



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
COMISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ANÁLISIS ESPACIAL Y GESTIÓN DEL TERRITORIO

**EVALUACIÓN DEL ALCANCE EDUCATIVO DEL AULA SÍSMICA EN LOS
MUNICIPIOS DE CARACAS, EN EL PERÍODO 2006-2013**

Tutora:

Profa. Marisol Salazar

Autora:

Profa. Mariana Sulbarán

Caracas, julio 2018

AGRADECIMIENTOS

*A **Dios** principalmente por ser mi bastón y aliado en todo momento, porque en los momentos más duros de mi vida me he aferrado y refugiado en él...*

*A mi **hija María Victoria**, mi MAYOR motivo de vida....*

*A **Mi tía Elizabeth** quien ha sido un personaje importante en mi proceso de vida, de enseñanza y de aprendizaje...*

*A mi **mamá Nancy** quien ha sido el ángel que a todos nos mandan a la tierra para protegernos, guiarnos y escucharnos...*

*A mi **mamá biológica** que siempre ha estado junto a mí, con sus particularidades o no...*

*A la **vida misma** que me ha dado experiencias, obstáculos, aprendizajes, caídas y levantadas, sonrisas y llantos, alegrías y tristezas...*

*A **el papá de mi hija**, Carlos Hernández quien me acompañó y apoyó durante gran parte de la vida en este proceso...*

*A **mí misma**, que he emprendido todo lo que me he propuesto y luchado por conseguirlo...*

A todos... Gracias...

INDICE GENERAL

Contenido	
RESUMEN.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
1. EL PROBLEMA.....	11
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.2. Objetivos de la Investigación.....	14
1.2.1. Objetivo General	14
1.2.2. Objetivos Específicos	14
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	15
2. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1. Bases Teóricas.....	16
2.1.1. Los Sismos.....	16
2.1.2. Venezuela sísmica.....	19
2.1.3. Sismicidad Histórica de Venezuela.....	21
2.1.4. Cuantificación de las amenazas y la importancia de su conocimiento.....	30
2.1.5. El valle de Caracas.....	32
2.1.6. Espesor de sedimentos en la ciudad de Caracas.....	37
2.1.7. Características del subsuelo en Caracas.....	42
2.1.8. Demografía de Caracas.....	43
2.1.9. Educación Sísmica.....	47
2.1.10. Aula sísmica.....	48
2.2. Bases Conceptuales.....	49
2.2.1. Espacio Geográfico.....	49
2.2.2. Ordenamiento, Ocupación y Planificación Territorial.....	50
2.2.3. Objetivos de la ordenación del territorio.....	52
2.2.4. Ordenamiento Territorial en Venezuela.....	56
2.2.5. Vulnerabilidad.....	62
2.2.6. Amenaza Sísmica.....	64
2.2.7. Análisis Espacial.....	66
2.2.8. Herramientas del análisis Espacial.....	67

3. MARCO METODOLÓGICO.....	71
3.1. Etapa I: Conceptual	73
3.2. Etapa II: Metodología.....	73
3.2.1. Procesamiento de información Estadística de visitas del Aula Sísmica a centros educativos y de información cartográfica.....	73
3.2.2. Interpretación de datos estadísticos de escuelas visitadas por FUNVISIS en el periodo 2006-2013	73
3.2.3. Interpretación de datos de Microzonificación	74
3.2.4. Elaboración de Cartografía	80
3.2.5. Etapa III: Aplicación del Modelo	83
3.2.6. Fase I: El Diagnóstico.....	83
3.2.7. Fase II: Pronóstico	84
3.2.8. Fase III: Propuestas (escenarios posibles).....	84
4. PRESENTACION Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	86
4.1. Gráficos estadísticos del alcance educativo del proyecto Aula Sísmica en los municipios de Caracas en el período 2006-2013.....	100
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	123
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	126
6.1. REFERENCIAS ELECTRÓNICAS	129

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Factores que influyen en el movimiento del suelo en el momento de un sismo.....	42
---	----

INDICE DE MAPAS

Mapa N° 1 Pangea y su separación hasta los continentes actuales. Disponible: http://www.funvisis.gob.ve/archivos/pdf/libros/funvisis_1_18.pdf	17
Mapa N° 2 Placas que interactúan en Venezuela. Cortesía de FUNVISIS Disponible: www.funvisis.gob.ve (Ir a bibliografía)	20
Mapa N° 3 Mapa de los sismos destructores ocurridos en el país, visión geo histórica, Cortesía: FUNVISIS, Centro de Documentación e Información, (1998).	22

Mapa N° 4 Mapa de sismicidad Instrumental elaborado por FUNVISIS. Disponible: (Ir a bibliografía)	31
Mapa N° 5 Mapa de zonificación sísmica de Venezuela. Disponible: (Ir a bibliografía) ..	32
Mapa N° 6 Mapa de Municipios y Parroquias de Caracas. Fuente: (Ir a bibliografía).....	33
Mapa N° 7 Mapa de Fallas Geológicas en Caracas. Fuente: (Ir a bibliografía).....	36
Mapa N° 8 Mapa de Espesores de Sedimentos de la ciudad de Caracas. Fuente: http://www.funvisis.gob.ve/proy_mic_sismicaccsbqto.php	38
Mapa N° 9 Mapa de espesor sedimentario para el valle de Caracas. (Weston, 1969). Disponible: http://www.funvisis.gob.ve/microz_caracas.php	39
Mapa N° 10 Espesores de sedimentos obtenidos por Kantak, 2005. Disponible: http://www.funvisis.gob.ve/microz_caracas.php (Ir a bibliografía)	40
Mapa N° 11. Mapa de zonificación sísmica Disponible: (Ir a bibliografía)	65
Mapa N° 12 Macrozonas de amenaza sísmica en afloramientos rocoso sano cuasi-planos elegidas para el Área Metropolitana de Caracas. (Tomado Hernández y Schmitz, 2009). Fuente: http://www.funvisis.gob.ve/proy_mic_sismicaccsbqto	74
Mapa N° 13 Mapa de microzonificación sísmica de FUNVISIS. Disponible: (Ir a la bibliografía)	80
Mapa N° 14 Mapa de Caracas, AMC. División Política de Municipios de Caracas.....	87
Mapa N° 15 Mapa final de nivel de amenaza sísmica de Caracas, según datos obtenidos del proyecto de Microzonificación Sísmica.	89
Mapa N° 16 Mapa final de instituciones educativas atendidas por el Aula Sísmica de FUNVISIS, entre el periodo 2006-2013.	90
Mapa N° 17. Mapa de visitas del Aula Sísmica a zonas de Caracas en los años 2006, 2007 y 2008.....	110
Mapa N° 18 Mapa de visitas del Aula Sísmica a zonas de Caracas en el año 2009.....	114
Mapa N° 19 Mapa de visitas del Aula Sísmica a zonas de Caracas en los años 2010 y 2011.....	117

Mapa N° 20. Mapa de visitas del Aula Sísmica a zonas de Caracas en los años 2012 y 2013.....	121
Mapa N° 21. Mapa final resultante del mapa de amenaza sísmica más el mapa de Instituciones educativas atendidas por el programa de Aula Sísmica de FUNVISIS en el periodo 2006-2013.....	122

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 1. Población total censada censos 1873-2011del Distrito Capital.....	45
Gráfico N° 2 Gráfico de porcentajes de centros educativos visitados de Caracas por el Aula Sísmica según el área de amenaza.....	99
Gráfico 3. Gráfico de visitas por cada año de estudio del periodo.....	101
Gráfico 4 Número de visitas del Aula Sísmica en el período 2006-2013 por municipio.....	102
Gráfico N° 5 Visitas del Aula Sísmica por Parroquias en el periodo de Estudio.....	104
Gráfico N° 6 Número de visitas a planteles educativos para el año 2006.....	105
Gráfico N° 7 Número de visitas a planteles educativos para el año 2007.....	107
Gráfico N° 8 Número de visitas a planteles educativos para el año 2008.....	108
Gráfico N° 9 Número de visitas a planteles educativos para el año 2009.....	111
Gráfico N° 10 Número de visitas a planteles educativos para el año 2010.....	115
Gráfico N° 11 Número de visitas a planteles educativos para el año 2011.....	116
Gráfico N° 12 Número de visitas a planteles educativos para el año 2012.....	118
Gráfico N° 13 Número de visitas a planteles educativos para el año 2013.....	119

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1 Población y densidad censos 1873-2011 del Distrito Capital.....	44
Cuadro N° 2 Distribución de la población caraqueña del 2001 y 2011 por parroquias.....	46
Cuadro N° 3 Herramientas Técnicas para el Análisis Espacial.....	68
Cuadro N° 4 Macrozonas de Caracas.....	75
Cuadro N° 5 Cuadro de zonas en Caracas con amenaza sísmica en roca meteorizada.....	76
Cuadro N°6 Microzonas de Caracas con amenaza en zonas sedimentarias.....	79
Cuadro N° 7. Cuadro de reinterpretación del proyecto de microzonificación sísmica.....	81
Cuadro N° 8 Cuadro Resumen de charlas educativas del Aula Sísmica al AMC por nivel de amenaza sísmica.....	100

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
COMISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ANÁLISIS ESPACIAL Y GESTIÓN DEL TERRITORIO

EVALUACIÓN DEL ALCANCE EDUCATIVO DEL AULA SÍSMICA EN LOS MUNICIPIOS DE CARACAS, EN EL PERÍODO 2006-2013

Autora: Mariana Sulbarán

Tutora: Marisol Salazar

Caracas, julio 2018

RESUMEN

La vulnerabilidad sísmica en Caracas está asociada a un contexto geográfico y geológico importante y hay espacios que son más vulnerables a otros por condiciones dadas. Los municipios de la ciudad de Caracas que son más propensos a sufrir daños a la hora de ocurrir un sismo son aquellos que deben ser atendidos con mayor prioridad. Por tanto debe evaluarse de manera exhaustiva que espacios han sido atendidos por el Aula Sísmica de FUNVISIS durante los siete años de su implementación, para saber qué medidas y recomendaciones se puede ofrecer a aquellas áreas más desatendidas y por ende más vulnerables. Por ende el proyecto aula sísmica debe ir de la mano con otras instituciones a nivel educativo para conseguir mejor provecho y mejores resultados que sean favorables para las comunidades y deje legados importantes para que los habitantes se conviertan en multiplicadores que en el futuro transmitan cultura sísmica y se realicen de manera periódica y consecutiva talleres y charlas.

Palabras claves: educación, sismos, aula sísmica, vulnerabilidad, Caracas, municipios, geografía

INTRODUCCIÓN

El ser humano, siempre ha estado modificando el ambiente para desarrollar diversas actividades, agrícolas, industriales y urbanas entre otras, en muchos casos se han ocupado áreas que representan riesgo, para la creación de ciudades, autopistas, centros comerciales e infraestructuras, ello se puede evidenciar en Caracas ciudad capital de Venezuela.

El riesgo sísmico es un evento que puede ocurrir de manera impredecible en nuestro país, y por tanto inevitable. Entonces hay que convivir con esta amenaza, para ello los planes de previsión y manejo de riesgos y desastres inclusive así como el marco legal consideran como un componente imprescindible la educación y la capacitación para las personas con el objetivo de mitigar sus efectos.

Las instituciones educativas (colegios, universidades, preescolares, etc.) son el punto principal que se debe abordar a través de la cultura y educación sísmica, de tal manera de buscar diferentes alternativas didácticas y pedagógicas que funcionen de forma idónea para transmitir el conocimiento necesario y oportuno a las personas para su posterior resguardo y seguridad.

Por su parte, el programa Aula Sísmica de FUNVISIS es un programa creado con la finalidad de a través de un equipo docente y de instructores que vuelcan toda su pericia, sapiencia y conocimiento, atender las necesidades de información en prevención sísmica solicitadas por la comunidad en general, especialmente aquellos grupos organizados que manifestaban la necesidad de información, asesorías, adiestramiento, etc. en el tema sísmico.

En este mismo orden de ideas y a través de la siguiente investigación, se pretende evaluar el alcance del aula sísmica (FUNVISIS) en cuanto a la educación en municipios vulnerables a sismos.

En el planteamiento del problema se formula la problemática existente en el país en cuanto a la amenaza sísmica por las condiciones geográficas dadas, aunado a la falta o

poca cultura ante eventos telúricos en la ciudad de Caracas para enfrentar un evento tan importante y trascendental.

Por su parte, en el marco teórico se plantean las bases teóricas y conceptuales de todo lo referente a los sismos y su ocurrencia en nuestro país, la realidad sísmica de Venezuela, su amenaza y sus condiciones geográficas, los factores que inciden en la intensidad de los sismos, la sismicidad histórica y la cuantificación de las amenazas como parte importante del proceso explicativo del estudio de los sismos, así como la misión y visión del proyecto aula sísmica de FUNVISIS, y la educación en cuanto a cultura y prevención antes eventos telúricos como base para la preservación de la vida y de los bienes materiales.

Posteriormente, en el marco metodológico se estipula todo lo concerniente al método y procedimiento para la elaboración del estudio e investigación, las bases estadísticas utilizadas para llegar al estudio final, el análisis del proyecto de “microzonificación sísmica” para comprender el mapa final elaborado por FUNVISIS.

Por último se procede a elaborar con los resultados obtenidos, mapas finales y análisis de los mismos para luego realizar las conclusiones y recomendaciones pertinentes

Todo lo anterior a través del análisis espacial y tomando en cuenta los conocimientos y herramientas adquiridas para analizar el espacio y también abordarlo desde la perspectiva manera educativa, teniendo como único fin analizar lo que nos rodea de manera didáctica y enfocada hacia la vida cotidiana, aportando mejoras y posibles soluciones a la problemática geográfica planteada.

1. EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Venezuela, según registros de FUNVISIS (1997), el primer sismo ocurrido corresponde al de Nueva Toledo, actualmente Cumaná en el año de 1530, tal evento es importante por ser el primero del cual se obtuvo información, a partir de entonces se han realizado investigaciones de la historia sísmica de Venezuela y las bases geográficas y geológicas que conllevan a la ocurrencia de movimientos telúricos. Según Guzmán (2002), la sismicidad del país está interrelacionada con la actividad tectónica por las fallas sísmogénicas que lo entrelazan, los cuales corresponden básicamente, al sistema de fallas Boconó, San Sebastián y El Pilar, causantes de los sismos más severos ocurridos en el territorio nacional.

En lo que refiere a la ciudad de Caracas, esta se ha visto afectada en el contexto sísmico que vive el país y por tanto ha sufrido varios eventos. Por su localización geográfica, la ciudad está emplazada entre diferentes fallas y subfallas que han generado múltiples desastres en terremotos, cabe señalar que los terremotos ocurridos de mayor importancia en la ciudad capital se registraron en los años 1641, 1812, 1900 y 1967.

La historia venezolana del siglo XX ha demostrado una relación de no equilibrio geohistórico del poblamiento del territorio entre los seres humanos y la naturaleza, debido a la falta de conciencia por parte del ser humano al construir y habitar en sitios pocos seguros es que ha conducido a un incremento de la vulnerabilidad ante la presencia de un sismo, ejemplo de ello es el evento ocurrido el 9 de julio de 1997, cuando ocurrió el terremoto de magnitud 8,5 en el oriente del país, con un epicentro ubicado entre las poblaciones de Cariaco y Casanay, cuyas consecuencias afectaron directamente al sector educativo de 596 planteles. De este total 66 fueron afectados estructuralmente, a lo que se agregó la triste cifra de 27 niños que perdieron la vida en la escuela “Valentín Valiente de Cariaco (Barreiro y Bermúdez, 1997).

Ahora bien, los esfuerzos institucionales y académicos sostenidos por producir conocimiento y prácticas adecuadas en ingeniería sísmica en Venezuela, comenzaron

principalmente luego del sismo de Caracas de 1967, a partir de ese momento comenzaron a realizarse estudios más profundos en materia de construcciones sismoresistentes y han tenido momentos significativos desde el punto de vista académico, pero lamentablemente las alcaldías y otras instituciones encargadas de construcciones de obras, no han seguido este esfuerzo (López, Hernández y Puig, 2005), porque no hay un seguimiento, orden y una buena planificación en la construcción de viviendas, sino por el contrario un desordenado y descontrolado crecimiento de la población y por tanto una mayor aparición de viviendas que no cumplen con las normas de sismoresistencia.

Indudablemente es imperante la atención de esta problemática, por ello diversos autores han propuesto la gestión de riesgo como propuesta. Bravo Díaz (2009) afirma que “La gestión del riesgo de desastre se ha convertido en un tema de gran importancia debido al incremento de los desastres producidos en los últimos años, lo que ha provocado un aumento en pérdidas humanas, económicas y materiales. En consecuencia, la tendencia actual es “centrarse en la reducción de riesgos y vulnerabilidades” para proporcionar una solución que pueda satisfacer a todos los agentes implicados en un desastre, desde el gobierno, las instituciones, entre otros, hasta lo más importante que son las personas afectadas y que en la mayoría de los casos son las que tienen menor información y desconocen los riesgos a los que pueden enfrentarse.”

Por lo antes expuesto, aunado a un factor importante que es el desconocimiento de la población caraqueña acerca de materia sísmica, sobre todo evidente en comunidades vulnerables a sismos, se incrementa la posibilidad de desastres en caso de ocurrir eventos telúricos. Es por esta razón que Guzmán, J (2002) sostiene que el desconocimiento sobre que hacer al momento de generarse un sismo se debe en gran parte a la falta de capacitación ciudadana y docente. A su vez, Barreiro y Bermúdez (1999) indican que “La concreción de la educación en el comportamiento de los distintos actores sociales resulta determinante en la modificación de las condiciones de vulnerabilidad ante un posible evento sísmico, y también clave para afrontar con anticipación una emergencia sísmica que pueda producir un desastre” dado que el conocimiento y el comportamiento que tenga una persona para afrontar y visualizar la vulnerabilidad de su espacio podría ser la clave para aminorar los

desastres y aumentar el orden y mayor regulamiento del proceso complejo que conlleva el sismo.

La educación para la prevención de desastres ya sea por la vía curricular o no curricular no puede convertirse en la suma de tareas, sino que debe sustentarse en el principio de la integración, para facilitar el proceso de desarrollo del trabajo educativo con vistas a introducir y enfatizar las variables y los temas de protección integral del Medio Ambiente, y en especial, sobre la prevención de desastres, Bernal, J (2002). Ahí radica la importancia del conocimiento por parte de la población caraqueña de la Ley Integral de Riesgo, así como las medidas de prevención para enfrentar y prepararse ante eventos adversos de la naturaleza, por ello se hace necesario la implementación de estrategias educativas que faciliten a todo tipo de población y comunidad la identificación de su espacio como un espacio vulnerable y donde es preciso vivir con preparación.

Actualmente existe la necesidad de educar y capacitar a la población caraqueña en materia sísmica, si bien es cierto que el Estado a través de instituciones gubernamentales como FUNVISIS, Protección Civil, los bomberos etc. han realizado su mayor esfuerzo en torno a la prevención de eventos naturales, estos temas solo se activan ante situaciones eventuales o extraordinarias y luego se relegan al olvido, por lo que se debe desarrollar y generar un plan no solo como una educación preventiva sino que además sea permanente, que permita la formación y concientización de los ciudadanos ante situaciones de riesgos naturales, que en cualquier momento puedan presentarse y permitan la preservación de la vida y el resguardo de los bienes materiales.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, Bernal, J (2002) sostiene que para educar a la población, lo primero que se debe comprender es que todas las personas siempre están propensas a soportar y sufrir algún tipo de desastre natural (sismos, inundaciones, sequías, incendios, tornados, huracanes, entre otros) por lo cual es evidente que el término educación es primordial al momento de asumir con responsabilidad las medidas preventivas ante la ocurrencia de un sismo. En virtud de ello, es viable educar a un individuo por medio de charlas, programas de radio o televisivos y simulacros. La efectividad y el éxito de estas medidas dependerán de la continuidad con la que se realicen

y de la metodología utilizada para que sean comprendidas y asimiladas por personas de diferentes grados de instrucción educativa.

Por su parte, FUNVISIS ha creado el proyecto educativo experimental Aula Sísmica, el cual se concibió como un laboratorio socio-educativo, donde todos los profesionales de investigación de FUNVISIS a través de los instructores (equipo docente), vuelcan toda su pericia, sapiencia y conocimiento con el fin de atender las necesidades de información en prevención sísmica solicitadas por la comunidad en general, especialmente aquellos grupos organizados que manifestaban la necesidad de información, asesorías, adiestramiento, etc. en el tema sísmico.

Por ello se propone, a través de esta investigación y el análisis espacial evaluar cuales municipios presentan una amenaza sísmica considerable y, que por su parte hayan recibido atención de FUNVISIS, para luego proponer medidas y posibles soluciones que permitan a los caraqueños tener un mejor desenvolvimiento en el momento de presentarse un evento telúrico en la ciudad.

1.2. Objetivos de la Investigación

1.2.1. Objetivo General

Evaluar el alcance educativo del Aula Sísmica (FUNVISIS) en los municipios de Caracas en el periodo 2006-2013.

1.2.2. Objetivos Específicos

1. Estudiar la amenaza sísmica en los municipios de la ciudad de Caracas.
2. Analizar según la amenaza sísmica de Caracas los municipios que han sido atendidos a nivel educativo por el proyecto aula sísmica (FUNVISIS) en el período 2006-2013.
3. Proponer medidas y sugerencias dirigidas al programa “Aula Sísmica” para atender educativamente a todos los municipios con una considerable amenaza sísmica en Caracas.

1.3. JUSTIFICACIÓN

El presente tema de investigación es considerado importante, motivado a que actualmente existe la necesidad de divulgar de manera persistente a la población caraqueña, todo lo relacionado a la educación para prevenir accidentes al momento de generarse un sismo, por tal motivo es preciso conocer los municipios de la ciudad capital que por sus características geográficas presentan mayor peligro a la hora de un movimiento telúrico y cuáles de esos municipios han sido intervenidos a nivel educativo por el aula sísmica de FUNVISIS.

Cilento, A (2005), afirma que la mayor fortaleza de una sociedad es la capacidad de resistencia enfrentada a la vulnerabilidad, esta resistencia implica la capacidad de reaccionar adecuadamente en un momento de crisis que no ha sido anticipado.

La Agencia de Cooperación Integral de Japón en su plan de prevención del Distrito Metropolitano según encuesta realizada a los líderes de comunidades caraqueñas plantea que el 71 % de 75 líderes entrevistados en 15 comunidades dijeron que no sabían si su comunidad tenía instrumentos organizacionales como Planes de Emergencia Local y también explicaron que ninguna entidad específica trabajaba actualmente en sus comunidades sobre desastres o emergencias. .

Por lo antes expuesto, los municipios vulnerables a eventos sísmicos deben ser la prioridad para capacitar a sus habitantes y orientar a los mismos a conocer su espacio, y reconocer que elementos pudieran incidir de forma negativa al momento de suscitarse un evento sísmico. Por ello, es importante y necesario el conocimiento y capacitación de las comunidades caraqueñas, las cuales se instruyen y educan a través de las charlas ofrecidas por el aula sísmica de FUNVISIS.

Es precisamente, el aporte de esta investigación, a través del análisis espacial y de las estadísticas presentadas por el aula sísmica de las charlas ofrecidas en la ciudad de Caracas desde el 2006 hasta el 2013, reconocer los municipios más vulnerables aunado al reconocimiento de aquellos centros educativos que han sido atendidos en materia sísmica y

proponer posibles sugerencias para mejorar el estado educativo y la regularidad para que la cultura sísmica sea impartida de manera regular y periódica.

2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se resaltan las bases teóricas relacionadas con las características de los sismos en general, la geodinámica de Venezuela, las principales amenazas a nivel nacional, se resaltan los aspectos generales y relativos a la sísmica de Caracas por ser el área de estudios así como las características del subsuelo de Caracas, la educación y el aula sísmica como instrumentos para la gestión del riesgo.

En cuanto a las bases conceptuales se organizó en cinco secciones: en la primera se describen los conceptos de espacio geográfico y su importancia en la sociedad el segundo el de ocupación y planificación territorial; en la tercera los conceptos básicos de vulnerabilidad; en la cuarta se tratará el tema de amenaza sísmica y en la quinta sección el ordenamiento territorial.

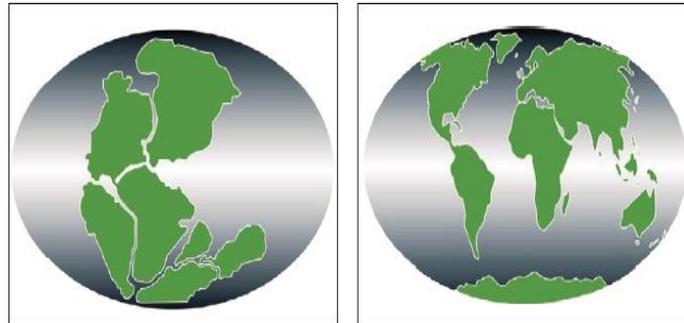
2.1. Bases Teóricas

2.1.1. Los Sismos

Según FUNVISIS, (2001), un sismo es un movimiento súbito e impredecible de una parte de la corteza terrestre, ocasionado por fuerzas que tienen su origen en el interior de la Tierra. Pueden ser de origen tectónico, producidos por el desplazamiento de bloques de la litosfera, o volcánico, producido por la extrusión de magma hacia la superficie. En ambos casos hay una liberación de energía acumulada que se transmite en forma de ondas elásticas, causando vibraciones y oscilaciones a su paso a través de las rocas sólidas del manto y la litosfera hasta “arribar” a la superficie terrestre.

Los terremotos pueden ser superficiales, intermedios o profundos, dependiendo de su localización. En relación a este punto hay diferentes criterios, sin embargo citaremos a Bruce Bolt, quien localiza los sismos superficiales en la franja que va desde 0-70 km, los intermedios entre 70-300 km, y los profundos entre 300-700 km

Los sismos son producidos por varios factores, pero para explicar esta interrogante hay que pasarse por la teoría del movimiento de los continentes, cuyas primeras ideas fueron esbozadas por el alemán Alfred Wegener en 1912, quien aseguraba que hace 200 millones de años los continentes estaban juntos, formando una gran masa o supercontinente llamado Pangea, fracturado y dispersado después por grandes movimientos horizontales. (Mapa N°1)



Mapa N° 1 Pangea y su separación hasta los continentes actuales. Disponible:
http://www.funvisis.gob.ve/archivos/pdf/libros/funvisis_1_18.pdf

Para avalar su teoría analizó los mapas geológicos donde se demostraba la existencia de tipos de roca muy similares entre Norteamérica y Europa, y Suramérica y África. Datos aportados por paleontólogos y climatólogos contribuyeron a darle fuerza a su teoría; sin embargo, en ese entonces, nadie creyó en su propuesta sobre el movimiento de los continentes. Hacia 1960, nuevos datos permitieron reactivar las ideas de Wegener, donde se demostraba que los continentes sí se movían, pero como parte de un movimiento mayor, cuya clave estaba en las profundidades del mar.

Los estudios sobre el fondo del océano Atlántico arrojaron una serie de descubrimientos importantes: la existencia de cordilleras submarinas o dorsales centro-oceánicas que pasan por todos los mares y cuya extensión acumulada es de unos 80.000 km, que en su parte central dichas cordilleras se dividen en dos mitades y en el medio hay muchos volcanes activos y emanaciones de aguas calientes; asimismo, se descubrió que en todos los mares hay trincheras o fosas muy profundas, de 8.000 m o más, mientras que la profundidad promedio de los océanos es de unos 4.000 m y -lo más impactante- que las rocas del fondo del mar no pasan de los 200 millones de años.

La corteza es la sección del planeta más superficial y a la vez la más cercana al manto, que es donde se desencadenan las fuerzas que dan origen al desplazamiento de los continentes y por ende a los terremotos

Harry Hess y Robert Dietz, propusieron, en 1961, teorías similares que explicaban los datos obtenidos de los fondos marinos. Señalaban que en las hendiduras centrales de las cordilleras oceánicas se forma constantemente roca nueva, que sube fundida desde la astenosfera y que se enfría y acumula originando las estructuras montañosas; es decir, constantemente se está formando corteza oceánica. Esta corteza formada en las cordilleras submarinas se mueve lateralmente de manera lenta por el fondo del mar y, eventualmente, choca con la corteza continental, formada por rocas que son más livianas que las que constituyen la corteza oceánica. Cuando las dos chocan, esta última se hunde originando las conocidas fosas y regresando de esta manera al manto. Los continentes se localizan sobre las placas tectónicas y son arrastrados por el movimiento que generan las mismas.

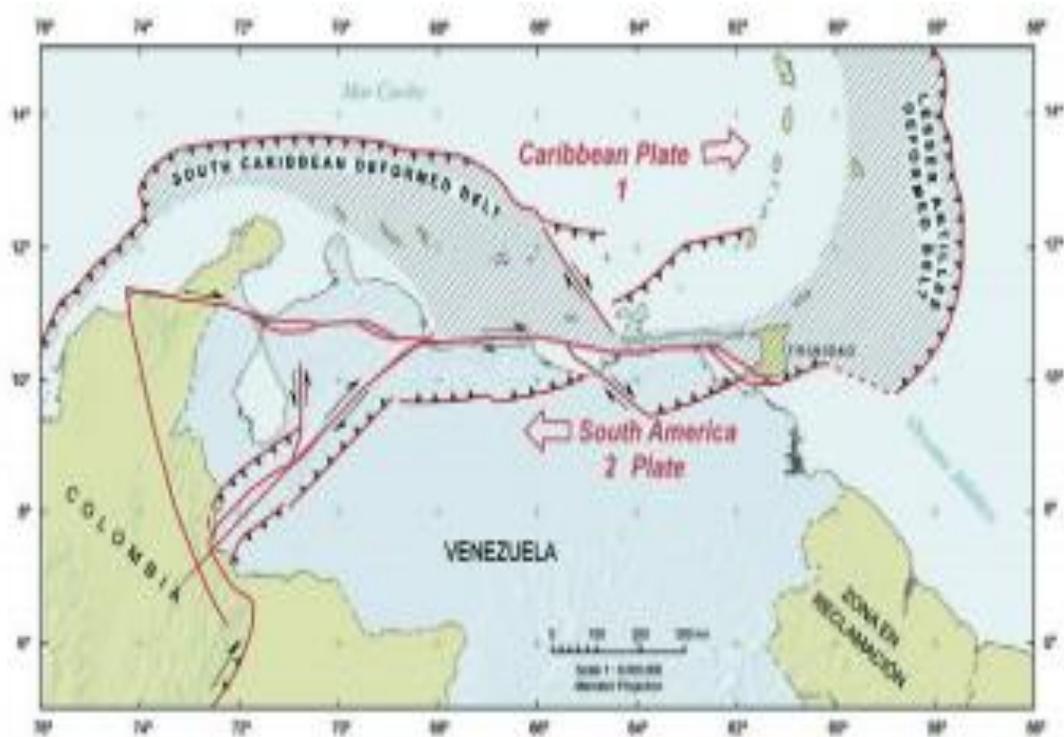
Según la teoría de la tectónica de placas, la litosfera está seccionada en placas que se encuentran sobre el segundo nivel del manto o astenosfera, que es más plástico o pastoso. Dichas placas, separadas por cadenas montañosas o fosas, se mueven lentamente, chocando o rozándose unas con otras. Por el centro de estas cadenas montañosas, sube constantemente material fundido del manto y por las fosas baja roca de la corteza oceánica hacia el manto. Las placas se mueven relativamente entre ellas y en los bordes o zonas de interacción pueden producirse algunos de los siguientes fenómenos:

Fenómenos	Descripción
Formación de nueva corteza	El desplazamiento del magma, fundido y muy caliente, que escapa hacia el exterior provoca volcanes y terremotos de magnitud variable. Como ejemplo están los volcanes del centro del océano Atlántico.
Roce entre placas	Al pasar una al lado de la otra se crean esfuerzos, los cuales se liberan violentamente cuando las rocas llegan a su punto de fractura. Esta situación produce terremotos que pueden llegar a ser de naturaleza

	variable. Un caso como este es lo que ocurre mayormente al norte de Venezuela.
Choques entre placas	Choque de dos placas continentales. Debido a su poca densidad ninguna se hunde, pero el choque hace que se arruguen formando una cadena montañosa, como la de los Himalayas y los Alpes, por ejemplo. Este tipo de choque también produce frecuentes terremotos.
	Choque entre una placa oceánica y una placa continental. Como la corteza oceánica es más densa, la placa subduce, regresa al manto y forma las grandes fosas que se han encontrado en los bordes de los océanos. Como consecuencia del choque se arruga la corteza y se forma una cadena montañosa. El choque de las dos placas y el descenso de la placa con corteza oceánica hacia las profundidades del planeta, también produce tensiones entre las rocas, que pueden llegar a provocar terremotos. Uno de los mejores ejemplos es la cordillera andina, desde Colombia hasta Chile.
	Choque de dos placas oceánicas. Aquí se hunde la más delgada o más densa de las dos. También ocurren terremotos y volcanes y se pueden originar islas volcánicas, como ocurre en las Antillas

2.1.2. Venezuela sísmica

Como se mencionó anteriormente, el caso de Venezuela, el fenómeno que se presenta es el de roce entre placas (placa suramericana con la placa del Caribe) mapa N°2, entendiéndose el mismo como la fricción entre las mismas y al pasar una al lado de la otra se crean esfuerzos, los cuales se liberan violentamente cuando las rocas llegan a su punto de fractura. Esta situación produce terremotos que pueden llegar a ser de naturaleza variable. Un caso como este es lo que ocurre mayormente al norte de nuestro país.



Mapa N° 2 Placas que interactúan en Venezuela. Cortesía de FUNVISIS Disponible: www.funvisis.gob.ve (Ir a bibliografía)

Venezuela está unida a contexto geodinámico complejo producto de la interacción entre la placa Caribe y Suramericana, el movimiento de la placa Caribe hacia el este con respecto a la Suramericana y ello produce una actividad sísmica significativa (Grases, 1980).

Ahora bien, el autor asegura que la historia de los sismos en Venezuela comienza a inicios del siglo XVI con el terremoto que afectó Nueva Córdoba en 1530.

En este mismo orden de ideas, Grases (1980), sostiene que al igual que en otras regiones del Nuevo Continente, los asentamientos de poblaciones en el periodo de la colonia fueron frecuentes en las tierras bien abastecidas de agua, fácilmente cultivables, así como las de mejor clima y protección natural. Esto es en los piedemonte y en valles cordilleranos, los cuales en buena parte de nuestra geografía están relacionados a las zonas de contacto entre las placas tectónicas del Caribe y Sudamérica (Mapa N° 3).

La expresión superficial de tales zonas está constituida por fallas activas, entre las cuales destacan las del Sistema Boconó, San Sebastián y El Pilar, con velocidades de desplazamiento del orden de 1cm/año (Auboin, 1973).

Auboin(1973) sostiene que la zona de contacto entre la placa del Caribe y la placa Suramericana está conformada por tres sistemas de fallas, cuyo ancho promedio oscila alrededor de los 100 Km. Estas fallas son:

“La de Boconó (Los Andes), San Sebastián (Cordillera de la Costa) y El Pilar (Serranía del Interior), y son las causantes de los eventos más severos que han ocurrido en el territorio nacional. Además, existen otros accidentes activos menores (Oca-Ancón, Valera, La Victoria, entre otros), capaces de producir sismos importantes como los ocurridos en Churuguara, estado Falcón, durante los años 1964, 1966, 1970, 1976, 1980, 1986 y 1990”.(p 45)

2.1.3. Sismicidad Histórica de Venezuela

La zona de contacto entre la placa del Caribe y la placa Suramericana está conformada por tres sistemas de fallas, cuyo ancho promedio oscila alrededor de los 100 km.

La historia sísmica de nuestro país revela que a lo largo del período 1530-2002 han ocurrido más de 137 eventos sísmicos que han causado algún tipo de daño en poblaciones venezolanas. De todos ellos el más devastador fue el de 1812, el cual según Gunther Fiedler (1961) tuvo tres epicentros, y afectó a ciudades tan distantes como Mérida, Barquisimeto, San Felipe y Caracas, causando más de 20 mil víctimas, es decir, el 5% de la población estimada para la época. En relación a este terremoto, Rogelio Altez (1999) sostiene que en 1812 hubo dos eventos: uno en Caracas y otro en Mérida. El de Caracas, según afirma, fue a las 4:07 de la tarde y el de Mérida, aproximadamente, una hora después.

Otros terremotos, más cercanos en el tiempo, como el de Caracas en 1967, han determinado la toma de decisiones. A raíz de este evento, se decidió crear la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas, Funvisis, el 27 de julio de 1972 y Defensa Civil, institución que se ocupa de las acciones de salvamento y prevención. Más recientemente, el terremoto de Cariaco, en 1997, llevó a que

Funvisis formalizara la creación del Programa Aula Sísmica “Madeleilis Guzmán” con el objetivo de reforzar la acción preventiva hacia la comunidad.

En resumen, en Venezuela siempre existe la posibilidad de que, en cualquier momento, se presente un terremoto, por esta razón se deben tomar medidas que contribuyan a preservar nuestra vida y bienes.



Mapa N° 3 Mapa de los sismos destructores ocurridos en el país, visión geo histórica, Cortesía: FUNVISIS, Centro de Documentación e Información, (1998).

En el trabajo “Estudios Sismológicos”, Centeno Graü publica un “catálogo general de sismos débiles, fuertes, ruinosos y desastrosos habidos en Venezuela en 409 años desde 1530 hasta 1939”, producto de un largo y arduo trabajo tras la búsqueda de datos en libros, folletos, periódicos, en relaciones escritas halladas en los archivos de particulares y el testimonio oral, transmitido de generación en generación, lo que permitió caracterizar lo que había sido la sismicidad en Venezuela y asentar las bases de lo que sería su proyección futura.

Con este preámbulo, recorramos los testimonios sobre los terremotos más desastrosos que han ocurrido en el país.

1ero. de septiembre de 1530

En la naciente población de Nueva Toledo (Cumaná), al oriente de la costa venezolana, un movimiento sísmico destruyó buena parte de la fortaleza allí construida y viviendas de los habitantes del área “que son de paja y madera”. Súbitamente el mar se alzó y sobrepujo los límites ordinarios “en altura de cuatro estados” (aproximadamente 15 a 20 toesas), llegando a las serranías cercanas a una media legua de distancia (Castellanos, 1589; Herrera, 1601). Murió mucha gente ahogada. La tierra se abrió por diversas partes “e hicieron muchos pozos”. La montaña al lado del golfo de Cariaco quedó abierta (Humboldt, 1842).

3 de febrero de 1610

Según Fray Pedro Simón (1626), La Grita, en el estado Táchira, y el valle de Bailadores, en el estado Mérida, fueron afectados por un fuerte terremoto el cual se sintió en muchas leguas a la redonda. No sólo derribó casas y conventos, causando unas 60 víctimas, que fueron muchas para “las pocas (personas) que tiene aquella tierra”, sino que los ríos y quebradas se secaron temporalmente, desapareciendo el agua en las aberturas de la tierra que se formaron en un lecho, al día siguiente crecieron, con aguas turbias. Hubo deslizamientos importantes que, seguramente, explican el fenómeno antes constatado.

11 de junio de 1641

Este terremoto arruinó la primera ciudad de Cúa, afectó Caracas donde cayeron iglesias y otros edificios construidos para ese entonces; se sintió fuerte en Cumaná. En 1690 fundaron la nueva ciudad de Cúa, con el nombre de El Rosario de Cúa, un kilómetro más al norte que la anterior, ubicada en la hacienda Marín.

16 de enero de 1644

Sismo ruinoso que causó estragos en diversas localidades de la cordillera andina. De acuerdo a Ramírez (1975), Pamplona quedó arruinada; hubo allí muchos muertos y heridos.

Según Centeno (1940) el mismo causó estragos en Táriba, San Cristóbal, Mérida y hasta Trujillo. En San Antonio de Mucunío, en el Valle de las Acequias, se informó que todo quedó hundido y con grietas profundas, una de las cuales atravesó la iglesia.

21 de octubre de 1766

Por la extensión de su área sentida y la duración de las réplicas éste es, probablemente, el terremoto de mayor magnitud que haya afectado el nororiente de Venezuela. Ocasionó daños en diversas localidades del oriente del país, en los Castillos de Guayana, en Guarenas y Caracas, en la Isla de Margarita y en Trinidad. Fue sentido en Maracaibo, al occidente del país, hasta la isla de Martinica al norte del Mar Caribe. En el río Orinoco desaparecieron islas.

26 de marzo de 1812

Afectó severamente localidades muy distantes como Mérida, Barquisimeto, San Felipe y Caracas, con un número elevado de víctimas ya que sucedió un Jueves Santo, minutos después del inicio de la misa. En base a la distribución de daños, se ha postulado que pueden haber sido 3 focos diferentes, distanciados unos de otros. En el área de Mérida se dieron cifras del orden de 5 mil víctimas. En el área de Barquisimeto y San Felipe, ambas localidades severamente afectadas, el número de víctimas sería de 3.000 en San Felipe y de 4.000 a 5.000 muertos en Barquisimeto. En Caracas el número de víctimas se estimó en 10.000. Los barrios situados al norte de la ciudad fueron destruidos casi por completo; al sur y al oeste los daños fueron menores. Las fuentes de agua se secaron y las tuberías de los aljibes se dañaron. En las vegas del Guaire se constataron borbotones de agua que manaron por varios días. En el Avila hubo grandes derrumbes y se formaron grietas de grandes dimensiones. Asimismo, se sintió en otras localidades del país.

15 de julio de 1853

Sismo destructor en Cumaná. El número de víctimas pudo llegar a 4.000, hubo un maremoto de 5 a 6 m, que inundó una extensión de 200 m por las sabanas del Salado y Caigüire y se abrieron grietas en el suelo, algunas paralelas al río Manzanares; igualmente, se constataron hundimientos en los arenales de Caigüire y Sabana del Peñón. Cayeron

templos, la casa de gobierno, la Aduana, el cuartel de infantería, el colegio, el puente que se hallaba construido “sobre estacadas”.

12 de abril de 1878

Sismo destructor al sur de Caracas que arruinó la localidad de Cúa, de unos 3.000 habitantes en ese momento, de los cuales entre 300 y 400 perecieron bajo los escombros. Según Ernst (1878) las casas en la parte baja, llanos aluvionales (Limón, Cruz Verde, salida para San Casimiro y Chupulún), sufrieron relativamente poco a diferencia de la parte alta de la ciudad, calina rocosa, que fue devastada. La tierra se abrió en diferentes lugares aún cuando Ernst estima que pudiera ser consecuencia de la sequía. Guardia (1878), testigo presencial, describe grietas cercanas al río en dirección este-oeste y promontorios de arena. El foco fue estimado como superficial por Ernst “ya que la destrucción estuvo limitada a una milla cuadrada”, aún cuando el sismo se sintió a cien millas de distancia. En Caracas se agrietaron edificios. Se sintió en La Guaira, Puerto Cabello, Valencia, Maracay, La Victoria. En Charallave ocasionó daños y también en San Diego, Yare, Santa Lucía y Santa Teresa del Tuy. “The Times” de Londres dio la cifra de 600 muertos. Hubo incendios producidos por el petróleo de las lámparas y por el aguardiente de los establecimientos.

28 de abril de 1894

Gran terremoto de los Andes venezolanos, arruinó a Mérida (4 muertos), Santa Cruz (115 muertos), Zea (69), Tovar (50), Mesa Bolívar (51), Lagunillas (21), Chiguará (9) y otros pueblos. El total de víctimas fue de 319 y numerosos heridos. Según Tulio Febres Cordero, aparte de todas las poblaciones de los andes venezolanos la onda sísmica abarcó Coro, La Vela, Acarigua, Tinaco, Tinaquillo, Puerto Cabello, Valencia, Maracay, Villa de Cura, San Juan, Ortíz, Cúa, Charallave, Santa Lucía, San Casimiro, Ocumare del Tuy, Altagracia, Valle de la Pascua, Tucupido y Zaraza. Según Rudolf (1895), en Maracaibo se sintió fuerte en un barco anclado allí.

Meses después del sismo, en las selvas de Onia, entre los ríos Chama y Escalante, los observadores encontraron que la selva virgen aparecía seca o muerta, y árboles seculares arrancados de cuajo; las poblaciones cercanas a este lugar fueron las destruidas con mayor violencia. Algunos observadores indicaron que el área más afectada era cercana

a la del terremoto de febrero de 1610. Hubo grandes deslizamientos y las aguas de ríos y torrentes corrieron por más de un mes revueltas con barro y vegetales. Las pérdidas fueron inmensas.

29 de octubre de 1900

Este sismo afectó a Macuto, Naiguatá, Guatire, Guarenas, Higuerote, Carenero y otros pueblos de Barlovento donde hubo grandes daños y víctimas. Muchos edificios en Caracas se agrietaron y algunos se derrumbaron. De acuerdo al periódico “The Times” de Londres (octubre 30 a noviembre 2, 1900), el segundo piso de la legación británica desapareció. Guarenas fue destruida, con un saldo de 25 muertos; San Casimiro, Cúa y Charallave quedaron en ruinas y la línea férrea que une Carenero con Río Chico sufrió daños considerables; en la Guaira y Maiquetía hubo muchas casas deterioradas; Macuto, siete muertos, 30 heridos y grietas en el terreno; La Vega y El Valle, casas dañadas, un muerto; Baruta, 4 heridos; Antímano y Los Teques, varias casas caídas y otras deterioradas; Petare y Los Mariches, heridos y una víctima; Higuerote, varios muertos y heridos; en San José de Río Chico el río se salió de cauce y se desbordó hacia Río Chico; en Puerto Tuy, las olas del mar se elevaron varios metros; Paparo, daños severos; Carenero, 3 muertos; Tacarigua, Curiepe, Capaya, Caruao y Río Grande, muy afectados; Carayaca, heridos; Naiguatá, Los Caracas y Camurí Grande, grietas en el suelo, derrumbes y muertos; Chuspa, La Sabana, Quebrada Seca, daños generalizados; Barcelona, grietas en el terreno; Clarines, daños.

17 de enero de 1929

Terremoto destructor en Cumaná que dejó la ciudad llena de escombros. El mar se retiró como 200 m en el área de Puerto Sucre y vino después una ola como de 6 m de altura que barrió parte de las casas de la playa. Hubo 40 muertos. El movimiento se sintió fuerte en Barcelona, Margarita, Güiría, Carúpano, Río Caribe, Irapa, Yaguaraparo, Maturín, San Francisco y otros pueblos. En Cariaco, Cumanacoa, San Fernando, Arenas, Golfo de Paria y Santa Fe, hizo estragos de consideración (Centeno, 1940).

En Higuerote y Río Chico se sintió el temblor así como en Caracas. Se abrieron grietas a orillas del río Manzanares y en las sabanas de El Salado y Caigüire, que están al oeste y norte de la ciudad.

Desde El Peñón, al noreste de Cumaná, hasta la colina donde está el Castillo de San Antonio se abrió una grieta que partió los muros de la construcción; esa grieta tenía como 4 km de longitud. Aparentemente, dicha grieta también fue visible en el sismo del 15/7/1853. Centeno (1940) también describe otras grietas y zanjones asociados a fallas geológicas. En las “Seismological Notes” (1ero. de junio 1929) se mencionan los daños en el vapor “Commewijne” como consecuencia del maremoto, muchos botes pequeños fueron hundidos.

14 de marzo de 1932

Ruinoso temblor en La Grita, Tovar, El Cobre, Seboruco, Pregonero, Rubio, San Pedro del Río, Queniquea, río Bobo; destruyó casas y hubo pocas víctimas. Otros pueblos de la cordillera andina sufrieron daños como Zea, Bailadores, Guaraque, Mesa Bolívar, Mesa de la Grita, Ureña, El Peñón, Independencia. En Santa Ana, Trujillo, hubo muchas viviendas averiadas. Se sintió fuerte en varios pueblos de Colombia y se sintió en Maracay, la Victoria, en varios lugares del estado Carabobo, en Calabozo y otros pueblos del llano (Centeno, 1940). En la carretera trasandina hubo derrumbes.

3 de agosto de 1950

Terremoto de El Tocuyo (varios muertos y 70 heridos) que afectó numerosas localidades del estado Lara. Probablemente asociado a la falla de Boconó. Este sismo ocasionó daños en El Tocuyo, 250 casas destruidas y 700 dañadas, Guaríco, Anzoátegui (muy dañado), Humocar Alto, Guaitó, Chabasquén, daños en Barquisimeto, Guanare, Carora, Biscucuy, Carache. En el pueblo de Guaitó, donde hubo un muerto y 17 heridos, apareció una fisura por donde brotó agua hirviente y sulfurosa de la tierra. Se sintió en Cabimas, Maracaibo (algún daño), Coro, San Fernando de Apure y La Victoria. Hubo deslizamientos en el valle del río Tocuyo y varias vías de comunicación quedaron tapiadas por deslizamientos de tierra.

29 de julio de 1967

Denominado terremoto cuatricentenario de Caracas, este evento ocasionó daños importantes en Caraballeda, Caracas y el litoral central y fue sentido en la región norte central del país. Destacan efectos locales al sur del Lago de Valencia (Güigüe), algunos deslizamientos en la Cordillera de la Costa. Rial (1977) concluyó que se trató de un sismo múltiple, a lo largo de una falla de rumbo NW – SE: 3 eventos, posiblemente pertenecientes al sistema de fallas de Tacagua.

Según el “Seismological Notes” (junio 1968), el número de víctimas fue de 240, hubo 1.536 heridos y las pérdidas fueron de 50 millones de dólares. Según datos proporcionados por instituciones del país hubo 274 muertos, 2.000 heridos y las pérdidas alcanzaron los 100 millones de dólares.

Las consecuencias de este sismo han sido trascendentes en la ingeniería estructural venezolana. La ruina total de 4 edificios con 10-12 niveles, construidos entre 1962-1966, la ruina parcial de otros edificios de altura semejante (algunos de los cuales fueron demolidos), el colapso de algunas edificaciones de menor altura en el área de Caraballeda (Figs. 23 y 24) y los efectos locales del terreno en el valle de Caracas e inmediaciones, constituyeron evidencias y experiencias novísimas en la ingeniería sismorresistente, las cuales se han ido incorporando en las normativas de diseño antisísmico de todo el mundo.

No hubo interrupción de los servicios básicos, salvo los telegráficos y telefónicos.

18 de octubre de 1981

Sismo en la zona fronteriza Colombo-Venezolana que ocasionó daños en San Antonio del Táchira, Ureña, Cúcuta y otros poblados. En San Cristóbal el centro clínico, de reciente construcción, presentó agrietamientos en las losas de cerámica y algunas fisuras en vigas. En el Hospital Central y otros edificios de la ciudad los daños fueron menores. Los daños en San Antonio del Táchira fueron más importantes, tanto en viviendas como en edificaciones escolares. En el hospital los daños se limitaron al agrietamiento de los frisos.

9 de julio de 1997

Los estados más afectados en Venezuela fueron Sucre, Anzoátegui y Monagas, siendo también sentido en las islas de Trinidad y Tobago. Los daños mayores se concentraron en la población de Cariaco y en Cumaná, capital del estado Sucre. Sobrevolada la zona se pudo reconocer la existencia de deformación superficial directamente producida por la falla de El Pilar, entre Cariaco y Casanay. El resto de la ruptura superficial entre Cariaco y Muelle de Cariaco, totalizó una longitud mínima de ruptura cosísmica de unos 30 km entre Muelle de Cariaco al oeste y el caserío Las Varas al suroeste de Casanay. Los investigadores consideraron que la longitud total de la ruptura fue superior a los 30 km evaluados y más bien cercana a los 50 km de longitud, tal y como lo evidenció el estudio sismológico realizado. El desplazamiento cosísmico manifiesto en calles, brocales, aceras, paredes de casas, tuberías afectadas, canales de riego, entre otros, se constató en el Muelle de Cariaco, Terranova, canal de riego de Cariaco, en Las Manoas, Carrizal de la Cruz, balneario La Piragua, al noroeste de Pantoño, carretera Cariaco-Aguas Calientes-Casanay-Carúpano, carretera asfaltada Casanay-Las Varas.

Cabe señalar que, según los investigadores, parte de la ruptura, al oeste, estaba en la plataforma del Golfo de Cariaco, unos 15 km, lo que explicaría los daños considerables presentes tanto en Chiguana como en San Antonio del Golfo, ubicado a unos 15 km al oeste del Muelle de Cariaco. En el este, la ruptura, por las características del terreno, no pudo ser seguida, sin embargo, se piensa que “transcurrió” por unos 5 km más, visto que decreció abruptamente.

Este sismo arrojó los siguientes resultados: Cumaná, afectados varios edificios en construcción; Cariaco, gran cantidad de viviendas colapsadas, un porcentaje importante presentó daños severos, incapaces de resistir un movimiento de baja o mediana intensidad; Muelle de Cariaco, daños graves en viviendas, recomendándose la demolición de algunas de ellas; San Antonio del Golfo, daños considerables en viviendas, fue afectada la vialidad por separación de brocales y bloques prefabricados de concreto, hubo deformaciones y rupturas parciales de los elementos mismos de la vialidad; Nueva Colombia, colapso de viviendas de bahareque; Chiguana, Río Casanay, Casanay, Yaguaraparo, el Pilar, daños es

tructurales, generalmente localizados en viviendas informales, en su mayoría de bahareque. Otros efectos: licuación de suelos, deslizamientos y derrumbes.

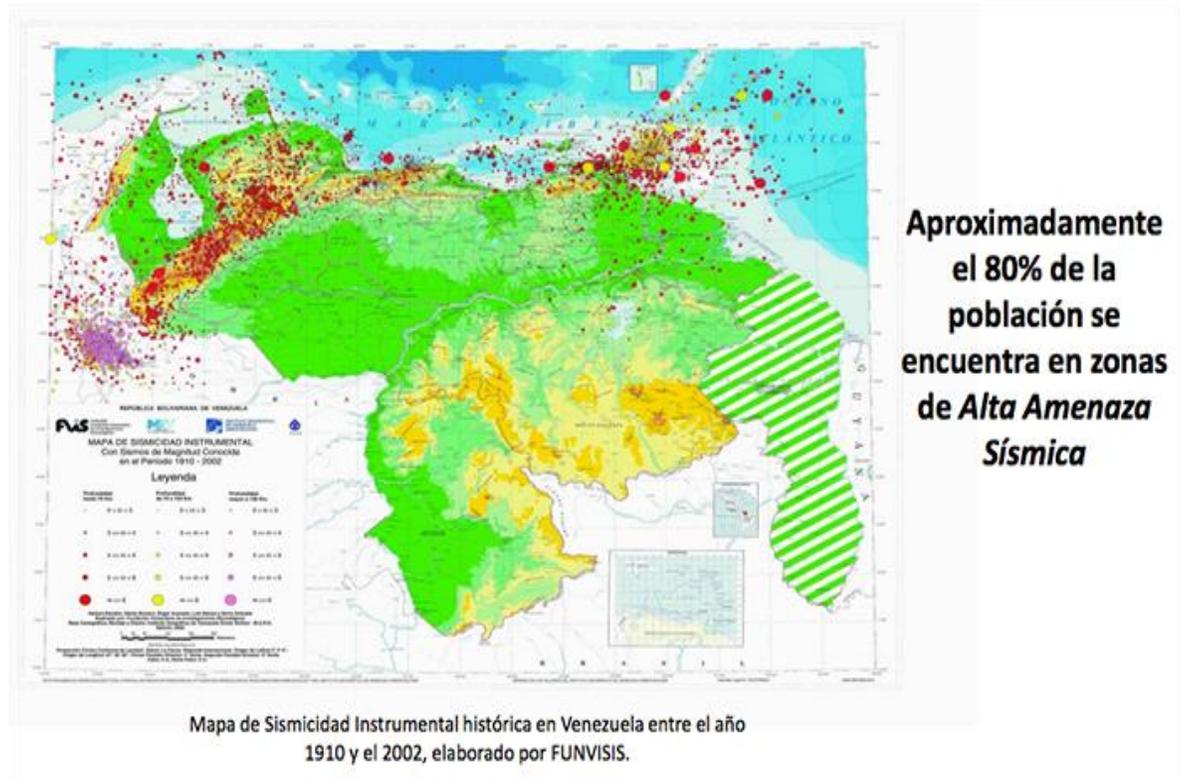
2.1.4. Cuantificación de las amenazas y la importancia de su conocimiento

En nuestro país como se mencionó anteriormente, los sismos son naturales e inevitables de esta forma según lo siguiente se pueden jerarquizar las amenazas naturales por orden de ocurrencia, su conocimiento es importante ya que permite evidenciar lo recurrente de la actividad sísmica, así como todos los planes posibles que se deben llevar a cabo para aminorar los daños.

Grases (1994), afirma que las amenazas en Venezuela se pueden cuantificar de eventos menos observados en nuestro país a fenómenos más activos en el siguiente orden:

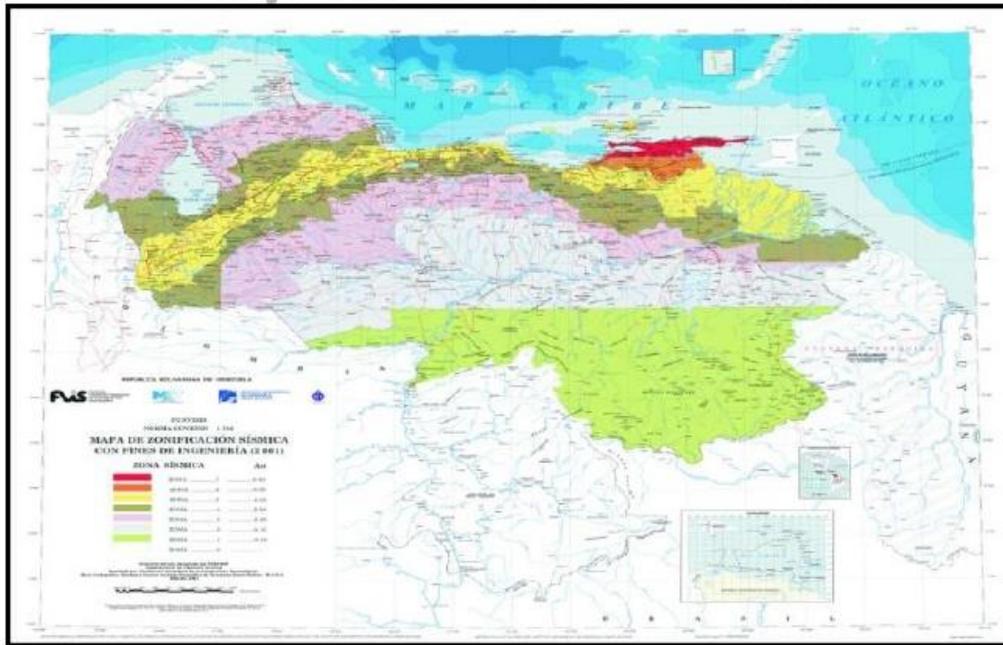
- Volcanismo: Venezuela se encuentra en zona geográfica a áreas de volcanes activos, además de estar expuesta a sus efectos. Esto contribuye a localidades como San Salvador (El Salvador) situada en una zona volcánica, hayan sido afectadas por sismos destructores con una frecuencia mayor que cualquier localidad venezolana. Por razones geológicas, el riesgo asociado a volcanismo activo puede considerarse bajo en Venezuela.
- Huracanes: La recurrencia media de grandes tormentas tropicales en la costa norte de Venezuela es del orden de 15 a 20 años. Una de 4 a 6 tormentas puede alcanzar velocidades de viento de tipo huracanado (118 Km./hora o más); estas tienen periodos de retorno entre 60 y 120 años.
- Maremotos o Tsunamis: la interpretación de narraciones descriptivas y las inferencias hechas sobre tectonismo activo submarino, revelan que las costas venezolanas pueden ser afectadas por maremotos en la extensión que va entre la Península de Paria y el Golfo Triste aproximadamente. (p 108)
- Terremotos: De las amenazas naturales estudiadas y vista la posible extensión de sus efectos, la de terremotos es la más importante en Venezuela. Aproximadamente 1/3 de su territorio puede ser afectado por movimientos sísmicos diferentes, de moderados a intensos, con periodos de retorno que pueden llegar a ser de unos 5

siglos. Movimientos muy intensos con aceleraciones horizontales en exceso de 1/3 de la gravedad terrestre solo se esperan en un 5% del territorio nacional, una vez cada 4 a 5 siglos (p. 109).



Mapa N° 4. Mapa de Sismicidad Instrumental elaborado por FUNVISIS. Disponible: (Ir a bibliografía)

Mapa de Zonificación Sísmica

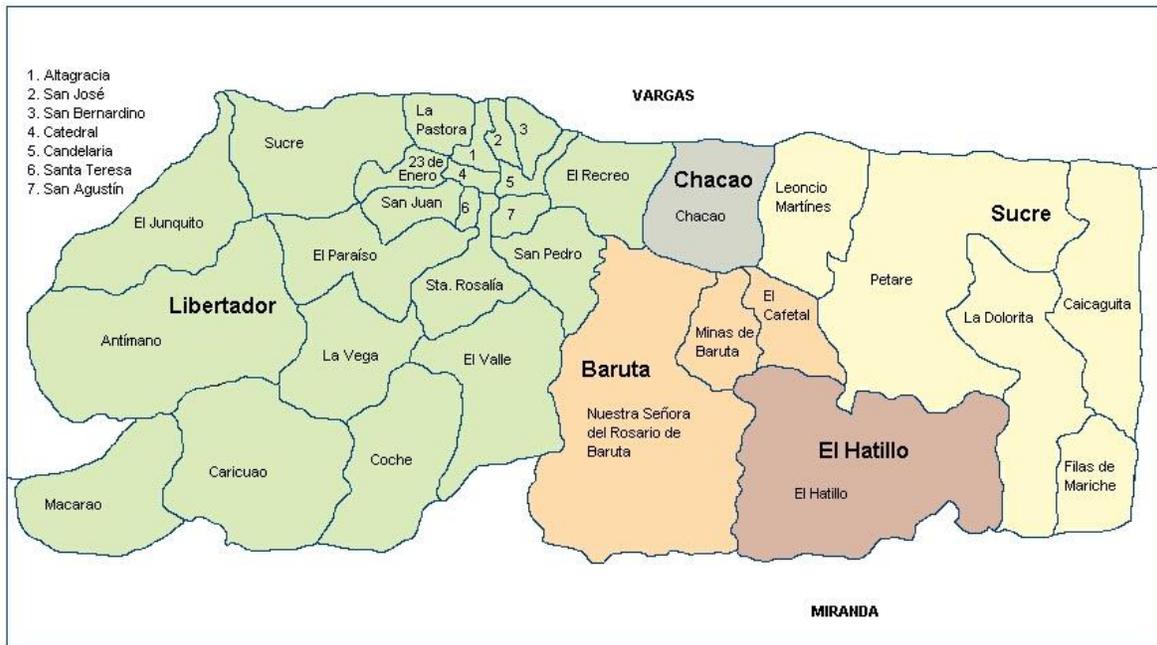


Mapa N° 5. Mapa de zonificación sísmica de Venezuela. Disponible: (Ir a bibliografía)

2.1.5. El valle de Caracas

Dentro del contexto de la dinámica espacial del territorio venezolano, el valle de Caracas, es el principal centro administrativo, financiero, político, comercial y cultural de la nación. Se encuentra ubicada en la zona centro-norte costera del país.

El Distrito Capital posee una superficie de 433 Km², que representa el 0,04% del territorio nacional, siendo sus límites por el Norte con el estado Vargas, por el Sur y el Este con el estado Miranda y por el Oeste con el estado Vargas. Su capital es Caracas, esta entidad se encuentra dividida en 22 parroquias, convirtiéndose en uno de los municipios más urbanizados. Ocupa las zonas del Oeste y centro de Caracas. (Mapa N° 6)



MUNICIPIOS Y PARROQUIAS DE CARACAS

Mapa N° 6. Mapa de Municipios y Parroquias de Caracas. Fuente: (Ir a bibliografía)

En cuanto a los aspectos históricos nos encontramos que, los españoles descubrieron las costas venezolanas en el siglo XV, durante 1498 y comenzaron con su colonización en estas regiones. Pero no fue sino hasta el siglo XVI, en 1558, que se aventuraron a expandir su colonización a otras áreas, haciéndose el primer intento en lo que hoy es conocido como la ciudad de Caracas. Antes de la llegada de los españoles, el territorio donde hoy se encuentra la ciudad estaba habitado por indígenas Caribes.

El nombre Caracas proviene de la tribu que habitaba uno de los valles costeros contiguos a la actual ciudad por el norte, el Valle de Los Caracas, topónimo aún vigente, que por ser indios conocidos y tratados por los españoles asentados en la isla perléfera de Cubagua en sus expediciones esclavistas a esas costas entre 1528 y 1540, se hizo palabra usual entre estos españoles del oriente del país como topónimo de referencia para toda la zona y con ello se generalizó el nombre a las tierras del área de Caracas. El 29 de febrero de 1864 la Asamblea Constituyente de la Federación erigió provisionalmente al Distrito Federal actual Distrito Capital.

Su territorio estaba comprendido entre Caracas, Maiquetía y La Guaira del antiguo estado Caracas. El Distrito Capital es una entidad federal especial creada según Gaceta

Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N° 36860 de fecha 30/12/99, capítulo II, artículo 16 y amparada bajo la Constitución de Venezuela de 1999 y que ocupa la misma superficie del Municipio Bolivariano Libertador. Por ser este municipio el asiento de todos los poderes públicos de la nación, se le otorga a la entidad en el año 2009 el rango de federal y pasa a ser competencia del Poder Nacional, la organización de este territorio.

Actualmente y por su carácter especial, el Distrito Capital cuenta con la figura de un Jefe de Gobierno designado por el Presidente de la República y un alcalde municipal. Se le considera un territorio con personalidad jurídica propia que no pertenece a ningún estado, pero que puede ser representado en la Asamblea Nacional, en igualdad de condiciones como cualquier otro estado. El 7 de abril de 2009 es aprobada en segunda discusión la Ley Especial sobre la Organización y Régimen del Distrito Capital, que creó la figura del Jefe de Gobierno del Distrito Capital, y le dio a esta entidad rango federal, personalidad jurídica propia y diversas competencias. Desde el año 2000 la ciudad de Caracas integra el Distrito Metropolitano, que incluye no sólo territorio del Distrito Capital sino también los municipios Baruta, El Hatillo, Sucre y Chacao del estado Miranda.

En otro orden de ideas, el Distrito Capital es una zona urbana y debido al creciente desarrollo que ha ido experimentado en los últimos años, la vegetación predominante es la de matorrales o las que ha sembrado el hombre. Sin embargo, en zonas protegidas como el Jardín Botánico, o en lugares de mayor altitud como en el Parque Nacional Waraira repano, se encuentran variedades de Araguaney, Ceiba, Caoba, Jobo, Cují, Aceituno, Mahomo y paisajes boscosos con frondosa vegetación, cerca de las cuencas de ríos y quebradas.

Así mismo, La hidrografía del Distrito Capital está dominada por el afluente del río Guaire que nace de la confluencia de los ríos Macarao y San Pedro. Esta principal vía fluvial, atraviesa la ciudad de Caracas en dirección sudeste, dividiéndola en dos. Actualmente se encuentra altamente contaminado, ya que desde 1930, se convirtió en el destino principal de las aguas servidas de la ciudad, por lo que se encuentra embaulado en concreto casi en su totalidad.

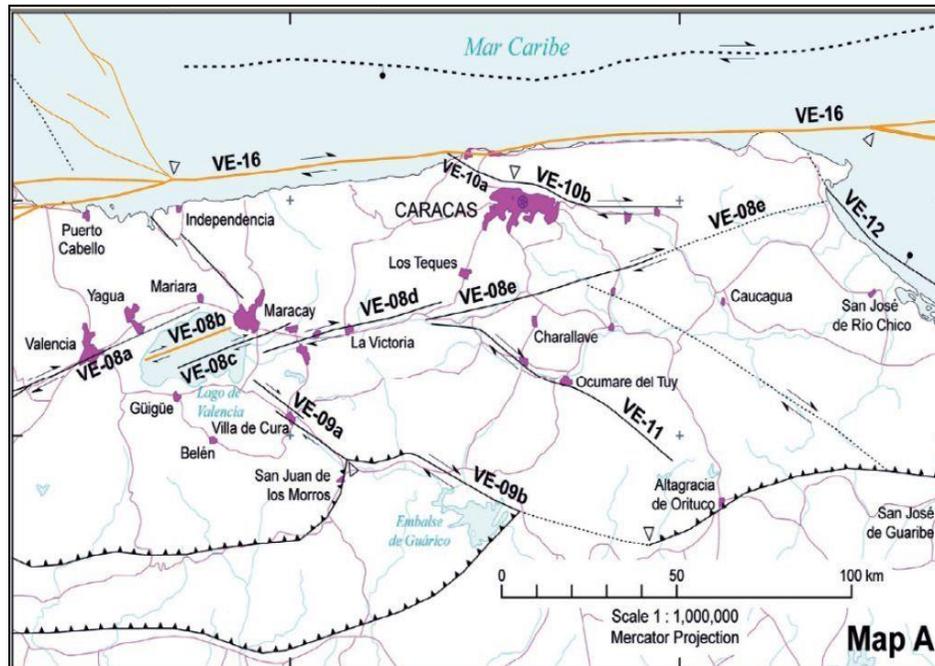
La economía del Distrito Capital, está basada principalmente en el sector público, empresas de servicio, manufactura, alimento y el mayor centro financiero del país, por lo

que se le conoce como el centro de las actividades económicas de la nación. Concentra un gran número de actividades comerciales desarrolladas por el sector formal e informal, convirtiéndose en un foco central para la inversión de capital privado, tanto nacional como extranjero. En cuanto al turismo el Distrito Capital junto al resto del Distrito Metropolitano de Caracas, conforman uno de los mayores centros urbanos, culturales y gastronómicos del país.

El municipio Libertador cuenta con la mayor concentración de patrimonio cultural e histórico de la nación como la Casa Natal de Simón Bolívar, La Quinta de Anauco, el 9 Palacio Municipal, El Palacio de las Academias, La Biblioteca Nacional y el Panteón Nacional también forma parte del atractivo histórico cultural del Distrito Capital. Evolución de la población y de la densidad. (En el Cuadro N° 1 se observa la tendencia creciente de la población y de la densidad del Distrito Capital de acuerdo con los catorce censos realizados anteriormente, los cuales abarcan un período de 138 años).

El relieve del Distrito Capital, está constituido por dos formaciones montañosas y un valle en el cual se encuentra la ciudad de Caracas. Estas montañas conforman el Parque Nacional Waraira Repano, compuesto por una serie de picos con alturas superiores a los 2.000 metros sobre el nivel del mar (msnm). Entre estas dos formaciones montañosas se extiende el valle de la ciudad de Caracas, cuyo drenaje principal es el río Guaire. A pesar de ser un valle tectónico, los sedimentos provenientes de las montañas y los ríos, han ido cubriendo la depresión característica hasta formar la ligera pendiente de su configuración actual.

Así mismo, El valle de Caracas es un graben asimétrico limitado por fallas este-oeste, pronunciadas al norte y menos pronunciadas al sur, en el que se intercalan sedimentos de abanicos aluviales morfoclimáticos, depósitos lacustre y fluviales. (Singer y Muñoz 1977). Además el área de Caracas está litológicamente formada por rocas que pertenecen a la Asociación Metamórfica del Ávila y la Asociación Meta Sedimentarias de Caracas Rodríguez, (2002) (mapa N°7).



Mapa N° 7. Mapa de Fallas Geológicas en Caracas. Fuente: (Ir a bibliografía)

En la parte oriental del valle de Caracas, los autores precitados (1977), sostienen la existencia de tres unidades litoestratigráficas del Pleistoceno, caracterizadas por aluviones piedemontinos de origen morfoclimático con intercalación de facies palustres y/o fluviales. El criterio de diferenciación es el grado variable de deformación tectónica, como son los remanentes estructurales en la proximidad de la falla de Ávila en el más antiguo, disminuyendo en intensidad hacia los jóvenes.

De igual manera:

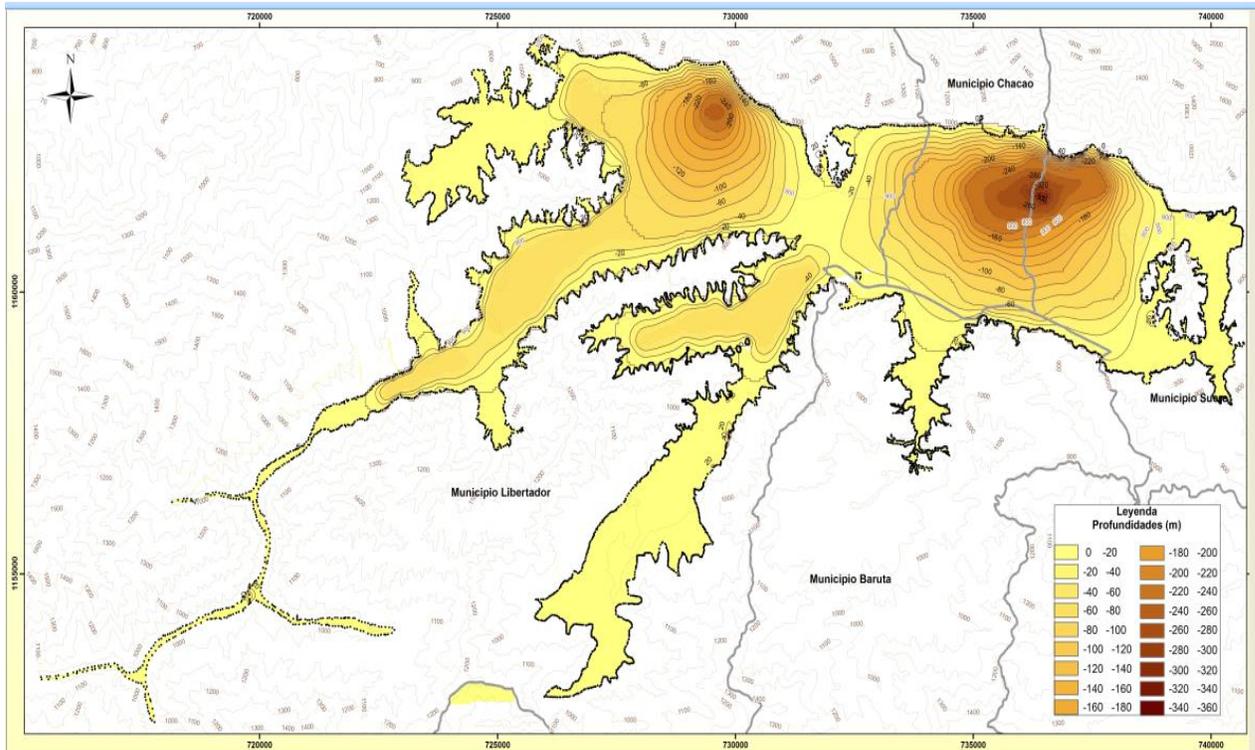
“Hacia la parte sur del valle de Caracas, en posición distal de los abanicos aluviales, se han encontrado sedimentos lacustres varvados en tres localidades hasta la fecha (mayo 1978), cerca de plaza Venezuela, a lo largo de la avenida Páez del paraíso y a lo largo de la Avenida Los Ilustres y autopista del el Valle”.(p 65)

Según los autores precitados (1977) los materiales que se observan en las localidades anteriores son finamente laminados, con estructura rítmica recurrente, constituidos por dos facies litocromas de varvas lacustres.

2.1.6. Espesor de sedimentos en la ciudad de Caracas

De acuerdo con el “Censo 2001”, el Distrito Metropolitano de Caracas tiene una población de 3.090.447 habitantes, equivalente al 12,4% del total nacional (24.915.902 personas). El área de estudio comprende 2.740.381 personas, correspondientes al 88,7% del total metropolitano. El municipio Libertador tiene 2.061.094 personas (75,2% del área de estudio), Chacao 71.806 (2,6%) y Sucre 607.481 (22,2%). La población de Caracas aumenta a una tasa interanual de 1,28% desde 1990, de acuerdo a los últimos tres (3) censos, lo cual representa un ritmo inferior al promedio nacional de 2,95% anual. El área de estudio tiene un crecimiento promedio anual de 1,25%, donde Libertador registra 1,12%, Chacao 0,65%, y Sucre 1,77%.

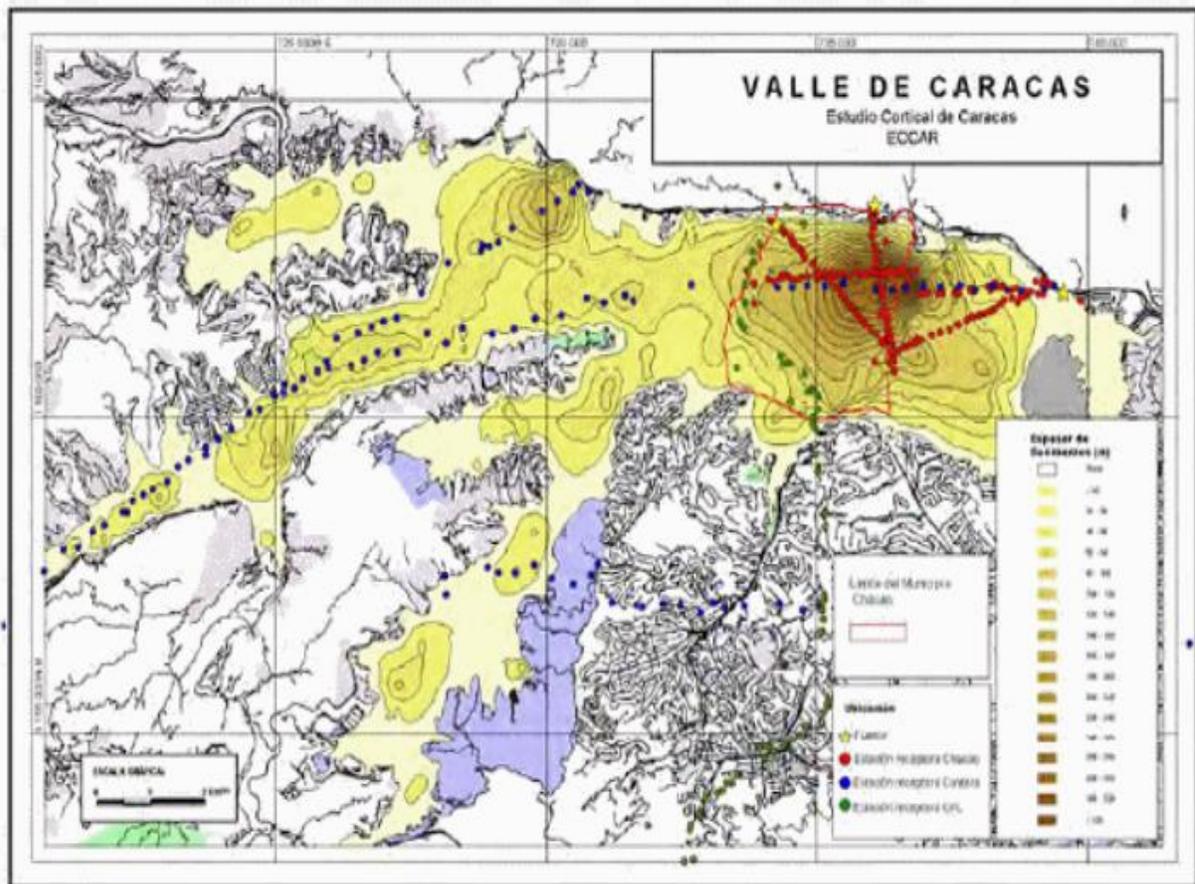
Ahora bien, después de conocer las características generales de Caracas se puede evidenciar según FUNVISIS, que existen varios factores que pueden estar involucrados dentro de la amenaza sísmica. Uno de ellos es el espesor de sedimentos, que según la cantidad de metros a los que está expuesta la localidad, mayor será la intensidad con la que se sienta el sismo (mapa N° 8). “La estimación del movimiento del suelo en diferentes áreas de una ciudad constituye una herramienta eficiente para la mitigación del riesgo sísmico, siendo las amplificaciones de sitio un factor preponderante para el comportamiento local” (Bard, 1999).



Mapa N° 8 Mapa de Espesores de Sedimentos de la ciudad de Caracas. Fuente: http://www.funvisis.gov.ve/proy_mic_sismicaccsbqto.php

En el “Proyecto de Microzonificación sísmica de FUNVISIS” se expone que los primeros mapas de espesores de sedimentos se generaron a partir de un estudio de refracción sísmica (Weston, 1969) y los resultados obtenidos por los pozos de agua interpretados por Delaware (1950), con el fin de explicar la distribución de los daños en Caracas a causa del terremoto de 1967. En el estudio de sísmica de refracción se realizaron 14 perfiles sísmicos en el valle de Caracas y 5 perforaciones de pozos en el área de Los Palos Grandes, teniendo como determinación la velocidad de las ondas P y S, así como la geometría del basamento rocoso y el espesor sedimentario del valle de Caracas (Weston, 1969) (mapa N° 9). El objetivo primordial en estos estudios fue de determinar las diferentes condiciones de los suelos que pudieran ser responsables de las diversas intensidades de daño producidos por el sismo de 1967.

Todo lo anterior expresa que al existir cierta cantidad de sedimentos la onda sísmica al impactar en dicho sitio, se intensifica generando gran cantidad de daños y pérdidas.



Mapa N° 10 Espesores de sedimentos obtenidos por Kantak, 2005. Disponible:
http://www.funvisis.gob.ve/microz_caracas.php (Ir a bibliografía)

1.1.1. Efecto de Sitio en la ciudad de Caracas

Según el laboratorio de Ingeniería Sísmica de la Universidad de Costa Rica (2009), los efectos de sitio son modificaciones en amplitud, duración y contenido frecuencial que experimentan las ondas sísmicas cuando llegan a la superficie. Entre más blando sea el tipo de suelo que exista bajo la estación, mayor será la amplificación (figura N° 1)

Por su parte, como se ha mencionado anteriormente, durante su historia, Caracas ha sufrido varios terremotos destructivos, de los cuales el más reciente, el de 1967 con una magnitud de 6.6, causó daños en un gran número de edificios y el colapso de 4 de ellos. A través de estudios multidisciplinarios se evidenciaron importantes efectos de sitio en el valle de Caracas (e.g. FUNVISIS, 1978; Seed et al., 1970), que indican que los grandes espesores de sedimentos son parcialmente responsables de los daños ocurridos. Sin embargo, en la Norma Venezolana COVENIN 1756:2001 (COVENIN, 2001) no se considera adecuadamente la influencia del espesor de los sedimentos en las formas espectrales. Dicha situación motivó la ejecución del Proyecto de Microzonificación Sísmica de Caracas entre los años 2005 y 2009, en el cual se realizaron amplias investigaciones geológicas, geomorfológicas, geotécnicas y geofísicas para determinar la distribución de las diferentes unidades geológicas dentro del valle, incluyendo la perforación de pozos profundos, y posteriores desarrollos de ingeniería sísmica. Para las zonas de laderas, el peligro de deslizamientos fue estimado basándose en información geotécnica disponible y modernos métodos, aplicando desplazamientos de Newmark (1965) correlacionados con intensidades de Arias (Wilson y Keefer, 1985).

De esa forma, se observa que la ciudad de Caracas y debido a los diversos estudios de microzonificación, presenta varias microzonas que muestran el llamado efecto de sitio por contener gran cantidad de material no consolidado, lo que representa una amenaza notoria debido a la amplificación de la onda sísmica al llegar al sitio. Según la figura N° 1 se puede destacar que el movimiento depende de la fuente (epicentro del sismo), la trayectoria (recorrido o distancia de la onda sísmica a un lugar determinado) y el sitio o tipo de suelo (sedimentos, roca meteorizada o roca sana).

EL MOVIMIENTO DEL SUELO DEPENDE DE : Fuente + Trayectoria + Sitio

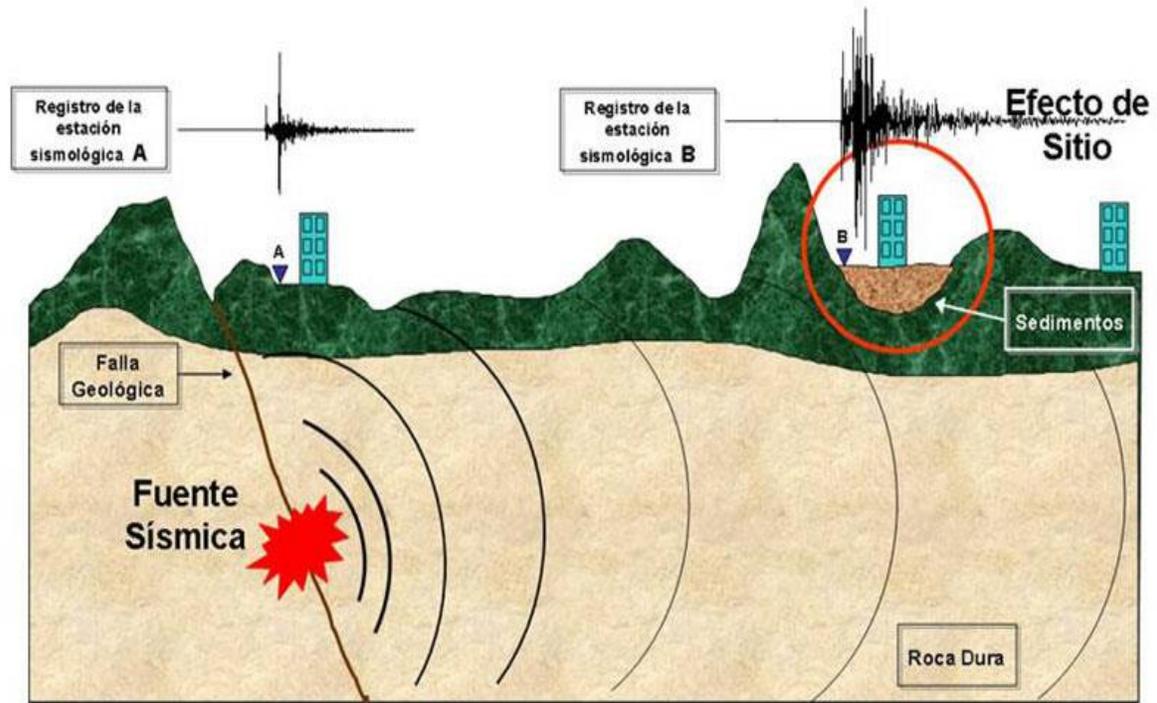


Figura N° 2. Factores que influyen en el movimiento del suelo en el momento de un sismo.
Disponible: (Ir a la bibliografía).

2.1.7. Características del subsuelo en Caracas

Motivado por el terremoto de Caracas de 1967, FUNVISIS ejecutó una serie de estudios para identificar las causas de los daños sufridos durante el sismo (e.g. Weston, 1969, Seed et al., 1970; FUNVISIS, 1978). Se evidenció la concentración de los daños en zonas específicas dentro de la ciudad y la importancia de la relación entre el número de pisos y el espesor de los sedimentos sobre los cuales estaban construidos los edificios. Los primeros trabajos de caracterización de los sedimentos cuaternarios del valle de Caracas fueron realizados por Singer (1977) para la parte este del valle. Sin embargo, fue hasta mediados de los años 90, cuando se empezaron los estudios sistemáticos sobre el período fundamental de vibración del suelo en el valle de Caracas

(Abeki *et al.*, 1998; Duval *et al.*, 1998; Enomoto *et al.*, 2000; Rocabado *et al.*, 2000). La evaluación de perforaciones existentes permitió la generación de un mapa actualizado de espesores de sedimentos en el valle de Caracas (Kantak *et al.*, 2005). Para el este del valle, se pudo confirmar la profundidad de los sedimentos obtenidos mediante un modelado gravimétrico (Sánchez *et al.*, 2001) y mediciones sísmicas (Sánchez *et al.*, 2005). Información sobre los estratos someros ha sido recopilado por Feliziani *et al.* (2004) mediante un banco de datos geotécnicos, y por Kantak (2001), Campos *et al.* (2004), Morales (2006) y García *et al.*, (2006) mediante mediciones sísmicas en varias zonas del valle de Caracas.

2.1.8. Demografía de Caracas

En la parte demográfica y según el Instituto Nacional de Estadística (INE) en el año 2011 la población residente en esta entidad fue de 1.943.901 personas, 107.615 habitantes más que los registrados en el Censo 2001. Esto representa un crecimiento relativo de 5,9%, y una tasa de crecimiento geométrica interanual de 0,6%. Si la cifra registrada por el Censo 2011 es comparada con la de 1961, resulta que el volumen de población se ha incrementado en 1,7 veces, al pasar de 1.116.245 a 1.943.901 habitantes (cuadro N°1)

CENSO	POBLACIÓN	DENSIDAD 1/ (Hab/Km²)
1873 (7 Nov.)	58.050	134,1
1881 (27 Abr.)	67.735	156,4
1891 (15 Ene.)	86.965	200,8
1920 (1 Ene.)	107.236	247,7
1926 (31 Ene.)	155.499	359,1
1936 (26 Dic.)	237.069	547,5
1941 (7 Dic.)	326.712	754,5
1950 (26 Nov.)	623.713	1.440,4
1961 (26 Feb.)	1.116.245	2.577,9
1971 (2 Nov.)	1.658.500	3.830,3
1981 (20 Oct.)	1.816.901	4.196,1
1990 (21 Oct.)	1.823.222	4.210,7
2001 (22 Oct.)	1.836.286	4.240,8
2011 (30 Oct.)	1.943.901	4.489,4

1/LA SUPERFICIE DEL ESTADO ES DE
433 KILÓMETROS CUADRADOS

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, INE

Cuadro N° 3. Población y densidad censos 1873-2011 del Distrito Capital. Disponible (Ir a bibliografía)

De la población nacida en Venezuela, residente en el Distrito Capital, para el Censo 2011, se autoreconoció como perteneciente a algún Pueblo Indígena 0,2% y la distribución por sexo de esta población es 47,4% hombres y 52,6% mujeres. La densidad demográfica del Distrito Capital tiende a incrementarse a medida que pasa el tiempo debido al aumento de la población. Es así que entre 1961 y 2011, la densidad de la entidad pasa de 2.577,9 a 4.489,4 habitantes por km². Sin embargo, es importante destacar que entre 1873 y 1941 la población empadronada sugiere que no se observaron cambios importantes en la densidad. Es a partir del año 1950 cuando comienzan a observarse los aumentos importantes en el mencionado indicador.

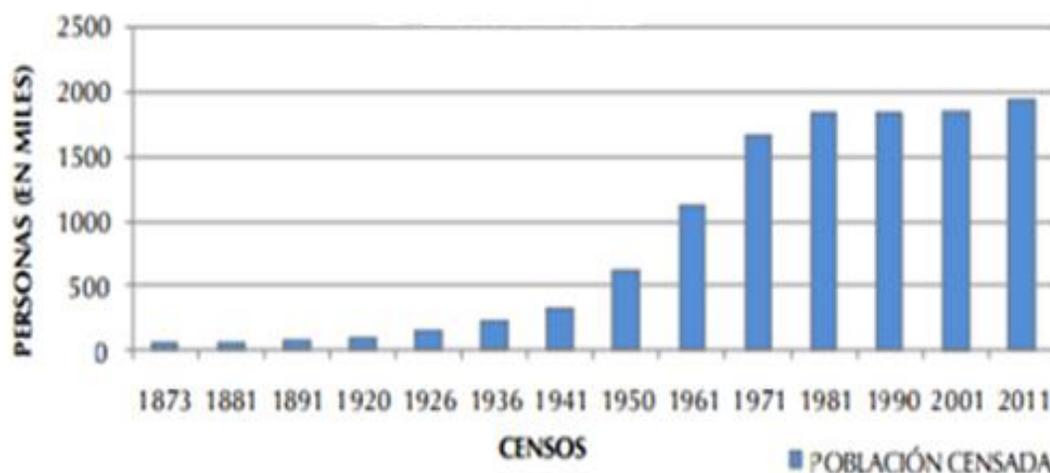


Gráfico N° 10. Población total censada censos 1873-2011 del Distrito Capital. Disponible (Ir a bibliografía)

La dinámica demográfica experimentada por el Distrito Capital durante el período 2001-2011, sugiere algunos cambios que traen como consecuencia las variaciones en el ordenamiento espacial por rango-tamaño. Es así que la parroquia Sucre ocupa el primer lugar para ambas fechas censales, concentrando un poco más del 17% de la población total de la entidad. Esto significa que 1 de cada 6 de los habitantes del total de la entidad, son residentes habituales de la parroquia Sucre. También se observa que si a esta parroquia le agregamos los residentes de las parroquias el Valle, Caricuao, Antímamo, la Vega y el Recreo, las 6 parroquias mencionadas agrupan un poco más de las dos cuartas partes de la población total de la entidad. De igual forma, al examinar por el rango y la posición que ocupan las diversas parroquias que forman la entidad, se observa que 10 de las 22 mantienen su correspondiente lugar de importancia en ambos años censales; sin embargo, 12 de ellas cambian su posición en importancia parroquial. Ejemplo de ello son las parroquias Caricuao (puesto 2) y el Valle.

PARROQUIA	2001		2011	
	TOTAL	%	2011	%
TOTAL	1.836.286	100,0	1.943.901	100,0
ALTAGRACIA	39.291	2,1	47.922	2,5
ANTÍMANO	127.708	7,0	131.963	6,8
CANDELARIA	53.473	2,9	66.486	3,4
CARICUAO	143.048	7,8	138.659	7,1
CATEDRAL	4.831	0,3	12.777	0,7
COCHE	51.029	2,8	59.889	3,1
EL JUNQUITO	38.005	2,1	50.470	2,6
EL PARAÍSO	99.208	5,4	109.622	5,6
EL RECREO	96.162	5,2	112.809	5,8
EL VALLE	134.503	7,2	142.893	7,3
LA PASTORA	80.188	4,4	80.397	4,1
LA VEGA	122.189	6,7	123.863	6,4
MACARAO	43.191	2,4	47.851	2,5
SAN AGUSTÍN	40.840	2,2	38.476	2,0
SAN BERNARDINO	24.031	1,3	27.353	1,4
SAN JOSÉ	36.269	2,0	39.604	2,0
SAN JUAN	93.076	5,1	106.507	5,5
SAN PEDRO	56.373	3,1	58.254	3,0
SANTA ROSALÍA	105.123	5,7	101.103	5,2
SANTA TERESA	18.987	1,0	23.715	1,2
SUCRE	352.040	19,1	345.944	17,8
23 DE ENERO	76.721	4,2	77.344	4,0

Cuadro N° 4. Distribución de la población caraqueña del 2001 y 2011 por parroquias.
 Disponible: (Ir a bibliografía)

Según el Instituto Nacional de Estadística, se estima que para el 2011, la población que agrupa los cinco municipios que conforman la ciudad de Caracas es de 5.905.463 habitantes en su área urbana, y en su área metropolitana supera los seis millones de habitantes, convirtiéndose en la 6ª aglomeración urbana más grande de América Latina. La población de Caracas aumenta a una tasa interanual de 1,28% desde 1990, de acuerdo a los últimos tres (3) censos, lo cual representa un ritmo inferior al promedio nacional de 2,95% anual. El área de estudio tiene un crecimiento promedio anual de 1,25%, donde Libertador registra 1,12%, Chacao 0,65%, y Sucre 1,77%. Por tal motivo y según lo antes expuesto, la alta concentración de población en zonas con suelos inestables, de acuerdo con las investigaciones citadas, la ciudad de Caracas es vulnerable a eventos sísmico, debido a cuerpos sedimentarios que se han encontrado en diferentes partes de la capital, lo que hace

que se evidencie la presencia de material no consolidado que trae como consecuencia que la amenaza a la hora de un sismo se incrementa.

Por otra parte, aunado a todos los factores antes mencionados, se suma la vulnerabilidad sísmica que es producto de el crecimiento descontrolado y poco organizado de la población, la movilización de las personas de diferentes partes del país a través del tiempo a Caracas la ha denominado la “Ciudad de la Pobreza” por la gran cantidad de construcciones que no cumplen con las normas de sismoresistencia y que se presentan muy inestables ante la ocurrencia de un evento sísmico, de tal forma Clento (2005) plantea:

“Las malas prácticas constructivas, la violación sistemática de las ordenanzas urbanísticas y de construcción, la falta de mantenimiento en las construcciones y edificaciones producen incrementos importantes en los riesgos inclusive accidentes graves y desastres mayores”.

Por ello, las sociedades pobres presentan mayores riesgos y mayores pérdidas de vidas. Según Jarquín (2002) “La reducción de la vulnerabilidad es una inversión clave, no solamente para aliviar los costos humanos y materiales de los desastres naturales, sino también para alcanzar el desarrollo sostenible”

2.1.9. Educación Sísmica

Ésta es muy importante debido la vinculación que debe existir entre el proceso educativo y su vinculación con la vida cotidiana, de tal forma que el ser humano sepa convivir con la naturaleza y los fenómenos que existan.

Freire, P (1970) estipula: “No hay proceso de educación sino se propicia la relación estrecha entre la educación y la vida, visualizando a la gente no sólo como beneficiaria sino como actores del proceso”

En este orden de ideas, hay que contextualizar el proceso educativo de las sociedades con su vinculación o convivencia con la naturaleza y sus factores de vulnerabilidad. Cilento, A (2005) plantea “Si la pobreza es la mayor debilidad de una sociedad, su mayor fortaleza puede ser su capacidad de resistencia enfrentada a la

vulnerabilidad, esta resistencia implica la capacidad de reaccionar adecuadamente en un momento de crisis que no ha sido anticipado”

La razón de ser de toda comunidad, sin duda, debe estar implícita dentro de la cultura y prevención sísmica, vivir con la vulnerabilidad y no escapar de ella, sin embargo, prepararse ante la ocurrencia de un evento y tener las herramientas que les permita a la población de la comunidad enfrentarse con mayor fluidez a ese momento es la clave para evitar desastres mayores y consecuencias desfavorables.

De esta forma, Cilento, A (2005) sostiene: la promoción y estímulo a la participación de todos los sectores de la sociedad en la planificación de la preparación frente a desastres, en acciones como almacenamiento de agua y alimentos, primeros auxilios, seguridad de bienes y personas; y en prevención de desastres, a través de actividades que contribuyan una verdadera cultura de la seguridad, es tarea en la que instituciones y comunidades educativas juegan un papel clave.

2.1.10. Aula sísmica

Después de mencionar la importancia de la educación sísmica, vale la pena mencionar un espacio que fue creado con el único y verdadero propósito de impartir de manera lúdica y pedagógica conocimiento precisamente en cuanto a materia sísmica. Dicho proyecto se trata del Aula Sísmica el cual constituye parte de un servicio de información y atención a las comunidades que presta FUNVISIS. La idea de su creación fue impulsada por Flor Ferrer de Singer, profesora universitaria y especialista en sismología quien en mayo de 1997 comenzó a desarrollar el proyecto.

El aula sísmica tiene los siguientes objetivos:

- Facilitar la conversión de la información técnica producida por FUNVISIS y otras instituciones científicas en insumos educativos, para la formación preventiva de comunidades expuestas a esta amenaza natural.
- Contribuir a la preparación de observadores para medidas de autoprotección y prevención, mediante la capacitación de responsables en comunidades vulnerables.

FUNVISIS llega a los diferentes núcleos de la sociedad venezolana: escuelas, asociaciones de vecinos, instituciones empresariales, organismos del Estado, universidades, y otras, donde se ha sentido la necesidad de obtener información sobre la realidad sísmica nacional, como un primer paso para desarrollar una cultura sísmica, que proteja contra este tipo de eventualidades.

En este acercamiento comunicacional, se han definido dos niveles: el dirigido a la población más susceptible de ser afectada por los eventos sísmicos (niños y adolescentes) del sistema educativo formal, profesionales de la docencia de cualquier nivel, estudiantes de la carrera de formación docente, comunidades vecinales organizadas, adultos comprometidos en la mejora de sus urbanizaciones, barrios, y albañiles y trabajadores artesanales de la construcción. El segundo nivel está diseñado para profesionales interesados en objetivos semejantes o próximos a los del Aula, que faciliten la preparación de las poblaciones más vulnerables. En este ámbito, es de interés de FUNVISIS convertirse en punto de encuentro y de difusión de experiencias sobre este tipo de amenazas y sus implicaciones.

2.2. Bases Conceptuales

2.2.1. Espacio Geográfico

El espacio geográfico es una totalidad estructural formada por un conjunto indisociable, solidario y también contradictorio de sistemas de objetos y de acciones, no considerados de manera aislada y esto, visto a escala del mundo o de la superficie terrestre, como un todo adquiere una dimensión general, en tanto que cuando se le considera a escala local o regional, como parte indisociable de esta superficie, se configura como un espacio más particular y concreto (Santos, 1996)

En otras palabras, el espacio geográfico alude al territorio socialmente considerado ya sea por cuestiones políticas, económicas o meramente vivenciales. El concepto es relevante porque pone en énfasis la relación existente entre las comunidades y los lugares en las que las mismas se desarrollan. Continuamente hacemos referencia a lugares no solo

desde la perspectiva de la ubicación, sino también desde el sentido que la sociedad les otorga. (<http://www.importancia.org/espacio-geografico.php>).

Un aspecto fundamental del espacio geográfico es el de las actividades económicas. En efecto, las sociedades utilizan el medio ambiente para el desarrollo de distintas actividades productivas, actividades para las que suelen tener algún tipo de ventaja. Este tipo de actividad va modificando paulatinamente el paisaje de diversas formas. De esta manera, es posible hacer referencia a un ámbito rural, a un ámbito urbano, a un ámbito industrial, etc. Si lo pensamos detenidamente, existe una relación estrecha entre esta modificación y las ventajas que una zona ofrece con respecto a alguna actividad específica de índole productiva.

El otro aspecto fundamental a la hora de considerar la manera en que se construye un espacio geográfico es el político. En efecto, identificamos a los países como lugares considerando un trazado convencional que tiene lugar a partir de relaciones políticas y devenir histórico. De hecho, la existencia de un estado implica la necesidad de un determinado territorio sobre el cual la sociedad se organiza. Cada construcción de poder realizada a partir de un estado reclama para sí un lugar donde desarrollarse, lugar que es por lo general aceptado por otras construcciones de igual calibre. La política es un aspecto más, por lo tanto de la construcción de un espacio geográfico.

2.2.2. Ordenamiento, Ocupación y Planificación Territorial

El ordenamiento Territorial según la Carta Europea de Ordenación del Territorio (1983), es la expresión espacial de las políticas económicas, sociales, culturales y ecológicas de la sociedad (...) cuyo objetivo es el desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio según un concepto rector.

En la definición anterior, se ponen de manifiesto tres de las acepciones que se utilizan más usualmente al hablar de Ordenamiento Territorial, al considerarla como una disciplina científica, una técnica administrativa y una política, lo cual constituye uno de los puntos controversiales al abordar el tema. Es posible identificar un relativo consenso en asumir el Ordenamiento Territorial como una política pública que implica un proceso

planificado del territorio donde lo técnico, lo político y lo administrativo juegan un papel específico en dicho proceso.

Los objetivos de la disciplina buscan propiciar cambios positivos en la organización del espacio en el tiempo que atiendan problemas territoriales emanados de conflictos de intereses que la acción de diversos agentes tiene sobre el espacio. En suma podemos afirmar que el objetivo es la organización, armonización y administración del uso y ocupación del territorio a fin de abonar al desarrollo –en términos de calidad de vida- de los espacios en busca de la sustentabilidad, al equilibrio intra e interregional y, al uso racional y justo de los recursos ambientales.

La necesidad de la ordenación del territorio deriva de la existencia de externalidades que manifiestan las limitaciones e insuficiencias de los mecanismos de mercado para alcanzar los objetivos de un desarrollo territorialmente 28 Un agenda de trabajo equilibrado y socialmente justo. Resulta urgente crear una “cultura de la ordenación del territorio», que impregne a la sociedad y normalice la planificación territorial como un proceso de mejora de la toma de decisiones y de la calidad de vida de la población. En una economía globalizada se hace cada día más necesaria una política, también global, de ordenación y gestión del territorio. Esta tarea necesita tener una visión integrada de las múltiples relaciones que se registran entre los diversos ámbitos geográficos.

Esta comprensión territorial de los problemas de nuestro planeta es uno de los rasgos diferenciadores de la disciplina que nos ocupa. La ordenación del territorio es, por tanto, un importante cometido público de nuestro tiempo y para ganar en eficacia necesita asentarse a nivel técnico y político. Aunque abierta a contenidos diversos, ha ido decantándose como una política de planificación referida a hechos a los que se les asigna una función estructurante en territorios de diversas escalas. Sin embargo, quizá sea en los niveles administrativos intermedios (región y comarca) donde esté demostrando una mayor operatividad. También es en estos niveles de la gestión administrativa donde resulta más fácil tender puentes de comunicación con las políticas de desarrollo y conectar la ordenación del territorio y desarrollo territorial. Un territorio frágil en su ambiente, intensamente humanizado, de organización diversa y acusados desequilibrios, junto con una administración compleja, justifican la necesidad de reforzar la ordenación del territorio. La

gestión del territorio, cometido principal de la política territorial, es fundamental en una práctica administrativa que, mediante instrumentos por lo general formulados cartográficamente, posibilita la intervención en el territorio para transformarlo, regular su funcionamiento o amortiguar los conflictos y tensiones derivadas de relaciones o funcionamientos desequilibrados (Carta Europea de Ordenación del Territorio, 1983)

La organización del espacio implica el acondicionamiento de un marco geográfico para responder a las necesidades de la comunidad local. A cada sociedad y a cada etapa de la evolución humana le corresponden formas de organización del espacio diferentes (Dolfus, O., 1975).

La organización de un espacio depende de factores múltiples vinculados con el medio natural, las necesidades y las aspiraciones o deseos de las colectividades que lo ocupan, aspectos que deberían tenerse más presentes en el momento de poner en marcha proyectos conscientes de ordenación territorial. Desde época inmemorial han existido criterios ordenadores que se aplicaron en consonancia con las imágenes del mundo, las creencias mítico-religiosas, las formas sociales y las técnicas imperantes (Naredo, J.M., 1983). El análisis del territorio y los descubrimientos geográficos han ido siempre unidos a modelos, más o menos explícitos, de orden territorial. En este sentido, resulta que los españoles al llegar a América intentan implantar un orden territorial, al que dan soporte jurídico con las Leyes de Indias.

2.2.3. Objetivos de la ordenación del territorio

Los objetivos y finalidades de la ordenación del territorio varían de unos países a otros y están sometidos a los cambios en el desarrollo legislativo y en la práctica administrativa. La existencia de un proceso general de desarrollo de la conciencia ecológica explica que se preste una atención cada día mayor a los temas medioambientales. En unos planteamientos el medio ambiente es la garantía de calidad de vida y en otros un recurso para el desarrollo. El hombre y su bienestar, así como su interacción con el medio ambiente, constituyen el centro de toda preocupación de ordenación del territorio.

La Carta Europea de Ordenación del Territorio señala, además, que debe ser democrática, global, funcional y prospectiva. Democrática para asegurar la participación de la población afectada y de sus representantes políticos; global para tratar de asegurar la coordinación de las políticas sectoriales; funcional teniendo en cuenta la existencia de conciencias regionales basadas en valores, cultura e intereses comunes; prospectiva para analizar las tendencias y el desarrollo a largo plazo de los procesos económicos, ecológicos, sociales y culturales.

Los objetivos generales que persigue, según la mencionada Carta Europea de Ordenación del Territorio, son los siguientes:

1º El desarrollo socioeconómico equilibrado de las regiones. Partiendo de los procesos económicos, de las peculiaridades regionales, del importante papel de los ejes de desarrollo y de las redes de comunicación, se señala la necesidad de controlar el crecimiento de las regiones congestionadas o de evolución muy rápida, y de alentar el desarrollo de las que mantienen un cierto retraso o decadencia.

2º La mejora de la calidad de vida. Favorecer las condiciones del marco de vida cotidiano (vivienda, trabajo, cultura y ocio) donde se desarrollan las relaciones en el seno de las comunidades humanas y el crecimiento del bienestar individual.

3º La gestión responsable de los recursos naturales y la protección del medio ambiente. Para ello se aconseja, por un lado, promover estrategias orientadas a reducir al máximo los conflictos y las necesidades crecientes de explotación de los recursos naturales y, por otro, reforzar las exigencias de la conservación, prestando atención especial a las bellezas naturales y al patrimonio cultural.

4º La utilización racional del territorio. Trata de controlar la implantación, la organización y el desarrollo de los grandes complejos urbanos e industriales y de las grandes infraestructuras, así como la protección de las zonas agrícolas y forestales. La ordenación del territorio busca establecer, sobre la base territorial, la coordinación entre las políticas sectoriales y entre las diversas administraciones públicas para alcanzar un desarrollo equilibrado a nivel social y territorial. El logro de los objetivos de la ordenación es esencialmente una tarea política, al ser numerosos los organismos privados y públicos

implicados. Debe garantizar la coordinación entre los diversos sectores de actividad (distribución de la población, actividades económicas, hábitat, equipamientos colectivos, fuentes de energía, transportes, etc.), propiciar la coordinación y la cooperación entre los diversos niveles de decisión, y facilitar la distribución equitativa de los recursos financieros.

El preámbulo de la Carta Europea de Ordenación del Territorio justifica su necesidad política con cinco argumentos:

1º Constituir un instrumento importante en la evolución de la sociedad europea y en la consolidación de una identidad colectiva.

2º La cooperación debe llevar a la adopción de principios comunes destinados a reducir las diferencias regionales, lograr una mejor concepción Ordenación del territorio y desarrollo territorial 39 general de la utilización y de la organización del espacio, del reparto de las actividades, de la protección del medio ambiente y de la mejora de la calidad de vida.

3º Las profundas modificaciones acaecidas en las estructuras económicas y sociales exigen una revisión de los principios que rigen la organización del espacio para evitar que se hallen enteramente determinados en virtud de objetivos económicos a corto plazo, descuidando aspectos sociales, culturales y medioambientales. 4º Los objetivos de la ordenación del territorio necesitan nuevos criterios de orientación y de utilización del progreso técnico, de acuerdo con las exigencias económicas y sociales. 5º Todos los ciudadanos europeos deben tener la oportunidad de participar, dentro de un marco institucional apropiado, en la adopción y en la aplicación de cualquier medida de ordenación del territorio

La planificación del territorio es necesaria para cualquier proyecto que se quiera llevar a cabo, ya que la misma implica una serie de factores que consolidan el desarrollo de una nación y sobre todo le permite a la población superar con más facilidad los eventos de desastres naturales, entendiendo por planificación territorial, las actividades realizadas por cualquier agente público o privado para establecer políticas que deben ser seguidas por la población y otros agentes económicos en cuanto al uso de los recursos naturales, la

protección del medio ambiente y la asignación de las diferentes actividades Bosque y García (2000).

Cabe destacar que la ocupación del territorio fue un proceso que marcó cada espacio de la historia. Boadas, R (2010), menciona en que el progreso científico-técnico ha venido contribuyendo ampliamente con el proceso histórico de dominación de la naturaleza, para el establecimiento y desarrollo de actividades productivas y asentamientos humanos.

A su vez, Boadas, R (2010) menciona algunos factores de la ocupación territorial como la presión demográfica alta, la cual se ha visto acelerada en los últimos tiempos con el crecimiento de la población, combinado con una deficiente organización administrativa para conducir y canalizar las presiones derivadas. La escasez de viviendas que ha sido un hecho característico en el país en los últimos años, especialmente en los medios urbanos, que se ha visto acrecentada por el aumento rápido de la población, y ello ha conducido a que se desarrolle un proceso especulativo por la tierra urbana y por las viviendas.

Una de las consecuencias de la ocupación territorial que menciona el autor, es el desequilibrio ambiental y la concentración poblacional en lugares inadecuados que afectan gravemente el orden natural. En laderas y valles de la cordillera de la Costa y de los Andes se tienen ejemplos de concentraciones poblacionales y de actividades que han sobrepasado los márgenes de tolerancia de esas tierras y, con ello, provocando desequilibrios ambientales.

Por todo lo anterior expresado, se puede evidenciar que la ciudad de Caracas es un claro ejemplo de alta densidad sobrepoblación y de poca planificación urbana, lo que genera vulnerabilidad ante eventos adversos como los sismos y por ende una necesidad mayor de educación y prevención en dicha materia.

La importancia de la Organización Territorial radica en que se puedan constituir todos los factores tanto naturales (relieve, flora, fauna, etc.) como los humanos en espacios que no afecten la integridad ni de las personas ni desgasten el medio físico, un ejemplo muy claro se puede evidenciar en Caracas, que es una ciudad que sobrepasa los niveles de población con respecto al espacio y que cada día tiene más personas y espacios ocupados,

mientras que otros espacios del país se encuentran con muy poca población. La ordenación del territorio, como proceso planificado y política del Estado venezolano, es consustancial con el proceso de planificación del desarrollo económico y social. Tiene su razón de ser en la optimización de la estructura socio-territorial, de manera de crear condiciones favorables a la recepción del gasto público y de la inversión privada, intentando armonizar y compatibilizar la ocupación y uso del territorio, la localización de actividades productivas, las exigencias del desarrollo económico y social, con el manejo de los recursos naturales (Méndez, E 1999).

2.2.4. Ordenamiento Territorial en Venezuela

La constitución dispone sobre los derechos ambientales, y ordenamiento territorial lo siguiente:

Artículo 127. ° Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, los recursos genéticos, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica. El genoma de los seres vivos no podrá ser patentado, y la ley que se refiera a los principios bioéticos regulará la materia. Es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley.

Artículo 128. ° El Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana. Una ley orgánica desarrollará los principios y criterios para este ordenamiento.

Esta política de ordenación territorial es de competencia municipal, y así lo consagra la constitución en lo siguiente:

Artículo 178. ° Son de la competencia del Municipio el gobierno y administración de sus intereses y la gestión de las materias que le asignen esta Constitución y las leyes nacionales, en cuanto concierne a la vida local, en especial la ordenación y promoción del desarrollo económico y social, la dotación y prestación de los servicios públicos domiciliarios, la aplicación de la política referente a la materia inquilinaria con criterios de equidad, justicia y contenido de interés social, de conformidad con la delegación prevista en la ley que rige la materia, la promoción de la participación, y el mejoramiento, en general, de las condiciones de vida de la comunidad, en las siguientes áreas: 1. Ordenación territorial y urbanística; patrimonio histórico; vivienda de interés social; turismo local; parques y jardines, plazas, balnearios y otros sitios de recreación; arquitectura civil, nomenclatura y ornato público.

Por todo lo anterior, la Constitución consagra el ordenamiento como parte importante y esencial para los ciudadanos de Venezuela, sin embargo, estas leyes aunque muy precisas, en la realidad presentan muchas fallas que Salas, 2011, desglosa en cinco debilidades:

Desconocimiento, en la práctica, del ordenamiento territorial como proceso que debe preceder y regir todas las acciones de intervención en la dinámica socio-territorial

El término ordenación del territorio refiere a un proceso tanto de planificación como de gestión. De planificación porque conduce a prever cómo se dispondrán sobre el territorio los asentamientos humanos, las actividades del hombre y la infraestructura, y cómo, en esa disposición o arreglo, deberán manejarse los espacios naturales y sus recursos. De gestión, porque define la política nacional que regirá la función pública en materia de control y promoción de la ocupación y aprovechamiento del territorio, de acuerdo a los intereses del desarrollo nacional. De esta forma, como proceso de planificación debe preceder toda acción dirigida a intervenir en el territorio, su configuración y sus recursos, y como proceso de gestión enmarca las actuaciones de los funcionarios públicos, cuyas decisiones tienen un impacto territorial.

Esta visión está claramente expuesta en el marco jurídico venezolano, particularmente en la Constitución de la república (2000) y en la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio (1983). La Constitución, en su artículo 128, incorpora la ordenación del territorio en el capítulo de los derechos ambientales, y la enmarca en un escenario de actuación pertinente al contexto y proyecto de desarrollo nacional. La Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio (República de Venezuela, 1983) establece competencias para la regulación y promoción de los asentamientos humanos, las actividades económicas y el desarrollo físico espacial (art. 2), en el marco de un sistema de planes diseñado a diferentes escalas (art. 5), que debe velar por el desarrollo integral del país (art. 8), y que es de obligatorio cumplimiento por parte de los órganos de la administración pública y de particulares (art. 42), con posibilidad de establecer limitaciones legales a la propiedad en función del interés público nacional (art. 68). Lo expuesto pone de manifiesto que la ordenación del territorio en Venezuela constituye pieza fundamental en la consecución del desarrollo nacional, y que en ella el Estado cumple el rol de planificar y ejecutar las acciones pertinentes a tales efectos. No obstante, contrario a estos principios, la situación actual deja entrever que “el ser” dista del «deber ser». Existen tres grandes grupos de evidencias que dan cuenta de esta afirmación:

- Planes de ordenación del territorio desactualizados, que poco sirven para preceder y regir la gestión pública;
- Inexistencia de planes para áreas que por ley los requieren.
- Actuaciones por parte de instituciones públicas que van en contra de lo establecido en los planes de ordenación legalmente vigentes.

En lo sucesivo se describirán y discutirán las características más relevantes de estas evidencias. El caso de los planes desactualizados es muy claro: por un lado, el país aún cuenta con un plan nacional formulado y sancionado en 1998, que se ha intentado sustituir por instrumentos alternativos no contemplados en el marco jurídico nacional, tales como el «Primer Plan Nacional Territorial» de 1999; por otro lado, existe una alta proporción de estados que disponen de planes de ordenación que datan de la década de los noventa. El Plan Nacional de Ordenación del Territorio vigente fue aprobado por decreto presidencial en 1998 (República de Venezuela, 1998), y aunado al hecho de que no se ha implementado,

no se dispone de otro actualizado que responda a la realidad territorial del país; sólo existe un proyecto que data del 2006 elaborado por el Instituto Forestal Latinoamericano, que se encuentra en revisión y ajuste por parte del MPPA para adecuarlo a los principios del Plan Simón Bolívar 2007-2013 (plan nacional de desarrollo económico y social).

Para el desarrollo nacional esta situación representa un grave problema, especialmente porque además de que el plan vigente fue olvidado por la presente administración, lleva desactualizado más de seis años, lo que cuestiona su pertinencia como instrumento para organizar y armonizar las acciones y proyectos de la administración pública en el territorio nacional como un todo orgánico. Ello es más preocupante aún cuando se analiza lo que ocurre a escala estatal. De los veintitrés estados que conforman el territorio nacional, el 52,17 por ciento posee planes de ordenación que se elaboraron y sancionaron entre 1992 y 1997 (MPPA, 2008) y que pueden considerarse, bajo la premisa anterior, desactualizados.

Las consecuencias que se derivan de la carencia de planes de ordenación del territorio a cualquier escala y tipo de territorio son muchas:

- Crecimiento desorganizado de ciudades
- Intervención de áreas naturales frágiles
- Construcción indiscriminada de vías de penetración y ocupación de áreas expuestas a riesgos naturales.

Cabe destacar que en esta última se podría mencionar la ciudad de Caracas quien ha estado expuesta a una descontrolada construcción de infraestructuras, poco planificadas, sin las normas básicas de construcción y en sitios con altas amenazas sísmicas.

Otra debilidad que hoy acusa la ordenación del territorio en Venezuela es la falta de claridad en cuanto a la política que debe orientarla en cualquiera de sus escalas de actuación. Ello es consecuencia de:

- Inconsistencias e incoherencia en los proyectos de modificación de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio de 1983.

- Incongruencia entre los objetivos de desconcentración territorial que persigue la ordenación del territorio en el país y los proyectos que lidera la administración pública central, con incidencia territorial.

El débil ejercicio prospectivo durante el ordenamiento territorial y al momento de intervenir el territorio es otro problema que, hoy por hoy, experimenta el país. Una de las razones puede ser la ausencia de una metodología de referencia nacional que permita abordar el análisis prospectivo durante la formulación de planes de ordenación del territorio.

Es posible afirmar que en el país, en general, la modalidad de ordenamiento territorial no atiende a prioridades territoriales más allá de lo coyuntural, por medio de soluciones contradictorias con los fundamentos de la política, y en la formulación de planes simplemente aborda el futuro por medio de la construcción de un escenario normativo positivo. ¿Tal situación se debe a una inadecuada concepción del ordenamiento territorial? La respuesta a esta pregunta es negativa, puesto que en el marco legal que la regula se plantea la consideración de criterios prospectivos para su ejecución, tal y como reza el artículo 3 de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio. Más bien se presume que el problema radica en la ausencia de una referencia metodológica a disposición de la administración pública, que permita abordar rigurosamente, durante el ordenamiento. La falta de una reflexión prospectiva durante la formulación de los planes de ordenación del territorio ha dado paso a tres debilidades de gran peso, relativas a la incertidumbre respecto de:

- El desenvolvimiento futuro del territorio, con sus problemas y sus condiciones favorables, así como su impacto en el desarrollo económico y social;
- La viabilidad de lo que se plantea como el futuro de la unidad territorial
- La selección de la estrategia de desarrollo territorial realmente acorde con la realidad social, económica, política y ambiental que se tiene y se espera lograr.

El seguimiento y la evaluación de los resultados de la ordenación del territorio constituyen dos labores que, por ley, deben cumplir los entes y órganos de la administración pública competentes. A tales efectos la Ley Orgánica para la Ordenación del

Territorio, en su artículo 4, expresa claramente que las actuaciones de los órganos públicos en materia de ordenación del territorio comprenden, entre otras, el control de los planes.

Constituye evidencia de lo anteriormente afirmado el hecho de que es una práctica común, al momento de actualizar un plan de ordenación del territorio:

- Identificar las acciones planificadas y no ejecutadas,
- Realizar un diagnóstico exhaustivo de la unidad territorial sujeta a ordenamiento, como si este no hubiera sido hecho con anterioridad o no se supiese qué cambios han ocurrido en el tiempo y el espacio.

Durante la ejecución de los planes de ordenación debería llevarse un registro de las acciones planificadas, especificando para cada una de ellas:

- las que se pudieron cumplir y generaron un efecto,
- las que no pudieron ejecutarse por razones específicas,
- las que se modificaron para poder ejecutarlas; pero aun cuando es imprescindible para la gestión territorial, esta labor no se cumple. Muestra de ello es que en la práctica no se dispone de planes de seguimiento y evaluación de las tareas emprendidas en materia de ordenación del territorio.

Si los planes de ordenación fuesen sometidos a seguimiento y evaluación, el proceso de actualización no sería tan engorroso y costoso como lo es en la realidad. En la medida en que no se haga un seguimiento y evaluación de los resultados obtenidos, los cambios suscitados y la efectividad de las acciones, no será posible conocer los aciertos y desaciertos de la gestión territorial, en cualquiera de los ámbitos de ejecución.

Si se hace un recuento rápido de lo mencionado hasta ahora, es posible detectar que detrás de las debilidades y carencias de la ordenación del territorio venezolana hay un factor común: la centralización. Las causas del incumplimiento de lo establecido en los planes de ordenación del territorio y la falta de claridad en la política nacional respectiva son en buena medida resultado de una desmesurada intervención, en la práctica, de la administración central en una gestión pública que llama poco a la participación de los actores institucionales locales y estatales, en el proceso de toma de decisiones. Muchos

proyectos se realizan por iniciativa del nivel central, sean o no económica, social y ambientalmente viables, y las instancias de gobierno de menor jerarquía sólo son receptoras de decisiones y no copartícipes de su diseño.

Con ello se quiere señalar que si bien existe un conjunto de buenas intenciones en el tema de ordenación del territorio en el país, no parece haber una noción específica de la misión a cumplir ni tampoco el propósito de devolver a la planificación la relevancia que tiene en la gestión pública. Dadas las inconsistencias mostradas, es posible pensar que los problemas señalados no se solucionarán en el mediano plazo, puesto que lo primordial es la existencia de voluntad para que la ordenación sea el instrumento político, técnico y administrativo para hacer del territorio la base de sustentación del desarrollo social y económico a diferentes escalas. Por ello, se considera que es hacia la construcción de esa voluntad que deberían dirigirse los esfuerzos primarios en la gran tarea de encaminar y ejecutar coherentemente la política de ordenación del territorio en el país.

2.2.5. Vulnerabilidad

La ley de gestión de riesgo sostiene que “La vulnerabilidad es una condición inadecuada de seguridad que presentan personas, edificaciones, espacios físicos ante una amenaza potencialmente dañina”, a su vez esta ley sostiene en su Artículo N° 24, “Los escenarios de riesgo como aquellos espacios físicos en los que convergen procesos naturales o tecnológicos causales de riesgo y actores sociales que contribuyen a potenciar las condiciones de riesgo existen.

En este mismo orden de ideas, el Artículo 23, de la mencionada ley hace referencia a: “la planificación del ambiente” la cual es muy importante porque dentro de la misma se encuentra la planificación ciudadana enmarcada en la divulgación de información como medio para la conservación y planificación del ambiente. Así mismo, la evaluación ambiental como herramienta de prevención y minimización de impactos al ambiente, es decir planificar y crear herramientas para evitar cualquier daño que pueda presentarse. De igual forma Los sistemas de prevención de riesgos para garantizar su inserción en los planes nacionales.

Por lo anterior expuesto, el Estado venezolano deberá proveer de los medios para reducir las amenazas y desastres naturales que se puedan suscitar dentro de la nación, así como contar con equipos recursos y planes de acción al momento en que se generen eventos naturales, tales como (terremotos, inundaciones...) y como resguardar la vida de los ciudadanos y mejorar del ambiente”.

De esta forma, la vulnerabilidad dependerá en parte, del proceso de capacitación de la población, de cómo todos y cada uno de los miembros de una comunidad enfrenten el evento y que conocimientos tengan acerca del mismo, la Agencia de Cooperación Integral de Japón en su plan de prevención del Distrito Metropolitano y según encuestas realizadas a los habitantes de Caracas sostiene que alrededor del 40 % de la gente entrevistada en Caracas dijo no haber recibido nunca información relacionada con desastres, según lo revelado en la muestra de la encuesta social. Si son divididas por tipo de desastre, las respuestas expresan la carencia de información de los encuestados en cuanto a terremotos en un 44 %, deslizamientos (el 70,8 %), e inundaciones (68,9 %). Más de la mitad de los encuestado (57,3 %) recibe la información sobre desastres por medios de comunicación: de TV y radio (38.7 %) y de periódicos y revistas (18.6 %). Pero esta información recibida no viene de Protección Civil porque no hay un sistema coordinado de difusión pública de información por Protección Civil.

Por tanto, para reducir los índices de vulnerabilidad ante eventos naturales lo más importante es la capacitación, organización de los espacios territoriales y participación de los miembros de una sociedad, ante esto Boadas (2010) afirma la necesidad de reconocer que la acción humana constituye un agente poderoso en eso de hacer vulnerables o inestables a los territorios, esto se hace efectivo cuando las concentraciones humanas alcanzan su máxima expresión, sea urbana o rural, la vulnerabilidad del territorio se traslada al asentamiento, que sufre toda la agresión que parte de las fuerzas o agentes que actúan en la formación o modelado del territorio.

Es preciso señalar, con base en las ideas del autor que la vulnerabilidad puede o no disminuir dependiendo de la concentración poblacional así los niveles de tolerancia serán ampliados mediante la aplicación de acciones adecuadas y convenientes.

2.2.6. Amenaza Sísmica

La Amenaza Sísmica es un término técnico mediante el cual se caracteriza numéricamente la probabilidad estadística de la ocurrencia (o excedencia) de cierta intensidad sísmica (o aceleración del suelo) en un determinado sitio, durante un período de tiempo.

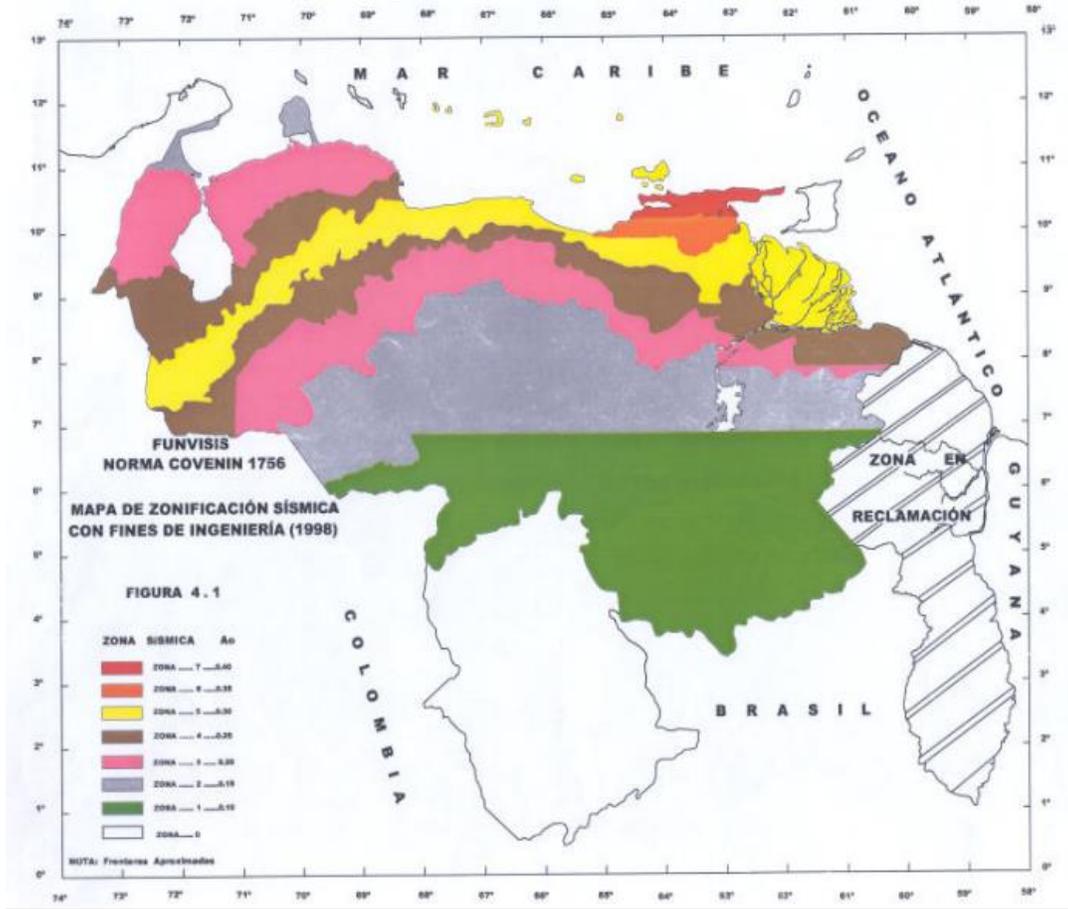
La Amenaza Sísmica puede calcularse a nivel regional y a nivel local, para lo cual se deben considerar los parámetros de fuentes sismogénicas, así como también los registros de eventos sísmicos ocurridos en cada zona fuente y la atenuación del movimiento del terreno.

En Venezuela, el Mapa de Amenaza Sísmica se toma en cuenta para el diseño de edificaciones, mediante la aplicación de la norma sismorresistente (mapa N° 11) COVENIN-MINDUR 1756-2001) en la que se establece una aceleración horizontal pico en roca para cada zona.

Actualmente, este mapa está conformado por 8 zonas: desde la Zona 0, donde no se requiere la consideración de las acciones sísmicas, hasta la Zona 7 donde el coeficiente de aceleración horizontal (mapa N° 11) A_0 es igual a 0,40. Este mapa se ha elaborado para un período medio de retorno de 475 años, que corresponde a una probabilidad de excedencia de 10% para una vida útil de 50 años.

Por conveniencia, la delimitación final de las zonas se ajusta, en lo posible, a la división política del país; es decir: límites de estados o municipios, de acuerdo con el documento OCEI 1997 (Codificación de la División Política Territorial de Venezuela, actualizada, septiembre de 1997).

Mapa de Zonificación sísmica



Mapa N° 11. Mapa de zonificación sísmica Disponible: (Ir a bibliografía)

ZONAS SÍSMICAS	PELIGRO SÍSMICO	A ₀
7	Elevado	0.40
6		0.35
5		0.30
4	Intermedio	0.25
3		0.20
2	Bajo	0.15
1		0.10
0		--

2.2.7. Análisis Espacial

Según Gamir, et al (1995), citando a la Real Academia de la Lengua, el análisis se define como la “distinción y la separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos”. En Geografía “el todo se debe asimilar al espacio geográfico en su conjunto y sus partes”. Estas últimas incluyen las “variables territoriales (abióticas, bióticas, socioeconómicas, etc.) u objetos geográficos que sobre él confluyen”.

A partir de ello podemos afirmar que el análisis espacial, se centra en el estudio, de manera separada, de los componentes del espacio, definiendo sus elementos constitutivos y la manera como éstos se comportan bajo ciertas condiciones. Para esto, el análisis espacial se vale de un conjunto de herramientas técnicas que, de acuerdo con lo anterior, sólo pueden dar respuesta a una parte de la dinámica del espacio, mas no a su totalidad.

Bosque (1992) es mucho más específico en tanto define el análisis espacial como “el conjunto de procedimientos de estudio de los datos geográficos, en los que se considera de alguna manera, sus características espaciales”. Tal descripción centra toda su atención en el manejo dado a los datos geográficos, preocupación surgida no sólo en el campo de la geografía, sino en el de las demás ciencias durante los años 50`s, momento en el cual el Positivismo otorga otras alternativas cognoscitivas y abre paso a lo que se denominó “Nueva Geografía”. No obstante, afirmar que la geografía tradicional no llegó a realizar análisis espacial implica el no reconocimiento de otros procesos de recolección y manejo de la información, que constituyeron la base necesaria para la conformación de esta disciplina. Ahora bien, a pesar de las discusiones surgidas entre los seguidores de las ciencias histórico-hermeneúicas, los seguidores de las ciencias empírico-analíticas y aquellos que optan por una ciencia crítica, es claro que, sin importar la tendencia, hoy se hace uso de diversas técnicas dirigidas al análisis espacial. Estas técnicas cumplen por lo menos con dos objetivos:

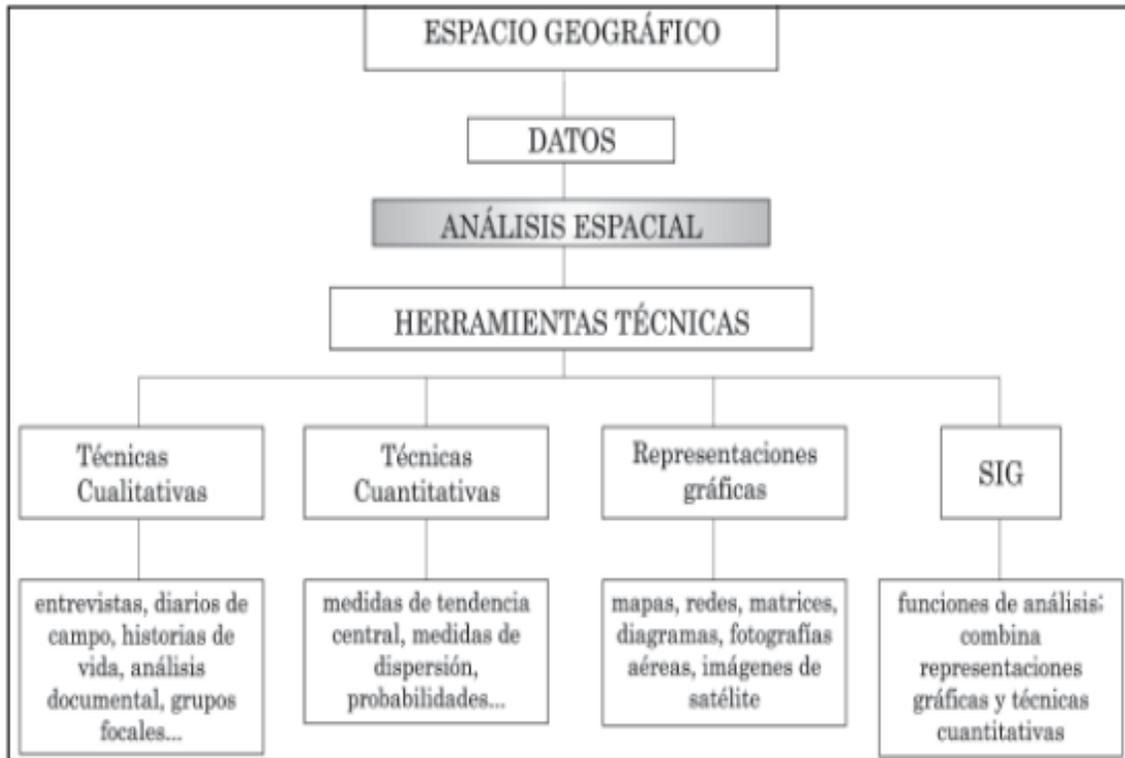
- Identificar los componentes del espacio.

- Utilizar un procedimiento o un conjunto de procedimientos que permitan comprender, en parte, la funcionalidad de algunos de esos componentes espaciales.

Teniendo en cuenta lo anterior, el análisis espacial puede definirse como un momento dentro del proceso investigativo en el que se conjugan una serie de técnicas que buscan separar, procesar y clasificar los datos, para contribuir a la búsqueda de respuestas de un problema mayor. Implica descubrir las particularidades de un fenómeno para definir su participación dentro de la globalidad. Está en manos del investigador la elección de las herramientas a utilizar, para posteriormente encontrar en sus resultados las relaciones adecuadas para llegar a una visión integral.

2.2.8. Herramientas del análisis Espacial

Por todo lo anterior expuesto, a continuación se presenta un gráfico donde se puede observar las herramientas del análisis espacial en cuanto a que sirven para identificar los componentes del espacio y se centran en el procesamiento o tratamiento de datos.



Cuadro N° 3 Herramientas Técnicas para el Análisis Espacial. Disponible: <http://www.bdigital.unal.edu.co/1239/3/02CAPI01.pdf>

Las técnicas cualitativas

“Los estudios cualitativos son investigaciones intensivas a muy pequeña escala en los cuales se explota la experiencia cotidiana de la gente y sus comunidades en diferentes tiempos y espacios”. Phillip, (1996), citado por Pedone, (2000). Ello involucra la percepción misma del investigador y la influencia de ésta en el desarrollo del trabajo y en sus posibles resultados. Sus reflexiones, aunque revistan en ocasiones un carácter subjetivo, no pueden considerarse como un obstáculo para obtener información objetiva. Cada una de estas herramientas permite que el análisis, de acuerdo a su objetivo, se convierta en un ejercicio exploratorio, descriptivo o predictivo. Herramientas técnicas cualitativas tales como las entrevistas, los diarios de campo, las historias de vida, el análisis documental, grupos focales y la observación, tienen como finalidad realizar un acercamiento entre el investigador y la comunidad u objeto de estudio, observar, hacerse partícipe de algunos de

sus procesos, reconocer puntos de vista subjetivos, abordar la realidad en tanto el descubrimiento de las vivencias de los demás lo permitan y mostrar sus resultados a través de las descripciones que son el producto directo de la experiencia.

Las técnicas cuantitativas

No es posible hablar de estadística o métodos cuantitativos y de sus aportes a la geografía sin mencionar, como se dijo anteriormente, que el término análisis espacial fue asignado precisamente a ese conjunto de procedimientos o de tratamiento de los datos geográficos o localizables espacialmente. Tampoco es posible negar que la preocupación por darle este tipo de tratamiento a los datos, surgió bajo lo que se denominó como geografía cuantitativa, cuya idea central, según Capel y Urteaga (1983) “es que por debajo de la diversidad y de la compleja madeja forman los fenómenos espaciales existe un orden que permite explicarlos”... “para encontrar ese orden que rige la organización espacial debe relegarse a un segundo plano el estudio de los fenómenos singulares o accidentales, y detenerse en las regularidades, en los procesos de tipo general que afectan a la superficie terrestre”.

Para ser más específicos en cuanto a los aportes de las técnicas cuantitativas y/o estadísticas al análisis espacial es importante tener en cuenta algunas de sus funciones básicas que, de acuerdo a Ebdon (1982) son: descripción, inferencia, significación y predicción.

La función descriptiva permite que durante el análisis espacial se pueda reagrupar información que en la mayoría de los casos es muy numerosa, ordenarla, crear reglas para representarla gráficamente, hacer cálculos de distintos estadígrafos, emplear cuadros, etc., con el propósito de identificar sus características particulares.

La función inferencial permite plantear hipótesis y resolverlas sin necesidad de utilizar la población en su totalidad, sino una muestra representativa de ella.

Con la función de significación se trata de saber si una diferencia o relación entre dos conjuntos de datos es significativa. Para saberlo se utiliza un proceso, un poco más complejo, en el que se proponen dos hipótesis, una nula y otra alternativa, esperando que

para la primera exista una probabilidad baja de ocurrencia que confirme la efectividad de la segunda.

La función de predicción utiliza las probabilidades en las que se combinan circunstancias que se comportan bajo ciertos límites.

Las representaciones gráficas

Una representación gráfica puede definirse como un esquema abstracto de la realidad. Dicha realidad puede ser tomada por una de sus partes o establecer una estructura mucho más compleja y sistemática de la misma. Toda representación gráfica tiene como objetivo hacer mucho más fácil e inteligible un fenómeno permitiendo la visualización de ciertas características que de otra forma son difícilmente perceptibles. Esta es precisamente la gran contribución de las representaciones gráficas al análisis espacial: permitir no sólo un adecuado manejo de los datos, sino convertir una imagen visual en un mediador eficaz para la inferencia de ideas. Caycedo y Flórez (1991), clasifican las representaciones gráficas en dos grupos: las no cartográficas que reúnen a los diagramas, las redes y las matrices; y las cartográficas que incluyen todo tipo de mapas, fotografías aéreas e imágenes de satélite. Para ambos grupos existen aspectos en común:

- Representan el comportamiento de un fenómeno en un momento dado.
- Dependiendo de la cantidad de variables y del fenómeno a observar permiten identificar estructuras.
- Permiten relacionar los componentes de un fenómeno con el fin de proporcionar una lectura integral
- Relacionan de manera adecuada un fenómeno en función de una línea cronológica. En cuanto a las posibilidades didácticas de esta herramienta, según Caycedo y Flórez (1991), “la expresión gráfica es de gran utilidad como medio de divulgación del análisis y síntesis geográfica, ya que las relaciones visuales son de fácil captación y recordación”. De esta forma es posible ver en las representaciones gráficas un conjunto de razonamientos que se muestran a través de componentes que adquieren formas y valores específicos con el objeto de representar un fenómeno.

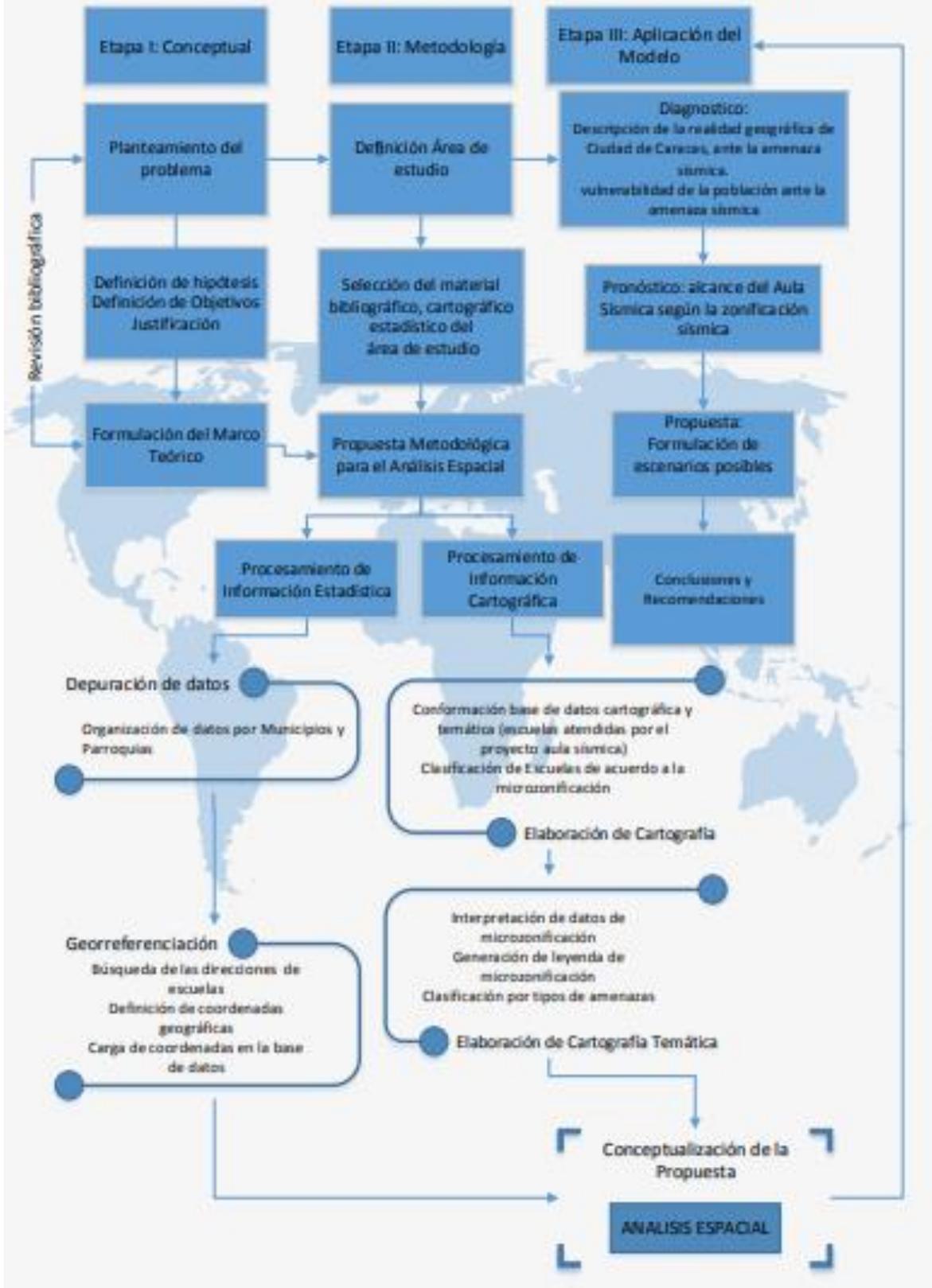
3. MARCO METODOLÓGICO

El presente trabajo de investigación efectuado en el municipio Libertador, del Distrito Capital plantea evaluar cómo ha sido la intervención a nivel educativo del proyecto Aula Sísmica de FUNVISIS en el período entre 2006 - 2013.

Considerando que el proyecto Aula Sísmica es una estrategia de intervención para disminuir la vulnerabilidad de la población expuesta a accidentes al momento de generarse un sismo, se propone estudiar las características geográficas y geodinámicas en el área de estudio y su variación espacialmente, a los fines conocer los sectores de la ciudad capital que por condiciones presentan mayor peligro a la hora de un movimiento telúrico y cuáles de esos municipios han sido intervenidos a nivel educativo por el aula sísmica.

A continuación se presenta el diagrama que muestra la organización metodológica que sistematiza la investigación:

Evaluación del Alcance Educativo del Aula Sísmica en los Municipios de Caracas (2006-2013)



3.1. Etapa I: Conceptual

En la etapa conceptual se realiza el planteamiento de la problemática sísmica presentada en Venezuela por la interacción de la falla existente, haciendo énfasis en la ciudad de Caracas por ser la capital, además de una ciudad congestionada por la falta de organización y ordenamiento territorial.

En esta etapa a su vez se expone la importancia del aula sísmica como proyecto de divulgación y prevención mediante charlas y simulacros en todas las instituciones educativas y comunidades que así lo requieran.

Por otra parte, se formulan hipótesis, aunado a la elaboración de los objetivos de la investigación y se desarrolla la justificación como elemento importante para el desenvolvimiento de todo el proceso investigativo que se desea perseguir.

Todo lo anterior se obtiene recolectando la información bibliográfica requerida de la investigación como base importante para el avance del proceso investigativo, e indagando las bases teóricas que sustentan los objetivos propuestos para luego ser analizados a través del análisis espacial

3.2. Etapa II: Metodología

En esta etapa, se lleva a cabo la parte práctica de la investigación, en donde se define el área de estudio, y se selecciona el material cartográfico y bibliográfico necesario para dicho proceso que se explica detalladamente a continuación:

3.2.1. Procesamiento de información Estadística de visitas del Aula Sísmica a centros educativos y de información cartográfica.

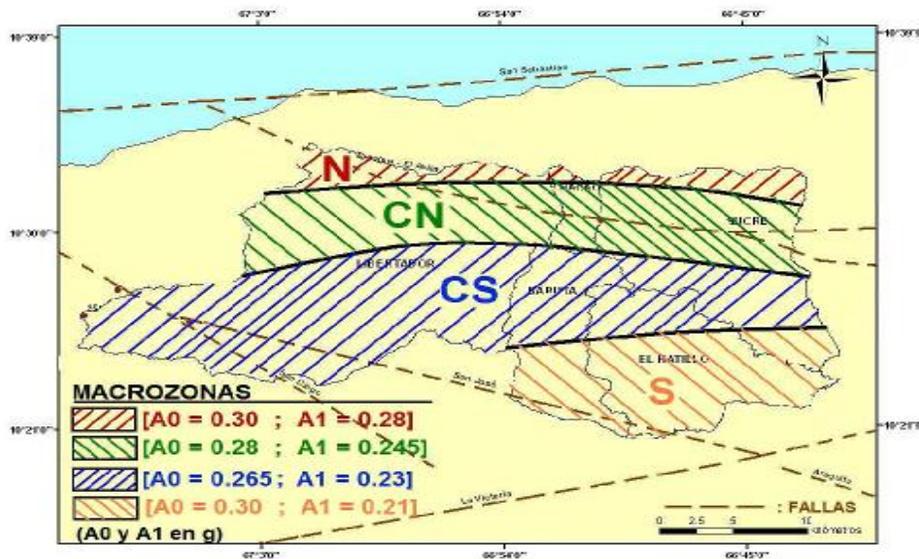
3.2.2. Interpretación de datos estadísticos de escuelas visitadas por FUNVISIS en el periodo 2006-2013

- Se realiza la depuración de la tabla estadística suministrada por FUNVISIS de las visitas realizadas en el periodo 2006-2013 teniendo como resultado 151 instituciones visitadas.

- Posteriormente junto con la dirección del centro educativo, se procede a ubicarlo en el municipio y parroquia correspondiente.
- Luego se inclina la investigación hacia la búsqueda de las coordenadas de cada institución en los diferentes medios (esdata, google maps, etc) para su posterior geo-refereciación de talleres dictados en el periodo de estudio.
- Descarga de datos en el programa ARGIS específicamente en el mapa base de municipios de Caracas para realizar el mapa temático a las escuelas y visitas realizadas en el periodo mencionado.

3.2.3. Interpretación de datos de Microzonificación

Para realizar el mapa de amenaza de Caracas, se realizó el análisis de la leyenda del mapa de microzonificación sísmica realizado por FUNVISIS, se investiga el proyecto y estudio en el cual se obtiene que ellos dividen la ciudad de Caracas en cuatro macrozonas por localización, obteniendo como resultado las macrozonas: Norte, centro-norte, centro sur, y sur. Tal cual como se observa en mapa N° 12 y cuadro N° 4:



Mapa N° 12 Macrozonas de amenaza sísmica en afloramientos rocoso sano cuasi-planos elegidas para el Área Metropolitana de Caracas. (Tomado Hernández y Schmitz, 2009).

Fuente: http://www.funvisis.gob.ve/proy_mic_sismicaccsbqt

Macrozona	Descripción
R1	Corresponde a la macrozona sur ubicada en el extremo sureste del Área Metropolitana de Caracas, zona sur de los municipios Baruta, El Hatillo y Sucre.
R2	Corresponde a la macrozona centro sur de amenaza sísmica que recubre la parte rocosa de los municipios Libertador (parte suroeste), Baruta (parte central), El Hatillo (parte norte) y Sucre (parte sureste).
R3	corresponde a la macrozona centro norte de amenaza sísmica que recubre la parte rocosa de los municipios Libertador (parte centro norte), Chacao (parte centro norte) y Sucre (parte centro norte)
R7	corresponde a una macrozona norte ubicada en la parte más norte del Área Metropolitana de Caracas, específicamente al norte de los municipios Libertador, Chacao y Sucre.

Cuadro N° 4 Macrozonas de Caracas

Posteriormente, se verifica que dentro de cada macrozona existen diferentes microzonas que tienen diferentes características físicas y geográficas, las que se presentan a continuación son aquellas con amenaza sísmica en roca meteorizada y se pueden agrupar de la siguiente manera:

Microzona	Características
1-1	Serie de cuerpos que corresponden a zonas de roca meteorizada, ubicados al sur del AMC, específicamente al sur del Municipio El Hatillo.
1-2	Corresponde a un cuerpo en la zona sur del AMC, justo en la zona límite entre las macrozonas de amenaza sísmica R1 y R2, al sur de la zona albeolar de El Hatillo. Se observa un alto grado de meteorización
2-1	Se observan una serie de cuerpos correspondientes a zonas de meteorización diferencial a lo largo y ancho de la macrozona R2.
2-2	Tres zonas ubicadas <ul style="list-style-type: none"> - La primera al noroeste del Municipio Baruta - La segunda en el límite de los Municipios Baruta y Sucre y - la tercera al este del Municipio Sucre. Todos corresponden a cuerpos con alto grado de meteorización en roca.
3-1	Corresponde a una franja de alto grado de meteorización que se evidencia por el valor Vs30 obtenido y que corresponde a las zonas aledañas a la quebrada Tacagua.
7-1	Corresponde a la franja de roca meteorizada, e incluso sedimentos depositados por la quebrada Tacagua ubicada en la zona más noroeste del Área Metropolitana de Caracas.

Cuadro N° 5. Cuadro de zonas en Caracas con amenaza sísmica en roca meteorizada

Por su parte las microzonas que se encuentran en zonas sedimentarias se pueden agrupar así:

Microzona	Características
2-2	Espesor de sedimentos de 0 a 60 m. Corresponde 4 cuerpos al sur del mapa entre los municipios Baruta y El Hatillo, específicamente en las adyacencias del pueblo de Baruta y del Hatillo.
2-2	Espesor de sedimentos de 0 a 60 m Se puede subdividir en las siguientes áreas: Existen en toda el Área Metropolitana de Caracas 4 cuerpos que corresponden a estas características. <ul style="list-style-type: none"> - Una ubicada en el extremo suroeste de la unidad sedimentaria del valle de Caracas, desde la Parroquia El Paraíso a Las Adjuntas-Caricuao; del Municipio Libertador. Corresponde geomorfológicamente a planicies aluviales de descarga y de inundación. - La segunda, ubicada en las parroquias El Paraíso (parte norte) y

en la parroquia La Vega (parte sur) del municipio Libertador, conformadas exclusivamente por abanicos y terrazas coluvio a fluvio torrenciales.

- La cuarta, corresponde a laramificación centro-sur de la zona sedimentaria de Caracas, ubicada entre las parroquias del Valle y Coche, del municipio Libertador. Es dominada por la planicie aluvial de descarga y de inundación del río valle y apéndices correspondientes a abanicos y terrazas colovio-torrenciales hacia la parte noroeste de la microzona. La tercera corresponde a otra ramificación, en esta oportunidad en la parte sureste de la unidad sedimentaria del Valle de Caracas, ubicada la parroquia Minas de Baruta del Municipio Baruta, en las adyacencias de Las Mercedes. Domina la presencia de abanicos y terrazas fluvio-torrenciales, con ramificaciones de sedimentos lacustres y terrazas.

3-1

Espesor de sedimentos de 0 a 60 m Se puede subdividir en las siguientes áreas: Se observan 4 grupos principales con estas características

- la primera ubicada en el oeste de la ciudad, entre las parroquias Sucre, La Pastora, Catedral y San Juan, predominando casi en su mayoría los abanicos y terrazas fluvio-torrenciales. Más hacia el sur, en la Parroquia El Paraíso, predomina una unidad de planicie aluvial de descarga y de inundación encajada en una estructura de sedimentos lacustres adosados contra el lecho rocoso sur de la cuenca.
- La segunda ubicada en el límite entre las parroquias El Recreo y Nuestra Señora de Baruta, formada por planicies aluviales de descarga y de inundación.
- La tercera, formada por una fina franja al norte de la ciudad, bordeando con El Ávila, entre las parroquias El Recreo, Chacao y Leoncio Martínez, microzona en la cual predominan los abanicos y terrazas fluvio-torrenciales y los deslaves y aludes torrenciales principalmente.
- la cuarta, ubicada al noroeste del valle sedimentario de Caracas, específicamente entre las parroquias San José, Altagracia y San Bernardino, en el municipio Libertador. Ésta microzona se caracteriza por la presencia de abanicos y terrazas fluvio-torrenciales.

3-2

Se observan 6 cuerpos con estas características en toda el Área Metropolitana de Caracas

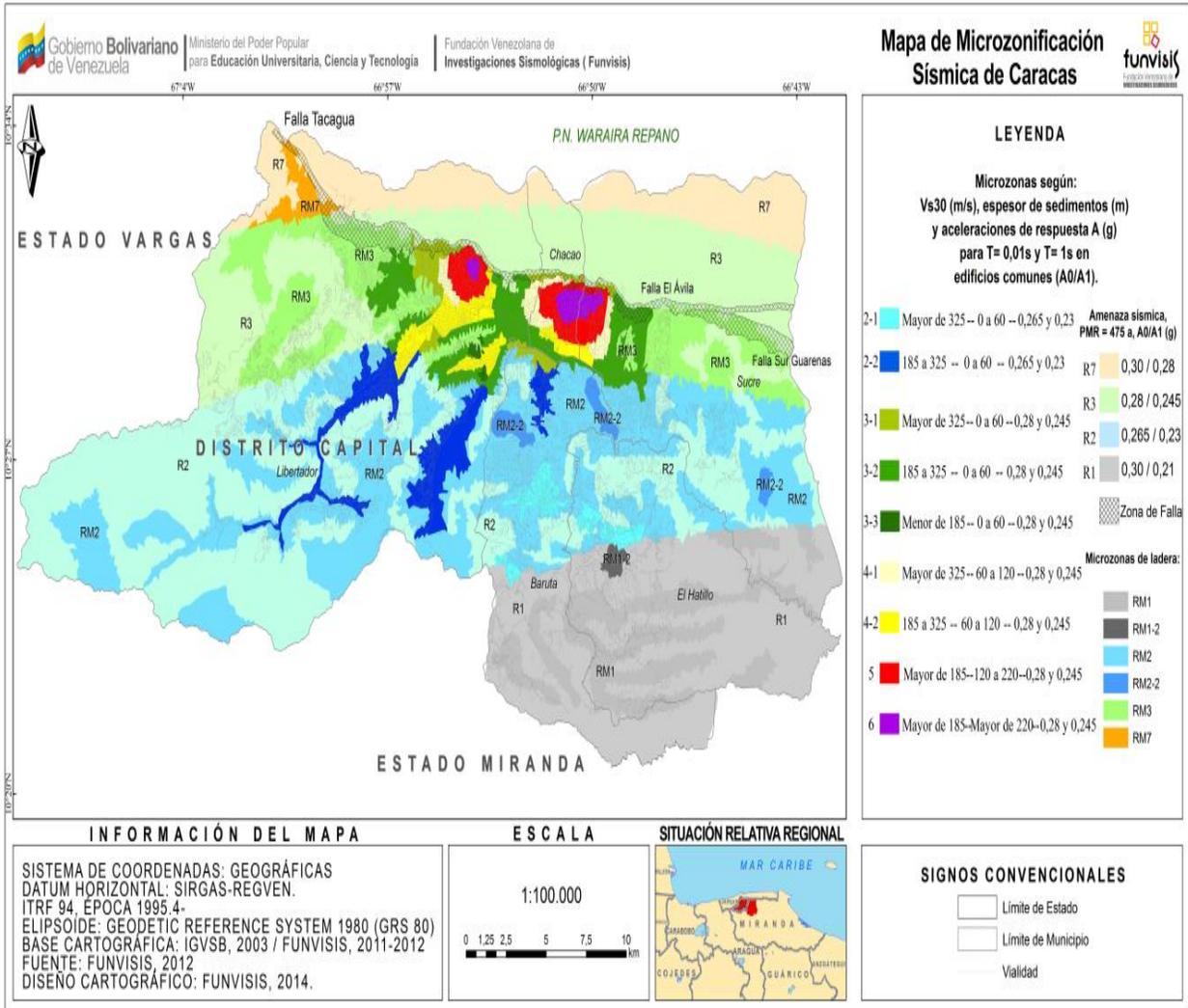
- La primera se ubica en la zona noroeste de la ciudad (Parroquia Sucre), con la presencia predominante de abanicos y terrazas fluvio-torrenciales.
- La segunda se ubicada en la zona centro norte del valle de Caracas en la parroquia de El Recreo del municipio Libertador, con características geomorfológicas variadas que

	<p>incluyen planicies aluviales de descarga y de inundación, deslaves y aludes torrenciales; y terrazas y planicies fluvio torrenciales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La tercera, ubicada principalmente en las Parroquias San Pedro, San Agustín y El Recreo del municipio Libertador, se encuentran sedimentos de planicies aluviales de descarga y de inundación y presencia de sedimentos lacustres hacia Plaza Venezuela y en los alrededores de Ciudad Universitaria. - La cuarta, ubicada entre las parroquias San Pedro y Santa Rosalía en el centro sur del mapa (municipio Libertador), conformado principalmente por sedimentos lacustres y terrazas. - La quinta, ubicada entre las parroquias El Paraíso y San Juan en el municipio Libertador, con la presencia de sedimentos lacustres y terrazas hacia la parte sur, con intercalaciones de abanicos y terrazas fluvio-torrenciales y planicie aluvial de descarga y de inundación de drenaje. Hacia la parte norte predominan los abanicos y terrazas fluvio-torrenciales con planicies aluviales de descarga. - la sexta se ubica entre la parte sur de las Parroquias Chacao, Leoncio Martínez y Petare; y al norte de las Parroquias de El Cafetal y Nuestra Señora del Rosario de Baruta, al este de la ciudad. Se observa una combinación geomorfológica formada por todos los sedimentos antes descritos, sin predominancia relevante de alguna clase de ellos
3-3	Formada por un conjunto de pequeños cuerpos en la Parroquia San Pedro, en el centro del mapa, compuesto primordialmente por sedimentos lacustres y terrazas
4-1	Se observan dos microzonas con estas características, una ubicada en el este de la ciudad y otra hacia el oeste. En el este se encuentra entre las parroquias Leoncio Martínez, Chacao y El Recreo. Está conformada primordialmente por abanicos y terrazas fluvio-torrenciales y deslaves y aludes torrenciales. Hacia el oeste se encuentra entre las parroquias Catedral, Altagracia, La Pastora San José y San Bernardino, principalmente caracterizados por la presencia de abanicos y terrazas fluvio-torrenciales.
4-2	<p>Se puede subdividir en las siguientes áreas: Tres zonas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la primera ubicada entre las parroquias de San Pedro y Santa Rosalía en el centro sur del mapa de Caracas. Está compuesto principalmente por sedimentos lacustres en su parte más sur y planicies aluviales de descarga y de inundación. - -La segunda ubicada al sur de la Parroquia Chacao y parte del suroeste de la Parroquia Leoncio Martínez. Toda el área está cubierta por deslaves y aludes torrenciales, con pequeñas intercalaciones de abanicos y terrazas fluvio-

	<p>torrenciales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - tercera, conformada por una franja al oeste de ciudad entre las Parroquias El Paraíso, San Juan, Santa Teresa, San Agustín y La Candelaria. Contiene en su mayoría planicies aluviales de descarga y de inundación y hacia el norte de esta aumenta la presencia de abanicos y terrazas fluvio-torrenciales, con sedimentos lacustres en poco porcentaj
5	<p>Dos zonas, ubicadas al este y oeste de la ciudad de Caracas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La primera se encuentra compartida entre en la parte sur de las Parroquias Chacao y Leoncio Martínez del Municipio Chacao. Dominan los deslaves y aludes torrenciales, con presencia de abanicos y terrazas fluvio-torrenciales en el extremo este de la zona. - La segunda, ubicada entre las Parroquias La Pastora y Altagracia. Predominan los abanicos y terrazas fluvio-torrenciales conjuntamente con deslaves y aludes torrenciales y planicies aluviales de descarga y de drenaje en la parte central de esta.
6	<p>Dos zonas, ubicadas al este y oeste de la ciudad de Caracas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La primera, ubicada entre las parroquias Chacao y Leoncio Martinez. En esta zona dominan los deslaves y abanicos torrenciales, con presencia hacia el norte de abanicos y terrazas fluvio-torrenciales. - La segunda, ubicada en la parroquia San Bernardino del municipio Libertador. En esta zona dominan los abanicos y terrazas fluvio-torrenciales conjuntamente con deslaves y aludes torrenciales y poca presencia de sedimentos lacustres.

Cuadro N° 6. Microzonas de Caracas con amenaza en zonas sedimentarias

De toda la información obtenida anteriormente, FUNVISIS, genera su mapa de microzonificación, presentado de la siguiente manera:



Mapa N° 13. Mapa de microzonificación sísmica de FUNVISIS. Disponible: (Ir a la bibliografía)

3.2.4. Elaboración de Cartografía

Se estudia el proyecto de microzonificación y se obtiene las siguientes categorías de amenaza, teniendo que hay sitios que presentan roca sana (sin amenaza) los segundos sobre roca fracturada (bajo y medio) y en zonas sedimentarias (alta, y muy alta amenaza) tal como lo muestra el cuadro siguiente: (cuadro N° 7)

rango	nivel de amenaza	características
0	sin amenaza	macrozona sur, zona sur de los municipios Baruta, El Hatillo y Sucre.
		macrozona centro sur de amenaza sísmica que recubre la parte rocosa de los municipios Libertador (parte suroeste), Baruta (parte central), El Hatillo (parte norte) y Sucre (parte sureste).
		macrozona centro norte de amenaza sísmica que recubre la parte rocosa de los municipios Libertador (parte centro norte), Chacao (parte centro norte) y Sucre (parte centro norte).
		macrozona norte ubicada en la parte más norte del Área Metropolitana de Caracas, específicamente al norte de los municipios Libertador, Chacao y Sucre.
1	bajo	Cuerpos que corresponden a zonas de roca meteorizada, ubicados al sur del AMC, específicamente al sur del Municipio El Hatillo.
		Corresponde a un cuerpo en la zona sur del AMC, justo en la zona límite entre las macrozonas de amenaza sísmica R1 y R2, al sur de la zona albeolar de El Hatillo. Se observa un alto grado de meteorización evidenciado por el rango de valores Vs30 obtenido.
		Cuerpos correspondientes a zonas de meteorización diferencial a lo largo y ancho de la macrozona R2.
2	medio	Todos corresponden a cuerpos con alto grado de meteorización en roca
		Ubicado al oeste, justo después del contacto roca sedimento en el Municipio Libertador. Corresponde a una franja de alto grado de meteorización que se evidencia por el valor Vs30 obtenido y que corresponde a las zonas aledañas a la quebrada Tacagua
		Corresponde a la franja de roca meteorizada, e incluso sedimentos depositados por la quebrada Tacagua ubicada en la zona más noroeste del Área Metropolitana de Caracas.
3	alto	Espesor de 0-60 mts de sedimentos
		Planicie aluvial, abanicos y terrazas fluvio-torrenciales 0-60 mts de sedimentos.
		Abanicos y terrazas fluvio-torrenciales 0-60 mts de sedimentos.
		Abanicos, planicies, sedimentos lacustres y terrazas fluvio torrenciales 0-60 mts de sedimentos
4	muy alto	sedimentos lacustres y terrazas 0-60 mts de sedimentos
		abanicos y terrazas fluvio-torrenciales, deslaves y aludes 60-120 mts de sedimentos
		deslaves, aludes torrenciales, terrazas, sedimentos lacustres y planicies aluviales de descarga y de inundación 60-120 mts de sedimentos
		deslaves, aludes, abanicos, terrazas y planicies aluviales de descarga y de drenaje 120-220 mts de sedimentos
		abanicos, terrazas y deslaves y aludes torrenciales mayor de 220 mts de sedimentos

Cuadro N° 7. Cuadro de reinterpretación del proyecto de microzonificación sísmica

Luego de analizar el proyecto de microzonificación, para generar un mapa de amenaza de Caracas en donde se coloquen las divisiones de amenaza según el sitio, se generan cinco subdivisiones, que son las siguientes:

- Sin amenaza
- Baja amenaza
- Media amenaza
- Alta amenaza
- Muy alta amenaza

Aquellas zonas (específicamente cuatro macrozonas que se describen en el cuadro N° 4) que se catalogan como “sin amenaza” (como lo describe el proyecto de microzonificación de funvisis), no presentan fracturas ni depósitos de sedimentos y tienen una amenaza sísmica en afloramiento rocoso sano casi plano. Estas pertenecen a la clasificación antes mencionada en el mapa. Sin embargo, aunque se encuentran en este rango presentan amenazas (como toda Caracas) la única diferencia se encuentra en que el tipo de suelo, tal como lo especifica es roca sana, teniendo como referencia esta última para clasificarla.

La segunda clasificación corresponde a “baja amenaza”, zonas que presentan amenaza sísmica en roca meteorizada y cuerpos correspondientes a zonas de meteorización diferencial a lo largo y ancho de la macrozona, aunado a cuerpos en algunos casos con un alto grado de meteorización. En este caso, solo se toma como referencia para la clasificación que todas las zonas presentan características comunes con alto grado de meteorización. (Cuadro N° 7)

La tercera clasificación corresponde a “media amenaza”, donde se puede observar un alto grado de meteorización en roca e incluso sedimentos depositados por la quebrada Tacagua, ubicada en la zona más noroeste del Área Metropolitana de Caracas, siendo este último la referencia más importante para tomar estas zonas con un grado mayor de amenaza que el anterior.

La cuarta clasificación es la de “alta amenaza” donde se encuentran planicies aluviales, abanicos y terrazas fluvio-torrenciales, en esta categoría existen características muy comunes entre sí, sin embargo, la influencia de la presencia de cuerpos de sedimentos es el elemento que varía, teniendo cinco microzonas que presentan un espesor de sedimentos que oscila entre 0-60 mts (cuadro N° 7).

La quinta y última es denominada de “muy alta amenaza” donde se encuentran agrupadas cuatro categorías, con presencia de deslaves, aludes torrenciales, terrazas, sedimentos lacustres y planicies aluviales de descarga y de inundación, con considerable cantidad de metros de sedimentos que varían entre 60-120 mts de espesor y en las dos últimas de 120-220 mts y más de 220 mts llegando a los 300 mts en las zonas con mayor amenaza.

Por último, se genera la cartografía temática y se cruzan ambos mapas, el de amenaza sísmica y el de centros educativos en el periodo de estudio para la conceptualización de la propuesta de investigación y posterior análisis de resultados, conclusiones y posibles recomendaciones.

3.2.5. Etapa III: Aplicación del Modelo

Para ello esta etapa se organiza por fases: Diagnóstico, Pronóstico y presentación de Propuestas.

3.2.6. Fase I: El Diagnóstico

Bohorquez, H (2008) expone que el diagnostico “consiste en explicar porque la realidad es como es y no como se supone que sea o se desea que sea”. Asimismo el autor plantea que en el mismo se descomponen la realidad en partes manejables, para ellos selecciona variables para describir las partes, selecciona criterios para que permiten juzgar lo descrito en función de lo deseable, realiza ese juicio y explicar la diferencia entre la realidad y lo normativo, bajo un enfoque normativo.

La explicación de la realidad se realizó mediante la caracterización geográfica del área de estudio, a través de la descripción de las variables geográficas ya dadas y estudiadas

por FUNVISIS y su proyecto de microzonificación sísmica, además de los estudios realizados de Caracas sobre la amenaza sísmica existente.

Tomando en cuenta el área de Caracas como ciudad con una amenaza sísmica importante, aunado a una vulnerabilidad considerable por razones explicadas anteriormente se tiene como resultado un riesgo digno de mucha atención y de gran participación por entes de tipo comunal, y estatal para llevar a cabo los proyectos necesarios y posibles para aminorar daños y perjuicios causados por el efecto de un posible terremoto.

3.2.7. Fase II: Pronóstico

De acuerdo a Massiris (2001) cuando se aborda el enfoque prospectivo, “se trata de actuar en el presente guiados por el criterio de que los hechos futuros nos deben ser sorprendidos, sino el resultado de una construcción colectiva consciente, lograda a partir de acciones presentes que buscan inducir los procesos actuales para aproximarlos a un futuro deseable”.

En este orden de ideas se tiene que a partir del diagnóstico se describen las características geográficas y geodinámicas en los municipios de Caracas, basado en las mismas se identifican las distintas intensidades de la amenaza sísmica conjuntamente con la implementación del proyecto de aula sísmica con el objeto de analizar la vulnerabilidad de la población. En esta segunda fase se analizará la distribución espacial de las escuelas atendidas por el proyecto Aula Sísmica y su relación con las áreas sísmicas del área de estudio, a fin de conocer el impacto espacial que ha tenido el aula sísmica durante el período de estudio.

3.2.8. Fase III: Propuestas (escenarios posibles)

A partir de los resultados obtenidos en la fase anterior se construyen los escenarios posibles, es decir definir las propuestas para mejorar, a los fines de ampliar el proyecto a otros sectores del país. La técnica de escenarios consiste en estimar el comportamiento futuro de un conjunto dado de tendencias, en el presente caso sería reorientar las acciones del proyecto hacia aquellos espacios en donde la amenaza es mayor. En primer lugar la

recolección de datos se realiza por medio de información estadística facilitada por el Aula Sísmica (FUNVISIS), a fin de constatar las charlas y talleres de educación sísmica que se han realizado en el periodo 2006-2013 en la ciudad de Caracas, lo cual incluye su localización geográfica y en segundo lugar se apoyara en la investigación bibliográfica y documental de riesgo y vulnerabilidad sísmica, aportada por diferentes medios impresos y digitales.

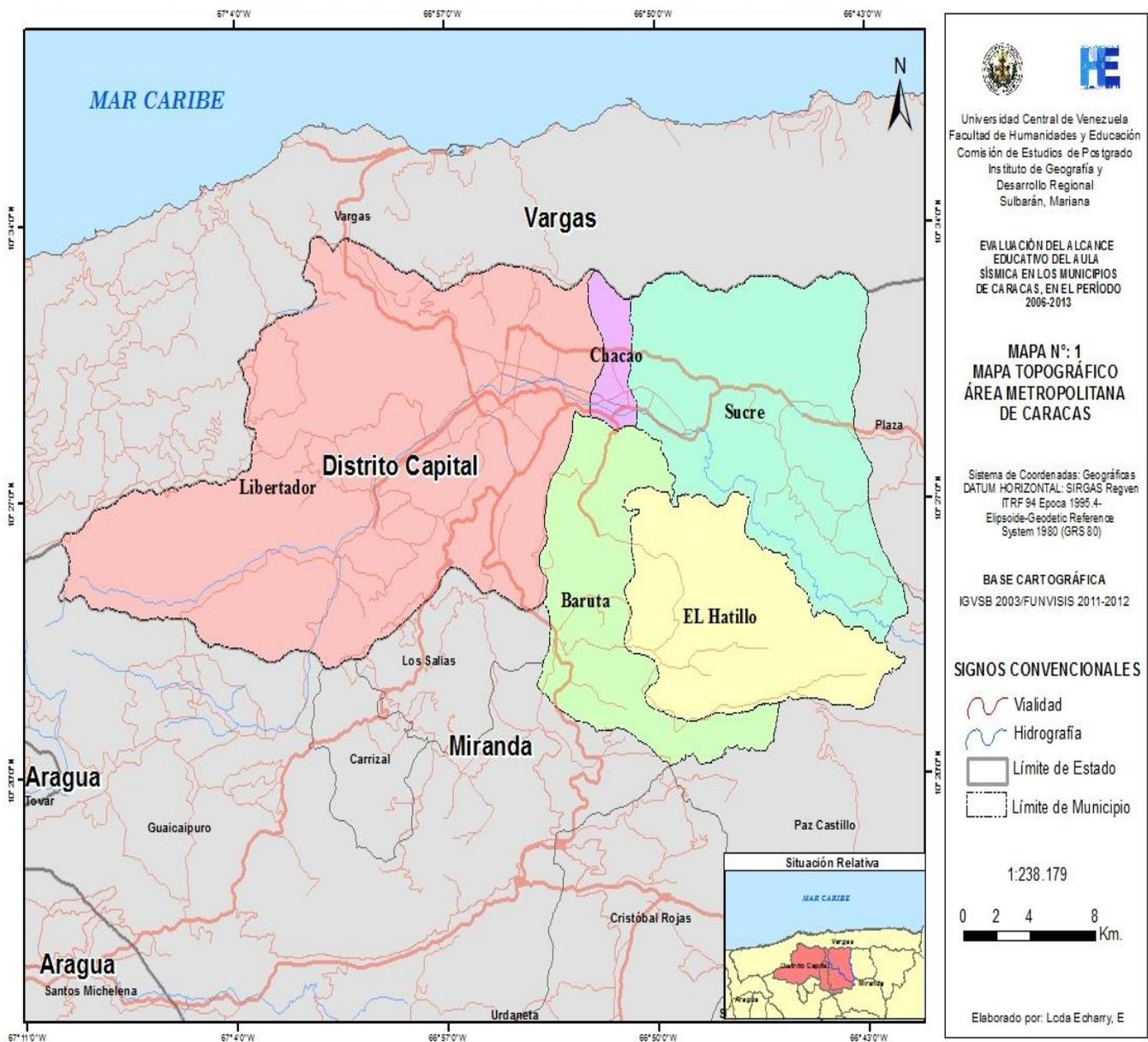
Se realizará la revisión de cartografía digital de vulnerabilidad sísmica de Caracas con la ayuda de las fuentes bibliográficas se hará el análisis geográfico.

Posteriormente se revisan los pensum educativos y se procede a realizar propuestas y recomendaciones para reducir la vulnerabilidad sísmica en aquellos espacios de Caracas que sea más requerido.

4. PRESENTACION Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de las diferentes fases establecidas en la metodología que fueron descritas en el capítulo anterior.

A partir del diagnóstico que se realiza utilizando como punto de partida la recopilación de la información sobre el área de estudio, se puede evidenciar que el Área Metropolitana de Caracas (AMC), se caracteriza por un relieve constituido por un área montañosas y un valle en el cual se encuentra la ciudad de Caracas. Al norte montañas se localiza la Serranía del Ávila y al Sur la Serranía del Interior, entre ambas se extiende el valle de la ciudad de Caracas, cuyo drenaje principal es el río Guaire, es un valle tectónico, que ha sido rellenado por los sedimentos provenientes de las vertientes de las montañas que circundan y del río Guaire, está conformada por cinco municipios: Libertador, Chacao, Sucre, El Hatillo, Baruta. (Ver mapa N° 14)

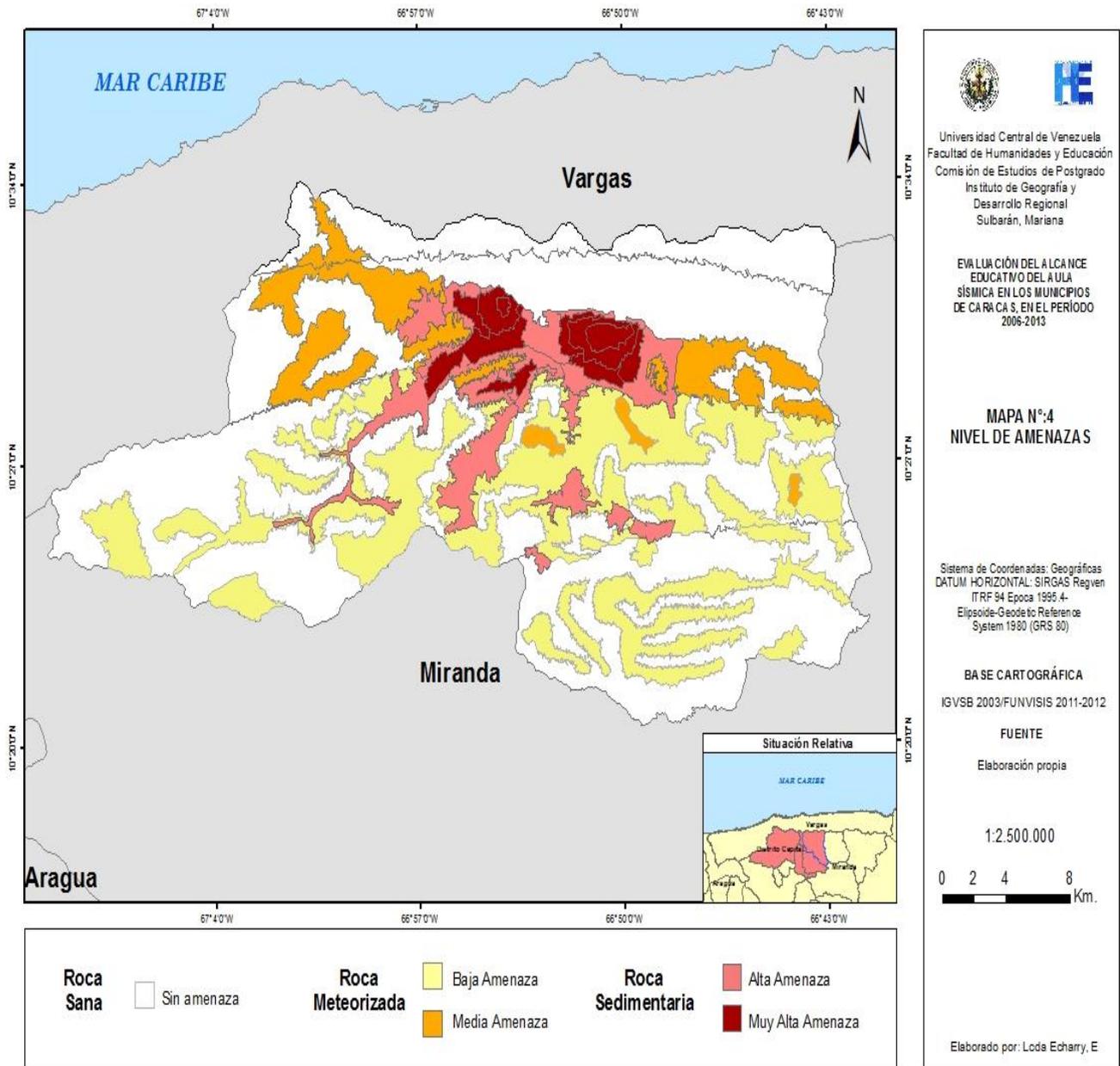


Mapa N° 14 Mapa de Caracas, AMC. División Política de Municipios de Caracas.

Como fue descrito geológicamente el valle de Caracas es un graben asimétrico limitado por fallas este-oeste, pronunciadas al norte y menos pronunciadas al sur, en el que se intercalan sedimentos de abanicos aluviales morfoclimáticos, depósitos lacustre y fluviales. (Singer y Muñoz 1977). Además el área de Caracas está litológicamente formada por rocas que pertenecen a la Asociación Metamórfica del Ávila y la Asociación Meta Sedimentarias de Caracas Rodríguez, (2002).

De acuerdo al mapa de amenaza sísmica, producto de la reinterpretación de la información del proyecto de microzonificación sísmica, se puede observar las áreas de Caracas de menor a mayor amenaza, notando que las áreas de mayor amenaza son las del municipio Chacao y algunas áreas del municipio Libertador (San Bernardino, San Jose, Cotiza, La Bandera, El Conde, Zona Rental) tomando en cuenta que toda Caracas presenta índices de amenaza unos en menos proporción que otras pero con amenaza según el estudio de suelos que ha realizado FUNVISIS.

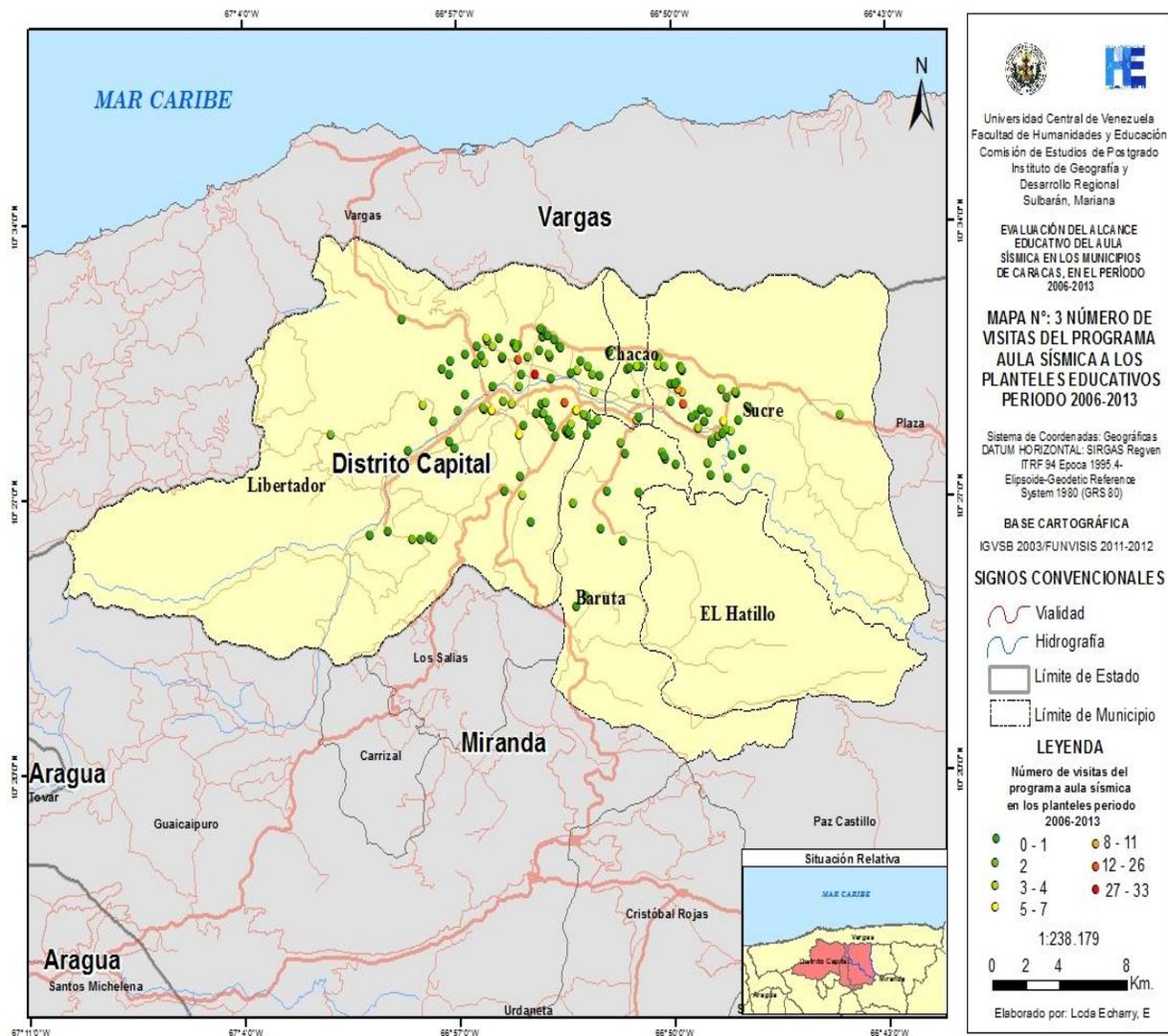
A continuación se presenta el mapa resultante del nivel de amenaza sísmica en Caracas, producto de la información suministrada por FUNVISIS, del análisis hecho del proyecto de microzonificación sísmica, y de las capas interpuestas de parroquias de Caracas con el estudio de FUNVISIS.



Mapa N° 15 Mapa final de nivel de amenaza sísmica de Caracas, según datos obtenidos del proyecto de Microzonificación Sísmica.

En este mismo orden de ideas, a los fines atender las necesidades de información en prevención sísmica solicitadas por la comunidad en general, especialmente aquellos grupos organizados que manifiestan la necesidad de información, asesorías, adiestramiento, etc. en el tema sísmico, FUNVISIS estableció el proyecto de Aula Sismica, si observamos los resultados reportados por la institución los mismos hacen referencia al número de talleres

realizados, en esta investigación se ha propuesto conocer como es la relacion de talleres dictados por zonas según las categorías de amenazas. Para ello se realizó la georeferenciación de los talleres dictados en el periodo comprendido entre 2006 al 2013. El mapa N° 16 presenta la cantidad de visitas del programa, pudiendose observar una distribución de puntos en el zona central del AMC y hacia el este, oeste y sur los puntos son escasos, encontrado hacia el sur con gran dispersión de visitas, hacia la parte sureste, suroeste, noreste y noroeste con inexistencia de visitas.



Mapa N° 16 Mapa final de instituciones educativas atendidas por el Aula Sísmica de FUNVISIS, entre el periodo 2006-2013.

Como se puede observar en el mapa anterior, una vez obtenido el mapa de municipios se sobrepone la capa de los centros educativos atendidos por FUNVISIS en el periodo 2006-2013.

Cabe destacar que a fines de mantener a la población educativa informada, debería realizarse al menos una vez al mes dichas visitas, adiestramientos, charlas y simulacros de terremotos, de manera tal que se establece la categoría de lo que sería instituciones atendidas, medianamente atendidas, poco atendidas y sin atención, mostrándose de la siguiente forma:

12 o más charlas durante el año-----atendidas

12-6 charlas durante el año-----medianamente atendidas

6-0 charlas durante el año-----poco atendidas

0-----sin atención

Ahora bien, se analiza a continuación por nivel de amenaza los centros educativos más atendidos, los medianamente y los menos atendidos en el período de estudio (según la escala mencionada anteriormente), a fin de lograr el análisis espacial de manera global pero también de manera específica y detallada.

1.- En las áreas “sin amenaza” solo existen 7 instituciones, lo que significa el 5% de los centros atendidos del periodo (gráfico N° 2), siendo la Unidad Educativa Eugenio Andrés Mendoza Fe y Alegría ubicada en el Junquito, la única que recibió 3 visitas en el año 2012.

Seguidamente La Unidad Educativa Colegio de Formación Codefin, ubicada la parroquia El Recreo, le continúa, El Colegio Integral Rugo el Canguro y el Instituto de Estudios Avanzados que se encuentran en Baruta.

Prosigue el Maternal Alegre Despertar y Guardería la Casita, ubicados en el municipio Sucre.

Y finalmente La unidad Educativa Virginia de Ruiz (ubicada en El paraíso).

Cabe destacar que estas 6 restantes solo recibieron una sola visita al año sin tener regularidad en las mismas. Otro aspecto a considerar es que durante el período de estudio no se repite la actividad, solo se realiza para un año en particular y no se repite para los otros años.

Sin embargo el número de visitas es muy bajo, ya que está entre 3 y por debajo y poco frecuente, ya que aunado a que están bajas el número de visitas se realizan de manera muy aislada y sin frecuencia, presentado de la siguiente manera:

COLEGIOS ATENDIDOS POR FUNVISIS EN ZONAS SIN AMENAZA	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
UNIDAD EDUCATIVA EUGENIO ANDRÉS MENDOZA FE Y ALEGRÍA							3	
UNIDAD EDUCATIVA COLEGIO DE FORMACIÓN INTEGRAL CODEFIN							1	
COLEGIO INTEGRAL RUFO EL CANGURO		1						
MATERNAL PREESCOLAR ALEGRE DESPERTAR					1			
INSTITUTO DE ESTUDIOS AVANZADOS				1				
UNIDAD EDUCATIVA DISTRITAL VIRGINIA DE RUIZ		1						
GUARDERIA PREESCOLAR LA CASITA					1			

2.- En la categoría de “baja amenaza” corresponde a 21 centros atendidos, el 14% de instituciones en el periodo mencionado, en donde de igual forma se puede evidenciar el número de visitas baja y muy poco recurrente, destacándose sólo el año 2009 con dos y tres visitas, año el cual presentó más charlas en comparación con los demás, una sola institución con tres visitas en el año 2009 la cual corresponde al Sagrado Corazón de Jesús ubicada en Petare, Municipio Sucre (zona con amenaza entre alta y mediana) y 7 centros con dos, ubicados en distintas partes del AMC en espacios de igual forma con amenazas que oscilan de mediana a alta, resaltando los demás años del periodo con una sola visita y sin frecuencia y de igual forma ubicados en sitios de interés para la prevención sísmica, con zonas de meteorización diferencial a lo largo y ancho de la macrozona.

COLEGIOS ATENDIDOS POR FUNVISIS EN ZONAS DE BAJA AMENAZA	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
INSTITUTO CUMBRES DE CARACAS		1						
UNIDAD EDUCATIVA DE EDUCACIÓN ESPECIAL BOLIVARIANA MEVORAH FLORENTÍN				2				
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA POLICIA CIENTIFICA				2				
PREESCOLAR DE LA VICEPRESIDENCIA DE LA REPUBLICA						2		
ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA AEREA					1			
INSTITUTO EDUCACIONAL HENRY CLAY				1				
CENTRO EDUCATIVO ICOA-IRÚ				1				
PREESCOLAR SEMILLITA SUNFLOWER			2					
ESCUELA BÁSICA SOCORRO GONZALEZ GUINAN		1				1		
UNIDAD EDUCATIVA MUNICIPAL SAGRADO CORAZON DE JESUS				3				
CENTRO DE EDUCACION INICIAL SANTIAGO APÓSTOL						1	1	
PREESCOLAR JM ALFARO ZAMORA BAMBI KIDS							2	
UNIDAD EDUCATIVA PRIVADA MARIA MADRE DE JESUS					1			
ESCUELA BASICA NACIONAL MIGUEL OTERO SILVA								1
ESCUELA BOLIVARIANA CREACION UD4	2							
UNIDAD EDUCATIVA COLEGIO SAN LUIS			2					
CENTRO INFANTIL AMERICA					1			
ESCUELA BASICA SANTA CRUZ DEL ESTE	1							
COLEGIO SANTA ROSA DE LIMA	1							
CENTRO DE EDUCACIÓN INICIAL PEDRO ZARAZO				1				
UNIDAD EDUCATIVA FE Y ALEGRIA ROCA VIVA PETARE					1			

3.- La categoría de mediana amenaza corresponde a 14 colegios que fueron atendidos, el 9% total, los mismos presentan visitas poco frecuentes y recurrentes, solo la mitad de las instituciones fueron atendidas en dos oportunidades durante el mismo año sin obtener más visitas en todo el periodo de estudio y las otra mitad solo recibieron una visita en un solo año.

Todos estos centros se encuentran en varios espacios de Caracas como: 23de enero, el cafetal, San Pedro, Santa Teresa, Petare, El Junquito

Los centros educativos de amenaza media presentan un alto grado de meteorización, e incluso sedimentos depositados por la quebrada Tacagua ubicada en la zona más noroeste del Área Metropolitana de Caracas, son zonas de gran atención educativa en

materia sísmica ya que presentan condiciones geográficas que colocan esas instituciones en una situación que amerita charlas y métodos de prevención.

COLEGIOS ATENDIDOS POR FUNVISIS EN ZONAS DE MEDIA AMENAZA	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
UNIDAD EDUCATIVA ALFARO ZAMORA			1					
COLEGIO SAN JOSÉ DE PETARE					1			
UNIDAD EDUCATIVA COLEGIO DON PEDRO FE Y ALEGRÍA	1							
UNIDAD EDUCATIVA SÍMBOLOS PATRIOS		2						
UNIDAD EDUCATIVA AMALIA PELLÍN				2				
JARDÍN DE INFANCIA SIMONCITO LEONCIO MARTÍNEZ							1	
ESCUELA BASICA ESTADAL NEGRO PRIMERO							2	
UNIDAD EDUCATIVA JUAN VICENTE BOLÍVAR		2						
UNIDAD COLEGIO SAN AGUSTÍN EL MARQUES S-0332					1			
UNIDAD EDUCATIVA ESTADAL SANTIAGO MARIÑO					2			
UNIDAD EDUCATIVA NACIONAL MAGALY BURGOS DE LÓPEZ						2		
COLEGIO DOCTOR NUÑEZ PONTE						1		
ESCUELA PRIMARIA MUNICIPAL LUIS CORREA						2		
UNIDAD EDUCATIVA NACIONAL FROILAN NORIEGA			1					

4.- En la cuarta categoría “alta” amenaza se encuentra un gran porcentaje de instituciones educativas visitadas (43%) por el aula sísmica (66 instituciones) entre maternas, colegios liceos y universidades, que al igual que las anteriores con muy pocas visitas y sin recurrencia en la mayoría de los casos, siendo sólo la UCV (Universidad Central de Venezuela) la más visitada en el periodo de estudio, siguiendo la UBV (Universidad Bolivariana de Venezuela) El Instituto de Educación Especial Modelo del sur, ubicadas en la parroquia San Pedro. El IPC (Instituto Pedagógico de Caracas), y el Colegio de Rehabilitación May Hamilton ubicados en el Paraíso, los cuales presentan mayor frecuencia de visitas que todos los demás.

Se muestran instituciones que tienen un número de visitas en un año determinado pero los otros años del periodo no son atendidas, como es el caso de la Unidad Educativa Alianza la Vega, ubicado en la Vega, El Centro Giraluna (Petare), y la Escuela Ecológica del Ejército Simón Rodríguez (El Valle), estas presentan visitas entre 5 y 3 en un año determinado.

Cabe destacar, que estas instituciones requieren una atención en materia de educación y cultura sísmica elevada y frecuente porque muestra características geográficas según estudios de FUNVISIS de amenaza alta, donde hay espesor de sedimentos de 0-60 metros de profundidad, además presenta abanicos y terrazas fluvio-torrenciales, deslaves, aludes torrenciales, sedimentos lacustres y planicies aluviales de descarga y de inundación.

Por todo lo anterior es una zona de alta amenaza sísmica que requiere un seguimiento y monitoreo constante por parte de las instituciones encargadas y de orden interno de cada centro que promueva, multiplique y extienda la educación y participación de todos para el mejoramiento de la educación y prevención sísmica.

COLEGIOS ATENDIDOS POR FUNVISIS EN ZONAS DE ALTA AMENAZA	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
PREESCOLAR ELEAZAR LÓPEZ CONTRERAS		1						
UNIDAD EDUCATIVA JUAN BAUTISTA CASTRO		1			1			
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LA FUERZA ARMADA	2	1				1	2	
PREESCOLAR KINDER BELL					2			
COLEGIO SANTA ANA	2	2						
COLEGIO UNIVERSITARIO DE REHABILITACIÓNN MAY HAMILTON			1	5				
CENTRO MATERNAL BLANCA GRACIELA ARIAS DE CABALLERO					2			
ESCUELA COMUNITARIA LUISA GOITICOA	2				1			
UNIDAD EDUCATIVA DOMINGO FAUSTINO SARMIENTO			1					
CENTRO DE EDUCACIÓNN INICIAL DEL BANCO CENTRAL DE VENEZUELA				1				
UNIDAD EDUCATIVA DISTRITAL PAEZ			1					
CENTRO DE EDUCACION INICIAL SIMONCITO LIBERTADOR				1				
COLEGIO EDUCATIVO MONTALBAN		1						
UNIDAD EDUCATIVA ALIANZA LA VEGA FE Y ALEGRÍA								4
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL SIMÓN RODRIGUEZ	1			1	1			
UNIDAD EDUCATIVA INSTITUTO ARTURO MICHELENA					1			
COLEGIO HUMBOLT	1							
UNIDAD EDUCATIVA ESTADALES RAFAEL ALBORNOZ					1			
INSTITUTO DE EDUCACIÓN ESPECIAL GUSTAVO SÁNCHEZ ROMERO			2	2				
ESCUELA BASICA NACIONAL COSME DAMIÁN PEÑA				1		1		
CENTRO DE EDUCACIÓN INICIAL NACIONAL BOLIVARIANAO GIRALUNA					5			
CENTRO DE EDUCACION INICIAL VINICIO ADAMES						1		
INSTITUTO DE EDUCACIÓN ESPECIAL BOLIVARIANO MODELO DEL ESTE						2		2
EDUCACIÓN ESPECIAL INSTITUTO RADIOFONICO FE Y ALEGRÍA						1		
EDUCACION INICIAL CUYAGUA								2
UNIDAD EDUCATIVA INTEGRAL LA PATRIA DE BOLIVAR	2							
COLEGIO LOS CHAGUARAMOS		1						

COLEGIOS ATENDIDOS POR FUNVISIS EN ZONAS DE ALTA AMENAZA	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
COLEGIO NUESTRA MADRE		1		2			1	
UNIDAD EDUCATIVA ELISA RAMIREZ DE ZULUAGA					1			
CENTRO DE EDUCACIÓN ELISA JIMÉNEZ ARMAS						1		
PREESCOLAR ALQUITRANA - SEDE SANTA MÓNICA						2		
INSTITUTO DE EDUCACION ESPECIAL MODELO DEL SUR							3	
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR				1				
UNIDAD EDUCATIVA SANTÍSIMA VIRGEN DEL VALLE							1	
ESCUELA BOLIVARIANA VIRGINIA MARTINEZ	1							
ESCUELA TECNICA COMERCIAL ROBINSONIANA MANUEL PALACIO FAJARDO				2	2			
COLEGIO JOSÉ NUÑEZ PONTE						1		
COLEGIO NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO		1		1				
LICEO BOLIVARIANO RAMÓN DÍAZ SÁNCHEZ		1						
MATERNAL PREESCOLAR SAN CARLOS BORROMEIO			1					
UNIDAD EDUCATIVA NACIONAL BOLIVARIANA DR. JESUS MUÑOZ TEBAR	1							
COLEGIO JOSE FRANCISCO TORREALBA	1							
INSTITUTO PEDAGAGÓGICO DE CARACAS	2	3	1				1	
UNIDAD EDUCATIVA MATHÍAS NUÑEZ		1						
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGIA RODOLFO LOERO ARISMENDI				1				
COLEGIO SAN JOSÉ DE TARBES	1	1						
UNIDAD EDUCATIVA COLEGIO SAN ANTONIO DE LA FLORIDA			2					
ESCUELA ECOLÓGICA BOLIVARIANA DEL EJÉRCITO SIMÓN RODRIGUEZ		4						
MATERNAL MANUEL CABRE			1	1		1	1	
ESCUELA BASICA NACIONAL BOLIVARIANA JUAN ANTONIO MANDARINO						1		
UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR		2						
ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL LEONARDO INFANTE	2	1						
COLEGIO MADRE DEL DIVINO PASTOR				2				
ESCUELA BÁSICA ESTADAL ARMANDO REVERON						2		
UNIDAD EDUCATIVA NACIONAL DOCTOR JOSE DE JESUS AROCHA								1
UNIDAD EDUCATIVA COLEGIO NIÑO JESÚS DE ESCUQUE		1						
UNIDAD EDUCATIVA NACIONAL ZOE XIQUES SILVA		1						
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE VENEZUELA	2			1	1	3		
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA	6	1	3	9	3	1	3	
JARDIN DE INFANCIA TEOTISTE DE GALLEGOS		1						
UNIDAD EDUCATIVA DISTRITAL PANCHITA ADRIANZA		1						
INSTITUTO CECILIO ACOSTA		1						
ESCUELA BOLIVARIANA AGUSTÍN AVELEDO			4					
INSTITUTO UNIVERSITARIO JESÚS OBRERO				1				
UNIDAD EDUCATIVA NACIONAL MARIANO PICON SALAS					1			
UNIDAD EDUCATIVA NACIONAL MANUEL LANDAETA ROSALES						1		

5.- La última categoría “muy alta amenaza” tiene 44 centros atendidos lo que representa el 29% del total, un número significativo, sin gran frecuencia que es común entre toda los datos de la investigación, siendo solo 3 centros los que presentan mayor frecuencia que son: el Instituto de Tecnología de Administración Industria en primer lugar ubicado en la Parroquia San Juan, el Instituto Universitario de Tecnología Venezuela ubicado en la Candelaria, y El Instituto de Mejoramiento profesional del Magisterio ubicado en el Municipio Sucre.

El INCE, ubicado en la parroquia Catedral, presenta 19 visitas en el 2009 pero no presenta más en otros años, lo que manifiesta una gran frecuencia en este año pero un gran abandono en los otros, caso parecido con la unidad Educativa Colegio María Inmaculada con 11 visitas en el año 2009 que solo fue atendida ese año. El instituto Universitario de Tecnología de Venezuela presenta 12 en dicho año pero más atención porque nuevamente es visitada en el 2011, 2012 y 2013.

Los restantes centros tienen visitas en número de 4 a 1 en diferentes años y sin tener un constante monitoreo.

Finalmente, estas zonas donde se encuentran ubicadas estas instituciones presentan la más alta amenaza existente en Caracas, con características geográficas bien específicas donde existen depósitos de sedimentos de más 60 metros de espesor llegando a casi 300 metros, aunado a la presencia de deslaves, aludes torrenciales, terrazas, sedimentos lacustres y planicies aluviales de descarga y de inundación que hace particularmente a las microzonas ameritar gran atención y reiteradas charlas de prevención, seguimiento y monitoreo tanto de estructuras como de cultura para mitigar los daños causados frente a un posible evento sísmico.

COLEGIOS ATENDIDOS POR FUNVISIS EN ZONAS DE MUY ALTA AMENAZA	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
INSTITUTO NACIONAL DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN SOCIALISTA INCE				19				
PREESCOLAR EDUPLIN			2					
CENTRO PREESCOLAR BOLIVARIANO VIRGINIA VERA					1	1		
COLEGIO SINFONÍA						1		
COLEGIO LUZ DE CARACAS	3							
UNIDAD EDUCATIVA MONSEÑOR CASTILLO		2						
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA VENEZUELA				12		6	12	3

COLEGIOS ATENDIDOS POR FUNVISIS EN ZONAS DE MUY ALTA AMENAZA	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
COLEGIO MADRE RAFOLS							1	
JARDÍN DE INFANCIA DON SIMÓN	1							
INSTITUTO DE MEJORAMIENTO PROFESIONAL DEL MAGISTERIO		1		4	2	2		
GUARDERIA PREESCOLAR MORELLA MUÑOZ			1					
COLEGIO ALA BLANCA				1				
UNIVERSIDAD JOSÉ MARIA VARGAS CARACAS					1			
PREESCOLAR TAC (TALLER DE APRESTO CREATIVO)					2			
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGIA DE ADMINISTRACION INDUSTRIAL			1	7	3	6	4	3
COLEGIO FORMACION INTEGRAL 12 DE FEBRERO	1							
PREESCOLAR JOSÉ LAURENCIO SILVA	1							
UNIDAD EDUCATIVA ESPECIAL BOLIVARIANA MAQUIRITARE			1					
UNIDAD EDUCATIVA DE EDUCACIÓN ESPECIAL BOLIVARIANA LOLA AMENGUAL DE GONDELLES				1				
INSTITUTO DE EDUCACION ESPECIAL MODELO NORTE				1				
CENTRO DE EDUCACIÓN INICIAL MI CASITA AMARILLA			1					
CONSEJO NACIONAL ELECTORAL PODER ELECTORAL - DIRECCIÓN DE SEGURIDAD INTEGRAL				1				
COLEGIO SANTA TERESA DEL NIÑO JESÚS		1	1					
UNIDAD EDUCATIVA MUNICIPAL ANDRES BELLO		1						
UNIDAD EDUCATIVA COLEGIO DON BOSCO				1				
ESCUELA TÉCNICA POPULAR MARIA AUXILIADORA						4		
COLEGIO SAN FRANCISCO DE ASIS			1					3
COLEGIO SAN AGUSTIN								
UNIDAD EDUCATIVA EXPERIMENTAL VENEZUELA					2			
UNIDAD EDUCATIVA NACIONAL LICEO PERÚ DE LACROIX		1						
UNIDAD EDUCATIVA NACIONAL ESTEBAN GIL BORGES					1	1		
UNIDAD EDUCATIVA DISTRITAL URDANETA						2		
UNIDAD EDUCATIVA RICARDO ZULOAGA	1							
UNIDAD EDUCATIVA COLEGIO MARIA INMACULADA				11				
COLEGIO AMÉRICO VESPUCIO					1			
UNIDAD EDUCATIVA NACIONAL MARTINEZ CENTENO						2		
UNIDAD EDUCATIVA NACIONAL BOLIVARIANA AMELIA COCKING	1							
UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA		1						
UNIDAD EDUCATIVA PRIVADA COLEGIO SANTA TERESA				2				
ESCUELA TECNICA COMERCIAL SANTOS MICHELENA						3		
COLEGIO NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN	1							
COLEGIO LAS ACACIAS		2						
UNIDAD EDUCATIVA NACIONAL TERESA CARREÑO		2						

De esta forma, a continuación se presenta un gráfico donde a nivel visual se puede evidenciar el porcentaje de colegios visitados por el aula sísmica en el periodo de estudio y su incidencia en las áreas de amenaza.

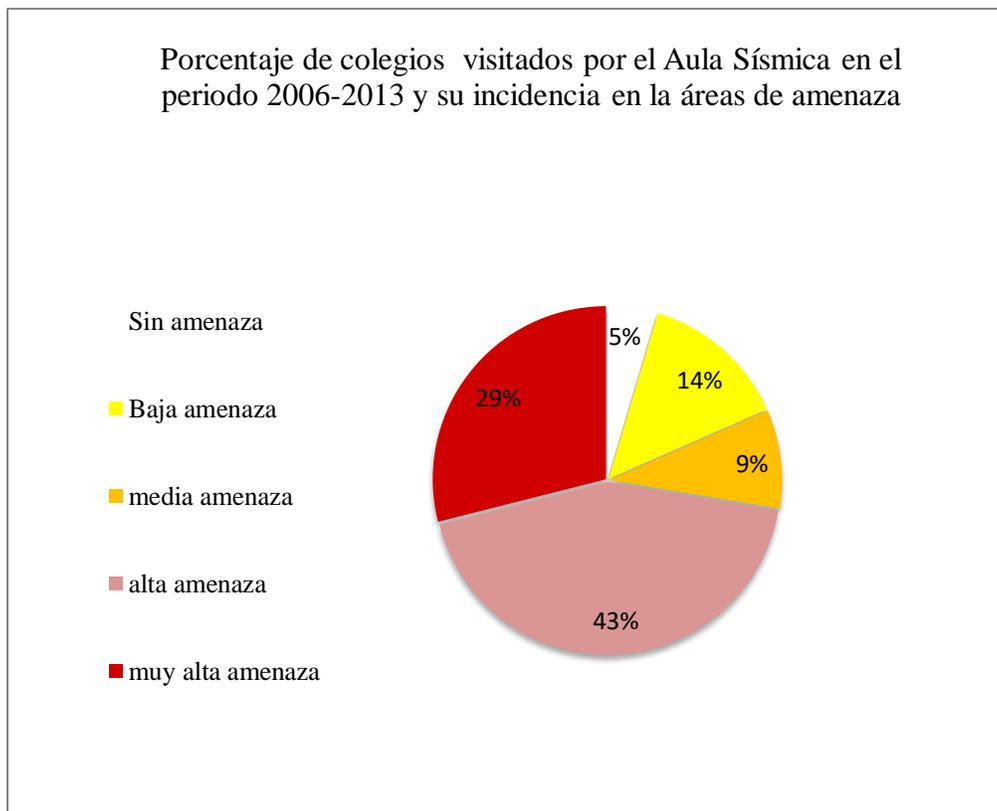


Gráfico N° 11 Gráfico de porcentajes de centros educativos visitados de Caracas por el Aula Sísmica según el área de amenaza

Nivel de amenaza	Número de colegios	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	total de charlas
Sin amenaza	7	0	2	0	1	2	0	4	0	9
Baja amenaza	21	4	2	4	10	4	4	3	1	32
Media amenaza	14	1	4	2	2	4	5	3	0	21
Alta amenaza	66	26	28	17	32	22	19	12	9	165
Muy alta amenaza	43	9	11	8	60	13	28	17	9	155

Cuadro N° 8. Cuadro Resumen de charlas educativas del Aula Sísmica al AMC por nivel de amenaza sísmica

4.1. Gráficos estadísticos del alcance educativo del proyecto Aula Sísmica en los municipios de Caracas en el período 2006-2013

El número total de centros destinados a la educación en el AMC es de más de 200 entre maternales, escuelas, liceos y universidades y de este total se han atendido a través de los años 2006-2013, 152 instituciones.

A continuación se muestran los gráficos por año del número de visitas en el periodo de estudio.



Gráfico 12. Gráfico de visitas por cada año de estudio del periodo

En el gráfico anterior se evidencia las visitas por años, enfocada de una manera global por aquellos años más atendidos, los medianamente y menos atendidos del periodo de estudio. El año 2009 presenta 108 visitas, lo que representa un número mayor en comparación con los demás, dicho año no sólo manifiesta el número de centros visitados sino la frecuencia importante, sin embargo, a pesar de ser el año con más visitas, estas se aglomeran en centros educativos particulares (ver gráfico N° 9).

Le sigue el año 2011 en el cual se realizaron solo la mitad de visitas en comparación al 2009, una baja considerable en atención educativa, progresivamente les siguen los años 2007, 2010 y 2006 los cuales siguen bajando considerablemente el alcance educativo recibiendo solo 44 y 45 visitas. El 2012 y 2008 con 39 y 37 visitas y por último siguen bajando las cifras y presenta el 2013 una baja considerable y solo obtuvo 18 visitas

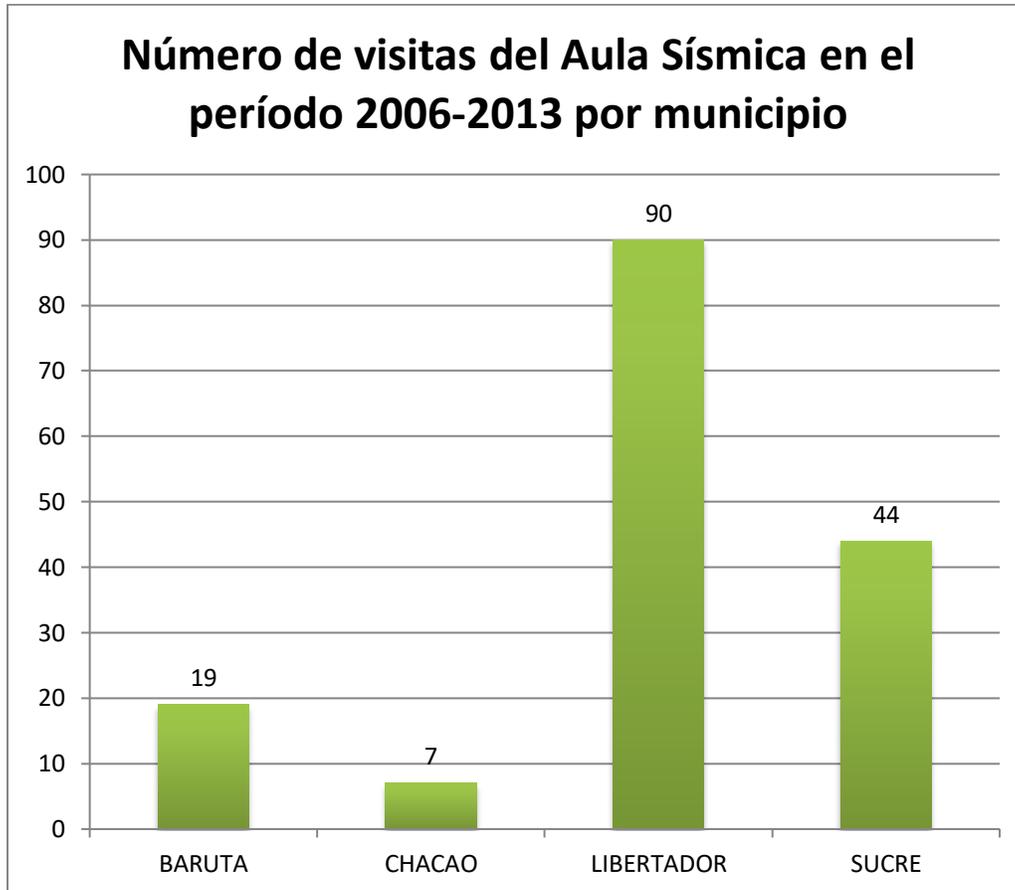


Gráfico N° 13. Número de visitas del Aula Sísmica en el período 2006-2013 por municipio

La mayoría de los centros educativos presenta entre 0-4 visitas, en algunos casos de 3-11 visitas, y en caso muy contados y específicos entre 12-33 visitas, con relación a los gráficos y el mapa, los centros educativos visitados por el aula sísmica en algunos casos son ausentes o muy pocos, y si son visitados no presentan la regularidad necesaria. En otros casos se manifiesta sitios que son visitados con un número más o menos pero se descuidan otros que de igual forma ameritan atención en cultura sísmica.

Comparando el mapa con el gráfico se puede evidenciar de manera más global cuales fueron los municipios más medianamente y menos atendidos. El municipio Libertador fue el más atendido con charlas educativas de prevención sísmica con 90 visitas durante el periodo, siguiéndolo el Sucre con 44 charlas, posteriormente el Municipio Baruta con 19 y el último Chacao con tan sólo 7 visitas, tal y como lo presenta el mapa.

Los espacios según se observa en el mapa que son muy altos en cuanto a amenaza sísmica, (Chacao, San Bernardino y otras parroquias del municipio Libertador), presentan un número considerable de charlas, sin embargo como se ha mencionado anteriormente, con muy poca recurrencia (entre 1-7 visitas).

Los municipios Sucre, Baruta, El Hatillo y parte del Libertador hacia el Junquito, Antimano, Caricuao, Macarao, La Vega, El valle y Coche, presentan una considerable poca atención por parte del programa lo cual es observable en el mapa final, en donde estas áreas en cuanto a charlas están en algunos casos sin atención y en otros muy aislados. Sitios los cuales cabe destacar presentan alta amenaza, como es el caso de coche, el valle e incluso la Vega, y otros aunque con poca amenaza o sin ella son sitios a considerar debido a que han presentado características geográficas menos “despreocupantes” deben ser atendidos a fin de llevar la información y el alcance preventivo a todos los municipios de la región capital.

Finalmente en el mapa a continuación se puede observar, analizando y tomando en cuenta la información ya anteriormente mencionada, que la concentración de la atención en prevención sísmica en Caracas a nivel general es en parroquias muy particulares (San Pedro, la parte Este de Sucre, Chacao, Petare, San Bernardino, El Recreo, La Pastora, Leoncio Martínez, parte de Sucre, Caricuao, El paraíso, El cafetal, La Pastora). Siendo visitadas estas parroquias, pero recalando que sin una frecuencia recurrente.

Encontrando otras parroquias muy desasistidas, (23 de enero, la parte oeste de sucre, Altigracia, Caucaquita, Antimano, Catedral, Catia, Coche, El Valle, El Junquito, La Candelaria, La Vega, San Juan, San José, Santa Rosalia y Santa Teresa), tomando en cuenta la amenaza evidenciada en el mapa N° 15, donde se verifica la atención necesitada de estas parroquias por encontrarse en zonas de alta, media y baja amenaza sísmica.

Así mismo, en el mismo mapa resultante, las parroquias mostradas sin la existencia de charlas en todo el periodo (Macarao, El Hatillo, Filas de Mariche, La Dolorita, San Agustín), las cuales al confirmarlas con el mapa se obtiene, que Macarao, El Hatillo, Filas de Mariche y La Dolorita presentan baja amenaza sísmica pero de igual forma características importantes y relevantes para ser atendidos, y San Agustín según su

localización geográfica presenta entre alta y muy alta amenaza, lo cual requiere una asistencia y monitoreo más exhaustivo a nivel de prevención y educación sísmica.

Gráfico de Visitas del Aula Sísmica por Parroquias en el periodo de Estudio

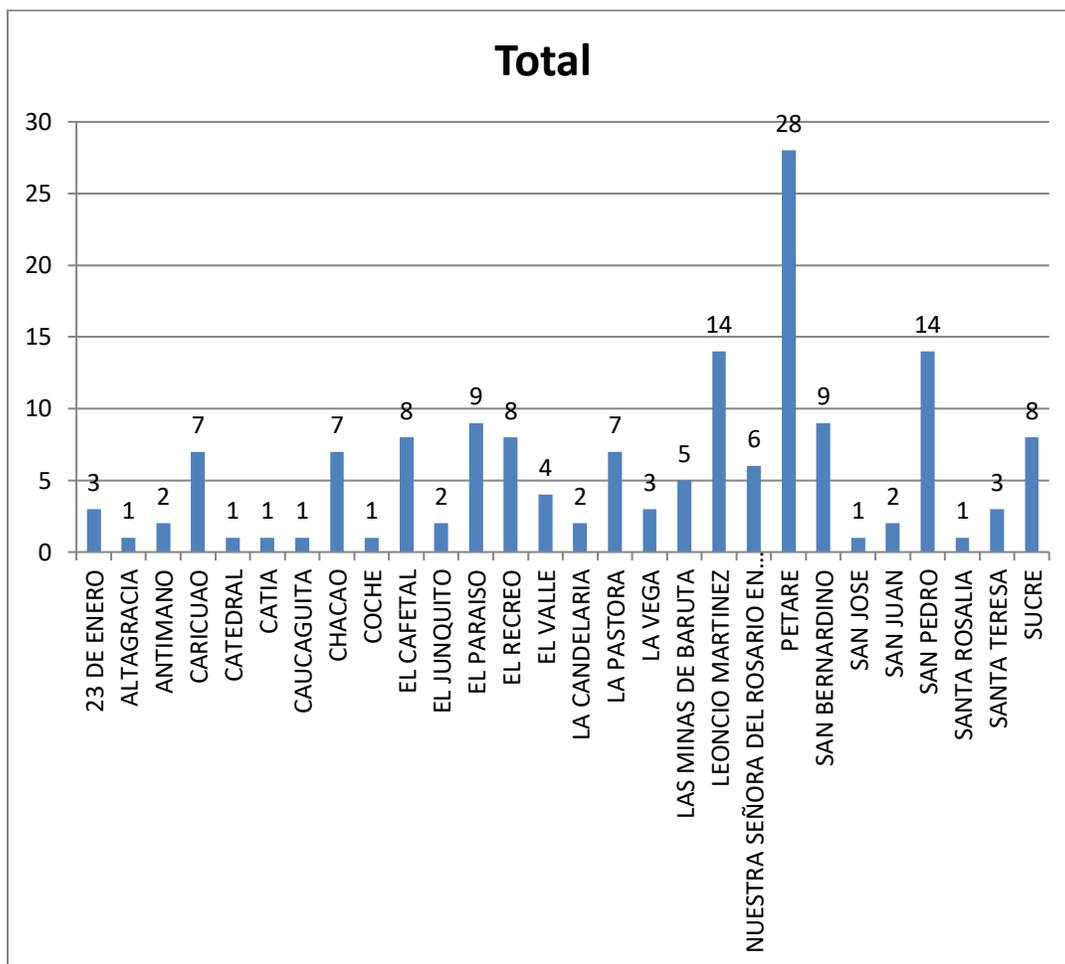


Gráfico N° 14. Visitas del Aula Sísmica por Parroquias en el periodo de Estudio

Se evidencia en el gráfico el número de visitas por parroquias, presentando un mayor número de visitas la parroquia Petare, seguida de Leoncio Martínez, San Pedro, seguido de las parroquias San Bernardino, El Paraíso, El Cafetal, El Recreo, y Sucre seguido de Caricuao, Chacao, La Pastora, Nuestra Señora del Rosario en Baruta, y las parroquias que menos presentaron visitas en Caracas durante los periodos estipulados fueron: 23 de Enero, Altagracia, Antimano Catedral, Catia, Caucaguita, Coche, El Junquito, La Candelaria, El Valle, San José, San Juan, Santa Rosalia, y Santa Teresa.

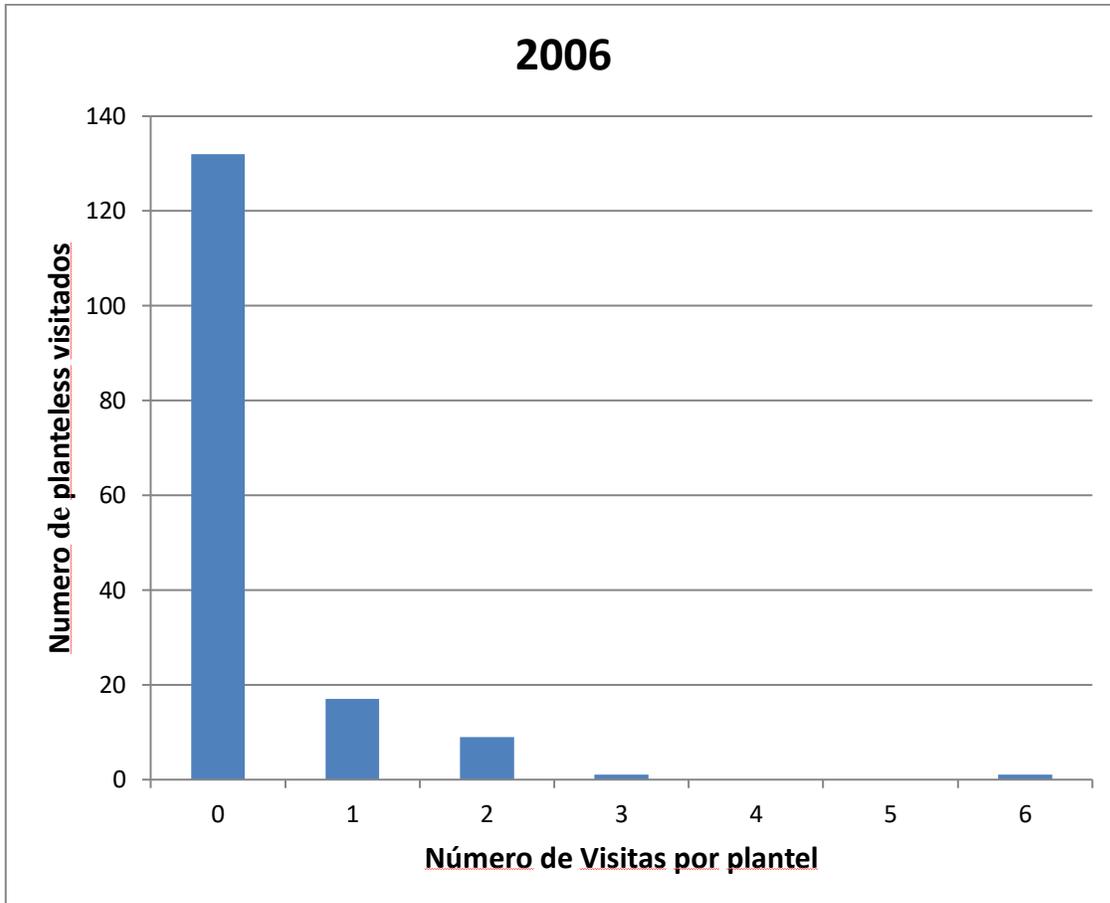


Gráfico N° 15. Número de visitas a planteles educativos para el año 2006

los fines de conocer como han sido el número de visitas a través del tiempo se puede observar en el gráfico, que para el año 2006 más de 125 escuelas no fueron atendidas por el proyecto Aula Sísmica de FUNVISIS, y las que más fueron atendidas con una (1) sola visita fueron entre 15 y 18 escuelas o instituciones educativas, la institución que presentó mayor cantidad de visitas fue la Universidad Central de Venezuela con seis (6), seguido por el Colegio Luz de Caracas, ubicado en el Paraíso con 3 visitas, (zona que presenta alta amenaza) teniendo un total de 44 visitas durante el año, de las cuales solo 28 instituciones fueron visitadas, con repeticiones en algunas

Tomando en cuenta que las instituciones mencionadas, se encuentran en parroquias como: El paraíso, San Bernardino, San Pedro, El Recreo, Caricuao, 23 de enero, Baruta y Petare, sitios que en su mayoría se encuentran entre mediana alta y muy alta amenaza, una minoría ubicados en espacios entre baja a moderada amenaza por sus condiciones

geográficas dadas observadas a través Mapa final de nivel de amenaza sísmica de Caracas, según datos obtenidos del proyecto de Microzonificación Sísmica (mapa N° 15) .

A su vez, las siguen aquellas que fueron visitadas dos veces y muy pocas con tres y seis visitas, lo que muestra la falta de alcance educativo en Caracas en el mismo año por el Aula Sísmica.

Por otra parte, el departamento Aula Sísmica para este año no contaba con el personal necesario para cubrir la demanda en educación y prevención en el AMC, dicho departamento solo tenía un máximo de seis instructores, los cuales solo cuatro atendían en AMC, porque los demás se dedicaban a labores hacia el interior del país. De alguna manera esto fue una de las causas por la cual el alcance se pudo haber visto afectado durante este y los posteriores años.

Aunado a todo lo anterior, el 2006, se caracteriza por la implantación del proyecto del Museo Sismológico de Caracas, cuyo propósito es reunir el conocimiento y la acción preventiva para brindar a los venezolanos y venezolanas cultura para la vida en el área sismológica además, busca masificar el conocimiento científico en las áreas de sismología, ciencias de la tierra e ingeniería sísmica, y reducir la vulnerabilidad de la población venezolana ante la ocurrencia de terremotos. Asimismo, promueve el desarrollo de la cultura preventiva, que apunta a actuar acertadamente antes, durante y después de la ocurrencia de un sismo y sus consecuencias.

Dicho museo, tenía planificado inaugurarse para noviembre del 2006, el cual no pudo hacerse por diferentes causas políticas y económicas, sin embargo los instructores del Aula Sísmica estuvieron enfocados en la capacitación de los nuevos guías e instructores del museo, lo que pudo haber afectado las charlas de prevención suministradas a la población caraqueña, lo que de alguna forma puede reflejar el número tan notorio de instituciones desasistidas durante este año.

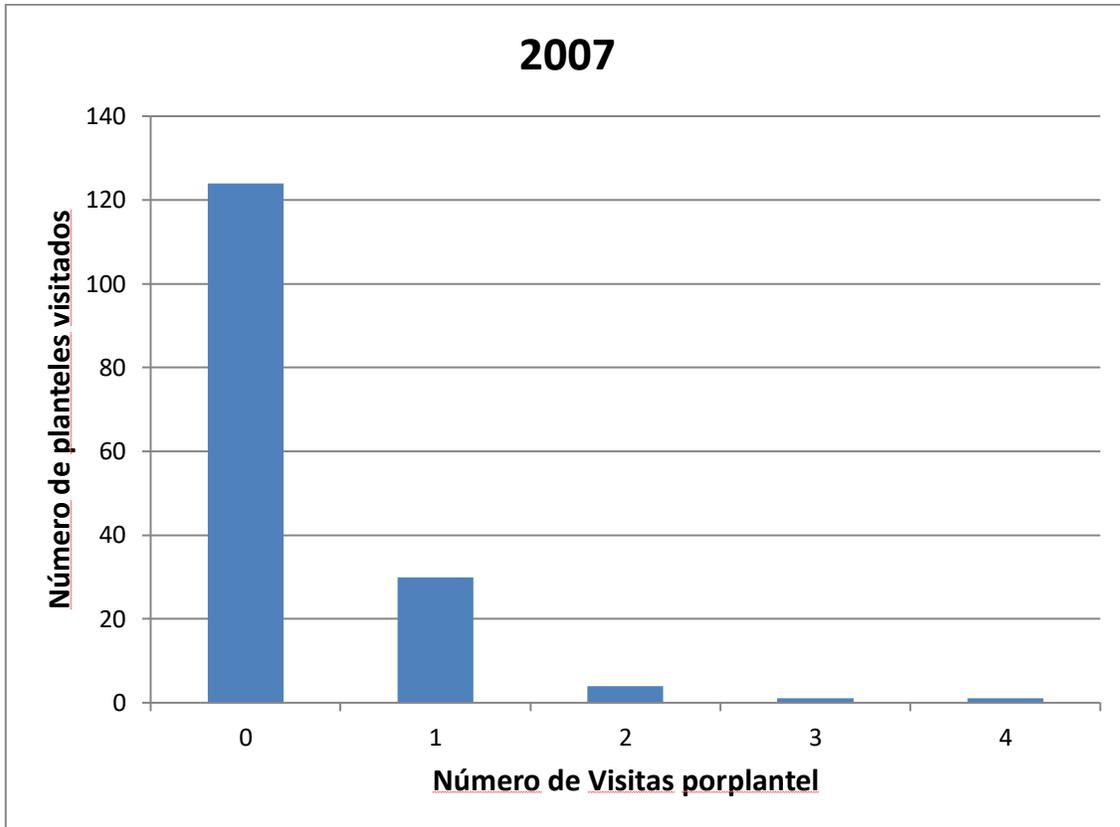


Gráfico N° 16. Número de visitas a planteles educativos para el año 2007

En el año 2007, (se puede evidenciar en el gráfico con el mapa de amenazas) que más de 120 instituciones destinadas a la educación no obtuvieron visitas y que las mismas fueron atendidas en el año anterior, mientras que más de 15 fueron atendidas por lo menos 1 vez, y menos de 15 dos veces, mientras que menos de 10 obtuvieron 3 ó 4 visitas.

En comparación con el año 2006 se atendieron más instituciones con por lo menos 1 ó 2 visitas, pero no hubo ninguna con la misma frecuencia de visitas que el año anterior. La institución que aborda mayor cantidad de visitas es la Escuela Ecológica Bolivariana del Ejército Simón Rodríguez ubicada en el valle (zona que presenta entre alta y media amenaza) con 4 charlas, sin embargo sigue estando por debajo con respecto a las que recibió la UCV en el año anterior.

Por otra parte, hay un total para el 2007 de 45 centros atendidos, los cuales se 36 recibieron la charla, se encuentran en parroquias como: Caricua, El cafetal, el Paraíso, La Vega, San Bernardino, San Pedro y Sucre. Las cuales se encuentran en áreas de amenaza

entre baja, mediana alta y muy alta. Es decir, fueron atendidas instituciones que requieren de atención por parte del programa educativo, pero el problema evidenciado es que no existe recurrencia y desatención en otros planteles que de igual forma requieren la misma en materia de cultura sísmica.

Por otra parte, este año logra instaurarse en el mes de mayo el Museo Sismológico mencionado en el año 2006, el cual recibió gran cantidad de visitantes de la ciudad, lo que aligeró el trabajo de los instructores del Aula Sísmica y contribuyó a que las charlas bajaran notablemente su alcance educativo.

El museo durante este año, fue de gran importancia porque muchas personas de comunidades, preescolares, escuelas, universidades, instituciones de investigación, etc., visitaron las instalaciones del mismo y recolectaron información en prevención, geografía e instrumentación electrónica, lo que de alguna forma sirvió para masificar la cultura sísmica y lograr un mejor alcance educativo.

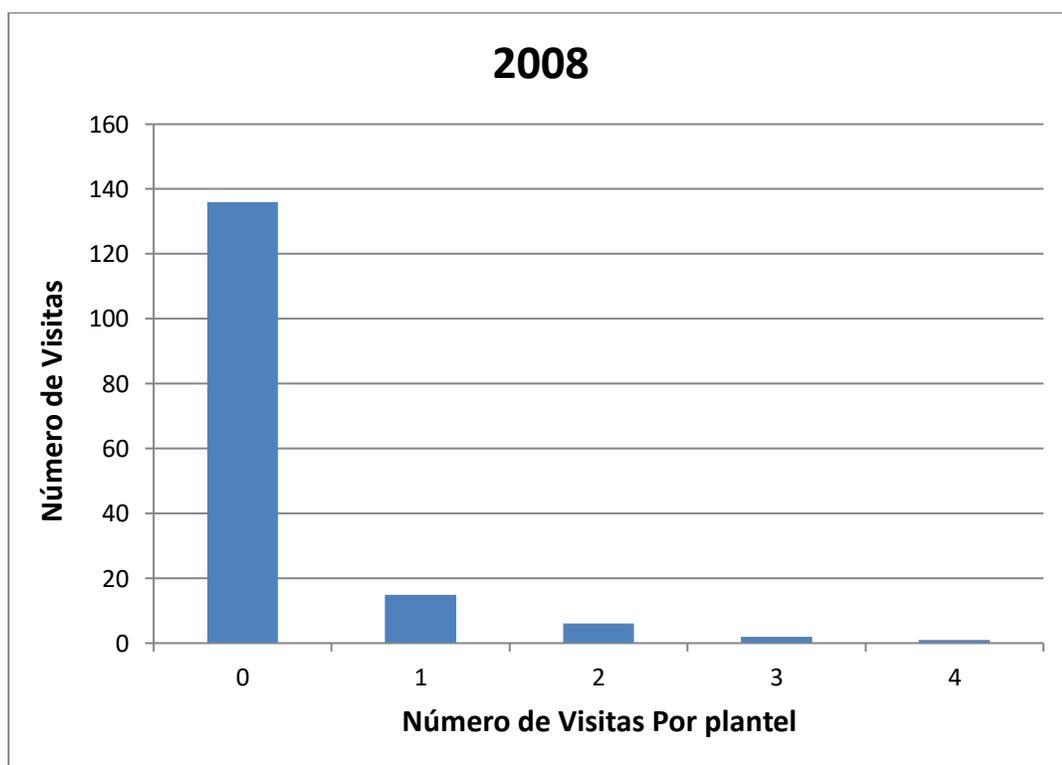


Gráfico N° 17. Número de visitas a planteles educativos para el año 2008

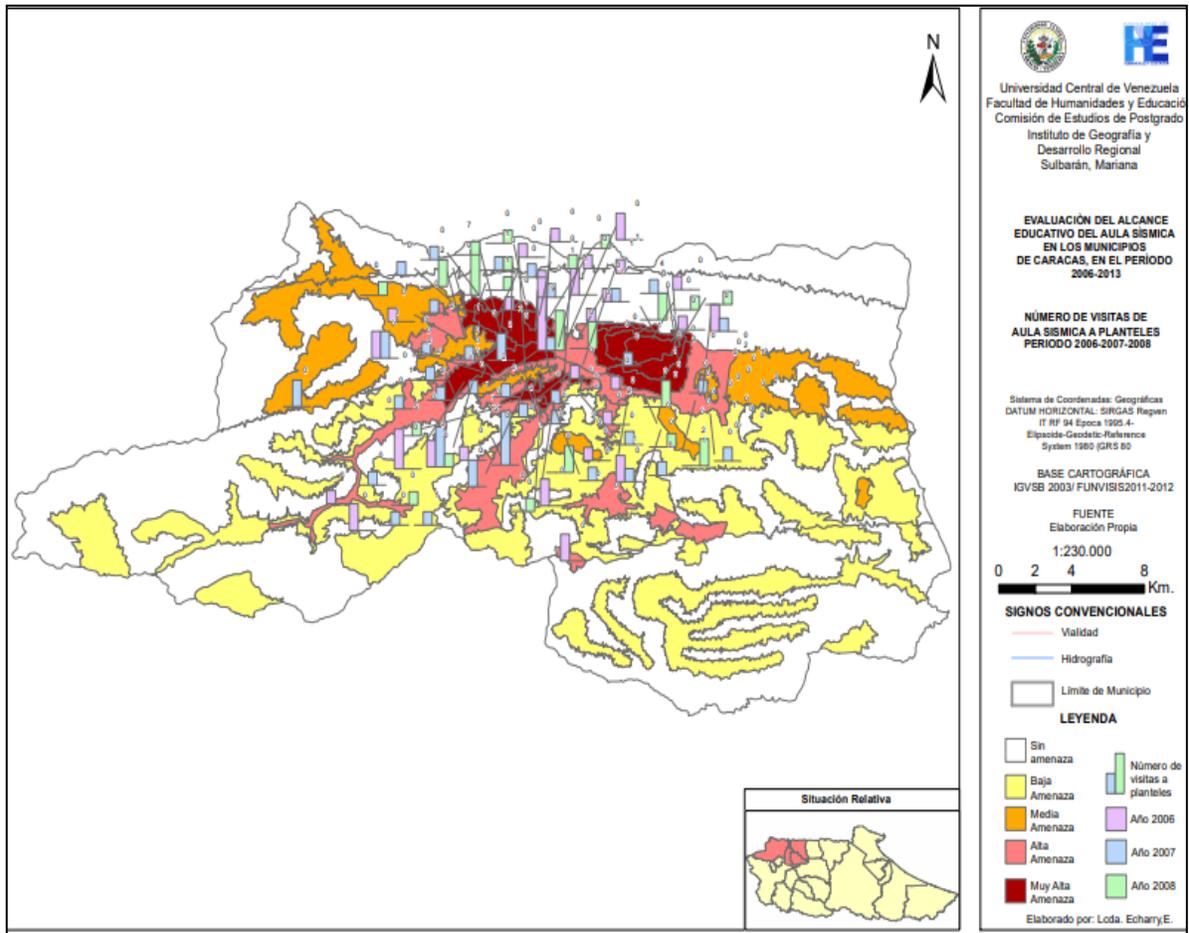
Para el año 2008 el número total de visitas fueron 37, de las cuales 24 recibieron charla, demostrando una caída en la atención de este en comparación con el año anterior significativa. El número de instituciones sin charlas de prevención fue parecido al anterior (más de 125), y las que solo visitaron una vez fueron menos de 20, seguido de dos visitas a menos de 10 instancias educativas, y un número muy pequeño que recibieron charlas 3 ó 4 veces, las que más frecuencia de atención tuvieron (4) fueron muy pocas, se observa que siguen prevalenciando desatendidas un gran número de entes que por el contrario en otros años aunque sea una vez fueron visitadas.

La unidad Educativa Agustín Aveledo ubicada en la parroquia Sucre (presentando una mediana amenaza) fue la que presentó mayor cantidad de atención, siendo este el segundo año con menos cantidad de visitas del total del periodo estudiado.

Los colegios visitados durante este año se encuentran en las parroquias: Chacao, El Paraíso, El valle, Baruta, San Juan, San Bernardino, 23 de enero y Caricuao. Teniendo en cuenta que hay parroquias que presentan de alta a muy alta amenaza, y otras en menor proporción a nivel de amenaza. Sin embargo, las visitas siguen mostrando una cantidad muy pequeña para el nivel de amenazas que presentan, y continuando sin la recurrencia necesaria.

Este año cabe destacar que aun siguen las diferentes comunidades visitando el Museo Sismológico, lo que sigue representando que el alcance se note desasistido porque las personas con este proyecto siguen recolectando la información necesaria, con el apoyo del Aula Sísmica y de FUNVISIS paralelamente.

A continuación y a fines de observar a nivel espacial una síntesis de los años mencionados (2006,2007 y 2008) se presenta el siguiente mapa el cual representa las visitas del Aula Sísmica a instituciones educativas recolectadas en los años mencionados.



Mapa N° 17. Mapa de visitas del Aula Sísmica a zonas de Caracas en los años 2006, 2007 y 2008

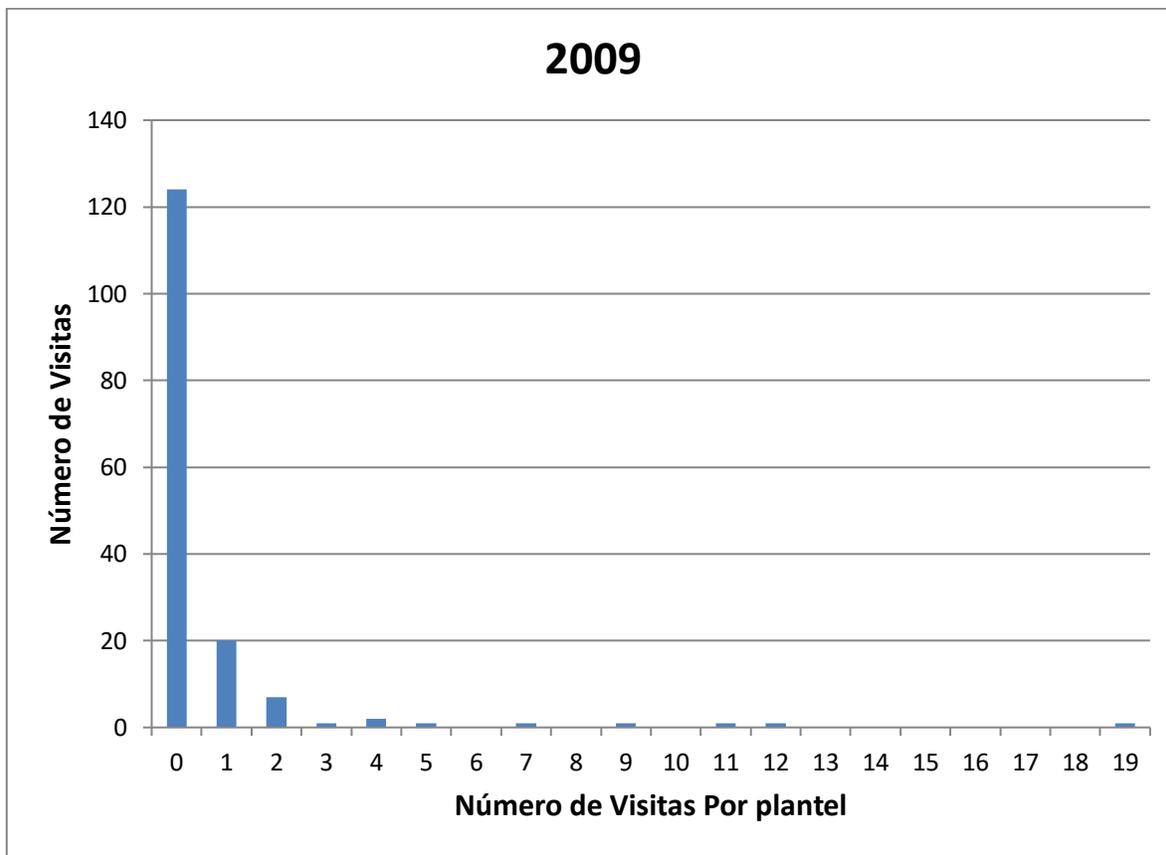


Gráfico N° 18. Número de visitas a planteles educativos para el año 2009

En el año 2009, en particular, se observa una sola instancia que fue visitada 19 veces que corresponde al INCE, ubicada en una parroquia de alta amenaza, un número alto en comparación con otras instancias, seguido por el Instituto de Tecnología Venezuela (12 visitas) ubicado en la Candelaria que de igual forma corresponde a un espacio de alta a mediana amenaza sísmica, continuando con la Unidad Educativa Colegio Inmaculada (11) ubicada en la parroquia sucre (con mediana a baja amenaza) y la UCV (9) la cual presenta alta amenaza.

Algunas con 3, 4 y 5 visitas, y siguen prevaleciendo aquellas con menos frecuencia de visitas que están entre 1 y 2, siendo el mayor número, una vez más, de aquellas instituciones que no recibieron charlas y que en otros años si lo hicieron. Hubo un total de visitas al año de 108, pero solo de esas, 36 instituciones fueron atendidas. Este año se presenta la excepción de que hubo gran cantidad de visitas pero el alcance fue poco, es decir, solo 36 instituciones fueron visitadas con una recurrencia particular, pero las demás

que en otros años fueron visitadas aunque sea una sola vez, fueron desatendidas durante el año.

Es conveniente, que se haga un número de visitas en algunas instituciones como se presentan en el año 2009, pero sin olvidar las demás que también son importantes y forman parte del sistema educativo de Caracas.

El año 2009, a parte de la presencia del Museo Sismológico, que sigue apoyando la labor del Aula Sísmica, se caracteriza por presentar eventos sísmicos importantes que se sintetizan a continuación:

4 de mayo: una serie de sismos moderados ocurren en la región central del país, asociados a la Falla de La Victoria que afecta la ciudad Capital.

Episodios:

- El primero fue a las 04:40:21 con una intensidad de 5,4.
- El segundo fuera las 04:57:19 con una intensidad de 4,0
- El tercero fue a las 10:16:45 con una intensidad de 4,3.
- Otro episodio importante, ocurrió a las 10:16, 4,3 grados sentido por la población.

funvisis
Fundación Venezolana de
INVESTIGACIONES SISMOLÓGICAS

#SismicidadHistórica

**El 4 de mayo de 2009 un
sismo de magnitud 5,4
se registró en Los Teques**

PREVENIR
ES MEJOR
QUE RECONSTRUIR

4 DE MAYO DE 2009

LEYENDA
★ Epicentro
● Ciudades
▲ Estaciones
○ Sismicidad
— Fallas geol.

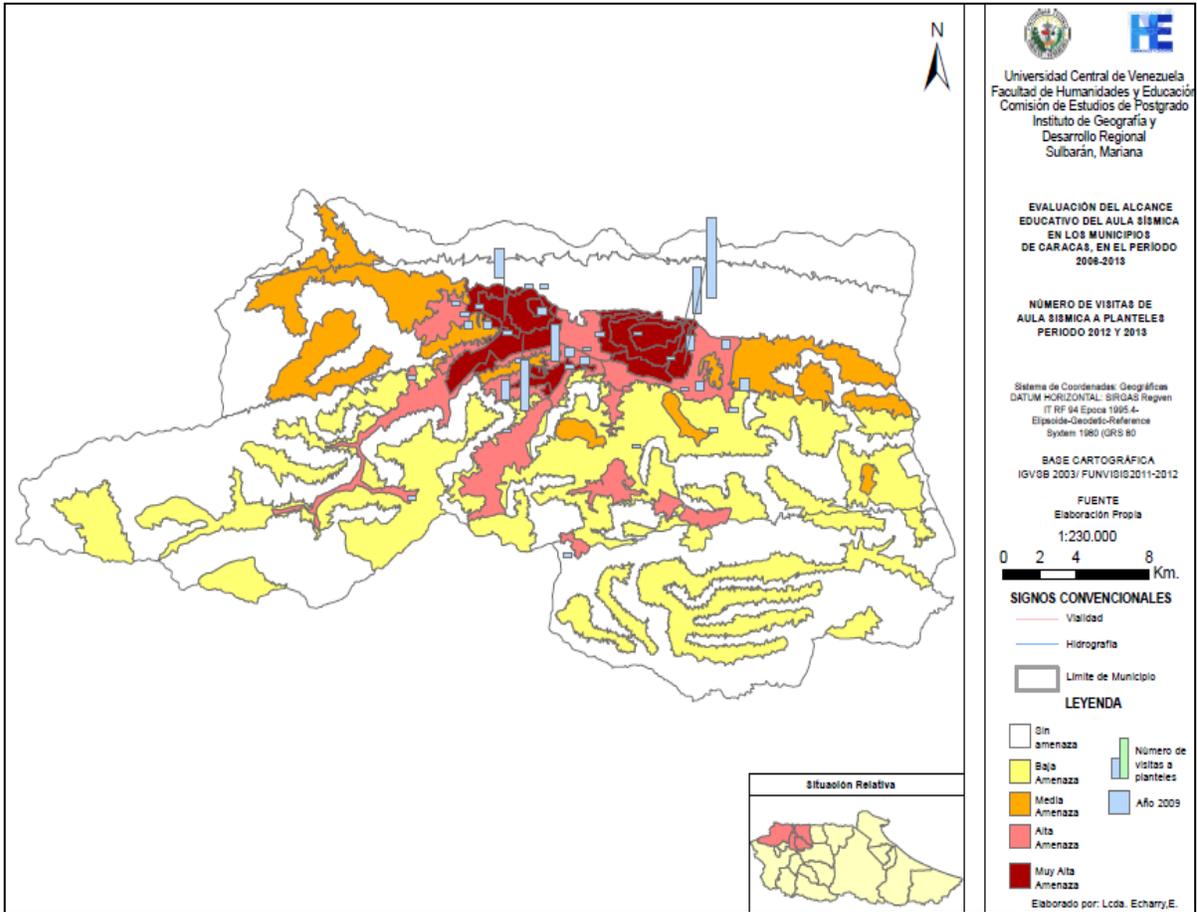
12 de septiembre: Ocurre un temblor a las 15:36 con epicentro a 28 km del noreste de la ciudad de Morón y a 15,9 km de profundidad en el estado Carabobo con duración de 20 a 30 seg de MB 6.3. El temblor afecta diferentes ciudades del centro-occidente del país, entre esa Caracas. Este movimiento tuvo 50 réplicas de menor escala con magnitudes de entre 2,5 y 4,0. El sismo estuvo acompañado por lluvias torrenciales, vientos huracanados, descargas eléctricas y granizo, principalmente en Caracas. Por lo que esto causó el colapso de la ciudad debido a la caída de árboles y escombros e innumerables y fuertes inundaciones principalmente en el sur de la capital, causando pánico entre la población.

En Caracas, la zona este fue la que más sufrió daños. En un centro comercial, uno de sus soportes quedó suspendido, otro centro comercial sufrió daños estructurales y agrietamientos, por lo que las autoridades se movilizaron a estos centros para evaluar y reparar los daños, a raíz de esto se inició una inspección alrededor de los centros comerciales de la ciudad capital. También el panteón Nacional sufrió daños en su superficie. Un complejo residencial sufrió daños estructurales. También el sismo ligado a la lluvia y vientos huracanados provocó que una valla publicitaria y varios árboles colapsaran sobre las vías. Asimismo un restaurante en la zona de "Las Mercedes" sufrió daños considerables. Se indicó que aún se siguen evaluando los daños y también las autoridades inspeccionan estructuras que posiblemente habrían sufrido daños después del sismo.

Se considera como el movimiento telúrico más fuerte del 2009 y el evento sísmico más importante desde el terremoto de Cariaco del 9 de julio de 1997.

Finalmente, estos sismos que impactaron a la ciudad Capital, generaron conmoción e incitaron al Proyecto Aula Sísmica a proveer a la ciudad de charlas a fines de contrarrestar estos episodios que se estaban viviendo en ese momento.

A continuación se presenta el mapa para verificar a nivel espacial el alcance del Aula sísmica en el AMC en el año 2009.



Mapa N° 18. Mapa de visitas del Aula Sísmica a zonas de Caracas en el año 2009

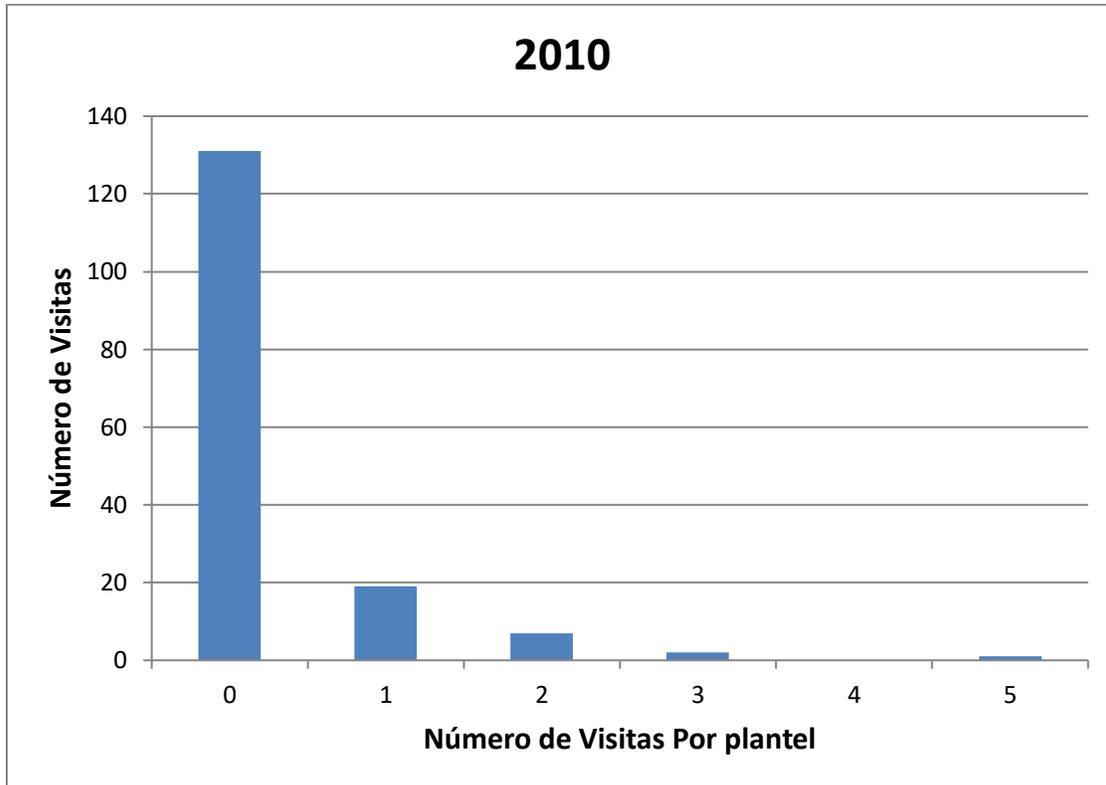


Gráfico N° 10. Número de visitas a planteles educativos para el año 2010

El 2010, tiene la cantidad parecida de años anteriores de instituciones que no fueron visitas, y aquellas que solo recibieron de 1 a 2 visitas, mientras que siguen siendo pocas las que tienen 3 y 5.

El Centro Educativo Giraluna fue el que presentó más visitas (5) ubicado en Petare, y el IUTAI (3), ubicado en la parroquia San Juan, la UCV con tres visitas ubicada en la parroquia San Pedro, zonas de alta amenaza.

Fue un año con mucho déficit de atención educativa, lo que muestra una notable caída de visitas con respecto al anterior, las charlas fueron pocas y sin frecuencia.

No existió visitas a otros centros educativos que recibieron atención en otros años.

Sin embargo, este año con respecto al 2009 baja considerablemente el número de visitas, este año no se reportaron sismos de gran impacto, y el Museo Sismológico sigue cumpliendo sus funciones, recibiendo gran cantidad de visitantes de diferentes partes de la

capital, e incluso del interior del país por lo que se puede justificar el poco alcance del Aula Sismica con el apoyo recibido por dicho museo.

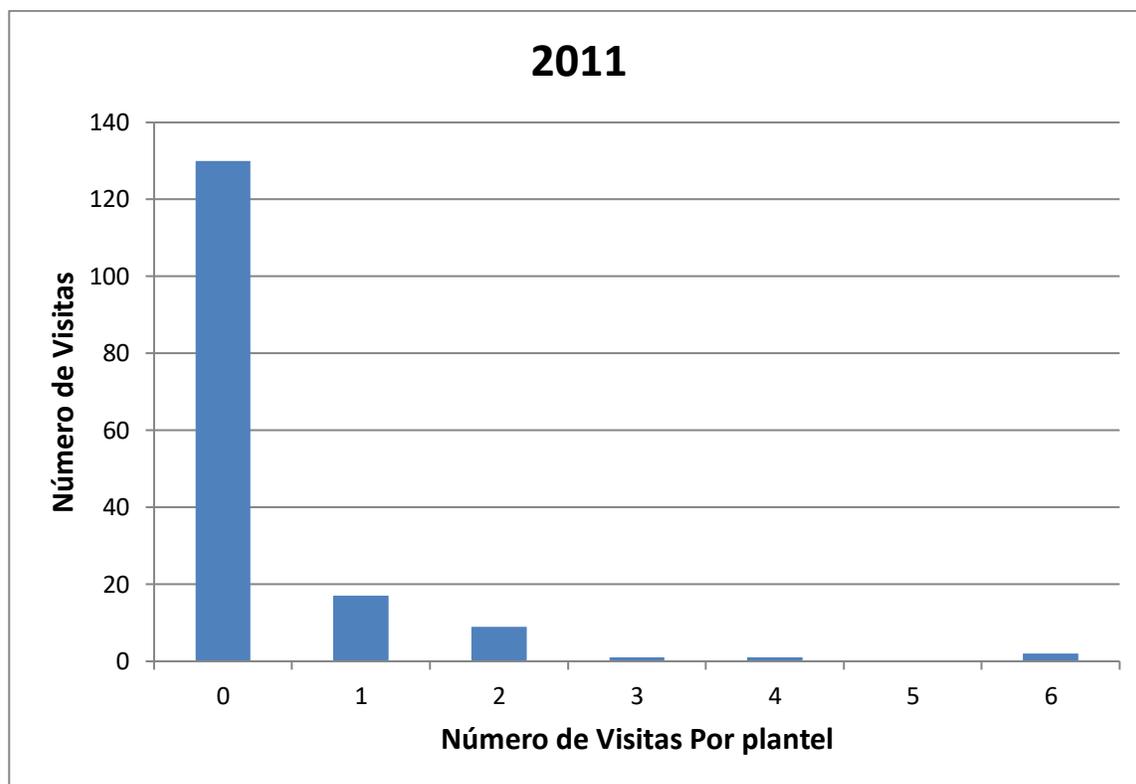


Gráfico N° 11. Número de visitas a planteles educativos para el año 2011

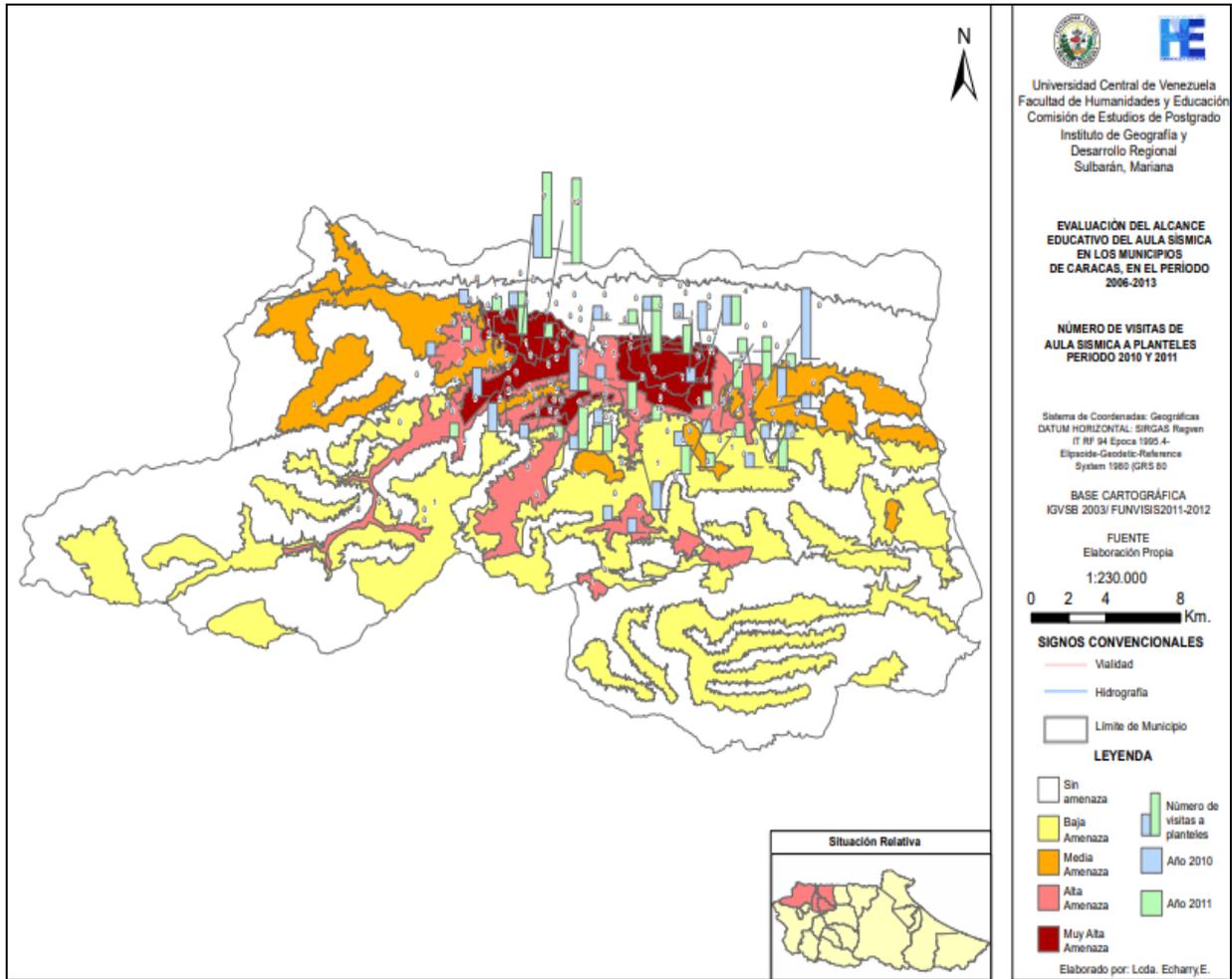
En el 2011 sigue manteniéndose el grupo de instancias no visitadas con un número significativo, sin embargo, sube con respecto al 2010 pero no de manera significativa, menos de 20 que tuvieron una sola visita, seguida de dos y una que otra con 3, 4 y 6 visitas. A pesar de eso sube la cantidad de visitas con respecto al año anterior pero no de forma significativa, El IUTAI fue el que presentó más visitas (6), el año anterior tuvo solo 3, seguido por la escuela TPMA (4).

Hubo 130 instituciones que no recibieron visitas durante este que si lo hicieron en otros años del periodo de estudio, 16 instituciones con solo 1 visita durante el año, y las restantes muy pocas con dos, tres, cuatro y solo una con 6.

Un año con un porcentaje considerable de desatención, notoriamente verificado en grafico.

La presencia del Museo sigue estando apoyando el Proyecto Aula Sísmica, lo que sigue justificando el poco alcance del Aula Sísmica.

A continuación se muestra el mapa síntesis, que a nivel espacial muestra las visitas del Aula Sísmica en los años 2010 y 2011



Mapa N° 19. Mapa de visitas del Aula Sísmica a zonas de Caracas en los años 2010 y 2011

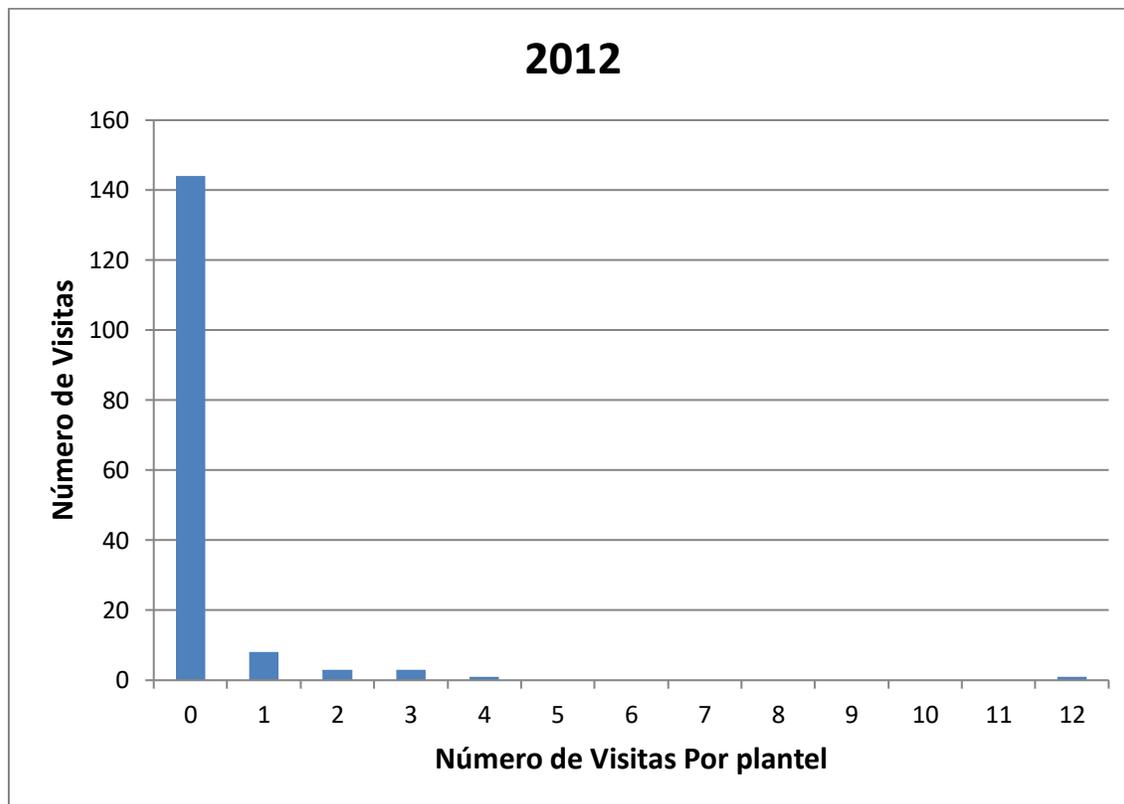


Gráfico N° 12. Número de visitas a planteles educativos para el año 2012

El 2012 se caracteriza por tener una sola instancia visitada 12 veces, y un número pequeño 2, 3 y 4 veces. Menos de 10 fueron atendidas 1 sola vez y sigue permaneciendo las demás sin ser instruidas en comparación a los otros años de estudio. Representa el tercer año con el número menor de visitas, el Instituto Venezuela presentó 12 visitas, casi el 1/3 del total es decir que el resto se caracteriza por una incidencia muy baja de atención del aula sísmica

El alcance a todas las zonas de Caracas sigue concentrándose en el centro del AMC, sigue manifestándose gran cantidad de colegios del estudio sin visitas. La presencia del Museo continua como a poyo a esta labor de los instructores del Aula.

Por otro lado, y quizás un factor muy importante fue el factor político, para este año se manifiesta una terrible enfermedad del presidente de turno (cáncer) para ese entonces Hugo Chávez, quien tuvo en varias oportunidades que dejar sus labores ejecutivas para

viajar y tratarse su enfermedad, esto pudo haber estado ligado al hecho del contexto económico y político que afectó la organización y recursos que recibía FUNVISIS.

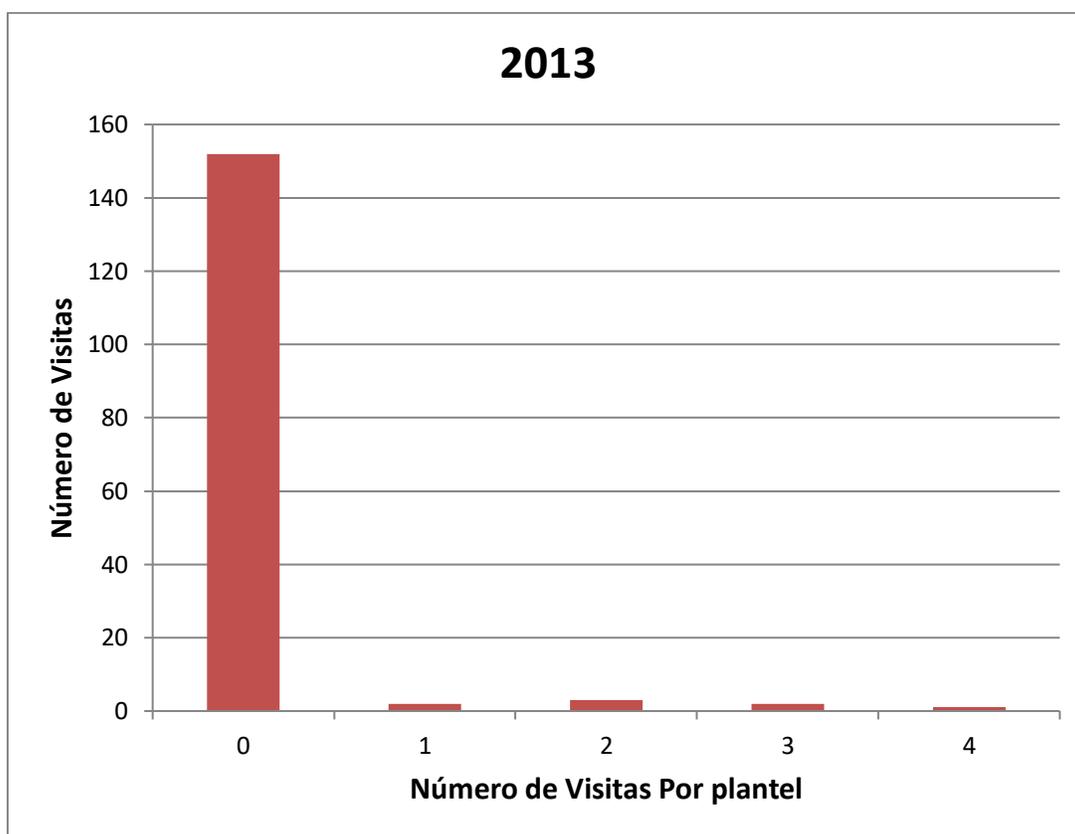


Gráfico N° 13. Número de visitas a planteles educativos para el año 2013

Finalmente, el último año de estudio, 2013, tuvo igual gran número de centros no atendidos y menos de 10 con 1, 2, 3, y una sola con 4 visitas.

Fue un año con visitas muy aisladas, no presentó una atención considerable del aula sísmica. Un gran porcentaje no fue visitado en comparación de años anteriores.

Se observa igual la atención aislada y poco frecuente de charlas. Se evidencia que este año fue el que menos visitas en total obtuvo (18 en total), la Unidad Educativa Alianza fue la que presentó mayor cantidad de visitas que fueron 4.

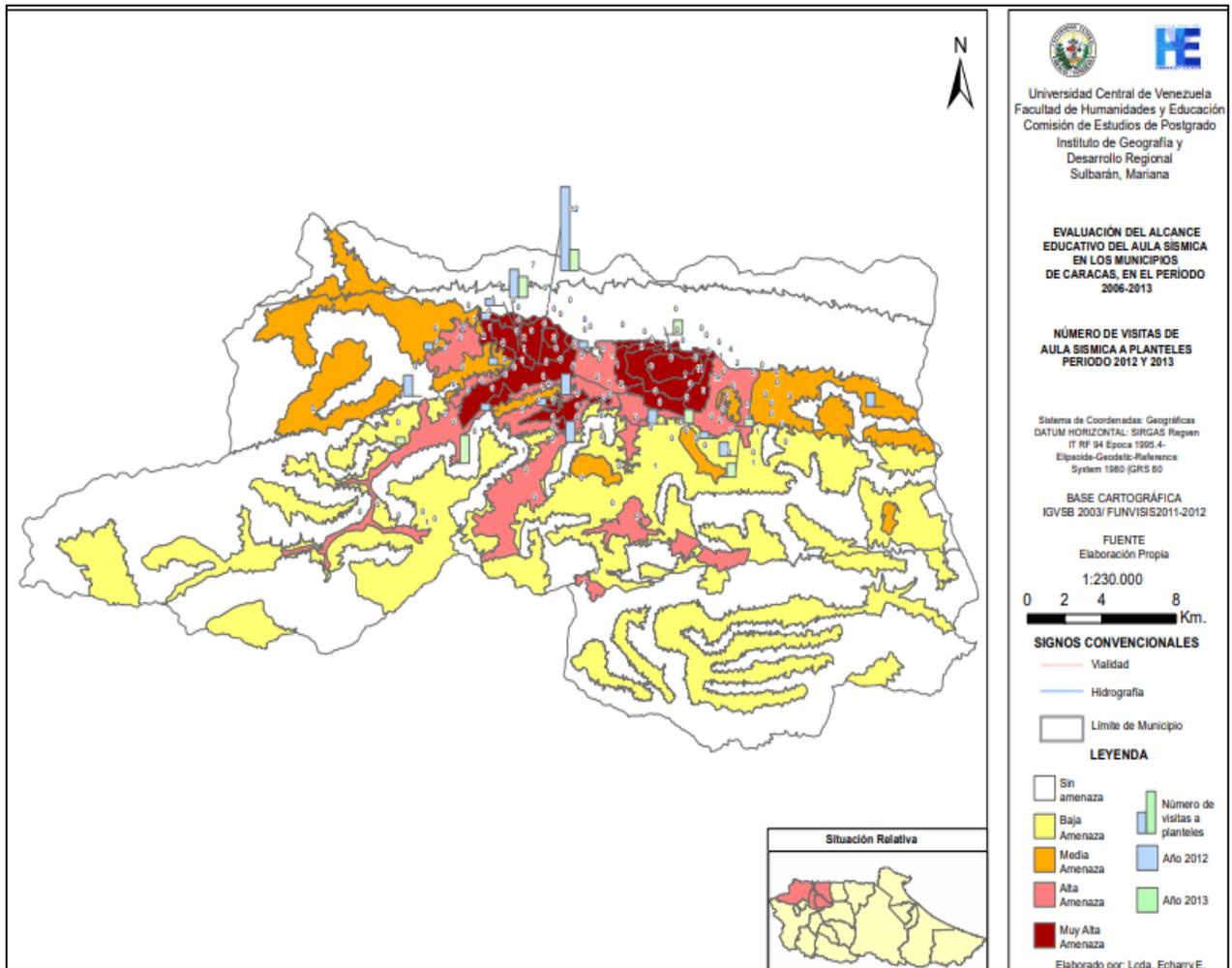
El 2013, el país estuvo afectado por factores políticos, económicos y sociales, para este año se manifiesta en el mes de marzo la muerte del presidente de turno Hugo Chávez, lo que generó gran conmoción por parte de toda la sociedad. Hubo elecciones

presidenciales y cambio de mandato donde resulta ganador Nicolás Maduro, hecho que pudo afectar las charlas impartidas por el Aula Sísmica puesto que toda la capital se encontraba congestionada con los sucesos tan repentinos para ese momento.

A su vez este mismo año, comienza una crisis económica y social donde algunos productos de la canasta básica escasean y esto genera alteración en el orden público del pueblo.

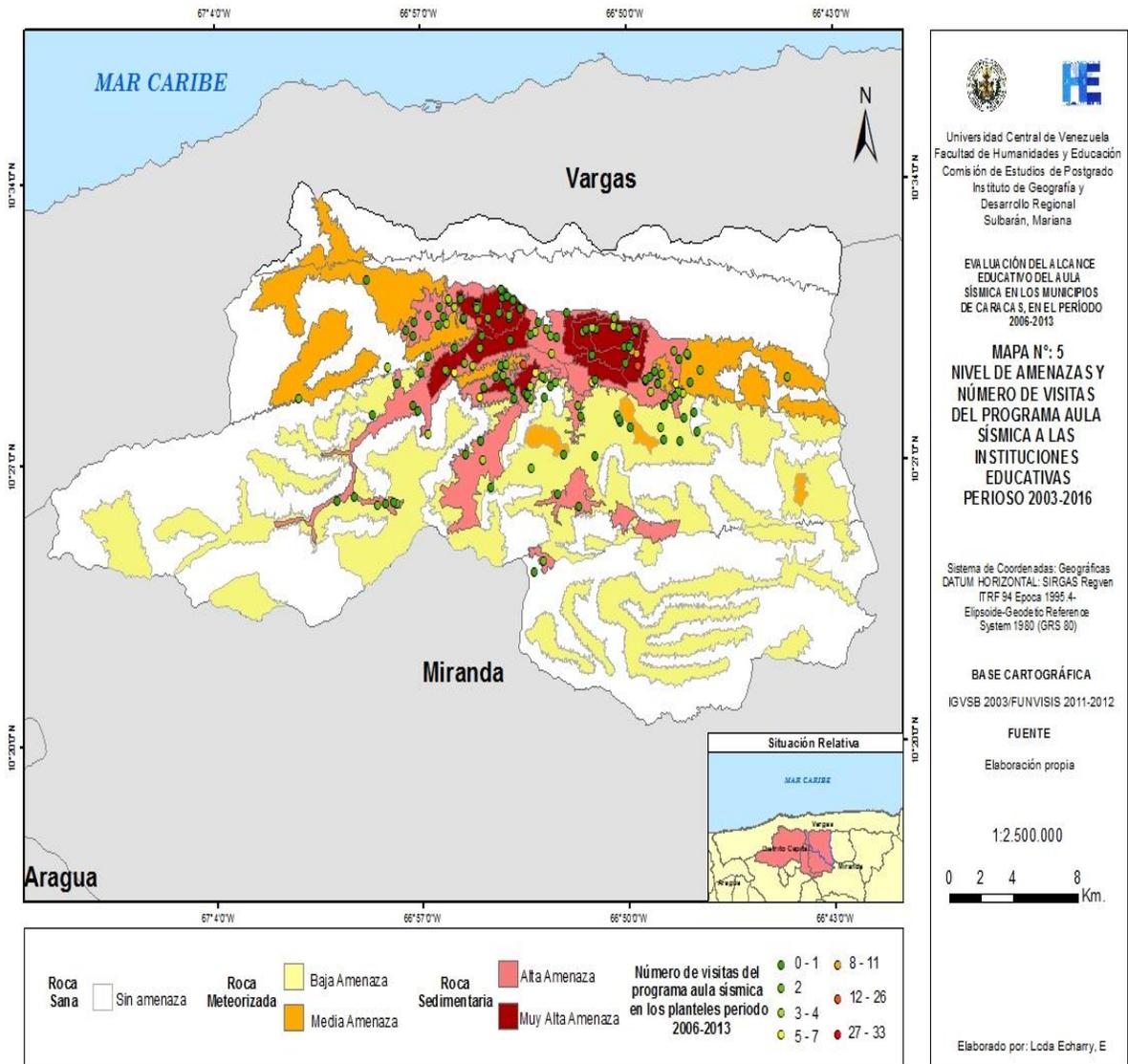
Finalmente, todo lo anterior generó que todas las personas se enfocaran en el suceso vivido para ese momento, dejando a un lado la parte sísmica y afectando por supuesto las charlas de prevención que fueron las de menor alcance de todo el periodo de estudio.

A continuación el mapa síntesis de los últimos años de estudio, donde a nivel espacial se puede verificar lo antes descrito



Mapa N° 20. Mapa de visitas del Aula Sísmica a zonas de Caracas en los años 2012 y 2013

Finalmente para generar el mapa final, (mapa N° 21) se colocan las capas del mapa de amenaza sísmica con todas las instituciones educativas atendidas por el Aula Sísmica, en donde se puede observar la concentración de charlas en el centro quedando muchas aisladas, que sin embargo recibieron apoyo por parte del Museo Sismológico y estuvieron afectadas por todos los factores expuestos anteriormente en la investigación



Mapa N° 21. Mapa final resultante del mapa de amenaza sísmica más el mapa de Instituciones educativas atendidas por el programa de Aula Sísmica de FUNVISIS en el periodo 2006-2013.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base al estudio anteriormente realizado se puede concluir:

- La ciudad de Caracas presenta una amenaza y una vulnerabilidad relevante en el aspecto sísmico, lo que da como resultado que sea una ciudad de alto riesgo y de mucho requerimiento educativo y cultural en cuanto a terremotos y movimientos telúricos.
- El alcance educativo del programa aula sísmica estuvo concentrado en el centro del área de estudio (AMC), en algunos casos hubo atención pero muy aislada y otras ignoradas en las zonas sur-este (El Hatillo, Baruta, Filas de Mariche, parte de la Dolorita, El cafetal) , sur-oeste, (Caricuao, Macarao, Las Adjuntas, Mamera, El Valle, Coche, La Vega, Antimano) nor-este (Lencio Martínez, parte de Sucre, parte de la Dolorita, Caucaguita y nor-oeste (parte de Sucre, El Junquito, El Paraíso). zonas que tienen diferentes rangos de amenazas que van desde inexistente a muy alta.
- Por otra parte, los sectores más atendidos corresponden a El Recreo, San Pedro, parte de Sucre, San Bernardino, La Candelaria, zonas que tienen diferentes rangos de amenazas que van desde baja hasta muy alta.
- Las instituciones atendidas en las zonas “sin amenaza” son las que menor alcance obtuvieron, generando que a pesar de su nivel de amenaza de igual forma ameritan adiestramiento y cultura en prevención sísmica.
- Aquellos organismos educativos atendidos en las zonas de “Baja Amenaza” representan un alcance mayor que el anterior, sin embargo, continúan presentando déficit en atención de prevención sísmica.
- Las instituciones en aquellas zonas de Mediana Amenaza, representan un número menor que el anterior, lo que hace aún más grave la situación en cuestión de cultura y prevención por el nivel de amenaza que presenta.
- El alcance educativo en las zonas de “alta” y “muy alta” amenaza, fue el mayor de todo el estudio, sin embargo, no lograron cubrir toda el área en materia de

prevención, zona que cabe destacar amerita un gran y periódico adiestramiento en prevención.

- La Frecuencia de visitas del programa fue insuficiente porque no abarcó todo el área de estudio, además de que las charlas no presentaron periodicidad, y en algunos casos fueron inexistentes.
- Los años con menos alcance del programa Aula Sísmica fueron del 2006-2008 y del 2010-2013, notándose el 2013 por su gran déficit de charlas (solo 18 durante el año).
- El año que obtuvo mayor cantidad de visitas fue el 2009, fue un año excepcional, sin embargo, las visitas fueron concentradas en instituciones educativas particulares, sin lograr ningún alcance.
- Dichas charlas del programa no tuvieron alcance debido a varios factores, como el poco personal con que cuenta el departamento “Aula Sísmica”, la implementación del Museo Sismológico como extensión de dicho programa, Factores externos del país tales como recursos económicos, transición electoral, cambio de mandato de presidente, etc.
- Las charlas educativas del programa se aglomeran en instituciones educativas específicas, dejando por fuera a otras que forman parte del área de estudio.

De esta forma, se proponen varias medidas o recomendaciones dirigidas al proyecto “Aula Sísmica” para resolver el problema educativo y de cultura sísmica en los centros educativos y comunidades de Caracas, haciendo énfasis en aquellos municipios con mayor amenaza a sismos:

- Se propone que el trabajo del aula sísmica este de la mano con los programas realizados por el Ministerio de Educación para Cultura y Deporte y el Ministerio de Educación Superior para que así uno de la mano junto con el otro aporten ideas, y actividades que sean llevadas a los diferentes centros educativos.
- El aumento de los instructores del departamento del Aula Sísmica.
- El aula sísmica a su vez, que se organice por grupos de trabajos y realice por lo menos una vez al mes por todas las parroquias de Caracas, a fin de que el conocimiento llegue a los sitios más aislados y menos atendidos de la ciudad.

- Facilitar la conversión de la información técnica producida por FUNVISIS y otras instituciones científicas en material didáctico educativo, para la formación preventiva de comunidades vulnerables ante la amenaza sísmica.
- Esos planes y campañas del programa “Aula Sísmica” deben estar dirigidos a la elaboración de diferentes actividades, donde participen todas las personas que conforman un grupo educativo y estos a su vez sean entes multiplicadores en sus comunidades.
- Los instructores a su vez formar multiplicadores en prevención sísmica, a todo nivel.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aubowin R (1980). Tectónica tectonofísica. Editorial Omega Barcelona-España.
- Balestrini, M. (2001). Cómo se elabora un proyecto de investigación. Quinta edición. Consultores Asociados. Servicio Editorial. Caracas- Venezuela.
- BARD, P.Y., (1999). Microtremor measurements: a tool for site effect estimation? In: Irikura, K., Kudo, K., Okada, H. & Sasatani, T. (eds.), The Effects of Surface Geology on Seismic Motion - Recent progress and new Horizon on ESG Study, vol. 3, Balkema, Rotterdam, 1251-1279.
- Barreiro. M y Bermúdez A. (1999). El Terremoto de Cariaco del 9 de julio de 1997 (revista de la facultad de ingeniería. U.C.V).
- Bavaresco, A. (1997). Procesos Metodológicos en la Investigación.: Editorial Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.
- Bernal (2002) Educación y Prevención. Centro Nacional de datos geofísicos. Perú.
- Boadas, Antonio Rafael “Aproximación de los estudios geográficos de territorios y recursos naturales”. Cuaderno de postgrado N° 34 de la Universidad Central de Venezuela. 1era edición mayo 2010.
- Bohórquez Castellano, H. (2008): “Planificación: Herramientas para enfrentar la complejidad, la incertidumbre y el conflicto”. CENDES. Caracas.
- Bosque, J. 1992. Sistemas de Información Geográfica. Madrid: Rialp. S.A.
- Capel, H. y Urteaga, L. 1983. Las nuevas geografías. Barcelona: Salvat
- Cemat (1983). Carta europea de ordenación del territorio. Torremolinos.
- CENTENO GRAÜ, Melchor.1969. Estudios Sismológicos. 2a Ed. Biblioteca de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Vol.8, Caracas, 365 p.
- Chacín, R. (1984).Estrategias Metodológicas. Cátedra Didáctica. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- CAYCEDO, J.R., y Floréz, A. 1991. “La información Geográfica. Los Diagramas”. Revista Cartográfica 60:39-87. México: Instituto Panamericano de Geografía e Historia.

- EBDON, D. 1982. Estadística para geógrafos. Barcelona: Oikos-Tau.
- DELAWARE, (1950). Informe sobre investigaciones de aguas subterráneas del valle de Caracas. Caracas: Ministerio de Obras Públicas. Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS), 189 pp.
- El Ambiente [Documento en línea] Disponible: [http:// www.Analitica.com/va/ambiente/fuentes/1363752.asp](http://www.Analitica.com/va/ambiente/fuentes/1363752.asp) [Consulta: 2012, Mayo 20].
- Freire, P (1970). La educación como práctica de la Libertad. Editorial Trillas México.
- Freire, P (1970). La educación como práctica de la Libertad. México.
- Gajardo, E (2001) La prevención de accidentes como una herramienta para lograr el desarrollo sostenible. Tesis de maestría no publicada, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas.
- GAMIR, A, et al. 1995. Prácticas de análisis espacial. Barcelona: Oikos-Tau.
- Grases, J (1994) Venezuela Amenazas Naturales. Caracas-Venezuela.
- Guzmán, J (2002). Estrategias Metodológicas en la enseñanza del riesgo sísmico en el área de ciencias sociales en la primera etapa de educación básica. Tesis de maestría no publicada, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas.
- Hernández Sampieri, R (2001) Metodología de la Investigación. 2ª. ed.McGraw-Hill. México, D.F
- Instituto de materiales y modelos estructurales de la Universidad Central de Venezuela (IMME). Boletín técnico. Reducción del Riesgo Sísmico en Escuelas de Venezuela (2005). López, A, Hernández, R y Puig, E.
- JARQUÍN, E. (2002) “Como enfrentar los desastres naturales: una cuestión de desarrollo”. Quórum 3. Madrid: Universidad de Alcalá.
- KANTAK, P.,SCHMITZ, M., AUDEMARD, F., (2005). Sediment thickness and a west-east geologic cross section in the Caracas Valley. Revista de la Facultad de Ingeniería de la UCV, Vol. 20, No. 4, 43-56.
- Ley de Gestión de Riesgos. (2006). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela.

- Ley Orgánica del Ambiente. (2006). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Número: 5.833 Extraordinario
- López. A, Hernández, R y Puig, E. (2005) Reducción del Riesgo Sísmico en Escuelas de Venezuela. Boletín Técnico IMME. Caracas, Venezuela.
- Massiris, Angel (2001) Cualidades y Desafíos de las Políticas Latinoamericanas, en UAEM, Coloquio Geográfico sobre América Latina, Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma de Estado de México. Toluca del 27 al 29 de junio del 2001.
- Morin, M. (2000). Metodología de la Investigación. Editorial Modulo Didáctico Caracas, Venezuela
- SilentoSarli Alfredo, Capacidad de resistencia, vulnerabilidad y cultura de riesgo (2005) Asociación Venezolana de Sociología. Revista digital. Maracaibo Venezuela.
- Santos, M. (1996). De la totalidad al lugar. Oikos-Tau. Barcelona España.
- Singer y Muñoz, (1977). El valle de Caracas. Caracas Venezuela.
- WESTON (Weston Geophysical Engineers International INC.),(1969). Investigaciones sísmicas en el valle de Caracas y en el Litoral Central (bajo la planificación y supervisión de la Comisión Presidencial para el Estudio del Sismo). Caracas, 22 p.
- Salas Bourgoïn, María Andreina “Ordenación del Territorio en Venezuela: Incoherencias y Contradicciones actuales” Cuadernos del CENDES. Año 28, N° 76. Tercera Epoca, Enero-Abril 2011. Pp 3-26
- Salinas Escobar, Maria Evangelina “El Ordenamiento Territorial”. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de Guadalajara. Mexico, D.F 2008.Pp

6.1. REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

- Amenaza [Documento en línea] Disponible: <http://www.funvisis.gob.ve/amenaza.php> [Consulta: 2012, Mayo 20].
- Bravo Díaz (2009) Avances y desafíos de la gestión de riesgos y desastres [Documento en línea] Disponible: <http://dipecholac.net/docs/files/525-dp-avances-y-desafios-de-la-gdr-en-rd-2012.pdf> [Consulta: 2012, Mayo 20].
- Cilento, Alfredo (2005) Capacidad de resistencia, vulnerabilidad y cultura de riesgos [Documento en línea] Disponible: http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/citla/Riesgos_ambientales/Capacidad_de_resistencia_vulnerabilidad_y_cultura_de_riesgos.pdf [Consulta: 2012, Mayo 20].
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (Nº 36.860). (1999, Diciembre 30) [Transcripción en línea].
- Demografía de Caracas. [Documento en línea] Disponible: <http://www.ine.gob.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/pdf/distribucioncapital.pdf>. [Consulta: 2012, Mayo 20].
- Distribución de la población caraqueña del 2001 y 2011 por parroquias [Documento en línea] Disponible: <http://www.redatam.ine.gob.ve/Censo2011/index.html> [Consulta: 2012, Mayo 20].
- Espacio Geográfico. Documento en línea. Disponible: <http://www.importancia.org/espacio-geografico.php>. [Consulta: 2012, Mayo 20].
- Factores que influyen en el movimiento del suelo en el momento de un sismo. [Documento en línea]: Disponible: https://www.google.co.ve/search?q=efecto+de+sitio&rlz=1C1FGGD_enVE500VE501&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjF4vbyzofUAhXpFZoKHUvaCOIQ_AUICigB&biw=1366&bih=662#imgrc=KrNe3gyFUc0oJM: [Consulta: 2012, Mayo 20].
- Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS) (1997). Norma Covenin. [Documento en línea] Disponible:

http://www.funvisis.gob.ve/archivos/pdf/normas/norma_covenin/covenin1756_2001.pdf [Consulta: 2012, Mayo 20].

- Grafico de la Distribución de la población caraqueña del 2001 y 2011 por parroquias [Documento en línea]. Disponible: <http://www.redatam.ine.gob.ve/Censo2011/index.html>. [Consulta: 2012, Mayo 20].
- Herramientas Técnicas para el Análisis Espacial. Documento en línea. Disponible: <http://www.bdigital.unal.edu.co/1239/3/02CAPI01.pdf>. [Consulta: 2012, Mayo 20].
- Instituto de Sismología de la Universidad de Costa Rica [Documento en línea] Disponible: <http://www.lis.ucr.ac.cr/index.php?id=Inicio>. [Consulta: 2012, Mayo 20].
- Harry Hess y Robert y la expansión del fondo Marino [Documento en línea]. Disponible: <http://biologiayctma.com/blogs/1b-cmc/2015/10/27/harry-hess-y-robert-dietz-y-la-expansion-del-fondo-marino/> [Consulta: 2012, Mayo 20].
- Macrozonas de amenaza sísmica en afloramientos rocoso sano cuasi-planos elegidas para el Área Metropolitana de Caracas. (Tomado Hernández y Schmitz, 2009). [Documento en línea]: Disponible: http://www.funvisis.gob.ve/proy_mic_sismicacsbqt. [Consulta: 2012, Mayo 20].
- Mapa de fallas Sísmica de Caracas Mapa de fallas sísmicas. [Documento en línea] Disponible: <http://www.jfblueplanet.blogspot.com>. [Consulta: 2012, Mayo 20].
- Mapa de Zonificación sísmica. Mapa N° 9. [Documento en línea] Disponible: https://www.google.co.ve/search?q=mapa+de+zonificacion+sismica&rlz=1C1FGGD_enVE500VE501&tbm=isch&imgil=OgOISCd4gdMV4M%253A%253BmA2EMpqGgSkGkM%253Bhttp%25253A%25252F%25252Fwww.funvisis.gob.ve%25252Fdescargas.php&source=iu&pf=m&fir=OgOISCd4gdMV4M%253A%252CmA2EMpqGgSkGkM%252C&usg=__PVvt0egFQLiV_ygLVs_jpVHjp8s%3D&biw=1366&bih=662&ved=0ahUKEwjogbSMmtDTAhVhOpoKHaapA6oQyjcILw&ei=bQHWaiOKeH06ASm047QCg. [Consulta: 2012, Mayo 20].
- Norma Venezolana de COVENIN. Documento en línea. Disponible: http://www.funvisis.gob.ve/archivos/pdf/normas/norma_covenin/covenin1756_2001.pdf. [Consulta: 2012, Mayo 20].

- Pangea y su separación hasta los continentes actuales. Mapa N° 1. [Documento en línea] Disponible: http://www.funvisis.gob.ve/archivos/pdf/libros/funvisis_1_18.pdf. [Consulta: 2012, Mayo 20].
- Placas que interactúan en Venezuela. Mapa N° 2 Cortesía de FUNVISIS [Documento en línea] Disponible: http://www.funvisis.gob.ve/archivos/pdf/libros/funvisis_19_44.pdf [Consulta: 2012, Mayo 20].
- Población total censada censos 1873-2011. [Documento en línea] Disponible: <http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/pdf/distritocapital.pdf> [Consulta: 2012, Mayo 20].
- Proyecto de Microzonificación Sísmica: Documento en línea. Disponible: http://www.funvisis.gob.ve/microz_caracas.php. [Consulta: 2012, Mayo 20].

