica la presencia de equipos necesarios para la atención inmediata a las emergencias. Estos son: rayos X, laboratorio, material de cirugía, unidad de terapia intensiva.

8. Reservas de insumos Establece si la entidad almacena grandes reservas de provisiones de emergencia incluyendo sangre, medicinas, cobijas, etc.⁴³.

2.3.1.1.4. Preparación general del establecimiento

9. Plan de emergencia. Indica la existencia de un plan de emergencia escrito en donde se describa qué se debe hacer en caso de un desastre;

10. Difusión del plan de emergencia Indica si este plan es difundido a todo el personal del establecimiento y como se lo difunde.

2.3.1.1.5. Preparación del personal

11. Entrenamiento personal Indica la existencia de entrenamiento del personal del establecimiento en el cuidado de pacientes en caso de accidentes masivos.

12. Simulacro de evacuación Indica si la institución practica simulacros de evacuación y con cual frecuencia

13. Simulacro de accidentes masivos Indica si la institución practica simulacros de accidentes masivos y con cual frecuencia

2.3.1.1.6. Organización hacia el exterior

14. Comunicación no telefónica La apertura hacia el exterior es fundamental en caso de emergencia. El propósito es entonces saber si en el establecimiento existe alguna manera de comunicarse con otras entidades y organismos de respuesta a la emergencia si el sistema de teléfonos normal no funciona.

15. Cooperación con otros establecimientos Indica la existencia de acuerdos entre el establecimiento encuestado y los otros establecimientos de salud para ayudar o ser ayudado durante un desastre.

2.3.1.1.7. Aspectos no estructurales

16. Seguridad equipos Indica si la institución tiene bien sujetado el equipo costoso e importante para prevenir que se dañe en caso de un terremoto.

2.3.1.1.8. Experiencia anterior

17. Nivel de daños en el terremoto de 1987

⁴³ En primer término esta pregunta fue realizada a nivel global pero las respuestas se concentraron más bien en lo que se refiere a reservas de medicinas y cobijas. Ningún establecimiento tiene suficiente reserva de sangre como para enfrentar una emergencia, la mayoría dependería de las reservas del Banco de Sangre de la Cruz Roja Ecuatoriana.

Esta información indica de cual manera el establecimiento fue afectado durante el terremoto del 5 de marzo de 1987. No se trata solo de daños físicos sino también del propio funcionamiento del establecimiento. Tomamos en cuenta el hecho que algunos establecimientos no existían en el 1987, y que otros fueron remodelados desde esta fecha. La estimación de los daños que produjo el terremoto de 1987 fue obtenida a través de recortes de prensa.

2.3.1.2. Determinación de los niveles de vulnerabilidad funcional

2.3.1.2.1. Resultados básicos de las encuestas

A continuación, en el cuadro 15, se presentan los resultados básicos de las encuestas, para cada establecimiento de salud. Estos permitirán, en el paso ulterior, realizar una clasificación por parámetro de cada establecimiento y una clasificación sintética, considerando el conjunto de parámetros. Estos resultados se presentan entonces ante todo como un paso metodológico. A pesar de que estos elementos de análisis tengan valor en si mismo, no se comentan aquí.

Cuadro 15 (a)
Resultados básicos de la encuesta realizada a los 25 establecimientos de salud más importantes de Quito

Nombre establecimiento	Atención a pacientes / organización espacial				Recursos físicos básicos				Organización medico-funcional					Preparación general		
	Número de camas	% ocupación	Camas disponibles	Espacio áreas comunes	Agua (fuente emergencia)		Generación electricidad		Número de quirofanos	Camas con 1 quirofano	Número de quirofanos de emergencia	Equipos de emergencia	Reserva de insumos	Plan emergencia	Difusión plan	
					Existencia	Duración (d=días)	Existencia	Duración (d=días, h=horas)							Existencia	Cómo
BACA ORTIZ	250	87	33	NO	SI	4d	SI	48h	7	35,7	1	SI	NO	NO	NO	SD
C.A.M	662	61	258	SI	SI	8d	SI	48h	7	94,6	1	SI	NO	SI	SI	Charlas
DEL ADULTO MAYOR	120	62	46	SI	SI	3d	SI	8h	0	0,0	0	NO	SI	NO	NO	SD
ENRIQUE GARCES	348	86	49	NO	SI	2d	SI	SD	4	87,0	0	SI	NO	SI	NO	SD
EUGENIO ESPEJO	286	82	51	SI	SI	3d	SI	SD	13	22,0	1	SI	SI	SI	SI	SD
GONZALO GONZALEZ	132	41	78	SI	SI	1d	NO	SD	2	66,0	0	SI	NO	SI	SI	Charlas
HOSP.QUITO N°1	220	50	110	SI	SI	2-5d	SI	24h	5	44,0	1	SI	NO	SI	NO	SD
INGLES	65	25	49	SI	SI	SD	SI	SD	3	21,7	0	SI	SI	NO	NO	SD
INTERNACIONAL	43	88	5	SI	SI	1d	SI	24h	3	14,3	1	SI	SI	SI	SI	Charlas/simulacros
ISIDRO AYORA	179	100	0	NO	NO	SD	NO	SD	6	29,8	0	SI	NO	NO	NO	SD
JULIO ENDARA	120	78	26	SI	SI	SD	NO	SD	0	0,0	0	NO	NO	NO	NO	SD
METROPOLITANO	120	70	36	SI	SI	SD	SI	15d	7	17,1	1	SI	SI	SI	SI	Tarjeta acción
MILITAR	380	66	129	SI	SI	SD	SI	SD	9	42,2	1	SI	SI	SI	SI	Charlas
NTRA.SRA.GUADALUPE	73	77	17	SI	SI	SD	SI	SD	0	0,0	0	NO	NO	SI	SI	Charlas
PABLO A. SUAREZ	180	60	72	SI	SI	8d	SI	SD	5	36,0	0	SI	SI	SI	SI	SD
PASTEUR	60	60	24	NO	SI	1d	SI	SD	4	15,0	0	SI	NO	NO	NO	SD
PICHINCHA	46	50	23	NO	SI	2d	SI	10d	3	15,3	1	SI	NO	SI	NO	SD
PRIMAVERA	30	27	22	SI	SI	SD	SI	10h	2	15,0	0	SI	SI	SI	NO	SD
SAGRADO CORAZÓN	200	80	40	SI	SI	SD	SI	SD	0	0,0	0	NO	NO	SI	SI	Charlas
SAN JOSE SUR	36	95	2	SI	SI	1d	SI	7d	2	18,0	0	SI	NO	SI	SI	Tarjeta acción
SAN FRANCISCO	20	60	8	NO	SI	2d	SI	10h	2	10,0	0	SI	NO	NO	NO	SD
STA.CECILIA	27	22	21	SI	SI	3d	SI	10h	3	9,0	1	SI	SI	SI	SI	Volantes/charlas
SOLCA	160	70	48	SI	SI	SD	SI	SD	6	26,7	0	SI	NO	SI	SI	Entrenamiento
VILLAFLOA	25	60	10	NO	SI	5d	SI	12h	1	25,0	0	SI	NO	SI	SI	Entrenamiento
VOZ ANDES	72	80	14	SI	SI	2d	SI	15d	4	18,0	1	SI	SI	SI	SI	Tarjeta acción

	Situación de mayor vulnerabilidad
	Situación de vulnerabilidad intermedia
	Situación de menor vulnerabilidad
	Informaciones no directamente tomadas en cuenta por el análisis de vulnerabilidad o Sin datos

Cuadro 15 (b)

Resultados básicos de la encuestas realizada a los 25 establecimientos de salud más importantes de Quito

Nombre establecimiento	Preparación del personal						Organización hacia el exterior		No estructural		Experiencia anterior	
	Entrenamiento del personal	Simulacros de evacuación			Simulacros de accidentes masivos		Comunicación no telefónica	Cooperación con otros hospitales	Seguridad equipos		Terremoto 1987	
			Frecuencia	Como		Frecuencia				Como		
BACA ORTIZ	NO	NO	SD	SD	NO	SD	SI	NO	SI	PARCIAL	Daños techos y paredes, evacuación niños	
C.A.M	SI	SI	SEMESTRAL	PARCIAL	SI	OCASIONAL	NO	NO	SI	PARCIAL	NORMAL	
DEL ADULTO MAYOR	NO	SI	ANUAL	PARCIAL	NO	SD	SI	SI	SI	PARCIAL	NORMAL	
ENRIQUE GARCES	SI	SI	OCASIONAL	PARCIAL	NO	SD	SI	NO	NO	SD	Cuarteo, caída tanque oxígeno	
EUGENIO ESPEJO	SI	SI	OCASIONAL	PARCIAL	SI	OCASIONAL	SI	NO	NO	SD	Ni existía (daños en la parte antigua)	
GONZALO GONZALEZ	SI	SI	OCASIONAL	PARCIAL	NO	SD	NO	NO	NO	SD	NORMAL	
HOSP.QUITO N°1	NO	NO	SD	SD	NO	SD	SI	NO	SI	PARCIAL	NORMAL	
INGLES	SI	NO	SD	SD	NO	SD	NO	SI	NO	SD	NORMAL	
INTERNACIONAL	SI	SI	SEMESTRAL	PARCIAL	SD	SD	SI	SI	SI	PARCIAL	NORMAL	
ISIDRO AYORA	NO	NO	SD	SD	NO	SD	SI	NO	NO	SD	Servicios básicos dejaron de funcionar, cuarteos	
JULIO ENDARA	SI	NO	SD	SD	NO	SD	NO	NO	SI	PARCIAL	NORMAL	
METROPOLITANO	SI	SI	SEMESTRAL	PARCIAL	SI	OCASIONAL	SI	SI	SI	PARCIAL	NORMAL	
MILITAR	SI	NO	SD	SD	NO	SD	SI	SI	SI	PARCIAL	NORMAL	
NTRA.SRA.GUADALUPE	NO	NO	SD	SD	NO	SD	SI	SI	NO	SD	SD	
PABLO A. SUAREZ	SI	SI	OCASIONAL	PARCIAL	NO	SD	SI	SI	NO	SD	Se quedó incomunicado	
PASTEUR	NO	NO	SD	SD	NO	SD	SI	SI	SI	PARCIAL	NORMAL	
PICHINCHA	NO	NO	SD	SD	NO	SD	SI	SI	SI	PARCIAL	NORMAL	
PRIMAVERA	SI	NO	SD	SD	NO	SD	SI	SI	SI	PARCIAL	NO EXISTIA	
SAGRADO CORAZÓN	SI	NO	SD	SD	NO	SD	SI	NO	SI	PARCIAL	Cuarteo	
SAN JOSE SUR	NO	SI	OCASIONAL	PARCIAL	NO	SD	NO	NO	NO	SD	NORMAL	
SAN FRANCISCO	NO	NO	SD	SD	NO	SD	NO	NO	SI	PARCIAL	NORMAL	
STA.CECILIA	NO	NO	SD	SD	NO	SD	SI	SI	SI	PARCIAL	NORMAL	
SOLCA	SI	SI	SEMESTRAL	PARCIAL	SI	ANUAL	SI	NO	SI	PARCIAL	NO EXISTIA	
VILLAFLOA	SI	SI	SEMESTRAL	PARCIAL	SI	OCASIONAL	NO	NO	SI	PARCIAL	SD	
VOZ ANDES	SI	SI	SEMESTRAL	PARCIAL	SI	ANUAL	SI	SI	SI	PARCIAL	NORMAL	

	Situación de mayor vulnerabilidad
	Situación de vulnerabilidad intermedia
	Situación de menor vulnerabilidad
	Informaciones no directamente tomadas en cuenta por el análisis de vulnerabilidad o Sin datos

2.3.1.2.2. Valoración de cada parámetro

En un primer tiempo, a cada parámetro se dio un puntaje de calificación, siendo el valor más bajo el que corresponde al menor grado de vulnerabilidad. El intervalo de calificación varía de 1 a 5 para los parámetros que fueron considerados como prioritarios⁴⁴, y de 1 a 3 para los demás parámetros.

Los parámetros que fueron considerados como básicos en atenciones de emergencia y que recibieron un puntaje mayor al resto (calificación sobre 5) son los siguientes:

Cuadro 16
Parámetros considerados como prioritarios en caso de emergencia

Parámetros	Importancia para casos de emergencia
Entrenamiento al personal	Por medio de éste se puede evitar superposición de funciones y una buena distribución del trabajo
Reservas de insumos	Distribución equitativa de acuerdo a la necesidad de cada paciente. Sin insumos la atención es limitada y se pone en riesgo la vida de las víctimas
Generador eléctrico	La mayoría de equipos ⁴⁵ para atención de emergencia funcionan con electricidad
Cantidad de quirófanos	En caso de emergencia se requiere de intervenciones simultáneas ⁴⁶ . Para cada una se necesita de por lo menos cinco personas especializadas en su respectiva asignación.

La calificación (de 1 a 3 o de 1 a 5) corresponde a un parámetro o, alguna vez a la combinación de varios ítems constitutivos del parámetro. Por ejemplo, el valor atribuido al parámetro “Generación eléctrica” esta a la vez relacionado con la existencia de generadores de electricidad y la autonomía de funcionamiento de dichos generadores.

⁴⁴ Estos parámetros fueron considerados como prioritarios en base a la entrevista realizada al Dr. Carlos Medina del Hospital Carlos Andrade Marín. Una vez establecidos fueron revisados y discutidos con el Dr. Manuel Minaya de la Dirección Provincial de Salud.

⁴⁵ Respiradores, monitores cardíacos, electrocardiógrafos, electroencefalógrafos, rayos X, etc.

⁴⁶ El promedio de atención quirúrgica es de dos horas para tres pacientes graves.

Cuadro 17
Ítems asociados para la valoración de los parámetros

Parámetro	Ítem principal	Ítem(s) adicional(es)
Quirófanos	Cantidad	Número de camas por quirófano
Generadores eléctricos	Existencia	Autonomía
Fuentes de agua	Existencia	Tiempo de duración
Plan de emergencia	Existencia	Difusión del plan
Simulacro de evacuación	Existencia	Frecuencia , alcance
Simulacro de accidentes masivos	Existencia	Frecuencia
Reservas de insumos	Existencia	Tiempo de duración
Seguridad de equipos	Existencia	Nivel de implementación

El parámetro “Terremoto 1987” constituye un caso particular visto que no se habla de potencialidad sino de experiencia anterior. Sin embargo esta experiencia (excepto en los casos de hospitales construidos o remodelados después del 1987) nos da una indicación de lo que podría volver a suceder.

Cuadro 18
Puntaje por el tipo de afectación por el sismo del 1987

Puntaje	Tipo de afectación
0	La edificación todavía no existía
1	Funcionamiento normal
2	Cuarteo de paredes, incomunicación, caída de objetos
3	Daños graves: caída de techos, evacuación de pacientes, suspensión de servicios básicos, cuarteo de paredes

2.3.1.2.3. Cálculos de los índices sintéticos de vulnerabilidad funcional

En un segundo tiempo, de la suma de los valores por cada parámetro, se obtuvo el resultado total correspondiente al valor o índice de vulnerabilidad funcional (cuadro 19). El puntaje total máximo posible de calificación es teóricamente de 56 puntos. Cuando no fue posible obtener información sobre algún ítem (como la duración de las reservas de agua y el tiempo de operación del generador eléctrico) se ha

corregido el total realizando el cálculo en función del total correspondiente a cada establecimiento. Por ejemplo, el total máximo posible del hospital Enrique Garcés no es 56 sino 54 por falta de información sobre la autonomía del generador eléctrico. El total obtenido es de 35 sobre 54, lo que corresponde a 36,3 sobre 56. De este modo se homogeneizó el índice sintético de vulnerabilidad funcional.

Cuadro 19 (a)

Valores de cada parametro de vulnerabilidad funcional y niveles de vulnerabilidad (1)

Nombre establecimiento	Atención a pacientes		Organización espacial		Recursos físicos básicos				Organización medico-funcional							Preparación general		
	Camas disponibles		Espacio areas comunes		Agua (fuente emergencia)		Generación electricidad		Número de quirofanos	Camas con 1 quirofano	Número de quirofanos de emergencia	Equipos de emergencia		Reserva de insumos		Plan emergencia		
					Existencia	Duración	Existencia	Duración								Existencia	Difusión	
VOZ ANDES		2		1			1		1		1		1		3			1
METROPOLITANO		2		1			1		1		1		1		3			1
MILITAR		1		1			1		1		2		1		3			1
INTERNACIONAL		3		1		2		2		2		1		1	3			1
EUGENIO ESPEJO		1		1			1		1		2		1		3			1
C.A.M		1		1			1		1		3		1		5			1
PABLO A. SUAREZ		1		1			1		1		2		3		3			1
SOLCA		1		1			1		1		2		3		5			1
STA.CECILIA		2		1			1		3		2		3		3			1
PRIMAVERA		2		1			1		3		2		3		3			2
INGLES		1		1			1		1		3		3		3			3
HOSP.QUITO N°1		1		1			1		2		2		1		5			2
PICHINCHA		2		3			1		1		2		1		5			2
VILLAFLORA		2		3			1		3		3		3		5			1
ENRIQUE GARCES		1		3			1		1		3		3		5			2
DEL ADULTO MAYOR		1		1			1		3		5		3		3			3
SAGRADO CORAZON		1		1			1		1		5		3		5			1
PASTEUR		2		3		2		1		1	3		3		5			3
BACA ORTIZ		2		3			1		1		2		1		5			3
GONZALOGONZALEZ		1		1		2		5		4	3		3		5			1
SAN JOSE SUR		3		1		2		1		2	3		3		5			1
NTRA.SRA.GUADALUPE		2		1			1		1		5		3		5			1
SAN FRANCISCO		3		3			1		3		2		3		5			3
JULIO ENDARA		2		1			1		5		5		3		5			3
ISIDRO AYORA		3		3		3		5		2	3		1		5			3

	Situación de mayor vulnerabilidad
	Situación de vulnerabilidad intermedia
	Situación de menor vulnerabilidad
	Sin datos o "No existía" (terremoto 1987)

Valores atribuidos a los parámetros

1. Menor vulnerabilidad
2. Vulnerabilidad intermedia
3. Mayor vulnerabilidad

Esta valoración es diferente por 4 parámetros (generación electricidad, quirófanos, reserva de insumos y entrenamiento al personal)
En estos caso, tenemos los siguientes valores.

1. Menor vulnerabilidad
3. Vulnerabilidad intermedia
5. Mayor vulnerabilidad

Cuadro 19 (b)

Valores de cada parametro de vulnerabilidad funcional y niveles de vulnerabilidad (1)

	Preparación del personal							Organización hacia el exterior			No estructural		Experiencia anterior							
Nombre establecimiento	Entrenami ento del personal	Simulacros de evacuación			Simulacros de accidentes masivos			Comunicación no telefónica		Cooperación con otros hospitales		Seguridad equipos		Terremoto 1987		Total	Valor maximo	Total corregido	Nivel de vulnerabilidad funcional	
		Existe ncia	Frecuencia	Como	Existe ncia	Frecuencia				Si No	Como									
VOZ ANDES		1			1			1		1		1		2		1	20	56	20,0	BAJO
METROPOLITANO		1			1			2		1		1		2		1	21	55	21,4	
MILITAR		1			3			3		1		1		2		1	24	53	25,4	
INTERNACIONAL		1			1			3		1		1		2		1	26	56	26,0	RELATIVAMENTE BAJO
EUGENIO ESPEJO		1			2			2		1		3		3		0	24	51	26,4	
C.A.M		1			1			2		3		3		2		1	28	56	28,0	
PABLO A. SUAREZ		1			2			3		1		1		3		2	27	54	28,0	
SOLCA		1			1			1		1		3		2		0	25	50	28,0	
STA.CECILIA		5			3			3		1		1		2		1	31	56	31,0	
PRIMAVERA		1			3			3		1		1		2		0	29	52	31,2	
INGLES		1			3			3		3		1		3		1	32	53	33,8	RELATIVAMENTE ALTO
HOSP.QUITO N°1		5			3			3		1		3		2		1	34	56	34,0	
PICHINCHA		5			3			3		1		1		2		1	34	56	34,0	
VILLAFLORA		1			1			2		3		3		2		0	34	53	35,9	
ENRIQUE GARCES		1			2			3		1		3		3		2	35	54	36,3	
DEL ADULTO MAYOR		5			1			3		1		1		2		1	37	56	37,0	
SAGRADO CORAZON		1			3			3		1		3		2		2	36	53	38,0	
PASTEUR		5			3			3		1		1		2		1	37	54	38,4	
BACA ORTIZ		5			3			3		1		3		2		3	39	56	39,0	
GONZALOGONZALEZ		1			2			3		3		3		3		1	39	56	39,0	
SAN JOSE SUR		5			2			3		3		3		3		1	39	56	39,0	
NTRA.SRA.GUADALUPE		5			3			3		1		1		3		0	38	50	42,6	ALTO
SAN FRANCISCO		5			3			3		3		3		2		1	44	56	44,0	
JULIO ENDARA		1			3			3		3		3		2		1	44	55	44,8	
ISIDRO AYORA		5			3			3		1		3		3		3	49	56	49,0	

	Situación de mayor vulnerabilidad
	Situación de vulnerabilidad intermedia
	Situación de menor vulnerabilidad
	Sin datos o "No existía" (terremoto 1987)

Valores atribuidos a los parámetros

- 1 . Menor vulnerabilidad
2. Vulnerabilidad intermedia
3. Mayor vulnerabilidad

Esta valoración es diferente por 4 parámetros (generación electricidad, quirófanos, reserva de insumos y entrenamiento al personal)
En estos caso, tenemos los siguientes valores.

- 1 . Menor vulnerabilidad
3. Vulnerabilidad intermedia
5. Mayor vulnerabilidad

2.3.2. Resultados y cartografía

2.3.2.1. Vulnerabilidad funcional resultados sintéticos

En el cuadro siguiente (cuadro 20), se presenta la síntesis del estudio en cuanto a vulnerabilidad funcional.

Cuadro 20
Nivel de vulnerabilidad funcional de los Establecimientos de Salud de mayor importancia del DMQ

Nombre	Tipo servicio	Especialidad	Índice	Nivel de vulnerabilidad
Voz Andes	Privado	General	20.0	Bajo
Metropolitano	Privado	General	21.4	
Militar	Exclusivo	General	25.4	Relativamente bajo
Internacional	Privado	General	26	
Eugenio Espejo	Público	General	26.4	
CAM	Exclusivo	General	28	
Pablo Arturo Suárez	Público	General	28	
SOLCA	Privado	Oncológico	28	
Sta. Cecilia	Privado	General	31	
Primavera	Privado	General	31.2	
Inglés	Privado	General	33.8	Relativamente alto
Quito N°1	Exclusivo	General	34	
Pichincha	Privado	General	34	
Villaflora	Privado	General	35.9	
Enrique Garcés	Público	General	36.3	
Del Adulto Mayor	Público	Geriátrico	37	
Sagrado Corazón	Público	Psiquiátrico	38	
Pasteur	Privado	General	38.4	
Baca Ortiz	Público	Pediátrico	39	
Gonzalo González	Público	Dermatológico	39	
San José Sur	Público	General	39	
Nuestra Sra de Guadalupe	Privado	Psiquiátrico	42.6	Alto
San Francisco	Privado	General	44	
Julio Endara	Público	Psiquiátrico	44.8	
Isidro Ayora	Público	Gineco-obstetr	49	

2.3.2.2. Globalmente una vulnerabilidad funcional más bien alta

Globalmente el nivel de vulnerabilidad funcional es más bien alto. En efecto, 15 de los 25 establecimientos analizados presentan un nivel de vulnerabilidad alto o relativamente alto. No cuentan con una preparación efectiva que los permite responder de una manera rápida y efectiva a una situación de emergencia. Como lo indican los cuadros 15 y 19, esta situación preocupante se debe a varios parámetros tomados en cuenta para evaluar la vulnerabilidad funcional, en particular la organización medico-funcional y la preparación del personal. Faltan quirófanos, insumos. Varios establecimientos no disponen de un plan de emergencia o no lo difunden⁴⁷. Simulacros, sean de evacuación o de accidentes masivos, pocas veces están realizados.

Podemos también observar una falta frecuente de cooperación entre establecimientos de salud y una vulnerabilidad no estructural concretizada aquí por equipos no sujetos o por lo menos insuficientemente. Las situaciones más favorables son relativas a los recursos físicos básicos (agua, electricidad). Sin embargo, varios establecimientos podrían estar afectados por la falta de alimentación en electricidad, luego de un acontecimiento grave (por falta de generadores) o después de muy poco tiempo (por su reducida autonomía).

2.3.2.3. Diferencias significativas según el tipo de servicio

Se puede observar una diferencia significativa entre los establecimientos privados y exclusivos por un lado y los públicos por otro lado (ver el cuadro 21). En efecto, entre los 10 establecimientos que se pueden considerar como menos vulnerables, se encuentran 6 establecimientos privados (de un total de 12), 2 exclusivos (de un total de 3) y solo 2 públicos (de un total de 10). De modo general los establecimientos públicos presentan una vulnerabilidad funcional más alta.

Las insuficiencias más notables de los establecimientos públicos conciernen los parámetros siguientes:

- los recursos físicos básicos para emergencia (en especial los generadores de electricidad);
- los quirófanos insuficientes ;
- los equipos de emergencia;
- la cooperación con otros establecimientos de salud;
- la seguridad de los equipos.

En cambio, el análisis evidencia insuficiencias de los establecimientos privados en relación con los siguientes parámetros:

⁴⁷ Además la mayoría de planes existentes en los establecimientos se centran en una posible erupción volcánica y dejan a un lado otro tipo de eventos que pueden producirse dentro o fuera de estos establecimientos.

- el número de camas disponibles;
- los simulacros de evacuación⁴⁸.

⁴⁸ Los simulacros de evacuación plantean problemas en los establecimientos de salud en general, y en los privados en particular. Problemas para todos los establecimientos: por el gran volumen de personas que se encuentran dentro de los establecimientos, la realización de un simulacro total necesita de la coordinación y trabajo de muchas personas. Esto lo convierte en una tarea difícil y de poca aplicabilidad. En los establecimientos privados, los pacientes, quienes pagan el total del servicio médico, se sienten incómodos en la realización de estas prácticas, evidenciando la falta de concienciación de la necesidad de estar preparados para emergencias.

Cuadro 21 (a)

Valores de cada parametro de vulnerabilidad funcional y niveles de vulnerabilidad según el tipo de servicio

Nombre establecimiento	Atención a pacientes Organización espacial			Recursos físicos básicos				Organización medico-funcional					Preparación general		
	Camas disponibles	Espacio áreas comunes		Agua (fuente emergencia)		Generación electricidad		Número de quirofanos	Camas con 1 quirofano		Número de quirofanos de emergencia	Equipos de emergencia	Reserva de insumos	Plan emergencia	
				Existencia	Duración	Existencia	Duración							Existencia	Difusión

Establecimientos privados

VOZ ANDES		2	1		1		1		1		1	1	1	3	1
METROPOLITANO		2	1		1		1		1		1	1	1	3	1
INTERNACIONAL		3	1		2		2		2		1	1	1	3	1
SOLCA		1	1		1		1		1		2	3	1	5	1
STA.CECILIA		2	1		1		3		2		1	1	1	3	1
PRIMAVERA		2	1		1		3		2		3	3	1	3	2
INGLES		1	1		1		1		3		3	3	1	3	3
PICHINCHA		2	3		1		1		2		1	1	1	5	2
VILLAFLORA		2	3		1		3		3		3	3	1	5	1
PASTEUR		2	3		2		1		1		3	3	1	5	3
NTRA.SRA.GUADALUPE		2	1		1		1		5		3	3	3	5	1
SAN FRANCISCO		3	3		1		3		2		3	3	1	5	3

Establecimientos públicos

EUGENIO ESPEJO		1	1		1		1		2		1	1	1	3	1
PABLO A. SUAREZ		1	1		1		1		2		3	3	1	3	1
ENRIQUE GARCES		1	3		1		1		3		3	3	1	5	2
DEL ADULTO MAYOR		1	1		1		3		5		3	3	3	3	3
SAGRADO CORAZON		1	1		1		1		5		3	3	3	5	1
BACA ORTIZ		2	3		1		1		2		1	1	1	5	3
GONZALOGONZALEZ		1	1		2		5		4		3	3	1	5	1
SAN JOSE SUR		3	1		2		1		2		3	3	1	5	1
JULIO ENDARA		2	1		1		5		5		3	3	3	5	3
ISIDRO AYORA		3	3		3		5		2		3	3	1	5	3

Establecimientos exclusivos

MILITAR		1	1		1		1		2		1	1	1	3	1
C.A.M		1	1		1		1		3		1	1	1	5	1
HOSP.QUITO N°1		1	1		1		2		2		1	1	1	5	2

	Situación de mayor vulnerabilidad
	Situación de vulnerabilidad intermedia
	Situación de menor vulnerabilidad
	Sin datos o "No existía" (terremoto 1987)

Cuadro 21 (b)

Valores de cada parametro de vulnerabilidad funcional y niveles de vulnerabilidad según el tipo de servicio

	Preparación del personal							Organización hacia el exterior				No estructural		Experiencia anterior					
Nombre establecimiento	Entrenami ento del personal	Simulacros de evacuación			Simulacros de accidentes masivos			Comunicación no telefónica	Cooperación con otros hospitales	Seguridad equipos	Terremoto 1987	Total	Valor maximo	Total corregido	Nivel de vulnerabilidad funcional				
		Existe ncia	Frecuencia	Como	Existe ncia	Frecuencia										Sí No	Como		

Establecimientos privados

VOZ ANDES		1				1		1		1				2		1	20	56	20,0	BAJO
METROPOLITANO		1				1		2		1		1		2		1	21	55	21,4	
INTERNACIONAL		1				1		3		1		1		2		1	26	56	26,0	
SOLCA		1				1		1		1		3		2		0	25	50	28,0	RELATIV. BAJO
STA.CECILIA		5				3		3		1		1		2		1	31	56	31,0	
PRIMAVERA		1				3		3		1		1		2		0	29	52	31,2	
INGLES		1				3		3		3		1		3		1	32	53	33,8	
PICHINCHA		5				3		3		1		1		2		1	34	56	34,0	RELATIV. ALTO
VILLAFLORA		1				1		2		3		3		2		0	34	53	35,9	
PASTEUR		5				3		3		1		1		2		1	37	54	38,4	
NTRA.SRA.GUADALUPE		5				3		3		1		1		3		0	38	50	42,6	
SAN FRANCISCO		5				3		3		3		3		2		1	44	56	44,0	ALTO

Establecimientos públicos

EUGENIO ESPEJO		1				2		2		1		3		3		0	24	51	26,4	BAJO
PABLO A. SUAREZ		1				2		3		1		1		3		2	27	54	28,0	RELATIV. BAJO
ENRIQUE GARCES		1				2		3		1		3		3		2	35	54	36,3	
DEL ADULTO MAYOR		5				1		3		1		1		2		1	37	56	37,0	
SAGRADO CORAZON		1				3		3		1		3		2		2	36	53	38,0	RELATIV. ALTO
BACA ORTIZ		5				3		3		1		3		2		3	39	56	39,0	
GONZALOGONZALEZ		1				2		3		3		3		3		1	39	56	39,0	
SAN JOSE SUR		5				2		3		3		3		3		1	39	56	39,0	
JULIO ENDARA		1				3		3		3		3		2		1	44	55	44,8	ALTO
ISIDRO AYORA		5				3		3		1		3		3		3	49	56	49,0	

Establecimientos exclusivos

MILITAR		1				3		3		1		1		2		1	24	53	25,4	BAJO
C.A.M		1				1		2		3		3		2		1	28	56	28,0	RELATIV. BAJO
HOSP.QUITO N°1		5				3		3		1		3		2		1	34	56	34,0	RELATIV. ALTO
																				ALTO

	Situación de mayor vulnerabilidad
	Situación de vulnerabilidad intermedia
	Situación de menor vulnerabilidad
	Sin datos o "No existía" (terremoto 1987)

En relación con los otros parámetros, las diferencias entre sector privado y público de salud son poco significativas. La vulnerabilidad más elevada de los establecimientos públicos tiene varias explicaciones. En primer lugar, los hospitales públicos por el tipo de atención y la cantidad de pacientes que reciben, manejan numerosos temas, entre los cuales el tema de desastres no es una prioridad. La información sobre manejo de desastres se encuentra fragmentada⁴⁹ y no existe una recopilación global de todas las actividades ni seguimiento de las mismas. Luego interviene la cuestión de las responsabilidades que en el sector público no se encuentran claramente designadas. En efecto, a la diferencia del sector privado, el cargo de responsable o miembro del comité de defensa o de desastres no está reconocido económicamente.

Además, se debe también tomar en cuenta la inestabilidad de los responsables de los establecimientos públicos. Para que se pueda desarrollar planes de emergencia, es necesario que la iniciativa provenga de las autoridades de turno de los establecimientos. En los hospitales públicos, la inestabilidad de la dirección constituye uno de los factores claves que dificulta una gestión adecuada. En promedio, un director de hospital dura menos de cinco meses en funciones⁵⁰ y además se encuentra muy limitado en las decisiones que podría tomar en relación con el personal y a las inversiones de recursos financieros⁵¹.

Por fin, la escasez de los recursos financieros constituye un freno para la toma de medidas que podrían reducir la vulnerabilidad del establecimiento de salud público.

2.3.2.4. La alta vulnerabilidad de los establecimientos de especialidades

En el cuadro 23 más abajo, se nota claramente que la vulnerabilidad funcional de los establecimientos de especialidades es más alta que la vulnerabilidad de los establecimientos generales. De los ocho establecimientos de especialidades, siete presentan un nivel de vulnerabilidad funcional relativamente alto o alto. Esto significa una preocupación menor de estos establecimientos en cuanto a preparación a emergencia, a pesar de las evidentes necesidades debidas a sus propias particularidades: en efecto se trata a menudo de establecimientos cuyos los pacientes se originan en tipos de población muy débiles, incapaces de enfrentar una situación de emergencia sin un auxilio adecuado. Es en especial el caso de los establecimientos psiquiátricos, geriátricos e infantiles. Cabe resaltar que los establecimientos especializados de alta vulnerabilidad funcional representan 974 camas o sea más del 20% de la oferta total de camas en el distrito metropolitano.

Para los establecimientos generales, el manejo de emergencias es un tema con el cual tienen que convivir diariamente. La atención médica en sala de emergencias, el entrenamiento del personal que actúa en esta área, significan más experiencia y mejor desenvolvimiento para pacientes que necesiten intervenciones rápidas. Por estas razones responden mejor a situaciones de emergencia. Al producirse una

⁴⁹ Por ejemplo, en algunos casos se organizan simulacros de evacuación en un área específica si que haya algo coordinado a la escala del establecimiento.

⁵⁰ Generalmente por razones políticas. Esta situación es menos frecuente en el sector privado donde funciona un sistema de gerencia y no un sistema de dirección.

⁵¹ <http://www.msp.gov.ec/> Ministerio de Salud Pública

situación emergente, la mayor parte de las víctimas que presentan traumatismos deben ser trasladadas a establecimientos generales, pues los establecimientos especializados, que ofrecen mayor capacidad en consulta externa, no se encuentran preparados para atender este tipo de casos.

Cuadro 23

Cuadro sintético de vulnerabilidad global de los 25 establecimientos de salud más importantes del DMQ

Nombre establecimiento	Tipo establecimiento	Tipo servicio	Especialidad	Número de camas	Índices de vulnerabilidad estructural	Índices de vulnerabilidad funcional	Nivel de vulnerabilidad global
METROPOLITANO	Hospital	Privado	General	120	17,65	21,4	Muy bajo
VOZ ANDES	Hospital	Privado	General	72	20,59	20,0	
SOLCA	Hospital	Privado	Oncológico	160	14,71	28,0	Bajo
EUGENIO ESPEJO	Hospital	Público	General	286	17,65	26,4	
PRIMAVERA	Clínica	Privado	General	30	17,65	31,2	
HOSP. QUITO N°1	Hospital	Exclusivo	General	220	26,47	34,0	Relativamente bajo
PICHINCHA	Clínica	Privado	General	46	29,41	34,0	
SAGRADO CORAZON	Hospital	Público	Psiquiátrico	200	29,41	38,0	
INTERNACIONAL	Clínica	Privado	General	43	32,35	26,0	
C.A.M	Hospital	Exclusivo	General	662	32,35	28,0	
MILITAR	Hospital	Exclusivo	General	380	44,12	25,4	
STA CECILIA	Clínica	Privado	General	27	44,12	31,0	Relativamente alto
INGLES	Hospital	Privado	General	65	35,29	33,8	
ENRIQUE GARCES	Hospital	Público	General	348	35,29	36,3	
BACA ORTIZ	Hospital	Público	Pediátrico	250	35,29	39,0	
PASTEUR	Clínica	Privado	General	60	41,18	38,4	
GONZALO GONZALEZ	Hospital	Público	Dermatológico	132	42,16	39,0	
VILLAFLORA	Clínica	Privado	General	25	44,12	35,9	
DEL ADULTO MAYOR	Hospital	Público	Geriátrico	120	44,77	37,0	
PABLO A. SUAREZ	Hospital	Público	General	180	50,00	28,0	
SAN JOSE SUR	Patronato	Público	General	36	47,06	39,0	Alto
SAN FRANCISCO	Clínica	Privado	General	20	44,12	44,0	
NTRA.SRA.GUADALUPE	Clínica	Privado	Psiquiátrico	73	47,06	42,6	
ISIDRO AYORA	Hospital	Público	Gineco-obstetrico	179	55,88	49,0	Muy alto
JULIO ENDARA	Hospital	Público	Psiquiátrico	120	61,00	44,8	

Nivel de vulnerabilidad
(estructural y funcional)



Alto



Relativamente alto



Relativamente bajo



Bajo

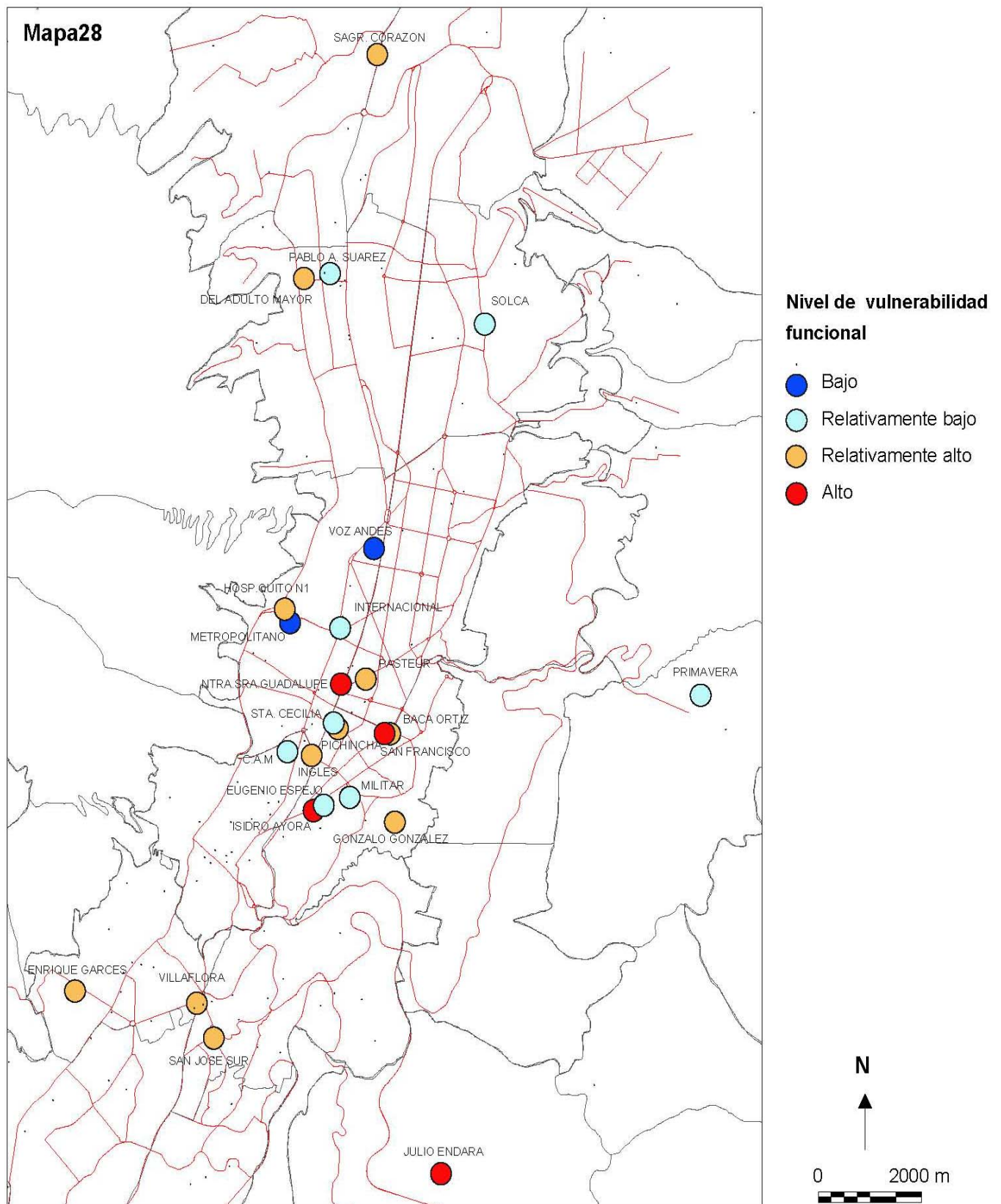
2.3.2.5. Repartición de los establecimientos de salud según el nivel de vulnerabilidad funcional

Los mapas 28 y 29 permiten observar la repartición de los establecimientos de salud en función del nivel de vulnerabilidad funcional y del número de camas. Se puede de este modo observar que los dos establecimientos con un nivel bajo de vulnerabilidad funcional –los hospitales Metropolitano y Voz Andes– no cuentan con un gran número de camas.

Como lo indica el cuadro 20 más arriba, estos dos establecimientos se destacan distintamente de los demás. Disponen de equipos de calidad, y cuentan, con planes de emergencia actualizados y mejorados permanentemente. Además, estos dos establecimientos están realizando acciones de sensibilización en dirección del personal y de los pacientes sobre la importancia del manejo de desastres naturales y antrópicos.

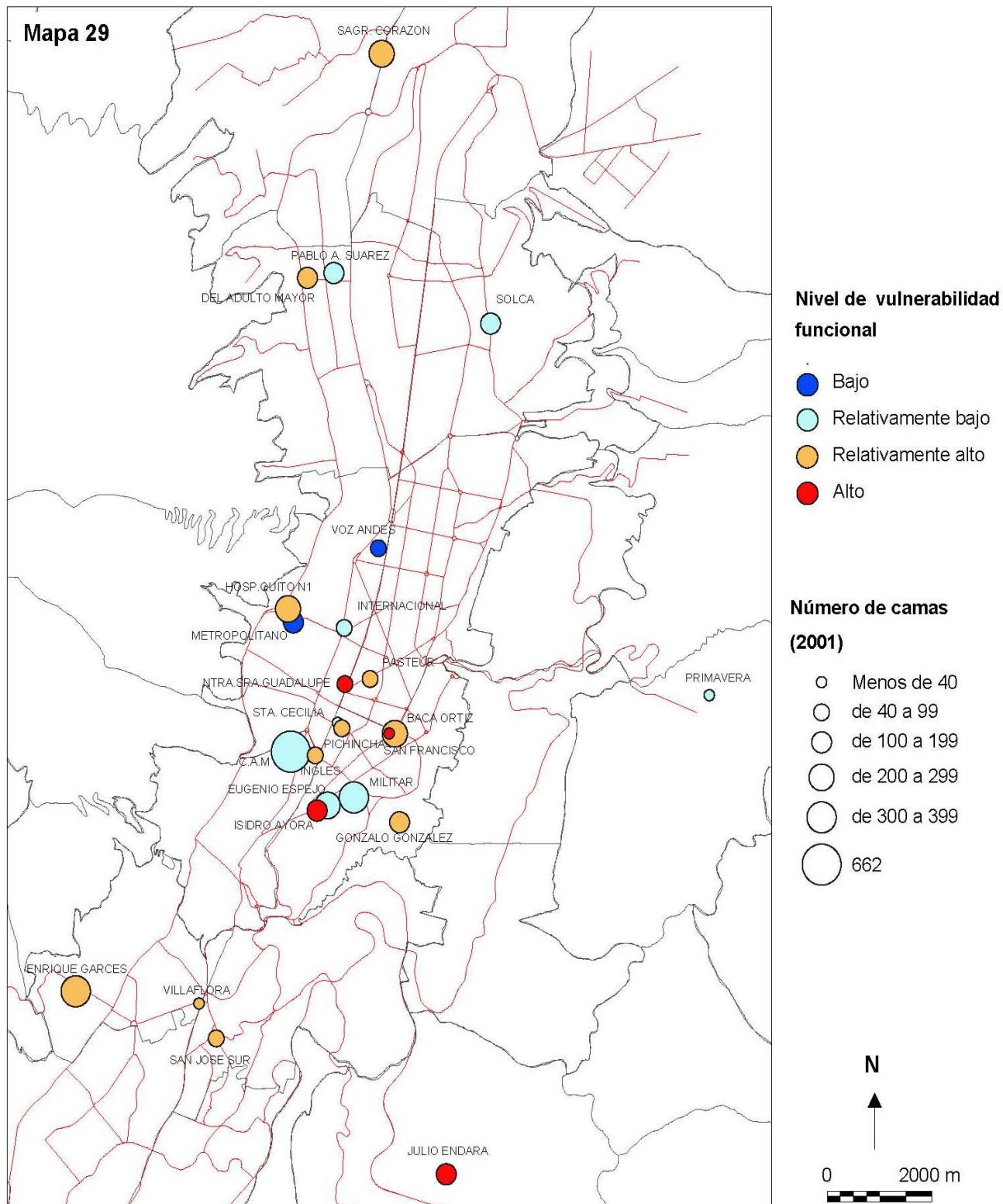
Tres de los cuatro establecimientos que disponen del mayor número de camas –CAM, Militar y Eugenio Espejo– presentan una vulnerabilidad relativamente baja. Pero estos establecimientos son concentrados espacialmente, y esto puede constituir un inconveniente durante una emergencia, en particular si la zona afectada es la donde se encuentran estas entidades (problemas de accesibilidad, etc.).

NIVEL DE VULNERABILIDAD FUNCIONAL DE LOS 25 ESTABLECIMIENTOS DE SALUD MÁS IMPORTANTES DEL DMQ



Salud2001 : VulnFuncional4.d
Fichero : Hospi_VulnFuncional

**NIVEL DE VULNERABILIDAD FUNCIONAL DE LOS 25
ESTABLECIMIENTOS DE SALUD MÁS IMPORTANTES DEL DMQ
SEGÚN EL NUMERO DE CAMAS**



Salud2001 : VulnFunc4d
Fichero : Hospi_VulnFuncionalCamas

2.4. Vulnerabilidad global de los 25 establecimientos de salud más importantes del DMQ

Con el concepto de vulnerabilidad global, se realizó una síntesis de la vulnerabilidad estructural y de la vulnerabilidad funcional. En efecto, cada una se encuentra íntimamente relacionada con la otra. Si hay fallas en uno de los dos campos, pone en riesgo todo el servicio que puede prestar la institución de salud.

2.4.1. Metodología

Una vez obtenidos los resultados de la vulnerabilidad estructural y funcional se realizó una clasificación en 6 clases que unifique estos valores, para lograr la elaboración de un índice global de vulnerabilidad (cuadro 22) Como prioridad se consideró la parte estructural partiendo de la premisa que si el edificio colapsa no puede existir atención al público. Al mismo tiempo se consideró que si el nivel de vulnerabilidad funcional es alto, el nivel de vulnerabilidad global es por lo menos alto cual sea el nivel de vulnerabilidad estructural. Con estos criterios, la clasificación de los índices de vulnerabilidad global fue elaborada de la siguiente manera:

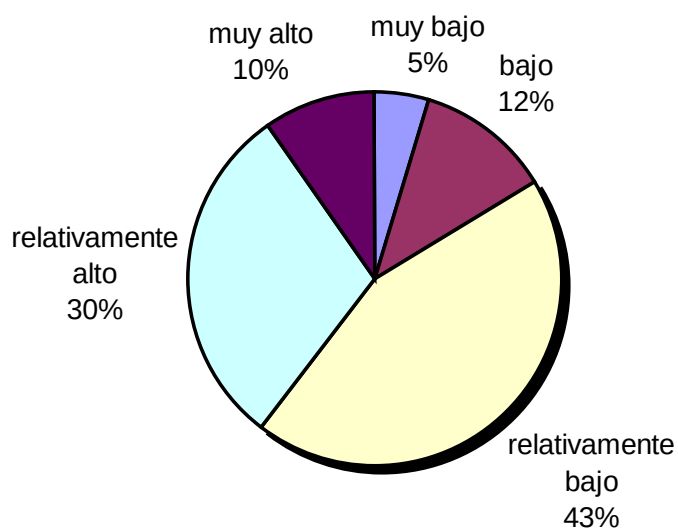
Cuadro 22
Índice de Vulnerabilidad Global
de los Establecimientos de Salud de mayor importancia del DMQ
A partir de los índices de vulnerabilidad estructural y funcional

Índice de vulnerabilidad estructural	Índice de vulnerabilidad funcional	Índice de vulnerabilidad global
Bajo	Bajo	Muy Bajo
Bajo	Relativamente bajo	Bajo
Bajo	Relativamente alto	Relativamente Bajo
Relativamente bajo	Relativamente bajo	
Relativamente bajo	Relativamente alto	Relativamente Alto
Relativamente alto	Relativamente bajo	
Relativamente alto	Relativamente alto	
Relativamente bajo	Alto	Alto
Relativamente alto	Alto	
Alto	Alto	Muy Alto

2.4.2. Resultados y cartografía

Los resultados del análisis de la vulnerabilidad global de los 25 establecimientos de salud más importantes del DMQ están presentados en el cuadro 23 y en los mapas 30 y 31. Para completar estas informaciones, el gráfico siguiente subraya que el 40% del número de camas se clasifica en establecimientos con vulnerabilidad alta o muy alta.

Repartición de las camas en función de la vulnerabilidad global de los establecimientos de salud



2.4.3. La vulnerabilidad global de los 25 establecimientos de salud más importantes del DMQ

Solamente cinco establecimientos presentan una vulnerabilidad global que se puede considerar como muy baja (hospitales Metropolitano y Voz Andes) o baja (SOLCA, Eugenio Espejo, Primavera). Siete establecimientos presentan una vulnerabilidad relativamente baja con puntos débiles marcados, sea en la vulnerabilidad funcional o en la estructural. Trece establecimientos (o sea más de la mitad del conjunto y 40% de las camas) tienen una vulnerabilidad global relativamente alta, alta o muy alta, lo que constituye una situación preocupante para casos de emergencias. Las clínicas San Francisco, Ntra Sra Guadalupe y los hospitales Isidro Ayora y Julio Endara son los establecimientos que se encuentran en las peores situaciones.

Se pueden observar diferencias significativas entre los establecimientos especializados y los generales. Los primeros se presentan como más vulnerables (6 establecimientos sobre 8 se encuentran en las categorías más vulnerables). Además, a la vulnerabilidad propia del establecimiento se añaden tipos particulares de vulnerabilidad relacionadas con la clase de pacientes que atiende: niños, ancianos o personas con enfermedad mental.

Los establecimientos de menor vulnerabilidad presentan una relativamente buena repartición espacial, como se le puede observar en el mapa 30. No están concentrados en un sector geográfico, pero hay que subrayar que, salvo el Hospital Eugenio Espejo, no disponen de un gran número de camas (mapa 31). Paralelamente, cabe notar que los pocos establecimientos de salud que se encuentran en la parte sur de la ciudad presentan todos unos niveles por lo menos relativamente altos de vulnerabilidad.

Se pueden también observar diferencias significativas entre los establecimientos públicos por un lado y los establecimientos privados y exclusivos por el otro. Los primeros, globalmente, se caracterizan por una vulnerabilidad global más elevada. El hospital Eugenio Espejo es el único establecimiento público que se encuentra en el grupo de los establecimientos menos vulnerables. A pesar de una mejor situación del sector privado, algunos establecimientos de dicho sector se ubican en los grupos más vulnerables. Por su parte, los exclusivos que reúnen el 33% del número de camas del conjunto de establecimientos, presentan una vulnerabilidad relativamente baja, aunque se pueda notar puntos débiles notables en la parte estructural, como es el caso del CAM y sobre todo del Hospital Militar, o en la parte funcional en el caso del hospital Quito N° 1.

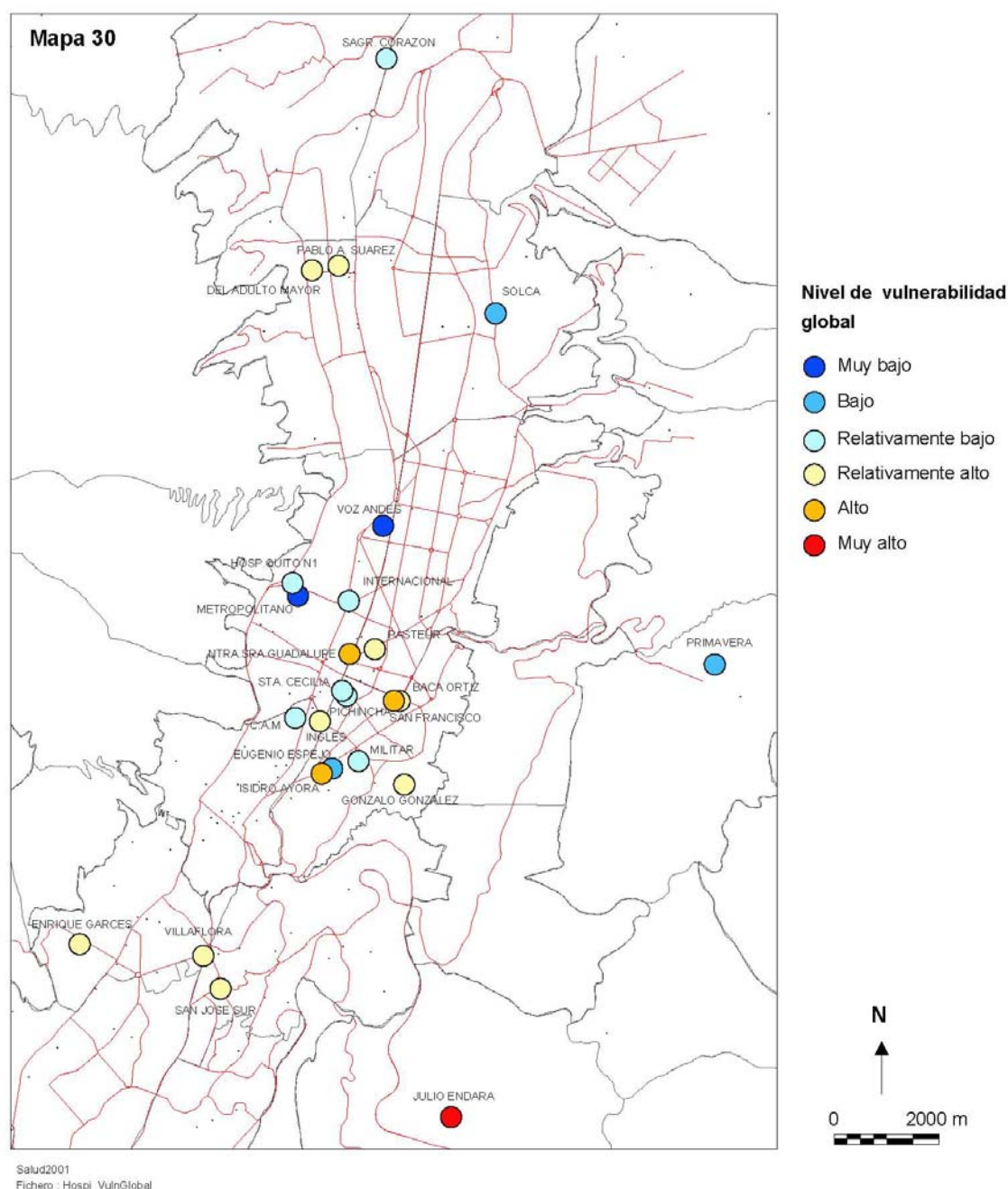
En función de lo expuesto, se puede intuir que muchos establecimientos de salud no están en capacidad de enfrentar un evento de gran magnitud por causas sean estructurales sean funcionales. En algunos casos, los problemas son muy notables en ambos temas. Resalta entonces la necesidad de implementar medidas de prevención y de preparación en la mayoría de los establecimientos.

En el caso de los hospitales públicos, esta tarea se torna difícil considerando, de acuerdo a las experiencias en América Latina, que el costo de dichas medidas oscila entre el 4 y el 8 por ciento del valor total de un hospital existente (incluyendo el

equipamiento)⁵². Si bien tal inversión no parece fuera de alcance en relación con los provechos que aportaría, el presupuesto de los hospitales públicos es hoy en día un factor limitativo incluso para la atención médica. Por lo tanto, no se considera la posibilidad de inversiones en la realización de medidas de prevención y preparación. Se debe subrayar que los gastos para prevención y preparación son relativamente bajos comparados con el costo de un desastre (perdidas en vidas humanas, reconstrucción...). Asimismo, la reducción de la vulnerabilidad de los establecimientos de salud no solo resulta de consideraciones económicas sino también de decisiones políticas.

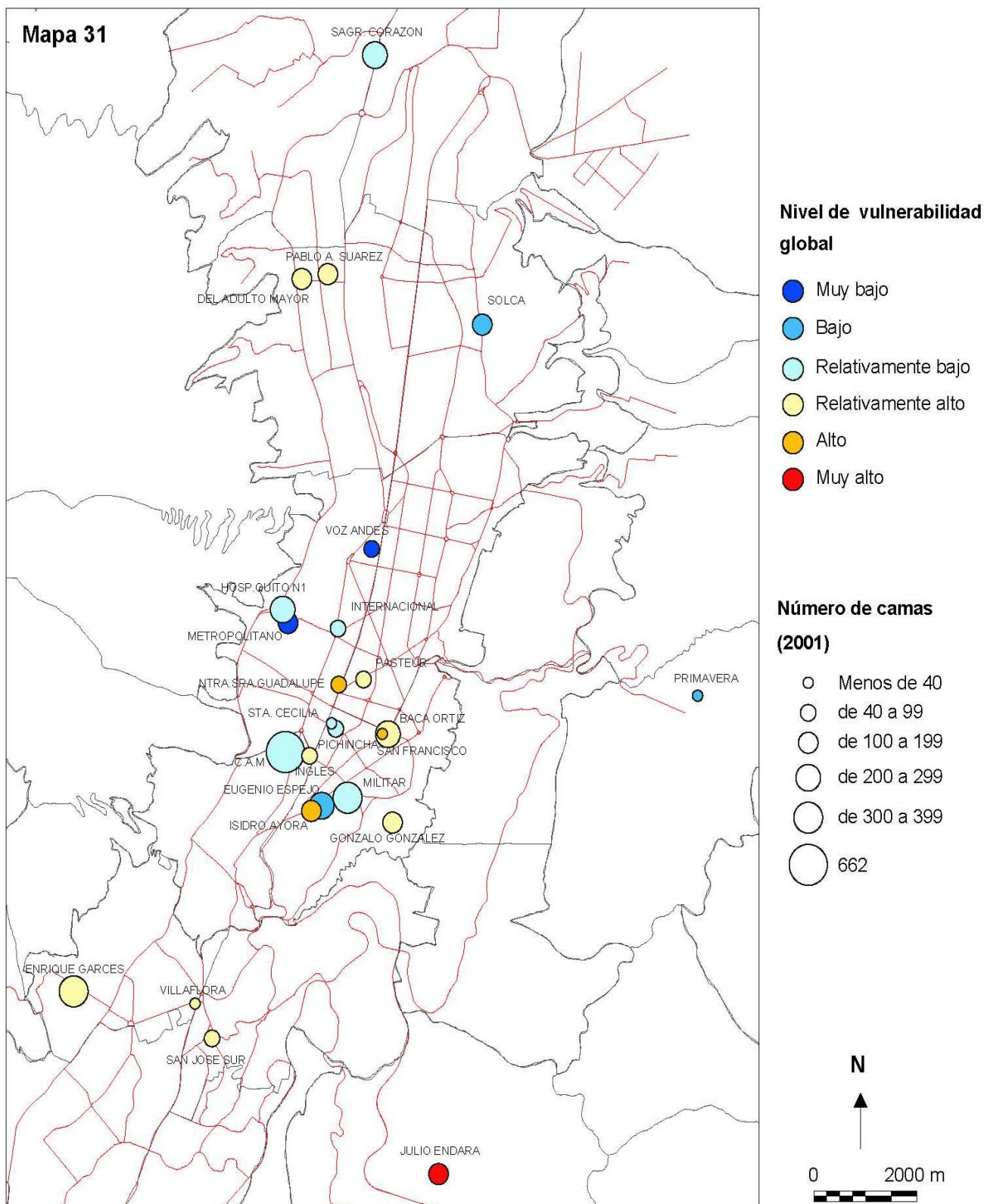
NIVEL DE VULNERABILIDAD GLOBAL DE LOS 25

ESTABLECIMIENTOS DE SALUD MÁS IMPORTANTES DEL DMQ



⁵² <http://www.disaster.info.desastres.net/mitigacion/hospitales.htm>

**NIVEL DE VULNERABILIDAD GLOBAL DE LOS 25
ESTABLECIMIENTOS DE SALUD MÁS IMPORTANTES DEL DMQ
SEGÚN EL NUMERO DE CAMAS**



Salud2001
Fichero : Hospi_VulnGlobalCamas

3. CONCLUSIONES GENERALES

Podemos, a partir del conjunto de datos analizados, proponer algunos elementos de reflexión en cuanto a las implicaciones de la distribución espacial de los establecimientos de salud del DMQ, a su capacidad de atender a emergencias (masivas), y a su vulnerabilidad.

3.1. Distribución espacial de los establecimientos de salud

Los diferentes mapas de repartición (de los establecimientos de salud, del número de camas de internación, de los tipos de atención o de las especialidades) permiten observar dos distribuciones desiguales: entre la ciudad de Quito y el resto del distrito por un lado, dentro de la ciudad de Quito por otro lado. En consecuencia las posibilidades de atención médica son escasas en las parroquias suburbanas, fuera de la ciudad de Quito. En la ciudad misma, en las periferias del norte y sobre todo del sur, es igualmente notoria la carencia en infraestructuras de salud. La oferta de camas de internación en los barrios con mayor densidad de población es insuficiente.

Los establecimientos de salud de mayor importancia se concentran esencialmente en las zonas centro y centro norte de la ciudad. En tiempo normal, una de las consecuencias es la necesidad de movilizarse sobre largas distancias para recibir atención médica. En caso de emergencia, la concentración de los establecimientos en un espacio reducido de la ciudad plantea varios problemas tales como:

- el tiempo de transporte de víctimas desde lugares alejados;
- la posibilidad de verse afectadas las vías que llegan a estos establecimientos lo que comprometería su accesibilidad;
- si el espacio reducido dentro del cual se encuentra la mayoría de los establecimientos es afectado por un evento destructor (por ejemplo, un terremoto), quedarían pocas posibilidades de atención médica.

3.2. Capacidad de los establecimientos de salud del DMQ de atender a emergencias masivas

Los hospitales principalmente, las clínicas secundariamente, están en capacidad de atender a personas heridas en caso de emergencias. Los demás establecimientos de salud, que habitualmente brindan atención básica y prestan un servicio limitado en cuanto a horarios, personal y material, por lo general no están preparados para atender un alto flujo de pacientes de emergencia simultáneamente.

Las especialidades básicas para atender en caso de emergencia están representadas en 7 de los establecimientos más importantes del distrito. Estos establecimientos cubren casi la mitad del número de total de camas de internación.

El número de camas total en el distrito es de 4435. En tiempo normal unas 1500 camas están teóricamente disponibles. Esto significa que si el número de personas a atender urgentemente durante una emergencia es mayor, los establecimientos de salud tendrían que desocupar las camas ocupadas por personas con menores necesidades de internación. En tal caso de grave emergencia, hospitales de campos resultarían necesarios.

3.3. Vulnerabilidad de los establecimientos de salud

La vulnerabilidad de los establecimientos de salud resulta globalmente alta tomando en cuenta conjuntamente la vulnerabilidad estructural y la vulnerabilidad funcional. En efecto más de la mitad de los establecimientos entrevistados y el 40% de las camas de internación se encuentran en una situación de vulnerabilidad alta o relativamente alta.

Hemos notado diferencias significativas entre el sector público de un lado y los sectores privado y exclusivo de otro: los primeros resultan a menudo más vulnerables que los demás. Las diferencias entre los establecimientos generales y especializados también son significativas, los últimos presentando globalmente un alto nivel de vulnerabilidad, en contradicción con el hecho de atender a personas particularmente débiles.

En conclusión de nuestra investigación sobre salud y riesgos en el Distrito Metropolitano de Quito, la necesidad de reforzar los sectores público y exclusivo nos parece imperativa. Estos sectores, y particularmente el público, enfrentan varios obstáculos (económicos, políticos, administrativos) para emprender acciones de mitigación de riesgos. Sin embargo son los establecimientos públicos y exclusivos que presentan las mejores condiciones para atender a situaciones de emergencias pues ofrecen el mayor número de camas, una gran diversidad de especialidades además de manejar cotidianamente emergencias.

ANEXOS

1. Repartición del número de camas en función del tipo de establecimiento de salud, del tipo de servicio y del ente administrativo
2. Repartición del número de establecimientos en función del tipo de establecimiento de salud, del tipo de servicio y del ente administrativo
3. Distribución de las especialidades en los 25 establecimientos de salud entrevistados
4. Cuestionario aplicado a los establecimientos de salud
5. Criterios de irregularidad utilizados en el análisis de vulnerabilidad estructural
6. Ejemplos de cálculos del índice de vulnerabilidad estructural (estructura de hormigón armado y estructuras de mampostería reforzada)
7. Fichas individuales de análisis de la vulnerabilidad estructural de los establecimientos de salud visitados

ANEXO 1
REPARTICIÓN DEL NÚMERO DE CAMAS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE ESTABLECIMIENTO DE
SALUD, DEL TIPO DE SERVICIO Y DEL ENTE ADMINISTRATIVO

Tipo de establecimiento	Tipo de servicio	Tipo de ente administrativo						
		MSP	IESS	Ministerio Gobierno	FFAA	Municipio	Univ. Central	TOTAL
Hospital	Público	1669	0	0	0	0	0	1669
	Privado	417	0	0	0	0	0	417
	Exclusivo	0	662	220	380	0	0	1262
Clínica	Público	0	0	0	0	0	0	0
	Privado	793	0	0	0	0	0	793
	Exclusivo	0	0	0	0	0	0	0
Maternidad	Público	189	0	0	0	0	0	189
	Privado	5	0	0	0	0	0	5
	Exclusivo	0	0	0	0	0	0	0
Servicio	Público	54	0	0	0	0	0	54
	Privado	0	0	0	0	0	0	0
	Exclusivo	0	0	0	0	0	0	0
Centro Salud	Público	6	0	0	0	0	0	6
	Privado	0	0	0	0	0	0	0
	Exclusivo	0	0	0	0	0	0	0
Dispensario	Público	0	0	0	0	0	0	0
	Privado	0	0	0	0	0	0	0
	Exclusivo	0	0	0	0	0	0	0
Patronato	Público	0	0	0	0	40	0	40
	Privado	0	0	0	0	0	0	0

	Exclusivo	0	0	0	0	0	0	0
Subcentro	Público	0	0	0	0	0	0	0
	Privado	0	0	0	0	0	0	0
	Exclusivo	0	0	0	0	0	0	0
Puesto Salud	Público	0	0	0	0	0	0	0
	Privado	0	0	0	0	0	0	0
	Exclusivo	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	Público	1918	0	0	0	40	0	1958
	Privado	1215	0	0	0	0	0	1215
	Exclusivo	0	662	220	380	0	0	1262

ANEXO 2
REPARTICIÓN DEL NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE ESTABLECIMIENTO DE SALUD, DEL TIPO DE SERVICIO Y DEL ENTE ADMINISTRATIVO

Tipo de establecimiento	Tipo de servicio				Tipo de ente administrativo			
		MSP	IESS	Ministerio Gobierno	FFAA	Municipio	Univ. Central	TOTAL
Hospital	Público	11	0	0	0	0	0	11
	Privado	4	0	0	0	0	0	4
	Exclusivo	0	1	1	1	0	1	4
Clínica	Público	0	0	0	0	0	0	0
	Privado	49	0	0	0	0	0	49
	Exclusivo	0	0	0	0	0	0	0
Maternidad	Público	1	0	0	0	0	0	1
	Privado	1	0	0	0	0	0	1
	Exclusivo	0	0	0	0	0	0	0
Servicio	Público	1	0	0	0	0	0	1
	Privado	0	0	0	0	0	0	0
	Exclusivo	0	0	0	0	0	0	0
Centro Salud	Público	14	0	0	0	0	0	14
	Privado	0	0	0	0	0	0	0
	Exclusivo	0	0	0	0	0	0	0
Dispensario	Público	0	0	0	0	0	0	0
	Privado	0	0	0	0	0	0	0
	Exclusivo	0	5	0	0	0	0	5
	Público	0	0	0	0	3	0	3

Patronato	Privado	0	0	0	0	0	0	0
	Exclusivo	0	0	0	0	0	0	0
Subcentro	Público	98	0	0	0	0	0	98
	Privado	0	0	0	0	0	0	0
	Exclusivo	0	0	0	0	0	0	0
Puesto Salud	Público	2	0	0	0	0	0	2
	Privado	0	0	0	0	0	0	0
	Exclusivo	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	Público	127	0	0	0	3	0	130
	Privado	54	0	0	0	0	0	54
	Exclusivo	0	6	1	1	0	1	9

ANEXO 3.
DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIALIDADES EN LOS 25 ESTABLECIMIENTOS DE SALUD
ENTREVISTADOS

Establecimientos	Tipo	Número de camas	Cardiología	Cirugía cardiotorácica	Cirugía general	Cirugía plástica	Cirugía vascular	Dermatología	Endocrinología	Gastroenterología	Ginecología	Hematología	Hemodiálisis	Infectología	Medicina general	Nefrología	Neumología
CAM	Hospital	662	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MILITAR	Hospital	380	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ENRIQUE GARCES	Hospital	348	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EUGENIO ESPEJO	Hospital	286	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PABLO A. SUARES	Hospital	180	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
METROPOLITANO	Hospital	120	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
QUITO Nº1	Hospital	220	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
VOZ ANDES	Hospital	72	1		1			1	1	1	1			1	1	1	1
PASTEUR	Clínica	60	1		1			1	1	1	1			1	1	1	1
PICHINCHA	Clínica	46	1		1			1	1	1	1			1	1	1	1
INTERNACIONAL	Clínica	43	1		1			1	1	1	1			1	1	1	1
INGLES	Hospital	65	1		1			1	1	1	1			1	1	1	1
PRIMAVERA	Clínica	30	1		1			1	1	1	1			1	1	1	1
VILLAFLORA	Clínica	25	1		1	1		1	1		1	1			1	1	1
SAN FRANCISCO	Clínica	20	1		1	1				1	1			1	1		
STA. CECILIA	Clínica	27	1		1			1			1			1	1		1
ISIDRO AYORA	Maternidad	179									1						
SAN JOSE SUR	Patronato	36									1						
DEL ADULTO MAYOR	Hospital	120													1		
BACA ORTIZ	Hospital	250															
GONZALO GONZALES	Hospital	132						1									
JULIO ENDARA	Hospital	120															
SAGR.CORAZON	Hospital	200															
GUADALUPE	Clínica	73															
SOLCA	Hospital	160															

ANEXO 4

CUESTIONARIO APLICADO A LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

Establecimientos	Neurocirugía	Neurología	Obstetricia	Odontología	Oftalmología	Oncología	Otorrino	Pediatría	Proctología	Psicología	Psiquiatría	Radiología	Recién Nacidos	Reumatología	Terapia Intensiva	Traumatología	Unidad de quemados	Urología	Total
CAM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33
MILITAR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33
ENRIQUE GARCES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33
EUGENIO ESPEJO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33
PABLO A. SUARES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33
METROPOLITANO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33
QUITO N°1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33
VOZ ANDES		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
PASTEUR		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
PICHINCHA		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
INTERNACIONAL		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
INGLES		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
PRIMAVERA		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
VILLAFLORA	1		1		1			1	1				1		1	1		1	19
SAN FRANCISCO		1		1		1		1							1	1		1	14
STA. CECILIA		1			1			1							1	1			13
ISIDRO AYORA			1					1					1						4
SAN JOSE SUR			1				1						1						4
DEL ADULTO MAYOR				1							1								3
BACA ORTIZ								1											1
GONZALO GONZALES																			1
JULIO ENDARA											1								1
SAGR.CORAZON											1								1
GUADALUPE											1								1
SOLCA						1													1

ANEXO 5
CRITERIOS DE IRREGULARIDAD UTILIZADOS EN EL ANÁLISIS DE
VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL



MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO
DIRECCIÓN METROPOLITANA DE TERRITORIO Y
VIVIENDA

CUESTIONARIO ESTABLECIMIENTOS DE SALUD (IRD – MDMQ)

Nombre del Hospital

.....
.....

Persona (s) entrevistada (s)

Cargo

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

1. Cuántas camas equipadas tiene el hospital?

.....
.....

2. Hay espacio en las áreas comunes del hospital y en terrenos alrededor del hospital para mas camas en caso de un desastre? Si es así cuantos pacientes podrían ser acomodados en estos espacios?

.....
.....
.....

3. En un día normal en su hospital, qué porcentaje de ocupación de las camas está lleno?

.....
.....

4. Cuántas personas se atienden diariamente por consulta externa?

.....
.....
.....
.....

5. Con cuántas especialidades cuenta el hospital? Cuáles?

.....
.....
.....
.....
.....

6. Con cuántos quirófanos disponen? Reservan alguno para emergencias graves?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

7. En qué condiciones se encuentran sus equipos para la atención inmediata a las emergencias? (Rayos X, Laboratorio, Cirugía, Unidad de Terapia Intensiva)?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FUNCIONAL

1. El hospital tiene un plan de emergencia escrito, describiendo qué se debe hacer en caso de un desastre?

.....
.....
.....

2. Si es así, todo el personal del hospital y sus administradores saben acerca del contenido de este plan? Como es compartida esta información con todo el personal y los administradores?

.....
.....
.....
.....

3. Practican simulacros de evacuación? Con qué frecuencia? Describir lo que pasa.

.....
.....
.....
.....
.....

4. Practican simulacros de accidentes masivos? Con qué frecuencia? Describir lo que pasa.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. El personal está entrenado en el cuidado de accidentes masivos?

.....
.....
.....
.....

6. Almacenan grandes reservas de provisiones de emergencia incluyendo sangre, medicinas, cobijas, etc.? A cuanta gente podrían ayudar con estas reservas?

.....
.....
.....
.....
.....

7. Poseen generador de electricidad que sea seguro, tal que no se dañe por las sacudidas de un terremoto? Cuánto tiempo puede operar el hospital con esta energía de emergencia?

.....
.....
.....
.....

8. Tienen alguna fuente de agua segura por si deja de funcionar el sistema de agua de la ciudad? Si es así, cuántos días duraría este recurso?

.....
.....
.....

9. Su hospital tiene bien sujetado el equipo costoso e importante, para prevenir que se vea dañado en un terremoto?

.....
.....
.....

10. Tienen alguna manera de comunicarse con otros hospitales y agencias de respuesta a la emergencia de la ciudad si el sistema de teléfonos normal no funciona?

.....
.....
.....

11. Poseen arreglos con otros hospitales para ayudar o ser ayudado durante un desastre?

.....
.....
.....

12. La ciudad tiene un sistema para llevar a los pacientes a los hospitales con capacidad y sacarlos de los hospitales que están llenos durante un desastre, en lugar de enviar a los pacientes al hospital más cercano?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

13. En el terremoto de 1987 como se afectó el edificio del hospital? El agua, la electricidad, servicios vitales continuaron funcionando? Cómo fue el ingreso de pacientes?

.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....

14. Su hospital ha llevado a cabo algunos pasos para mejorar la seguridad en terremotos que pudiera ser interesante para otras ciudades?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

INFORMACIÓN ESTRUCTURAL

Persona (s) entrevistada (s)

Cargo

.....
.....
.....
.....

Organización del Sistema Resistente:

Tipo de estructura:

- Hormigón armado
 - Columnas-viga ☐
 - Columnas-losa ☐
 - Muros-vigas ☐
- Acero
 - Prefabricado ☐
 - Acero-Hormigón armado ☐
- Tierra
 - Adobe ☐
 - Tapial ☐
 - Bahareque ☐
- Ladrillo
 - No reforzado ☐
 - Reforzado ☐

Apertura en paredes:

Mayores al 30% de la pared ☐
Menores al 30% de la pared ☐

Buen estado ☐ Mal estado ☐

Observaciones:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Altura **de**
entrepisos:.....

Número **de**
columnas:.....

Área **por**
columna:.....

.....

Calidad del Sistema Resistente:

Número **de**
pisos:.....

Utilizados ☐ Sin uso ☐

Buen estado ☐ Mal estado ☐

Observaciones:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Número **de**
subsuelos:.....

Utilizados ☐ Sin uso ☐

Buen estado ☐ Mal estado ☐ Humedad ☐

Observaciones:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Año **de**
Construcción:.....
....

Ubicación **de** **la**
estructura:.....

Observaciones:
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Tipo de Cimentación:

- Plintos ☐
Buen estado ☐ Mal estado ☐
- Vigas ☐
Buen estado ☐ Mal estado ☐
- Losas ☐
Buen estado ☐ Mal estado ☐
- Caissons ☐
Buen estado ☐ Mal estado ☐
- No obtenida ☐

Presenta muros de corte?

Si ☐ No ☐
Buen estado ☐ Mal estado ☐

Observaciones:
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Configuración en planta:

Regular ☐ Irregular ☐

Esquema en planta:

Configuración en Elevación:

Regular ☐ Irregular ☐

Esquema en Elevación: ☐

Conexiones entre elementos:

Si ☐ No ☐

Buen estado ☐ Mal estado ☐

Observaciones:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Presencia de juntas de dilatación:

Si ☐ No ☐

Buen estado ☐ Mal estado ☐

Observaciones:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Presencia de:

Marquesinas o volados Si ☐ No ☐

Antepechos Si ☐ No ☐

Observaciones:

.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....

Estado de conservación de la estructura:

Muy Bueno ☐
Bueno ☐
Malo ☐

Observaciones:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Conexiones entre bloques:

Si ☐ No ☐

Esquema General:

ANEXO 5

CRITERIOS DE IRREGULARIDAD UTILIZADOS EN EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL

Tabla 4. Coeficiente de configuración en planta			Tabla 5. Irregularidades en elevación		
Tipo	Descripción de la irregularidad en planta	ΦP_i	Tipo	Descripción de la irregularidad en altura	ΦE_i
Irregularidad torsional			Piso flexible (irregularidad en rigidez)		
1	Existe irregularidad por torsión cuando la máxima deriva de piso de un extremo de la estructura, calculada incluyendo la torsión accidental y medida perpendicularmente a un eje determinado, es mayor que 1.2 veces la deriva promedio de los dos extremos de la estructura, con respecto al mismo eje de referencia. La torsión accidental se define en el apartado 4.4 del presente reglamento.	0.9	1	La estructura se considera irregular cuando la rigidez lateral de un piso es menor que el 70 por ciento de la rigidez lateral del piso superior, o menor que el 80 por ciento del promedio de la rigidez lateral de los tres pisos superiores.	0.9
Retrocesos excesivos en las esquinas			Irregularidad en la distribución de las masas		
2	La configuración de una estructura se considera irregular cuando presenta retrocesos excesivos en sus esquinas. Un retroceso en una esquina se considera excesivo cuando las proyecciones de la estructura, a ambos lados del retroceso, son mayores que el 15 por ciento de la dimensión de la planta de la estructura en la dirección del retroceso.	0.9	2	La estructura se considera irregular cuando la masa de cualquier piso es mayor que 1.5 veces la masa de uno de los pisos adyacentes, exceptuando el caso de cubiertas que sean más livianas que el piso inferior.	0.9
Discontinuidades en el sistema de piso			Irregularidad geométrica		
3	La configuración de la estructura se considera irregular cuando el sistema de piso tiene discontinuidades apreciables o variaciones significativas en su rigidez, incluyendo las causadas por aberturas, entradas, retrocesos o huecos, con áreas mayores al 50% del área total del piso o con cambios en la rigidez efectiva del piso de más del 50%, entre niveles consecutivos.	0.9	3	La estructura se considera irregular cuando la dimensión en planta del sistema resistente en cualquier piso es mayor que 1.3 veces la misma dimensión en un piso adyacente, exceptuando el caso de los altillos de un solo piso.	0.9
Desplazamientos del plano de acción de elementos verticales			Desalineamientos de ejes verticales		
4	Una estructura se considera irregular cuando existen discontinuidades en los ejes verticales, tales como desplazamientos del plano de acción de elementos verticales del sistema resistente.	0.9	4	La estructura se considera irregular cuando existen desplazamientos en el alineamiento de elementos verticales del sistema resistente, dentro del mismo plano en el que se encuentran, y estos desplazamientos son mayores que la dimensión horizontal del elemento. Se exceptúa la aplicabilidad de este requisito cuando los elementos desplazados solo sostienen la cubierta de la edificación sin otras cargas adicionales de tanques o equipos.	0.8
Ejes estructurales no paralelos			Piso débil - Discontinuidad en la resistencia		
5	La estructura se considera irregular cuando los ejes estructurales no son paralelos o simétricos con respecto a los ejes ortogonales principales de la estructura.	0.9	5	La estructura se considera irregular cuando la resistencia del piso es menor del 70 por ciento de la del piso inmediatamente superior, (entendiéndose la resistencia del piso como la suma de las resistencias de todos los elementos que comparten el cortante del piso para la dirección considerada).	0.8

IRREGULARIDADES EN PLANTA

Tipo 1 - Irregularidad torsional $\Phi_{P1} = 0.9$

$$\Delta > 1.2 \frac{(\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$$



Tipo 2 - Retrocesos excesivos en las esquinas $\Phi_{P1} = 0.9$
 $A > 0.15B$ y $C > 0.15D$



Tipo 3 - Discontinuidades en el sistema de piso $\Phi_{P1} = 0.9$



1) $C \times D > 0.5A \times B$



2) $(C \times D + C \times E) > 0.5A \times B$

Tipo 4 - Desplazamiento de los planos de acción $\Phi_{P1} = 0.8$
 elementos verticales



Tipo 5 - Ejes estructurales no paralelos $\Phi_{P1} = 0.9$



IRREGULARIDADES EN ELEVACION

Tipo 1 - Piso flexible $\Phi_{E1} = 0.9$

Rigidez $K_c < 0.70$ Rigidez K_D

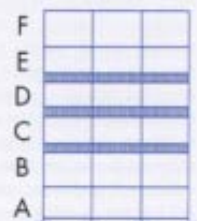
$$\delta < 0.80 \frac{(K_D + K_E + K_F)}{3}$$



Tipo 2 - Distribución de masas $\Phi_{E1} = 0.9$

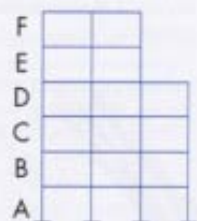
$$m_D > 1.50 m_E$$

$$\delta < 0.80 \frac{(m_D + m_E + m_F)}{3}$$

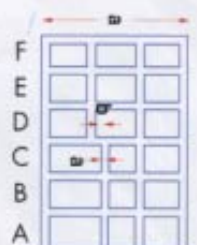


Tipo 3 - Irregularidad Geométrica $\Phi_{E1} = 0.9$

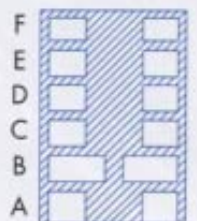
$$a > 1.30 b$$



Tipo 4 - Desalineamientos en ejes verticales $\Phi_{E1} = 0.8$
 $b > a$



Tipo 5 - Piso débil $\Phi_{E1} = 0.8$
 Resistencia Piso B < 0.70 Resistencia Piso C



Fuente: Revista SIGMA, noviembre 1999: Código Ecuatoriano de la Construcción. Capítulo I

ANEXO 6

EJEMPLOS DE CÁLCULOS DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL (ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO Y ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA REFORZADA)

Para obtener el índice final de vulnerabilidad estructural se multiplicó la calificación por la ponderación o peso respectivo, posteriormente se sumaron todos los valores obtenidos del análisis de los parámetros.

Finalmente con este valor se procedió a calcular el porcentaje respectivo comparándolo con el valor máximo posible. El valor máximo posible se obtiene de la suma de los productos entre la calificación más alta de cada ítem⁵³ por la ponderación respectiva.

A continuación se detalla la forma obtener el índice de vulnerabilidad para los dos tipos de estructuras:

Edificaciones de Hormigón Armado:

Cálculo del máximo valor posible:

Hormigón Armado		
Calificación más alta (C)	Ponderación (Wi)	Calificación * Ponderación
2	4	8
2	1	2
1	1	1
2	1	2
2	1	2
2	1	2
3	2	6
2	1	2
2	1	2
2	1	2
2	2	4

Sumatoria Calificación * Ponderación = 33

Para las estructuras de hormigón armado al valor para calcular el índice de vulnerabilidad se le adicionó 1 debido a que es posible obtener calificación negativa en el ítem 3. Entonces el valor máximo posible para este tipo de edificaciones es 34.

Por ejemplo, para el Hospital Enrique Garcés la tabla de resultados es la siguiente:

⁵³ Para las estructuras de hormigón armado la calificación C es la que corresponde a los más altos valores. En las edificaciones de mampostería el puntaje más alto se encuentra en la calificación D.

Nº	Parámetro	Calif.	Valor	Peso	Valor*peso
1	Organización del Sistema Resistente	B	1	4	4
2	Calidad del Sistema Resistente	B	1	1	1
3	Resistencia convencional	B	0	1	0
4	Posición del Edificio y Cimentación	C	2	1	2
5	Diafragmas Horizontales	B	1	1	1
6	Configuración en Planta	A	0	1	0
7	Configuración en Elevación	A	0	2	0
8	Conexión entre Elementos Críticos	A	0	1	0
9	Elementos de Baja Ductilidad	B	1	1	1
10	Elementos No Estructurales	A	0	1	0
11	Estado de Conservación de la Estructura	B	1	2	2

La sumatoria de valor * peso es el dato que permitirá calcular el índice de vulnerabilidad. Este valor es igual a 11. Como se trata de un edificio de hormigón armado, a este número se le debe adicionar 1. Así el valor con el que se trabajará es 12.

Finalmente, se calcula el porcentaje del dato anterior (12) en relación al valor máximo posible, que para estructuras de hormigón armado es 34. Entonces se tiene $12/34 * 100 = 35.29$. Este último valor es el índice de vulnerabilidad.

Edificaciones de Mampostería no Reforzada:

Cálculo del máximo valor posible:

Mampostería		
Calificación más alta (D)	Ponderación (Wi)	Calificación * Ponderación
45	1,00	45,00
45	0,25	11,25
45	1,50	67,50
45	0,75	33,75
45	1,00	45,00
45	0,50	22,50
45	1,00	45,00
45	0,25	11,25
45	1,00	45,00
45	0,25	11,25
45	1,00	45,00

Sumatoria Calificación * Ponderación = 382,5
Valor máximo posible = 382,5

Como ejemplo se ha considerado el Hospital Dermatológico Gonzalo González cuya tabla de resultados se muestra a continuación:

Ítem	Parámetro	Calif.	Valor	Peso	Valor*peso
1	Organización del Sistema Resistente	C	20	1	20
2	Calidad del Sistema Resistente	C	25	0,25	6,25
3	Resistencia convencional	C	25	1,5	37,5
4	Posición del Edificio y Cimentación	C	25	0,75	18,75
5	Diafragmas Horizontales	B	5	1	5
6	Configuración en Planta	D	45	0,5	22,5
7	Configuración en Elevación	C	25	1	25
8	Separación entre Muros	B	5	0,25	1,25
9	Tipo de Cubierta	B	15	1	15
10	Elementos No Estructurales	A	0	0,25	0
11	Estado de Conservación de la Estructura	B	5	1	5

El dato que permite calcular el índice de vulnerabilidad es el resultado de la sumatoria de valor * peso que para este caso es igual a 156.25. Posteriormente se calcula el porcentaje de este valor en relación a 382.5 que es el valor máximo posible para estructuras de mampostería no reforzada. La operación es la siguiente: $156.25/382.5 * 100$. Dando como resultado el índice de vulnerabilidad igual a 40.85.

Este procedimiento permitió obtener índices de vulnerabilidad comparables para los dos tipos de análisis. Esto se lo hizo con el objetivo de determinar rangos que permitan esperar ciertas similitudes de comportamiento.

ANEXO 7

FICHAS INDIVIDUALES DE ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD VISITADOS

Mampostería

Estudio de la Vulnerabilidad Sísmica de Edificaciones Hospitalarias en la Ciudad de Quito

N° 23 (2da PARTE)
Institución Analizada : HOSPITAL DE ATENCION INTEGRAL DEL ADULTO MAYOR
Material Predominante : MAMPOSTERIA NO REFORZADA
Método Utilizado : INDICE DE VULNERABILIDAD

1.- Tipo y Organización del Sistema Resistente.-

Tipología : Aporticado
 Apertura en paredes : Mayores al 30 % del área de paredes
 Relación de esbeltez : $h = 3,2 \text{ m}$
 $e = 0,3 \text{ m}$
 $h / e < 20$

Calificación Obtenida : **C**

2.- Calidad del Sistema Resistente.-

Número de Pisos (incluidos subsuelos) : 2
 Año de Construcción : antes de 1980
 Correcta Fiscalización : No se sabe
 Calificación Obtenida : **C**

3.- Resistencia Convencional.-

Calificación Asumida : **C**

4.- Posición del Edificio y Cimentación.-

Riesgo : ALTO
 Calificación Obtenida : **D**

5.- Diafragmas Horizontales.-

Estado de Conservación y Mantenimiento de los Diafragmas: BUENO
 Calificación Obtenida : **B**

6.- Configuración en Planta.-

Número de Irregularidades: 2
 Calificación Obtenida : **D**

7.- Configuración en Elevación.-

Número de Irregularidades: 1
 Calificación Obtenida : **C**

8.- Separación entre Muros.-

Estado de Conservación y Mantenimiento de las Conexiones: BUENO
 Calificación Obtenida : **B**

9.- Tipo de Cubierta.-

Estado de Conservación y Mantenimiento de la Mampostería:

BUENO

Calificación Obtenida :

B**10.- Elementos No Estructurales.-**

Presencia de Marquesinas:

NO

CLAVE

0

Estado de Conservación:

Presencia de Antepechos:

NO

0

Estado de Conservación:

Calificación Obtenida :

A

0

11.- Estado de Conservación General de la Estructura.-

Estado de Conservación:

BUENO

Calificación Obtenida :

B**CALCULO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD PARA LA ESTRUCTURA.**

ÍTEM	CALIF.	VALOR	PESO	VAL*PESO
1	C	20	1	20
2	C	25	0,25	6,25
3	C	25	1,5	37,5
4	D	45	0,75	33,75
5	B	5	1	5
6	D	45	0,5	22,5
7	C	25	1	25
8	B	5	0,25	1,25
9	B	15	1	15
10	A	0	0,25	0
11	B	5	1	5

VALOR PARA CALCULAR EL INDICE DE VULN.	171,25
INDICE DE VULNERABILIDAD OBTENIDO	44,77

OBSERVACIONES	NO
----------------------	-----------

Estudio de la Vulnerabilidad Sísmica de Edificaciones Hospitalarias en la Ciudad de Quito

N° 24 (PARTE INTERVENIDA)

Institución Analizada : HOSPITAL DERMATOLOGICO GONZALO GONZALES

Material Predominante

:

MAMPOSTERIA NO REFORZADA

Método Utilizado :

INDICE DE VULNERABILIDAD

1.- Tipo y Organización del Sistema Resistente.-

Tipología :

Aporticado

Apertura en paredes :

Mayores al 30 % del área de paredes

Relación de esbeltez :

h = 3,2 m

e = 0,3 m

h / e < 20

Calificación Obtenida :

C**2.- Calidad del Sistema****Resistente.-**

Número de Pisos (incluidos subsuelos) : 2
 Año de Construcción : Después de 1980
 Correcta Fiscalización : SI
 Calificación Obtenida : C

3.- Resistencia Convencional.-

Calificación Asumida : C

4.- Posición del Edificio y Cimentación.-

Riesgo : MEDIO
 Calificación Obtenida : C

5.- Diafragmas Horizontales.-

Estado de Conservación y Mantenimiento de los Diafragmas: BUENO
 Calificación Obtenida : B

6.- Configuración en Planta.-

Número de Irregularidades: 2
 Calificación Obtenida : D

7.- Configuración en Elevación.-

Número de Irregularidades: 1
 Calificación Obtenida : C

8.- Separación entre Muros.-

Estado de Conservación y Mantenimiento de las Conexiones: BUENO
 Calificación Obtenida : B

9.- Tipo de Cubierta.-

Estado de Conservación y Mantenimiento de la Mampostería: BUENO
 Calificación Obtenida : B

10.- Elementos No Estructurales.-

Presencia de Marquesinas: NO CLAVE 0
 Estado de Conservación: 0
 Presencia de Antepechos: NO 0
 Estado de Conservación:
 Calificación Obtenida : A

11.- Estado de Conservación General de la Estructura.-

Estado de Conservación: BUENO
 Calificación Obtenida : B

CALCULO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD PARA LA ESTRUCTURA.-

ÍTEM	CALIF.	VALOR	PESO	VAL*PESO
1	C	20	1	20
2	C	25	0,25	6,25
3	C	25	1,5	37,5
4	C	25	0,75	18,75
5	B	5	1	5
6	D	45	0,5	22,5
7	C	25	1	25
8	B	5	0,25	1,25

9	B	15	1	15
10	A	0	0,25	0
11	B	5	1	5

VALOR PARA CALCULAR EL INDICE DE VULN.	156,25
INDICE DE VULNERABILIDAD OBTENIDO	40,85

OBSERVACIONES	NO
----------------------	-----------

Estudio de la Vulnerabilidad Sísmica de Edificaciones Hospitalarias en la Ciudad de Quito

Nº 24 (PARTE SIN INTERVENIR)
Institución Analizada : HOSPITAL DERMATOLOGICO GONZALO GONZALES
Material Predominante : MAMPOSTERIA NO REFORZADA
Método Utilizado : INDICE DE VULNERABILIDAD

1.- Tipo y Organización del Sistema Resistente.-

Tipología : Aporticado
Apertura en paredes : Mayores al 30 % del área de paredes
Relación de esbeltez : $h = 3,2 \text{ m}$
 $e = 0,3 \text{ m}$
 $h / e < 20$

Calificación Obtenida : **C**

2.- Calidad del Sistema Resistente.-

Número de Pisos (incluidos subsuelos) : 2
Año de Construcción : 1930
Correcta Fiscalización : No se sabe
Calificación Obtenida : **D**

3.- Resistencia Convencional.-

Calificación Asumida : **C**

4.- Posición del Edificio y Cimentación.-

Riesgo : MEDIO
Calificación Obtenida : **C**

5.- Diafragmas Horizontales.-

Estado de Conservación y Mantenimiento de los Diafragmas: BUENO
Calificación Obtenida : **B**

6.- Configuración en Planta.-

Número de Irregularidades: 2
Calificación Obtenida : **D**

7.- Configuración en Elevación.-

Número de Irregularidades: 1
Calificación Obtenida : **C**

8.- Separación entre Muros.-

Estado de Conservación y Mantenimiento de las Conexiones: BUENO

Calificación Obtenida : **B**

9.- Tipo de Cubierta.-

Estado de Conservación y Mantenimiento de la Mampostería: **BUENO**

Calificación Obtenida : **B**

10.- Elementos No Estructurales.-

Presencia de Marquesinas:	NO	CLAVE	0	0
Estado de Conservación:				
Presencia de Antepechos:	NO		0	
Estado de Conservación:				
Calificación Obtenida :	A			

11.- Estado de Conservación General de la Estructura.-

Estado de Conservación: **BUENO**

Calificación Obtenida : **B**

CALCULO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD PARA LA ESTRUCTURA.-

ÍTEM	CALIF.	VALOR	PESO	VAL*PESO
1	C	20	1	20
2	D	45	0,25	11,25
3	C	25	1,5	37,5
4	C	25	0,75	18,75
5	B	5	1	5
6	D	45	0,5	22,5
7	C	25	1	25
8	B	5	0,25	1,25
9	B	15	1	15
10	A	0	0,25	0
11	B	5	1	5

VALOR PARA CALCULAR EL INDICE DE VULN.	161,25
INDICE DE VULNERABILIDAD OBTENIDO	42,16

OBSERVACIONES	NO
---------------	-----------

Estudio de la Vulnerabilidad Sísmica de Edificaciones Hospitalarias en la Ciudad de Quito

N° 24 (PARTE SIN INTERVENIR)

Institución Analizada : HOSPITAL JULIO ENDARA

Material Predominante

: MAMPOSTERIA NO REFORZADA

Método Utilizado : INDICE DE VULNERABILIDAD

1.- Tipo y Organización del Sistema Resistente.-

Tipología : Aporticado

Apertura en paredes : Mayores al 30 % del área de paredes

Relación de esbeltez :
h = 3 m
e = 0,35 m
h / e < 20

Calificación Obtenida : **B**

2.- Calidad del Sistema

Resistente.-

Número de Pisos (incluidos subsuelos) : 1
Año de Construcción : Antes de 1980
Correcta Fiscalización : No se sabe
Calificación Obtenida : D

3.- Resistencia Convencional.-

Calificación Asumida : C

4.- Posición del Edificio y Cimentación.-

Riesgo : MEDIO
Calificación Obtenida : C

5.- Diafragmas Horizontales.-

Estado de Conservación y Mantenimiento de los Diafragmas: MALO
Calificación Obtenida : C

6.- Configuración en Planta.-

Número de Irregularidades: 2
Calificación Obtenida : D

7.- Configuración en Elevación.-

Número de Irregularidades: 1
Calificación Obtenida : C

8.- Separación entre Muros.-

Estado de Conservación y Mantenimiento de las Conexiones: BUENO
Calificación Obtenida : B

9.- Tipo de Cubierta.-

Estado de Conservación y Mantenimiento de la cubierta: DEFICIENTE
Calificación Obtenida : D

10.- Elementos No Estructurales.-

Presencia de Marquesinas: NO CLAVE
Estado de Conservación: 0
Presencia de Antepechos: NO 0
Estado de Conservación:
Calificación Obtenida : A

11.- Estado de Conservación General de la Estructura.-

Estado de Conservación: DEFICIENTE
Calificación Obtenida : D

CALCULO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD PARA LA ESTRUCTURA.-

ÍTEM	CALIF.	VALOR	PESO	VAL*PESO
1	B	5	1	5
2	D	45	0,25	11,25
3	C	25	1,5	37,5
4	C	25	0,75	18,75
5	C	15	1	15
6	D	45	0,5	22,5
7	C	25	1	25

8	B	5	0,25	1,25
9	D	45	1	45
10	A	0	0,25	0
11	D	45	1	45

VALOR PARA CALCULAR EL INDICE DE VULN.	226,25
INDICE DE VULNERABILIDAD OBTENIDO	59,15

OBSERVACIONES	SI
----------------------	-----------

La estructura de este hospital es de un solo piso, y con una configuración medianamente adecuada, sin embargo, carece de un mantenimiento adecuado, motivo por el cual la cubierta se halla en muy mal estado, debido a problemas de humedad problema que a su vez, a originado desprendimientos de los cielos razos, motivo por el cual, para el caso de un sismo se lo coloca en el rango de daños severos.