

Estrategias de Intervención

Para la Reducción de la Vulnerabilidad Sísmica

En la Ciudad de Ushuaia

- **Análisis de Vulnerabilidad Global**
- **Análisis de Riesgo Sísmico**
- **Alternativas de Intervención**
- **Mitigación**
- **Prevención**
- **Costo Beneficio**
- **Gestión del Desastre**

Estrategias de Intervención
Para la Reducción de la Vulnerabilidad Sísmica
en la Ciudad de Ushuaia

Gestión del Riesgo y Desastres
Producto de Eventos Sísmicos

Héctor Ariel Varela
Especialista en Prevención, Planificación
y Manejo Integrado de Áreas Propensas a Desastres

Prefacio

Allá por el año 1949 la ciudad de Ushuaia era una pequeña aldea de apenas dos mil habitantes, con la mayoría de sus construcciones hechas de madera de lenga. El 17 de diciembre de ese año la reducida comunidad se despertó alarmada por un importante temblor de tierra que duró varios minutos; ese mismo día se percibieron varias réplicas de igual intensidad de lo que fue, por su magnitud uno de los terremotos más importantes del país.

Pasaron muchos años desde entonces, la ciudad tuvo un desarrollo muy lento hasta que a fines de los años setenta comienza un crecimiento demográfico importantísimo.

Quedan muy pocos recuerdos de aquel 17 de diciembre, en la actualidad nos encontramos con una ciudad de más de 50.000 habitantes que creció y continúa haciéndolo vertiginosamente y muy de espaldas a la amenaza sísmica. Lo que en 1949 fue un terremoto de intensidad VI en la escala Mercalli Modificada hoy podría ser una gran catástrofe.

En el año 1995, mientras manteníamos una charla de trabajo con el Dr. Horacio Nicolás GONZALEZ, que por entonces era el Director Nacional de Defensa Civil, tuve la oportunidad de escuchar por primera vez hablar de Desarrollo Sostenible, pero no fue hasta fines del año 1996 que logré obtener algún texto sobre el tema. Se trataba de una serie de apuntes y fotocopias de un Curso de Posgrado sobre “Peligrosidad, Vulnerabilidad e Incertidumbre, Problemas de Conocimiento y Gestión de los Desastres Naturales” organizado por el PIRNA - Programa de Investigaciones en Recursos Naturales y Ambiente; y la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires.

Entre los apuntes encontré el Manual de Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado. La lectura de este manual me resultó apasionante. Desde la visión de un empírico en Protección Civil, formado en la idea de organizar y coordinar los recursos humanos y materiales para dar respuesta a los desastres, el cambio resulta a todas luces enorme. De ver los desastres naturales como un evento inevitable y producto de fuerzas más allá del poder de manejo del ser humano, a convertirse en la consecuencia de inexistentes o inadecuados planes de desarrollo, como así también mediante éstos, la posibilidad de reducir o evitar el impacto de los eventos naturales sobre las vidas y bienes del hombre.

Estos cambios de actitud frente a las amenazas llevarán mucho tiempo, no solo para los que trabajamos en organismos creados para manejar desastres naturales o antrópicos, tal es el caso de la Defensa Civil; sino para la sociedad en general, la cual continúa viendo la prevención y la planificación como un gasto que puede eludir, cuando claramente toda gestión del riesgo debe ser tomada como inversión que garantiza la rentabilidad en el tiempo.

Agradecimientos

El presente trabajo es el fruto de un año de estudio, relevamiento, investigación y recopilación de la información necesaria para alcanzar los objetivos fijados oportunamente.

Implicó desde el aprendizaje del Software, hasta el desarrollo final de un sistema de información geográfico dirigido a la gestión de riesgos, para lo cual fue valiosa la colaboración de Leo Collado de la Dirección de Recursos Naturales, quien me ayudó a manejar el Arc View.

El Dr. Gustavo Bujalesqui, del Centro Austral de Investigaciones Científicas, quien aportó información geológica y sísmica de la región, necesaria para identificar la amenaza.

El Sr. Director de Defensa Civil y Centro de Comunicaciones de la Provincia Dn. Ramón López, quien allanó el camino en numerosas oportunidades para la obtención de información.

El Sr. Carlos Llamas de la Dirección Municipal de Defensa Civil de la Ciudad de Ushuaia, quien aportó información de las capacidades escolares y normativa vigente a nivel Municipal.

La Dirección de Estadísticas de la Provincia facilitó los anuarios estadísticos.

A la Ing. Mónica Obreque de la Dirección de Obras y Servicios Sanitarios; El Ing. Oscar Dawson y Jorge Roselló de la Dirección Provincial de Energía; El Sr. José Luis Frtuz de la empresa Camuzzi Gas del Sur y al Arq. Jorge Córceces Director de Obras y Servicios Públicos de la Municipalidad de Ushuaia quienes facilitaron las cartas y especificaciones técnicas de las redes de servicios.

Finalmente quiero agradecer especialmente a Carlos J. Álvarez y a mi esposa Miriam N. Imbert, por su importante aporte en comentarios, sugerencias y en la corrección de la redacción del presente trabajo.

La fotografía de tapa corresponde a la ruta que comunica la localidad de Portage con la ciudad de Anchorage, Alaska que fue azotada por un sismo de magnitud 8,6 en la escala Richter, el 27 de marzo de 1964.

Fotógrafo: desconocido.

ÍNDICE

	Pag.
Introducción.....	V
Fundamentos.....	VI
Objetivos.....	VI
Metodología.....	VII
Capítulo I: Características Generales del Área de estudio	
1.1 Ubicación Geográfica.....	1
1.2 Condiciones Meteorológicas.....	2
1.2.1 Temperaturas.....	2
1.2.2 Precipitaciones.....	2
1.2.3 Vientos.....	3
1.3 Vías de Comunicación.....	4
1.4 Geología.....	4
1.5 Información demográfica.....	7
Capítulo II: Identificación de la amenaza.	
2.1 Antecedentes de eventos sísmicos del área de estudio.....	10
2.2 Sismicidad.....	11
2.3 Identificación de peligros asociados a un evento sísmico.....	13
2.3.1 Deslizamiento de suelos.....	14
2.3.2 Licuefacción.....	15
Capítulo III: Análisis de Vulnerabilidad Global	
3.1 Vulnerabilidad Física.....	16
3.2 Vulnerabilidad Económica.....	17
3.3 Vulnerabilidad Social.....	17
3.4 Vulnerabilidad Política.....	18
3.5 Vulnerabilidad Técnica.....	18
3.6 Vulnerabilidad Ideológica.....	23
3.7 Vulnerabilidad Cultural.....	24
3.8 Vulnerabilidad Educativa.....	25
3.9 Vulnerabilidad Ecológica.....	25
3.10 Vulnerabilidad Institucional.....	26
3.11 Vulnerabilidad Natural.....	26
3.12 Conclusiones Sobre la Vulnerabilidad Global.....	26
Capítulo IV: Análisis de la Situación Existente	
4.1 Mapa de Peligros Múltiples.....	29
4.2 Mapa de Instalaciones Críticas.....	29
4.2.1 Mapa de las Instalaciones Críticas - Circuito Prioritario.....	31
4.2.2 Mapa de Instalaciones Críticas - Redes de Servicios.....	31
4.3 Mapa de Distribución de la Población.....	31
4.4 Mapa de Riesgo.....	35
Capítulo V: Análisis Comparativo y Jerarquización de Áreas Críticas	
5.1 Servicio de Distribución de Gas.....	37
5.2 Servicios de Salud.....	38
5.3 Servicio de distribución de Energía Eléctrica.....	41
5.4 Servicio de distribución de Agua Potable.....	43
5.5 Redes Colectoras Cloacales.....	45
5.6 Costo-Beneficio de la Situación sin intervención.....	45
5.7 Conclusiones del Análisis de Riesgo Sísmico.....	46
Capítulo VI: Alternativas de Intervención	
6.1 Medidas de Prevención y Mitigación.....	49
6.2 Medidas Generales de Mitigación.....	50
6.3 Medidas de Mitigación para Sacudimiento del Terreno.....	50
6.4 Medidas de Mitigación para Fallas de Superficie y Licuefacción.....	50
6.5 Medidas de Mitigación para Deslizamiento de Suelos.....	50
Capítulo VII: Construcción Local de Poder para la Gestión del Riesgo	
7.1 Introducción.....	51
7.2 Estrategia Social.....	51
7.3 Responsables.....	51
7.4 Participantes.....	52
7.5 Incentivos y beneficios.....	52
7.6 Perfil de los Representantes.....	52
7.7 Actividades de Identificación de Vulnerabilidades y Riesgos.....	52
7.7.1 Evaluación de Vulnerabilidad.....	53

7.7.2 Identificación del riesgo.	53
7.8 Medidas de Mitigación.	53
7.9 Plan de Mitigación.	53
7.10 Difusión del plan en la sociedad Ushuaiense.	54
7.11.1 Trabajo conjunto con los medios de comunicación.	54
7.11.2 Definiendo estrategias.	55
Capítulo VIII: Plan de Intervención	
8.1 Primera etapa de la Intervención.	56
8.2 Segunda etapa de la Intervención.	57
8.3 Consideraciones acerca de los Costos.	57
8.4 Costo-Beneficio de una de las alternativas - Hospital Regional Ushuaia.	57
8.5 Conclusiones sobre la intervención.	59
Capítulo IX: Plan Para Manejo del Desastre	
9.1 Introducción.	60
9.2 Fundamentos.	60
9.3 Objetivos.	61
9.4 Área de Aplicación y alcances.	61
9.5 Relación con la Planificación Vigente a Nivel Provincial.	61
9.6 Funcionamiento Actual del Estructura Política y Operativa.	61
9.7 Propuesta de Estructura Política y técnica de la Defensa Civil.	62
9.7.1 Junta Municipal de Defensa Civil.	62
9.7.2 Centro de Operaciones de Emergencia Municipal (COEM).	63
9.8 Funciones de los Servicios del COEM.	63
9.8.1 Servicio de Alarma y Comunicaciones.	67
9.8.2 Servicio Contra Incendio.	67
9.8.3 Servicio de Salvamento.	68
9.8.4 Servicio de Orden.	68
9.8.5 Servicio de Asistencia Sanitaria.	68
9.8.6 Servicio de Asistencia Social.	69
9.8.7 Servicio de Transporte.	69
9.8.8 Servicio de Difusión.	70
9.8.9 Servicio de Ingeniería y Rehabilitación.	70
9.8.10 Servicio de Abastecimiento.	70
9.8.11 Servicio de Administración y Finanzas.	70
9.8.12 Servicio de Reclutamiento.	71
9.8.13 Servicio de Evacuación.	71
9.8.14 Servicio de Evaluación de Daños.	71
9.8.15 Servicio de Seguridad Ambiental.	72
9.9 Designación de Jefes de Servicio.	72
9.10 Ubicación.	73
9.11 Documentación.	74
9.12 Equipamiento.	75
9.13 Lineamientos Generales de los Planes Secundarios.	75
9.13.1 Criterios Básicos.	75
9.13.2 Funciones Básicas.	76
9.14 Acciones a Realizar Después del Impacto.	76
9.15 Plan de Formación.	77
9.16 Conclusiones.	78
Capítulo X: Resumen de Conclusiones y Recomendaciones	
10.1 Conclusiones.	79
10.2 Recomendaciones.	80
Bibliografía	82

Introducción

Por su localización y características geográficas, topográficas y geológicas, La Provincia de Tierra del Fuego esta expuesta a una amplia gama de fenómenos naturales tales como incendios forestales, grandes nevadas, terremotos, etc., los cuales bien puede considerarse como peligros o amenazas para su desarrollo económico y social. La Ciudad de Ushuaia se encuentra en la zona más preocupante dada la jerarquía de la amenaza y su emplazamiento.

En la mayoría de las provincias de la región cordillerana de nuestro país las perdidas potenciales que pueden ser causadas por este fenómeno, son muy altas, no solamente debido a la posibilidad de que se presenten muchas víctimas, sino también a la grave desestabilización social y el enorme impacto económico que puede ocurrir.

Los servicios esenciales tales como gas, electricidad y agua, garantizan la vida humana en estas regiones, los cuales se hacen más indispensables de ocurrir un desastre natural.

Tanto los costos de recuperación de estas instalaciones como de la salud mental y física de la sociedad suelen ser enormes, al tiempo que varias regiones afectadas por estos desastres naturales experimentan situaciones económicas y sociales adversas.

En consecuencia es fundamental asegurar que el desarrollo social y económico se realice, considerando éstas amenazas naturales, lo que resulta altamente efectivo, pues se minimiza sus posibles efectos y se logra mayores beneficios.

Es importante destacar que el presente estudio de vulnerabilidad es el primero con que cuenta la ciudad de Ushuaia y que su nivel es general. Esperando que éste sea el primer paso hacia la gestión de peligros naturales en la Provincia de Tierra del Fuego.

También pretende establecer los niveles de riesgo e identificar componentes críticos susceptibles a esta amenaza, determinando prioridades y jerarquizando medidas de intervención; paralelamente, esta herramienta para la gestión de desastres facilita la readecuación de códigos de uso de suelos y de construcción, con la finalidad de reducir aspectos que hacen a la sociedad fueguina más vulnerable.

Fundamentos

Los antecedentes históricos de la provincia de Tierra del Fuego, nos permiten reconocer que la ciudad de Ushuaia está en Zona Sísmica Elevada grado 3 -IMPRES 1996 - Manual de Prevención Sísmica de la República Argentina, Pag. 42; esta amenaza natural es la más significativa que posee.

La ausencia de estudios referidos al grado de vulnerabilidad y análisis de riesgo, nos impiden ejecutar medidas de mitigación que permitan reducir la vulnerabilidad ante tales eventos. Asimismo, las autoridades de la ciudad carecen de la información de base que le permita la formulación de planes de desarrollo que tengan en cuenta tanto la amenaza en si, como el gra

grado de predisposición y exposición a sufrir las consecuencias de un sismo de gran magnitud.

En el caso particular del área profesional donde desarrollo mi trabajo (Defensa Civil) este tipo de estudio permitirá la formulación de planes de manejo de desastre ante la emergencia sísmica.

La finalidad del presente, apunta a describir una realidad que luego permita a los actores de nuestra sociedad, buscar medidas correctivas que atiendan las graves consecuencias de un desarrollo social, que actualmente no tiene en cuenta la amenaza sísmica.

Objetivos

- Determinar el grado de exposición y predisposición de la ciudad de Ushuaia ante la Amenaza Natural Terremoto, con una hipótesis de grado de Intensidad IX en la escala Mercalli Modificada.
- Formular algunas medidas correctivas que permitan disminuir el grado de vulnerabilidad sísmica de la Ciudad de Ushuaia.
- Proporcionar a la Municipalidad de la ciudad de Ushuaia, los trabajos realizados con el sistema de información geográfico en soporte magnético, de manera tal que la información recolectada y debidamente procesada pueda ser utilizada por las autoridades con poder de decisión.
- Presentar los resultados técnicos y las conclusiones del trabajo ante las autoridades políticas de la ciudad de Ushuaia, a fin de señalar las medidas de mitigación necesarias en pos de la reducción de la vulnerabilidad.
- Presentar el material elaborado a fin de adecuar proyectos de Ordenanzas y Leyes acorde a las necesidades de implementación de políticas conducentes a disminuir o anular el grado de vulnerabilidad.

Metodología

Recopilación de información relacionada a la amenaza sísmica, datos demográficos, indicadores de crecimiento, censos, datos meteorológicos, información geomorfológica, cartografía, de la Provincia de Tierra del Fuego.

Investigación de la normativa vigente con relación al código de edificación y zonificación urbana actual.

Relevamiento “in situ” de la ciudad de Ushuaia, a fin de detectar las áreas de mayor riesgo, con relación a sus características topográficas. Medición de pendientes con la misma finalidad.

Documentación fotográfica, con la intención de graficar y destacar las características mas evidentes de construcciones fundadas en zonas susceptibles de mayor daño, y de construcciones que no han sido realizadas bajo criterios de sismo-resistencia.

Realizar entrevistas con antiguos pobladores para obtener una descripción del terreno antes de su urbanización y finalmente volcarlos en el Sistema de Información Geográfica.

Confección de los Mapas de Instalaciones Críticas y Peligros Múltiples asociados a un evento sísmico.

Elaboración de planillas y ejecución de una encuesta a fin de detectar el grado de conocimiento de la población sobre la amenaza y cuantificar el grado de vulnerabilidad ideológica.

Análisis de la información obtenida.

Características Generales del Área de Estudio

1.1 Ubicación Geográfica

El área de estudio, la Ciudad de Ushuaia, se encuentra ubicada en el extremo sur del continente Americano, a los $54^{\circ} 47'$ Sur y $68^{\circ} 18'$ Oeste. Enclavada en zona sur de la Isla Grande de Tierra del Fuego, sobre las costas del Canal de Beagle, en una pequeña planicie que asciende por los faldeos del cordón montañoso Le Martial. (ver figura 1) En nuestra región la Cordillera de los Andes presenta un rumbo oeste-este, como consecuencia de los movimientos transformantes de las placas Sudamericana, de Scotia y Antártica.



Figura: 1 Isla grande de Tierra del Fuego, la ciudad de Ushuaia se encuentra ubicada en los $54^{\circ} 47'$ S y $68^{\circ} 18'$

1.2 Condiciones Meteorológicas

La zona montañosa y boscosa de la Isla Grande ha sido definida como de clima templado-frío oceánico, sin estación seca con congelamiento de suelos. En cuanto a la relación temperatura-humedad, posee doce meses frescos-fríos; esta caracterización esta dada por la marcada homogeneidad en la distribución de las temperaturas medias, el carácter de insularidad del territorio y la significativa influencia de las corrientes de aire que llegan desde el continente Antártico. Tiene una amplitud térmica anual pequeña, de 7,5° C y una temperatura media anual de 5,6 ° C.

Las estadísticas meteorológicas a partir de las cuales se tomaron valores y confeccionaron los gráficos, corresponden a los Anuarios Estadísticos de la Dirección General de Estadísticas de la Provincia de Tierra del Fuego de 1994 a 1998, y del Servicio Meteorológico Nacional de 1971 a 1980.

1.2.1 Temperaturas

El rango de variación de las temperaturas medias mensuales en el año, es de 7,5° C. La temperatura media mensual máxima fue de 9,4° C; correspondiendo los mayores valores para los meses de Enero y Febrero con

13,5° C. La temperatura media mensual mínima fue de 1,9° C, con un pico negativo en el mes de julio de (-) 2,4° C. La temperatura mínima absoluta fue de (-) 11,8° C. (ver figura 2)

Cabe destacar que no se le ha dado mayores consideraciones a las temperaturas máximas, por interpretar que éstas no agravarían las condiciones de vulnerabilidad social.

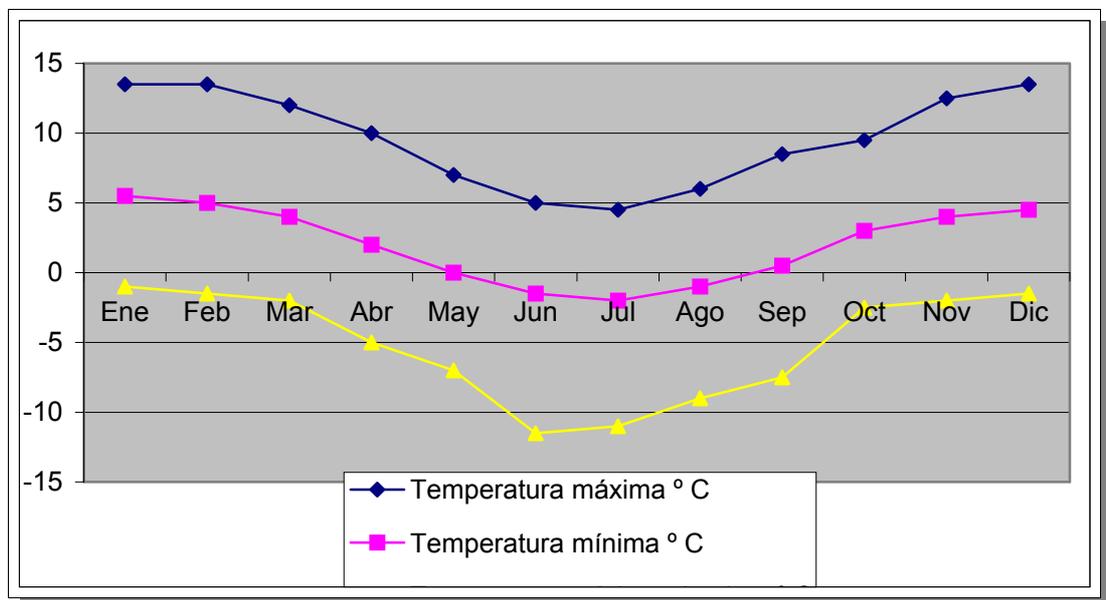


Figura: 2 - Temperaturas Anuales en la ciudad de Ushuaia

1.2.2 Precipitaciones

Las precipitaciones pueden producirse en forma de lluvia, nieve o granizo. Los registros anuales de agua caída, oscilan en 500 mm, y a lo largo del año no puede establecerse una verda-

dera estación seca. Tienen un pico máximo en otoño, con 65 mm para el mes de Abril, siendo los registros más bajos, en los meses de Octubre y Noviembre, con valores de 29 y 32 mm, respectivamente. (ver figura 3)

El promedio anual de días con precipitaciones es de 147. (ver figura 4)

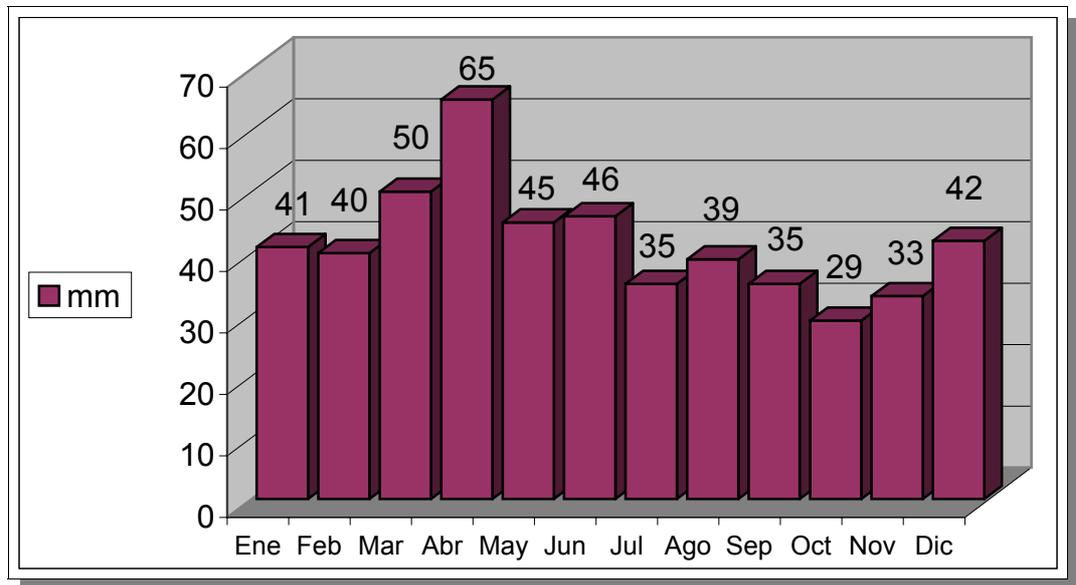


Figura: 3 - Precipitaciones anuales promedio en la ciudad de Ushuaia 1971 - 1980

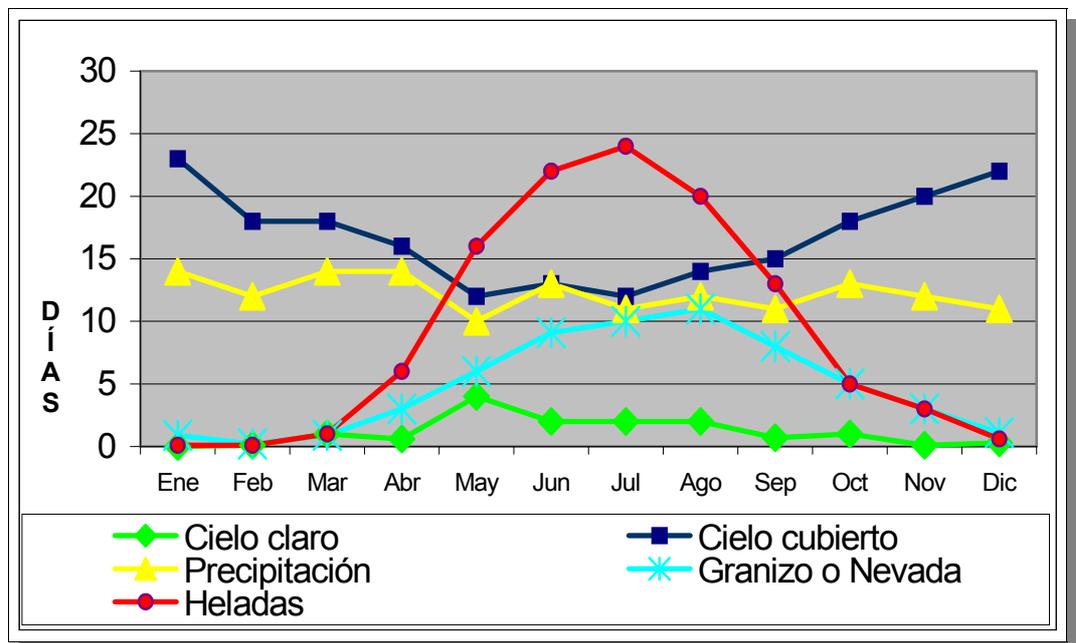


Figura: 4 - Promedio anual de días por tipos de condiciones meteorológicas

1.2.3 Vientos

Los vientos predominantes son del Suroeste, con velocidades promedio de 31 Km/h, y una frecuencia anual de 23,6 %; Los vientos del Noroeste, Sur y Oeste son menos frecuentes 18,4

% anual, pero tienen velocidades similares, 30 Km/h. La calma tiene una frecuencia media anual de 52,7 % y el mes de Julio, registra la frecuencia máxima de calma con 67,4 %.

Las referencias aludidas son significativas al presente estudio, con el único objeto de aplicar las tablas de temperaturas equivalentes de enfriamiento por efecto del viento sobre las personas. (ver figura 5)

1.3 Vías de Comunicación

Ushuaia es una ciudad de montaña, comunicada con la zona norte de la región por la Ruta Nacional N° 3 la cual atraviesa un estrecho cañadón para acceder y recorrer 30 km., por el valle glaciario denominado "Tierra Mayor" que corresponden a fallas geológicas. Finalmente cruza un cordón montañoso a 450 m. de altura, que luego baja a las costas del lago Fagnano en la zona Norte de la región. Cabe destacar que es la única vía de comunicación terrestre que dispone la ciudad y es altamente vulnerable a numerosas amenazas que más adelante se detallaran.

Dispone de un aeropuerto Categoría Internacional, apto para operar cualquier tipo de aeronaves y porte; pese a los importantes instrumentos de radio-ayuda para la aeronavegación, la situación meteorológica (nevadas importantes, nubosidad muy baja, brumas o neblinas), condicionan su operatividad en forma relativamente frecuente en temporada invernal.

Referente a las vías marítimas posee dos puertos importantes, el comercial de gran calado y capacidad, este puerto fue modificado (1998) para aumentar su capacidad y reúne condiciones sismo-resistentes.

El segundo puerto es el antiguo muelle de combustible, en el cual pueden operar cualquier tipo de naves, pero con la limitación que está diseñado exclusivamente para tareas de carga y descarga de combustible.

Cabe destacar que esta vía de comunicación, es la más segura pues es la menos vulnerable a condiciones meteorológicas, dado que están enclavadas en la Bahía de Ushuaia, protegida naturalmente de fuertes vientos, existiendo escasos registros de cierre de la operación portuaria por parte de la Prefectura Naval Argentina.

1.4 Geología.

El área de estudio se halla ubicada en el ambiente geológico de los Andes Fueguinos. En Tierra del Fuego, la cordillera de los Andes presenta un rumbo oeste este, como consecuencia de los movimientos transformantes entre las Placas Sudamericana, de Scotia y Antártica. El sector sur de la Tierra del Fuego, es parte de la placa de Scotia. El límite norte de esta placa está dado por la Falla de Magallanes. Al sur del Lago Fagnano se han distinguido estratégicamente tres formaciones (ver figura 6), Formación Lapataia, Formación Lemaire (Borelo, 1969) y Formación Yaghan (Krack 1932) La ciudad de Ushuaia esta sobre la Formación Yaghan, la zona del Valle del Rio Pipo, al oeste de la ciudad, es una falla de corrimiento.

La Formación Yaghan, corresponde a los Montes Martiales, con límites imprecisos compuestos por rocas jurásicas-cretácicas, que no se puede establecer una diferencia neta entre la Formación Lapataia y las rocas de la Formación Yaghan, debido al metamorfismo dinámico e intenso plegamiento sufrido. (Borelo, 1969)

Formaciones Geológicas de las proximidades de Ushuaia

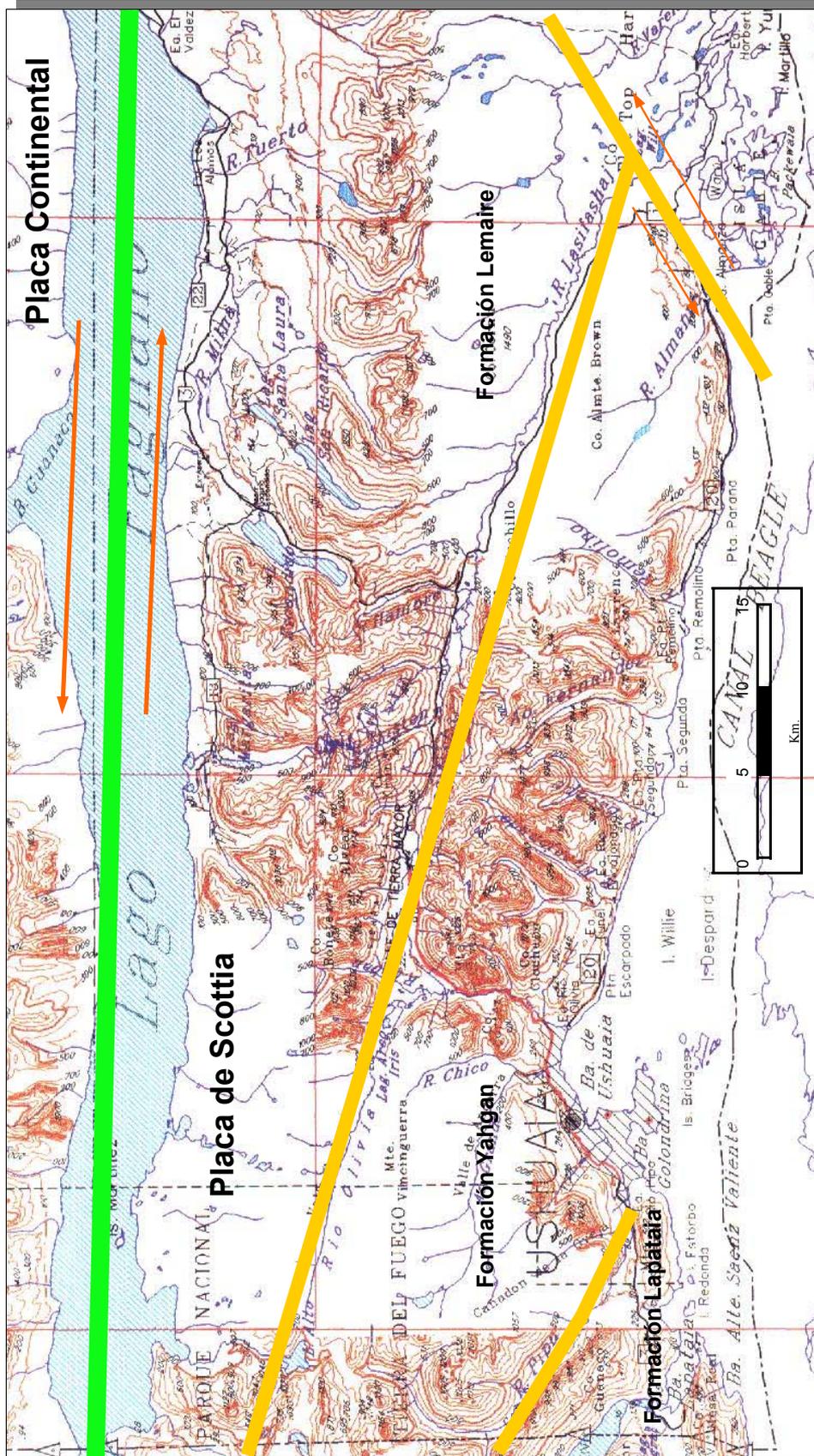


Figura 6

1.5 Información Demográfica.

Hasta no hace muchos años la ciudad de Ushuaia, era una pequeña aldea de montaña, pese a ser la Capital del entonces Territorio Nacional de Tierra del Fuego, a fines de los sesenta no alcanzaba los 4.000 habitantes.

En 1970 el Gobierno Nacional implementó estrategias geopolíticas con la finalidad de afianzar y consolidar la soberanía en la Patagonia. La promulgación de Leyes de promoción industrial, buscando generar el desarrollo y afianzar zonas despobladas en la región, produjo una importante

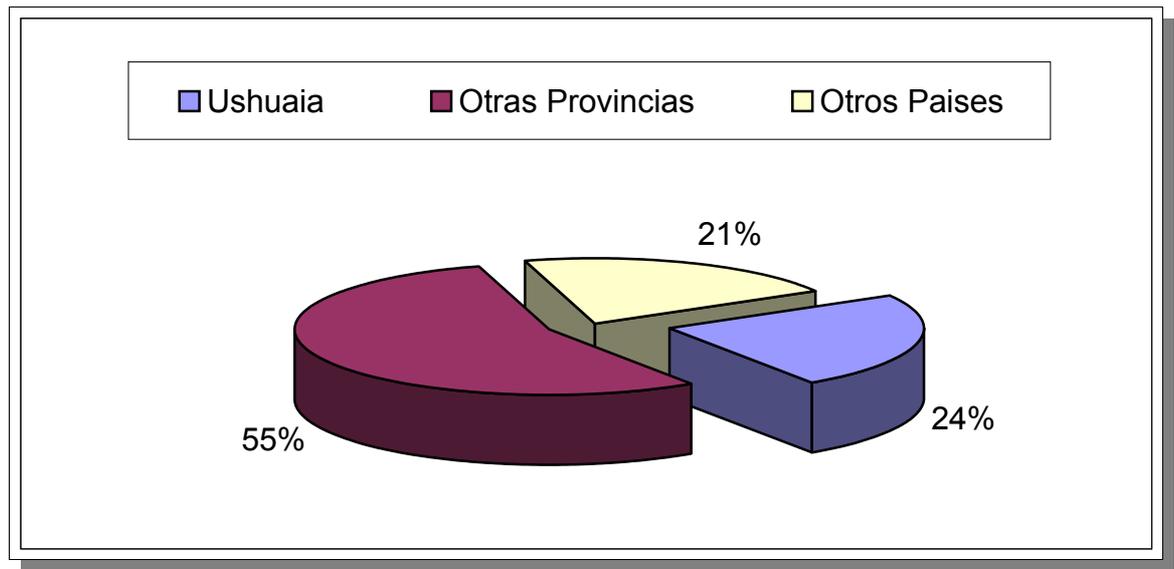


Figura: 7 - Población de la ciudad de Ushuaia Según lugar de nacimiento D.G.E. y C.P. (Octubre de 1994)

corriente migratoria desde otras provincias de nuestro país. El arribo de las primeras industrias fue a partir de 1972, al amparo de la Ley de Promoción Industrial N° 19.640, iniciando sus actividades de producción. Pero no fue hasta mediados de esa misma década que se notaron los cambios sociales y habitacionales. (ver figura 08)

Pese a las modificaciones en las franquicias y beneficios a los pobladores el flujo externo no disminuyó, lejos de todo pronóstico, la llegada de nuevos pobladores entre Argentinos de otras provincias y extranjeros continuó incrementándose. Esta tendencia pareciera que se mantendría, (según estudios estadísticos: INDEC-CELADE) para el año 2010 y la población urbana de la ciudad de Ushuaia casi se duplicaría. (ver figuras 07, 09, 10 y 11)

En la actualidad, la ciudad de Ushuaia sufre las consecuencias de la explosión demográfica. Las autoridades, superadas por esta situación se vieron imposibilitadas de lograr una planificación adecuada para el desarrollo urbano de la ciudad.

El importante cambio social sufrido por éstos grupos de nuevos residentes, sumado al escaso arraigo al lugar y el desmejoramiento paulatino en la economía regional, han mantenido y hasta incrementado en el peor de los casos las expectativas por regresar a sus lugares de origen. Generando una falta de compromiso por el lugar, el cual se visualiza claramente en el descuido de la ciudad y un cambio en las prioridades del grupo familiar, los cuales anteponen las inversiones muebles, relegando la adquisición o mejora de los bienes inmuebles.

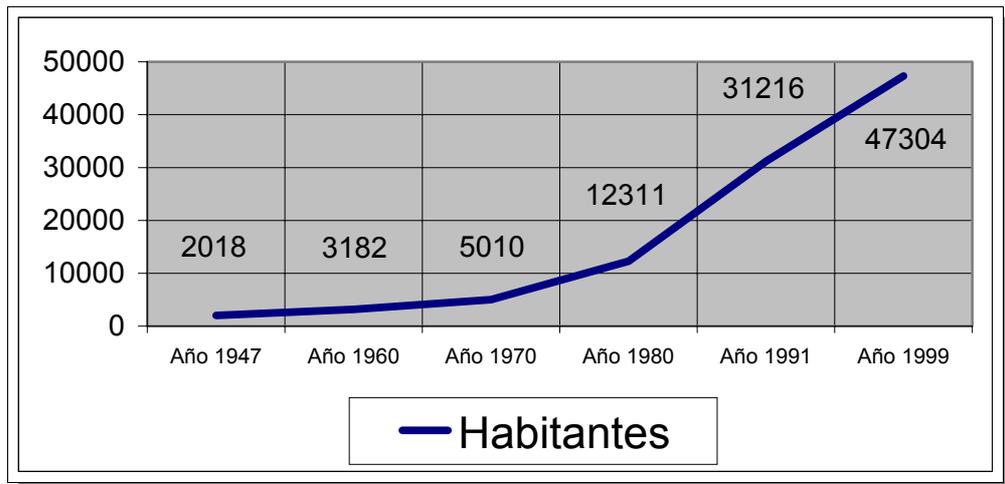


Figura: 8 - Evolución de la población de la ciudad de Ushuaia, según censos nacionales mas la proyección al año 1999

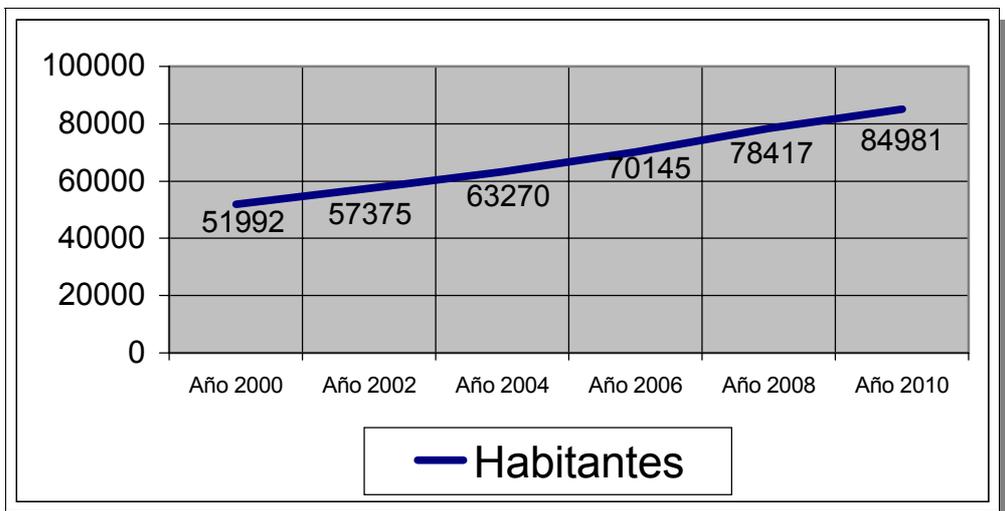


Figura: 9 - Proyección de la población de la ciudad de Ushuaia, Estimación realizada con datos del INDEC - CELADE 1996

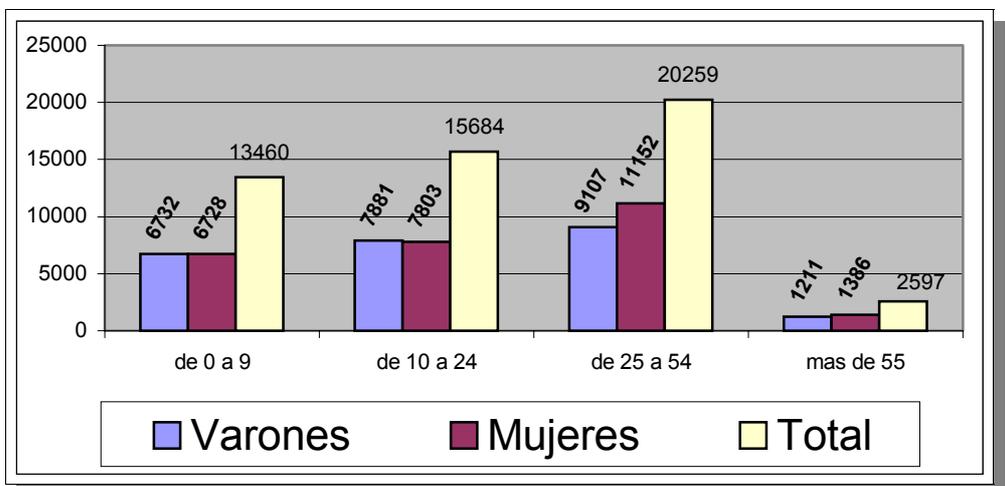


Figura: 10 - Población de la ciudad de Ushuaia, según sexo y edades Estimación realizada con datos del INDEC - CELADE 1996

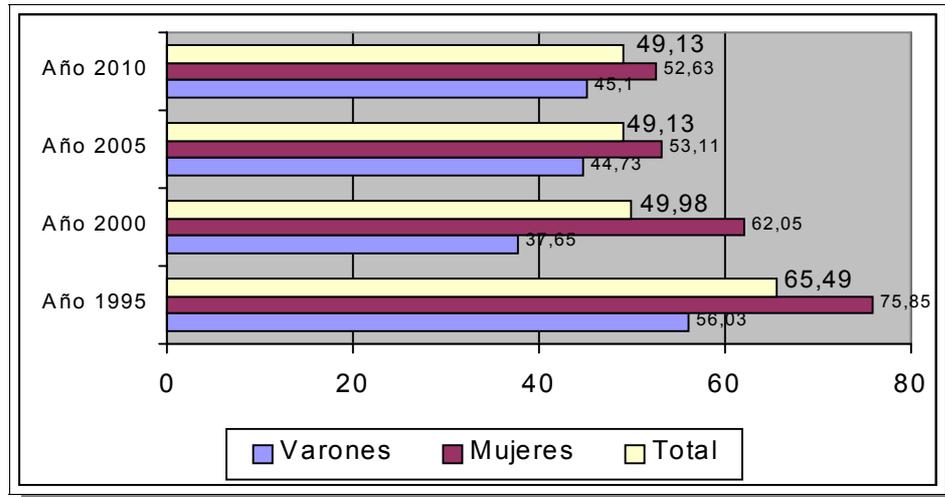


Figura: 11 - Tasa de crecimiento anual medio (por 1000) Para la Provincia de Tierra del Fuego INDEC - CELADE (1996)

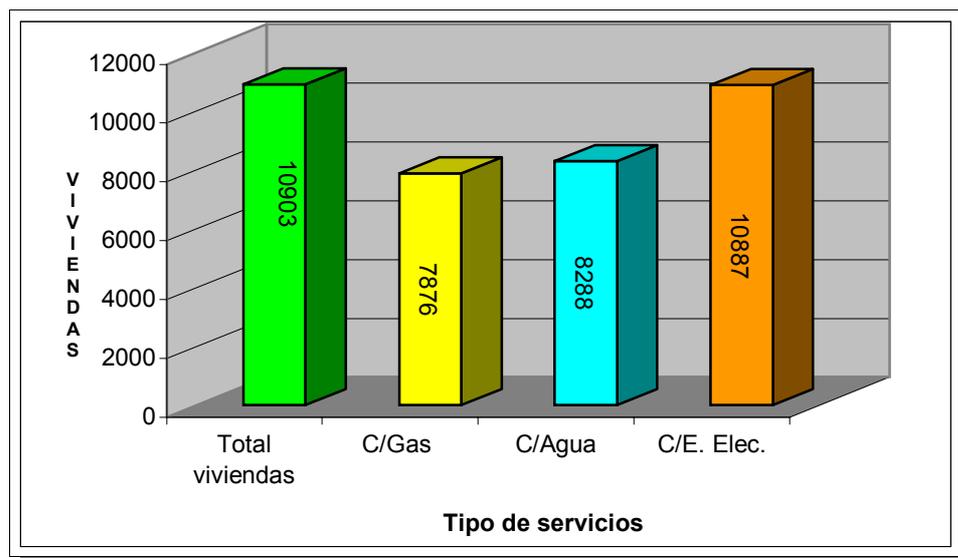


Figura: 12 - Viviendas particulares por provisión de servicios de la ciudad de Ushuaia, (D.G.E. y C.P. 1994)

Capítulo II

Identificación de la Amenaza

2.1 Antecedentes de Eventos Sísmicos en el Área de Estudio.

Los antecedentes de actividad sísmica en nuestra región datan del año 1879 a nuestros días; registrándose más de 1.600 casos, de acuerdo a los datos obtenidos del Catálogo Sur entre latitudes 52° - 62° S y longitudes 24°-71° O citando como referencia los más importantes:

a) Terremoto del 01/02/1879, a las 08:00 UTC, Tomas Bridges residente de Ushuaia describió haber percibido una sucesión de vibraciones suficientemente fuerte como para despertar a las personas, provocar dificultad para caminar y derrames de leche de las bateas, destacando que se sintió en todo el territorio. La intensidad de este terremoto podría haber alcanzado Grado VI en la Escala Mercalli Modificada en la ciudad de Ushuaia.

b) Terremoto del 17/12/1949, a las 06:53 UTC, (Castano 1977) ubicó el epicentro de este evento en proximidades de Isla Dawson (54°06' S, 70°30' O.), a 10 Km de profundidad, con magnitud en la escala Richter de 7.8 e intensidad igual o mayor VI en la Escala Mercalli Modificada para Ushuaia.

Considerado éste uno de los más destructivos e importantes del país. (Castano 1977-INPRES - Publicación N° 6/1978)

c) Terremoto réplica del 17/12/1949 a las 15:07 UTC, con epicentro en 53°59' S , 68°46' O.

d) Terremoto del 15/06/1970, 10:55 UTC, con epicentro localizado al norte de Isla de los Estados, 54°18' S, 63° 36' O, magnitud 7 en la escala de Richter y profundidad del foco a 6 Km. En la ciudad de Ushuaia lo percibieron con intensidad IV en la escala Mercalli Modificada. (UNESCO 1972)

e) Terremoto del 29/12/1975, con epicentro ubicado en el pasaje de Drake 56° 48' S, 68°30' O, con magnitud en la escala Richter de 6.5 y profundidad de 11 Km. (UNESCO 1979)

f) Terremoto del 30/11/97, 23:17 UTC, con epicentro en proximidades del Cerro Krund, 54°48' S, 68° 04' O, magnitud 3.8 en la escala de Richter y profundidad del foco a 10 Km. En la ciudad de Ushuaia lo percibieron con intensidad IV en la escala Mercalli Modificada. (J.M. Feber 1997)

g) Del trabajo de investigación también se obtuvo en el website de U.S. GEOLOGICALSURVEY, el informe transcrito a continuación, el cual menciona otros eventos de magnitudes importantes en la región.

Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Magnitud
02/02/1929	10:30	53° S	65° O	S/Inf.
07/06/1930	01:12	56° S	67° O	6.3 Richter
15/10/1977	14:15	53°	70°	4.8 “

2.2 Sismicidad

La Isla Grande de Tierra del Fuego, muestra dos ambientes tectónicos claramente diferentes al norte y al sur del Lago Fagnano. La región meridional de la Isla está comprometida en el dominio tectónico de los Andes Fueguinos; mientras que la región septentrional se ubica en un ambiente de plataforma más estable.

La Cordillera de los Andes presenta un rumbo Oeste-Este como resultado del movimiento transformante entre la placa tectónica Sudamericana, de Scotia y la Antártica. El lineamiento formado por el extremo occidental del Estrecho de Magallanes, el Seno del Almirantazgo y el Lago Fagnano, marcan la posición de la Falla de Magallanes, límite entre las placas Sudamericanas y de Scotia y límite septentrional del movimiento transformante. (Bujalesqui, Gustavo 1998) (ver figura 13)

Escarpas de fallas, lagunas de hundimiento y deslizamientos a lo largo de este lineamiento, indican una importante actividad reciente. Considerando la ubicación latitudinal de la zona de la Falla de Magallanes y que han ocurrido sismos vinculados a ella con epicentros hacia el oeste y el este de Tierra del Fuego, no se deberían descartar probables epicentros en cualquier parte de su extensión, por esta razón cabría esperar (para la totalidad del sector argentino de la Isla) intensidades más probables de ocurrir, mayores a las estimadas hasta el momento. (Bujalesqui, Gustavo 1998)

Isla Grande de Tierra del Fuego
Tectónica de placas, epicentros y magnitudes de eventos sísmicos



Figura 13

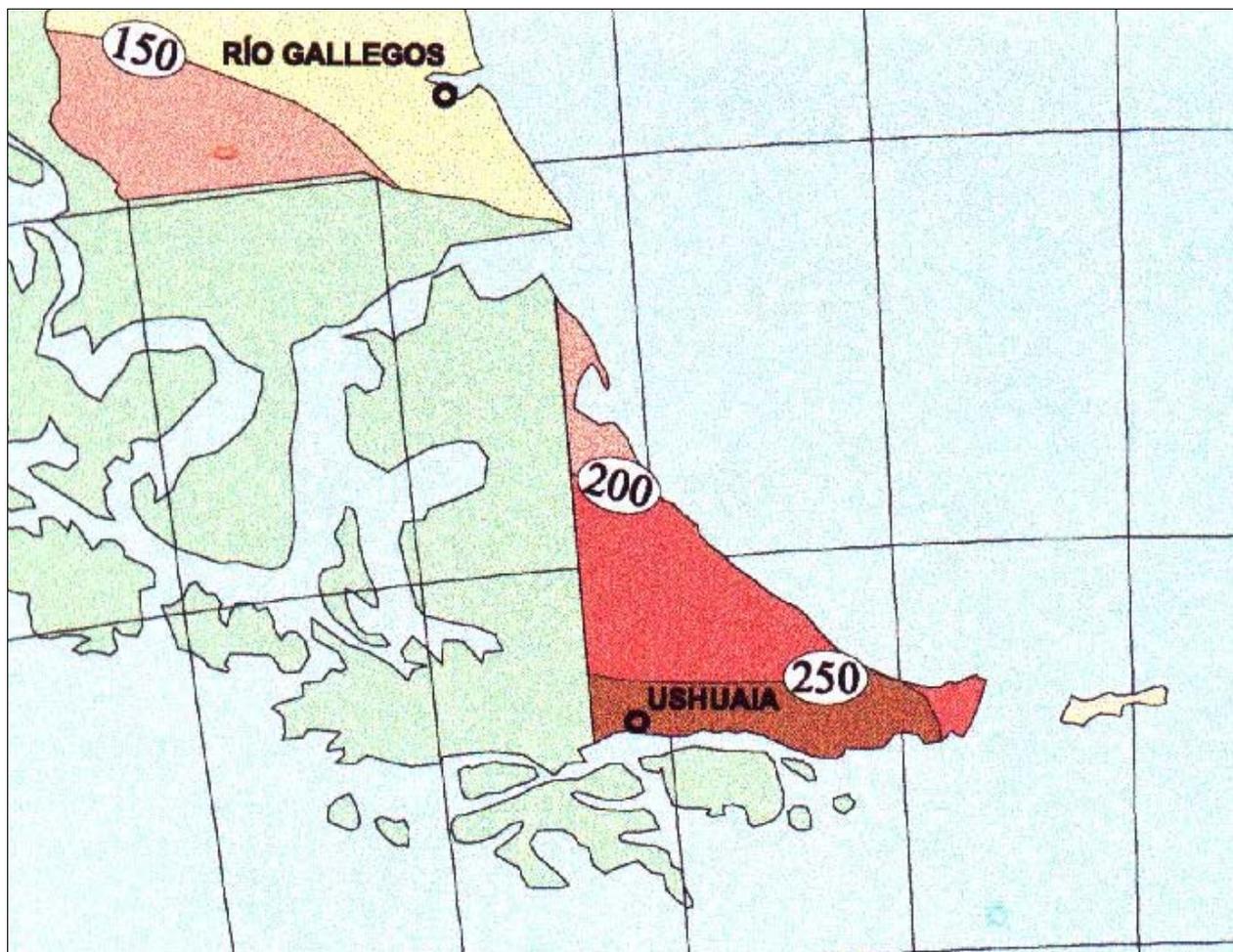


Figura: 14 - Mapa de aceleraciones máximas
 Con el 90 % probabilidad de no excedencia en 50 años.
 La ciudad de Ushuaia se encuentra en un área de 250 a 300 Gals.

Instituto Nacional de Prevención Sísmica
 Ing. J.C. Castano, Ing. M.H. Millán y otros
 1996

Si se considera un sismo con epicentro ubicado sobre la Falla de Magallanes perpendicularmente a Ushuaia, las distancia del epicentro desde esta ciudad sería de 28 km. En este caso hipotético habría que esperar para la zona de Ushuaia una intensidad de IX en la Escala de Mercalli Modificada (Estudio de impacto ambiental del Ferrocarril Austral Fueguino - Bujalesqui y otros 1998 Pag. 39) (ver figuras 14 y 15)

2.3 Identificación de Peligros Asociados a un Evento Sísmico.

Sin lugar a dudas un sismo de magnitud IX, genera cuantiosos daños al hombre y sus bienes, el fenómeno físico del sacudimiento del terreno, es el que causa el colapso de muchas estructuras; pero los terremotos también pueden generar fallas del terreno, los deslizamientos de suelo y la licuefacción deben ser consideradas potencialmente catastróficas.

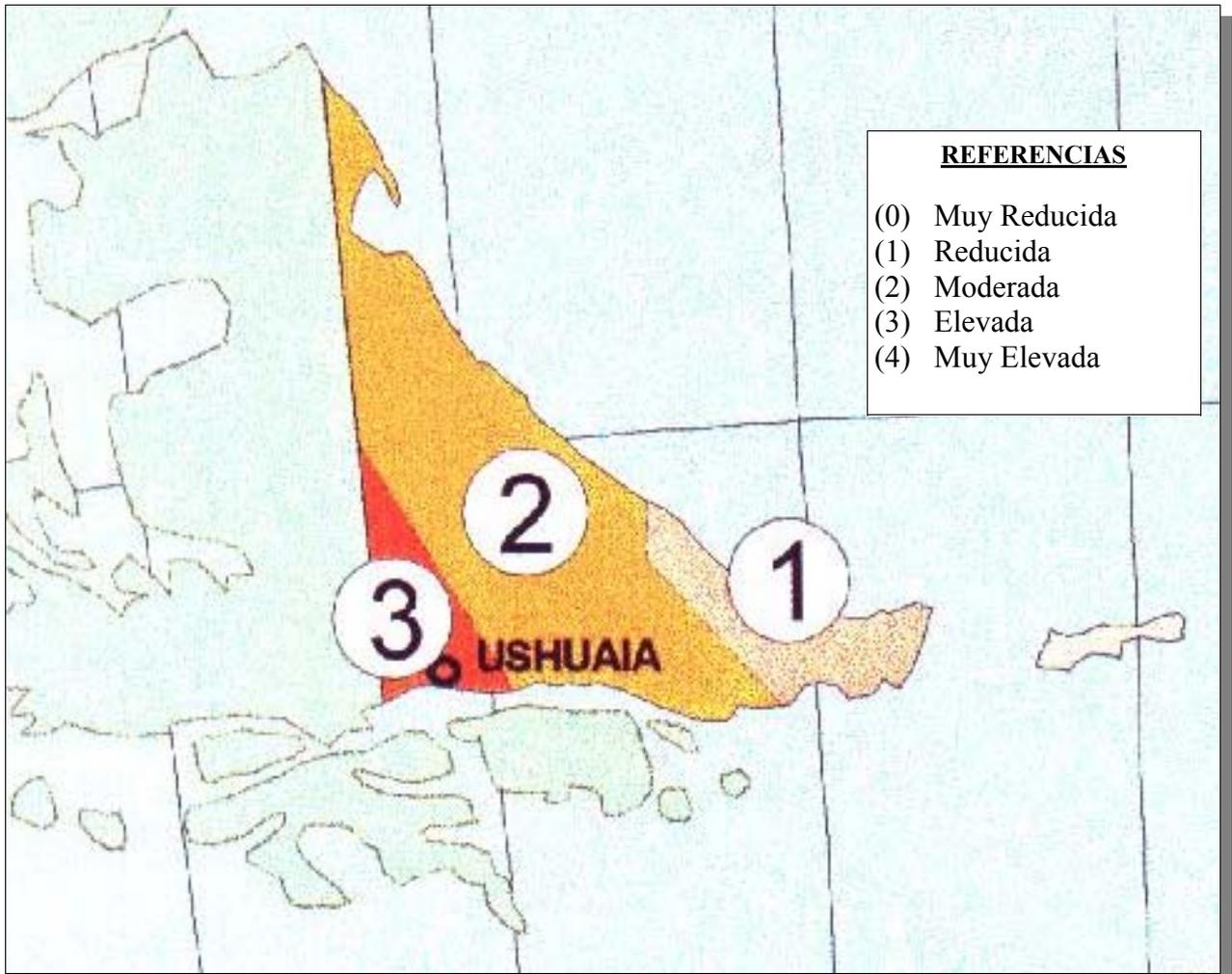


Figura 15 - Zonificación Sísmica - Recurrencia en 50 y 100 años

Intensidades máximas mas probables
 Zona 3 corresponde a un evento
 Zona 2 corresponde a un evento
 Zona 1 corresponde a un evento

50 años
 igual o mayor que VII M.M.
 igual o mayor que VI M.M.
 menor o igual que VI M.M.

100 año
 igual o mayor que VIII M.M.
 igual o mayor que VII M.M.
 menor o igual que VI M.M.

Instituto Nacional de Prevención Sísmica
 Ing. J.C. Castano, Ing. M.H. Millán y otros
 1996

2.3.1 Deslizamientos de Suelos

Los deslizamientos de suelos ocurren en una gran variedad de formas, el enfoque de este trabajo está dirigido a aquellos deslizamientos inducidos por los terremotos y podemos decir que en este caso ocurren en una amplia gama de condiciones: en terrenos con pendientes pronunciadas, o prácticamente planos; en roca firme, sedimentos no consolidados, relleno y acumulación de residuos de minas; bajo condiciones secas o muy húmedas. Los criterios para clasificar los deslizamientos son del tipo de movimiento y tipo de material.

Los tipos de movimientos de deslizamientos que pueden ocurrir son de esparcimiento, flujos o una combinación de estos.

Los materiales se clasifican como suelos de roca firme y de ingeniería, siendo los últimos divididos en derrubios (mezcla de diferentes tamaños de partículas) y tierra (tamaños de partículas finas) (Campbel, 1984)

2.3.2 Licuefacción

Ciertos tipos de esparcimientos y flujos son designados como fenómenos de licuefacción, el sacudimiento del terreno puede causar que los depósitos de suelo pierdan su resistencia temporalmente y se comporten como líquido viscoso mas que como sólido.

La ocurrencia de licuefacción está restringida a ciertos ambientes geológicos, en áreas con arenas recientemente depositadas y limos (usualmente con menos de 10.000 años de antigüedad) y con niveles altos de las aguas subterráneas.

Los efectos de licuefacción están divididos en varios tipos, los dos más importantes son:

Flujos rápidos del terreno: son del tipo de licuefacción más peligroso, grandes masas de suelo se pueden mover desde decenas de metros hasta varios kilómetros. Estos flujos ocurren en arenas saturadas o limos y turbales en pendientes de pocos grados.

Esparcimiento lateral del terreno: El movimiento de bloques de superficie debido a la licuefacción de las capas subterráneas, usualmente ocurre en pendientes suaves (hasta 3°) el movimiento es usualmente de pocos metros. Estas fallas del terreno pueden causar quiebres en los cimientos, romper tuberías y comprimir o deformar las estructuras de ingeniería. Los daños pueden ser serios, con desplazamientos del orden de uno o dos metros.

Capítulo III

Análisis de Vulnerabilidad Global

Entendiendo el concepto de vulnerabilidad como un aspecto eminentemente social, por cuanto hace referencia a las características que le impiden a un determinado sistema humano adaptarse a un cambio del medio ambiente.

Considerando que los conceptos de vulnerabilidad y riesgo están íntimamente ligados entre sí, puesto que cualquier fenómeno natural adquiere condición de riesgo cuando su ocurrencia se prevea en un espacio ocupado por una comunidad que es vulnerable a dicho fenómeno.

El marco conceptual adoptado para el estudio de vulnerabilidad de la ciudad de Ushuaia es el establecido por Gustavo Wilches-Chaux (1989), quien identifica diez componentes de vulnerabilidad global en los desastres.

3.1 Vulnerabilidad Física

En los últimos quince años, la ciudad de Ushuaia recibió importantes corrientes migratorias desde otras provincias y extranjeros. La pequeña ciudad, con estructuras políticas reducidas, se vio superada e imposibilitada de planificar (urbanísticamente hablando) los asentamientos habitacionales, es así que las familias recién arribadas construyeron sus viviendas en sectores no urbanizados y a medida que fueron creciendo los grupos habitacionales, recibieron servicios y la red vial. De esta manera podemos observar en la actualidad importantes barrios y construcciones edilicias sobre turbales mallines, bajos anegadizos e importantes pendientes. Esta ausencia de planificación y criterio para el desarrollo le ha costado al Estado, importantes gastos en obras de adecuación del terreno para la instalación de servicios y obras de urbanización. Esto sin considerar, los factores naturales que contribuyen a magnificar los riesgos a que éstas inversiones y pobladores se ven sujetos, como los terremotos los cuales podrían provocar fenómenos secundarios con deslizamientos, derrumbes y licuefacción.

La condición insular de la Provincia de Tierra del Fuego, limita las posibilidades de apoyo externo ante un eventual desastre, las posibilidades de recibir ayuda en tiempo y forma son limitadas.

3.2 Vulnerabilidad Económica

La dependencia de la ciudad de Ushuaia del estado nacional y provincial podría definirse como intermedia. Si bien posee un importante ingreso en regalías petrolíferas y coparticipación federal, que son recursos genuinos, cabe destacar las importantes excepciones impositivas con que cuenta la región por parte del estado nacional.

En términos generales podríamos decir que la economía está relativamente diversificada.

Un importante número de habitantes corresponde a trabajadores estatales.

El turismo se ubica como una importante actividad económica y quizás la que más afectación sufriría

Las industrias han mermado significativamente, y las pocas actividades económicas genuinas en esta ciudad, como la pesca artesanal entre otras, no mantienen la cantidad de empleados que a fines de la década del '80 mantenían las empresas metalúrgicas, con 5.000 empleados. Si bien estas industrias se verían muy perjudicadas por la ocurrencia de un sismo, la incidencia de este hecho en la población económicamente activa, resultaría baja, en virtud de no ser actualmente una actividad de relevancia.

3.3 Vulnerabilidad Social

El nivel de participación de la sociedad fueguina, en particular la ciudad de Ushuaia, es muy importante. Existe gran participación en la organización comunitaria, todos los barrios están organizados y representados por las Asociaciones Vecinales.

En la ciudad de Ushuaia existe solo una ONG ambientalista, clara y explícitamente orientada y preocupada por la prevención, mitigación y desarrollo sostenible. Con un importante protagonismo en la defensa del ambiente fueguino, lamentablemente, esta institución es muy discutida y resistida por la sociedad en su conjunto, sus acciones en defensa del cumplimiento de normativas vigentes de protección ambiental y el cuestionamiento a obras con un alto impacto ambiental, ha generado una popularidad poco deseable.

Lamentablemente podemos identificar con gran facilidad la baja percepción del riesgo; pese a esfuerzos desde los organismos orientados a la prevención, todas las actividades en pos de generar cambios sociales respecto al tema son infructuosas. Como indicador significativo podemos enunciar que las asociaciones de padres no están interesadas, mas allá de las insistentes convocatorias efectuadas, para tratar estos temas de seguridad, tanto en establecimientos educativos, lugares de trabajo, como en el hogar. Afortunadamente las tareas que se

desarrollan en la actualidad en los colegios primarios y secundarios en materia de prevención permite inferir un cambio de actitud frente a las amenazas y la prevención para los próximos años.

Cabe señalar que esta baja percepción del riesgo, se podría fundamentar en la falta de experiencia o desconocimiento de la condición sísmica de la región, dada la población activa que es mayormente proveniente de otras regiones del país o extranjeras. (Figura 07)

La memoria colectiva de éstos hechos, ha quedado relegada a un grupo social de antiguos pobladores, muy pequeño y casi sin protagonismo.

Por otro lado es importante señalar que la recurrencia para eventos sísmicos es de 50 a 100 años, haciendo difícil estimular la toma de medidas que reducirían la vulnerabilidad, mas considerando la actitud social de manejo coyuntural de los problemas y la clara ausencia de actitudes preventivas.

Afortunadamente, las asociaciones civiles tales como Bomberos Voluntarios y Cruz Roja han tenido un crecimiento significativo, pero cabe señalar que estamos frente a acciones de respuesta y que estas se han desarrollado más por cuestiones económicas excepcionales, que por un genuino convencimiento de la importancia de la preparación en el manejo de desastres.

3.4 Vulnerabilidad Política

En este aspecto, la vulnerabilidad política de la ciudad de Ushuaia es muy baja. Se puede afirmar que desde los comienzos institucionales de la Provincia de Tierra del Fuego, el aspecto más fuerte es la autonomía de las ciudades para decidir en los niveles locales, pese a la ausencia de la Carta Orgánica Municipal.

Seguramente ante la ocurrencia de un desastre, la condición de autonomía se vería gravemente afectada, pues los recursos para la atención del mismo procederían en parte del gobierno central o provincial; pero esta situación no aumenta la vulnerabilidad política actual, ya que al día de hoy esa autonomía en las acciones a decidir, para atenuar los efectos de un evento sísmico, es prácticamente absoluta.

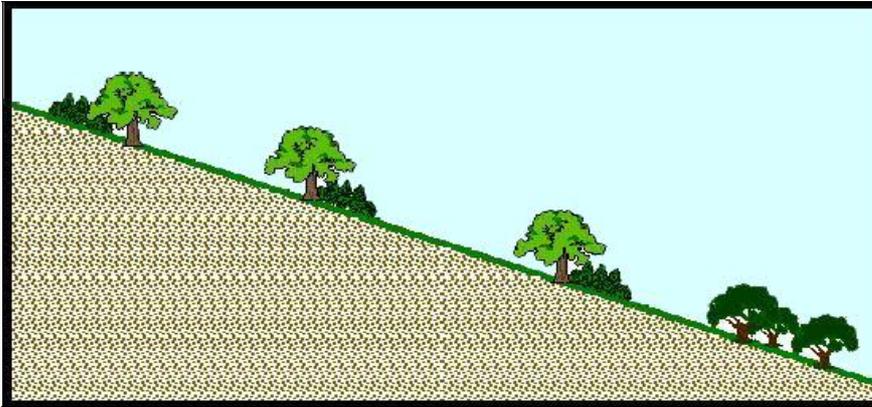
3.5 Vulnerabilidad Técnica

Aquí nos encontramos con uno de los aspectos de vulnerabilidad más grave de la sociedad de Ushuaia. Pese a la existencia de códigos de edificación urbana y de zonificación, los cuales se adaptan a condiciones de sismo-resistencia, lamentablemente los lugares elegidos para fundarlos no reúnen condiciones de seguridad que soporten eventos sísmicos.

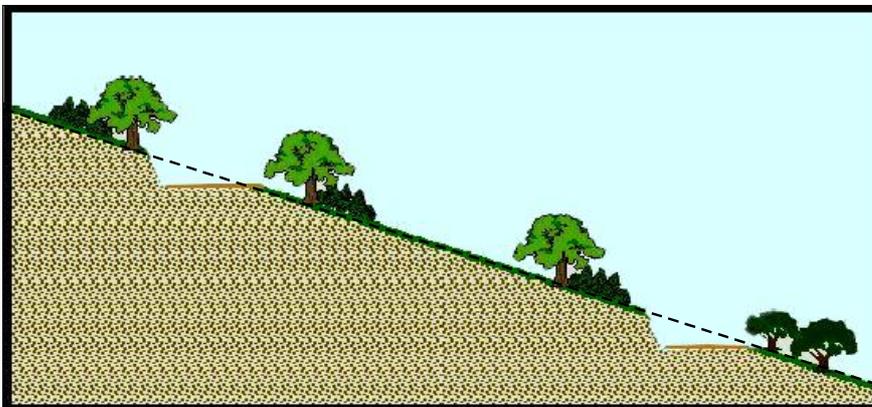
Numerosas estructuras rígidas y pesadas están fundadas en turbales, (*Sphagnum* sp.) o lo que es peor, sobre dos tipos de suelos diferentes. Voluminosas estructuras sobre pendientes pronunciadas o claramente inestables, son las más destacadas.

Durante las tareas de investigación se detectaron distintos procesos de desarrollo que son altamente vulnerables a los terremotos, los mismos se describen a continuación en una serie de cinco infogramas.

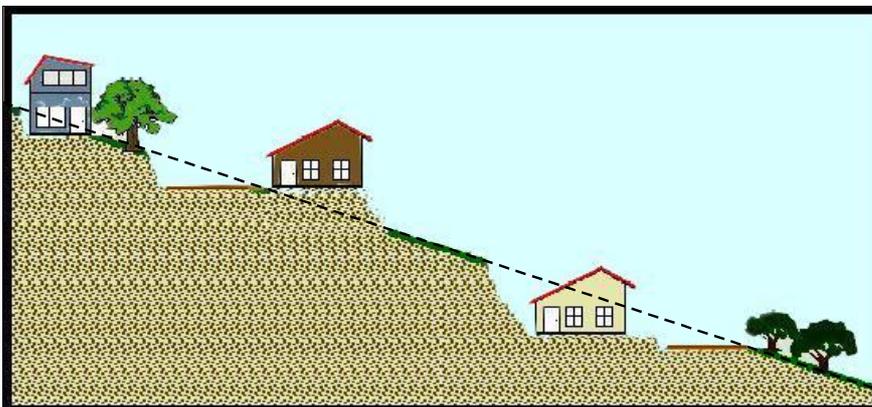
Serie A



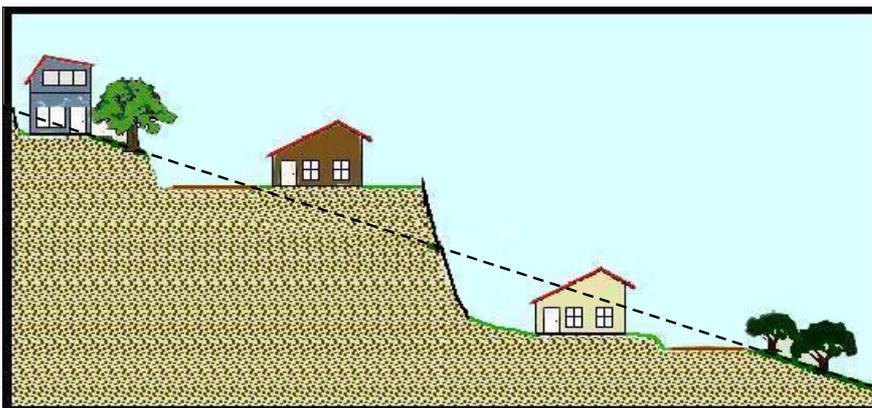
En esta imagen podemos observar una pendiente de aproximadamente 20°, la cual es muy común en nuestra ciudad.



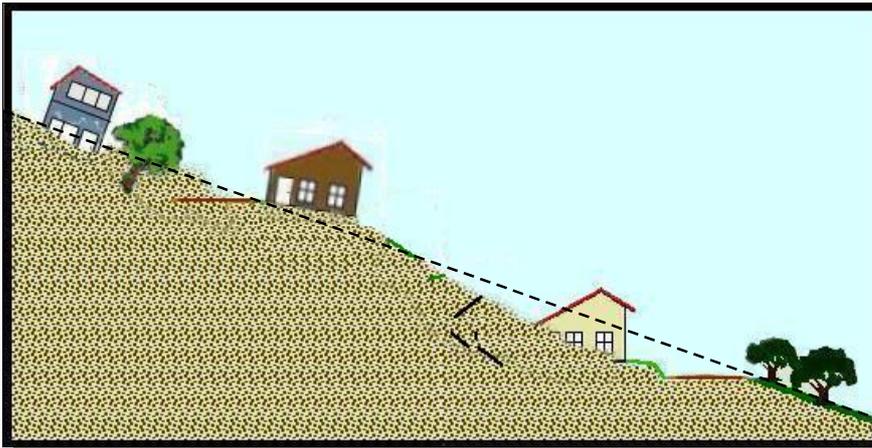
El proceso se inicia con la apertura de calles y la colocación de servicios.



Paralelamente se adjudican las tierras y los vecinos preparan los terrenos y construyen sus viviendas.



Posteriormente y con el fin de dar provecho al máximo del terreno disponible, se nivela el mismo y se construyen muros de contención, estos mayormente sin ninguna norma de sismo-resistencia.

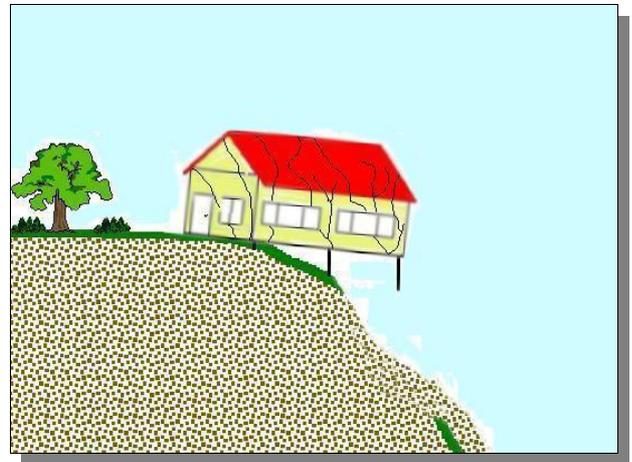


Finalmente si se produjera un terremoto los muros de contención colapsarían, los rellenos sin compactación intentarían tomar el perfil original de la pendiente, produciendo daños de importancia sobre las viviendas.

Serie B

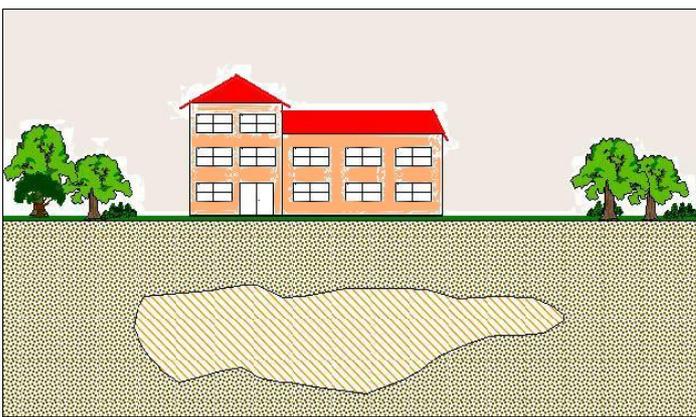


En la figura 18, podemos observar un proceso muy similar al caso anterior; las pendientes importantes de entre 30° y 40°, son ocupadas por sus propietarios con técnicas de construcción tipo balcón.

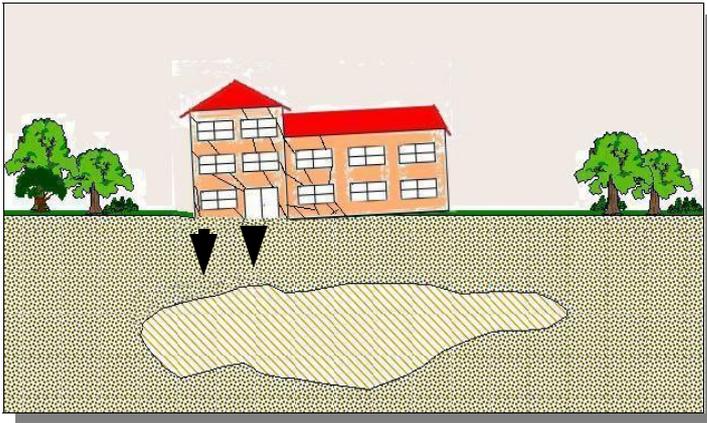


Producto del sismo se producen deslizamientos de suelos que descalzan las fundaciones, provocando el colapso de la estructura o infringiéndole daños estructurales importantes

Serie C

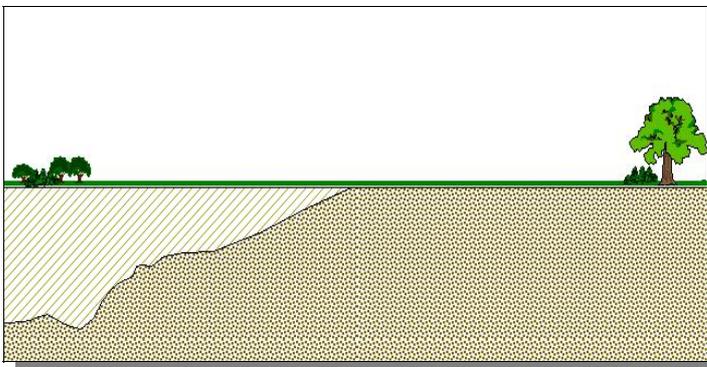


En esta figura se observan grandes estructuras rígidas en suelos sedimentarios, mallines o de limo; producto de las numerosas vertientes subterráneas que tiene el terreno en esta región.

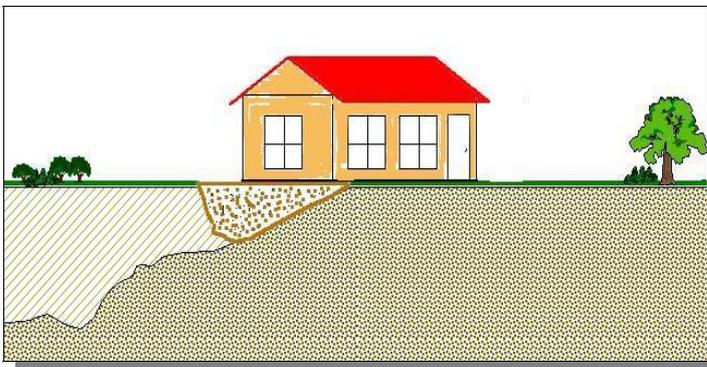


Durante o después de un temblor el peso de la estructura comprime la fundación y se inclina.

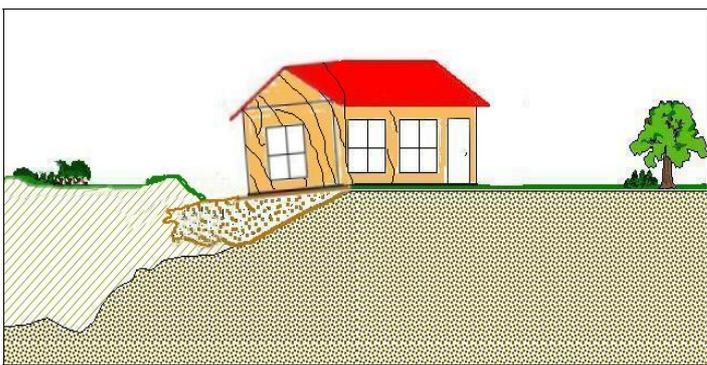
Serie D



Aquí podemos observar uno de los ejemplos mas frecuentes los sectores próximos a los turbales (Sphagnum sp.) son urbanizados.

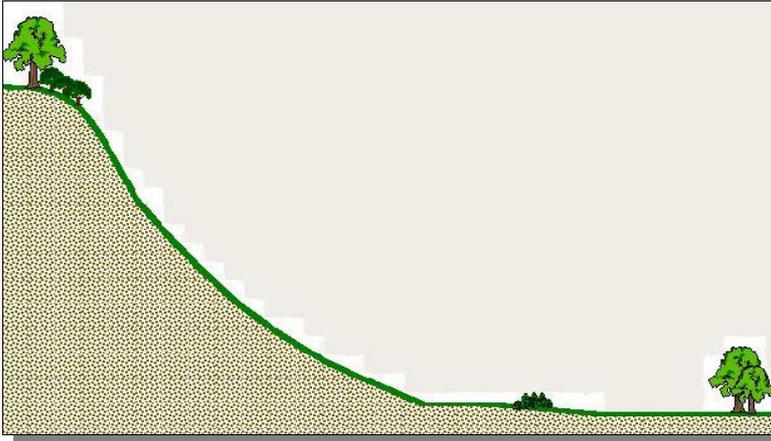


Los lotes son rellenados para fundar la construcción

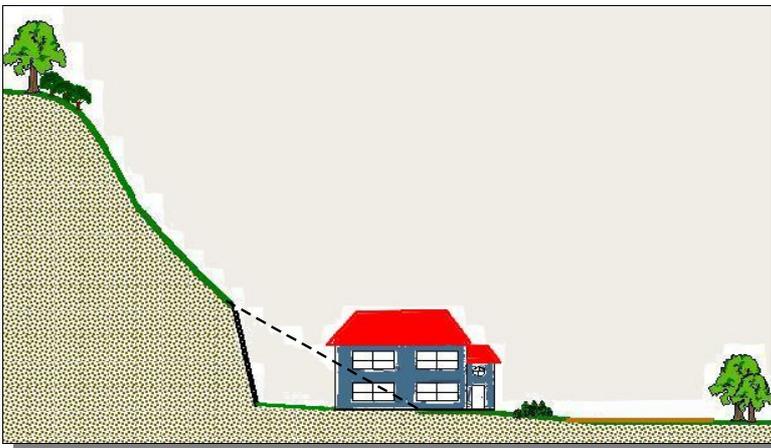


Esta fundación realizada sobre dos tipos de suelos, es altamente vulnerable, sea una estructura liviana o pesada pues las partículas del suelo durante un terremoto se comportan de manera diferente, provocando daños estructurales importantes.

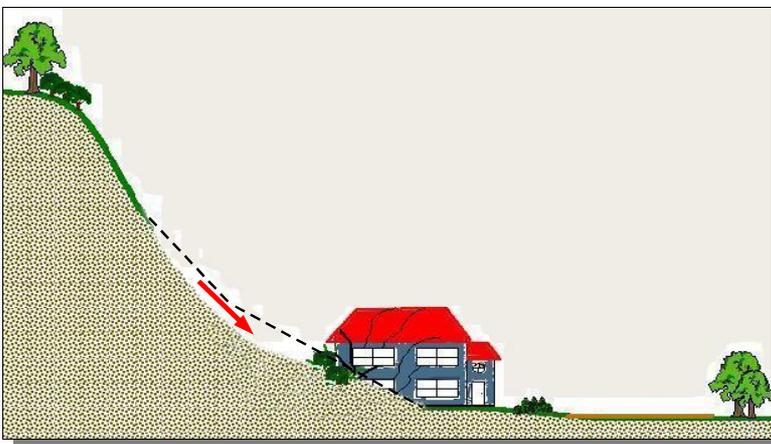
Serie E



Otro proceso muy similar a los descritos anteriormente; las pendientes importantes de entre 40° y 50°, son ocupadas por sus propietarios, a fin de construir su vivienda.



Preparan el terreno socavando las bases de la escarpa.



Finalmente éstas pierden su estabilidad, hasta que seden en forma natural o producto de un terremoto.

En las fotografías de las figuras 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 y 23 se puede observar algunos de los numerosos ejemplos con que cuenta la ciudad de Ushuaia en este aspecto; y que han sido descritos en los párrafos precedentes.

La ciudad dispone de una sola vía de comunicación terrestre, la Ruta Nacional N° 3, la cual es altamente vulnerable. Este camino de montaña, está construido sobre mallines, terraplenes y pendientes importantes. Es de prever que ante un terremoto quedaría muy dañada pues numerosas escarpas no están convenientemente estabilizadas y cederían e inhabilitarían el trán-

sito. Otros inconvenientes a considerar son los Castores que construyen embalses ladera arriba acumulando importante cantidad de agua. Existen algunos antecedentes de derrumbe o rotura de dichos embalses, ya sea por la envergadura del mismo o por la gran pendiente; en



Figura: 16



Figura: 17



Figura: 18



Figura: 19

ocasiones estos seden, provocando un importante flujo de lodo y troncos. Es de prever que ante un terremoto las numerosas construcciones de esta especie colapsen.

El gas natural llega a la ciudad de Ushuaia, por intermedio del Gasoducto San Sebastián - Ushuaia, el cual atraviesa de norte a sur la Isla Grande de Tierra del Fuego, por ende también la Falla de Magallanes y la región montañosa. Es de suponer que los 280 km de longitud de mencionada obra de ingeniería, la cual no es sismo-resistente, sufriría en algunas partes de su recorrido daños parciales.

3.6 Vulnerabilidad Ideológica

La ignorancia o despreocupación personal de la comunidad de Ushuaia por su seguridad y las consecuencias socio-económicas de los desastres naturales, es un factor principal de la poca prevención para momentos difíciles entre sus distintos sectores sociales. Aunque esta menta-

lidad se debe particularmente a la falta de arraigo más que a aspectos religiosos o culturales, podemos decir que la idea de manejarnos sobre la coyuntura es una constante en esta sociedad que creció explosiva y desorganizadamente.

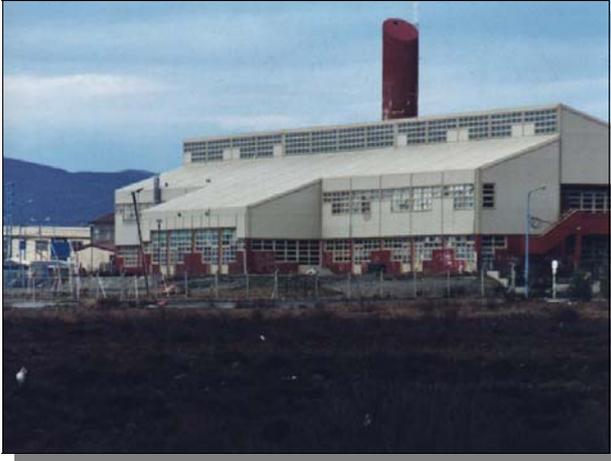


Figura: 20



Figura: 21



Figura: 22



Figura: 23

3.7 Vulnerabilidad Cultural

Podríamos decir que la cultura fueguina a sufrido una importante penetración de culturas de otras regiones del país, la población mayoritaria es de residentes con un promedio de 10 a 15 años de antigüedad en la zona, razón por la cual interpreto que está sufriendo un proceso de redefinición de su perfil.

Claramente se puede observar la amplia mezcla de valores y costumbres provenientes de otras culturas, pero afortunadamente por una condición cultural general de nuestro país, no existen grandes rasgos de machismo, egoísmo y sí una excesiva necesidad de protagonismo; mientras se destacan la creatividad, solidaridad y servicio a la comunidad.

3.8 Vulnerabilidad Educativa

La vulnerabilidad educativa es muy baja, solo el 1,1 % de analfabetismo sobre la población de 10 años y más, según censos nacionales. (Anuario Estadístico 1998 de la provincia de Tierra del Fuego). Por consiguiente se presupone que ésta sociedad tiene cierta capacidad de pensamiento crítico, lo que permite tener auto desarrollo e independencia.

Referente a temas como medio ambiente, su entorno y la seguridad, se implementan en forma anual, jornadas sobre ecología y medio ambiente, y en forma periódica cursos y ejercicios de evacuación. Se concederá que al presente este tipo de acciones a nivel educativo son mínimas para las necesidades en materia de prevención, para la sociedad Ushuaiense; pero de todos modos el intento por crear conciencia y preparar a los jóvenes de los niveles primarios y secundarios en cuestiones de prevención y acción, ante desastres naturales o antrópicos, puede decirse que va en aumento.

3.9 Vulnerabilidad Ecológica

La actual interrelación entre el medio ambiente y el hombre, está en un equilibrio relativo. El ecosistema en Tierra del Fuego es sumamente frágil y vulnerable; sus bosques de lento crecimiento han sufrido el embate de la actividad económica y de la urbanización.

En este aspecto podemos señalar que las actividades económicas de la sociedad de Ushuaia han generado importantes desequilibrios con el medio ambiente. A principios de siglo se instaló el Presidio de Reincidentes de Ushuaia; la actividad más importante desarrollada por este penal fue la explotación de madera de lenga (*Notofagus sp*) con fines de calefacción y carpintería. El bosque sobre la ciudad y hacia el norte esta totalmente degradado por esta actividad económica y por un incendio forestal de 1930, el cual fue de gran magnitud.

Por otro lado el explosivo crecimiento de la ciudad genero una gran demanda de terrenos. Numerosos vecinos se asentaron ilegalmente; instalando sus viviendas en las escasas masas boscosas que todavía rodeaban la ciudad. Esto llevo a la invasión de terrenos que no fueron planificados, urbanisticamente hablando, como barrios (Vulnerabilidad tecnológica asociada a la Ecológica). Con esta situación se produjo como consecuencia anexa el aumento de riesgo de incendios de interfase, los cuales serían una consecuencia grave, de los habituales incendios urbanos post sismo.

Otro aspecto que se desconoce, es el uso intensivo de la urea como descongelante de calles en la temporada invernal, todos los años se esparcen importantes cantidades de este producto, desconociéndose hasta el momento las consecuencias a largo plazo.

3.10 Vulnerabilidad Institucional

La realidad general de la provincia de Tierra del Fuego y en particular de la ciudad de Ushuaia, no dista mucho de la nacional, pese a la existencia de nuevas normativas que regulan el uso de suelos o códigos de edificación urbano. La constante es, que en forma clandestina se construye o se inician actividades de explotación de recursos naturales y luego, en el mejor de los casos, cuando son detectados o denunciados, legalizan su situación con el abono de las multas correspondientes.

Una de las debilidades más frecuentes y seguramente la más importante del estado, es la actividad de fiscalización. Desafortunadamente, los organismos que se desempeñan como autoridad de aplicación de las normativas vigentes, generalmente no disponen de recursos económicos y humanos, necesarios para su funcionamiento y lograr la finalidad para el cual fueron creados, o simplemente son superados por la voluntad política.

3.11 Vulnerabilidad Natural

Pese a no estar incluido dentro de los aspectos considerados en el esquema planteado por Wilches-Chaux (1989); se incluye el presente componente por su importancia; dado el tipo de clima de la región, la topografía, y su condición insular. Para lo cual se ha tomado como modelo el Análisis de Vulnerabilidad e Identificación de Medidas de Mitigación, Modulo I, del Proyecto OEA/ECHO-COPECO, (R. CÁLIZ y D. MEJIA ERAZO 1998 Modulo III Pag. 23), los cuales incluyen este componente a las ya descritas.

La vulnerabilidad natural de la ciudad de Ushuaia debe ser considerada una de las mas preocupantes ante la amenaza sísmica, el tipo de clima descrito oportunamente, temperaturas, vientos y precipitaciones, (ver figuras 2, 3 y 4).

Podemos decir que las condiciones climáticas hacen imposible la vida humana sin indumentarias adecuadas, vivienda y el apoyo de servicios fundamentales como el gas para calefacción, energía eléctrica y agua.

De información obtenida de los Anuarios Estadísticos 1994 - 1998, Dirección General de Estadísticas, un importante numero de viviendas poseen gas, agua y luz (ver figura 12). Lo que permite interpretar que solo una pequeña fracción de las viviendas de la ciudad poseen sistemas de calefacción alternativos.

3.12 Conclusiones Sobre la Vulnerabilidad.

El grado de vulnerabilidad sísmica de la ciudad de Ushuaia está determinada principalmente por aspectos relacionados con: La Vulnerabilidad Física, Técnica y Natural.

También incide en el grado de exposición y predisposición a la amenaza, las componentes relacionadas con la Vulnerabilidad Social e Institucional.

Vulnerabilidad Física: Se ha podido determinar que existe una gran cantidad de asentamientos en terrenos con características totalmente inadecuadas para una zona sísmica elevada. Del estudio presente se ha podido determinar que gran cantidad de construcciones se encuentran fundadas en terrenos con fuertes pendientes, zonas pasibles de sufrir licuefacción, deslizamientos etc. También resultan muy numerosas las edificaciones realizadas en terrenos con características combinadas.

La ausencia de planificación urbanística, en los últimos 20 años, es otro de los factores relevantes en lo referido a este tipo de vulnerabilidad. Mas aun si consideramos que si bien se ha dado una pequeña mejora en lo que a planificación se refiere, la misma resulta insuficiente.

Otro aspecto que se destaca, aumentando el grado de exposición principalmente en lo que respecta a la situación post evento, es la condición insular de Tierra del Fuego y la unicidad en la conexión terrestre.

Vulnerabilidad Técnica: Este es otro de los aspectos que determinan que la ciudad de Ushuaia posea un alto grado de vulnerabilidad frente a la amenaza sismo. Dentro de los aspectos técnicos se destacan:

La metodología constructiva, tanto para viviendas como para instalaciones de servicios esenciales e edificios públicos.

El alto grado de vulnerabilidad del gasoducto; que por una parte atraviesa una zona de alta vulnerabilidad física, agravado por la circunstancia de haber sido realizado en una época previa a la implementación de normas sismorresistentes para las instalaciones subterráneas.

Por ultimo, se destaca en este ítem, el alto grado de exposición a la amenaza, de la Ruta nacional N° 3; la cual como ya se dijo es la única vía de comunicación terrestre de la ciudad. Esta ruta se desarrolla en una zona de gran vulnerabilidad física (al igual que el gasoducto) pero además no ha sido construida buscando minimizar los efectos de derrumbes y desbordes de embalses.

Vulnerabilidad Natural: La vulnerabilidad natural de la ciudad de Ushuaia debe ser considerada una de las mas preocupantes ante la amenaza sísmica, el tipo de clima de la región, sus temperaturas, vientos y precipitaciones, hace imposible la vida humana sin indumentarias adecuadas, y condiciones de habitabilidad que atiendan tal circunstancia.

La vivienda y los servicios como gas, energía eléctrica y agua, son elementos vitales, en estas latitudes. En tal sentido y ante un eventual corte del gasoducto San Sebastián-Ushuaia; la ciudad se vería afectada gravemente por falta calefacción, energía eléctrica y agua; pues las usinas funcionan con gas natural y el agua es bombeada con dispositivos propulsados con energía eléctrica.

Vulnerabilidad Social: Se destaca una marcada falta de interés en aspectos como prevención y se distingue la baja percepción del riesgo.

La falta de arraigo de la sociedad ushuaiese es otro de los factores a considerar, en este aspecto.

Vulnerabilidad Institucional: Como se dijo, la falencia mas importante dentro de este rubro es la deficiente actividad de fiscalización por parte del estado provincial.

los organismos que se desempeñan como autoridad de aplicación de las normativas vigentes, generalmente no disponen de suficientes recursos económicos y humanos, necesarios para su funcionamiento y para lograr la finalidad por el cual fueron creados, o simplemente son superados por la voluntad política.

Como apreciación final puede decirse que en base a las diversas componentes evaluadas, el grado de vulnerabilidad de la ciudad de Ushuaia ante la amenaza sismo es preocupante.

Análisis del la Situación Existente

4.1 Mapa de Peligros Múltiples

Lamentablemente la ciudad de Ushuaia no cuenta con un estudio de microzonificación sísmica, de todas maneras y utilizando los criterios descriptos en el Capítulo II, puntos 2.3.1 y 2.3.2, se identificó los terrenos más susceptibles a un terremoto.

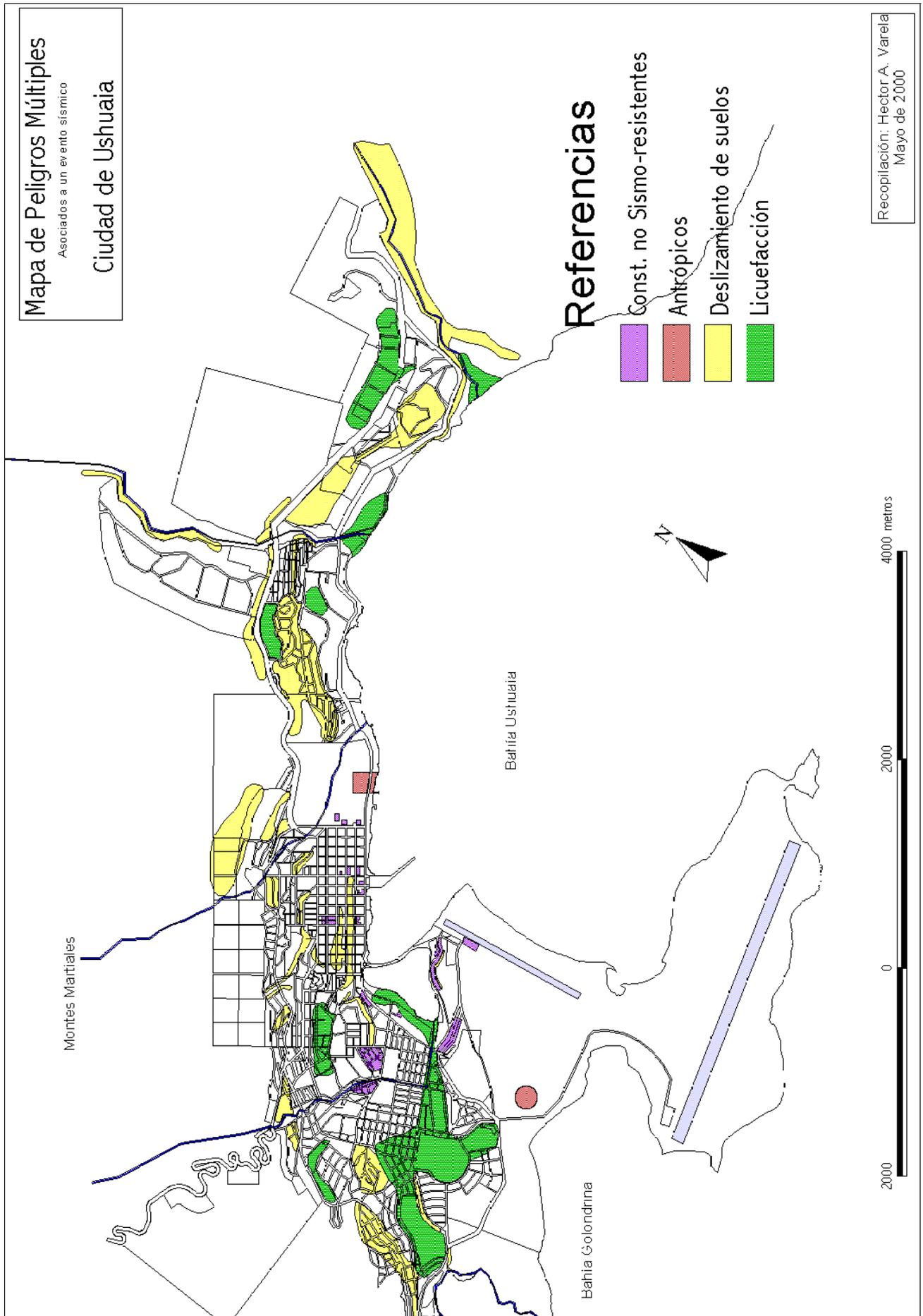
Cabe destacar que para el trabajo de relevamiento de suelos, se recorrió la ciudad y se entrevistaron antiguos pobladores que describieron las condiciones del terreno, donde ahora es imposible identificarlos, producto del proceso de urbanización.

En la carta Mapa de Peligros Múltiples, (ver página 30) se señalan los terrenos que por su susceptibilidad a los movimientos sísmicos son más peligrosos: pendientes importantes, tipos de materiales, posibilidad de deslizamiento de suelos, áreas con turbales o suelos sedimentarios (efecto de licuefacción). Por otro lado también están ubicadas las antiguas construcciones de la ciudad, las cuales no reúnen condiciones de sismo-resistencia, pues los códigos de edificación urbana de antaño no preveían medidas de mitigación, tal como la mencionada.

Dentro del aspecto de las amenazas antrópicas, se advierten los depósitos de explosivos de la Base Naval Ushuaia, los cuales fueron construidos en épocas en que la urbanización no llegaba a esa zona; como así también los depósitos de combustible de la planta Orión, de la empresa YPF (ver figura 24, pagina 38); y una planta de depósito de sustancias químicas peligrosas.

4.2 Mapa de Instalaciones Críticas

Dentro de las instalaciones críticas se representan los servicios vitales para el desarrollo de las actividades normales de la ciudad de Ushuaia o que al verse afectadas tendrán un importante efecto multiplicador sobre la comunidad en general o sobre otros servicios producto de



su interdependencia.

Aquí se señala la ubicación de instalaciones hospitalarias y establecimientos educativos, públicos y privados; oficinas del estado y organizaciones no gubernamentales para respuesta a desastres. Redes de Servicios de Saneamiento, Energía Eléctrica y Gas Natural, entre otras. Finalmente cabe destacar que las cartas mencionadas son al solo efecto de establecer los niveles de riesgo, identificando los componentes críticos, vulnerables y responsables de atender las demandas mínimas necesarias para afrontar y superar un evento sísmico como el considerado.

A fin de no sobrecargar las cartas mencionadas y permitir un análisis e interpretación más amigables, teniendo en cuenta la escala adoptada y la numerosa información relevada, se optó por separar las mismas en dos diferente a saber:

4.2.1 Mapa de las Instalaciones Críticas - Circuito Prioritario

En esta carta se señala todas las instalaciones Educativas, de Salud, tanto privadas como públicas, oficinas del Estado, ONG's de respuesta a desastres: Defensa Civil, Bomberos Voluntarios, Cruz Roja, Fuerzas Armadas y de Seguridad, el Circuito Prioritario de Transporte y Circulación Urbana, el cual esta íntimamente relacionado con posibilidad de disponer la capacidad de operaciones de las instituciones señaladas, desde éstas a la comunidad y los servicios, o viceversa.(ver página 32)

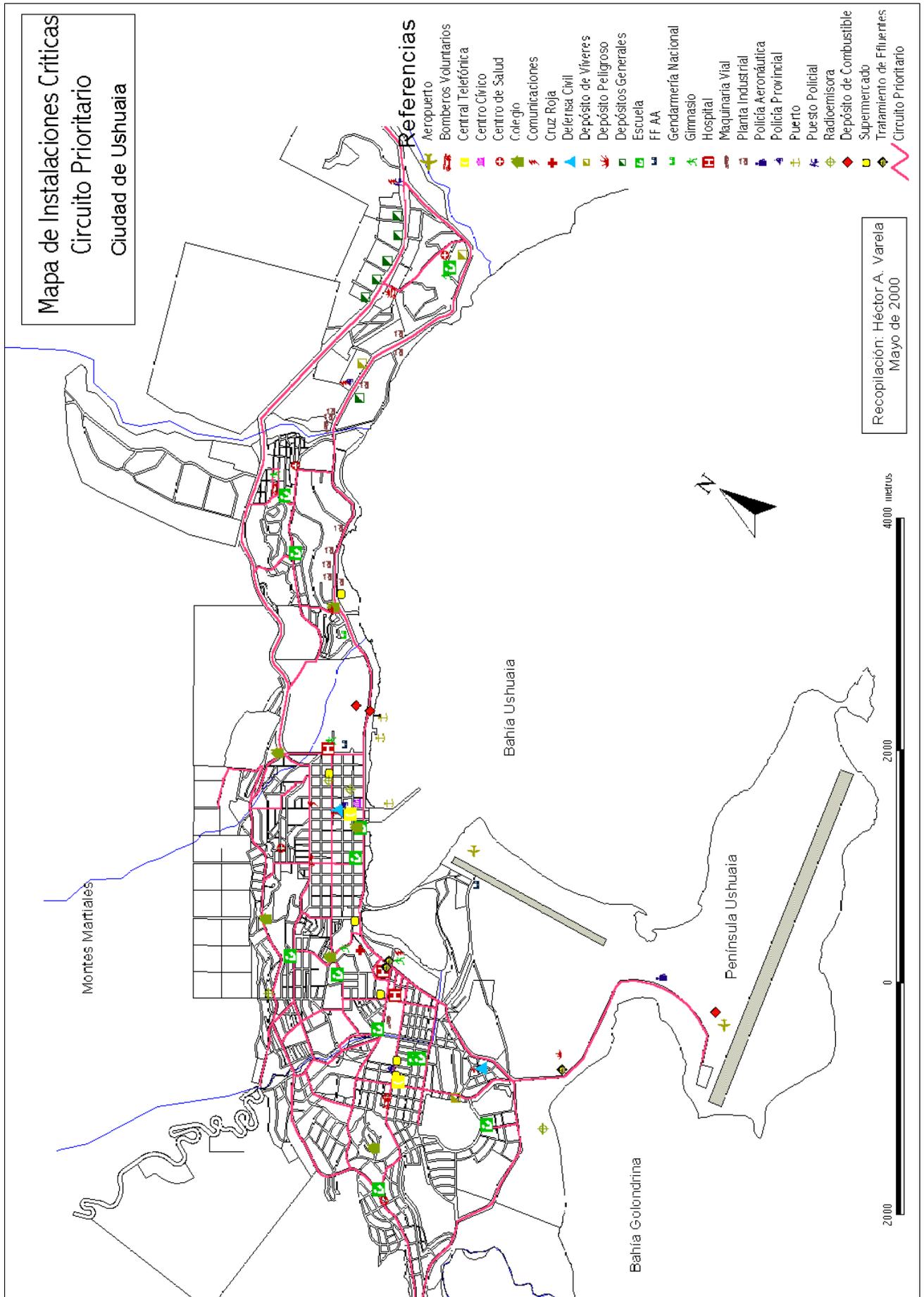
4.2.2 Mapa de Instalaciones Críticas - Redes de Servicios

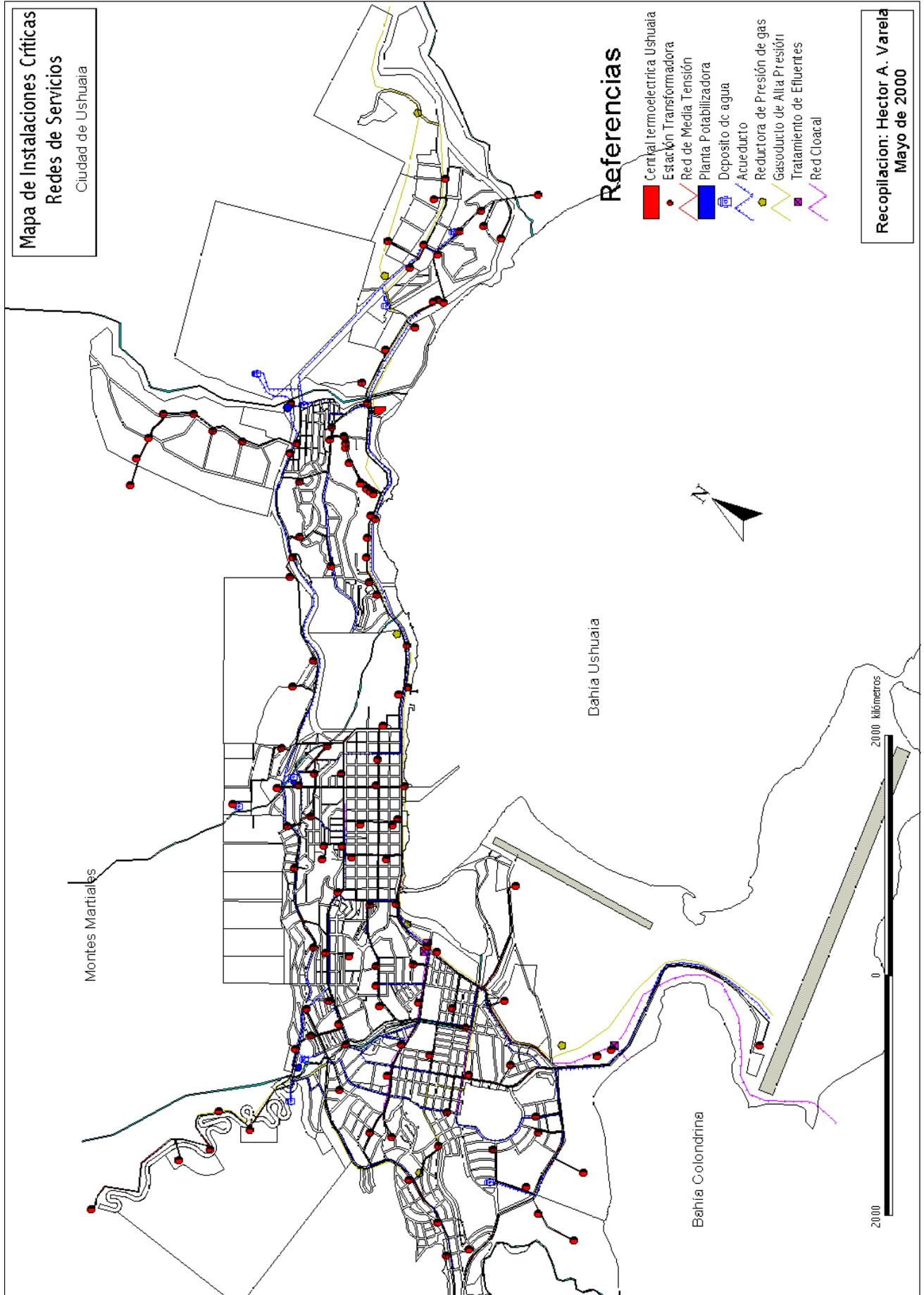
Aquí se representan instalaciones críticas de los servicios de provisión de elementos vitales, tales como las redes troncales de distribución, estaciones generadoras, transformadores, reguladores de presión, tomas o aductores, plantas potabilizadoras, cisternas, estaciones de bombeo de las redes de agua potable, energía eléctrica, gas natural, colectoras y de plantas de tratamiento de efluentes. Esta última se la incluye en el presente informe en virtud de estar íntimamente relacionada con la probabilidad de contaminar las redes de agua potable y/o servir de elemento distribuidor de emanaciones de gas natural, ambas producto de roturas subterráneas de los ductos. (ver página 33)

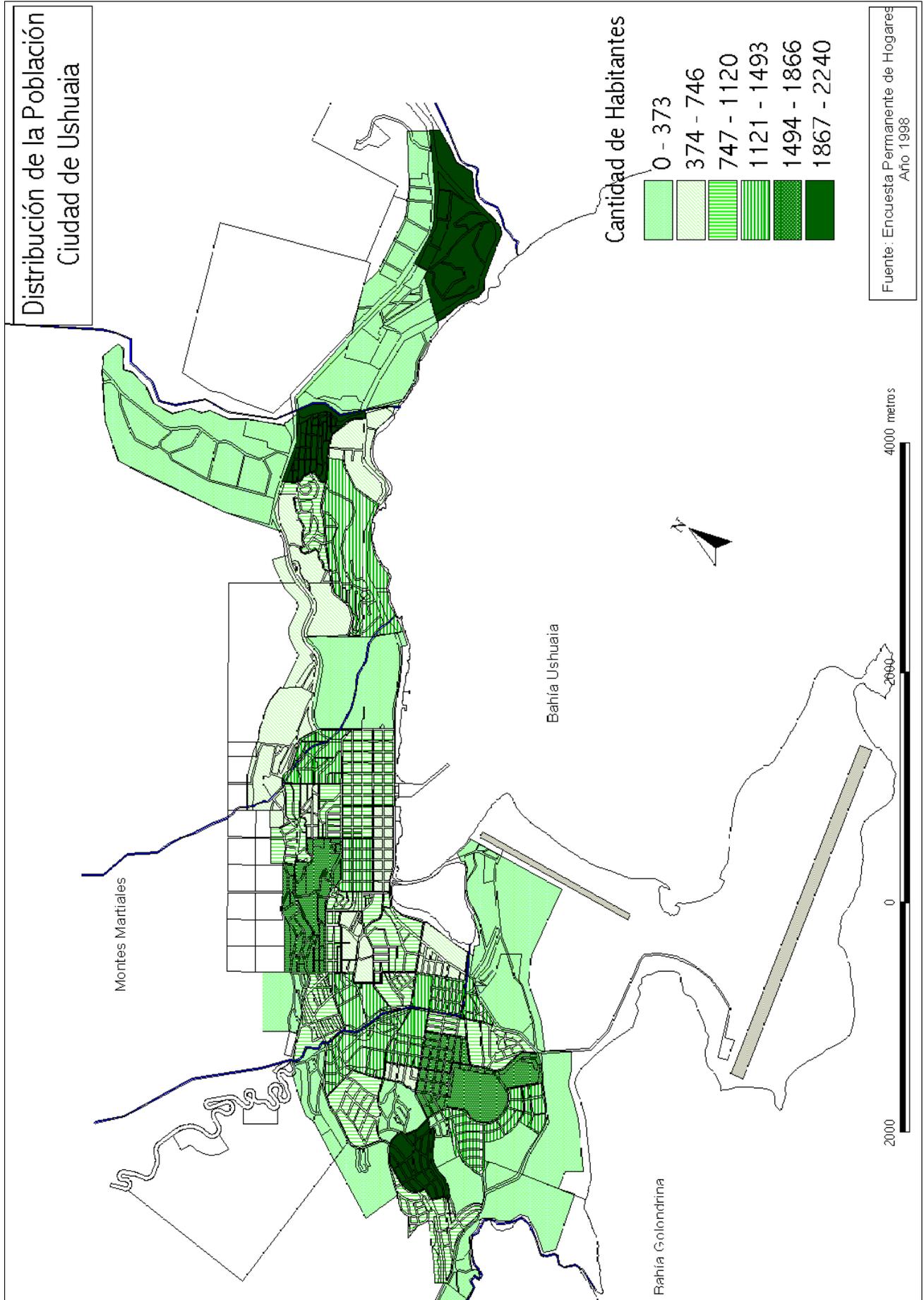
4.3 Mapa de Distribución de la Población

En esta carta se representa la cantidad de habitantes de la ciudad de Ushuaia por sectores barriales, la misma fue estimada por la Encuesta Permanente de Hogares.

La mencionada información es empleada al solo efecto de estimar las zonas de mayor riesgo al combinar esta y otras cartas como la de instalaciones críticas y Peligros Múltiples. (ver pági-





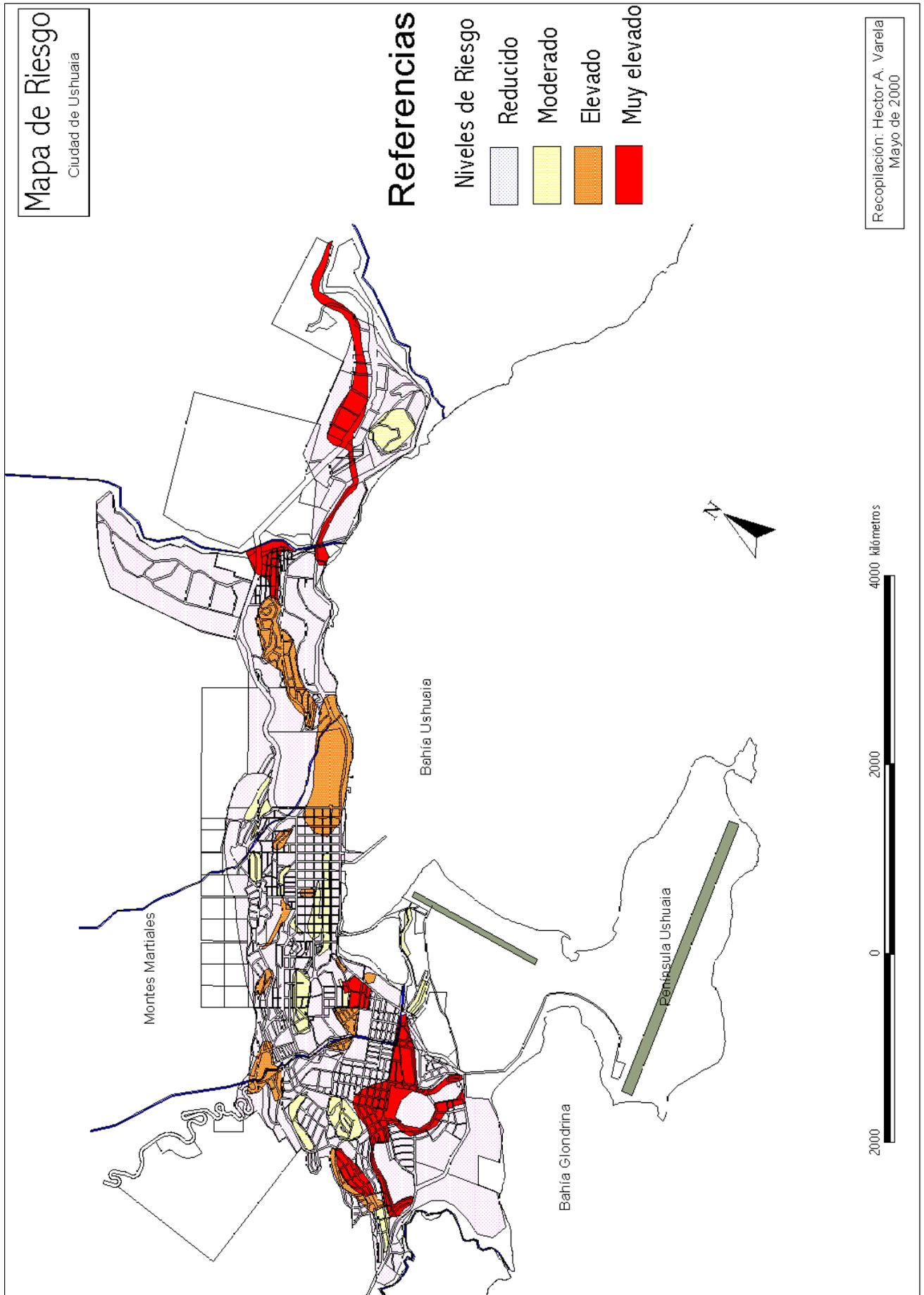


na 34)

4.4 Mapa de Riesgo

Luego del análisis de las cartografías de peligros múltiples, las dos cartas de instalaciones críticas, y la de distribución de la población, se procedió a confeccionar en el Mapa de Riesgo (ver página 36)

En él se representan polígonos que con diferente jerarquía, simbolizan el nivel de pérdidas, considerando para esto los peligros, la infraestructura de servicios, cantidad de habitantes y/o el impacto de una instalación sobre otra, producto de su interdependencia.



Capítulo V

Análisis Comparativo y Jerarquizado de Áreas Críticas

5.1 Servicio de Distribución de Gas

La red de distribución de gas natural en la Ciudad de Ushuaia, esta concesionada a la Empresa Camuzzi Gas del Sur. La misma esta administrada localmente por la delegación Ushuaia, con dependencia provincial y regional desde las Ciudades de Río Grande y Comodoro Rivadavia respectivamente.

Como se mencionó en párrafos anteriores, la ciudad de Ushuaia está abastecida por el Gasoducto San Sebastián-Ushuaia, este gasoducto en sus casi 350 km de longitud, recorre la provincia de norte a sur, atravesando las fallas transcurrentes de Magallanes y Tierra Mayor, en forma transversal y a la vez recorriendo paralelamente a éstas aproximadamente 70 km.

Los tipos de suelo también son preocupantes, en la Zona denominada Paso Garibaldi, se encuentra un tramo de aproximadamente 7 km de zona de probables deslizamientos de suelos, existen numerosos antecedentes de este problema topográfico, a ello se suma que en sectores del Valle de Tierra Mayor, recorre importantes distancias en suelos de turbales y mallines. Numerosas castoreras sobre la traza y sus laterales colapsarían, producto del sacudimiento del terreno generado por el sismo, es así que importantes flujos de lodo, troncos y piedras, descalzarían el ducto y lo someterían a tracciones de considerable importancia.

Del estudio estructural de las componentes del servicio, Gasoducto San Sebastián-Ushuaia, Estaciones Reguladoras de Presión, Troncales y Ramales Secundarios, surge entre sus vulnerabilidades más destacables, su condición lineal y los tipos de materiales de construcción, ya que la misma con una longitud total de 171.000 m. – dispone del 85 % construido en acero y solo el 15 % con polietileno, siendo esta última la que reúne mejores condiciones de sismo-resistencia, pero que están instalados en los sectores mas recientes de urbanización, no liberando a la red del compromiso por ser de menor jerarquía, teniendo en cuenta que son el final de los ramales.

Al ingreso de la ciudad se encuentra la primera planta reguladora de presión y venteo, (ver figura 25) la misma se encuentra en un sector poco expuesto a amenazas asociadas a un sismo, pero debe destacarse que la misma es la cabeza principal del sistema de distribución urbano, desde allí también parte el gasoducto que alimenta la Usina Térmica de la ciudad y ambos en su traza hacia los distintos sectores de la ciudad atraviesan una zona probable de sufrir efectos de licuefacción y deslizamientos de suelo, puesto que están asentados sobre un importante mallín y turbal con una pendiente de 8 grados y con permanente captación de agua producto de la topografía del sector.

Existen siete estaciones reguladoras de presión dentro de la ciudad, todas fundadas mayor-



Figura 24

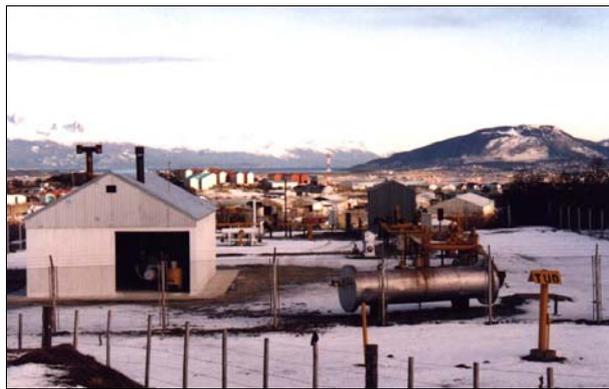


Figura 25

mente en lugares adecuados y de mediano a bajo riesgo para la comunidad.(ver figura 25) Por otro lado un importante número de llaves de corte, así como una adecuada planificación para el manejo de éstas, tendientes a controlar los probables daños, permitiría reducir el impacto multiplicador de la ausencia de este servicio sobre los restantes.

También se observa que, si bien la empresa dispone de un importante número de materiales en deposito, tanto en esta localidad, como la cercana Río Grande, el recurso humano necesario para la rehabilitación en condiciones críticas debería ser traído de otras localidades, pues lógicamente no se dispone en el nivel local la cantidad necesaria de técnicos para tantas labores de rehabilitación, la cual estima la empresa responsable alcanzaría los doscientos hombres.

Lamentablemente el eventual colapso de la red de distribución de gas natural, provocaría un efecto multiplicador extremadamente crítico, considerando lo mencionado oportunamente en el Capítulo III, punto 3.11, Vulnerabilidad Natural y por otro lado la alta dependencia de los restantes servicios de este elemento, tanto en forma directa como indirecta, los cuales se destacan en los puntos siguientes.

5.2 Servicios de Salud

La ciudad de Ushuaia dispone de tres Instalaciones de salud: el Hospital Regional Ushuaia, la Clínica Privada San Jorge y el Hospital Naval Ushuaia, todos con diferentes capacidades y

complejidad.

El Hospital Regional Ushuaia, es la institución sanitaria de mayor complejidad y capacidad tanto en especialidades médicas, diagnósticos, tratamientos, quirófanos, terapias intensivas, hemodiálisis, camas, ambulancias, etc.

Cabe destacar que por limitaciones técnicas, pues no se posee los conocimientos, ni se dispone asesoramiento profesional adecuado por parte de un Ingeniero Civil que produzca un informe estructural, se ha obviado el análisis mencionado en esta instalación crítica.

Con los conocimientos adquiridos y aplicando metodologías establecidas por la Organización Panamericana de la Salud, se procedió a efectuar un relevamiento arquitectónico y funcional del Hospital Regional Ushuaia, el cual permita detectar falencias de orden no estructural.

A continuación se detallan algunas de esas anomalías:

1) Recepción y pasillos de circulación externos, internos y vías de acceso:

- Grandes superficies vidriadas, ventanales en accesos y pasillos. (ver figura 26 y 27)



Figura 26



Figura 27



Figura 28



Figura 29



Figura 30

- Cielo rasos livianos y luminaria inadecuadas, a excepción de las áreas de quirófano, terapias. (ver figura 28)
- El pasillo de circulación principal que integra todos los servicios del hospital están ocupados por taquillas o lockers, sin fijaciones. (ver figura 29)
- Puertas de ingreso y egreso abren hacia el interior.
- Soportes de cañerías sin suficiente espacio libre al atravesar paredes y tabiques.
- Soportes de matafuegos débiles. (ver figura 30)
- Cilindros de oxígeno sin anclaje. (ver figura 31)
- Importante número de puertas de emergencia clausuradas.

2) Guardia, quirófanos, terapia intensiva, hemodiálisis y laboratorio:

- Tanque de agua del servicio de hemodiálisis, sin anclaje. (ver Capítulo VIII, página 58 - figuras 42 y 43)
- Tubos de productos químicos conectados sin fijación a cañerías de bronce y/o plástico.
- Caldera de esterilización sin anclaje y montado a un lado de la puerta de acceso al área de esterilización.
- Instrumental de alta complejidad, tanto para monitoreo de pacientes, como para realización de análisis clínicos sin sujeción adecuada.
- Pacientes anclados a respiradores y otros monitores, sin la correspondiente fijación de las ruedas de la cama. (Figura 32)
- Estanterías con material de laboratorio, productos químicos y otros, en depósitos y estanterías inadecuadas. (ver figura 33)

3) Sala de calderas, servicios y mantenimiento:

- Las redes de servicio internas del edificio, atraviesan paredes y algunos tabiques divisorios, observando que las mismas no poseen suficiente espacio libre entre ambas.
- Materiales y herramientas sueltas en la sala de control de calderas.

Los detalles señalados, seguramente generarían complicaciones e inhabilitaciones de alguno



Figura 31

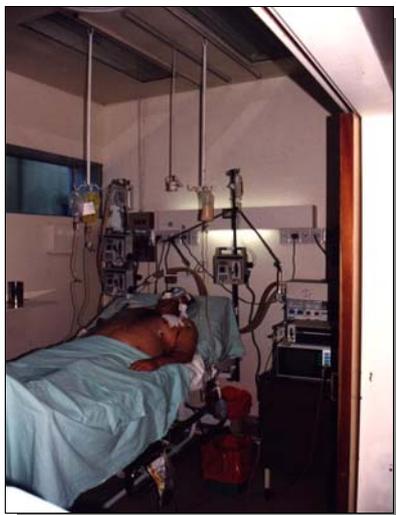


Figura 32



Figura 33

de los servicios, por otra parte tanto la capacidad operativa del instrumental de diagnóstico, la seguridad del personal hospitalario y pacientes, sumado a los posibles inconvenientes estructurales que podría sufrir las instalaciones en cuestión, permite inferir que la rehabilitación del mismo llevaría un importante número de horas, solamente para resolver los problemas técnicos y asistir a pacientes internos. Para luego poder admitir al probable e importante número de pacientes que estarían ingresando producto del evento sísmico.

Por otro lado se debe destacar que dada la ajustada disponibilidad de medios sanitarios de la ciudad de Ushuaia, intentar reorganizar este servicio por etapas es imposible, no quedando alternativa alguna que intentar realizar todas las actividades en forma simultánea, generando complicaciones aun mayores para satisfacer la alta demanda.

5.3 Servicio de Distribución de Energía Eléctrica

En la ciudad de Ushuaia el servicio de generación y distribución de Energía Eléctrica está a cargo de la Dirección Provincial de Energía, organismo autárquico del Estado Provincial.

Dada la latitud de la ciudad de Ushuaia, nos encontramos con grandes diferencias en la cantidad de horas luz de una estación del año a otra, desde 19 hs. de luz solar en el mes de enero, a solo 8 hs. en pleno junio.

Estos cambios constantes producen importantes variaciones de consumo eléctrico a lo largo del año, según información suministrada por la Dirección Provincial de Energía, de 10 Mw. en verano y 20 Mw. durante la temporada invernal, con algunos picos de 22 Mw.

La Central Termoeléctrica Ushuaia dispone dos Generadores con motores impulsados a gas natural, pero que originalmente fueron diseñados y construidos para funcionar a Gas Oil, disponiendo en la actualidad la alternativa de transferirlos en el acto a funcionar con uno u otro combustible indistintamente. Esto permite asegurar una capacidad de 8 Mw, ante un eventual corte del gasoducto San Sebastián – Ushuaia, lamentablemente los requerimientos de combustible de estos dos generadores es de aproximadamente 50.000 l. diarios de Gas Oil, quedando supeditada esta alternativa a las disponibilidades de combustible en la Planta Orión, de la petrolera Repsol - YPF.

Las restantes 5 plantas de generación son turbinas a gas de gran capacidad, con algunos sistemas automáticos de protección, como el corte general del sistema ante eventuales vibraciones, entre otros. Estos dispositivos podrían hacernos suponer que los daños serían mínimos si las estructuras de soporte logran sobrellevar el evento, pero quedando siempre supeditadas a la continuidad de abastecimiento de gas natural.

Las redes de distribución de media tensión 13.200 Volts., dispone de 6 líneas de 4 Mw. cada una. Dentro de los sistemas optados para los tendidos de éstas redes se destacan dos tipos: las subterráneas que solo están instaladas en el sector céntrico y columnas de hormigón armado o de hierro en los sectores más alejados o de reciente urbanización.

El sistema elegido para el tendido de redes es adecuado, el único inconveniente que se ob-

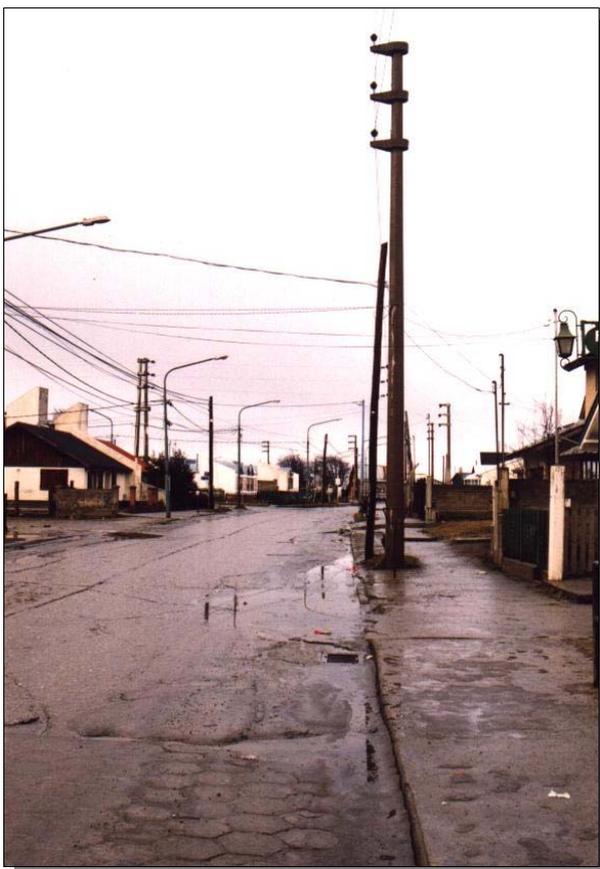


Figura 34



Figura 35

serva del estudio de las mismas con los tipos de suelos que atraviesan, turbales y algunas pendientes importantes, que determinan un grado de vulnerabilidad elevado.(ver figura 34 y 35)

En el sector oeste de la ciudad se aprecia que las redes podrían sufrir el colapso, o que se requesten algunas de sus columnas portantes, provocando un efecto dominó pues la carga de los cables arrastraría a otras columnas que podrían estar en equilibrio aparente, producto del debilitamiento generado por las sacudidas del terreno.

Por último en este servicio se observa un muy buen nivel técnico y capacidad operativa, tanto en disponibilidad humana, como herramientas y materiales en depósito, a modo de ejemplo se describe que este organismo dispone de gran cantidad de metros de línea de media tensión reunida, la cual puede ser instalada como solución coyuntural, sobre el suelo, transformadores, aceites, repuestos, etc

Todo el sistema de seccionadores y reconectores funciona con una única llave, de la cual todo el personal de mantenimiento de redes posee una copia y conoce acabadamente las combinaciones necesarias para alimentar, anular o interconectar redes. También se dispone de personal preparado para hacer las evaluaciones de daños, con la finalidad de determinar estrategias tendientes a la rehabilitación de la red en forma urgente.

5.4 Servicio de Distribución de Agua Potable

Los procesos de potabilización, distribución y mantenimiento del servicio de agua potable, corresponden a la Dirección Provincial de Obras y Servicios Sanitarios, al igual que la D.P.E. en el caso de la energía eléctrica, es un organismo autárquico del Estado Provincial.

Del estudio de los Mapas de Instalaciones Críticas, surge a simple vista que la red y sus componentes críticos, están claramente distribuidos, permitiendo suponer que el impacto podría afectar al sistema pero con posibilidades de mantener cierto nivel aceptable de continuidad del elemento.

Luego de estudiar las capacidades de captación de agua cruda; la de procesamiento de las plantas potabilizadoras; y de almacenamiento en las cisternas y los tipos de materiales utilizados para la construcción de los acueductos, así como la cantidad de población dependiente de cada uno de estos componentes, se observa claramente un equilibrio muy delicado, el cual está dado por el acueducto abductor Arroyo Grande - Buena Esperanza.

La ciudad dispone de tres plantas potabilizadoras: la Planta N° 1 tiene una capacidad de procesamiento de agua que está en el orden de los 15 a 20 l. por segundo, fundada en un lugar de bajo peligro.

La Planta N° 2 "Buena Esperanza", es la de mayor capacidad, 250 l. por segundo, pero su posibilidad de captación está muy por debajo de la de procesamiento, el arroyo que la abastece

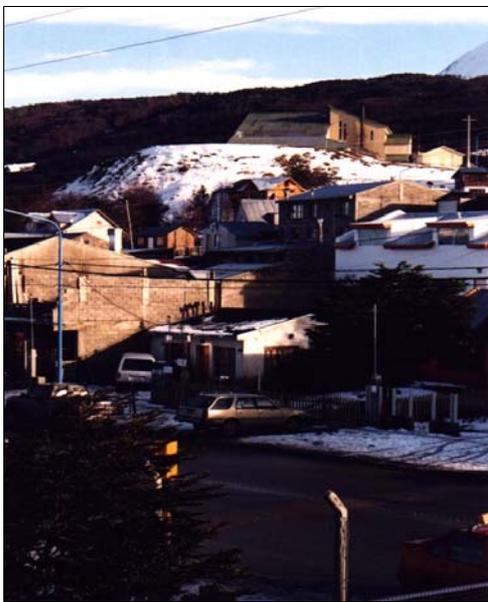


Figura 36



Figura 37

no posee el caudal suficiente, esto se ve agravado en el periodo invernal con el congelamiento producto de bajas temperaturas.

Por otro lado esta erigida sobre una pendiente importante, su cisterna con capacidad de 5.000 m² esta sobre el coronamiento de un talud importante y el mismo no está convenientemente estabilizado pues se observa en algunos sectores las paredes de hormigón del mismo, justo

sobre la pendiente más pronunciada.(ver figura 36 y 37)

Finalmente la N° 3 Planta “Arroyo Grande”, tiene una gran captación de agua cruda pero su capacidad solo alcanza los 70 l. por segundo.

Con el objeto de resolver los inconvenientes de captación de agua de la planta más importante, se construyó un acueducto para trasladar agua cruda desde el Arroyo Grande hasta la Planta N° 2 Buena Esperanza. La mencionada obra tiene una longitud de 5 km y el 50 % de la misma esta construida en Asbesto Cemento y el restante en PRFV.

Las cañerías de la ciudad son de hierro en el casco céntrico, área más antigua. Los barrios más nuevos disponen de acueductos y redes secundarias de distribución, construídas con materiales tales como PRFV, Asbesto Cemento y en la actualidad Polietileno.

Otra de las grandes vulnerabilidades que posee este servicio, es la dependencia de energía eléctrica para la impulsión del agua mediante estaciones de bombeo desde las tomas por los acueductos aductores y hasta las plantas potabilizadoras. Como así también desde éstas a las cisternas para luego distribuirlas por gravedad en la red.

También se destaca como preocupante la planta potabilizadora y de tratamiento de efluentes del Hotel del Glaciar, (ver figura 38) la cual esta instalada a escasos metros del Arroyo Buena Esperanza, y a menos de un kilómetro aguas arriba de la toma de agua cruda. De colapsar esta planta se contaminaría el cause con los inconvenientes que esto generaría al servicio.

A todo lo ya expuesto, debemos destacar una vieja costumbre de años, en Tierra del Fuego y con mayores motivos en la ciudad de Ushuaia, por las bajas temperaturas y el alto grado de congelamiento de suelos, se deja durante la noche una canilla abierta, de manera tal que las cañerías de acceso a la vivienda no se congelen, lo que produce importantes pérdidas económicas y repercute en la continuidad del servicio, pues en épocas invernales el Organismo se ve en la obligación de producir cortes planificados para recuperar las cisternas.

Con el importante crecimiento sufrido en la ciudad, oportunamente mencionado y la numerosa cantidad de asentamientos ilegales, produjo que importantes números de viviendas hoy estén fundadas sobre algunos acueductos de mediana jerarquía. Generando otro probable daño físico a la red, como consecuencia de probables asentamientos de estructuras pesadas sobre las cañerías se compriman hasta destruirse.



Figura 38

Con el importante crecimiento sufrido en la ciudad, oportunamente mencionado y la numerosa cantidad de asentamientos ilegales, produjo que importantes números de viviendas hoy estén fundadas sobre algunos acueductos de mediana jerarquía. Generando otro probable daño físico a la red, como consecuencia de probables asentamientos de estructuras pesadas sobre las cañerías se compriman hasta destruirse.

Por último, la ausencia de medidores de consumo de agua, no permite establecer un número real de litros que se pierden en la distribución, producidas por fisuras o deterioro en las uniones, entre otras.

5.5 Redes Colectoras Cloacales

Este servicio está administrado por La Dirección de Obras Públicas, dependiente de la Secretaría de Obras y Servicios Públicos de la Municipalidad de Ushuaia, la cual administra, construye y mantiene en funcionamiento la red cloacal de la ciudad.

Aquí podemos observar el más diverso uso de materiales de construcción: desde cañerías de tablas, construidas por los presos del Penal a principios de siglo, pasando por hormigón pre-moldeado, Asbesto Cemento y hasta cañerías de polietileno.

La parte más antigua de la ciudad posee una importante red colectora de efluentes, estos son llevados por gravedad hasta la planta de tratamiento de sólidos, ubicada en Av. Maipú y 12 de Octubre. (ver figura 39) Recibiendo también por gravedad el aporte de la planta de tratamiento del Hospital Regional Ushuaia (ver figura 40) y de la sección suroeste de la ciudad.

Desde aquí y por bombeo son impulsadas las aguas negras hasta la segunda y última planta de tratamiento que está ubicada en el acceso al Aeropuerto Internacional "Islas Malvinas". Por bombeo nuevamente son impulsados para superar una pequeña altura, hasta que por gravedad, son librados al Canal de Beagle. Este ducto fue construido en Asbesto Cemento y luego encamisado con Polietileno por serios daños de compresión de la cañería.

Todos los sectores de la red tienen previstos By Pass que permiten verter las aguas negras

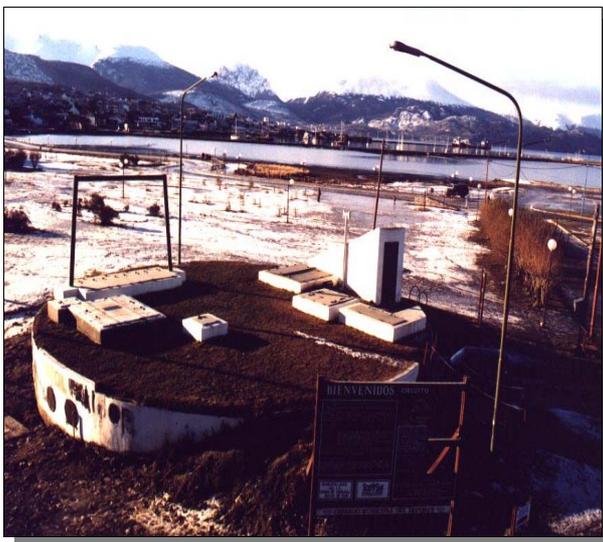


Figura 39



Figura 40

en la Bahía de Ushuaia ante eventuales inconvenientes en el servicio de bombeo y tratamiento.

De todas maneras solamente la mitad de la red cloacal utiliza este sistema, pues la sección

noreste arroja los efluentes sin tratamiento previo en aguas del Canal Beagle.

5.6 Costo-Beneficio de la Situación sin Intervención

Resulta difícil establecer un nivel de riesgo aceptable de un sistema y subsistemas de tanta complejidad como los hay en una ciudad y en mayor grado para la ciudad de Ushuaia, dada la diversidad y complejidad de los riesgos asociados a un evento sísmico, por diferentes factores que oportunamente fueron señalados.

De todas maneras deberá considerarse que determinados cambios en áreas ya urbanizadas, su calidad y tipo de construcción implementadas en éstas, son imposibles de revertir a costos superiores a los beneficios esperados, más aún si consideramos la probabilidad de recurrencia, el período y severidad de la amenaza sísmica en 50 y 100 años.

También merece mención que toda gestión del riesgo no debe enfocarse desde una perspectiva estrictamente economista, sino que las decisiones deberán ser tomadas en un rango más amplio al tratarse de vidas humanas. Si bien resulta más costosa la reducción de víctimas fatales fruto de desastres naturales, aquí en Ushuaia como en cualquier otro lugar, debemos considerar tales pérdidas como inaceptables.

5.7 Conclusiones del Análisis de Riesgo Sísmico.

Para el análisis de riesgo se han priorizado los sistemas y subsistemas que facilitan las actividades sociales, económicas y que aseguran la subsistencia de la vida, dada las características climatológicas de la región donde está fundada la ciudad.

Como se detalló oportunamente se ha identificado la amenaza natural, también se le asignó una intensidad hipotética de acuerdo a las probabilidades de recurrencia y magnitud de eventos sísmicos.

Mediante los mapas de peligros múltiples se describen los eventos asociados a un sismo, tales como fallas de superficie, deslizamiento de suelos, licuefacción, etc.

En otros aspectos se detectaron las vulnerabilidades globales de la Ciudad de Ushuaia y de sus subsistemas, de manera tal de proceder a un análisis de riesgo lo menos subjetivo posible, señalando las debilidades de cada uno de los subsistemas, que permita inferir y cuantificar con un grado de certeza aceptable los daños probables, así como realizar el análisis comparativo de las áreas críticas y jerarquización de las mismas según el nivel de urgencia para su intervención en el corto, mediano y largo plazo.

Considerando que los efectos de los terremotos varían según el tipo de situación económica y política del país o región afectada, el grado de vulnerabilidad producto del tipo de desarrollo de su infraestructura y a fin de sustentar estas apreciaciones sobre los daños probables de sufrir en los sistemas y subsistemas de la ciudad de Ushuaia ante un desastre natural, se tomó como referencia la Matriz de Desastres Naturales publicada en, “Salud Ambiental con Poserioridad a los Desastres Naturales” (O.P.S., 1982) y en “Asistencia Humanitaria en Casos de Desastres” (O.P.S., 1999).

Cabe destacar que con el objeto de clarificar estas matrices se extrajeron y unificaron en una sola la información referida a terremotos, denominándola Matriz de Efectos de los Terremotos. (ver página 48)

SISTEMAS Y SUBSISTEMAS	EFECTOS MAS COMUNES DE LOS TERREMOTOS	NIVEL DE SEVERIDAD
Abastecimiento de: Agua potable, Eliminación de aguas servidas, Energía eléctrica, Gas por red.	Daños a las estructuras de Ingeniería Civil Roturas en las redes maestras Interrupción del suministro o servicio Contaminación Biológica o Química Escasez de Personal Sobrecarga en redes debido a los movimientos de población Escasez de Equipos, repuestos y suministros	GRAVE GRAVE GRAVE MENOS GRAVE GRAVE MENOS GRAVE GRAVE
Manejo de desechos sólidos	Daños a las estructuras de Ingeniería Civil Interrupción del servicio Desorganización del transporte Escasez de Personal Escasez de Equipos Contaminación del agua, suelo y atmósfera	GRAVE GRAVE GRAVE GRAVE GRAVE GRAVE
Manipulación y control de alimentos	Daños a las instalaciones de depósito, conservación y preparación de alimentos. Desorganización del transporte Escasez de alimentos Contaminación y degradación de alimentos de socorro	GRAVE GRAVE GRAVE GRAVE
Servicios De Salud	Daños a las estructuras de Ingeniería Civil Daños en el equipamiento y instrumental hospitalario Escasez de Personal Escasez de medicamentos, equipos y suministros Desorganización en el transporte y escasez de medios Desorganización en programas de control de enfermedades	GRAVE GRAVE GRAVE GRAVE GRAVE MENOS GRAVE
Salud de la Población	Muertes (muchas) Lesiones graves que exigen tratamiento intensivo (muchas) Mayor riesgo de enfermedades transmisibles Proliferación de vectores Grandes desplazamientos de población	GRAVE GRAVE MENOS GRAVE MENOS GRAVE MÍNIMA

Capítulo VI

Alternativas de Intervención

Si bien los daños producidos por terremotos no se pueden anular, sí estamos en condiciones de reducirlos. La metodología apropiada es detectar y elegir correcta y adecuadamente, los mecanismos necesarios para minimizar el impacto de una amenaza dada.

La diversa gama de mecanismos va desde la zonificación para el uso de suelos; métodos de ingeniería tales como códigos de construcción que doten a las estructuras de la suficiente fortaleza para sobrellevar el sacudimiento del terreno, reforzamiento de estructuras existentes, estabilización de taludes, pendientes o terrenos no estables, y redesarrollo equilibrado que permita la redistribución de pérdidas; planes de formación ciudadana, que generen cambios de actitud frente a los desastres naturales e interés individual en adecuar sus entornos y ambientes en la reducción de aspectos no estructurales.

6.1 Medidas de Prevención y Mitigación

Si analizamos objetivamente las vulnerabilidades tanto globales como de los servicios esenciales de la ciudad, observamos que los esfuerzos deben estar puestos en la gestión del riesgo, la cual requiere también ciertas medidas de organización y procedimientos. Los períodos de tiempo mediante el cual se puede lograr una reducción significativa del impacto potencial a sufrir, de una amenaza natural como el que nos ocupa, puede ser de mediano y largo plazo.

Los cambios en la planificación, perfeccionamiento de las estructuras y características del tipo y lugares de construcción, son procesos de mitigación de índole estructural y no estructural, que demandan un largo tiempo que puede alcanzar décadas.

Los objetivos y políticas que delineen éstos procesos de reducción del grado de exposición a los peligros naturales, deben mantenerse durante años y sobrevivir a los cambios de administración política, prioridades presupuestarias o estrategias que seguramente sufrirán en el tiempo.

6.2 Medidas Generales de Mitigación

- Donde el desarrollo en áreas propensas a terremotos es un hecho, se puede adoptar medidas que identifiquen estructuras precarias y ordenar su remoción o refuerzo en el caso de ser patrimonio histórico o cultural, es importante jerarquizar y priorizar para su intervención, las que podrían generar mayores peligros para la vida.
- Una herramienta que sin duda motivará a estas decisiones son los incentivos tributarios, para la remoción y operatorias crediticias excepcionales para la renovación.
- Obligatoriedad por parte de organismos que brindan servicios públicos vitales de la inclusión de la Gestión del Riesgo.

6.3 Medidas de mitigación para sacudimiento del terreno

- Relacionar el potencial general del sacudimiento del terreno con la densidad permisible de ocupación de construcciones.
- Relacionar el diseño de la construcción y las normas de construcción con el grado de riesgo sísmico.
- Normar para la obligatoriedad de investigaciones geológicas y sísmicas del lugar, a fin de corregir el desarrollo.

6.4 Medidas de mitigación para fallas de superficie y licuefacción

- Restringir el uso de áreas de alta peligrosidad.
- Establecer normativas de retiro, de manera tal que eviten la proximidad de grandes estructuras.
- Establecer normas rígidas para reducción de la vulnerabilidad de las redes de servicio que inevitablemente deban atravesar fallas activas.

6.5 Medidas de mitigación para deslizamiento de suelos

- Prohibir el uso de áreas con pendientes importantes o con un nivel freático que facilite este tipo de eventos.
- Obligatoriedad de reforestación y recuperación de la capa vegetal en pendientes degradadas.
- Colocación de gaviones o construir muros de contención sismorresistentes que fijen convenientemente taludes o escarpas, jerarquizándolas para su intervención según el grado de probabilidad y daños para la vida y/o servicios vitales.

Capítulo VII

Construcción Local de Poder para la Gestión del Riesgo

7.1 Introducción

El presente plan pretende constituir a la comunidad de Ushuaia en resistentes a desastres. La propuesta es delinear acciones tendientes a promover la autogestión en materia de mitigación.

Una y otra vez, la experiencia nos ha demostrado que se pueden salvar vidas, se pueden reducir significativamente los daños a la propiedad y se puede acelerar la recuperación económica si construimos sistemáticamente edificaciones más seguras y más fuertes, reforzamos la infraestructura existente, hacemos cumplir los códigos de construcción y realizamos los preparativos apropiados antes que ocurran los desastres.

La meta de la presente propuesta unir a los actores de la sociedad en un esfuerzo de colaboración para que tomen las medidas necesarias que los preparen para afrontar los desastres naturales.

7.2 Estrategia Social

Se propone reunir los grupos de interés de la sociedad fueguina a fin de evitar esfuerzos paralelos e identificar debilidades y fortalezas. La comunidad por intermedio de sus representantes debe organizar un Comité de Planificación para Reducción del Riesgo, constituido por funcionarios locales, profesionales de negocios y otros ciudadanos que comparten el interés y la obligación de proteger la seguridad y estabilidad económica para el futuro de su comunidad.

7.3 Responsables

El responsable de gerenciar el mencionado comité deberá encabezar el esfuerzo y asumir la

responsabilidad por la iniciativa, tomar las decisiones, difundir los asuntos, asegurar los recursos y lograr que se realicen los objetivos. Como producto de sus responsabilidades, un funcionario del gobierno municipal deberá servirle de apoyo.

7.4 Participantes

A continuación se propone los sectores primarios que deben ser considerados esenciales para la mitigación y que deberán tener representación en el Comité de Planificación:

- Industrias y comercios
- Infraestructura, Transporte, Servicios Públicos y Vivienda
- Organizaciones de Voluntarios y de la Comunidad
- Salud
- Gobierno
- Educación

7.5 Incentivos y beneficios

Las actividades dentro del grupo del comité generará para muchos, buena reputación dentro de la comunidad, éste puede ser un factor de motivación para algunos colaboradores, mientras otros seguramente muchos solo significará dar continuidad a sus actividades para ayudar a la comunidad.

7.6 Perfil de los Representantes

- Que tenga la autoridad suficiente para tomar decisiones a nombre de su organización.
- Que entienda y respete los peligros naturales.
- Que conozca las vulnerabilidades de la comunidad
- Que reconozca que los ciudadanos, las oficinas del estado, las empresas y los individuos son responsables de encargarse de los riesgos.
- Que tenga el deseo de manejar los riesgos y mitigarlos
- Que tenga la capacidad de comunicar a la comunidad en general de las actividades y proyectos del Comité de Planificación para Reducción del Riesgo.

7.7 Actividades de Identificación de Vulnerabilidades y Riesgos

La identificación de vulnerabilidad determina qué instalaciones corren riesgo y hasta qué nivel podrían ser afectadas, además de cómo podrían afectar la vulnerabilidad de otras estructuras.

La primera tarea del Comité de Planificación para Reducción del Riesgo, es profundizar los análisis de riesgo de ciudad frente a los fenómenos naturales e identificar la vulnerabilidad presentada por esos riesgos. Esto proveerá cimientos sólidos sobre los cuales se construirán las prioridades de mitigación.

7.7.1 Evaluación de Vulnerabilidad

Propósito: Recoger y organizar la información existente sobre la ubicación y vulnerabilidad de los edificios y los sistemas de servicio público y de transportación que sirven a la comunidad.

Producto: Una base de datos constante que puede ser utilizada para identificar los edificios que puedan ser significativos por su función, tipo, fecha de construcción, ubicación y propietario, sistemas de servicio público, potencial de daños y pérdida de función.

7.7.2 Identificación del Riesgo

Propósito: Recoger la información existente sobre las áreas con una alta probabilidad de que ocurra un desastre y compilar la información en un formato útil.

Productos: Mapas que detallan las zonas con un alto potencial de pérdidas.

7.8 Medidas de Mitigación

Surgen dos grandes categorías de trabajo al examinar las medidas de mitigación que la comunidad debe implementar:

- Mejorar la calidad y los detalles de las tareas de identificación de riesgos y de las evaluaciones de vulnerabilidad.
- Reducir futuras pérdidas debidas a desastres naturales para la comunidad.

7.9 Plan de Mitigación

El crecimiento de la comunidad y los desarrollos de importancia capital deben planificarse para evitar o minimizar el potencial de pérdida. Debiéndose gestar planes del manejo de crecimiento de la comunidad y velar por que se cumplan. Ayudando a que la Ushuaia crezca en áreas más seguras o a crecer más segura en zonas de riesgo.

Una de las primeras cosas que deberá realizar el Comité es revisar las políticas y prácticas vigentes relacionadas con el desarrollo y proponer su readecuación.

- Planificación del crecimiento de la comunidad
- Planificación y reglamentación del uso de tierras
- Planificación del transporte y vías de comunicación.
- Planificación de espacios abiertos y recreación
- Preservación de edificios históricos

Las medidas de mitigación relacionadas con el crecimiento de la comunidad deberán incluir:

- Propuestas de incentivos tales como exención del pago de impuestos, beneficiar con créditos de desarrollo a áreas con proyectos que reducen las pérdidas por desastre.
- Proponer incentivos que animen a los propietarios de edificios e instalaciones para que realicen proyectos que mejorarán la resistencia estructural.
- Identificar los proyectos de ley que proveen incentivos y buscar su aprobación.

7.10 Difusión del Plan en la Sociedad Ushuaiense

Hasta aquí el Comité ha evaluado los riesgos por desastres naturales, basándose en las circunstancias locales de la ciudad. Este último punto está dirigido a garantizar el impulso y continuidad. Fundamentales para el logro de los objetivos impuesto al Comité de Planificación para Reducción del Riesgo.

A fin de mantener y generar el interés y apoyo público, será necesario establecer un subcomité de publicidad que se haga responsable de desarrollar un plan de comunicación utilizando los medios de comunicación social, el cual deberá tener alcance educacional. Es importante enfatizar que será la responsabilidad del subcomité, crear conciencia comunitaria y asegurar que los medios de comunicación cubran las actividades.

7.10.1 Trabajo Conjunto con los Medios de Comunicación

Como guardianes de la comunidad, los medios de comunicación afectan y conforman nuestras opiniones y nuestro comportamiento. Influyen en nuestras preferencias y en nuestras selecciones. Al alentar a los reporteros a escribir o transmitir sus mensajes, usted estará creando conciencia y generando interés sobre el Proyecto.

A fin de detectar los medios y periodistas apropiados, se propone construir una relación con los medios de comunicación basado en la identificación de los editores de noticias comunitarias de los diarios, radios y televisión locales.

7.10.2 Definiendo Estrategias

Una vez definido a través de quiénes se va a comunicar, se deberá desarrollar información sobre gestión de desastres que llame la atención para enviarla a los medios periodísticos.

Identificación de los sectores específicos que deberán recibir este mensaje y dirigir las campañas a esos sectores.

El mensaje deberá apuntar informar de la situación sísmica de la ciudad de Ushuaia y a los beneficios de la gestión de desastres, será fundamental para evitar efectos contraproducentes, producto de la vulnerabilidad instalada; el remarcar que los desastres son más, una consecuencia del desarrollo que de la amenaza propiamente dicha.

Resultara altamente efectivo para dar el mensaje directamente a la comunidad, la identificación de varios voceros que puedan hablar del proyecto o plan de gestión del riesgo y que a su vez puedan hacerlo desde diferentes puntos de vista.

A fin de crear conciencia y dado que la gente retiene información mejor cuando se las presenta una y otra vez desde distintas fuentes, resultara muy importante que escuchen su propia comunidad, con sus temores, preocupaciones y preguntas.

También se deberá canalizar la comunicación, realizando charlas comunitarias entre el Comité y el público en general. Creando un foro en el que se puedan hacer preguntas, presentar temas, dar respuestas y atender preocupaciones.

Capítulo VIII

Plan de Intervención

Teniendo en cuenta aspectos oportunamente mencionados sobre la vulnerabilidad sísmica de la ciudad de Ushuaia y ante la diversidad de problemas detectados en el desarrollo, se formula una alternativa de intervención que propenda a brindar soluciones y reúna condiciones de viabilidad, dado que la baja percepción del riesgo impediría la concreción de proyectos de alto costo.

Dentro de la vulnerabilidad global de la ciudad de Ushuaia se señaló componentes Sociales, Culturales y Políticos, que dificultarían la concreción de proyectos a mediano y largo plazo. Estas acciones generalmente requieren importantes inversiones con fondos públicos y privados, la primer etapa de intervención apunta a reducir las vulnerabilidades de manera tal que asegure la continuidad del proceso descrito. En virtud de ello se propone como primera etapa de la Gestión del Riesgo, políticas y acciones tendientes a crear conciencia en materia de prevención sísmica en la comunidad.

8.1 Primera etapa de la Intervención:

A continuación se enuncian cuatro proyectos de intervención, los cuales están desarrollados en la sección anexos.

- Proyecto de fortalecimiento Institucional y Social frente a los peligros naturales. **Anexo I**
- Proyecto de formación y concientización ciudadana con el fin de disminuir vulnerabilidades. **Anexo II**
- Proyecto para la adaptación de normas de construcción para redes de servicio a las características del área objeto de estudio. **Anexo III**
- Proyecto para proceder a implementar estudios de vulnerabilidad sísmica de todas las instalaciones críticas. **Anexo IV**

8.2 Segunda etapa:

En el mediano y largo plazo, con las metas propuestas en el párrafo anterior alcanzadas, se propone un conjunto de acciones, más agresivas, y de mayor costo. Con la seguridad que existen importantes grupos sociales de poder, con interés para que las acciones señaladas a continuación, sean cristalizadas:

- Producir Normas para la obligatoriedad de investigaciones geológicas y sísmicas del lugar, a fin de corregir el desarrollo.
- Obligatoriedad por parte de Organismos que brindan servicios públicos vitales o grandes obras de infraestructura, para la inclusión de la Gestión del Riesgo.
- Obligatoriedad de reforestación y recuperación de la capa vegetal en pendientes degradadas.
- Establecer normativas de retiro, de manera tal que eviten la proximidad de grandes estructuras a zonas de alto riesgo.
- Refuerzo estructural de las Instalaciones críticas vulnerables por ausencia de aplicación de normas de sismo resistencia.

8.3 Consideraciones Acerca de los Costos

Los costos adicionales necesarios para convertir u construir un edificio sismorresistente puede considerarse como un seguro. Estudios comparativos demuestran que, la diferencia en los costos entre una edificación construida con especificaciones sismorresistentes, en relación con una similar donde el código ha sido ignorado puede estar entre el 5 % y el 10 % para el total del edificio, a costos de construcción en la provincia de Tierra del Fuego. Si consideramos que la inversión en equipamiento hospitalario oscila en el 50% de los costos de edificación, el monto global de las medidas de mitigación son mucho menores que las estipuladas.

8.4 Costo-Beneficio de una de las alternativas propuesta - Hospital Regional Ushuaia

En este punto se analiza el costo beneficio de la intervención sobre las zonas identificadas con Riesgo más elevado, nos referimos específicamente al Servicio de Salud y a redes de servicios vitales, donde se debería conocer y establecer si la infraestructura existente puede ser rentable con el mantenimiento rutinario o debería ser readecuada para minimizar sus vulnerabilidades.

Como propuesta de análisis, a continuación se evaluará las instalaciones del Hospital Regional Ushuaia:

Como oportunamente se señaló, en esta primera etapa de intervención se propondrán accio-

nes tendientes a generar cambios de conciencia y medidas de bajo costo; para tal fin se ejemplifica una solución no estructural, para proteger el servicio de hemodiálisis. Pese a desconocer el costo total del equipamiento del servicio en cuestión, se puede decir que la suspensión momentánea de este servicio significaría la evacuación de 16 pacientes a la ciudad de Río Gallegos, con los costos que implicaría en viáticos y pasajes. Si sumamos las pérdidas probables del equipamiento, instrumental y vidas tanto de pacientes como de profesionales de este servicio, nos encontramos con una suma de dinero importantísima en pérdidas que podría ser evitada con la adecuación del soporte de los tres tanques del sistema de filtrado que sobre el cielorraso están suspendidos sin ningún tipo de anclaje, los cuales probablemente colapsarían y caerían sobre el propio instrumental o pacientes en tratamiento. (ver figura 42 y 43) La adecuación de soportes para reducir el riesgo y evitar el inconveniente señalado, no superaría los \$ 1.000.

En estos aspectos se puede agregar que urge definir un nivel de riesgo aceptable, es decir que con base en el análisis descripto, se establezca un balance entre el costo de la inversión y el beneficio esperado, en términos de reducción de pérdidas económicas y sociales.

Se pueden citar varias formas de obtención de financiamiento, pero como la estrategia adoptada apunta a lograr cambios paulatinos y de bajo costo para evitar el fracaso de la intervención, se propone adecuar las instalaciones arquitectónicas o no estructurales del nosocomio en cuestión.

La implementación de estas acciones, son responsabilidad directa de los encargados de cada uno de los servicios del hospital, por otro lado el personal de mantenimiento dispone de las



Figura 42



Figura 43

herramientas y conocimientos técnicos necesarios para lograr remodelaciones y reparaciones periódicas.

Los costos adicionales necesarios para adecuar el edificio y reducir o anular el riesgo producto de vulnerabilidades no estructurales, deben ser considerados como un seguro.

8.5 Conclusiones Sobre la intervención

La gestión del riesgo en la ciudad de Ushuaia es una asignatura pendiente. Urge la implementación de estrategias tendientes a reducir vulnerabilidades de sectores que agravarán el impacto sobre la sociedad Ushuaiense en su conjunto.

La propuesta de intervención apunta a medidas de mitigación no estructurales y algunas de índole estructural, pero de bajo costo, para el corto y mediano plazo; mientras se espera aplicar acciones más contundentes y de mayores costos en el mediano y largo plazo.

Los sectores sociales son por lo general los más afectados por los fenómenos naturales, que comprende: viviendas, salud y educación, los daños que suelen ocasionar en la infraestructura física, equipos y mobiliarios, los cuales solo pueden ser reparados en el mediano plazo.

Los desastres naturales, también originan demandas extraordinarias al sector Salud, que son más difíciles de satisfacer si dichos fenómenos, como generalmente ocurre, han ocasionado daños directos a la infraestructura del sector, donde se ve afectada su capacidad física y la disponibilidad de recursos humanos para enfrentarlos.

Propuesta de Plan para Manejo del Desastre

9.1 Introducción

En los capítulos anteriores se desarrolló gran parte de las investigaciones necesarias para la implementación del plan de Gestión de Desastres.

Estamos entonces frente al producto final de un proceso que comenzó con la hipótesis de riesgo que tiene el área de intervención y que continúa con el desarrollo de una propuesta de acción tendientes a manejar la predisposición al desastre propiamente dicho.

Como evento hipotético, se toma el Análisis de Vulnerabilidad y Riesgo de la Ciudad de Ushuaia, expuestos en capítulos anteriores.

También se sugiere una estructura optimizada de la Junta Municipal de Defensa Civil y El COEM, organismos que por su carácter de funcionamiento no permanente, difícilmente podrán auto-ajustarse para alcanzar grados de funcionalidad y eficiencia necesarios para conducir la crisis.

9.2 Fundamentos

El presente plan de Gestión del Desastre, se fundamenta en la necesidad de establecer responsabilidades, misiones y funciones a las Autoridades Políticas y Técnicas, tanto de Organismos Estatales, Organizaciones No Gubernamentales y Concesionarios de Servicios Públicos o Prestadoras de Servicios, que tengan intervención en el manejo integrado del desastre.

De la lectura del capítulo - Estudio de Vulnerabilidad Sísmica de la Ciudad de Ushuaia - surgen numerosos aspectos que deberán ser contemplados en el ámbito de la Defensa Civil, la cual deberá desarrollar planes de capacitación y fortalecimiento institucional de Organismos y ONG's que asumirán un rol destacado durante la crisis.

9.3 Objetivos

Estructurar un programa Socio-Gubernamental para La Gestión del Desastre en la ciudad de Ushuaia.

Conformar una propuesta de acción de respuesta al desastre.

Fijar procedimientos normativos para establecer la organización y funcionamiento de las Instituciones intervinientes dentro del ámbito municipal.

Establecer las misiones y funciones de la Junta Municipal de Defensa Civil y del Centro de Operaciones de Emergencia Municipal (C.O.E.M.).

Proponer un plan de capacitación para entidades que ante el desastre deban desarrollar tareas críticas.

9.4 Área de Aplicación y Alcances:

El ámbito de aplicación del presente plan comprende la totalidad de la Jurisdicción Municipal de la ciudad de Ushuaia.

Las prescripciones contenidas en el presente programa para la Gestión del Desastre, están referidas al conjunto de medidas y acciones que hacen a la conducción de las operaciones de emergencia en el Escalón Municipal, producto de un evento sísmico de intensidad significativa.

9.5 Relación con la Planificación vigente a Nivel Provincial:

Se recomienda que el presente “Plan de Manejo de Desastres para Eventos Sísmicos”, forme parte de los planes Provinciales, con la finalidad de preveer las acciones a llevar a cabo, como también regular la intervención de las empresas del estado provincial, en el desastre (agua potable, energía eléctrica, salud, seguridad, etc).

Cabe destacar que se parte de una hipótesis de desastre producto de un evento sísmico como el considerado, de todas maneras un plan que se precie de tal debe poseer flexibilidad suficiente para responder a imponderables, razón por la cual deberá estar integrado a los planes del escalón provincial.

Por otro lado si tuviéramos en cuenta que ante una hipótesis de máxima, seguramente la capacidad de conducción y respuesta se vería seriamente dañada, es probable que debamos esperar que la ayuda llegue de localidades próximas.

9.6 Funcionamiento Actual de la Estructura Política y Operativa

Por Ordenanza N° 159/83 se crea la Junta Municipal de Defensa Civil de la Ciudad de Ushuaia, este organismo esta presidido por el Sr. Intendente (o quien lo reemplace) y tiene por

función todo lo vinculado a la conducción de la Defensa Civil en todos sus aspectos, planificación, organización y dirección.

Así mismo asigna responsabilidades a los funcionarios del gabinete municipal, Ministros, Secretarios y Directores, función que a su vez es delegada en el Director de Defensa Civil Municipal.

Dentro de sus funciones se destaca entre otras, la elaboración de planes a nivel local en concordancia con los planes provinciales.

Por Decreto Municipal N° 1448/91 se estructura La Junta Municipal de Defensa Civil. Este órgano de funcionamiento no permanente, el cual tiene por misión asistir al Sr. Intendente cuando este constituya a los fines de conducir la contingencia el COEM, Centro de Operaciones de Emergencia Municipal, el cual coordinará y llevará adelante las acciones de respuesta a la emergencia de acuerdo a lo planificado durante la normalidad.

Del análisis de la normativa vigente se destaca que este consejo de asesoramiento político por un lado, y técnico en la faz de manejo del desastre son uno mismo, funcionando unificada-mente y prestándose a confusión de roles e incluso a superposición de funciones.

9.7 Propuesta de Estructura Política y Técnica de la Defensa Civil

A fin de resolver lo expuesto en el punto anterior, se propone adoptar un desdoblamiento de la Junta Municipal de Defensa Civil y COEM, de manera tal que cada uno funcione en forma descentralizada, La Junta Municipal de Defensa Civil, como estructura Política del desastre y el Centro de Operaciones de Emergencia, como estructura técnica para el Manejo del Desastre.

9.7.1 Junta Municipal de Defensa Civil

En este punto se describe y fundamenta en líneas generales, la constitución de los vocales de este grupo deliberativo, el cual tiene por finalidad la conducción política del desastre, la gestión local de medios materiales y a instancias superiores, en el caso de medios o Instituciones que no responden a la estructura administrativa y/o social de la ciudad de Ushuaia.

También se sugiere que representantes de fuerzas vivas de la comunidad tengan su representante en forma no permanente, tal es el caso de las Cámaras de Comercio, Turismo, Hotelería, etc. Las cuales tienen intereses genuinos y también podrían aportar soluciones.

La designación de Funcionarios de Gabinete se fundamenta en la necesidad de asesorar al Sr. Intendente en todo lo atinente a las carteras más afectadas o comprometidas con la crisis.

La presencia del Presidente del Consejo Deliberante, se sustenta primariamente en que éste, es el relevo natural del Sr. Intendente, por otro lado seguramente surgirá la necesidad de contar con Ordenanzas que faciliten el manejo de fondos para afrontar la crisis, entre otras.

El rol del Vecino Destacado tiene por finalidad compenetrar sobre la situación reinante a través de éste a la sociedad Ushuaiense, y formalizar un contacto directo entre vecinos y gobernantes.

El Jefe de la Base Naval Ushuaia y El Delegado del Jefe de Policía Provincial, cumplen funciones de asesoramiento técnico y a la vez brindan la posibilidad de alcanzar medios provinciales y nacionales en forma directa. (ver figura 44)

9.7.2 Centro de Operaciones de Emergencia Municipal (COEM)

A fin de coordinar las acciones de respuesta, con un criterio funcional pero que a la vez responda a las necesidades reales de la población y a los mismos servicios que atienden la contingencia, se propone la creación del COEM, Centro de Operaciones de Emergencia Municipal.

Este órgano tendrá por misión la toma de decisiones esencialmente técnicas y operativas, a fin de dar respuesta a la crisis reinante producto del evento en cuestión, y como función el manejo integrado del desastre, coordinando las acciones de manera tal que respondan a las prioridades del conjunto. Dicho de otra manera, las tareas que desarrolle cada uno de los servicios deberán ser previamente priorizadas y coordinadas por los respectivos Jefes, garantizando un funcionamiento horizontal e integral.

Cabe mencionar que los responsables de las Jefaturas de Servicio deberían designarse por Decreto Municipal y recaer como Carga Pública en Funcionarios Técnicos, con disponibilidad de mando y/o en su defecto, Jefes de cada una de las áreas en cuestión, especialistas o idóneos.

Previendo que por diferentes razones podrían no estar disponibles, se deberá designar en cada servicio al menos un relevo en iguales o similares condiciones de mando e idoneidad. (ver figura 45)

9.8 Funciones de los Servicios del COEM

Como se mencionó en el punto anterior el COEM está compuesto por jefes de servicios, los cuales tienen por función la toma de decisiones basadas en los recursos disponibles y las prioridades establecidas en forma horizontal e integrada por sus vocales, tanto políticos como técnicos.

Con esta estructura sugerida, se pretende lograr un mando unificado, el cual es fundamental para formular trabajos en equipo y optimizar el empleo de los recursos humanos y materiales, facilitando el uso racional y planificado.

También cabe destacar que coordinará los recursos que integran estos servicios. (ver figura 46)

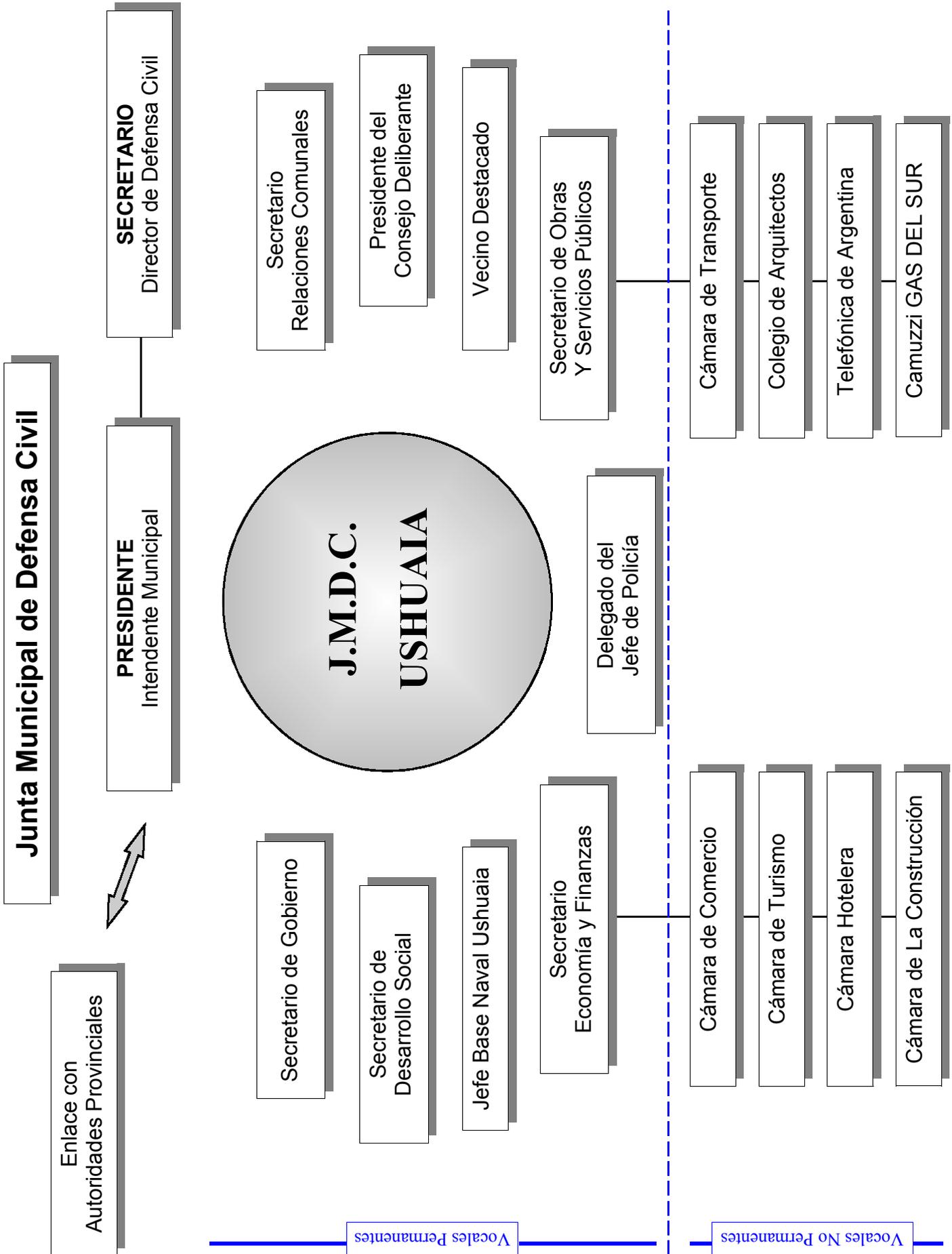


Figura 44

Estructura Operativa Municipal

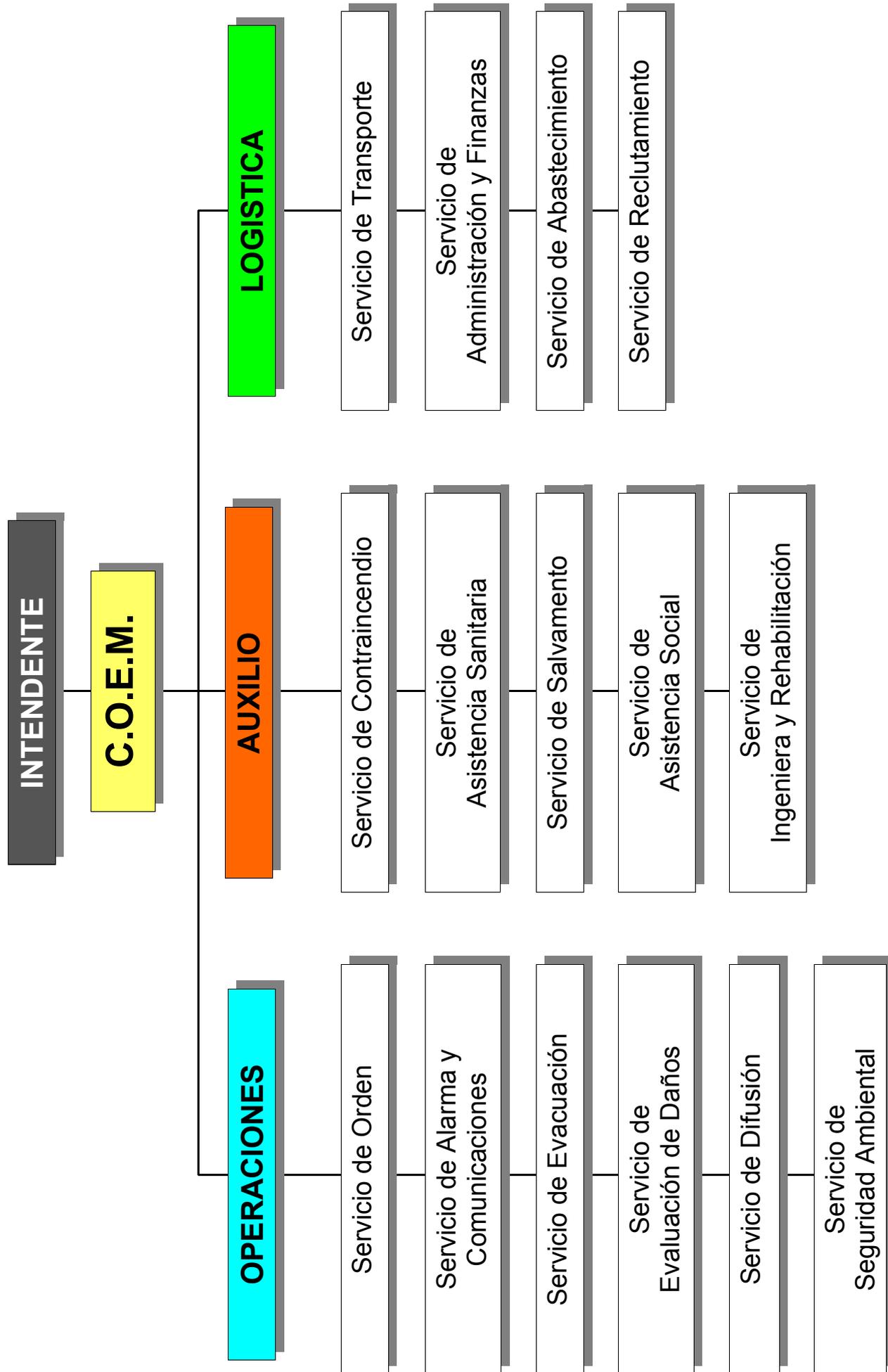


Figura 45

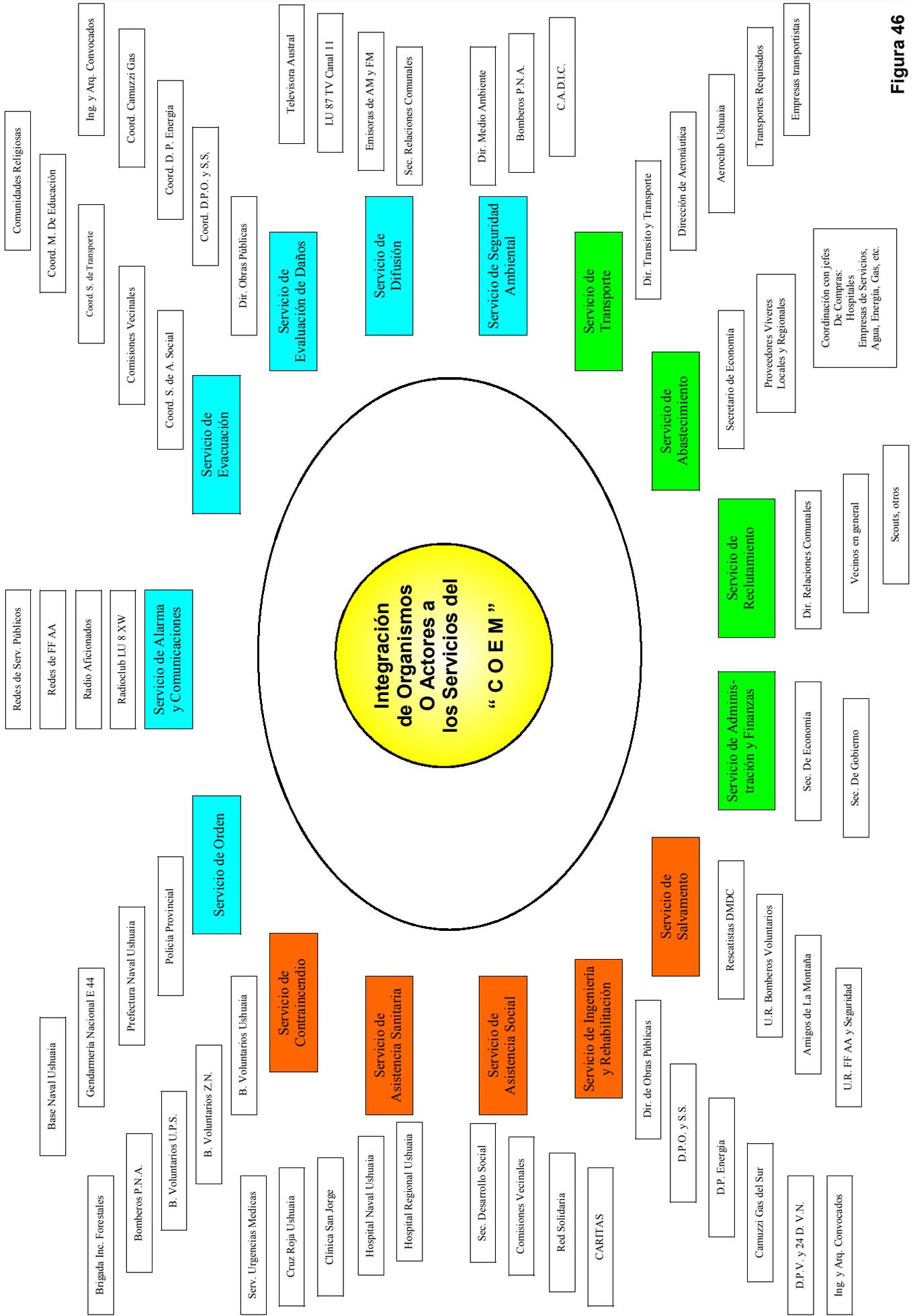


Figura 46

9.8.1 Servicio de Alarma y Comunicaciones

Garantizar las comunicaciones para mantener informada a las autoridades de Defensa Civil, tanto políticas como técnicas. Estableciendo comunicaciones rápidas que permitan la recepción de información necesaria para disponer un conocimiento acabado de la evolución de la crisis y de las necesidades, con el objeto de ayudar a la toma de decisiones tendientes a jerarquizar las prioridades y garantizar una respuesta adecuada a cada una de ellas.

Brindar los enlaces entre las autoridades de la Junta Municipal de Defensa Civil con:

Intendente Municipal con autoridades Provinciales y el COEP (Escalón Provincial)

Jefes de los servicios y estos propiamente dicho.

Autoridades y Organismos de servicios públicos esenciales, tanto del estado como privados.

Garantizar enlaces del COEM con:

Red Radioeléctrica de la Provincia

Red Radioeléctrica de la Policía Provincial

Red Presidencia de la Nación

Redes de comunicaciones de las Fuerzas Armadas y de Seguridad

Radioemisoras Locales

Otras redes, servicios de transportes públicos, empresas privadas, etc.

Dimensionar el servicio integrando todos los medios disponibles el cual deberá estimarse en un 1,6 % de la población directa o indirectamente afectada por el desastre.

9.8.2 Servicio Contra Incendio

Control y extinción de incendios producidos como consecuencia del desastre.

Elaborar directivas de carácter preventivo a la población a través del servicio de Difusión y por orden del COEM a efectos de evitar Incendios.

Adoptar medidas preventivas para evitar la propagación de los incendios producidos.

Ordenar a través del COEM, la cesación de servicios esenciales tales como Gas, Energía Eléctrica, Etc. como medida de minimización del riesgo o a fin de garantizar las operaciones extinción de incendios o rescate.

Integrar las acciones con:

Cuerpos de Bomberos Voluntarios.

Cuerpo de Bomberos de la Prefectura Naval Argentina.

Cuerpo de Bomberos de la Policía Federal Argentina.

Brigada de Incendios Forestales de la Provincia.

Dimensionar el servicio integrando todos los medios disponibles el cual deberá estimarse en un 1,7 % de la población directa o indirectamente afectada por el desastre.

9.8.4 Servicio de Salvamento

Rescate de personas y bienes atrapados entre escombros o edificios dañados.

Intervenir en la búsqueda y salvamento de personas atrapadas.

Coordinar acciones conjuntas con los servicios de Sanitarios, Ingeniería y rehabilitación, Contra Incendio, Evacuación, etc.

Dimensionar el servicio integrando todos los medios disponibles el cual deberá estimarse en un 15 % de la población directa e indirectamente afectada por el desastre.

9.8.4 Servicio de Orden

Asegurar el orden Público, el cumplimiento de las medidas preventivas dictadas, la libertad de desplazamiento en espacio y tiempo de los servicios de Defensa Civil. Neutralizar todo tipo de desorden y preservar la propiedad.

Proporcionar protección y seguridad a la población, prevenir el Saqueo y adoptar medidas para evitar el pánico.

Proporcionar los medios disponibles para la identificación de víctimas.

Controlar los permisos o pase de circulación, los vales de racionamiento de combustibles, víveres, etc.

Dimensionar el servicio integrando todos los medios disponibles el cual deberá estimarse en un 1,6 % de la población directa o indirectamente afectada por el desastre.

9.8.5 Servicio de Asistencia Sanitaria

Trasladar, asistir y evacuar los heridos, enfermos, quemados, etc. Como consecuencia del desastre.

Evitar, controlar y neutralizar focos epidémicos que se produzcan, adoptando y difundiendo disposiciones de carácter preventivo a fin de preservar la salud de la población

Desarrollar un sistema de primeros auxilios, integrando Servicios Públicos, Privados y de Organizaciones No Gubernamentales.

Administrar los recursos disponibles, descentralizando según los niveles de complejidad asistencial necesaria.

Coordinar ante las necesidades, la implementación de Hospitales de Emergencia.

Adoptar en forma conjunta con el área de Logística y Transporte, las raciones mínimas indispensables a ser distribuidas, basándose en la disponibilidad de recursos y en las necesidades

básicas, según las condiciones sanitarias de la población.

Adoptar medidas de emergencia para la disposición de cuerpos y restos humanos, establecer morgues temporarias a fin de reconocer las víctimas, antes de ser inhumadas.

Dimensionar el servicio integrando todos los medios disponibles el cual deberá estimarse en un 2 % de la población directa e indirectamente afectada por el desastre.

9.8.6 Servicio de Asistencia Social

Asistir a la población afectada, a fin de asegurar su subsistencia, cubriendo las necesidades de alojamiento, abrigo, asistencia a familiares de víctimas, etc. Adoptando medidas tendientes a restablecer la vida normal de la sociedad.

Asistir a la población en lo relativo a garantizar alojamiento, abrigo y vestimenta.

Crear un servicio de registro e información de albergados, hospitalizados, fallecidos y reunir familias disgregadas.

Difusión a través del COEM de las conductas a adoptar por parte de la población para obtener los servicios que sus necesidades requieran, albergues, alimentación, abrigo y vestimenta, localización de familiares, reconocimiento de víctimas, etc.

Facilitar los recursos humanos y materiales a las familias que no lo dispongan mientras dure la emergencia.

Dimensionar el servicio integrando todos los medios disponibles el cual deberá estimarse en un 0,5 % de la población directa e indirectamente afectada por el desastre.

9.9.7 Servicio de Transporte

Satisfacer las necesidades de transporte de personal, materiales y equipamientos, distribuir los abastecimientos, retirar el material destruido o deteriorado de los servicios o daños en general.

Coordinar y ejecutar tareas de transporte para los servicios del COEM, según las necesidades de los mismos.

Prever en coordinación con el servicio de Orden la requisa de vehículos y maquinarias privadas.

Crear la reserva de transporte de emergencia.

Estimar en coordinación con el Servicio de Abastecimiento, las reservas de combustibles y lubricantes mínimas indispensables para las tareas de emergencia.

Dimensionar el servicio integrando todos los medios disponibles el cual deberá estimarse en un 0,8 % de la población directa e indirectamente afectada por el desastre.

9.8.8 Servicio de Difusión

Informar a la población de la evolución de la emergencia y comunicar medidas de autoprotección y prevención.

Asegurar una comunicación social eficiente de las directivas emanadas por el COEM.

Establecer un lenguaje claro, sencillo y sintético, para lograr el mayor alcance posible de personas y con alto rendimiento en la comunicación.

Integrar a todos los medios de comunicación social disponibles.

Dimensionar el servicio integrando todos los medios disponibles el cual deberá estimarse en un 0,2 % de la población directa e indirectamente afectada por el desastre.

9.8.9 Servicio de Ingeniería y Rehabilitación

Despejar y/o rehabilitar obras de arte, calles, rutas, accesos a zonas afectadas.

Efectuar la remoción de escombros, localizar y reparar averías en los servicios esenciales en coordinación con las empresas responsables de los mismos, sean estas del estado o privadas.

Evaluar las condiciones estructurales de instalaciones críticas.

Colaborar técnicamente en tareas de búsqueda y salvamento.

Asegurar la provisión de energía eléctrica, gas de red o envasado y agua potable a fin de permitir el funcionamiento de Hospitales, Clínicas y otros según las necesidades.

Evaluar las condiciones estructurales de instalaciones críticas como prioridad y posteriormente de la comunidad en general, a fin de autorizar, rehabilitar mediante refuerzos y apuntalamiento o prohibir el uso de las mismas en forma temporal o definitiva.

Dimensionar el servicio integrando todos los medios disponibles el cual deberá estimarse en un 2 % de la población directa e indirectamente afectada por el desastre.

9.8.10 Servicio de Abastecimiento

Satisfacer en forma coordinada las necesidades logísticas que originen la emergencia.

Determinar en coordinación con los restantes servicios las necesidades a satisfacer.

Poner en práctica en los centros de recepción de Ayuda Externa, Depósitos Disponibles y en Centros de Distribución, un Sistema de Manejo de Suministros Humanitarios, SUMA.

Dimensionar el servicio integrando todos los medios disponibles el cual deberá estimarse en un 1 % de la población directa e indirectamente afectada por el desastre.

9.8.11 Servicio de Administración y Finanzas

Satisfacer en forma coordinada con los restantes servicios y autoridades de la Junta Municipal

de Defensa Civil, el soporte administrativo y el apoyo financiero para la atención de la emergencia.

Generar la Asignación de partidas presupuestarias para hacer frente al funcionamiento operativo de los distintos servicios.

Desarrollar actividades para lograr el máximo rendimiento en el empleo de recursos disponibles.

Dimensionar el servicio integrando todos los medios disponibles el cual deberá estimarse en un 0,2 % de la población directa e indirectamente afectada por el desastre.

9.8.12 Servicio de Reclutamiento

Reunir voluntarios a través de ONG,s y convocatorias a la población, a fin de satisfacer las necesidades de los demás servicios, en materia de recursos humanos, tanto técnicos, calificados o en general.

Formar y/o aprovechar el recurso humano disponible según su nivel de capacitación o idoneidad para las labores a desarrolla.

Dimensionar el servicio integrando todos los medios disponibles el cual deberá estimarse en un 6 % de la población directa e indirectamente afectada por el desastre.

9.8.13 Servicio de Evacuación

Trasladar personas y bienes desde zonas de desastre hacia áreas más seguras.

Coordinar con los Servicios de Transporte y Asistencia Social para cumplir la misión encomendada, previendo satisfacer las necesidades básicas impuestas por el Servicio de Asistencia Sanitaria.

Dimensionar el servicio integrando todos los medios disponibles el cual deberá estimarse en un 0,5 % de la población directa e indirectamente afectada por el desastre.

9.8.14 Servicio de Evaluación de Daños

Determinar el nivel de daños generado por impacto, producto del desastre natural sobre los bienes y las personas.

Suministrar Información precisa a las autoridades técnicas a fin de racionalizar medios y priorizar acciones tendientes a la rehabilitación y normalización de actividad, así mismo las Autoridades Políticas deberán disponer de esta información con la finalidad de gestionar ayuda externa económica si así correspondiere.

Dimensionar el servicio integrando un representante por cada empresa de Servicios Públicos, tanto Estatales como Privados, Funcionarios Municipales del Área Técnica de Obras Publicas

y de Las Cámaras Representativas de grupos Económicos y otros a considerar oportunamente.

9.8.15 Servicio de Seguridad Ambiental

Desarrollar procedimientos tecnológicos necesarios para normalizar áreas contaminadas o seriamente expuestas.

Adoptar medidas de protección para el manejo de desechos sólidos, residuos comunes, patológicos, excretas, Etc.

Evaluar el grado de contaminación de cursos de agua o sectores urbanos.

Planificar y coordinar con los restantes Servicios las tareas de descontaminación que producto del evento se hallan producido.

Dimensionar el servicio integrando todos los medios disponibles el cual deberá estimarse en un 0,5 % de la población directa e indirectamente afectada por el desastre.

9.9 Designación de Jefes de Servicio

Se propone designar los responsables de los Servicios del COEM mediante acto administrativo del Sr. Intendente y con carácter de carga pública según lo indica la Ley 111 De Defensa Civil de la Provincia.

A fin de seleccionar para su posterior designación los hombres responsables de cada Servicio del COEM, se considera apropiado optar por los que ocupen cargos a fin con el Servicio y/o Idoneidad en la materia, que en la actualidad son:

Jefe de Servicio Alarma y Comunicaciones

Presidente del Radioclub Ushuaia

Jefe de Servicio Contra Incendio

Comandante del Cuerpo Activo de Bomberos Voluntarios Ushuaia

Jefe de Servicio Salvamento

Jefe Sec. Salvamento Base Naval Ushuaia

Jefe de Servicio Orden

Jefe Regional Sur, Policía de la Provincia

Jefe de Servicio Asistencia Sanitaria

Dirección Fiscalización Sanitaria de la Provincia.

Jefe de Servicio Asistencia Social

Director Municipal de Desarrollo Social.

Jefe de Servicio Transporte

Director de Inspección General de la Municipalidad de Ushuaia

Jefe de Servicio Difusión

Director Municipal de Prensa.

Jefe de Servicio Ingeniería y Rehabilitación

Director Municipal de Obras Públicas.

Jefe de Servicio Abastecimiento

Director Municipal de Habilitación Comercial

Jefe de Servicio Administración y Finanzas

Director Municipal de Tesorería.

Jefe de Servicio Reclutamiento

Director Municipal de Recursos Humanos.

Jefe de Servicio Evacuación

Director Provincial de Acción Social.

Jefe de Servicio Evaluación de Daños.

Director Municipal de Obras Particulares.

Jefe de Servicio Seguridad Ambiental.

Director Municipal de Medio Ambiente.

9.10 Ubicación

Del análisis de edificaciones fácilmente adaptables para el funcionamiento del COEM y que a la vez reúna algunas mínimas condiciones de seguridad y funcionalidad se sugiere dos alternativas. (ver figura 47)

Una de las edificaciones que podría ser utilizada para el funcionamiento del COEM es la Casa de La Cultura, sita en Av. Maipú y 12 de Octubre.

Ventajas: El mismo dispone de grandes espacios y comodidades para el funcionamiento del

mismo, a escasos metros se encuentran las instalaciones del Radioclub Ushuaia LU 8 XW, se encuentra en una zona con buena accesibilidad y posibilidad de fácil instalación de antenas de compromiso para mantener las comunicaciones con toda la ciudad.

Dispone de mobiliario mínimo, líneas telefónicas y patrimonialmente pertenece a la Municipalidad de Ushuaia.

Desventajas: Este edificio esta muy próximo a los Gimnasios del Centro Polideportivo Municipal, los cuales posiblemente funcionaran como Centros de Evacuación. Estas edificaciones se encuentran en una zona de probable licuefacción.

Como segunda alternativa para la Instalación y funcionamiento del COEM, se sugiere el antigua hangar de la Dirección de Aeronáutica, en proximidades de la Base Aeronaval Ushuaia.

Ventajas: El mismo dispone de condiciones altamente satisfactorias, buen cantidad de espacio físico para nuclear a los Jefes de los Servicios a fin de desarrollar sus tareas de toma de decisiones y coordinación, se encuentra en una zona de bajo nivel de riesgo, con ciertas garantías de accesibilidad y posibilidad de fácil instalación de antenas de compromiso para mantener las comunicaciones con toda la ciudad.

Desventajas: No pertenece patrimonialmente a la Municipalidad de Ushuaia y tampoco dispone de mobiliario mínimo.

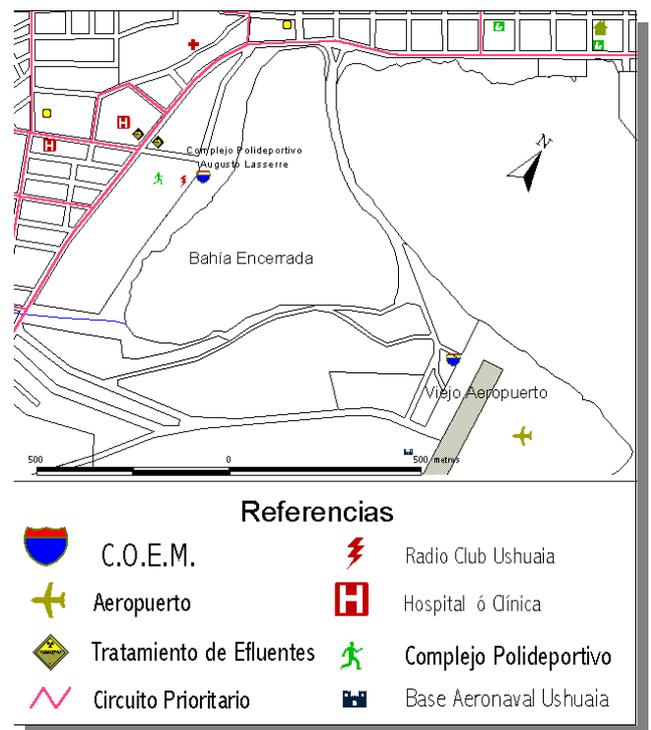


Figura 47

9.11 Documentación

Se recomienda completar tres juegos de toda la información que será necesaria disponer en el momento de la crisis, nombres de autoridades, técnicos, especialistas y de Organismos especializados, sus teléfonos, frecuencias de radio, etc. Información vital de las instalaciones críticas y redes de servicio, como ser capacidades, planos de estructura, listado de personal, planes de emergencia contribuyentes al plan principal, procedimientos, etc.

La mencionada información deberá ser actualizada en forma anual y grabada en CD's o DVD's juntamente con copias de los programas necesarios para manejar esos datos y conservar cada juego por separado en lugares seguros. Otra alternativa es remitir un tercer juego a la ciudad más próxima y que este en condiciones de prestar apoyo.

9.12 Equipamiento

Se recomienda equipar el centro de operaciones con:

Dos computadora con impresoras y lectoras de CD ó DVD.

Tres a cinco equipos radioeléctricos VHF.

Sillas, treinta.

Mesas grandes, tres.

Escritorios, ocho.

Pizarras, cinco.

Generador eléctrico de 5 Kwa, uno.

Radio AM – FM, una.

Televisor, uno.

Cámara fotográfica digital, una.

Linternas y pilas, diez.

Baterías de 12 Volt. 100 A. cinco.

Elementos de librería.

9.13 Lineamientos Generales de los Planes Secundarios

Con la finalidad que los servicios desarrollen sus funciones con el mejor grado de efectividad, los Jefes de cada uno de estos deberán desarrollar un plan de respuesta propio del Servicio en cuestión.

La planificación e información generada por cada uno de estos, integrara al plan general, también se duplicará y resguardará en deposito hasta su utilización si fuera necesario o su actualización anual.

9.13.1 Criterios Básicos

Los Planes Contribuyentes de cada servicio deberán ser realizados con los siguientes criterios:

Prever una primera respuesta de emergencia a todos los supuestos que se consideren como razonablemente posibles.

La respuesta del Plan a cada una de las facetas contempladas debe ser flexible a las necesidades del momento, permitiendo una rápida transferencia de los recursos hacia otras facetas que la puedan precisar otro tipo de recursos o sencillamente más recursos.

El Plan de Emergencia debe ser conocido por las personas que inicialmente van a responder a él, por lo tanto debe contemplar la forma en que se da a conocer a las personas que en él van a actuar así como la periodicidad de estas acciones.

Ejercitado: Con la finalidad que las persona intervinientes conozcan su función en el Plan y que sean capaces de llevar a cabo con la eficacia necesaria las tareas encomendadas, será ejercitado periódicamente.

El plan deberá ser probado mediante Simulacros de Emergencia de una manera parcial o completa y tras la realización de estos deberán realizar una reunión para valorar la eficacia del mismo.

Regularmente será actualizado con objeto de ajustarse a los cambios surgidos por parte de los actores, en las Instituciones y empresas.

9.13.2 Funcionalidad Básica

Los Planes Contribuyentes de cada servicio deberán prever sencillez y poder funcionar por sí mismo, sin la ayuda de otros planes e instituciones. Ello supone que debe contemplar la realización de las siguientes funciones:

La cadena de mando debe estar perfectamente clara para las todas instituciones que participen en la emergencia desde el momento en el que el Plan de Emergencia es aprobado.

El Plan de Emergencia debe recoger los supuestos de actuación que parezcan mas probables de que pudieran ocurrir o al cual deberán responder.

Las comunicaciones se han mostrado de siempre como un punto crítico en la respuesta a este tipo de emergencias, un esquema básico ha demostrado una mayor eficacia, deberán contempla la comunicación directa entre las personas de un mismo equipo por un canal exclusivo y sin necesidad de intermediación.

Reunir los recursos exteriores que acuden en respuesta de la emergencia en un lugar determinado antes de darles acceso a la zona de emergencia. Este hecho intenta simplificar la localización del lugar de la emergencia, al tiempo que pretende recordar a todos los constituyentes de estos equipos que deben seguir las pautas recogidas en el Plan de Emergencia.

9.14 Acciones a Realizar Después del Impacto

Reconociendo las limitaciones del presente trabajo, el cual por si solo no puede establecer la totalidad de las acciones a desarrollar, ni quienes serán los responsables de las mismas y que amerita la intervención de los responsables de los Servicios del COEM, como así también del conjunto de actores que en el desastre desplegaran medios humanos y materiales para dar respuesta a la crisis, se propone:

La implementación de la normativa necesaria para adecuar la estructura Municipal de Defensa Civil a la propuesta, a fin de sentar claramente **“quiénes hacen, qué, cuándo y en dónde, con los medios disponibles”**. Más aún si consideramos que un programa para gestión del desastre no deberá ser un plan para hacer planes o solamente un proyecto de organización.

Para las tareas no preestablecidas o imprevistas, quedará en orbitas del COEM la prioridad de intervención y el nivel de respuesta.

Por último y tratándose de un evento que no permite Alerta alguna, que es un supuesto poco probable que quienes deban actuar primariamente estén en condiciones de hacerlo, se deberá designar responsables en primer, segundo y tercer grado para cada una de las acciones, esto por lo menos para las primeras tres a cuatro horas de producido el sismo, momentos en el cual la situación podría denominársela de anárquica por la confusión general y la ausencia de conducción.

9.15 Plan de Formación

Todo plan de Manejo del desastre debe prever qué tareas se deberán desarrollar y el grado de aptitud de los Organismos de respuesta, hacia éstas.

El grado de experiencia de la sociedad de Ushuaia y sus organizaciones intermedias frente a eventos desastrosos, es baja, pese a existir numerosas organizaciones que desarrollan tareas con un alto grado de profesionalismo, se debe reconocer que existen numerosas capacidades de estas que deberán estar fortalecidas y/u optimizadas.

Por lo expuesto se propone trabajar en la incorporación de un plan de capacitación y ejercitación. Para alcanzar el nivel deseado de eficiencia se sugiere que en la primera etapa se formulen campañas de capacitación, dirigida a Organizaciones No Gubernamentales, Instituciones del Estado Municipal y Provincial, Empresas Privadas y Ciudadanía en general. Como referencia de los temas de capacitación más urgentes a tratar e impartir, a continuación de detallan algunos de ellos:

- Rescate de Alta Complejidad
- Adiestramiento y Conducción de Perros Rastreadores.
- Planificación y Manejo de las Comunicaciones en Casos de Desastre.
- Organización de Centros de Evacuación.
- Planificación para Atender Emergencias en Redes de Servicios.
- Manejo de Substancias Químicas Peligrosas.
- Autoprotección.
- Manejo de Suministros en Emergencia.
- Implementación de Simulacros Hospitalarios.
- Manejo de Software Suma, Central, Unidad de Campo y Bodega.

Como segunda y última etapa se propone instituir como “Día Municipal de la Prevención”, el segundo domingo de noviembre de cada año. Esta fecha tiene por objetivo que la comunidad en su conjunto ponga en práctica las actividades de capacitación y planificación desarrolladas a lo largo del año en un simulacro de terremoto.

9.16 Conclusiones

Hasta aquí se formuló una propuesta para la Gestión de Desastres Naturales en la ciudad de Ushuaia, pero el ciclo de planeamiento no concluye aquí, posteriormente se le deberá dar revisiones y por último actualizarlo, bien sabido es que estamos ante un proceso contínuo y que la dinámica de una comunidad exige actualizar riesgos, cambios de características y de actores de la sociedad, entre otras.

Sin una decisión Política de implementar estas actividades, será imposible alcanzar un grado de eficiencia adecuado a la necesidad, es el deseo que el presente trabajo colabore con las autoridades con poder de decisión para generar conciencia en el conjunto de la sociedad de la ciudad de Ushuaia.

Resumen de Recomendaciones y Conclusiones

En este último capítulo se resumen las conclusiones a las cuales oportunamente se arribaron al final de cada uno de los capítulos donde se analizaron: la situación sísmica, las vulnerabilidades, el riesgo y las acciones para la intervención. De igual manera se procede con las recomendaciones, las cuales están solo enunciadas con el objeto fijar en forma concisa y concreta las acciones tendientes a revertir la situación observada.

Por último, se espera que los resultados alcanzados, ayuden a la toma de conciencia de quienes tienen en sus manos la posibilidad de contribuir a evitar el desarrollo sin la debida previsión y a tomar medidas que generen los cambios necesarios tendientes a minimizar los preocupantes niveles de riesgo al cual esta expuesta la ciudad de Ushuaia.

10.1 Conclusiones

De la Amenaza

Según estudios científicos la ciudad de Ushuaia se enfrenta a una amenaza sísmica de intensidad VII a IX grados en la escala Mercalli Modificada, para un periodo de recurrencia de cien 100 años.

Los peligros asociados a un evento sísmico son importantes, no solo el sacudimiento del terreno provocará daños. La ciudad se enfrenta a gran cantidad de áreas de probable deslizamientos de suelos, licuefacción y otros peligros pero de origen antrópico.

Del la Vulnerabilidad

Las vulnerabilidades más preocupantes que posee la ciudad de Ushuaia están dadas por:

1. Aspectos físicos, tales como asentamientos en terrenos inestables, urbanización de turbales y/o de características combinadas.

2. Dentro de los aspectos técnicos se destacan la metodología constructiva; La dependencia del Gasoducto San Sebastián-Ushuaia; Ruta Nacional N° 3 como única vía de comunicación terrestre.
3. La Natural, dada por el tipo de clima, temperaturas, vientos y precipitaciones.
4. Dentro de la componente social se destaca, falta de arraigo, interés en aspectos de prevención y baja percepción del riesgo.
5. Finalmente la Institucional, que la condiciona la insuficiente capacidad de fiscalización para el cumplimiento de normativas.

Del Análisis de Riesgo:

Reconocida la amenaza y evaluadas las vulnerabilidades, se está en condiciones de afirmar que los daños, tanto estructurales como sociales ante un evento sísmico serán de consideración. Se estima que gran parte de la población urbana se verá directa o indirectamente afectada por el evento sísmico. Estimándose un número importante de víctimas.

De la Intervención:

Como oportunamente se mencionó, urge la implementación de medidas correctivas tendientes a disminuir los niveles de riesgo. Se formula una intervención en dos etapas bien definidas:

1. La primera etapa está dirigida a producir cambios sociales a bajos costos para alcanzar la implementación de políticas de gestión del riesgo.
2. En la segunda etapa se propone la implementación de medidas estructurales de mitigación, las cuales implican mayores costos.

10.2 Recomendaciones

- Implementación de proyecto de formación y concientización ciudadana con el fin de disminuir vulnerabilidades.
- Adaptación de normas de construcción sismorresistentes para redes de servicio.
- Implementar estudios de vulnerabilidad sísmica de todas las instalaciones críticas.
- Ordenar la realización de estudios de microzonificación sísmica de las tierras urbanizadas y en vías de urbanización.
- Incorporación de medidas y acciones de gestión del riesgo por parte de empresas que brindan servicios públicos vitales.
- Reforestación y recuperación de la capa vegetal en todas las pendientes degradadas.
- Establecer normativas de retiro que eviten la proximidad de grandes estructuras a zonas de alto riesgo.

- Refuerzo estructural de las Instalaciones críticas vulnerables por ausencia de normas de sismo-resistencia.
- Constitución del Comité de Planificación para Reducción del Riesgo, integrado por fuerzas vivas locales que compartan el interés de proteger la seguridad y estabilidad económica de la ciudad de Ushuaia.
- Campaña de capacitación en materia de gestión de desastres, dirigida a Organizaciones No Gubernamentales, Instituciones del Estado Municipal y Provincial, Empresas Privadas y Ciudadanía en General.
- Instituir como “Día Municipal de la Prevención”, el segundo domingo de noviembre de cada año, mediante el cual la ciudadanía en su conjunto deberá intervenir en un simulacro de terremoto.

Bibliografía

- Ayala Carcedo, Javier.** Estrategias para la Reducción de Desastres Naturales (1993)
- Bolt, Bruce A.** Terremotos (1981)
- Bujalesqui, Gustavo y Otros.** Estudio de Impacto Ambiental del Ferrocarril Austral Fueguino (1998) inédito.
- Comité Permanente de Contingencias.** Manual de Manejo de Emergencias (1999) República de Honduras.
- Dirección de Defensa Civil Mendoza.** Plan Manejo Operativo de la Emergencia Sísmica (1996) Mendoza - República Argentina
- Dirección General de Estadística.** Anuarios Estadísticos (1994-1998) Gobierno de la Provincia de Tierra del Fuego.
- Dirección Nacional de Planeamiento y Protección Civil.** Manual para la Organización de Protección Civil (1997) República Argentina
- FUNDESUMA.** Manejo Logístico de Suministros de Emergencia, Versión 1.0 (1999) Fundación para el Manejo de Suministros Humanitarios, República de Costa Rica.
- GIL - MAFA - ZAMARBIDE.** Microzonificación Sísmica del Valle de Tulum, Provincia de San Juan. (1982), Instituto Nacional de Prevención Sísmica República Argentina.
- Herzer, Hilda.** Los Desastres no son tan naturales como parecen (1993)
- Instituto Nacional de Estadística y Censos, CELADE.** Serie, Análisis Demográfico N° 7 (1996) República Argentina
- Instituto Nacional de Prevención Sísmica.** Manual de Prevención Sísmica (1999), SEGE-MAR. República Argentina.
- La Red, FLACSO, CEPREDENAC.** Viviendo en Riesgo – Comunidades Vulnerables y Prevención de Desastres en América Latina, compilado por Lavell, Allan
- La Red.** Ciudades en Riesgo - Degradación Ambiental, Riesgos Urbanos y desastres, compilado por Fernández, María Agustina.
- La Red.** Revista desastres y Sociedad. N° 1, Año 1 (Junio Diciembre de 1993)
- Naciones Unidas, Secretaria del DIRDN.** Boletín D.I.R.D.N. para América Latina y el Caribe N° 15 (1999)
- Naciones Unidas, Secretaria del DIRDN.** Ciudades en Peligro (1996)
- OEA / COPECO / ECHO.** Modulo General (1998) República de Honduras.
- OEA / COPECO / ECHO.** Modulo I, Análisis de Vulnerabilidad e Identificación de Proyectos. (1998) República de Honduras.
- OEA / COPECO / ECHO.** Modulo III, Preparación Comunitaria (1998) República de Honduras.
- Olivero, Eduardo y Otros.** Bosquejo geológico de Tierra del Fuego XIV Congreso Geológico Argentino, Salta, Actas I (1999)

Organización de Estados Americanos. Manual de Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado (1993)
Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente.

Organización Panamericana de la Salud. Salud Ambiental con Posterioridad a los Desastres Naturales (1982)

Organización Panamericana de la Salud. Guías Para la Mitigación de Desastres en las Instalaciones de la Salud de América Latina. (1993)

Organización Panamericana de la Salud. Mitigación de Desastres en las Instalaciones de la Salud, Aspectos Generales, Volumen I (1993)

Organización Panamericana de la Salud. Planificación para Atender Situaciones de Emergencia en Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado. Cuaderno Técnico N° 37 (1993)

Organización Panamericana de la Salud. Mitigación de Desastres en las Instalaciones de la Salud, Aspectos de Arquitectura, Volumen III (1993)

Organización Panamericana de la Salud. Asistencia Humanitaria en Caso de Desastres. (1982)

Organización Panamericana de la Salud. Simulacros Hospitalarios de Emergencia. (1995)

Servicio Meteorológico Nacional. Estadísticas meteorológicas (1971-1980)
Estadística N° 36 Fuerza Aérea Argentina.

Proyecto de fortalecimiento Institucional frente a los peligros naturales.

Objetivo:

- Dotar a los profesionales y técnicos de las áreas de desarrollo y de planeamiento, de los conocimientos necesarios en materia de Desarrollo Sostenible.

Metas a alcanzar:

- Elaborar programas de formación dirigidos a las diferentes disciplinas de las áreas a fortalecer.

Metodología:

- Implementar el dictado en forma local de la Carrera de Posgrado, Especialista en Prevención, Planificación y manejo Integrado de Áreas Propensas a Desastres a través de convenio con la Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Filosofía y Letras.

Plazos de Ejecución:

Se prevé que las tareas de coordinación y trámites académicos para la implementación de la mencionada carrera en nuestra ciudad podría demorar seis meses.

Cumplido este paso la misma se desarrollaría según los programas previstos, estimándose en un año lectivo.

Responsables:

Secretaría de Educación de la Provincia y La Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo.

Costos Aproximados:

Concepto	Costo
Viáticos de Docentes	15.000,00
Pasajes	20.000,00
Insumos	2.500,00
Monto Total	\$ 37.500,00

Cabe destacar que el costo para la implementación de la mencionada carrera en nuestra ciudad es relativamente bajo, considerando los beneficios a corto y mediano plazo producto de los cambios de mentalidad de nuestros profesionales y más aun, si consideramos que seguramente captará la atención de profesionales de toda la provincia.

Finalmente restará cubrir los gastos de matriculación, derechos de examen, etc que correría por cuenta de los alumnos, el cual se estima en \$ 1.600.

Proyecto de formación y concientización ciudadana.

Objetivos:

- Lograr un cambio de actitud de la población en general, frente a los riesgos ante fenómenos naturales o antrópicos y la necesidad de prevenir.

Metas a alcanzar:

- Implementar programas de comunicación social e información pública para reducción del Riesgo.
- Vincular los programas de información pública con programas educativos y de capacitación relacionadas con el riesgo.

Metodología:

- Efectuar encuestas en materia de prevención, mediante las cuales se pueda detectar grado de concientización en materia de prevención de los diferentes niveles sociales, culturales y económicos de la ciudad.
- Definir estrategias comunicacionales a fin de llegar con un mensaje adecuado a cada sector social.
- Desarrollo de cursos de formación para docentes en aspectos de prevención.

Plazos de Ejecución:

Si bien todo proyecto tiene un tiempo de vigencia, en este caso nos enfrentamos a una actividad que solo obtendrá los resultados esperados mediante la constancia.

Para este plan en particular se sugiere que el mismo logre continuidad en el tiempo de manera tal que el proyecto tenga la dinámica necesaria para adaptarse a los cambios sociales.

De todas maneras se sugiere un plazo no menor a 2 años con la posibilidad de replantearlo y re-implementarlo.

Responsables:

Las áreas de Relaciones Comunes y Desarrollo Social de La municipalidad de Ushuaia, conjuntamente con personal docente dependiente del Ministerio de Educación de la Provincia.

El equipo de trabajo deberá estar integrado por una socióloga y comunicadores sociales, quienes definirán las estrategias.

Costos Aproximados:

Concepto	Costo
Personal Permanente	72.000,00
Personal Transitorio, gestión de encuestas	16.000,00
Insumos	4.500,00
Sistema de computación	2.000,00
Desarrollo de campañas televisivas	30.000,00
Contratación de impresos	10.000,00
Soft Ware	900,00
Monto Total	\$ 135.400,00

Proyecto para la adaptación de normas de construcción para redes de servicio a las características del área.

Objetivos:

- Definir los criterios constructivos y de materiales a emplear en las redes subterráneas y áreas pertenecientes a los servicios de: Luz, Agua, Gas y Cloacas.
- Proponer a las autoridades con facultad de establecer normativas, una reglamentación tendiente a garantizar la calidad y continuidad de los servicios.

Metodología:

- Convocar a profesionales de cada una de las empresas responsables de los servicios públicos para el aporte de problemática presente bajo las condiciones actuales.
- Establecer las posibles técnicas constructivas y uso de materiales para cada tipo de suelo.
- Buscar asesoramiento técnico en el Instituto Nacional de Prevención Sísmica, Departamento de Ingeniería y convenir pruebas de materiales a fin de comprobar si se adecuan a las condiciones reinantes.
- Estudios de costo-beneficio de las medidas a implementar.

Plazos de Ejecución:

Actividad	Plazo en días corridos
Convocatoria del Equipo técnico	20 días
Estudio de la situación existente, amenaza y vulnerabilidad	10 días
Ejecución de pruebas de materiales en el I.N.PRE.S.	90 días
Estudio y evaluación de los resultados	30 días
Redacción de la normativa	30 días
Promulgación y puesta en vigencia de las Ordenanzas	60 días
Tiempo estimado para lograr objetivos:	8 meses

Responsables:

Concejo Deliberante de la Ciudad de Ushuaia, conjuntamente con la Dirección de Obras y Servicios Públicos de la Ciudad de Ushuaia. Áreas técnicas de las empresas de Servicios.

Costos Aproximados:

Concepto	Costo
Estudio de resistencia de materiales en el I.N.PRE.S.	10.000,00
Insumos	200,00
Viáticos	2.000,00
Consultorías	10.000,00
Monto Total	\$ 22.200,00

Proyecto para proceder a implementar estudios de vulnerabilidad sísmica de todas las instalaciones críticas.

Objetivos:

- Producir un informe de vulnerabilidad sísmica de todas las instalaciones críticas.
- Señalar medidas estructurales y no estructurales de mitigación.

Metas a alcanzar:

- Convenir con los responsables de las instalaciones críticas no dependientes del estado, la autorización y cubrir parte del financiamiento.
- Conformar un equipo multidisciplinario de profesionales para realizar los estudios.
- Dotar al personal actuante de los conocimientos necesarios para las actividades impuestas. En otras palabras, adiestrar a los agentes en materia de gestión de desastres.

Metodología:

Selección de las instalaciones según el presente informe, identificando cuales necesitan de actividades de mitigación a corto plazo dado el nivel de riesgo observado. El equipo de trabajo estará conformado por dos grupos, de los cuales uno desarrollará las actividades de campo, mientras el segundo en tareas conjuntas de gabinete producirá los informes técnicos.

Responsables:

1. Dependencia Municipal: Se propone que la responsabilidad del proyecto recaiga dentro de la Secretaria de Obras y Servicios Públicos de La Municipalidad de Ushuaia, la cual seleccionará un agente con nivel Jerárquico suficiente para la función de evaluar los progresos de la investigación según los plazos establecidos.
2. El equipo multidisciplinario estará conformado por:
 - Personal permanente: Un líder de equipo, un ingeniero civil, un operador de Arc View y/o Auto Cad, un técnico en Estudio de Suelos, un administrativo y un auxiliar para actividades de campo.
 - Personal transitorio: Dentro del personal de mantenimiento o Ingeniería, según corresponda a la jerarquía de la instalación, se seleccionará un

agente que colaborará con el grupo de trabajo. Esta selección estará a cargo del Jefe de equipo, de manera que asegure que el hombre propuesto, cumple con el perfil necesario para la actividad a desarrollar.

- Deberá preverse la contratación temporal de un geólogo y un ambientalista.

Plazos de Ejecución:

Actividad	Plazo en días corridos
Concreción de convenios con las Instituciones	30 días
Selección del Equipo de Trabajo	10 días
Puesta en común de los objetivos y capacitación del equipo	20 días
Estudio de la red de saneamiento, agua	45 días
Estudio de la red de saneamiento, cloacas	15 días
Estudio de la red de gas	30 días
Estudio de la red de energía eléctrica	40 días
Estudio de instalaciones salud Hospital Regional Ushuaia	15 días
Estudio de Gasoducto Ushuaia San Sebastián	45 días
Estudio de Ruta Nacional N° 3 Ushuaia-Tolhuin	25 días
Estudio de Escuelas Primarias	120 días
Estudio de Colegios Secundarios	90 días
Estudio de las vías de comunicación urbana	30 días
Tiempo estimado para lograr objetivos:	17 meses

Costos Aproximados:

Concepto	Costo
Personal Permanente	153.000,00
Personal Transitorio	8.000,00
Viáticos	5.000,00
Movilidad	30.000,00
Insumos	500,00
Una Computadora de escritorio	1.600,00
Una Note-book	2.400,00
Una Impresora carro ancho	800,00
Un GPS	400,00
Soft Ware	3.000,00
Alquiler de un espacio físico para tareas de gabinete	13.600,00
Monto Total	\$ 218.300,00

Es sabido que el presupuesto necesario para efectuar estudios de vulnerabilidad suelen ser importantes dada la cantidad de personal técnico, movilidad y equipamiento a utilizar. En la tabla se indican los costos de la implementación del proyecto, debiendo aclarar que los mismos son bajos si se tiene en cuenta la envergadura del trabajo y el costo de las obras a evaluar.