

PROYECTO RADIUS DE GUAYAQUIL

PRIMER REPORTE SEMIANUAL (JULIO 1998)

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción de la ciudad

Guayaquil está asentada en la margen oeste del Río Guayas sobre depósitos de suelo aluvial y de roca volcánica sedimentaria. La ciudad ha crecido hacia el sur rellenando con material obtenido de los depósitos de roca los estuarios marinos originalmente cubiertos por manglares.

Guayaquil está localizada en el extremo sur de la cuenca del Río Guayas, limitada al este por la cordillera de Los Andes, y al oeste por la cordillera Chongón Colonche. La extremidad oriental de la Cordillera Chongón Colonche termina en la ciudad de Guayaquil formada por rocas sedimentarias que alcanzan los 800 metros de altitud.



Fotografía: Arq. Felipe Huerta

El clima de Guayaquil es caliente y húmedo con dos estaciones bien definidas: la estación lluviosa desde enero a mayo y la seca de junio a diciembre. La temperatura promedio es de 21°C con valores extremos de 18° C a 36° C. La humedad relativa es del 50 %, pero en los meses comprendidos entre enero y mayo esta alcanza 97 %. Los vientos dominantes tienen una dirección suroeste. La precipitación anual promedio es de 1.000 mm, con valores más altos durante el fenómeno de El Niño donde se registran valores mayores a los 4.000 mm.

El área urbana de Guayaquil es 33.825 hectáreas. Para la región entera (que comprende las áreas rurales) es 500.706 hectáreas. La población de Guayaquil registrada durante el último censo de 1990, fue de 1'508.440 habitantes.

Existen dos áreas vecinas que se han integrado a la ciudad y que pertenecen a los municipios de Samborondón y Durán. Estas áreas son consideradas como parte del área metropolitana de Guayaquil. La población de toda el área metropolitana de la ciudad es de 2'129.000 habitantes. La tasa de crecimiento anual de la población es 3.2 % para Guayaquil, y 3.54 % para toda el área metropolitana.

1.2.- Economía

Guayaquil es la principal ciudad industrial y comercial del Ecuador, concentra a más del 40% de las 100 principales compañías comerciales e industriales del País.

En 1995, la Dirección del Plan de Desarrollo Urbano y Cantonal de la M. I. Municipalidad de Guayaquil (DPLAN-G) estimó para ese año el PIB de la ciudad en US\$ 2.782 millones de dólares, cerca del 20% del producto interno bruto nacional. Adicionalmente, la ciudad posee el primer puerto marítimo del Ecuador por donde se mueve el 60% del comercio de importación y exportación del País.

Derecha: Imagen de la margen oriental del río Guayas vista desde el norte.

Abajo: Vista panorámica del centro, con los principales edificios de uso comercial y financiero



Las actividades de la ciudad de Guayaquil se clasifican en los siguientes grupos:

ACTIVIDAD	POBLACIÓN INVOLUCRADA	%
Agricultura, industria pesquera, caza y pesca	23,435	4.10
Minería	618	0.10
Industria y manufactura	72,628	12.60
Electricidad, energía y agua	2,523	0.40
Construcción	41,813	7.30
Negocios	133,631	13.20
Transporte y comunicación	30,798	4.00
Finanzas y seguros	31,128	5.40
Servicios	162,785	28.30
Actividades no bien definidas	65,365	11.40
Actividades no tradicionales	10,392	1.80

1.3. Política urbana y manejo de desastres

La política urbana de Guayaquil sigue el “Plan de Desarrollo Urbano”, que ha sido preparado por la Dirección del Plan de Desarrollo Urbano y Cantonal de Guayaquil (DPLAN-G), con la asistencia técnica y financiera del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en 1994. El manejo de la mitigación de desastres no ha sido considerado dentro de este plan. Por lo tanto, el proyecto RADIUS ha identificado las siguientes áreas que deben ser atendidas para mejorar el manejo de los desastres en la ciudad:

- a) No existe una dirección o departamento para la mitigación de desastres. El año anterior, para el manejo de la emergencia de El Niño, una comisión interdepartamental se constituyó siendo este esfuerzo el primer paso realizado por la Municipalidad de Guayaquil hacia la creación de una unidad permanente a cargo del manejo de los desastres.
- b) Las construcciones informales necesitan ser severamente controladas. Muchas casas están siendo construidas sin características sismo - resistentes.
- c) Los códigos de construcción no han sido actualizados, principalmente en lo relacionado con las regulaciones sismo - resistentes.
- d) Los sistemas de control municipal para el diseño y construcción de edificaciones, no toman en cuenta el uso apropiado de las normas sísmicas.
- e) Las acciones municipales necesitan ser fortalecidas para controlar la expansión de los edificios construidos sin diseño sismo - resistente y para mejorar la seguridad de los edificios muy antiguos que están en condiciones de riesgo.



Este edificio construido con estructura de madera y paredes de ladrillo (construcción mixta), es uno de los tipos de estructuras que puede sufrir severos daños durante un terremoto de intensidad M.M.=VIII.

1.4. Disponibilidad de datos

Tipo de datos

Descripción de la Información

4 infraestructura

1991; Planos de la Red Principal de Distribución de Agua Potable, para el 77% de la ciudad (fuente: ECAPAG); 1987; Diseño Pluvial, 50% de la ciudad (fuente: ECAPAG); 1987; Diseño Sanitario, 50% de la ciudad (fuente ECAPAG); 1997; Recolección de basura, 100% de la ciudad (fuente DUAR).

4 sismicidad histórica

1997; catálogo sísmico para todo el Ecuador, en formato digital, con sismos históricos desde 1540 a 1902 (fuente: CERESIS) e instrumentales desde 1902 (fuente: La Red Mundial).

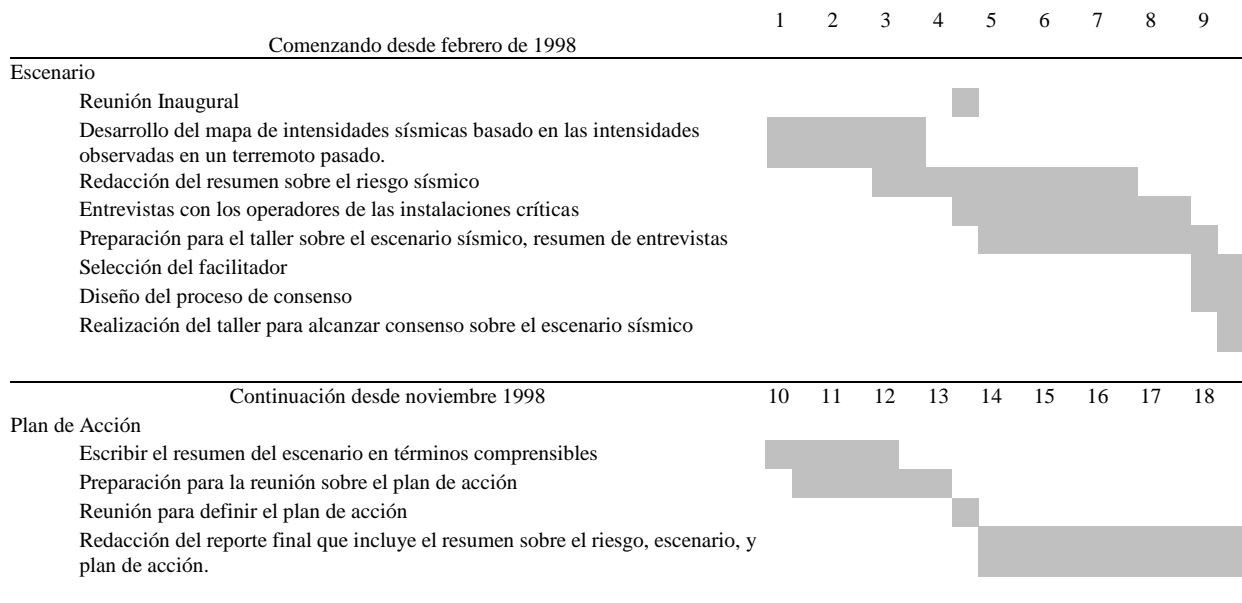
- 4 fallas activas 1990; mapa sismo - tectónico del Ecuador (fuente: ESPE).
- 4 suelos 1994; mapa de zonificación sísmica de los suelos (fuente: IIFIUC).
- 4 inventario de estructuras 1993 - 1996; para toda la ciudad: censo de catastro (Fuente: Municipio de Guayaquil); para el 15% de la ciudad: inventario de estructuras y análisis de vulnerabilidad (Fuente IIFIUC).

2. OBJETIVOS DE RADIUS EN GUAYAQUIL

- a) Evaluar el riesgo sísmico y desarrollar un escenario hipotético de daño por un terremoto,
- b) Preparar un Plan de Acción basado en los resultados de la evaluación del riesgo sísmico,
- c) Incrementar la conciencia pública en la ciudadanía y autoridades sobre el riesgo sísmico,
- d) Iniciar un proceso de institucionalización para dar soporte a los esfuerzos de mitigación y el manejo del riesgo sísmico.

3. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN GUAYAQUIL

3.1. Cronograma



3.2. Presupuesto

	<i>Administración:</i>	<i>CONTRIBUCIÓN IDNDR - NNUU</i>
1.1	GASTOS DE PERSONAL:	45,000.00
1.2.1.	SUMINISTROS DE OFICINA, PUBLICACIONES, ETC.	5,000.00
	SUBTOTAL (US\$) =	50,000.00

3.3. Descripción de los fondos locales para la financiación del proyecto

US\$ 50.000,00 (S/. 264'500,000.00 Sucres) han sido asignados por la M.I. Municipalidad de Guayaquil para la ejecución del proyecto RADIUS con cargo al presupuesto general de 1998.

3.4. Gastos realizados con cargo a la donación (actualizado hasta finales de julio de 1998)

Ninguno

4. ORGANIGRAMA DE RADIUS

4.1. Comité Ejecutivo

NOMBRE	RESPONSABILIDAD	DIRECCIÓN
Dr. Carlos Villacís	Co-Director Internacional	GeoHazards International Stanford University, Stanford CA.
Arq. Guillermo Arguello	Co-Director Local	Municipalidad de Guayaquil 10 de Agosto y Pichincha, 1er Piso
Ing. José Navarrete	Delegado de la Dirección del Plan de Desarrollo Urbano y Cantonal	”
Arq. Mara Vieira	Delegada de la Dirección del Plan de Desarrollo Urbano y Cantonal	”
Ing. Nastenka Calle	Delegada Dirección de Medio Ambiente	”
Ing. Pedro Triviño	Director Dirección de Informática	”
Sra. Gloria Gallardo	Directora Dirección Promoción Cívica, Prensa y Publicidad	”
Dra. Rosalba Medina	Delegada del PNUD-NNUU	”
Ing. Walter Mera	Delegado de la Universidad Católica de Guayaquil	Facultad de Ingeniería Ave. C. J. Arosemena Km. 1 ½
Ing. Jaime Argudo	Responsable Científico	”

4.2. Grupos de Trabajo

- a) Preparación del proyecto, presupuesto, organización, instructivos, formación de los comités:
José Navarrete, Mara Vieira (Municipalidad de Guayaquil);
Walter Mera, Jaime Argudo (Universidad Católica).
- b) Preparación y recolección de datos:
Mara Vieira, Ms. Jéssica Vincens, Edison Burgos (Municipalidad de Guayaquil);
Jaime Argudo, Julio Peña, Sylvia Vera (Universidad Católica).
- c) Referencias sobre funciones de vulnerabilidad & Elementos en riesgo y vulnerabilidad:
Walter Mera, Jaime Argudo, Alex Villacrés (Universidad Católica);
Felipe Huerta (Municipalidad de Guayaquil).
- d) Evaluación del peligro sísmico:
Alex Villacrés (Universidad Católica).
- e) Reunión Inaugural:
Guillermo Arguello, José Navarrete, Felipe Huerta (Municipalidad de Guayaquil)
Hugo Yépes (Instituto Geofísico Nacional)
Jaime Argudo (Universidad Católica de Guayaquil).
- f) Entrenamiento:
Nastenka Calle (Municipalidad de Guayaquil)
Walter Mera (Universidad Católica)
- g) Entrevistas:
José Navarrete, Felipe Huerta, Juan Torres, Mr. Eduardo Andrade (Municipio)
Ángel Fuentes, Jaime Argudo (Universidad Católica de Guayaquil)
- h) Escenario sísmico e impacto/ Entrevistas del responsable técnico para verificación:
Gilberto Castro, Edison Burgos, Nastenka Calle, Mara Vieira (Municipalidad)
Jaime Argudo, Walter Mera, Alex Villacrés, Julio Peña (Universidad Católica).

4.3. Comité Asesor local

No nominado aún.

5. PROGRESOS REALIZADOS

5.1. Reunión inaugural

En el Salón de la Ciudad del Palacio Municipal, el día 19 de mayo de 1998, el Municipio de Guayaquil inauguró oficialmente el proyecto RADIUS, cuyas siglas en inglés significan: “Herramientas de Evaluación del Riesgo para el Diagnóstico de Zonas Urbanas contra Desastres Sísmicos”.

RADIUS es un proyecto promovido por la Secretaría del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (IDNDR) de las Naciones Unidas que se ejecuta simultáneamente en nueve ciudades seleccionadas en enero de 1998, luego de un riguroso proceso de selección en el que participaron 58 ciudades de todo el mundo.

Los trabajos se iniciaron en Febrero de 1998, a cargo de la Dirección del Plan de Desarrollo Urbano y Cantonal de la M.I. Municipalidad de Guayaquil, bajo la responsabilidad técnica y científica del Instituto de Investigación y Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (IIFIUC) y la supervisión de GeoHazards International Institute con sede en la Universidad de Stanford, California.

El proyecto culminará el 31 de julio de 1999, al término del cual se tendrán dos productos principales:

- a) Un Plan de Acción para la Reducción del Riesgo Sísmico en cada una de las nueve ciudades basados en los “Escenarios Sísmicos” preparados localmente, y;
- b) Un conjunto de herramientas de planificación para el diagnóstico del riesgo sísmico en zonas urbanas, que las Naciones Unidas compartirán con muchas otras ciudades del mundo, que

al igual que Guayaquil se encuentran localizadas en zonas de riesgo sísmico.



Sr. Luis Chiriboga Parra (centro) inaugurando el proyecto RADIUS, junto al Sr. Víctor Aznar (derecha), de la Oficina de la Representación de las Naciones Unidas en el Ecuador. (Tomado del Diario Hoy del 20 de mayo de 1998).

El Programa del Evento fue el siguiente:

1. Palabras de bienvenida a cargo del Sr. Luis Chiriboga Parra, Vice-Alcalde de la ciudad;
2. Conferencia: “La Ciudad a Grandes Rasgos”, por el Arq. Felipe Huerta Llona (Municipio de Guayaquil).
3. Introducción al Proyecto RADIUS de parte del Dr. Carlos Villacís (GeoHazards International), Co-Director Internacional del proyecto;
4. Conferencia sobre la Sismicidad Histórica del País y la Región, por el Ing. Hugo Yepes, Director del Instituto Geofísico Nacional;
5. Exposición de los Objetivos, Plan de Trabajo y Organización del Proyecto, de parte del Ing. Jaime Argudo (Universidad Católica de Guayaquil), Responsable Científico del Proyecto;
6. Explicación del Rol del Comité Asesor, por el Dr. Carlos Villacís;
7. Presentación de un Reporte sobre el Avance del Proyecto, a cargo del Arq. Guillermo Arguello, Director del Departamento del Plan de Desarrollo

Urbano y Cantonal de la M.I. Municipalidad de Guayaquil.

A) Bienvenida:

En sus palabras de bienvenida, el Sr. Luis Chiriboga expresó a nombre de la ciudad, su satisfacción por la selección de Guayaquil para el proyecto RADIUS y declaró que el Municipio apoya y colabora decididamente con las Naciones Unidas en esta iniciativa dirigida a producir a nivel mundial herramientas comunes para la reducción del riesgo sísmico.

Citó que el Municipio de Guayaquil durante este año dispondrá de una nueva cartografía digital para toda la ciudad, y que se están realizando importantes inversiones dirigidas al fortalecimiento de la Planificación Municipal.

Recordó que en los últimos seis años la Municipalidad ha hecho muchos progresos en este campo, en base de lo cual, es posible hoy en día que nuestra ciudad pueda contribuir a esfuerzos mundiales tales como el proyecto RADIUS.

B) La ciudad a grandes rasgos:

Se presentó una reseña histórica de la ciudad, su relación con la región, y las causas de su gran crecimiento demográfico y urbano experimentado principalmente durante las décadas de los sesenta y setenta.

Se concluyó que este crecimiento no planificado de la ciudad, es una de las principales razones para que el riesgo sísmico se haya incrementado significativamente.

Como dato histórico se tiene que durante el terremoto del 13 de mayo de 1942, la ciudad contaba con solo 180.000 habitantes en 8 km². Actualmente, posee más de dos millones de habitantes y una extensión

urbana de 338 km².

C) Introducción al proyecto:

El Dr. Carlos Villacís destacó la importancia de la participación de las instituciones públicas y privadas, gubernamentales y no gubernamentales de la ciudad y el País en las distintas etapas del proyecto, así como del apoyo que se requiere de los medios de comunicación pública para permitir que los avances y resultados se difundan masivamente a la comunidad guayaquileña.

Explicó la función de los dos Talleres que se organizarán en octubre de 1998 y en marzo de 1999, el primero de ellos para la discusión del Escenario Sísmico y el segundo para la discusión del Plan de Acción.

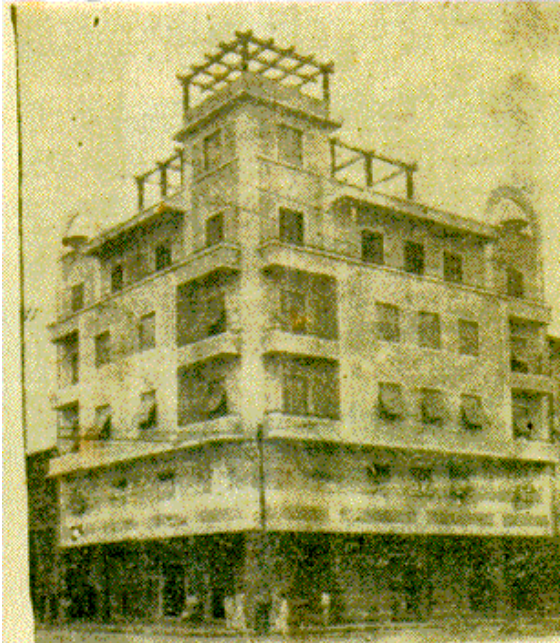


Dr. Carlos Villacís (GeoHazards International), destacando el rol del Comité Asesor. (Tomado del Diario El Telégrafo del 20 de mayo de 1998).

D) Sismicidad histórica del País y la región:

De acuerdo con la sismicidad histórica de Guayaquil y la región, es probable que la ciudad experimente en el futuro un terremoto con intensidad sísmica máxima de VIII grados medida en la escala de Mercalli Modificada. Esta intensidad define daños pequeños en estructuras sísmicamente diseñadas, moderados con derrumbe parcial en construcciones fuertes

pero sin diseño sismo-resistente y grandes en edificaciones pobremente construidas.



-Constituyendo un ornato de la ciudad, se levanta en la esquina de las calles Colón y Pichincha, este hermoso edificio de cemento que resultó anoche destruido totalmente, a consecuencia de su débil estructura y del violento movimiento sísmico sentido en esta ciudad y otros lugares del país. En este edificio funcionaba la Clínica Arreaga.

Edificio de la Clínica Arreaga, uno de los dos que colapsaron durante el terremoto del 13 de mayo de 1942. (Tomado del Diario El Universo).

E) Objetivos, plan de trabajo y organización:

El proyecto se compone de tres etapas:

- a) Recopilación de información (febrero a mayo de 1998);
- b) Preparación del Escenario Sísmico de Daños (junio a octubre de 1998);
- c) Preparación del Plan de Acción para la mitigación de los posibles daños producidos por un terremoto (noviembre de 1998 a julio de 1999).

Se informó que la primera etapa de recopilación de la información ha culminado exitosamente, gracias al aporte brindado por las instituciones a las cuales se solicitó apoyo.

Se hizo énfasis en que el proyecto es para toda la ciudad y sus resultados serán ampliamente compartidos y difundidos

oportunamente.

Durante la Preparación del Escenario Sísmico, funcionarios de más de veinte instituciones locales serán entrevistados para conocer de ellos el estado y vulnerabilidad de los sistemas que administran, los mismos que se consideran vitales para la ciudad y deberán ser capaces de soportar los sismos más probables. Sus conocimientos y experiencias se incorporarán a los estudios junto con las simulaciones teóricas que se realizarán para la estimación de los daños debido a un terremoto hipotético.

Se anunció, que en el diseño del “Plan de Acción”, se dará especial trato a la seguridad de las edificaciones esenciales (hospitales, escuelas, etc.) y un estudio detallado de los distintos tipos de edificaciones con mayor riesgo sísmico.



Un tipo de estructura con alto riesgo sísmico son algunos de los condominios del BEV en Sauces IX, en los que se han introducido ampliaciones sin diseño y supervisión técnica. (Tomado de los

archivos del IIFIUC - Universidad Católica,
F) Rol del Comité Asesor:

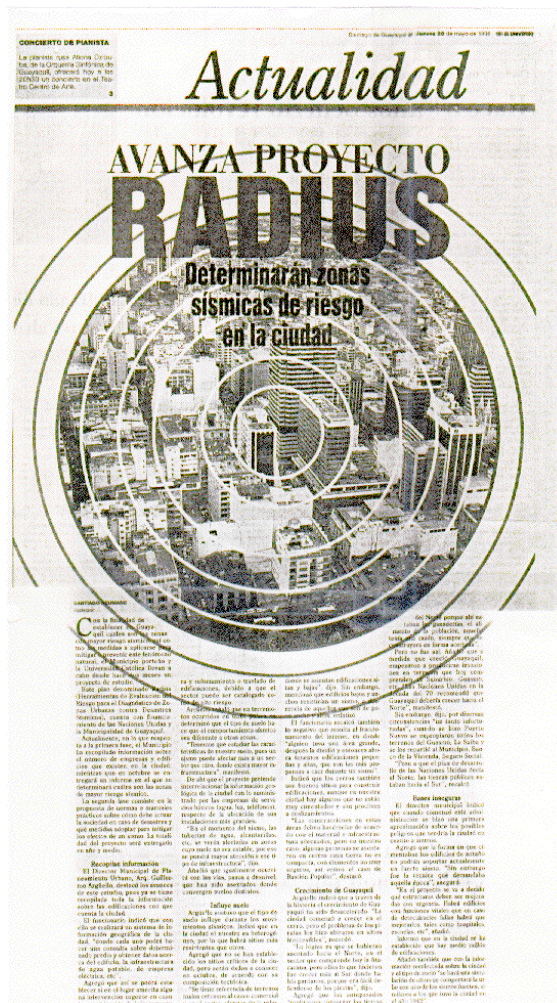
Se constituirá el Comité Asesor para el proyecto RADIUS. Este Comité estará integrado por varios representantes de importantes organizaciones locales, nacionales e internacionales; públicas y privadas, y tendrá como principales funciones las siguientes:

- a) Asesorar al Comité Ejecutivo local encargado de la ejecución del proyecto;
- b) Apoyar sus actividades durante su ejecución; y,
- c) Promover la difusión del Plan de Acción dentro de la comunidad.

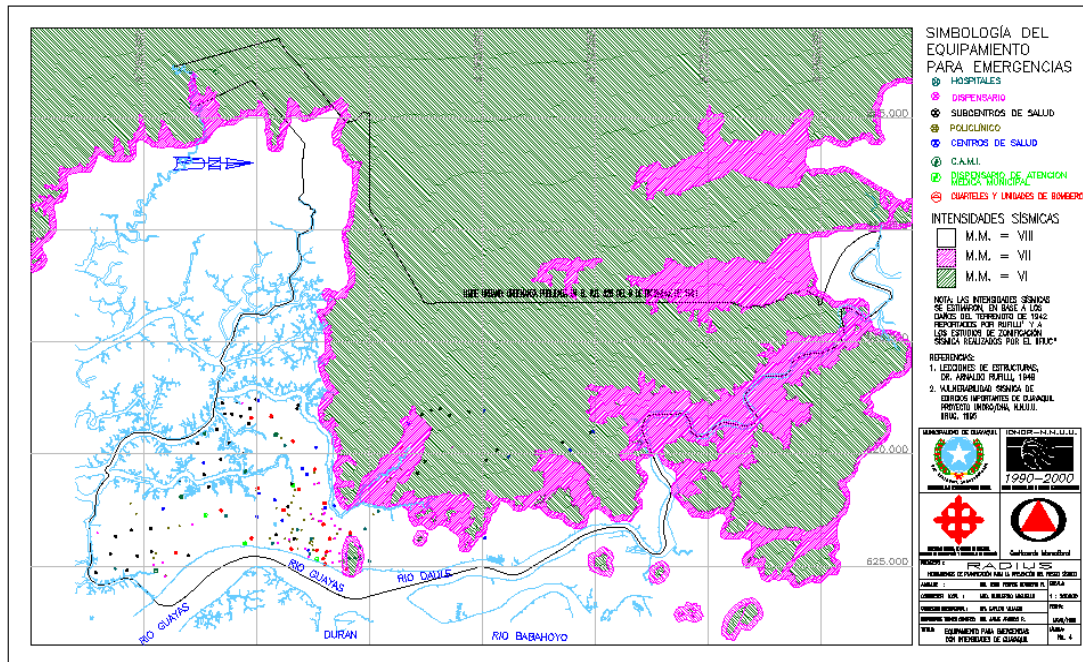
G) Reporte sobre el avance del proyecto:

El Director del Plan de Desarrollo Urbano y Cantonal, Arq. Guillermo Arguello, destacó los avances de este estudio, pues ya se tiene recopilada toda la información sobre la infraestructura de la ciudad; se han producido varios mapas temáticos interrelacionados estructuralmente de los distintos sistemas de los servicios básicos (agua, luz, etc.) y el equipamiento urbano (hospitales, escuelas, etc.) en conjunto con los análisis de las intensidades sísmicas esperadas para los distintos tipos de suelo.

Proyecto FUNDACYT-BID).



Diario El Universo, 28 de mayo de 1998.



5.2. Relaciones públicas

El acercamiento con los medios de comunicación pública se ha realizado a través de entrevistas de televisión y periódicos. Los documentales que se han hecho para lograr la atención pública son un programa de televisión (entrevista de 30 minutos al responsable científico del proyecto RADIUS) y varios artículos de periódicos. Este material se anexa a este reporte.

5.3. Resumen de la información generada

- Obtención de la información disponible sobre líneas vitales.
- Investigación histórica de los efectos de los terremotos de intensidad mayor o igual a M.M.=VI que han ocurrido en Guayaquil durante el presente siglo (1906, 1920, 1924, 1933, 1942, 1943, 1946, 1956, 1971, 1980).
- Selección del terremoto de 1942 para la preparación del escenario de daño y el mapa de las intensidades esperadas.
- Digitalización de los siguientes mapas: Geología, Zonificación Sísmica de los Suelos, Aguas Servidas, Drenaje Pluvial, Electricidad.
- Quince mapas temáticos han sido producidos conteniendo la información sobre la infraestructura de los diferentes servicios básicos de la ciudad (suministro de agua, electricidad, aguas servidas, etc.) y servicios urbanos (hospitales, escuelas, etc.) combinados con las intensidades sísmicas esperadas para los distintos tipos de suelos.
- Cuatro mapas mostrando la localización de los terremotos con las intensidades sísmicas reportadas en Guayaquil.
- Catorce mapas conteniendo la distribución de los daños producidos por los principales terremotos sentidos en Guayaquil (1942, 1943, 1971, 1980).
- Preparación de un mapa que contiene los estuarios de Guayaquil en su área céntrica tal como eran en la época de la fundación de la ciudad, para el estudio del efecto de sitio.
- Una metodología para la calibración de las funciones de vulnerabilidad usando los resultados de la investigación de los daños producidos por los terremotos sentidos en Guayaquil.
- Las características de los elementos en riesgo y su vulnerabilidad esta siendo actualmente estudiada. Para los edificios de la ciudad, los distintos tipos de estructuras han sido

definidos.

k) Ocho entrevistas han sido realizadas.

l) Varias actividades adicionales se han realizado, incluyendo la participación de miembros del proyecto en un seminario de entrenamiento de 90 horas realizado en el CEPEIGE (Instituto Panamericano de Historia y Geografía) sobre aplicaciones GIS bajo softwares MGE y Oracle para la preparación del sistema que manejará la estimación de daños y el escenario sísmico.

6. LO SIGUIENTE

Para enero de 1999 la Evaluación del Riesgo Sísmico estará concluida con la descripción completa del impacto del terremoto esperado a través del denominado “Escenario de Daño”.

7. MISCELÁNEOS

El largo tiempo requerido por la Municipalidad de Guayaquil, para completar los procedimientos administrativos locales para la instalación completa del proyecto RADIUS, de acuerdo con los términos del IDNDR, puede afectar la ejecución del proyecto y sus resultados.

8. NOMBRE Y DIRECCIÓN DEL AUTOR DEL REPORTE

Jaime Argudo (responsable científico). E-mail: jargudo@ucsg.edu.ec