

Estudio sobre la concepción de Riesgo Sísmico en Argentina a partir de las prácticas y discursos de instituciones gubernamentales y especialistas durante el período 1972-2019

Autor:

Stryjek, Leandro

Tutor:

Calvo, Anabel

2021

Tesis presentada con el fin de cumplimentar con los requisitos finales para la obtención del título Magister de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires en Políticas Ambientales y Territoriales

Posgrado

Estudio sobre la concepción de Riesgo Sísmico en
Argentina a partir de las prácticas y discursos de
instituciones gubernamentales y especialistas
durante el período 1972 – 2019.

Stryjek, Leandro

Maestría en Políticas Ambientales y Territoriales

Facultad de Filosofía y Letras

Universidad de Buenos Aires

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Abril 2021

Índice

Agradecimientos.....	4
Acrónimos y abreviaturas	5
Capítulo 1. Presentación.....	8
Introducción.....	8
Problema de Investigación	10
Objetivos.....	12
Estructura de la Investigación	13
Estrategia Teórico-Methodológica de la Investigación	14
Capítulo 2. Consideraciones conceptuales.....	18
Principales Enfoques sobre Desastres en Ciencias Sociales.....	19
Sociedad del Riesgo.....	23
Gestión del Riesgo de Desastres	30
GRD, Políticas Públicas y Capacidad Institucional.....	33
Capítulo 3. Sismicidad en Argentina	35
Consideraciones Geológicas y Tectónicas Generales.....	35
Estadísticas sobre Ocurrencia de Actividad Sísmica	40
Zonificación Sísmica.....	42
Sismos Destructivos más Importantes.....	45
Capítulo 4. Historia y evolución del concepto de Riesgo Sísmico en Argentina.....	53
Riesgo Sísmico como Peligrosidad Sísmica.....	53
Cambios en la Perspectiva sobre Riesgo Sísmico	57
Centralidad del Enfoque Social del RS.....	63
<i>Instituciones Académicas y de Investigación</i>	<i>66</i>
<i>Instituciones Gubernamentales Científico-Técnicas.....</i>	<i>71</i>
<i>Instituciones Gubernamentales de Gestión</i>	<i>73</i>
Análisis General de Fuentes Relevadas	76
Capítulo 5. Gestión de Riesgo Sísmico en Argentina	81
Normativas	81
<i>Ley de Defensa Nacional y Ley de Seguridad Interior.....</i>	<i>81</i>
<i>Ley Nacional 1.250/99 “Sistema Federal de Emergencias”</i>	<i>83</i>
<i>Ley Nacional 25.817/03 “Educación para la Prevención Sísmica”.....</i>	<i>84</i>
<i>Ley Nacional 27.287 “Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo”.....</i>	<i>86</i>
Instituciones Gubernamentales Nacionales.....	90

<i>Defensa/Protección Civil</i>	90
<i>Instituto Nacional de Prevención Sísmica</i>	93
<i>Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública</i>	97
<i>CTGR – Red GIRCYT</i>	98
<i>CIGEOBIO – Observatorio Sismológico</i>	101
Articulación Institucional de Gestión de RS	102
<i>Evaluación de RS</i>	102
<i>Respuesta de RS</i>	104
GDR, RS y Capacidad Institucional	105
Capítulo 6. Reflexiones finales.....	112
Anexo Terremoto San Juan 1944.....	120
Consecuencias del Terremoto	120
Medidas de Mitigación Sísmica y Medición del Peligro	124
Referencias	128
Bibliografía	145
Entrevistas y contactos	160

Agradecimientos

Quiero agradecer a todas las personas que estuvieron presente y me ayudaron, de una forma u otra, a realizar mi primer trabajo de tesis.

A mi directora Anabel Calvo, quien, con una gran dedicación, responsabilidad y conocimiento, me orientó en este largo proceso y me ayudó a construir este trabajo desde sus inicios.

A Elena Quinn, quien respondió cada una de las tantas dudas que me surgieron en este tiempo acerca de la Maestría y me ayudó con las cuestiones administrativas para poder presentar esta investigación.

A mi familia, en especial a mi esposa e hijo, quienes, con su paciencia e incondicionalidad, me acompañaron día a día y me brindaron su tiempo para poder encarar este proyecto.

A todos los profesores y compañeros de la maestría, con quienes compartí tantos buenos momentos y me llevó un gran recuerdo.

Acrónimos y abreviaturas

AGN: Auditoría General de la Nación

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

CCA: Código de Construcciones Antisísmicas

CCEGIRE: Consejo Consultivo Empresarial en Reducción del Riesgo de Desastres y Gestión de la Emergencia

CeReDeTec: Centro Regional de Desarrollos Tecnológicos para la Construcción, Sismología e Ingeniería Sismoresistente

CENARRID: Centro Nacional de Información en Gestión Integral del Riesgo

CERESIS: Centro Regional de Sismología para América del Sur

CIGEOBIO: Centro de Investigaciones de la Geósfera y Biósfera

CIRSOC: Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles

CLACSO: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales

CONAE: Comisión Nacional de Actividades Espaciales

CONAREC: Consejo Nacional de Recuperación de zonas afectadas por las Emergencias Climáticas

CONCAR: Consejo Nacional de Construcciones Antisísmicas y de Reconstrucción de San Juan

CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

CRICYT: Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas

CRSJ: Consejo de Reconstrucción de San Juan

CTGR: Comisión de Trabajo de Gestión de Riesgo

DAR: Dirección de Análisis de Riesgo

DIRDN: Decenio Internacional sobre la Reducción de Desastres Naturales

DGIAR: Dirección de Gestión de la Información y Análisis de Riesgo

DNPET: Dirección Nacional de Planificación Estratégica Territorial

DNV: Dirección Nacional de Vialidad

EIRD: Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres

FFAA: Fuerzas Armadas

FONAE: Fondo Nacional de Emergencias

FONGIR: Fondo Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil

GD: Gestión de Desastres

GIRCYT: Red de Organismos Científico-Técnicos para la Gestión Integral del Riesgo

GIUR: Gabinete de Investigaciones Urbanas.

GRD: Gestión del Riesgo de Desastres

IAA: Instituto Antártico Argentino
IBIGEO: Instituto de Bio y Geo-Ciencias del NOA.
IGN: Instituto Geográfico Nacional
INDEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos
INPRES: Instituto Nacional de Prevención Sísmica
INTA: Instituto Nacional de Tecnología Industrial
INTI: Instituto Nacional de Tecnología Industrial
IRPHA: Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat
MOP: Ministerio de Obras Públicas
NEA: Noreste Argentino
NOA: Noroeste Argentino
NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration (U.S.)
ONU: Organización de las Naciones Unidas
ORSEP: Organismo Regulador de Seguridad en Presas
PES: Plan de Emergencia Sísmica
PESE: Plan de Emergencia Sísmica Escolar
PET: Plan Estratégico Territorial
PIRNA: Programa de Investigaciones en Recursos Naturales y Ambiente
PLAM-SJ: Plan de Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Juan
PLANGIR: Plan Nacional para la Reducción del Riesgo y la Protección Civil
PNRRD: Plan Nacional de Reducción de Riesgo de Desastres
PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
POAGIR: Programas Operativos Anuales para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil
PPS: Plan de Prevención Sísmica
PRAEH: Proyecto de Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón
RADIUS: Risk Assessment tools for Diagnosis of Urban Areas against Seismic Disasters
RD: Riesgo de Desastre
RISIUR: Proyecto Riesgo Sísmico Urbano
RRD: Reducción del Riesgo de Desastre
RS: Riesgo Sísmico
SEGEMAR: Servicio Geológico Minero Argentino
SIFEM: Sistema Federal de Emergencias
SINAGIR: Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo
SINAME: Sistema Nacional de Alerta y Monitoreo de Emergencias
SIREA: Sistema Reglamentario Argentino para las Obras Civiles
SISRA: Proyecto de Sismicidad y Riesgo Sísmico en la Región Andina

SMN: Servicio Meteorológico Nacional

SNPC: Sistema Nacional de Protección Civil

SPC: Secretaría de Protección Civil

SPCAIEC: Secretaría de Protección Civil y Abordaje Integral de Emergencias y Catástrofes

SSPCAIEC: Subsecretaría de Protección Civil y Abordaje Integral de Emergencias y Catástrofes

SPTyCOP: Secretaría de Planificación Territorial y Coordinación de la Obra Pública

SSPTIP: Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública

UNDRR: Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres

UNSJ: Universidad Nacional de San Juan

UTN: Universidad Tecnológica Nacional.

VUSIM: Vulnerabilidad a los Sismos de Mendoza

WCEE: World Conference on Earthquake Engineering

Capítulo 1. Presentación

Introducción

A partir de la crisis ambiental evidenciada en el último cuarto del siglo XX, particularmente desde el Desastre nuclear de Chernobyl en el año 1986, la noción de Riesgo se instaló con fuerza en la agenda pública y en los planteos sociológicos, creciendo en significados y adquiriendo gran difusión (Natenzon y Ríos, 2015, p.6). En este contexto, la obra de Ulrich Beck “Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne” [“La Sociedad del Riesgo: Hacia una Nueva Modernidad”] publicada en el año 1986 tuvo un papel protagónico.

El trabajo de este autor dio lugar a que los Desastres sean entendidos como el resultado de las situaciones gestadas socialmente, propias de la sociedad industrial moderna, y no como producto de la fatalidad o la naturaleza. La idea de Desastre como algo anormal, resultado de una situación imprevista, ajeno a los hechos sociales, fue reemplazada gradualmente por la idea de que éstos forman parte de las características y situaciones normales de una sociedad. En otras palabras, las causas de los Desastres no deben buscarse en los fenómenos en sí, sino en la situación social, económica y política previamente existente (García Acosta, 1993, p.132).

En esta línea, Calderón (2001) sostiene que son las relaciones sociales las que conforman espacios de Riesgo y Vulnerabilidad. Este referente resulta importante para entender dónde se manifiesta el Desastre y cómo se construyen las áreas de RD (p. 17).

Al respecto, Lavell (2006) plantea que el RD se crea en los intersticios de los procesos económicos, sociales y políticos, y deriva de la relación dinámica y dialéctica entre la Amenaza y la Vulnerabilidad de una sociedad. Pensar el RD en éstos términos permite pensar posibles formas de gestión o intervención para reducirlo, en tanto la condición de Riesgo depende de los procesos socioeconómicos que las propias sociedades generan (p. 21).

En este sentido, la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) adquirió gran importancia, fundamentalmente a partir de dos sucesos significativos llevados a cabo por la Asamblea de las Naciones Unidas a finales del siglo XX. Por un lado, la declaración a la década de 1990 como el Decenio Internacional sobre la Reducción de Desastres Naturales (DIRDN), y por otro, a fines de 1999, la adopción de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD), creando la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR).

En este contexto, Narváez et al. (2009) señalan que la GRD se convirtió en un aspecto central durante la primera década del siglo XXI, concretamente luego de las consecuencias provocadas por el Huracán Mitch¹ del año 1998 en Centroamérica (p. 33).

Partiendo de estas ideas generales, el presente trabajo apunta a conocer que perspectivas ha tenido el estado argentino sobre el concepto de Riesgo Sísmico (RS), analizando las prácticas y discursos de sus instituciones y especialistas en la materia durante el período 1972 – 2019.

Asimismo, esta investigación busca analizar cuáles han sido las principales normativas y medidas implementadas por dichas instituciones respecto a sismicidad, considerando fundamentalmente los procesos propuestos por el actual enfoque de la GRD. Esto es, aquellas acciones vinculadas a evaluación, prevención, mitigación y respuesta sísmica, entre otras.

Cabe mencionar que el tema de estudio aquí planteado reviste gran relevancia si se tiene en cuenta que varias provincias del su territorio argentino presenta elevada Peligrosidad sísmica, fundamentalmente las regiones de Centro-Oeste² y Noroeste (NOA)³ del país. Precisamente allí han ocurrido los sismos más destructivos de la historia argentina, los cuales han provocado verdaderas catástrofes. El sismo de Mendoza sucedido en 1861 o los terremotos de San Juan producidos en 1944 y 1977 dan cuenta de ello.

Para cerrar este primer capítulo, resulta importante indicar que el desarrollo del presente trabajo, fue posible, en gran medida, gracias a la formación de postgrado de la Maestría de Políticas Ambientales y Territoriales dictada por la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires.

En este sentido, las diferentes asignaturas cursadas a lo largo de la maestría me han proporcionado los conocimientos y enfoques teórico-metodológicos necesarios para poder diseñar y desarrollar las temáticas planteadas en este trabajo.

También resulta preciso destacar a los seminarios de investigación incluidos dentro del plan de estudios de esta maestría, en tanto me han sido de gran utilidad a la hora de abordar por primera vez un trabajo de tesis.

La elección del posgrado respondió fundamentalmente a mi interés por los temas del territorio y del ambiente vinculados a la geografía, y por el impacto de las políticas públicas sobre éstos. Es por ello que el presente trabajo busca conocer cómo el Estado ha entendido históricamente el concepto de RS y cómo ha actuado en consecuencia.

¹ Según Vargas (2002) se trató del huracán más devastador de los últimos 200 años (p. 9).

² Definida por las provincias de La Rioja, San Juan y Mendoza.

³ Comprende las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca y Santiago del Estero.

Problema de Investigación

Teniendo en cuenta que “*los desastres son el resultado de riesgos no manejados...*” (Lavell, 2006, p. 20), el presente trabajo busca conocer la perspectiva desde la cual las instituciones del Estado argentino han entendido al RS durante el período propuesto, puesto que la concepción adoptada puede incidir en la determinación de los espacios de RS, y también en el conjunto de acciones destinadas a su gestión y/o reducción. En este sentido, el tipo de enfoque predominante sobre RS se torna preponderante por las consecuencias directas que tiene sobre la reducción o el incremento del mismo (Aparicio y Balmaceda, 2015, p. 163).

En efecto, si el RS es pensado únicamente a partir de las características del fenómeno detonante del Desastre, como por ejemplo la probabilidad de ocurrencia sísmica, no sería posible pensar en la gestión del mismo, puesto que no resulta posible impedir o reducir la ocurrencia de un sismo. Incluso, debe tenerse en cuenta que hoy en día no existen métodos confiables de predicción de sismos. Como señala Alonso (2012), es posible saber dónde pueden ocurrir, pero resulta imposible predecir cuándo lo harán (p. 51). Entonces, ¿Cómo podría gestionarse y/o reducirse el RS si no es posible intervenir la naturaleza del fenómeno, y más aún, siquiera es posible conocer cuándo podrían suceder?

Desde esa óptica, el RS existe donde las condiciones físicas del fenómeno cumplen con determinadas características, y, en consecuencia, la actuación respecto al Desastre se reduce al tratamiento de la emergencia una vez que sucede el evento.

Por el contrario, si el concepto RS es entendido como una construcción social, producto básicamente la Peligrosidad sísmica y la Vulnerabilidad de una comunidad expuesta, resulta factible pensar en su gestión y/o reducción, en tanto puede intervenir las condiciones sociales que generan el escenario de Riesgo.

Según Aparicio y Balmaceda (2015), enfoques del primer tipo suponen abordajes reduccionistas de la problemática del RS e inhiben el desarrollo de acciones preventivas más allá de las reactivas; por el contrario, cuando se entiende al RS desde una óptica que interrelaciona el peligro con las vulnerabilidades de una comunidad, aun cuando los terremotos no puedan predecirse, los desastres sí, y en gran parte, se vuelven evitables (p. 163).

Es entonces desde este punto de vista, que el presente trabajo considera importante conocer la historia y evolución del concepto de RS en Argentina, analizar cómo ha sido entendido por el Estado, y al mismo tiempo, examinar las dimensiones que ha tenido este concepto a lo largo del período de estudio, en tanto éstas cuestiones inciden en la forma de actuación del Estado respecto a los Desastres sísmicos.

Dicha problemática reviste gran importancia si se tiene en cuenta que la República Argentina presenta actividad sísmica en varias de sus provincias, siendo que en muchas de ellas los sismos han causado verdaderos Desastres, especialmente en las del Centro-Oeste y NOA. A modo de ejemplo, sólo entre los años 2000 y 2019 se han registrado alrededor de 40.000 sismos en el país, de los cuáles el 96% ocurrió en estas regiones⁴. Históricamente ha sido allí donde ocurrieron los terremotos con efectos desastrosos. Desde 1816, año de la independencia, hasta la actualidad, se han registrado 76 terremotos con efectos destructivos⁵ en 14 provincias, siendo las más afectadas Salta, Mendoza y San Juan. Los sismos de Mendoza del año 1861 y los de San Juan en los años 1894, 1944 y 1977 son considerados los más importantes de la historia argentina, en tanto han perjudicado severamente las poblaciones locales (Instituto Nacional de Prevención Sísmica [INPRES], s.f.-g, p. 8).

Sin embargo, también debe considerarse que, aunque con menor probabilidad, existe la posibilidad de que sucedan terremotos en otras zonas del país, como en el Este del mismo. Si se toma el período mencionado anteriormente, tres sismos ocurrieron en Corrientes, uno de ellos sentido por la población, otro sucedió en Entre Ríos, y cinco en Buenos Aires, todos sentidos por la población (INPRES, s.f.-a).

Considerando lo dicho hasta aquí, y teniendo en cuenta el periodo de estudio, a continuación, se exponen las preguntas preliminares sobre las cuales se ha desarrollado el problema de investigación:

1. ¿Qué antecedentes de eventos sísmicos se han registrado en la República Argentina durante los siglos XIX y XX? ¿Cuáles son las características principales de la Peligrosidad sísmica en Argentina?
2. ¿Cuáles han sido los sismos destructivos más importantes en la historia del país?
3. ¿En qué se basa y cómo es la zonificación sísmica nacional a cargo del INPRES?
4. ¿Qué instituciones públicas nacionales y/o provinciales han utilizado a través de sus prácticas, discursos y normativas el concepto de RS en la República Argentina?
5. Respecto a estas instituciones, ¿desde qué enfoque han utilizado el concepto de RS y cuáles son las dimensiones que ha presentado este concepto?

⁴ Sin embargo, la mayoría de estos sismos no han causado daños, incluso gran parte no han sido percibidos por la población.

⁵ Para el INPRES (s.f.-i, p. 1), refieren a sismos con intensidades mayores a grado XI de la escala de Mercalli Modificada. Tarbuck y Lutgens (2008), explican que dicha escala considera los daños ocasionados por un sismo y cuenta con 12 grados. Básicamente, el grado I refiere a sismos no sentidos por la población, mientras que el grado XII refiere a daños totales, con ondas en el suelo (p. 321).

6. ¿Cuál ha sido la influencia de autores e instituciones internacionales en el uso local del concepto de RS?
7. ¿Qué acciones desde el Estado a nivel nacional y/o provincial se han aplicado en materia de sismicidad y Desastres sísmicos? ¿Tienen relación con el enfoque de la GRD?
8. ¿Qué dificultades y limitaciones tienen las instituciones del Estado para implementar dichas acciones?
9. ¿Cuál es el marco normativo y jurídico de estas acciones? ¿Desde qué perspectiva teórica están planteadas?
10. En el contexto de nuestro país: ¿cuál sería una gestión del RS adecuada/ posible?

Objetivos

En base a lo descrito en el apartado anterior, el presente trabajo de tesis apunta fundamentalmente a conocer las perspectivas sobre el concepto de RS que ha tenido el Estado argentino a través de las prácticas y discursos de sus instituciones y especialistas durante el período 1972-2019, y como ha actuado en materia de sismicidad.

Objetivo General

Analizar la utilización del concepto de Riesgo Sísmico, sus dimensiones y su relación con el concepto de gestión de Riesgo a partir de las prácticas y discursos de instituciones públicas y especialistas en la República Argentina desde la creación del Instituto Nacional de Prevención Sísmica en el año 1972 hasta el año 2019.

Objetivos Específicos

- Indagar sobre antecedentes y características de eventos sísmicos históricos y actuales en la República Argentina y conocer qué características presentan.
- Describir cómo ha sido utilizado el concepto de Riesgo Sísmico a partir de las prácticas y discursos de instituciones y especialistas en la República Argentina y desde qué enfoque y/o perspectiva lo hacen.
- Explorar si ha existido relación entre los conceptos de Riesgo Sísmico y Gestión del Riesgo de Desastre en las prácticas institucionales a escala nacional y provincial.

- Identificar, en caso de existir, herramientas y políticas públicas, a escala nacional y provincial, respecto a la Gestión del Riesgo Sísmico en términos de evaluación, prevención, mitigación, preparación y respuesta sísmica, y el marco normativo que enmarca dichas acciones.

Estructura de la Investigación

El trabajo cuenta con 6 capítulos y un anexo. En el primero de ellos introduce el tema de estudio de forma general, explicando el problema de investigación y exponiendo las preguntas preliminares que dispararon el presente trabajo, como así también los objetivos planteados, la estructura del documento y la estrategia teórico-metodológica empleada en el proceso de investigación.

El capítulo 2 presenta el marco teórico desde el cual se sustenta el trabajo, comenzando por los principales enfoques de las ciencias sociales ligados al estudio de problemáticas ambientales y Desastres. Esto brinda un estado del arte general sobre las diferentes perspectivas teóricas que surgieron fundamentalmente desde la segunda mitad del siglo XX, y permite entender el contexto en el cual surgió la Teoría de la Sociedad del Riesgo, una herramienta central sobre la cual se construye este trabajo. Luego se desarrollan algunos de los elementos más importantes de esta teoría, que permiten abordar y analizar el concepto de RD, y, en consecuencia, entender el concepto de RS. Finalmente se desarrolla el concepto de GRD, y se presentan de forma breve, algunos conceptos que permiten analizar la capacidad institucional para llevar a cabo este tipo de políticas.

El capítulo 3 expone cuestiones generales relacionadas con Peligrosidad sísmica en Argentina. Básicamente busca introducir las causas tectónicas que generan actividad sísmica en el territorio nacional, y ciertas estadísticas generales relacionadas a la Peligrosidad mencionada. A su vez, se describen brevemente los terremotos más importantes de la historia del país, con el fin de poner en relevancia la problemática existente en varias provincias del país.

El capítulo 4 recorre la evolución del concepto de RS durante el período 1972-2019, analizando su utilización no sólo en el ámbito gubernamental del país, sino también a teniendo en cuenta trabajos y estudios de organismos y especialistas de otros países, ya que, en términos generales, lo ocurrido localmente ha estado vinculado a la tendencia internacional. En este sentido el capítulo presenta 4 apartados, mediante los cuales se ordena cronológicamente la información relevada y se realiza un análisis general de la misma.

El capítulo 5 describe las acciones más importantes llevadas a cabo por diferentes instituciones en materia de sismicidad y el marco normativo general que las engloba. A modo de resumen, también se presenta, a través de tres esquemas generales, la articulación y principales relaciones que dan cuenta de la situación actual en materia de evaluación, prevención, mitigación y respuesta sísmica. Finalmente se realiza un breve análisis de la capacidad institucional existente para llevar a cabo políticas de gestión de RS en el país.

Hacia la última parte del trabajo, el capítulo 6 cierra la investigación, planteando reflexiones y consideraciones finales en base a los objetivos específicos planteados. Luego, se presenta un Anexo, el cual dedica dos apartados especiales para describir el terremoto del año 1944 en San Juan y sus consecuencias, en tanto es considerado por el INPRES como la mayor catástrofe sísmica del país. Debe tenerse en cuenta que, si bien el año de ocurrencia de este sismo escapa al período de estudio de esta investigación, resulta muy importante tener en cuenta que los efectos de este sismo marcaron un cambio significativo en la forma de actuar del Estado respecto a la cuestión sísmica, primero a nivel provincial y luego a nivel nacional.

Estrategia Teórico-Methodológica de la Investigación

El diseño de investigación puede definirse como el intento de formalización particular de los pasos de un proceso de investigación (Escolar y Besse, 2011, p. 120). Así, en un sentido amplio puede entenderse al diseño como el proceso de formulación teórico-conceptual del objeto de investigación. Esto es el recorte del tema, el planteamiento del problema, formulación de objetivos, desarrollo de estado de la cuestión, entre otros. Pero también puede entenderse al diseño desde un sentido más restringido, aludiendo únicamente a la elaboración de procedimientos para obtener información (Besse, 2011, p. 104).

Para este autor el concepto de diseño de investigación pone énfasis en la dimensión estratégica del proceso de investigación, es decir, en la estrategia utilizada para conseguir la construcción del objeto de estudio. La denominación de estrategia teórico-metodológica subsume los dos sentidos del diseño planteados, y reconoce al proceso de investigación como el lugar en el que se anudan en el tiempo lógico del sujeto como en el cronológico de la práctica, la teoría⁶, el método⁷ y la técnica⁸ (Besse, 2011, p. 105).

⁶ La teoría provee el sistema de conceptos desde los cuales se organiza la producción de conocimiento (Escolar, 2000, p. 180)

⁷ Se define al método como la construcción de un camino intelectual mediante el cual se aborda una cuestión o pregunta de investigación (Escolar y Besse, 2011, p. 119)

⁸ Se define a las técnicas como procedimientos operativos de intervención de la realidad que aspiran a poder ser usados desde distintas perspectivas teóricas (Escolar y Besse, 2011, p. 119)

Teniendo en cuenta estas definiciones, la estrategia teórico-metodológica empleada en este trabajo contempla ambos sentidos del diseño de investigación tal como fue planteado.

Posterior a la elección del tema de investigación y a la formulación de los problemas preliminares, resultó necesario definir el recorte espacio-temporal del objeto de estudio. En cuanto al ámbito geográfico, la investigación centró su análisis en las instituciones públicas y especialistas que desempeñan sus funciones en todo el territorio de la República Argentina. Si bien desde un principio se planteó estudiar la utilización del concepto de RS en instituciones de escala nacional y provincial, el mismo recorrido de la investigación centró el trabajo en el ámbito nacional, en tanto no resultó posible disponer de la información necesaria para analizar los casos y experiencias provinciales. En tal sentido el análisis a nivel provincial será objeto de futuras investigaciones.

En relación con el período temporal, la investigación se inicia en el año 1972, cuando fue creado el INPRES, dado que esto constituyó un hecho clave para comprender la aparición y evolución del concepto de RS en Argentina. El trabajo se extiende hasta el año 2019, fundamentalmente porque en ese año termina una gestión de gobierno durante la cual fue reglamentada la ley nacional Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil (SINAGIR), y con ella aparecieron elementos importantes que en conjunto resultan claves para analizar y comprender las principales medidas en materia de sismicidad en el país.

Luego de encauzar estas cuestiones, los siguientes pasos consistieron en la definición final del problema de investigación, el planteamiento del objetivo general y los objetivos específicos, y el desarrollo del estado de la cuestión. En relación a este último punto, fue necesario realizar un relevamiento general de bibliografía sobre cada una de las temáticas incluidas en esta tesis para ajustar el índice del trabajo y plantear un cronograma de actividades generales.

Acercas de la obtención de información para el desarrollo de los capítulos 2, 3, 4 y 5, básicamente se trabajó con fuentes primarias y secundarias, siendo las primeras entrevistas estructuradas y no estructuradas⁹ realizadas a actores clave, tanto presenciales como a distancia, mientras que en relación a las fuentes secundarias, se utilizó bibliografía académica, informes/publicaciones técnicas, instrumentos normativos y notas periodísticas, entre otras.

⁹ Messina y Valera (2011), indican que la entrevista es una técnica de cualitativa de intervención de la realidad que supone un cuestionario estructurado, aunque permite cierto margen de flexibilidad. A diferencia de la encuesta, la entrevista habilita tanto la alteración del orden y de la cantidad de preguntas como la incorporación "sobre la marcha" de nuevos interrogantes que no habían sido anticipados por el investigador (p. 126-127). En este sentido se toman los conceptos de entrevista estructurada y no estructurada.

El desarrollo del marco teórico, se basó en el relevamiento y análisis de bibliografía académica, particularmente en libros y publicaciones de autores reconocidos sobre los conceptos trabajados. En este sentido, la Teoría Social de Riesgo publicada por Ulrich Beck, en conjunto con las obras publicadas por La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina sobre la problemática del Riesgo y las formas de intervención, y ciertos trabajos de autores pertenecientes al Programa de Investigaciones en Recursos Naturales y Ambiente (PIRNA)¹⁰, dieron el marco sobre el cual se estructuró el modelo teórico.

Respecto a la caracterización de la Peligrosidad sísmica en Argentina presentada en el capítulo 3, la obtención de información consistió en el relevamiento, recopilación y análisis de material teórico sobre geología, sismología y tectónica, en general de autores vinculados a cada una de esas disciplinas. En este sentido se relevaron diferentes fuentes oficiales de información, principalmente las publicaciones técnicas del INPRES, organismo referente en cuestiones de sismicidad en Argentina, y también fue utilizado material disponible en otros sitios oficiales como por ejemplo CONICET o Universidades Nacionales. Además de ello, otras fuentes fueron libros de autores, disponibles en ferias del libro organizadas anualmente en Buenos Aires. Sobre cuestiones de tectónica en particular, se consultó a la Dra. Laura Perucca¹¹ a través de una entrevista estructurada a distancia vía email.

El capítulo 4 requirió una búsqueda y rastreo exhaustivo de material que pudiera dar cuenta de la historia y evolución del concepto de RS en Argentina, en particular de instituciones y especialistas del ámbito nacional y provincial. También se recopiló información de instituciones y autores extranjeros, con el fin de contextualizar lo que sucedía en otros países con este concepto. A su vez, el relevamiento abarcó un período temporal mayor al que se plantea en esta investigación, en tanto también fue necesario conocer cómo era el uso del concepto de RS antes de 1972 y cuáles eran los principales enfoques empleados.

Ante la gran cantidad de información recopilada, fue necesario clasificar el material según el año y la perspectiva utilizada. Una parte importante de éste provino de un análisis detallado de las bibliografías utilizadas en cada texto consultado. A partir de ello, la búsqueda y obtención de textos fue exponencial, permitiendo tener un panorama amplio de la utilización del concepto de RS en las diferentes décadas que abarca el plazo temporal de estudio.

En este sentido fueron relevados numerosos portales de instituciones internacionales, nacionales y provinciales, incluyendo organismos del Poder Ejecutivo,

¹⁰ Instituto de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

¹¹ Reconocida geóloga de la Universidad Nacional de San Juan / CONICET.

universidades nacionales, centros/consejos de investigación, y bibliotecas digitales, entre otros. En los casos que la información no estuvo disponible, se establecieron contactos través de envíos de correos electrónicos y conversaciones telefónicas, mediante los cuales se abrieron canales de diálogo para poder adquirirla. Además de ello, fue necesario asistir de forma presencial a bibliotecas de diferentes instituciones que pudieran tener material. También se examinaron normativas nacionales y provinciales con el objetivo de encontrar cualquier indicio del uso del concepto de RS.

Otra forma consistió en analizar artículos publicados en revistas especializadas de la época, muchas vinculadas a la arquitectura, con el objetivo de abordar las principales ideas que surgieron sobre la cuestión sísmica fundamentalmente luego del terremoto del año 1944 en la provincia de San Juan. Finalmente, en dicho capítulo, fue enriquecedor la información provista por el Ing. Alejandro Giuliano, actual director del INPRES, quien respondió en diversas ocasiones, preguntas estructuradas vía email. Esto fue un hecho muy relevante y esclarecedor, sobre todo por su experiencia de trabajo de muchos años en dicha institución.

En relación con la información presentada en el capítulo 5, se buscaron diversas fuentes que pudieran dar cuenta de las acciones llevadas a cabo por instituciones nacionales y provinciales respecto a sismicidad en Argentina, teniendo en cuenta los diferentes procesos que conforman el actual enfoque de GRD, aun cuando estas acciones pudieran no estar encuadradas bajo dicho paradigma. Cabe recordar, que, en el orden provincial, no fue posible relevar suficiente información.

Una parte importante del material fue recopilado a partir de instrumentos normativos, como leyes, decretos, resoluciones, decisiones administrativas y ordenanzas, entre otros. El relevamiento se realizó fundamentalmente a través del portal oficial Infoleg, como también a partir del Boletín Oficial (actual e histórico) y Digestos Legislativos provinciales. Otra parte de la información provino de informantes claves a través de entrevistas.

A su vez, en el año 2018 se llevó a cabo una entrevista presencial a Oscar Moscardini, por ese entonces Director Nacional de Análisis de Riesgo¹², siguiendo preguntas no estructuradas con el fin de obtener información exploratoria e inicial sobre la posible gestión de RS actual en Argentina.

¹² Ministerio de Seguridad de la Nación.

Capítulo 2. Consideraciones conceptuales

En el presente capítulo, se desarrollan los conceptos que estructuran a la investigación y que son empleados a lo largo del trabajo. Esto es fundamentalmente el marco teórico utilizado, el cual comienza por un breve planteo de los principales enfoques de las ciencias sociales ligados al estudio de problemáticas ambientales y Desastres. Posteriormente se introduce la Teoría Social del Riesgo, explicando los principales elementos que ayudan a entender los conceptos de RD, RS y GRD. Por último, se presentan elementos que permiten analizar la capacidad institucional en relación a los Desastres sísmicos.

A modo de introducción, puede decirse que, a lo largo del siglo XX, diversos aportes desde las ciencias sociales permitieron abordar el estudio de las problemáticas ambientales y Desastres.

En el mundo anglosajón, durante la primera mitad del siglo XX, se realizaron aproximaciones desde la Geografía y otras disciplinas, las cuales habían incorporado los aportes de disciplinas ligadas a las Ciencias de la Tierra, como Geomorfología, Hidrología, entre otras. Esto produjo que los estudios sobre Desastres llevados a cabo por las ciencias sociales utilicen un enfoque que provenía de las ciencias naturales, centrado fundamentalmente en los aspectos físicos de la naturaleza. Este enfoque constituyó el paradigma tradicional, al cual Lavell (1996), citando a Hewitt (1983), refirió como fisicalista (p.14).

Esta perspectiva instaló con fuerza la idea de “Desastres naturales” (Natenzon y Ríos (2015, p. 2), en la cual los Desastres no sólo aparecían como eventos desconectados de los hechos sociales, sino que las sociedades no podían hacer más que prepararse frente a éstos. De esta forma se tendía a “naturalizar” todo el fenómeno relativo al Desastre con explicaciones fatalistas (Natenzon, 2007, p. 92).

Al respecto, para Lavell dicha concepción implica tres cuestiones: por un lado, pone el peso de la responsabilidad de los Desastres en el evento natural y no en la sociedad; por otro lado, plantea la idea de inevitabilidad; por último, en relación a la investigación, el énfasis radica en las ciencias de la tierra e ingenieriles (Lavell, 1996, p. 15).

Luego del período de posguerra, diferentes estudios elaborados desde la Geografía, Sociología y Antropología desarrollaron nuevos enfoques que permitieron concebir a los Desastres como procesos dependientes de las condiciones sociales. En este punto resulta importante destacar el trabajo de Hewitt del año 1983 “Interpretations of Calamity”, el cual realizó una fuerte crítica a la concepción fisicalista de los Desastres (Lavell, 1996, p. 15).

En este contexto, si bien el paradigma fiscalista fue cediendo terreno gradualmente, Lavell señala que, aún hacia finales del siglo XX, éste continuó siendo el enfoque dominante (Lavell, 1996, p. 14).

A continuación, se detallan los principales enfoques desarrollados durante el siglo XX que abordaron, desde una perspectiva social, las problemáticas ambientales y de Desastres, brindando elementos conceptuales y analíticos para entender los mismos.

Principales Enfoques sobre Desastres en Ciencias Sociales

Los estudios liderados por Gilbert White desde la Ecología Humana¹³ a mediados de la década de 1940 se reconocen como el origen del estudio social de los Desastres (Maskrey, 1993, p. 3). Esta escuela puede considerarse como la primera en plantear la participación social en los Desastres¹⁴. Los conceptos de percepción y adaptación humana al medio ocuparon un papel central (Natenzon y Ríos, 2015 p. 4). Durante la década de 1960, la Ecología Humana tomó de la teoría de sistemas la idea de concatenación de elementos y procesos para interpretar que el Desastre es un proceso que surge de la relación entre el sistema natural y la capacidad de respuesta del sistema humano, la cual viene determinada en gran parte por la percepción del problema (Saurí, 2003, p. 18).

En esos años, surgió también en Estados Unidos la primera corriente sociológica propiamente dicha dedicada a la investigación social de los Desastres (Maskey, 1993, p. 3). La escuela de Sociología de los Desastres, liderada por Henry Quarantelli y Rusell Dynes¹⁵ realizó contribuciones a partir del estudio del comportamiento colectivo y el análisis organizacional frente a los Desastres. En términos generales, Quarantelli y Dynes sostuvieron que las condiciones sociales antecedentes preconfiguran los escenarios Desastres (Natenzon y Rios, 2015 p. 4). Así, los fenómenos naturales eran considerados como factores externos a la sociedad, los cuales actuaban actúan como disrupciones que provocaban cambios en la estructura social.

Entre la década de 1970 y 1980, surgió en Inglaterra la escuela de Economía Política de los Desastres¹⁶, la cual realizó fuertes críticas a la Ecología Humana.

¹³ La Ecología Humana surgió en la Universidad de Chicago, Estados Unidos, fundamentalmente a partir de la tesis doctoral realizada por White en 1945 titulada "Human Adjustment to Floods. A Geographical Approach to the Flood Problem in the United States". White tomó el marco teórico aportado por su maestro Harlan Barrows, quien, en el año 1923, había definido a la Geografía como Ecología Humana, disciplina que debía ocuparse de estudiar la adaptación de las sociedades humanas a ciertos entornos ambientales determinados, y también cómo estos entornos son, a su vez, modificados por los humanos (Saurí, 2003, p. 18).

¹⁴ Puede citarse como precedente en la década de 1920, el estudio social de Samuel Henry Prince sobre la explosión de un barco de municiones en Halifax, Nueva Escocia. Según García Acosta, se reconoce a este autor como el primer investigador sobre Desastres desde el campo de las Ciencias Sociales (García Acosta, 1993).

¹⁵ Estos autores fundaron el Disaster Research Center en la Universidad de Ohio, el cual continuó con sus funciones en la Universidad de Delaware.

¹⁶ Desde la *Disaster Research Unit* de la Universidad de Bradford, los investigadores Michael Watts, Ben Wisner, Ken Westgate y Phil O'Keefe, entre otros, realizaron importantes aportes. Varios de ellos formaban parte de la corriente de la

Básicamente discutían que sus postulados no aplicaban a países en desarrollo con situaciones económicas y sociales muy distintas a las que presentaba Estados Unidos (Saurí, 2003, p. 19). Partiendo de la Teoría de la Dependencia como marco conceptual, esta corriente planteó que el estudio de factores como el crecimiento demográfico, responsable del aumento de las pérdidas humanas ocasionadas por los Desastres según la Ecología Humana, debía inscribirse en el marco de las relaciones internacionales que favorecían la dependencia y la marginalización social y ambiental de una gran parte de la población de los países subdesarrollados (Saurí, 2003, p. 19)

Esta escuela sostenía fundamentalmente que los Desastres eran el resultado de procesos socioeconómicos, los cuales crean condiciones de existencia humana insostenibles frente a los eventos naturales extremos. Así, el centro del análisis sobre Desastres debía ubicarse en torno a las condiciones de Riesgo, aquellas que anteceden al Desastre, en las que se articulan tanto las características de la Amenaza como de la Vulnerabilidad de la población (Natenzon y Ríos, 2015, p. 4).

En esos años, el concepto de Vulnerabilidad se tornó preponderante en el abordaje de Desastres. En 1979, la Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastre (UNDRO), presentó un informe llamado “Natural Disasters and Vulnerability Analysis” [“Desastres naturales y análisis de Vulnerabilidad”], en el cual se plantearon diferentes metodologías generales para el análisis de la Vulnerabilidad y Riesgo por cada uno de los Peligros naturales.

En las décadas siguientes, los aportes realizados por Hewitt, y posteriormente Wilches-Chaux y Cannon, dieron lugar a un modelo conceptual en el cual la Vulnerabilidad fue vista como un factor activo en la ocurrencia de Desastres, expresada directamente como una característica de las condiciones económicas, políticas y sociales precedentes (Lavell, 1997, p. 18).

En el último cuarto de siglo comenzó a tomar mayor protagonismo la problemática ambiental derivada de la insostenibilidad de la relación entre la sociedad y el ambiente. Desastres como el de Seveso (1976), Three Mile Island (1979), Bophal (1984), Nevado Ruiz (1985) y Chernobyl (1986) dieron lugar a nuevos planteos sociológicos y antropológicos relacionados a Riesgos y Desastres.

Uno de los trabajos fundacionales del mundo anglosajón fue el de Douglas y Wildavsky “Risk and Culture: an Essay on the Selection of Technological and Environmental Dangers” [“Riesgo y cultura: ensayo sobre la selección de Peligros técnicos y ambientales”] del año 1982, a través del cual los autores plantearon que la percepción pública del

Riesgo¹⁷ y los niveles de aceptación del mismo son construcciones colectivas (Natenzon y Ríos, 2015, p. 5). En este sentido, García Acosta (2005) sostiene lo siguiente:

“La percepción social del riesgo como construcción social del riesgo...tiene como origen concepciones e interpretaciones que derivan de la sociedad y, como tal, resulta ser independiente del provenir de individuos, grupos y sociedades diferentes que generan múltiples interpretaciones a partir de sus variadas percepciones” (p. 5).

Algunos años más tarde, en 1986, apareció en Alemania la obra ya mencionada del sociólogo alemán Ulrich Beck, la cual se constituyó como un elemento clave para el estudio de los problemas sociales derivados de la sociedad moderna, entre ellos los Desastres y catástrofes.

En términos generales, Beck planteó que en la modernidad se da un proceso de transformación desde la sociedad industrial hacia la sociedad del Riesgo, en la cual la producción de Riesgos se vuelve constantes y generan Peligros latentes que transforman los fundamentos de propia sociedad industrial.

De allí que el Riesgo ya no es entendido como una situación externa a la sociedad. Para Beck, el nuevo carácter de los Riesgos refiere a su construcción científica y social (Beck, 1986, p. 203), en tanto es la sociedad, quien a través del desarrollo de la ciencia y la técnica crea los Riesgos.

En este sentido, la producción social de riqueza va acompañada sistemáticamente por la producción social de Riesgos, esta última arraigada en la producción industrial y científica: *“...los problemas y conflictos de reparto de la sociedad de la carencia son sustituidos por los problemas y conflictos que surgen de la producción, definición y reparto de los riesgos producidos de manera científico-técnica”* (Beck, 1986, p. 25)¹⁸.

En este contexto, en el año 1987, la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo¹⁹ presentó el primer informe oficial el cual abordó la problemática ambiental en relación con el desarrollo económico y utilizó por primera vez el término desarrollo sustentable. Este informe fue conocido como el informe Brundtland²⁰. El mismo subrayó la pobreza de los países del Sur y al consumismo extremo de los países del Norte como las causas fundamentales de la insostenibilidad del desarrollo y la crisis ambiental, lo cual propiciaba la ocurrencia de Desastres: *“Todos los problemas de los principales desastres ocurridos en el Tercer Mundo son esencialmente problemas no resueltos de desarrollo”* (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 1987, p. 45)

¹⁷ A lo largo de su obra, Douglas hizo referencia a diversos tipos de riesgo, no sólo a aquéllos asociados con Amenazas naturales o tecnológicas, sino también a los relacionados con fenómenos económicos y/o políticos.

¹⁸ Las ideas de Beck serán desarrolladas con mayor profundidad en el siguiente apartado.

¹⁹ Fue creada en virtud de la Resolución 36/161 de la Asamblea General, aprobada las sesiones de las Naciones Unidas en 1983 (ONU, 1987, p. 385)

²⁰ Su nombre oficial fue “Nuestro Futuro Común”. Estuvo a cargo de la Dra. Gro Harlem Brundtland y fue escrito por

Dos años más tarde, la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN) a partir del 1 de enero de 1990. El anexo a la Resolución 44/236 estableció "*reducir, por medio de una acción internacional concertada, especialmente en los países en vías de desarrollo, la pérdida de vidas, los daños materiales y trastornos sociales y económicos causados por los desastres naturales como terremotos...y otras calamidades*" (ONU, 1989, p. 171).

Otra escuela que puede citarse es la Ciencia Posnormal de Funtowicz y Ravetz. Esta escuela plantea que los sistemas tecnológicos son sistemas generadores de incidentes por naturaleza, es decir que el incidente es un output normal del sistema.

Según esta corriente, la noción central para entender los incidentes o Desastres ambientales es el concepto de complejidad. Y estos sistemas complejos por su propia naturaleza implican profundas Incertidumbres. En la Conferencia sobre Epistemología Política realizada en Buenos Aires en el año 1994, Funtowicz se preguntó en relación al Desastre de Seveso, "*¿cómo es posible cuantificar allí las consecuencias de contaminación con dioxina, si todavía no sabemos si existe una consecuencia.*" (Funtowicz, 1994, p. 20).

La Ciencia Posnormal pone en duda las metodologías de la ciencia tradicional y plantea otros mecanismos como la participación social en los procesos científico-políticos. En temas ambientales complejos, que carecen de soluciones claras, la participación pública en el proceso de toma de decisiones adquiere un papel especial. En la Conferencia ya mencionada, Funtowicz resaltó la importancia de establecer el derecho de los ciudadanos de la comunidad a estar informados de los Riesgos que corren -en particular en el área tecnológica- y de esta forma participar activamente en la gestión de la planificación de la protección civil y otras iniciativas que tiendan a garantizar la seguridad de las personas, de los bienes y del ambiente.

En América Latina, los primeros estudios con una perspectiva social fueron realizados por académicos que no pertenecían a la región, publicados en inglés y poco difundidos (Lavell, 2004, p. 14). Fue en la década de 1980, que muchas instituciones de investigación comenzaron a interpretar los Desastres de gran magnitud que habían ocurrido durante esos años, como el fenómeno del Niño que afectó a varios países de América del Sur durante 1982 y 1983 (Maskrey, 1993, p. 4). El mismo autor señala que una serie de trabajos publicados por el Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO) constituyeron las primeras publicaciones de la región, entre los cuales se destacó "Desastres y sociedad en América Latina", editado por Graciela Caputo, Hilda Herzer y Jorge Enrique Hardoy (Lavell, 2004, p. 1).

Durante los años noventa, surgió la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina²¹ (La RED) a través de un pequeño grupo multidisciplinario de investigadores que promocionaron la investigación prevención y el manejo de Desastres, y establecieron canales de comunicación entre los investigadores sociales hasta ese momento dispersos, y difundieron los resultados de las investigaciones realizadas en la región (Maskrey, 1993, p. 4). Uno de los objetivos principales de La Red ha sido llenar el vacío de información disponible sobre los Desastres y su gestión desde una perspectiva social en América Latina (Blaikie, et al., 1996, p. 7).

Teniendo en cuenta lo expuesto hasta aquí, a continuación, se desarrollará con mayor profundidad la Teoría Social del Riesgo propuesta por Beck, ya que sus postulados dieron lugar a la adopción de la idea de Riesgo en los estudios sobre Desastres.

Sociedad del Riesgo

Retomando lo dicho en el punto anterior, la obra de Beck se ha convertido en una herramienta clave para dar cuenta de las dinámicas propias de la sociedad moderna²². A modo introductorio, el argumento básico de la Teoría de la Sociedad del Riesgo es que en el seno de la modernidad se genera un proceso de cambio social a través del cual la sociedad industrial evoluciona a la sociedad del Riesgo, en la cual la producción de Riesgos se vuelve predominante (Oltra, 2005, pp.137-138). Beck plantea que “...en la continuidad de los procesos de modernización más tarde o más temprano comienzan a solaparse las situaciones y conflictos sociales de una sociedad «repartidora de riqueza» con las de una sociedad «repartidora de riesgos»” (Beck, 1986, p. 27).

Según la perspectiva, en la sociedad moderna, la lógica de la producción y reparto de Riesgos generados de manera técnico-científica, acompaña/sustituye a la lógica de producción y distribución de la riqueza²³ característica de la sociedad industrial²⁴, la cual giraba en torno a la cuestión de cómo repartir la riqueza socialmente producida (Beck, 1986, p. 25).

Para referirse a este nuevo lapso histórico, Beck utilizó el concepto de modernidad reflexiva²⁵, la cual surge a partir del triunfo de la propia modernización²⁶: “*La modernización tiene en su reverso el surgimiento de la sociedad del riesgo*” (Beck, 1996, p. 201).

²¹ Entre 1993 y 2004, La RED publicó 14 libros sobre temas diversos y nueve números de su Revista, “Desastres y Sociedad” (Lavell, 2004, p. 35)

²² Otros autores que trabajaron en la misma línea son Giddens, Bauman y Luhman (1996).

²³ En relación a las riquezas sociales, Beck explica que se trata de bienes de consumo, de ingresos, de oportunidades de educación, de propiedades, etc. (Beck, 1986, p. 32)

²⁴ O “de clases”. El autor indica que esencialmente se extiende desde el inicio de la modernidad industrial, en los siglos XVII y XVIII, hasta principios del siglo XX.

²⁵ Este concepto se desarrolla también en Beck, Giddens, y Lash (1994)

En este sentido, la modernidad reflexiva alude a una auto-confrontación entre las consecuencias de la sociedad moderna y sus propios fundamentos (Beck, 1996, p. 202). La autoproducción de las condiciones de vida social se convierte en tema y problema, el producto de sus acciones es Amenaza y también es promesa de liberación de lo que ella misma ha creado (Beck, 1986, p. 237). Una idea esencial desarrollada por este autor es que el carácter reflexivo de la sociedad moderna supone un cuestionamiento de las instituciones en las que se ha basado la sociedad industrial. De este modo, para Oltra (2005), los pilares básicos del proceso modernizador, como la ciencia, el progreso o el industrialismo, son puestos en duda (p. 138).

Así, a partir del despliegue de los procesos de modernización, los cuales desencadenan Peligros a los que Beck llama efectos colaterales latentes, los fundamentos de las instituciones de la sociedad industrial son cuestionados, denunciados y transformados (Beck, 1996, p. 202). Ante los nuevos Riesgos, la promesa de seguridad de las instituciones de la sociedad industrial crece y necesita ser ratificada una y otra vez frente a una opinión pública alerta y crítica (Beck, 1986, p. 26). En este sentido, la producción e incremento de Riesgos (políticos, ecológicos e individuales) escapa, cada vez más, a las instituciones de control y protección de la sociedad industrial.

Un rasgo particular de esta nueva sociedad, refiere a que los Riesgos también afectan a quienes lo producen, a quienes lo generan, desarticulando el esquema de clases de la sociedad industrial. Al respecto, Beck dice: “*Se puede poseer las riquezas, pero por el riesgo se está afectado*” (Beck, 1986, p. 29). El autor refiere a un efecto boomerang que rompe el esquema de clases puesto que tampoco los ricos ni los poderosos están seguros ante ellos mismos.

Otra de las ideas centrales de esta teoría es que los Riesgos son producidos socialmente, es decir, son resultado de los procesos técnico-científicos: “*La realidad de los riesgos brota de los impactos que están arraigados la actual producción industrial y científica...*” (Beck, 2000, p. 17). Según el sociólogo alemán, los Riesgos son el producto histórico de las acciones humanas, son la expresión del desarrollo de las fuerzas productivas. El Riesgo ya no refiere entonces a situaciones externas a la sociedad, a lo ajeno, a lo suprahumano, sino que obedece a la capacidad adquirida históricamente por los hombres de autotransformar, autoconfigurar y autodestruir las condiciones de reproducción de toda la vida sobre la tierra (Beck, 2000, p. 237). Justamente un rasgo distintivo de los Riesgos de la sociedad moderna es que ya no están ligados a su lugar de surgimiento, sino

²⁶ Beck entiende básicamente por modernización a los impulsos tecnológicos de transformación del trabajo y la organización, aunque aclara que también refiere a otras cuestiones como los cambios en los estilos vida, de las estructuras de influencia y de poder, de las formas políticas de opresión y participación, etc. (Beck, 1986, p. 25)

que se trata de situaciones de Amenaza global, como la fusión nuclear o la basura atómica, que afectan a toda la humanidad (Beck, 1986, p. 27).

A este respecto, Beck entiende que la ciencia fija los Riesgos y la sociedad es quien los percibe:

“Si antes existían peligros generados externamente (dioses, naturaleza), el nuevo carácter—desde el punto de vista histórico— de los actuales riesgos radica en su simultánea construcción científica y social, y además en un triple sentido: la ciencia se ha convertido en (con)causa, instrumento de definición y fuente de solución de riesgos...” (Beck, 1986, p. 203).

Así, los Riesgos se producen fundamentalmente a partir del saber, y sólo desde allí pueden ser transformados, ampliados, reducidos, dramatizados y minimizados (Beck, 1986, p. 28). Es por ello que muchos de los nuevos Riesgos como las mutaciones genéticas, las contaminaciones nucleares, o las sustancias nocivas en alimentos no son perceptibles por la sociedad, éstos requieren de los órganos perceptivos de la ciencia para hacerse visibles (Beck, 1986, p. 33).

En relación a esto, Beck sostiene que el aumento y mejora del conocimiento, a lo que muchos le atribuyen una valoración positiva, se ha convertido en la causa de nuevos Riesgos (Beck, 2000, p. 14): *“esto significa que las fuentes de peligro ya no están en la ignorancia sino en el saber, ni en un dominio de la naturaleza deficiente, sino en el perfeccionado...”* (Beck, 1986, p. 237).

Es allí donde resulta necesario el juicio del experto. La incapacidad de conocer es cada vez más importante en la modernidad (Beck, 2000, p. 14). Por este motivo el autor plantea que la sociedad del Riesgo se caracteriza por una carencia particular, refiriéndose a la imposibilidad de prever las situaciones de Peligro (Beck, 1986, p. 237).

Finalmente, y en relación a dicha incapacidad de conocer, Beck refiere a la Incertidumbre²⁷ como otro de los rasgos característicos de la sociedad del Riesgo. Al respecto plantea que desde el momento en que la naturaleza se vuelve industrializada, y la tradición se vuelve opcional, afloran nuevas formas de Incertidumbres llamadas Incertidumbres manufacturadas²⁸ (Beck, 2000, p. 14). A medida que el conocimiento y la tecnología avanzan, la sociedad se vuelve incapaz de calcular las consecuencias de sus errores. Para la Incertidumbre manufacturada implica que el Riesgo se ha vuelto una parte inexorable de la vida de las personas, todos se enfrentan con Riesgos desconocidos y apenas calculables (Beck, 1998, p. 505).

²⁷ Otros autores que trabajan el concepto de Incertidumbre son Ravezt y Fuctowics (2000).

²⁸ Este concepto también se desarrolla en Beck, Giddens, y Lash (1994).

A partir de lo desarrollado en este apartado, a continuación, se despliega el concepto de Riesgo de Desastre, el cual guarda una estrecha relación con las ideas expuestas aquí sobre Riesgo y Sociedad del Riesgo.

Riesgo de Desastres

En términos generales, y a diferencia del paradigma fiscalista, la Teoría de la Sociedad del Riesgo permitió entender que los Desastres o catástrofes que sufren las sociedades no son hechos extraordinarios, sino que responden a una historia, una política y a una serie de elecciones dadas socialmente (Natenzon, 2016, p. 100).

En este sentido, Herzer (1990) define al Desastre como *“un proceso que se desarrolla en el tiempo y en el espacio, y que, como tal, no es más que el grado de actualización del grado de Vulnerabilidad de un sistema social determinado”* (p. 4). Aquí, el concepto de Vulnerabilidad resulta clave para entender a los Desastres como productos sociales, en tanto son las sociedades, que a partir de sus condiciones de Vulnerabilidad generan los posibles escenarios de Desastres (Calderón, 2001, citado en Natenzon y Ríos, 2015, p. 1).

Definido el concepto de Desastre, resulta preciso desarrollar el concepto de Riesgo de Desastre (RD). Según Narváez, Lavell y Pérez Ortega, existen dos aproximaciones al concepto de RD. Por un lado, es posible entenderlo como la probabilidad de ocurrencia de un evento dañino. Esta definición pone énfasis en el evento detonador del Desastre. Por otro lado, puede pensarse, como la probabilidad de daños y pérdidas futuras asociadas con la ocurrencia de un evento determinado. A diferencia de la primera definición, en la segunda el énfasis está puesto en los impactos sociales probables y no en la probabilidad de ocurrencia del suceso (Narváez et al., 2009, p. 9).

Esto permite pensar en las condiciones que determinan ese impacto. Para tales autores, el RD se expresa a partir de la existencia de una sociedad expuesta a diferentes tipos de eventos posibles, y a su vez, con características particulares que la predisponen más o menos a sufrir daños y pérdidas. Dicho de otro modo, el RD se encuentra condicionado por las características propias de los posibles eventos²⁹, y, también, por el grado de Exposición y Vulnerabilidad de una sociedad determinada (Narváez et al., 2009, p. 9).

En este sentido, siguiendo a los mismos autores, el RD puede entenderse como un proceso social caracterizado por la coincidencia, en un mismo tiempo y territorio, de eventos potencialmente peligrosos, y elementos socioeconómicos expuestos en condición de

²⁹ El nivel de los daños y las pérdidas no resulta función directa de las características del evento per se, como por ejemplo la magnitud e intensidad, entre otros (Hewitt, 1983, citado en Narváez et al., 2009, p. 12).

Vulnerabilidad (Narváez et al., 2009, p. 18). Desde esta perspectiva, es posible pensar al RD como una construcción social.

En esta definición propuesta por Lavell, se observan 3 elementos constitutivos del RD: la Amenaza o Peligro, la Vulnerabilidad, y la Exposición. A su vez, siguiendo a Natenzon (1995, 2007, 2015), en la presente investigación se considera a la Incertidumbre como un cuarto elemento del RD.

El primer factor mencionado, la Amenaza o Peligro, refiere a los fenómenos que tienen cierto potencial de causar daño (González, 2009, pp. 2-8). Esta capacidad es la que determina su cualidad Peligrosa para ciertas sociedades, es decir su Peligrosidad o potencial Peligroso (Natenzon, 2007, p. 91). Así, un evento o fenómeno presenta cierto grado de Peligrosidad cuando se encuentra determinada por la Exposición de elementos socioeconómicos en condiciones de Vulnerabilidad dentro de un área de afectación o incidencia (Narváez et al., 2009, p. 12).

Es por ello que aquí se utiliza el concepto de Peligrosidad en lugar del de Amenaza. Los fenómenos tienen un potencial de Peligro sólo cuando entra en juego la dimensión social: *“el carácter más o menos peligroso, más o menos dañino de un evento natural - neutro- está asignado socialmente”* (González, 2009, pp.2-5).

Según el origen del evento Peligroso, éste puede clasificarse, como “físico” o “natural” cuando se trata de un fenómeno que forma parte de la dinámica natural del planeta, y sobre los cuales las sociedades no pueden incidir en su ocurrencia o magnitud, por ejemplo, los movimientos sísmicos (Narváez et al., 2009, p. 12); se considera de origen antropogénico, cuando se vincula estrictamente a las actividades humanas, como por ejemplo los derrames de sustancias tóxicas, incendios, explosiones, entre otros; asimismo también podría ser una combinación de ambos, por ejemplo, el accidente nuclear que tuvo lugar en Fukushima, Japón, en 2011, producto de un terremoto y posterior tsunami.

Retomando los elementos constitutivos del RD, respecto al concepto de Vulnerabilidad, en términos generales, puede ser entendida como *“...la predisposición de los seres humanos, sus medios de vida y mecanismos de soporte a sufrir daños y pérdidas frente a la ocurrencia de eventos físicos potencialmente peligrosos”* (Narváez et al., 2009, p. 16). Para estos autores, dicha predisposición refiere fundamentalmente al resultado de condiciones sociales, políticas y económicas, entre otras.

En este sentido los nuevos marcos conceptuales proponen caracterizar la Vulnerabilidad en función de las capacidades diversas y heterogéneas de las sociedades, las cuales están determinadas, en última instancia, por el modelo de desarrollo que éstas tienen, superando, de esta manera, las dicotomías pobreza/riqueza, formalidad/informalidad, etc. (Calvo y Viand, 2015, p. 118)

En esta línea, Filgueira y Peri (2004) plantean que “...*el concepto de Vulnerabilidad hace un aporte al análisis de la desigualdad social al evitar la dicotomía pobre-no pobre*” (p. 22), ya que integra diferentes aspectos de la realidad social, económica, cultural, política, que se manifiestan en la pobreza, la exclusión y la pérdida de cohesión social.

Siguiendo a Wilches-Chaux (1993, 1998), es posible reconocer diferentes dimensiones de la Vulnerabilidad. La propuesta elaborada por este autor plantea que la Vulnerabilidad en sí misma constituye un sistema dinámico que surge como producto de la interacción entre una serie de factores y características de una sociedad en particular. En este sentido, no debe pensarse en un solo tipo de Vulnerabilidad, sino que en función del ángulo con que se analice el fenómeno, existirán diversos tipos de Vulnerabilidades. Así, la suma de todas las Vulnerabilidades constituye la Vulnerabilidad global (Wilches-Chaux, 1993, p. 12). Las dimensiones reconocidas por este autor son: natural, física, económica, social, política, técnica, ideológica, cultural, educativa, ecológica e institucional.

A los fines de esta investigación, y vinculado a fines puramente analíticos, a continuación, se definen sólo algunas de ellas.

La Vulnerabilidad física refiere a la localización de las comunidades y al tipo de estructuras que disponen para absorber los daños. Esta dimensión se encuentra íntimamente relacionada con la dimensión la técnica, también planteada por este autor, en tanto la calidad y tipo de estructuras, depende de la capacidad tecnológica alcanzada.

La Vulnerabilidad económica se expresa mediante el desempleo, la insuficiencia de ingresos, imposibilidad o dificultades para acceder al sistema de educación, de salud, de recreación, etc. En este sentido, el autor señala que los grupos económicamente más deprimidos, resultan ser los más vulnerables.

La Vulnerabilidad social puede vincularse al nivel de organización/cohesión interna que posee una comunidad, a sentimientos compartidos de pertenencia y de propósito. Por ejemplo, alude, entre otras cuestiones, a la diversificación y el fortalecimiento de organizaciones cuantitativa y cualitativamente representativas de los intereses de la comunidad.

La Vulnerabilidad institucional: relacionada fundamentalmente a la ausencia de gobernabilidad y a la rigidez de las normas. Esto impide la acción ágil del Estado para responder de manera adecuada.

Teniendo en cuenta estas definiciones, y a los fines de esta investigación, es posible plantear un ejemplo que involucra algunas de estas dimensiones de la Vulnerabilidad. Así, puede mencionarse el caso de una comunidad ubicada en zonas cercanas a fallas geológicas activas donde se producen terremotos frecuentemente, con ausencia de estructuras sismoresistentes. Esta situación mostraría al menos tres de las dimensiones aquí definidas. En principio Vulnerabilidad física, dado las características de las

construcciones mencionadas, y también Vulnerabilidad económica y técnica, en tanto estas dos últimas se relacionan con la posibilidad de acceder a una edificación con ciertas cualidades constructivas.

Respecto al tercer factor planteado, la Exposición, refiere básicamente a localización de las sociedades en áreas o lugares potencialmente afectables (Narváez et al., 2009, p.10). Desde este punto de vista puede entenderse en relación a la dimensión física de la Vulnerabilidad anteriormente definida.

Al respecto, para González la Exposición se define en función de la distribución de la población y los bienes materiales potencialmente afectables en un territorio sujeto a una Peligrosidad dada (González, 2009, pp.2-13). En este sentido, para esta autora se constituye como la expresión territorial del Riesgo, se expresa de manera histórica en función de decisiones y acciones/inacciones con efectos territoriales, como los usos del suelo, distribución de infraestructura o localización de asentamientos, entre otros.

En relación al cuarto factor, Natenzon (2015) plantea que la Incertidumbre es un condicionante clave de todo el proceso (p. XIX). Esta autora plantea que la Incertidumbre surgida en el desconocimiento científico y técnico, impide de cierta manera conocer que ocurrirá: cuando la Peligrosidad, la Vulnerabilidad y la Exposición no pueden ser caracterizadas ni cuantificadas, no se trata de Riesgo sino de Incertidumbre. En otras palabras, el Riesgo se encuentra condicionado por el nivel de Incertidumbre existente.

En este sentido, Funtowicz (1994) sostiene que la importancia de establecer el derecho de las personas a estar informadas de los Riesgos a las que están expuestas -en particular en el área tecnológica- y de esta forma participar activamente en la gestión de la planificación de la protección civil y otras iniciativas que tiendan a garantizar la seguridad de las personas, de los bienes y del ambiente.

Natenzon señala que las zonas grises del conocimiento científico ponen de manifiesto el carácter político-valorativo de las decisiones, y esto requiere interacciones participativas para que cada uno de los actores involucrados decida con el mayor conocimiento posible, qué Riesgo e Incertidumbre aceptar (Natenzon, 2015, p. XVIII). En definitiva, son las sociedades, según sus creencias, visiones e instituciones las que aceptan o no determinado nivel de Riesgo (Douglas, 1996, citado en Natenzon y Ríos, 2015, p. 5).

Para concluir este apartado, resulta importante plantear la idea de “continuo del Riesgo”, en tanto refiere al RD como un proceso en permanente construcción, en el cual ninguno de los elementos es estable o permanente puesto que sufren cambios y variaciones de manera continua en el tiempo y en el espacio. El Desastre es sólo un

momento del RD que implica una transformación³⁰ y una nueva construcción del RD en un determinado espacio.

Esta idea se contrapone al concepto de “Ciclo del Desastre”, debido a que el proceso de creación y transformación del RD no responde necesariamente a fases o etapas de carácter cíclico, sino que esto se debe a las presiones dinámicas de la sociedad que afectan constantemente todos los ámbitos del proceso de construcción del Riesgo, incluyendo el escenario de Desastre, el cual da lugar a nuevas y cada vez más complejas y transformadas condiciones de Riesgo (Narváez et al., 2009, p. 24).

Desde este marco conceptual, y retomando lo expuesto hasta aquí sobre RD, el presente trabajo entiende al RS como un proceso social caracterizado por la probabilidad de daños y pérdidas futuras en una población expuesta en condiciones de Vulnerabilidad, asociadas con la ocurrencia de un evento sísmico potencialmente Peligroso. Asimismo, el RS, como otros Riesgos, se encuentra mediado por las condiciones de Incertidumbre que el propio conocimiento técnico-científico-técnico ofrece.

Entendido entonces el RD como un proceso social, creado en y por las sociedades (Lavell, 2004, p. 37), es posible pensar en su gestión y reducción. En este sentido, a continuación, se desarrolla el concepto de Gestión del Riesgo de Desastres, estableciendo las principales diferencias con los conceptos de Gestión de Desastres (GD) y Reducción del Riesgo de Desastres (RRD).

Gestión del Riesgo de Desastres

A partir del DIRDN, la GRD ha crecido en importancia en la comunidad internacional. En el año 1994, la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres Naturales celebrada en Japón, estableció directrices para la prevención de Desastres y mitigación de sus efectos a través de la “Estrategia y Plan de Acción de Yokohama para un Mundo más Seguro”³¹. A fines del año 1999, la Asamblea General de la ONU adoptó la EIRD, con el objetivo general de fomentar la GRD a través de acciones vinculadas a la reducción del mismo (ONU, 2001, p. 3), fundando ese mismo año la UNDRR.

En el marco de la EIRD, en el año 2005 fue celebrada una nueva Conferencia de la ONU en Kobe, Japón, a través de la cual se aprobó el Marco de Acción de Hyogo 2005-2015, con el fin de que cada Estado adopte medidas eficaces para la RRD (ONU, 2005, p. 4).

En Marzo del año 2015, durante la tercera Conferencia Mundial de la ONU sobre RRD, celebrada también en Japón, fue aprobado el Marco de Sendai para la Reducción del

³⁰ El Desastre ocurre cuando el riesgo se concreta (Natenzon, 2007, p. 89).

³¹ Conocida como Estrategia Yokohama.

Riesgo de Desastre 2015 - 2030. Se trató de un acuerdo voluntario de 15 años de duración que plantea como una de las metas principales

“La reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países” (ONU, 2015, p. 6)

En este sentido, este organismo ha fijado cuatro prioridades: en primer lugar, comprender el RD en todas sus dimensiones con el fin de evaluar el Riesgo previo a los Desastres, y para llevar a cabo medidas de prevención, mitigación, preparación y respuesta para casos de Desastre; en segundo lugar, fortalecer la gobernanza del RD para una gestión eficaz y eficiente del mismo en el plano nacional, regional y mundial; tercero, invertir en la RRD desde los ámbitos privados y públicos con el fin de aumentar la resiliencia de las comunidades y el medio ambiente a través de medidas estructurales y no estructurales; por último, aumentar la preparación para casos de Desastre asegurando que exista la capacidad suficiente para una respuesta y recuperación eficaz en todos los niveles (ONU, 2015, p. 14).

Resulta importante observar la inclusión del concepto de RRD en el nombre que posee este Marco: “Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastre 2015 - 2030”. Cabe señalar que el concepto de RRD plantea algunas diferencias de perspectiva respecto al concepto de la GRD. Mientras que el primero refiere a la función de minimizar Vulnerabilidades y Riesgos en una sociedad, para evitar o limitar el impacto adverso de los Peligros, la GRD refiere a una perspectiva superadora de gestión, que contempla marcos normativos, institucionales y políticos, y los mecanismos administrativos relacionados con la gestión de acciones de prevención, mitigación y preparación con respuesta (Bass et al., 2009, p. 6).

Al respecto, Calvo y Viand señalan que la GRD, en tanto proceso que se va construyendo, se basa fundamentalmente en políticas y estrategias cuyo objetivo es la reducción del Riesgo, previsión y control del RD, en tanto estrategias e instrumentos que se plantean antes de que los fenómenos sucedan e implican intervenir en el proceso social que provoca las condiciones de Riesgo (Calvo y Viand, 2015, p. 121).

Esto marca una diferencia fundamental con el concepto de GD, el cual se vincula fundamentalmente con la gestión de la emergencia, en especial con la organización de los recursos y las responsabilidades para abordar los aspectos de la preparación y respuesta (Baas, 2009, p. 100).

En este sentido, la GRD puede definirse como un “...proceso social cuyo fin último es la previsión, la reducción y el control permanente de los factores de Riesgo de Desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas de desarrollo humano,

económico, ambiental y territorial, sostenibles.” (Narváez et al., 2009, p. 33). Desde este punto de vista, la GRD es entendida como un continuo en constante evolución y cambio que comprende diversos procesos de intervención relacionados entre sí: generación de conocimiento, prevención del Riesgo futuro, mitigación del Riesgo actual, preparación de la respuesta, acciones de respuesta y rehabilitación, y finalmente, la recuperación y reconstrucción (Narváez et al., 2009, p. 62).

Siguiendo a estos autores, a continuación, se definen algunos de los procesos mencionados en tanto son utilizados en el capítulo 5 de esta investigación para analizar las diversas acciones que el Estado ha llevado a cabo frente a Desastres sísmicos. A saber:

La generación de conocimiento o evaluación del RD, refiere a las acciones de estimación, cálculo y/o análisis del RD. Básicamente se trata de generar el conocimiento y la información necesaria para caracterizar los fenómenos potencialmente Peligrosos, y conocer el grado de Vulnerabilidad en las áreas de posible afectación.

La prevención del RD apunta fundamentalmente a limitar el desarrollo de los factores de RD mediante una gestión territorial adecuada. En otras palabras, hace referencia a medidas que buscan modificar los patrones de desarrollo responsables de condiciones inseguras, las cuales requieren desarrollar capacidades de planificación para impedir la aparición de nuevos Riesgos.

La mitigación del RD busca minimizar los factores de Riesgo existentes con el fin de reducir los posibles impactos adversos de los eventos Peligrosos.

Por último, la preparación y respuesta refiere fundamentalmente al desarrollo de mecanismos e instrumentos (planes de emergencia y contingencia) que permitan responder adecuadamente ante la ocurrencia de un fenómeno Peligroso con el fin de salvar vidas humanas, rescatar bienes, entre otras acciones.

Finalizando este apartado, resulta importante mencionar la idea que la GRD debe darse de forma integrada y en consonancia con “...*las pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial sostenibles*” (Narváez et al., 2009 p. 33). El Riesgo y su gestión son componentes intrínsecos del desarrollo, lo cual significa que la GRD debe ser transformadora de realidades, buscando acoplarse los procesos de desarrollo sostenible de las sociedades. Al respecto, la ONU sostiene que “*Hoy la comunidad internacional es consciente de que los esfuerzos de reducción del riesgo de Desastre deben integrarse sistemáticamente en las políticas, los planes y los programas de desarrollo sostenible y reducción de la pobreza...*” (ONU, 2015, p.2)

Para Lavell, el enfoque de GDR busca, en definitiva, *lograr una reducción de los niveles de Riesgo existentes en la sociedad y fomentar procesos de construcción de nuevas*

oportunidades de producción y asentamiento en el territorio en condiciones de seguridad y sostenibilidad aceptables (Lavell, 2002, p. 9).

Definido el concepto de GRD, en el apartado siguiente se plantean algunos elementos teóricos para analizar la capacidad del Estado en relación a la implementación de políticas vinculadas a GRD.

GRD, Políticas Públicas y Capacidad Institucional

La materialización y ejecución de los procesos de la GRD definidos en el punto anterior se da fundamentalmente a través de políticas públicas e implica la organización, participación e integración de diversas instituciones, con distintas especialidades y campos de acción que se desarrollan en diferentes niveles (Narváez et al., 2009, pp. 62-64).

Aquí se entiende por política pública a

“...una serie de decisiones o de acciones, intencionalmente coherentes, tomadas por diferentes actores, públicos y a veces no públicos - cuyos recursos, nexos institucionales e intereses varían- a fin de resolver de manera puntual un problema políticamente definido como colectivo.” (Subirats et al., 2008, p. 36).

Para este autor, todas las políticas públicas tienen una base legal y su formulación, particularmente en lo que respecta a los instrumentos de intervención y sus procedimientos administrativos, se encuentran jurídicamente reglamentados (Subirats et al., 2008, p. 163). Así,

“...la dimensión jurídico-normativa constituye un elemento central, y el derecho ocupa un lugar preponderante en el conjunto de los recursos que se ponen en juego en el desarrollo de una política pública, ya que constituye la columna vertebral normativa del programa de actuación político-administrativo, organizando tanto el contenido (definición de objetivos y conducta de los grupos-objetivo) como la selección de los otros recursos (organizacionales, procedimentales o financieros).”

(Subirats et al., 2008, p. 71).

En este sentido, la capacidad del Estado para gestionar dichas políticas referidas a la GRD puede vincularse con lo que Oszlak definió como capacidad institucional (Oszlak, 2014). En términos generales, ésta se define como la *“...condición potencial o demostrada de lograr un objetivo o resultado a partir de la aplicación de determinados recursos y, habitualmente, del exitoso manejo y superación de restricciones, condicionamientos o conflictos originados en el contexto operativo de una institución”* (Oszlak, 2014, p. 1).

Por recursos, este autor refiere a la disponibilidad de personal y materiales, tecnologías de gestión apropiadas, marco normativo explícito, estructuras y procesos bien diseñados y coordinación interinstitucional, entre otros. La ausencia de uno o más de estos

elementos, produce un obstáculo para alcanzar los objetivos previstos. A ello, Oszlak y Orellana (1993) lo definen como “déficit de capacidad institucional” (p. 7).

Así, la capacidad del Estado para llevar a cabo políticas vinculadas a GRD, puede analizarse a partir desde ese concepto. Concretamente, esto contempla el déficit relacionado a leyes, reglas y normas culturales; el déficit de relaciones interinstitucionales; déficit relacionado con la estructura organizacional interna y distribución de funciones; el déficit relacionado con la capacidad financiera y física de las agencias ejecutoras; el déficit relacionados con políticas de personal y sistemas de recompensas; y el déficit relacionado con la capacidad individual de los participantes en las agencias involucradas en el proyecto (Oszlak y Orellana, 1993, pp. 8-9).

Aquí serán definidos sólo dos de ellos, en tanto serán utilizados en el capítulo 5 de este trabajo. Siguiendo a estos autores, el déficit vinculado con relaciones interinstitucionales, existe cuando hay competencias superpuestas entre las instituciones, o bien, cuando las relaciones con otras entidades es un requisito y ello produce la necesidad de colaboración y/o dependencia interinstitucional. Por su parte, el déficit relacionado con la capacidad financiera y física de las agencias ejecutoras, hace referencia a la cantidad de recursos que disponen las instituciones ejecutoras y las necesidades de insumos adicionales específicos, expresados en términos físicos o financieros.

A partir del marco teórico planteado, en el capítulo siguiente se presentan características generales de la Peligrosidad sísmica en Argentina con el fin de conocer la importancia que reviste este fenómeno en una parte importante del territorio nacional.

Capítulo 3. Sismicidad en Argentina

El capítulo 3 tiene por objetivo presentar cuestiones generales sobre la Peligrosidad sísmica en Argentina y plantear la relevancia que este fenómeno representa, fundamentalmente por su capacidad potencial de causar daños sobre las poblaciones de varias provincias del país.

Por tal motivo, en la primera parte se desarrollan de forma general las causas geológicas y tectónicas que explican la actividad sísmica en el país y su distribución, al mismo tiempo que se presentan estadísticas generales con el fin de conocer su importancia.

Luego se plantea la zonificación sísmica realizada por el INPRES y los criterios que utiliza esta institución para su elaboración. Finalmente se describen los terremotos históricos más importantes que han sucedido en Argentina puesto que han causados graves consecuencias a la población.

Consideraciones Geológicas y Tectónicas Generales

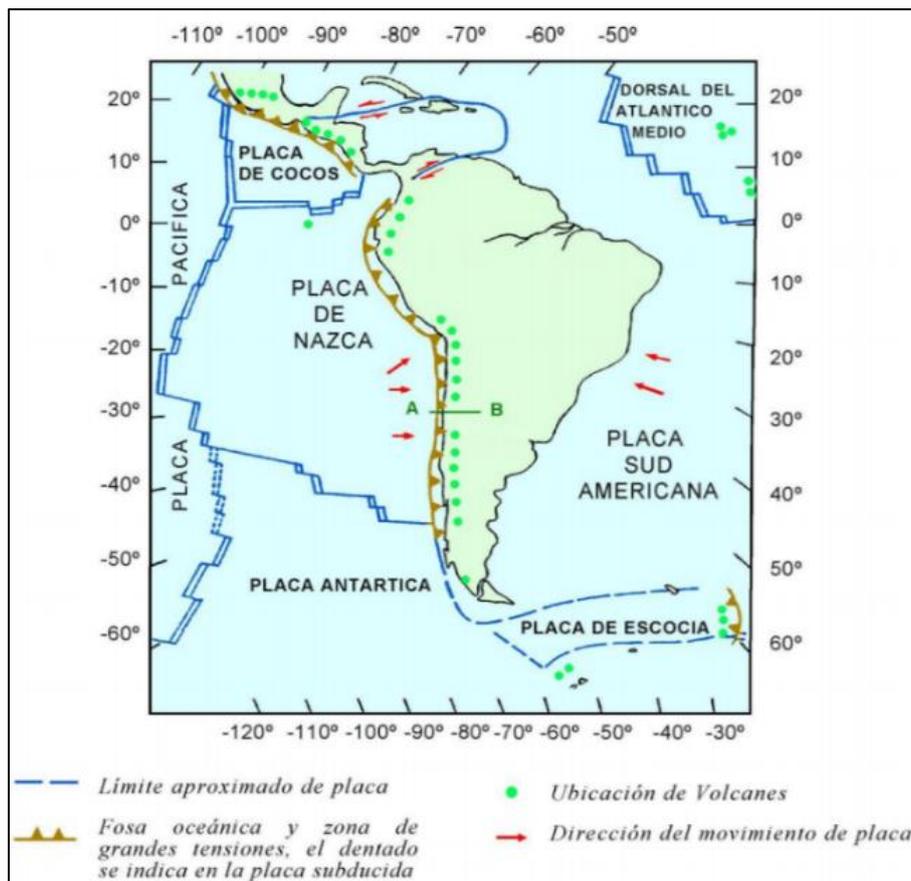
El margen occidental activo de Sudamérica, producto de la deriva y convergencia de las placas tectónicas de Nazca, Sudamericana y Antártica, es el responsable de la topografía y actividad sísmica en todo el borde Oeste del continente (Perucca et al, 2006, p. 568). La interacción entre placas genera la acumulación de tensión en las rocas hasta el punto de que se libera bruscamente y da lugar a terremotos de distinta magnitud y profundidad a lo largo del continente (Alonso, 2017, p. 21).

En el caso argentino, es posible identificar a grandes rasgos, tres dominios de sismicidad según la interacción entre estas placas: al Norte de los 45° de latitud Sur, se produce la subducción³² de la placa oceánica de Nazca por debajo de la placa continental Sudamericana; entre las latitudes 45° Sur y 52° Sur ocurre la subducción de la placa oceánica Antártica; y al Sur de los 52° de latitud Sur, existe un margen transformante entre la placa oceánica de Scotia y la placa Sudamericana (Comisión de Trabajo de Gestión de Riesgo [CTGR], 2015, p. 4).

³² Tarbuck y Lutgens (2009) explican que la subducción es el proceso por el cual, una placa litosférica de mayor densidad se hunde por debajo de otra de menos densidad (p. 385).

Figura 1

Representación esquemática del movimiento de placas tectónicas.



Fuente: INPRES

En la figura 1 es posible observar dos cuestiones. Por un lado, la interacción y dirección de movimiento entre las diferentes placas mencionadas, y, por otro, que la convergencia entre la placa de Nazca y la placa Sudamericana afecta a gran parte del Oeste argentino.

Al respecto, el INPRES indica que la actividad sísmica en el país resulta fundamentalmente de los esfuerzos tectónicos derivados de la convergencia entre dichas placas (INPRES, s.f.-g, p. 1). Esta interacción produce que la sismicidad se concentre al Oeste del territorio y a lo largo de la Cordillera de Los Andes, principalmente en las regiones Centro-Oeste y NOA.

Cabe mencionar que en estas regiones, el ángulo de subducción de la placa de Nazca no es uniforme, y ello da lugar a sismos con hipocentros³³ a diferentes profundidades, lo cual representa, junto con la intensidad, un parámetro relevante a la hora de evaluar los posibles daños de un terremoto.

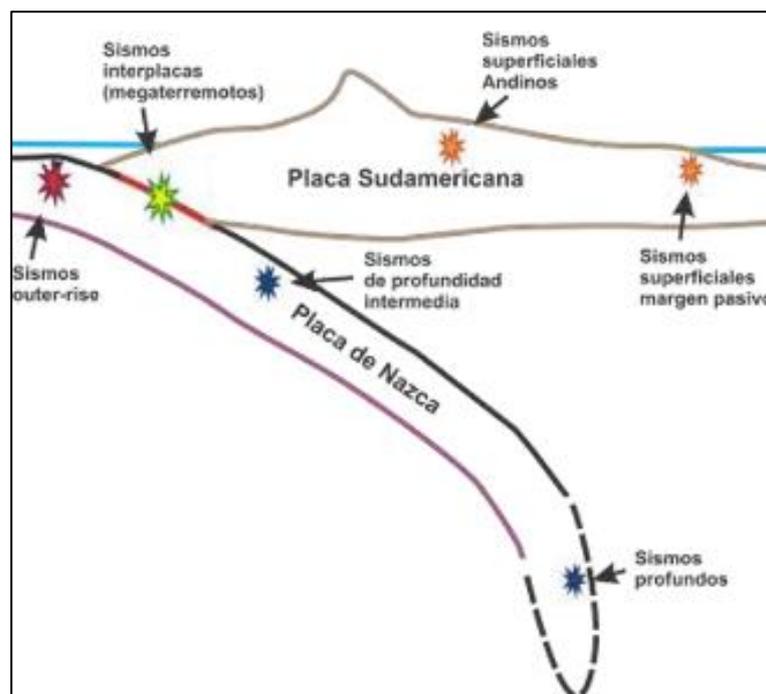
³³ "Es el punto del interior de la tierra donde comienza la fracturación que da origen al sismo, y del cual proviene la primera onda sísmica que se registra" (INPRES, s.f.-c, párr. 6)

Por un lado, se producen sismos en la misma placa de Nazca por debajo del océano Pacífico, debido a la flexión de ésta al comenzar a hundirse³⁴; otra zona corresponde al contacto entre las placas que ocurre hasta una profundidad de 60 km. aproximadamente, denominada sismicidad de interplaca³⁵, que actúa como una megafalla de gran tamaño, y, dada la poca profundidad a la que se produce, es la más peligrosa (por ejemplo, es el caso de los terremotos ocurridos en Chile, que en ocasiones son sentidos en Argentina); también existe una región de sismicidad dentro de la placa de Nazca a grandes profundidades, que hace que las ondas sísmicas lleguen muy atenuadas a la superficie; por último, dentro de la placa Sudamericana, se produce sismicidad de intraplaca³⁶ superficial debido al movimiento compresivo que predomina en ella (Mescua et al., 2016, pp. 35-36),

Si bien para el presente trabajo son importantes los dos últimos casos, el siguiente esquema ilustra lo expuesto:

Figura 2

Fuentes sismogénicas en el proceso de subducción de la placa de Nazca.



Fuente: CTGR.

La figura 2 muestra de forma genérica y esquemática las diferentes zonas y profundidades en las que se producen sismos durante el proceso de subducción de la placa de Nazca. Como se mencionó anteriormente, el ángulo con el que subduce dicha placa no es uniforme y varía según la latitud.

³⁴ También conocidos como sismos outer-rise.

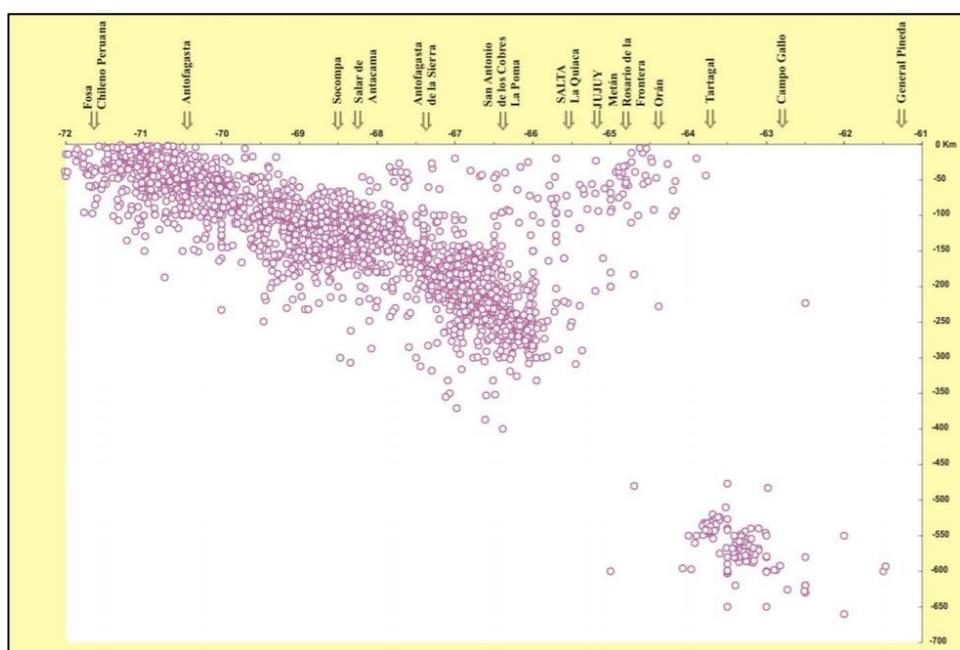
³⁵ Sismos que ocurren a partir del contacto entre dos placas (Universidad Nacional de Costa Rica, s.f., párr. 2).

³⁶ Sismos que ocurren como deformación interna de las placas, pueden darse en cualquier lugar donde existan fallas activas (Universidad Nacional de Costa Rica, s.f., párr. 3).

En este sentido, el INPRES indica que, en el Noroeste argentino, entre los 21° y 28° de latitud Sur, la subducción de la placa de Nazca se da con un ángulo de inclinación que varía entre 19° y 25°, lo que origina mayormente sismos de tipo profundos, aproximadamente entre los 450 y 700 km. de profundidad, en las provincias de Salta y Santiago del Estero, (INPRES, s.f.-g, p.4). *“Debido al peso de la placa oceánica que se introduce por debajo de Sudamericana, existen numerosos sismos asociados a cambios mineralógicos en la zona de Wadati-Benioff³⁷ que permiten producir imágenes del manto con hipocentros que se producen entre 450 y 637 km de profundidad principalmente en la provincia de Santiago del Estero”* (CTGR, 2015, p. 5).

Figura 3

Región NOA. Perfil transversal Oeste – Este de sismos entre los 21° y 28° de latitud Sur ocurridos en el período 1980-2011



Fuente: INPRES.

La figura 3 muestra un corte transversal del continente, en la cual se puede ver la profundidad a la que ocurren los sismos en diferentes localidades de Chile y de Argentina. Se observa fundamentalmente que en la región NOA, la profundidad crece en sentido Oeste-Este, mostrando sismicidad superficial en localidades como La Quiaca, Metán y

³⁷ La teoría de Zonas o Planos de Wadati -Benioff plantea básicamente que las profundidades de los sismos aumentan con el incremento de la distancia a las fosas oceánicas, hasta los 700 km. de profundidad aproximadamente. *“Los sismos de foco superficial se producen en respuesta al plegamiento y la fracturación de la litosfera cuando empieza su descenso o a medida que la placa en subducción interacciona con la capa situada por encima. Cuanto más desciende la placa en la astenósfera, son generados terremotos de focos profundos mediante otros mecanismos. Muchas de las pruebas disponibles sugieren que los terremotos ocurren en la placa en subducción relativamente fría y no tanto en las rocas dúctiles del manto. Por debajo de los 700 kilómetros, se han registrado muy pocos terremotos, debido posiblemente a que la placa en subducción se ha calentado lo suficiente como para perder su rigidez.”* (Tarbuck y Lutgens, 2008, p. 336).

Rosario de la Frontera en las provincias de Jujuy y Salta, y sismicidad profunda en la provincia Santiago del Estero, como se observa en la localidad de Campo Gallo.

En la región Centro-Oeste, entre los 28° y 33,5° de latitud Sur, el contacto entre las placas de Nazca y Sudamericana se da con una penetración prácticamente horizontal, dando lugar a la ocurrencia de sismos es en su gran mayoría de tipo superficial (INPRES, s.f.-g, p. 5). La placa de Nazca, que normalmente se hunde por debajo de la placa Sudamericana con un ángulo de alrededor de 30°, en esta región presenta un ángulo de alrededor de 5°, generando un régimen de mayor compresión (Mescua et al, 2016, p. 36).

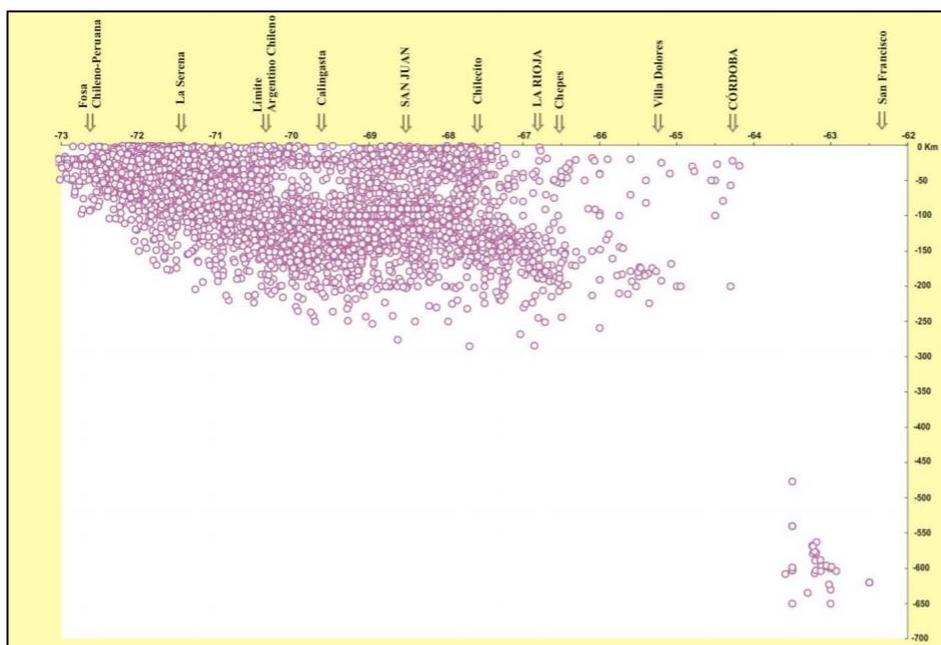
En este caso, la subducción presenta una geometría subhorizontal que es atribuida a la existencia de la Dorsal Juan Fernández presente la placa de Nazca (Perucca y Vargas, 2014, p. 292). Ésta la cual produce mayores deformaciones en las rocas, y, en consecuencia, mayor actividad sísmica en la región (Perucca, 2019).

Esto da lugar a sismos de intraplaca en el frente oriental de la cordillera de los Andes, lo cual presenta una Peligrosidad sísmica muy elevada para las poblaciones de la región, en particular de las provincias de San Juan y Mendoza (Mescua, 2016, párr. 3).

Como se observa en la siguiente figura, en la región Centro-Oeste predominan los sismos de tipo superficiales e intermedios, aunque también es posible ver que en esta región también se registran hipocentros profundos en la provincia de Córdoba. Se trata de terremotos que ocurren al interior de la placa de Nazca cuando se hunde en dirección al manto.

Figura 4

Región Centro-Oeste. Perfil transversal Oeste – Este de sismos entre los 28° y 33,5° de latitud Sur ocurridos en el período 1980 - 2011



Fuente: INPRES

Respecto al resto del país, entre los 46° y 52° de latitud Sur, se produce la convergencia entre las placas Antártica y Sudamericana, reconociéndose una zona volcánica y sísmica potencialmente activa, aunque no registra antecedentes sísmicos de relevancia. En la provincia de Tierra del Fuego, ocurren sismos superficiales menores a 25 km. debido al margen transformante entre la placa Sudamericana y la placa de Scotia. Por último, en la región Este del país, se registra sismicidad superficial de intraplaca debido a los movimientos de escala continental que produce la convergencia entre la placa de Nazca y Sudamericana al Oeste del país (CTGR, 2015, p. 5).

El marco general geológico-tectónico descrito hasta aquí permite entender, a grandes rasgos, las causas de la actividad sísmica en Argentina y su distribución geográfica. A partir de esto, el punto siguiente presenta estadísticas generales de la ocurrencia de terremotos en el país con el fin de cuantificar este fenómeno.

Estadísticas sobre Ocurrencia de Actividad Sísmica

A partir de datos publicados por INPRES (INPRES, s.f.-a), durante el período 1998-2019 se registraron 42.281 sismos, de los cuales aproximadamente el 96% ocurrieron en las regiones Centro-Oeste y NOA³⁸. San Juan es la provincia que mayor cantidad de terremotos registra, alcanzando el 54% de las ocurrencias, le siguen Salta, Jujuy y la Rioja con casi el 9% cada una y Mendoza con valores cercanos al 8%; el resto las provincias completan el total.

Con una significativa cantidad menor de ocurrencia y magnitud³⁹, también existen movimientos sísmicos en provincias que se encuentran bastante alejadas de las fuentes sísmicas occidentales. Buenos Aires, Entre Ríos y Corrientes, entre otras, son ejemplo de esto. Alejandro Giuliano (2019), actual director del INPRES, indica que no hay zonas libres de sismos en Argentina, sino de mayor o menor factibilidad sísmica, y que, incluso, todas las grandes obras que se realizan, aún en el Este del país, como grandes diques, puentes, centrales nucleares, también se hacen con previsiones sísmicas.

De hecho, provincias como Buenos Aires y Corrientes, han registrados sismos importantes. Por ejemplo, el terremoto sucedido en el año 1888 en el Río de la Plata afectó, si bien con leves daños, a las poblaciones de ambas costas del río, especialmente las ciudades de Buenos Aires y Montevideo (INPRES, s.f.-i, p. 2). Cuarenta años antes, en Enero de 1948, un sismo de intensidad VI en la escala de Mercalli Modificada afectó a varias localidades de la provincia de Corrientes, principalmente a Monte Caseros y Curuzú

³⁸Se toma el año 1998 como año de inicio de la consulta dado que no es posible consultar por sismos de años anteriores.

³⁹ Refiere a la cantidad de energía liberada en la fuente del sismo (Tarbuck y Lutgens, 2008, p. 318).

Cuatiá, donde se reportaron daños en las construcciones y alarma en la población (INPRES, s.f.-i, p. 5).

Para dimensionar cuantitativamente la ocurrencia de sismos situación en cada provincia durante el período 1998-2019, a continuación, se presenta una tabla con todos los casos:

Tabla 1
Ocurrencia de sismos por provincia durante el período 1998-2019

Provincia	Cantidad de sismos	% del total
San Juan	22.823	53,98
Salta	3.746	8,86
Jujuy	3.700	8,75
La Rioja	3.627	8,58
Mendoza	3.511	8,30
Catamarca	2.691	6,36
Córdoba	1.031	2,44
San Luis	474	1,12
Tucumán	299	0,71
Santiago del Estero	225	0,53
Neuquén	117	0,28
Santa Cruz	7	0,02
Tierra del Fuego	7	0,02
Buenos Aires	5	0,012
Chubut	5	0,012
Chaco	3	0,007
Corrientes	3	0,007
Formosa	3	0,007
La Pampa	3	0,007
Entre Ríos	1	0,002
C.A.B.A. ⁴⁰	0	0
Misiones	0	0
Río Negro	0	0
Santa Fe	0	0
Total	42.281	100

Fuente: elaboración propia en base a datos publicados por INPRES⁴¹

Se debe tener en cuenta que la mayoría de estos sismos no han causado víctimas⁴² o daños materiales considerables, incluso, gran parte siquiera han sido percibidos por las personas.

Sin embargo, a lo largo de la historia argentina se han registrado numerosos sismos destructivos⁴³, que produjeron graves daños en diversas provincias, especialmente aquellas de la región Centro-Oeste. Algunos de estos sismos han generado verdaderas catástrofes,

⁴⁰ La constitución del año 1994, a través de su artículo 129, modificó la situación jurídico-institucional de la Ciudad de Buenos Aires, convirtiéndose en un gobierno autónomo con facultades propias de legislación y jurisdicción (Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2019, párr. 6)

⁴¹ INPRES, s.f.-a.

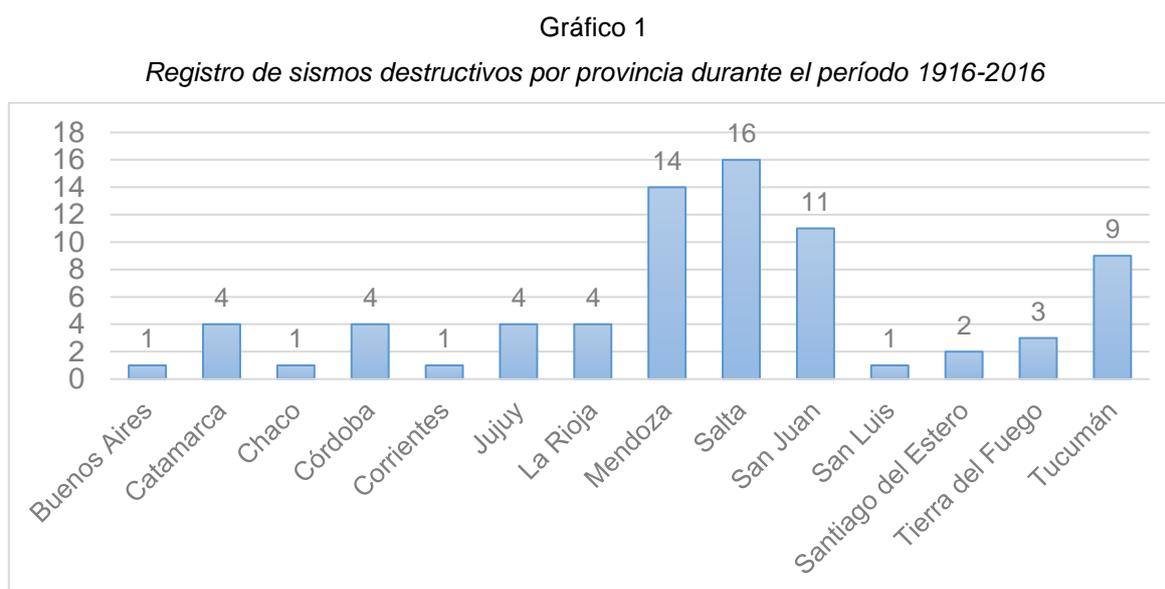
⁴² Heridos o fallecidos.

⁴³ Sismos con intensidades entre VI y XI de la escala de Mercalli Modificada (INPRES, s.f.-i).

como el terremoto de 1861 en Mendoza, y los terremotos de San Juan en los años 1894, 1944 y 1977.

El catálogo de sismos destructivos publicado por el INPRES (2017), indica que desde el año 1816, año de la independencia, hasta el año 2016, se han registrado 76 terremotos con efectos destructivos en 14 provincias, siendo las más afectadas Salta, Mendoza y San Juan.

A continuación, a través del gráfico 1 se presenta los valores por provincia respecto a la ocurrencia de sismos destructivos en un período de 200 años:



Fuente: elaboración propia en base a datos publicados por INPRES⁴⁴.

Como es posible observar, las provincias de Salta, Mendoza y San Juan son las que mayor cantidad de sismos destructivos registran en el período analizado. Siguiendo la zonificación sísmica nacional realizada por el INPRES, dichas provincias se ubican en la zona de mayor Peligrosidad del país. Esta cuestión será desarrollada en el siguiente apartado.

Zonificación Sísmica

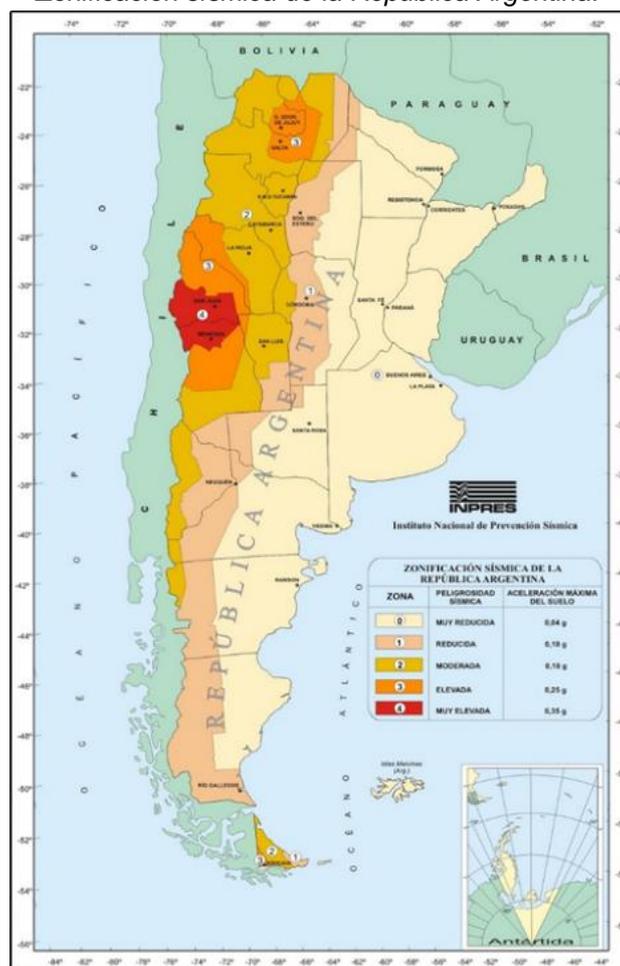
La zonificación sísmica nacional elaborada por el INPRES, clasifica al territorio argentino en 5 zonas según el Peligro sísmico que presenta cada una, entendido éste como “la probabilidad de que ocurra una determinada amplitud de movimiento del suelo en un intervalo de tiempo fijado” (INPRES, s.f.-d, sección Zonificación Sísmica, párr. 3). Dicha amplitud se mide en base a la variación de las aceleraciones del suelo en función del tiempo.

⁴⁴ INPRES, s.f.-a

Si bien es preciso notar que esta definición de Peligro sísmico refiere estrictamente a ciertas características del fenómeno, el mismo es utilizado para estimar el daño potencial sobre las estructuras construidas⁴⁵.

A continuación, se muestra el mapa resultante de la zonificación mencionada, el cual individualiza zonas con diferentes niveles de Peligro sísmico:

Mapa 1
Zonificación sísmica de la República Argentina.



Fuente: INPRES

Como se mencionó, la aceleración del suelo constituye un factor clave en el estudio y análisis de potenciales daños sísmicos sobre una población, en tanto el movimiento ocasionado por un sismo se trasmite y afecta a las estructuras de la superficie. Básicamente las personas pueden verse afectadas tanto por el derrumbe total o parcial de una edificación como por el deslizamiento de rocas en una ladera, entre otras consecuencias. Alonso afirma

⁴⁵ A partir de los valores de la aceleración del suelo, el INPRES realiza el análisis del efecto de los sismos en diferentes tipos de estructuras, a fin de determinar un coeficiente sísmico. Dicho coeficiente permite determinar las fuerzas a que se ve sometida una estructura ante la ocurrencia de un terremoto de diseño. El terremoto de diseño refiere al sismo más destructivo que puede ocurrir en una determinada zona, con una recurrencia de 500 años (INPRES, s.f.-d, sección Zonificación Sísmica, párr. 2).

que “*Los terremotos no matan, lo que mata son las estructuras que se derrumban sobre los individuos*” (Alonso, 2017, p. 9)

En el caso de las edificaciones, el temblor produce una aceleración del suelo que es opuesta a la inercia del edificio. Cuando la aceleración es elevada, puede ocurrir el colapso de la construcción. Se debe tener en cuenta que las fuerzas durante un sismo no sólo se dan hacia adelante y atrás, sino también hacia los costados, arriba y abajo, es decir en todas las direcciones⁴⁶ (Mescua et al, 2016, p. 52). “*La fuerza generada por la inercia de la construcción contra la aceleración del suelo puede deformar los elementos estructurales del edificio, que incluyen las vigas, columnas, paredes de carga, pisos y los elementos que unen a todos estos entre sí. Es por esto que las estructuras rígidas, que suelen tener un comportamiento frágil ante los esfuerzos, pueden agrietarse, y si el daño afecta a los elementos estructurales que sostienen al edificio, puede provocar el colapso*” (Mescua et al., 2016, p. 52).

Los efectos dependen del tipo de suelo y del tipo de edificación. En suelos blandos, las sacudidas son mayores, mientras que en la roca sólida pasa lo contrario. A su vez, es sabido que las edificaciones construidas con técnicas sismoresistentes pueden resistir los movimientos sin colapsar.

Además de los efectos directos de las ondas sísmicas sobre las construcciones, los terremotos también pueden producir licuefacción o licuación de suelos, fenómeno particularmente dañino para las edificaciones y obras de infraestructura, dado que cuando esto sucede, los suelos actúan como un líquido⁴⁷ y pierden su capacidad de sostener los cimientos de las construcciones, aun siendo sismoresistentes: “*la licuefacción de suelos afecta seriamente la estabilidad de las estructuras que se encuentran fundadas en el suelo, por la pérdida total de la resistencia y capacidad de soporte, pudiendo inclusive extenderse los daños a las instalaciones enterradas*” (Palacios et al., 2017, p. 56). Perucca y Bastias señalan que el fenómeno de licuefacción es uno de los efectos que acompañó a muchos de los terremotos ocurridos en el territorio argentino, causando hundimientos del suelo por falta de poder portante debajo de las edificaciones, principalmente en planicies fluviales de los valles en los que se ubica la mayor parte de la población y donde las condiciones son ideales para sufrir tales fenómenos (Perucca y Bastias, 2005, p. 56). Las provincias más

⁴⁶ Como ejemplo puede pensarse en relación a una persona que viaja de pie en un colectivo: cada vez que éste frena o acelera, las personas experimentan un movimiento hacia atrás y hacia adelante, dependiendo de la velocidad del movimiento y del peso del individuo

⁴⁷ En sustratos formados por sedimentos finos, de tamaño entre lomos y arenas, y saturados de agua o asociados a niveles freáticos muy superficiales (a menos de 3 metros de profundidad), cuando ocurre una desestabilización por un movimiento sísmico, el agua impide que los granos formen una estructura compacta, provocando que los granos pierdan contacto entre sí y todo el suelo actúe como un líquido (Mescua et al, 2016, p. 53). Los ambientes sedimentarios más favorables para la génesis de licuefacciones son playas, barras arenosas y sistemas fluviales, ambientes lacustres y flaviolacustres (Perucca y Bastias, 2005, p. 65)

afectadas por este tipo de fenómenos fueron San Juan, Mendoza y Salta, aunque también se registró licuefacción en La Rioja, Santiago del Estero y Tierra del Fuego.

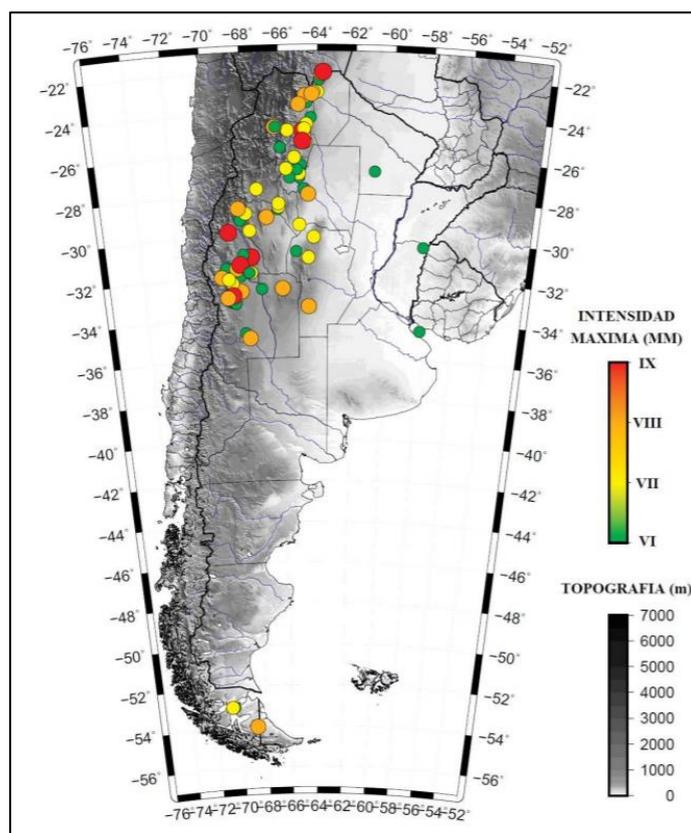
Sismos Destructivos más Importantes

Han sido numerosos los sismos que provocaron daños y/o víctimas a lo largo de la historia argentina. Al respecto, INPRES (s.f.-h) ha publicado un mapa con la ubicación de epicentros de sismos con intensidades mayores a VI en la escala Mercalli Modificada, registrados durante el período 1692 - 2015 en el actual territorio argentino.

Según este organismo, los registros sísmicos históricos ocurridos en el actual territorio argentino son muy recientes, debido a la escasa recopilación de datos y a la gran dispersión de datos existente. Perucca y Bastias señalan que la falta de registros de eventos sísmicos en la región Centro-Oeste anteriores al siglo XIX, refiere fundamentalmente a la casi inexistencia de pobladores⁴⁸ (Perucca y Bastias, 2005, p. 56).

Mapa 2

Epicentros de sismos que han causado daños y/o víctimas durante el período 1692-2015 en el actual territorio argentino



Fuente: INPRES.

⁴⁸ Estos autores plantean que es poco probable que dicha falta de datos se corresponda con un período asísmico dado que la información neotectónica recopilada en San Juan y Mendoza indica que el rango de actividad ha sido continuo a través de gran parte del Cuaternario.

El mapa 2 muestra fundamentalmente que la mayoría de los sismos destructivos ocurridos en el país sucedieron en las regiones Centro-Oeste y NOA, registrándose los de mayor intensidad en las provincias de San Juan, Mendoza y Salta.

Si bien varios de estos sismos escapan al período de estudio analizado, a continuación, se describen algunos de ellos con el fin de mostrar el daño potencial que presenta este fenómeno.

En la región Noroeste, uno de los primeros casos registrados por escrito se remonta al año 1692 en Talavera del Madrid, actual ciudad de Esteco en la provincia de Salta (INPRES, s.f.-g, p. 1). Cabe mencionar que el Padre Jesuita Pedro Lozano, en su obra Historia de la Conquista del Paraguay, ya había narrado un sismo que en el año 1632 afectó a ese mismo pueblo (Jaime y García, 2009, p. 208). Estos mismos autores, citando a Larrouy (1923), también mencionan que, en el año 1634, el obispo de Tucumán, Fray Melchor de Maldonado y Saavedra, al entrar en su diócesis, había escrito una carta desde Talavera de Madrid, expresando: *“bien muestra Dios el enojo que tiene con esta ciudad y en sus castigos la gravedad de las culpas, pestes continuas, sapos, culebras ... y los mayores temblores que yo he visto en las Indias”* (Jaime y García, 2009, p. 208).

El terremoto del año 1692 produjo numerosas víctimas y dejó sentir sus efectos a más de 100 km. de distancia. El sismo alcanzó una intensidad de grado IX en la escala de Mercalli Modificada, produjo derrumbes en las construcciones del Valle de Lerma y causó 11 muertes (INPRES, s.f.-i, p. 1). *“El día 13 de septiembre de 1692 un violento sismo acabo con la empobrecida ciudad de Talavera de Madrid, ubicada próxima a las juntas del rio Piedras con el río Pasaje o Juramento (cuenca de Metan), en esos tiempos muy asolada por los indios Mocovíes del Chaco y ya de pocos habitantes. Según el Padre Pedro Lozano este temblor "arruinó tal del todo, que apenas quedaron vestigios de los edificios, porque los más se los trago la tierra”* (Jaime y García, 2009, p. 209).

Este sismo, que no sólo causó la destrucción completa de la ciudad, sino también afectó a otras ciudades de la región, dio origen al culto del Señor y la Virgen del Milagro, desde entonces patronos protectores de los terremotos.

Otro terremoto significativo en la misma región ocurrió en el año 1930 en la localidad de La Poma, ubicada en los Valles Calchaquíes, provincia de Salta. Según Alonso, dado que la cifra de víctimas fatales del sismo de Talavera de Esteco en 1692 no fue confirmada, el terremoto de La Poma puede considerarse como uno de los mayores Desastres de origen telúrico de la región (Alonso, 2017, p. 27). El sismo fue sentido en todo el NOA, alcanzó una intensidad de grado VIII en la escala de Mercalli Modificada y dejó un saldo de 31 muertos y

70 víctimas fatales⁴⁹ (INPRES, s.f.-i, p. 4,). También produjo el derrumbe de numerosas edificaciones y agrietamiento en los cerros y en los caminos, de los cuales surgieron grandes columnas de humo, lo que llevó a los habitantes a pensar en erupciones volcánicas (Alonso, 2017, p. 39).

Estas consecuencias, según Alonso, se explican fundamentalmente a partir de la geología, el tipo suelo y el tipo de edificaciones del lugar: la erupción de los volcanes Los Gemelos entre 30.000 y 50.000 años atrás taponaron con sus lavas y escorias el río Calchaquí y produjo un dique natural y la formación de un lago aguas arriba, dando lugar a la deposición de sedimentos lacustres finos de tino limo y arcillas, sobre los cuales se fundó la localidad de La Poma y favorecieron el colapso de las edificaciones, en su mayoría de adobe (Alonso, 2017, p. 40).

Respecto a la región Centro-Oeste, los terremotos han provocado grandes Desastres, especialmente en las provincias de Mendoza y San Juan. Ya en los informes del naturista Pablo Loos sobre el sismo ocurrido en Mendoza en el año 1861, se mencionaban antiguas tradiciones según las cuales mucho antes del año 1521 habría ocurrido un gran sismo que produjo el terror y el espanto de los pueblos originarios (Mescua et al, 2016, p. 69).

El terremoto de Mendoza ocurrido el 20 de marzo de 1861, puede considerarse como uno de los terremotos más desastrosos del siglo XIX en todo el mundo, en tanto destruyó totalmente a la ciudad de Mendoza, dejando un saldo de muertos equivalente a la tercera parte de la población (INPRES, s.f.-g, p. 5). Pablo Loos lo denominó “el sismo del Jueves Santo”, denominación que parece acertada si se tiene en cuenta que, según las crónicas, en ese día las iglesias se encontraban atestadas de fieles (Pasotti, 1944, p. 24). Con una magnitud de 7,2 en la escala de Richter⁵⁰, y una intensidad de IX en la escala de Mercalli Modificada, destruyó más de 2.000 viviendas, afectó a más de 1.000 heridos, y dejó un saldo de entre 6.000 y 12.000 muertos (Mescua et al., 2016, p. 72) en una población total aproximada de 18.000 habitantes (INPRES, s.f.-i,p. 1).

Cabe mencionar que hasta ese momento, la mayoría de las construcciones eran bajas, de adobe o tapia⁵¹, techos de barro o paja sobre tirantes de madera⁵². Al respecto, Cirvini señala que, luego del sismo, la población fue más permeable a implementar cambios en los hábitos de construcción, traídos fundamentalmente desde Chile y técnicos

⁴⁹ Dado que muchos heridos fallecieron a pocos días o semanas del evento, la cifra de 36 muertos es la que se considera más precisa de acuerdo a la documentación de la época (Alonso, 2017, p. 27)

⁵⁰ En el año 1935, Charles Richter desarrolló la primera escala para medir la magnitud de un sismo basada en la amplitud de la mayor onda sísmica registrada en un sismógrafo (Tarback y Lutgens, 2008, p. 321).

⁵¹ También llamado “adobón”, consiste en comprimir tierra húmeda, a veces con el agregado de paja, dentro de un encofrado de madera (Cirvini, 2001, p. 142)

⁵² En esa época había sido poca la difusión de las innovaciones en materia de construcción traídas por técnicos italianos como Carlos Rivarola, quien propuso emplear estructuras de madera y anclajes de muros, o los hermanos Andrés y Basilio Pestazzi, quienes recomendaban la utilización de ladrillos cocidos (Cirvini, 2001, p. 143)

extranjeros. Si bien se continuó edificando con adobe por ser considerados más elásticos que los ladrillos cocidos, comenzaron a emplearse estructuras de madera y vinculación entre los muros, techos, aberturas (Cirvini, 2001, pp. 44-145)

Imagen 1

Ruinas de la iglesia de San Francisco luego del terremoto de Mendoza de 1861.



Nota: La fotografía fue tomada 30 años más tarde, en el año 1891. Fuente: Archivo General de la Nación en INPRES.

El terremoto de 1894, con epicentro al Noroeste de San Juan⁵³, es considerado entre los más importantes de la historia argentina dado que fue el sismo de mayor magnitud del país (INPRES, s.f.-i, p. 2). Destruyó a las edificaciones de la ciudad de San Juan y fue sentido en varias provincias argentinas, incluso en países como Chile, Perú y Brasil. Entre las particularidades que tuvo se destacan las grandes alteraciones del terreno y fenómenos de licuefacción registrados a más de 200 km. de distancia del epicentro (Perucca y Bastías, 2005, p. 57). Guillermo Bodenbender, quien fue enviado por la Academia Nacional de Ciencias y Universidad de Córdoba con el fin de profundizar los estudios sobre el sismo, lo denominó “el terremoto argentino” y le asignó una magnitud de 8.2 en la escala de Richter. Se registraron alrededor de 60 muertos (Acuña, 2004, p. 87) y cuantiosos daños materiales.

Respecto a la provincia de San Juan, en el departamento de Iglesia, se derrumbaron numerosas casas; en la localidad de Jachal se destruyeron fachadas de templos; en la ciudad de San Juan se cayeron gran parte de los techos y las cornisas de las edificaciones, se destruyó una de las torres de la Catedral, y también varias iglesias y el teatro; en las

⁵³ En el límite con La Rioja.

localidades de Angaco y Albardón, se formaron grietas en el suelo de 50 cm. de ancho, con emanación de agua y arena, y hundimiento de suelos que provocaron enormes pérdidas en los cultivos; en las provincias de La Rioja, Mendoza, San Luis y Córdoba también se registraron caída de casas y paredes, entre otras consecuencias (Perucca y Bastias, 2005, p. 57). La ciudad de San Juan, con edificaciones totalmente de adobe, fue prácticamente destruida.

A partir de este sismo, el gobierno provincial encargó a la Escuela Nacional de Minas un estudio sobre suelos de los departamentos más afectados, con el fin de establecer relaciones entre los datos sísmicos y la constitución geológica del país. Posiblemente se trate de uno de los primeros estudios de este tipo: *“...pues hasta ese año, nadie que yo sepa, se había ocupado de estudiar los terremotos en la provincia de San Juan, y muy pocas personas en la República Argentina, y en otras partes del continente. Hoy en tiempos de grandes iniciativas, también la sismología, rama moderna que complementa la astronomía, geología y meteorología, comienza a despertar atención preferente de parte de los gobernadores de los diversos Estados Sudamericanos”* (Fontana, 1909, p. 5)

Imagen 2

Daños en la localidad de Angaco, Terremoto de San Juan en el año 1894



Nota: Fotografías tomadas por el Dr. Guillermo Bodenbender. Fuente: INPRES

Luego del terremoto, el Estado local debía decidir el traslado de la Ciudad a otro sitio. Castellanos menciona que Bodenbender en esa oportunidad sostuvo que sólo se conseguiría retirar la ciudad de una falla y acercarla a otra, dado que ninguna parte del territorio provincial estaba libre de fallas, y que la única manera de ampararse contra este tipo de fenómeno era edificar con formas (Castellanos, 1944, p. 17). Finalmente, la Ciudad

se reconstruyó un poco más al Sur, manteniendo las mismas características constructivas en base al adobe (Castellanos, 1944, p. 15).

Medio siglo más tarde, en el año 1944 se produjo otro sismo en San Juan que destruyó nuevamente a la Ciudad. El sismo, con epicentro en la localidad de las Lajas, a 20 km. al Norte de la misma, y aún con menor magnitud que el terremoto de 1894, produjo una verdadera catástrofe en la región. El INPRES lo consideró como la mayor catástrofe sísmica del país (INPRES, s.f.-g, p. 5).

Con una magnitud de 7,4 en la escala de Richter y una intensidad de grado IX en la escala de Mercalli Modificada, fue sentido en provincias como Córdoba y Buenos Aires (Perucca y Bastias, 2005, p. 59). El terremoto destruyó la ciudad de San Juan y sus alrededores, dejando un saldo de más de 10.000 muertos sobre una población de 90.000 habitantes aproximadamente (INPRES, s.f.-i, p. 5). En la Ciudad de San Juan, sólo algunos edificios habían quedado en pie, aquellos construidos de hormigón (Sentagne et al, 2010, p. 6). Asimismo, la destrucción de las edificaciones en los departamentos de Albardón, Caucete, 25 de Mayo y Angaco fue prácticamente total (Acuña, 2004, p. 23).

En zonas más alejadas, hubo agrietamientos de rutas, y en la quebrada de Ullum y sierra del Tontal, se produjeron caídas de rocas y deslizamientos; en las localidades de Zonda y Ullum se evidenciaron hundimientos de áreas cultivadas y formación de grietas con escapes de agua y arena; en las canteras de travertino las casas se derrumbaron, las salas de máquinas registraron accidentes luego de saltar la piezas y surgieron aguas sulfurosas y termales; en la localidad de Las Lomitas la mayoría de las casas fueron destruidas (Peruca y Bastias, 2005, p. 59).

Castellanos sostiene que la principal causa de la catástrofe se debió al tipo de edificación y a la calidad de los materiales empleados, además de la estrechez de las calles: mientras que muchas construcciones presentaban cimientos muy poco profundos o paredes sin trabazón, más del 90% de las edificaciones en la ciudad eran de adobe, y la totalidad en los barrios y suburbios. Este autor señala con énfasis que, tanto en San Juan como en Mendoza, luego de los sismos de 1861 y 1894, resultaba llamativo que no perdurara la experiencia altamente destructiva de los efectos de esos terremotos y continuase muy arraigada la creencia que las construcciones más resistentes eran aquellas hechas de adobe (Castellanos, 1944, p. 21).

Imagen 3

Daños en la ciudad de San Juan. Terremoto de San Juan en el año 1944.



Fuente: INPRES

Finalmente, en relación a este sismo, resulta importante mencionar que en el anexo de la presente investigación se desarrolla con mayor profundidad los efectos que produjo y las consecuencias que tuvo respecto a la forma de actuar del Estado sobre la cuestión sísmica, primero a nivel provincial y luego nacional.

Otro sismo histórico en la región fue el de Caucete, sucedido también en la provincia de San Juan, en el año 1977. El mismo registró una magnitud de 7,4 en la escala de Richter, dejó un saldo de 70 víctimas fatales y se caracterizó por importantes fenómenos de licuefacción del suelo hasta 70 km. de distancia del epicentro, produciendo fallas debajo de las edificaciones, caminos, líneas férreas, canales de riego, etc. en varias localidades (Perucca y Bastias, 2005, p. 60).

En el departamento de Caucete las edificaciones resultaron destruidas prácticamente en su totalidad (INPRES, s.f.-i, p. 7), el suministro de agua y electricidad fue interrumpido totalmente, y las vías y rutas mostraron grietas y corrimientos (Redacción DLPSJ, 2019), mientras que en otros departamentos como 25 de Mayo, Sarmiento, Pocito y, hasta en el Norte de la provincia de Mendoza las construcciones de adobe fueron destruidas en más de un 50%. (INPRES, s.f.-i, p. 7).

Acuña agrega que el sismo fue sentido incluso hasta en Brasil, dejando un saldo de 300 heridos, numerosas viviendas destruidas, y serios daños a la producción agrícola, fundamentalmente por la destrucción de los medios de irrigación y la modificación de la pendiente de los suelos (Acuña, 2004, p. 88).

Imagen 4

Consecuencias tras el terremoto de San Juan en el año 1977.



Nota: Daños en una carretera luego del terremoto. Fuente: INPRES

A lo largo de este capítulo se han resumido cuestiones generales acerca de la sismicidad en Argentina con el fin de caracterizar la Peligrosidad sísmica en el país y poner en relevancia este fenómeno, conociendo su importancia dada su capacidad de producir daños en las poblaciones de diferentes provincias del país.

Con este marco, en el siguiente capítulo se presentan las diferentes perspectivas que ha tenido el concepto de RS durante el período de estudio, y fundamentalmente cómo el Estado ha entendido este concepto, puesto que ello permite entender cómo han sido las principales acciones y políticas respecto a los Desastres sísmicos.

Capítulo 4. Historia y evolución del concepto de Riesgo Sísmico en Argentina

A lo largo de este capítulo se presenta la evolución del concepto de RS en Argentina durante el período 1972 – 2019. Para ello se analiza fundamentalmente su utilización y concepción en el ámbito público, a partir de la recopilación fuentes de diversas instituciones y especialistas. Asimismo, con el fin de contextualizar lo ocurrido en otros países, también se han relevado trabajos de especialistas e instituciones internacionales.

El inicio de la década de 1970 puede establecerse como punto de partida, dado que, mediante la creación del INPRES en el año 1972, el concepto de RS apareció dentro de las misiones y funciones de una institución de escala nacional. Anterior a esa fecha, resulta difícil hallar su utilización, tanto a nivel nacional como provincial⁵⁴. Sin embargo, en los años siguientes, se observa una cantidad creciente de trabajos y documentos que emplearon dicho concepto, en su mayoría publicados por el INPRES.

En el ámbito internacional la situación fue similar. Si se toma como referencia a la World Conference on Earthquake Engineering⁵⁵ (WCEE), ningún trabajo publicado durante los eventos de los años 1956, 1960 y 1965 empleó el término de RS. Fue en la conferencia celebrada en 1969, que aparecieron tres artículos que utilizaban ese concepto. Cinco años más tarde, en la conferencia de 1974, la cantidad de trabajos que emplearon RS fue mayor y así sucesivamente durante las décadas siguientes.

Teniendo en cuenta este marco general, en los siguientes apartados se presenta cronológicamente el material recopilado para el período 1972-2019, describiendo el enfoque desde el cual se utilizó el concepto de RS. Finalmente, a modo de síntesis, se realiza un análisis general de los principales aspectos de la información relevada.

Riesgo Sísmico como Peligrosidad Sísmica

Como se mencionó anteriormente, la creación del INPRES en el año 1972 resulta un hecho relevante para analizar la historia del concepto de RS en Argentina.

A través de la Ley Nacional 19.616/72, el presidente de la nación, Alejandro Lanusse, sancionó la creación del INPRES, un organismo descentralizado y dependiente del Ministerio de Obras y Servicios Públicos de la Nación, con la misión de llevar adelante acciones de prevención sísmica en todo el territorio nacional.

⁵⁴ Debe mencionarse un único artículo recopilado anterior a 1970, de Castano y Carmona (1969).

⁵⁵ Se trata de una conferencia internacional realizada cada 4 años aproximadamente en diversos países del mundo. Allí especialistas presentan artículos sobre diferentes temáticas respecto a sismicidad. Los eventos realizados son: 1956 California (EE. UU), 1960 Japón, 1965 Nueva Zelanda, 1969 Santiago (Chile), 1974 Roma, 1977 India, 1980 Estambul (Turquía), 1984 California (EE. UU), 1988 Tokyo (Japón), 1992 Madrid (España), 1996 Acapulco (México), 2000 Auckland (Nueva Zelanda), 2004 Vancouver (Canadá), 2008 Beijing (China), 2012 Portugal, 2017 Santiago (Chile).

El artículo N 3 de esta Ley estableció “*Planificar y realizar el estudio de la sismicidad del territorio nacional, evaluando el riesgo sísmico en todas y cada una de las zonas del mismo.*” (Ley Nacional 19.616/72).

Como es posible observar, allí aparece el concepto de RS. Pero debe tenerse en cuenta que, en la década de 1970, la idea de RS era muy incipiente aún en los ámbitos internacionales.

Fue recién a mediados de esa década que la Escuela de Economía Política utilizó el concepto de Riesgo aplicado al tema de los Desastres (Natenzon y Ríos, 2015, p. 4). Esto hace que resulte difícil pensar que, en ese momento, el concepto de RS haya procedido de esa escuela o de otras posteriores que estudiaron la cuestión de los Desastres.

Incluso, el concepto de Riesgo tampoco aparecía en la Resolución 2.816/71 de la ONU, la cual dio origen, en ese mismo año, a la Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastre (UNDRO). Allí, la Asamblea General solicitó al Secretario General la designación de un Coordinador del Socorro para Casos de Desastres, con el fin de movilizar y coordinar las acciones de socorro en países afectados por Desastres, promoviendo el estudio, la prevención, el control y la predicción de éstos, entre otras cuestiones (ONU, 1971).

Sin embargo, es posible encontrar, a nivel internacional, antecedentes de trabajos que ya empleaban el concepto de RS, fundamentalmente vinculados a la ingeniería sísmica. Algunos de ellos habían aparecido entre las publicaciones de la WCEE del año 1969 y si bien la mayoría estaban escritos en inglés, también existían publicaciones en castellano y de autores argentinos.

A modo de ejemplo, pueden citarse algunos de estos trabajos⁵⁶: Tavera (1964); Clark, Dibble, Fyfe, Lensen, Suggate (1965); Cornell (1968); Cornell y Vanmarcke (1969); Algermissen (1969); Castano y Carmona (1969); Lomnitz (1969); Milne, Davenport (1969); Castano, Carmona y Medone (1970); Whitman (1972)

En general, se trata de trabajos que utilizaban el concepto de RS para referirse a la probabilidad de ocurrencia del movimiento del suelo en un determinado sitio, con el fin de conocer el Peligro a la que estaba expuesta una construcción⁵⁷. Eran fundamentalmente trabajos técnicos, que provenían del ámbito de la ingeniería y sismología.

⁵⁶ En algunos casos no utilizaban el término “riesgo sísmico” sino “riesgo de terremoto” (en inglés, “earthquake risk”)

⁵⁷ Resulta preciso mencionar que, en décadas anteriores, trabajos similares referidos a probabilidad de ocurrencia sísmica, no utilizaban el concepto de RS. En Estados Unidos, hacia fines de la década de 1940, F. P. Ulrich había elaborado un mapa denominado “Seismic Probability Map [“Mapa de Probabilidad Sísmica”], aunque no era exactamente un mapa probabilístico, sino que en realidad se trataba de un mapa de intensidades máximas observadas (Scawthorne, 2007, p. 17). Ese trabajo fue emitido a través de la Coast and Geodetic Survey (actual NOAA) en el año 1948. Un año más tarde fue revisado y modificado, y posteriormente fue adoptado por la Pacific Coast Buildings Official Conference para ser incluido en el Código de Construcción Uniforme del año 1952 y también en las publicaciones anuales de United States Earthquakes (Algermissen, 1969, p. 6).

Prácticamente al mismo tiempo, sólo unos años después, en Japón, H. Kawasumi presentó en el año 1952 un mapa de probabilidad de aceleración del suelo basado en factores como magnitud, frecuencia y atenuación de los movimientos (Scawthorn, 2007).

En el año 1968 apareció una publicación que tuvo gran impacto en Estados Unidos. Escrito por Carl A. Cornell⁵⁸, titulado “Engineering Seismic Risk Analysis”, [“Análisis de Ingeniería de Riesgo Sísmico”] el cual empujó a muchos investigadores a cuantificar y estimar probabilidades de terremotos (Stober, 2007). Se trataba de un análisis probabilístico, el cual presentó un algoritmo para determinar el riesgo total en un sitio, referido específicamente a la probabilidad de ocurrencia del movimiento del suelo (Scawthorn, 2007, p. 25).

En la introducción de su trabajo, Cornell planteó que los resultados del análisis de RS referían básicamente al estudio de la aceleración del suelo: “*The results are in terms of a ground motion parameter (such as peak accleration) vs return period*” [Los resultados se expresan en términos de parámetro de movimiento de suelo (como la aceleración máxima) frente al período de retorno] (Cornell, 1968, p. 1583). Al respecto, Scawthorn señala que justamente Cornell llamó RS a lo que hoy se conoce como Peligro sísmico: “*an irony of the paper is that the risk in Cornell 1968 refers to hazard, as commonly used today*” [una ironía del artículo es que el riesgo en Cornell 1968 refiere a Peligro, como se usa comúnmente en la actualidad] (Scawthorn, 2007, p. 24).

Cornell presentó de esta manera un modelo probabilístico, con el fin de calcular las amplitudes máximas que pueden ocurrir en un sitio, para diferentes niveles de probabilidad y distintos intervalos de tiempo (Castano, 1992, p. 6)⁵⁹.

Siguiendo la misma perspectiva, los estudios de RS en otros países referentes en materia de sismicidad, como Japón y Chile, eran similares. En el primer caso, los trabajos también referían a las probables aceleraciones máximas para determinadas localidades en un período de tiempo específico (Castano, 1974, p. B-9), mientras que, en el caso chileno, si bien no se trataban de estudios probabilísticos, éstos se vinculaban con la ocurrencia de sismos, considerando únicamente el número de eventos sísmicos ocurridos. Así, “*Teniendo en cuenta el modelo elegido, el riesgo sísmico se obtiene simplemente contando el número de veces que se superó la intensidad VI de la escala Mercalli Modificada en cada localidad*” (Castano, 1974, p. B6). Básicamente se trataba de un valor medio de eventos, calculado a partir del número de eventos en un lugar determinado y en un intervalo de tiempo específico.

Sobre la base de estos antecedentes, el uso del concepto de RS en publicaciones internacionales durante la década de 1970 evidenció un aumento respecto a la década anterior. Por ejemplo, Carmona y Castano (1974); Ferry Borges (1974); Grandori y Benedetti, (1974); Merz y Cornell (1974); Esteva y Villaverde (1974); Oliveira (1977); Shah,

⁵⁸ Carl A. Cornell fue profesor emérito de ingeniería civil y ambiental de la Universidad de Stanford (Estados Unidos), que desempeñó un papel pionero en las predicciones de terremotos y los códigos modernos de construcción sísmica. Fue considerado por esa Universidad como el padre del análisis de riesgo de terremotos (Stober, 2007).

⁵⁹ Otros artículos que continuaron en la misma línea son: Cornell y Vanmarcke (1969); Milne y Davenport (1969).

Zsutty, Mortgat, Kiremidjian, Padilla y Krawinkler (1977); Alonso y Larotta (1977); Basu y Nigam (1977); Whitman y Taleb-Agha (1977); Milne (1977); Carmona y Girardi (1977). Todos estos trabajos fueron publicados en la WCEE de 1974 y 1977.

Asimismo, otras publicaciones relevadas son: Lomnitz (1974); McGuire (1974); Perkins (1974); Goldsack, Labbé y Saragoni (1976); Yucemen (1978); Burton (1979).

Estos trabajos, que en su mayoría provenían de disciplinas como la ingeniería y la sismología, consistían, en general, en estimar la probabilidad de ocurrencia y calcular el movimiento del suelo ante un movimiento sísmico, con el fin de conocer el Peligro potencial sobre las construcciones.

En otras palabras, referían al estudio de la Peligrosidad sísmica, centrando el análisis en los aspectos físicos del fenómeno. Retomando las palabras de Lavell (1996), abordaban el estudio del RS desde el paradigma fisicalista.

Esta situación coincidía con lo ocurrido a nivel nacional. Mientras que la década de 1960 presenta únicamente un trabajo relevado vinculado a RS, es el caso de Castano y Carmona (1969), en la década siguiente, el número de publicaciones fue considerablemente mayor, fundamentalmente luego de la creación del INPRES en 1972. Además de ello, si se toman los trabajos de esos años, es posible observar que éstos presentaban el mismo enfoque que los trabajos internacionales citados.

Alejandro Giuliano, actual director del INPRES, afirma que *“la acepción de riesgo sísmico como lo entendemos hoy, esto es, combinación de peligrosidad y vulnerabilidad, es relativamente nueva, anteriormente cuando se hizo la ley del INPRES, se entendía por riesgo lo que hoy denominamos peligrosidad.”* (Giuliano, 2018).

El trabajo de Carmona⁶⁰ y Castano⁶¹ (1974) es ejemplo de esto. Allí, los autores definieron RS como un valor asociado a la máxima probabilidad anual de un terremoto que presente una intensidad igual o mayor a la máxima aceleración del suelo: *“The probability of occurrence of at least one of this events is defined as the seismic risk”* [La probabilidad de ocurrencia de al menos un evento de estos es definida como Riesgo sísmico] (Carmona y Castano, 1974, p. 1649).

La misma concepción puede verse durante el Primer Simposio sobre Riesgo Sísmico en San Juan, un evento importante de la época. El mismo estuvo destinado a grupos técnicos y profesionales del sector público vinculados con la planificación, ejecución y fiscalización de las obras públicas, y también a grupos del sector privado y a Juntas provinciales de Defensa Civil.

⁶⁰ Al momento de escribir el artículo, Carmona se desempeñaba como director del Instituto de Investigaciones Antisísmicas Ingeniero Aldo Bruschi de la Universidad Nacional de Cuyo.

⁶¹ Al momento de escribir el artículo, Castano se desempeñaba como investigador del Instituto de Investigaciones Antisísmicas Ingeniero Aldo Bruschi de la Universidad Nacional de Cuyo.

Allí, entre varios trabajos, Juan Castano⁶², presentó un artículo denominado “Métodos para la determinación de Riesgo sísmico” en el cual plantea:

“En los últimos años se ha introducido el concepto de riesgo sísmico como indicador del grado de peligrosidad sísmica de una zona, el cual puede definirse, en general, como la probabilidad de ocurrencia de un sismo de características dadas en un determinado intervalo de tiempo” (Castano, 1974, p. B-3).

En esta línea, a continuación, se mencionan otros trabajos con la misma perspectiva.

En 1976, la Comisión Nacional de Energía Atómica publicó un trabajo, considerando el RS a la hora de analizar las posibles ubicaciones para la instalación de centrales nucleares en la región de Cuyo, el RS era entendido en relación a la probabilidad de ocurrencia: *“Este se define como la probabilidad de ocurrencia en por lo menos un sismo de determinadas características en un intervalo de tiempo dado.”* (Comisión Nacional de Energía Atómica, 1976, sección 4.1.3 Riesgo Sísmico).

Un año más tarde, en 1977, en una publicación técnica del INPRES, escrita por Castano (1977), y titulada “Zonificación Sísmica de la República Argentina”, también aparece el concepto de RS asociado a la idea de probabilidad de ocurrencia de las aceleraciones máximas en determinados sitios del país. Así, se definió el RS de un sitio, como la probabilidad de que ocurra por lo menos una aceleración en dicho punto, igual o superior a una aceleración mínima en un intervalo de tiempo (Castano, 1977, p. 20). Asimismo, en 1978, el INPRES publicó la 2da. edición de un trabajo sobre la estimación de RS para el área de emplazamiento del complejo hidroeléctrico El Tambolar – Los Caracoles en la provincia de San Juan. Allí, la estimación del RS refirió al estudio del riesgo de ocurrencia de cierto tipo de terremotos en el área de estudio⁶³. En las conclusiones del trabajo, el autor menciona:

“Del análisis realizado en el presente trabajo para evaluar el riesgo sísmico en el sitio de emplazamiento del Complejo Hidroeléctrico “El Tambolar – Los Caracoles”, surge que para un período de vida útil de la obra mayor a 100 años el riesgo de ocurrencia de un terremoto similar al de 1944 es superior al 50%” (Castano, 1978, p. 13).

Cambios en la Perspectiva sobre Riesgo Sísmico

En términos generales, desde principios de la década de 1980, se observa en Argentina una nueva perspectiva de RS, la cual fue incorporando paulatinamente la

⁶² En ese momento jefe del Área de Sismología del INPRES.

⁶³ En función de la magnitud.

dimensión de la Vulnerabilidad social, aunque en ciertos casos no se mencionaba explícitamente ese concepto.

Desde un enfoque social, el RS comenzó a ser entendido como la combinación de factores ligados a la Peligrosidad del fenómeno y ciertas condiciones de la población, fundamentalmente aquellas vinculadas a la Vulnerabilidad física, es decir, al tipo y la calidad de las construcciones/edificaciones materiales⁶⁴.

De todos modos, resulta importante tener en cuenta que el enfoque asociado a Peligrosidad sísmica planteado en el apartado anterior continuó utilizándose, conviviendo durante esta década, y las siguientes, con esta nueva perspectiva. Son ejemplo de ello los trabajos de Navarro (1988)⁶⁵ y Puebla (1989)⁶⁶, publicados en la revista *Conciencia Sísmica del INPRES*.

La nueva perspectiva sobre RS, tenía precedentes en el ámbito internacional. En el Informe "The Assessment and Mitigation of Earthquake Risk" de la UNESCO (1980), elaborado en la Conferencia Intergubernamental de Evaluación y Disminución de los Riesgos Sísmicos⁶⁷ del año 1976 en París, se presentaron los trabajos de diversos autores en relación a estimación y reducción de RS. Al final del documento, se presentaron las conclusiones y recomendaciones de la Conferencia.

En dichas conclusiones, se estableció la necesidad de estimar el RS con el fin de contribuir a la toma de decisiones, señalando que tal estimación requería el análisis conjunto de una serie de datos referidos al estudio de los movimientos sísmicos del suelo, a la distribución de la población en función del tiempo, la distribución de los edificios y otras obras de ingeniería de importancia crítica en función del tiempo, la propensión de estos edificios y obras a los daños y la proporción de pérdidas humanas (UNESCO, 1980, p. 331).

Desde esta perspectiva fue planteada la dimensión de Vulnerabilidad en la estimación de RS, aludiendo concretamente a la Vulnerabilidad física de la población vinculada al diseño sismoresistente de las edificaciones. De este modo, se reconoció que en tanto

⁶⁴ Debe tenerse en cuenta que el estudio de la Vulnerabilidad física ya tenía antecedentes. Un ejemplo es el trabajo de Juan Carmona y José Herrera Cano (1969), investigadores del Instituto de Investigaciones Antisísmicas de la Universidad Nacional de Cuyo. El artículo se tituló "Periods of Buildings of Mendoza City" y apuntó fundamentalmente a estudiar las vibraciones de los edificios durante un terremoto con el fin de evaluar los daños potenciales sobre los mismos.

⁶⁵ En el artículo "Sismicidad Histórica", Navarro comienza el texto expresando que: "*la evaluación de riesgo sísmico requiere el conocimiento de la ocurrencia de terremotos en una región para un período de tiempo lo más largo posible. Los registros instrumentales en la República Argentina son pocos, lo que hace necesario para este tipo de estudios, reunir la información de sismos históricos para extender hacia el pasado el conocimiento de la sismicidad*" (Navarro, 1989, p. 7)

⁶⁶ Puebla, en su artículo "La Sismometría en la República Argentina", refiere a la formulación de un Plan Nacional de Prevención Sísmica, mencionando que uno de sus programas plantea el estudio de sismicidad y estimación del RS. En dicho programa, se contempla la creación de una Red Sismológica Nacional, integrada por 44 estaciones distribuidas en todo el territorio argentino, en especial, en aquellas zonas con una historia sísmica relevante. El autor señala que, la instalación de las estaciones sismológicas tiene "*la finalidad de estudiar y determinar el riesgo sísmico en las zonas de emplazamiento de grandes obras de infraestructura*" (Puebla, 1989, p. 16).

⁶⁷ Por la resolución 2.222, la Conferencia General de la Unesco, en su 18a. reunión, autoriza al Director General a que, con la cooperación de las organizaciones apropiadas del sistema de las Naciones Unidas y de los órganos científicos no gubernamentales internacionales competentes, promueva el estudio de los peligros naturales de origen geofísico y de los medios de protección contra ellos, particularmente organizando una Conferencia Intergubernamental sobre la Evaluación y la Disminución de los Riesgos Sísmicos. (Unesco, 1980, p. 324)

“...los códigos de construcción desempeñan una función fundamental en la reducción de los riesgos sísmicos, la Conferencia recomienda que la Unesco preste apoyo al intercambio de ideas y directrices oportunas para establecer los principios generales sobre los que se base la formulación de los códigos de construcción.” (UNESCO, 1980, p. 343).

Al respecto, Muñoz señala que, en esos años, en la literatura existían diferentes vocablos y definiciones sobre RS que inducían a confusión⁶⁸, y fue en 1980 que la UNESCO comenzó a relacionar los aspectos del problema mediante la expresión general que el RS era producto de la Peligrosidad y la Vulnerabilidad⁶⁹ (Muñoz, 1989, p.199) Sin embargo, es preciso aclarar que, este documento de la UNESCO, también presentaba trabajos referidos a RS como Peligrosidad sísmica, fundamentalmente aquellos que provenían de la sismología, geología e ingeniería⁷⁰.

En América Latina, durante ésa década se observan ciertas iniciativas y trabajos planteados desde esta perspectiva, en los cuales el RS se aparecía la cuestión de la Vulnerabilidad como otra dimensión del RS. Por ejemplo, durante los años 1980 y 1986, se llevó adelante el Proyecto de Sismicidad y Riesgo Sísmico en la Región Andina (SISRA), con la participación de todos los países sudamericanos miembros de CERESIS⁷¹. El proyecto SISRA se enmarcó en el Programa de Mitigación de los Efectos de los Terremotos en la Región Andina, y apuntó fundamentalmente a profundizar la evaluación de RS en la región, considerando cuestiones ligadas al Peligro sísmico y a las condiciones de Vulnerabilidad física. En este sentido, llevó a cabo acciones referidas al cálculo de probabilidades de excedencia de las aceleraciones y de las velocidades máximas del terreno, y en materia de Vulnerabilidad, evaluó fundamentalmente la condición de las construcciones, teniendo en cuenta parámetros como la respuesta a movimientos sísmicos (Grases, 1985).

⁶⁸ Incluso en el mismo documento de la UNESCO (1980) es posible encontrar artículos que muestran esta situación. Por ejemplo, en el trabajo de Jackson y Burton (1980), estos autores utilizaron indistintamente los conceptos de RS y Peligro sísmico. En algunos pasajes del texto se ve claramente: “Una característica que el riesgo sísmico comparte con otros peligros geofísicos es el creciente potencial de daños” (Jackson y Burton, 1980, p. 259). Más adelante, aparece: “Para definir el grado de peligro sísmico de cualquier lugar dado, necesitamos tener en cuenta no sólo el sistema de eventos naturales sino también el tipo y la densidad de la población que ocupa la zona”.

Incluso, en algunos pasajes, si bien plantean reducir el peligro sísmico, en realidad están planteando reducir el RS: “Adopción de medidas específicas (por ejemplo, un código de construcción, una política de zonificación para uso de la tierra, un plan de desastres) para reducir el peligro potencial” (Jackson y Burton, 1980, p. 258).

⁶⁹ Esta relación ya tenía como antecedente el informe sobre “Desastres naturales y análisis de Vulnerabilidad” publicado por la UNDRO (1979), donde el concepto de riesgo había sido definido por la relación entre peligro y Vulnerabilidad. Pero allí no aparece definido claramente el concepto de RS, incluso se menciona una sola vez y se encuentra vinculado a la peligrosidad sísmica: “Active tectonics are indicative of increased seismic risk” (UNDRO, 1979). De todos modos, la temática de Vulnerabilidad está presente y se relaciona fundamentalmente con el tipo de construcciones susceptibles a sufrir pérdidas. En este sentido, cuando se menciona la mitigación de Desastres causados por terremotos, se recomienda, luego del análisis del peligro natural, analizar la Vulnerabilidad a partir de la resistencia de las edificaciones, con el fin de generar mapas de códigos de construcción sismoresistentes (UNDRO, 1979).

⁷⁰ En relación a uno de los objetivos futuros, el Informe llama a los sismólogos, geólogos e ingenieros para una comprensión mutua y examen conjunto de los problemas que plantean los riesgos sísmicos (UNESCO, 1980, p. 329)

⁷¹ El Centro Regional de Sismología para América del Sur (CERESIS) es un Organismo Internacional, creado el año 1966 por medio de un acuerdo bilateral entre la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Gobierno del Perú.

También en la región, se observan trabajos de autores latinoamericanos, con el mismo enfoque de RS. Son ejemplo las publicaciones de los autores chilenos Villablanca, R. y Riddel, R. (1985), y el autor colombiano Cardona, O. (1986,1989). En el trabajo de Cardona (1989), por ejemplo, el autor planteó una metodología que permite cuantificar el RS, considerando la Amenaza o Peligro sísmico, entendido como la probabilidad de que cierta intensidad sísmica sea excedida en un tiempo definido, y el grado de Vulnerabilidad de los elementos sociales expuestos, en tanto tipo de edificaciones e infraestructura en general (Cardona, 1989, pp. 32-33).

En este contexto, y retomando lo mencionado al comienzo del presente apartado, a lo largo de las décadas de 1980 y 1990, se observa en Argentina un cambio sostenido de perspectiva sobre RS, en general, a través de autores vinculados al INPRES, una institución fundamentalmente técnica, aunque también se han relevado casos de instituciones académicas y de investigación.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que, en algunos casos, no aparecía una definición explícita de RS en la cual pudiera identificarse de forma clara el cambio de perspectiva.

En el año 1982, un documento publicado por INPRES fue quizás uno de los primeros trabajos en utilizar al concepto de RS con una perspectiva diferente a la asociada únicamente a Peligrosidad⁷². Titulado “Microzonificación Sísmica del Valle de Tulum - Provincia de San Juan. Resumen Ejecutivo”, se trató de un estudio de microzonificación sísmica⁷³ que permitió conocer el comportamiento del terreno, su resistencia y el efecto de un hipotético sismo destructivo sobre las construcciones asentadas en él.

Si bien a lo largo del trabajo no se define el concepto de RS, allí se plantea el estudio del mismo considerando cuestiones ligadas a la Peligrosidad y a la Vulnerabilidad de la población. En este sentido, el trabajo incluyó la identificación de fuentes potenciales de actividad sísmica, revisión de sismicidad histórica de la zona, evaluación del área subterránea, evaluación de la respuesta del suelo, identificación de áreas de licuefacción potencial, relevamiento de las construcciones existentes y formulación de criterios de daños y Riesgo esperado. Al respecto, los autores indican:

⁷² Debe mencionarse como un posible antecedente de esta nueva perspectiva a un trabajo escrito por el Ing. Fernando Volponi (1974), en ese entonces investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Director del Instituto Sismológico Zonda de la Universidad Nacional de Cuyo, y profesor titular de la materia Geofísica Aplicada en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo. El trabajo se tituló “*El Riesgo Sísmico en el Territorio Argentino*”, y fue presentado en el Primer Simposio sobre Riesgo Sísmico del año 1974 (posteriormente fue presentado en los Anales de la Sociedad Científica Argentina en el año 1976). Si bien en líneas generales el trabajo buscó exponer la dificultad existente para estimar de manera correcta la probabilidad de ocurrencia de terremotos, el autor también planteó la importancia de considerar ciertas características de la población a la hora de considerar el RS, aunque en ningún pasaje fue definido como tal el concepto de RS. En la Introducción del artículo, y, aludiendo al título del trabajo, el autor presentó la idea de que el problema sísmico en Argentina debía considerarse desde dos dimensiones: por un lado, debía tenerse en cuenta la probabilidad de ocurrencia del fenómeno en sí, y por otro, debían considerarse ciertas condiciones de la población, como la densidad o el grado de desarrollo. Otro trabajo en la misma línea es Gershanik, S. (1974).

⁷³ En el año 1995, la publicación técnica N. 19 de INPRES, Castano (1995), presentó un estudio similar para el Gran Mendoza.

“De este modo, a través de un estudio de riesgo sísmico en detalle, se pueden obtener mapas destinados a la planificación del desarrollo urbano y destino de las tierras, como asimismo mapas que provean información acerca de los distintos niveles probables de daños que se producirían en zonas pobladas ante la ocurrencia de un determinado terremoto, destinado a los organismos de ayuda y socorro frente a desastres” (Gil, Nafa y Zamarbide, 1982, p. 2.1).

La relación entre Peligrosidad y Vulnerabilidad física planteada en ese trabajo puede encontrar como antecedente directo a la Publicación Técnica 6 del INPRES, titulada *“Determinación de los coeficientes sísmicos zonales para la República Argentina”*, escrita por Juan Castano y José Zamarbide⁷⁴ (1978). Si bien allí no aparece el concepto de RS, tampoco el de Vulnerabilidad, se plantea una metodología para conocer el coeficiente de ductilidad de la construcción.

Allí se calcularon los coeficientes sísmicos zonales para ser utilizados en el diseño de construcciones sismoresistentes según el Peligro sísmico de cada zona en particular. Dicho coeficiente fue definido como el resultado del producto entre la aceleración máxima del suelo (como porcentaje de la aceleración de la gravedad), un factor de amplificación de aceleración, un factor de reducción en función del amortiguamiento de la estructura constructiva⁷⁵, y un coeficiente de ductilidad de la construcción (expresado como el cociente entre la máxima deformación alcanzada antes de la falla del material y la deformación correspondiente al límite de fluencia) (Castano y Zamarbide, 1978, p. 18).

En el año 1985, José Fernández, a través del Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Mendoza (CRICYT)⁷⁶, publicó un trabajo titulado *“Riesgo sísmico: una propuesta para la toma de conciencia”*, en el cual el autor planteó la importancia de que las instituciones trabajen en medidas preventivas para reducir los efectos de los eventos sísmicos a partir de la planificación territorial.

Es importante mencionar que el trabajo hace referencia a la reducción de RS, y esto no podría pensarse, sin contemplar a la Vulnerabilidad de la población como una de sus dimensiones. Es decir, si se entiende al RS sólo en términos de Peligrosidad, resulta difícil pensar su reducción, puesto que el Peligro sísmico por sí mismo, no puede reducirse, incluso siquiera puede predecirse⁷⁷. En cambio, si también se contempla la Vulnerabilidad como un factor constitutivo del RS, puede pensarse en la reducción del mismo en tanto resulta posible incidir en las condiciones sociales que determinan su existencia.

⁷⁴ En ese entonces Jefe del Departamento de Investigación del INPRES.

⁷⁵ Refiere básicamente al tipo de material y el tipo de construcción. Por ejemplo, el amortiguamiento es diferente en estructuras de acero con nudos soldados que en estructuras de hormigón o madera (Castano y Zamarbide, 1978, p. 21).

⁷⁶ Actualmente se llama Centro Científico Tecnológico (CCT) y depende del CONICET Mendoza. Es un organismo oficial de investigación creado mediante un convenio entre CONICET, la Universidad Nacional de Cuyo y el Gobierno de la Provincia de Mendoza

⁷⁷ Respecto a la predicción sísmica, aún no existen métodos confiables de predicción de sismos (INPRES, 2016, p. 14)

En este sentido, Fernández sostiene que la reducción del RS se vincula fundamentalmente con el ordenamiento del territorio, y que no alcanza únicamente con la redacción e implementación de normas de construcción antisísmicas, sino que más allá de los aspectos técnicos, las acciones de prevención deben involucrar aspectos políticos, económicos y sociales, por ejemplo, determinar las prioridades de acción, organizar las tareas de socorro, capacitar para la acción preventiva, y, fundamentalmente, trabajar en la educación en todos los niveles de la sociedad (Fernández, 1985, pp. 8-11).

Cabe mencionar que otros trabajos que abordan la temática de reducción del RS y planificación territorial son Castano, J. (1986,1990).

Siguiendo con otros ejemplos, en el año 1986 el INPRES publicó el documento técnico 10 “*Gran Mendoza, el núcleo urbano expuesto al mayor nivel de riesgo sísmico en la República Argentina*” escrita por Juan Castano⁷⁸. Se trata de uno de los primeros artículos en el cual se observa una definición clara del nuevo enfoque sobre RS. El objetivo de ese trabajo consistió en analizar el alto nivel de RS al que estaba expuesto el Gran Mendoza e incorporar dicho Riesgo en la planificación urbana (Castano, 1986, p. 3).

El autor planteó una diferenciación muy importante entre Peligro sísmico y RS, en tanto el primero se define como la probabilidad de amplitudes máximas de movimiento del suelo correspondiente a un determinado intervalo de tiempo, y el segundo refiere a la combinación del Peligro sísmico existente en un sitio y la capacidad sismoresistente de las estructuras allí construidas (Castano, 1986, p. 12).

En las conclusiones del documento, el autor escribe que el área donde se encuentra el Gran Mendoza puede considerarse de alto Peligro sísmico, y esto, combinado con el número y la capacidad sismoresistente de las edificaciones permiten constatar el alto grado de RS al que está expuesto el aglomerado urbano (Castano, 1986, p. 18). Estas ideas también pueden verse en Castano (1990).

En el año 1990, Gray Cerdán, Álvarez y Ruiz de Lima⁷⁹ (1990), autoras provenientes de las ciencias sociales, redactaron un artículo titulado “La estructura urbana frente al riesgo sísmico: Mendoza en el terremoto del 26-1-85”. Allí, se alerta sobre el desmejoramiento en la calidad de las construcciones del Gran Mendoza, y que la falta de información estatal sobre las mismas, por ejemplo, el estado de los edificios, el nivel de seguridad que ofrecían los edificios públicos, zonas a renovar y a rehabilitar, entre otros, son factores que aumentan el RS (Gray de Cerdán, Álvarez, Ruiz de Lima, 1990, p. 103). Las autoras afirman:

“Desde el punto de vista de los materiales de la construcción y estado de edificación, podemos afirmar que aun cuando se construyan las nuevas unidades

⁷⁸ En ese entonces, consultor del INPRES y profesor titular de la Universidad Nacional de San Juan.

⁷⁹ Profesoras de la cátedra de Geografía Urbana y Urbanismo del Instituto Geografía de la Universidad Nacional de Cuyo

que reemplacen a las que se han demolido, el riesgo sísmico para el Gran Mendoza seguirá dentro de los valores similares, por la presencia de un alto porcentaje de construcciones que están reparadas, pero no reemplazadas.” (Gray de Cerdán, Álvarez, Ruiz de Lima, 1990, p. 124).

Como en el caso anterior, aquí la Vulnerabilidad refiere únicamente a su dimensión física, aludiendo básicamente al tipo, calidad y estado de las construcciones.

Otros trabajos que también pueden citarse corresponden a la Universidad Nacional de San Juan. Por ejemplo, la publicación del Gabinete de Investigaciones Urbanas (1997-1998) y el trabajo de Roitman de Schabelman et al. (1997-1998).

Finalmente, debe mencionarse la primera edición del Manual de Prevención Sísmica publicada por el INPRES en el año 1999. Si bien este documento no define el concepto de RS, presenta la idea de que el mismo puede reducirse a través de la prevención sísmica, la cual se vincula directamente con acciones de mejoramiento de ciertas condiciones de la población. En las conclusiones del Manual se planteó que “...la prevención sísmica es hoy el único camino posible para lograr una reducción del riesgo sísmico” (INPRES, 1999, p. 9).

En este sentido, en dicho manual la reducción del RS fue entendida a partir de dos cuestiones, ambas vinculadas con la Vulnerabilidad física de la población: por un lado, en relación a construcciones seguras y diseños edilicios y urbanos adecuados, y, por otro lado, respecto a la concientización de las autoridades gubernamentales, de todos aquellos que intervienen en las diferentes etapas del proyecto, cálculo y construcción de cualquier tipo de obra, y también de la población en general.

De tal modo, podría pensarse que, si la prevención sísmica es un camino posible para la reducción del RS, y ésta se vincula con acciones destinadas a disminuir la Vulnerabilidad de las poblaciones, fundamentalmente a partir de la construcción de estructuras sismoresistentes, dicha Vulnerabilidad es contemplada como una dimensión del RS.

Centralidad del Enfoque Social del RS

A partir del año 2000, en Argentina, pueden mencionarse tres cuestiones relacionadas al concepto de RS.

Por un lado, se evidencia una diversificación de las instituciones que se relacionan con este concepto, ya sea a partir de sus misiones y funciones, o bien de trabajos publicados. Debe tenerse en cuenta que, hasta ese momento, una parte importante de las publicaciones provenían del INPRES.

En este sentido, se observa que ciertas instituciones del Poder Ejecutivo Nacional, las cuales no estaban abocadas directamente a la cuestión sísmica, han incorporado el concepto de RS a partir de sus prácticas y trabajos, como, por ejemplo, la Subsecretaría de

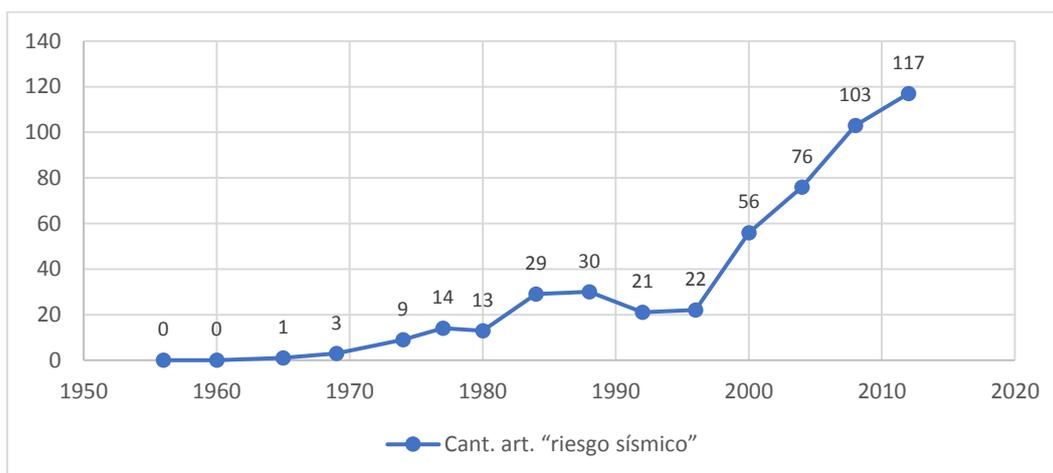
Planificación Territorial de la Inversión Pública, la Dirección de Gestión de la Información y Análisis de Riesgo, y el Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR). También es posible encontrar el empleo de este concepto en publicaciones de instituciones académicas nacionales, como la Universidad Nacional de Cuyo o Universidad Nacional de San Juan, entre otras, de igual modo que en organismos vinculados a la investigación, como por ejemplo diferentes Unidades Ejecutoras del CONICET.

Como segunda cuestión, y en estrecha relación con el punto anterior, también se evidencia un aumento considerable de la cantidad de trabajos que utilizan el concepto RS. Ambas situaciones posiblemente se encuentren vinculadas a lo ocurrido a nivel internacional durante esos años.

Si se toman como referencia las publicaciones de la World Conference On Earthquake Engineering entre los años 1956 – 2012, en el siguiente gráfico es posible observar esta situación:

Gráfico 2

Publicaciones en la WCEE que utilizan el concepto de Riesgo Sísmico



Nota: dado que todos los artículos publicados en esta Conferencia refieren a la cuestión sísmica, la búsqueda y el posterior conteo se efectuó a partir del término "risk" y no "seismic risk" exactamente, dado que en muchos casos los títulos referían a "Riesgo de terremoto", entre otros, como sinónimo de "Riesgo Sísmico". Fuente: elaboración propia en base a datos publicados por la World Conference On Earthquake Engineering

En el gráfico N 2 es posible ver el cambio de pendiente de la curva luego de la segunda mitad de la década de 1990. Al respecto, Allan Lavell, señala que:

"Durante la década de los noventa y bajo el impulso de varias instancias internacionales y organizaciones no gubernamentales, entre las cuales el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales tuvo una injerencia importante, la temática del Riesgo y de su reducción a través de intervenciones

anteriores al impacto de un desastre, fue elevada a un estatus mayor y hasta privilegiado en el discurso” (Lavell, 2006, p. 19).

En esos años, la celebración de la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres Naturales celebrada en Japón en el año 1994, la adopción de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD) en el año 1999, y la posterior creación de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR), constituyeron hechos muy importantes en relación a la temática de Riesgo.

Respecto a RS concretamente, una iniciativa importante de esa época fue el proyecto Risk Assessment tools for Diagnosis of Urban Areas against Seismic Disasters (RADIUS), lanzado por la Secretaría del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales de la ONU en 1996. Entre los objetivos principales pueden mencionarse la elaboración de instrumentos prácticos para la gestión del RS aplicables a cualquier ciudad del mundo propensa a los terremotos, y el intercambio de información para lograr la mitigación del RS en dichas ciudades, entre otros (Okazaki & RADIUS Team, 2000, p. 2528).

En los años siguientes, debe resaltarse un informe publicado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en 2016 titulado “Perfil de Riesgo de Desastres”, en el cual se plantea una metodología muy específica para la evaluación del RS en el país. En este sentido, el trabajo propone un cálculo de RS basado en el análisis del Peligro, Vulnerabilidad, Exposición e Incertidumbre. Sin embargo, es preciso mencionar que, en dicho trabajo, la Vulnerabilidad aparece ligada únicamente a su dimensión física, teniendo en cuenta los comportamientos de las diferentes estructuras ante un movimiento sísmico. Como tercera y última cuestión, es preciso mencionar que la mayoría de los trabajos sobre RS posteriores al año 2000, conciben al RS desde un enfoque social, en el cual la Peligrosidad y a la Vulnerabilidad se constituyen como los factores más importantes del RS. Sólo en algunos trabajos del total recopilado, este concepto continuó siendo utilizado como sinónimo de Peligrosidad⁸⁰. Esta situación se analiza con mayor detalle al final del capítulo.

A partir de este marco general, a continuación, se presentan las instituciones públicas relevadas que se han vinculado a través de su trabajo con concepto de RS a partir del año 2000.

⁸⁰ Ejemplo de esto son Olgiasi y Ramos (2003); Jaime (2009); Gamboa y Suvires (2017); Pizarro, N. Tornello, M., Gallucci, A. (2017)

Instituciones Académicas y de Investigación

Universidad Nacional de San Juan

Como se mencionó en el apartado anterior, desde fines de la década de 1990, investigadores de la Universidad Nacional de San Juan, específicamente del Gabinete de Investigaciones Urbanas (GIUR)⁸¹, han abordado la temática de RS y prevención sísmica. Los primeros trabajos de este grupo refieren a la prevención sísmica en ámbitos urbanos, en los cuales el concepto de RS ya era entendido como el producto de la combinación de factores ligados a la Peligrosidad y a la Vulnerabilidad de la población.

Ejemplo de esto son los siguientes trabajos: Nacif y Espinosa (2000); Nacif et al. (2000); Nacif y Espinosa (2003); Nacif et al. (2004-a); Nacif et al. (2004-b); Nacif, Espinosa, y Soria (2006); Nacif y Espinosa (2011).

En todos ellos, la concepción de RS es la misma. Si se toma como ejemplo el trabajo del año 2004 “Vulnerabilidad y riesgo sísmico en el departamento Zonda, San Juan – Argentina”⁸², éste plantea el objetivo de contribuir a la prevención sísmica a partir de la elaboración de mapas de RS. Para alcanzar ese objetivo, los autores explican que la metodología empleada consistió en la evaluación de la Peligrosidad y en el estudio de la Vulnerabilidad sísmica, definida en función de un coeficiente que combina las características edilicias y la cantidad de población que puede estar presente (Nacif et al., 2004-a, p. 6). A partir de ambas dimensiones, se construyen los mapas de RS. Al respecto los autores sostienen que:

“Los mapas de riesgo sísmico son herramientas que hacen a la relación del sismo con el conjunto del medio urbano rural, que en este caso posibilitará evaluar el estado del Riesgo, establecer medidas adecuadas para su prevención, y definir alternativas de ocupación del espacio...” (Nacif et al., 2004-a, p. 7).

También resulta importante mencionar otro trabajo realizado en conjunto con investigadores del Instituto de Investigaciones Antisísmicas de la Facultad de Ingeniería de la misma universidad. El nombre es “Reforzamiento de estructuras de adobe con mallas metálicas” y fue presentado en el año 2014. Si bien el trabajo es de índole ingenieril, en tanto su objetivo principal refiere a disminuir la Vulnerabilidad de las construcciones de adobe existentes a partir de ensayos dinámicos de modelos de viviendas, a lo largo del mismo aparece en reiteradas veces el concepto de RS y es definido como *“La interacción de la amenaza y la vulnerabilidad en un determinado momento y circunstancia...”*

⁸¹ Dependiente del Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat (IRPHA), Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de San Juan. El GIUR se encuentra integrado por un equipo de profesionales y alumnos que desarrollan proyectos de investigación en el área del urbanismo y el ordenamiento territorial. fue iniciado en el año 1985 por la arquitecta Dora Roitman de Schabelman y en el año en el año 1989 fue reconocido por el Consejo Directivo de la Facultad, mediante Ordenanza 004-C.D./89, con dependencia del IRPHA. En el año 2019, el equipo es coordinado por la arquitecta Nora Nacif.

⁸² Un año más tarde, en el 2005, una síntesis del trabajo fue publicada por la Revista U de la Universidad Nacional de San Juan, titulada “Los mapas de la Fragilidad”.

(Albarracín et al., 2014, p. 3). La Vulnerabilidad, aparece ligada concretamente a cuestiones edilicias: *“Desde una perspectiva cuantitativa la Vulnerabilidad edilicia en el campo de la vivienda resulta uno de los aspectos de relevancia a considerar en la evaluación del riesgo sísmico”* (Albarracín et al., 2014, p. 3)

Otras publicaciones que conciben en la misma línea al RS pero que no forman parte del GIUR son los trabajos de Rodríguez de Acosta (2002) y Wladislawowsky (2000).

Universidad Nacional de Cuyo

En el trabajo dirigido por Silvia Robledo (2015) de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo, *“Manual de Educación sobre Riesgos Ambientales”*⁸³, aparece la temática de RS.

En términos generales, el objetivo del manual apunta a brindar una herramienta para la enseñanza, tanto formal como no formal, de los Riesgos ambientales que pueden afectar a los aglomerados de Mendoza y San Luis, y al mismo tiempo, contribuir a la difusión de la problemática de los Riesgos y catástrofes ambientales entre los integrantes de la sociedad (Robledo, 2015, p. 4).

En relación al RS, la autora lo entiende a partir de la relación entre Peligro sísmico, referido al estudio del fenómeno natural y sus características como las fallas activas, los movimientos entre las placas tectónicas y las condiciones del suelo, y la *“Vulnerabilidad sísmica”*, asociada a las características construcciones, el grado de percepción del Riesgo de la sociedad y las condiciones socioeconómicas de la misma, por ejemplo, el nivel de Necesidades Básicas Insatisfechas (Robledo, 2015, p. 33).

Resulta relevante destacar que, en este caso, el análisis de Vulnerabilidad no refiere únicamente a la Vulnerabilidad física, como en muchos de los casos anteriormente mencionados, sino que también incluye a la dimensión económica.

En la misma línea, debe mencionarse una iniciativa convocada por esta universidad denominada *“Proyecto Riesgo Sísmico Urbano”* (RISIUR), el cual se desarrolló en el año 2015 y tuvo por objetivo mostrar los antecedentes en investigación de los equipos de trabajo pertenecientes a la Universidad Tecnológica Nacional (Regional Mendoza), Universidad Nacional de San Juan, Universidad de Chile, Universidad Joseph Fourier y la Universidad Nacional de Cuyo sobre la temática y contribuir a la prevención y reducción del RS. El enfoque de reducción de RS allí planteado da cuenta de la perspectiva social que presenta el concepto de RS. En este sentido, fueron presentados numerosos proyectos y trabajos de investigación referidos a temáticas tales como respuesta de materiales y

⁸³ El Manual es el resultado del proyecto de investigación denominado *“Educación para prevenir y mitigar catástrofes socio-ambientales”*, N. G-06/G616, aprobado por SECyTP para el período 2011-2013, dirigido por la Prof. Silvia Robledo (Robledo, 2015, p. 4).

estructuras, estudio de la Peligrosidad sísmica, y análisis de la Vulnerabilidad de las poblaciones expuestas al Peligro sísmico.

Cabe destacar que el RISIUR se constituyó como la continuación del proyecto “Vulnerabilidad a los Sismos de Mendoza” (VUSIM), el cual tuvo entre sus objetivos evaluar la Vulnerabilidad de la población frente a eventos sísmicos con el fin de contribuir a la reducción del RS. Así, la Vulnerabilidad, en tanto factor constitutivo del RS, fue evaluada tanto desde las representaciones cognitivas y conocimientos sociales sobre el fenómeno sísmico, como también desde el análisis de la Vulnerabilidad física de los recursos de gestión ante un Desastre sísmico como hospitales, defensa civil, etc. (Beck, s.f.)

Universidad Tecnológica Nacional (UTN)

La UTN, a través de sus diversas facultades regionales, presenta varios trabajos que incluyen el concepto de RS.

Investigadores de la Facultad Regional Río Grande y el CONICET, en el año 2014 publicaron un artículo titulado “Evaluación del riesgo sísmico para Tolhuin, Tierra del Fuego, Argentina, aplicando el programa Selena”, en el cual plantean una metodología para evaluar el RS en la localidad de Tolhuin.

Allí, el RS fue definido como “*la combinación de amenaza + exposición + vulnerabilidad*” (Abascal y González Bonorino, 2014, p. 94). Resulta interesante observar que en esta definición aparece la Exposición como una dimensión más del RS, además de la Peligrosidad y la Vulnerabilidad.

En este sentido, los autores plantean que:

“La amenaza resulta del fenómeno natural, el evento sísmico. Una evaluación de la amenaza requiere la cuantificación del movimiento de suelo en un sitio, o región, por efecto de un terremoto. La exposición está dada por la densidad de población, el tipo y valor de las construcciones, el lucro cesante potencial, y otros factores socioeconómicos. La Vulnerabilidad mide la susceptibilidad del inventario edilicio, y de la población, a sufrir daños durante un terremoto” (Abascal y González Bonorino, 2014, p. 94).

Respecto a la Vulnerabilidad, no refiere únicamente a su dimensión física, sino que también amplía el rango de análisis al considerar de forma general la “susceptibilidad de la población”, aunque no se define a que refiere exactamente. Sin embargo, es posible inferir que se han tomado en consideración otros elementos sociales además de las características constructivas de las edificaciones materiales.

Por otra parte, Neira et al. (2007), en tanto investigadores del Centro Regional de Desarrollos Tecnológicos para la Construcción, Sismología e Ingeniería Sismoresistente

(CeReDeTec)⁸⁴, publicaron un trabajo titulado “Mitigación del riesgo sísmico en la ciudad de La Rioja: avances logrados”, el cual tuvo por objetivo principal estudiar y proponer recomendaciones para atenuar el RS en la ciudad de La Rioja. Para ello, los autores propusieron recopilar y analizar, por un lado, información vinculada a Peligrosidad, como la sismicidad histórica, características de las fallas geológicas activas y tipos de suelos, y por otro, formularon un análisis de la Vulnerabilidad física teniendo en cuenta datos de planos catastrales y tipos de construcciones. A diferencia del caso anterior, aquí la Vulnerabilidad se encuentra expresada únicamente a partir de su dimensión física.

De todos modos, cabe mencionar que, más allá de este caso, los trabajos del CeReDeTec, en su mayoría, refieren al RS como sinónimo de Peligrosidad. Esto posiblemente se deba a las actividades que desempeña este organismo, en tanto tiene como funciones principales la de medir la actividad sísmica en la provincia de Mendoza⁸⁵, y la de generar conocimientos y metodologías en el área de ingeniería sismorresistente. Ejemplo de ello son los trabajos de Maldonado et al. (2005); Frau, C. (2009); Maldonado, et al. (2014).

Universidad Nacional de Tucumán

En el año 2010, Alicia García⁸⁶, publicó un artículo en la Revista Colombiana de Geografía, titulado “Peligro sísmico, exposición y vulnerabilidad de las Villas Vieja y Nueva de Trancas, Tucumán, Argentina”⁸⁷, en el cual la autora plantea analizar el RS de estas localidades, en tanto se ubican en la zona epicentral del terremoto que destruyó la antigua villa en el año 1826.

En ese trabajo, el RS fue definido por la relación entre el Peligro sísmico y la Vulnerabilidad de la población, siendo el objetivo principal “...*estudiar el riesgo sísmico que presentan las villas como sumatoria del peligro sísmico natural más la Vulnerabilidad de su población frente a la ocurrencia potencial de otro sismo destructivo*” (García, 2010, p. 163).

En relación con la Vulnerabilidad, García utiliza dos dimensiones. Por un lado, refiere a la Vulnerabilidad física que presentan las construcciones, utilizando el concepto de Vulnerabilidad estructural: “*Este tipo de Vulnerabilidad se refiere a la existencia de construcciones no resistentes*” (García, 2010, p. 169). Pero también señala que este tipo de Vulnerabilidad puede manifestarse ante la falta de refugios para evacuados. Por otro lado, la autora emplea el concepto de *Vulnerabilidad social*, para analizar las características

⁸⁴ Dependiente de la Facultad Regional de Mendoza de la UTN.

⁸⁵ En el año 2012, el Servicio Sismológico de Mendoza culminó sus acciones y, desde ese momento, la institución encargada de medir los sismos en esa provincia es CeReDeTec

⁸⁶ En ese año, profesora titular de las asignaturas Geografía de la República Argentina y Geografía de la Provincia de Tucumán de la Licenciatura en Geografía.

⁸⁷ Es resultado del Proyecto de Investigación 26/H413 “El riesgo sísmico y la Vulnerabilidad social y económica a escala urbana en la Cuenca de Tapia-Trancas (Provincia de Tucumán)”, del cual Alicia García fue Directora.

socioeconómicas de la población, de las cuales analiza las tendencias en las tasas de crecimiento, la estructura y densidad poblacional, las condiciones y tipos de empleos, las necesidades básicas insatisfechas, las condiciones sanitarias, los niveles de escolaridad, y el estado de conciencia de la población frente al Peligro sísmico, entre otras variables estudiadas.

CONICET – IRPHA

El Instituto Nacional de Planeamiento y Hábitat (IRPHA), perteneciente a la Universidad Nacional de San Juan, y también unidad ejecutora del CONICET, presenta algunos trabajos sobre RS diferentes a los ya citados en la sección de la Universidad Nacional de San Juan.

Como ejemplo puede citarse un trabajo del año 2017 llamado “Atribuciones de responsabilidad en la gestión del riesgo sísmico”, escrito por Balmaceda⁸⁸ y Aparicio⁸⁹, el cual indaga sobre la responsabilidad de un grupo de profesores de la Universidad Nacional de San Juan, en tanto son considerados como posibles generadores de conocimiento sobre sismos y potenciales impulsores de políticas educativas en relación con los mismos.

Al utilizar el concepto de RS, lo definen como “...*un constructo, que relaciona la probabilidad de ocurrencia de una serie de factores ambientales con una comunidad vulnerable*” (Balmaceda y Aparicio, 2017, p. 21). En este breve extracto, es posible observar que, la Vulnerabilidad, además de la Peligrosidad, es contemplada como un factor activo para definir RS. Al respecto, las autoras plantean que, en el caso de los sismos, no resulta posible reducir la Peligrosidad, pero sí la Vulnerabilidad social, en tanto es posible actuar sobre la misma para reducirla a través de sus aspectos físicos, económicos, políticos y educativos, entre otros.

Además de ese trabajo, en el sitio web del IRPHA se publican resúmenes de proyectos de investigación ya realizados y en ejecución que emplean el concepto de RS presentando la misma perspectiva. Dichos resúmenes son presentados en varios documentos titulados Memorias⁹⁰: Balmaceda (2007,2011); Malmód (2008); Romero (2011,2014,2017); Pringles Belvideri (2011); Benavidez (2014).

Con igual enfoque, también pueden citarse ponencias en Congresos de investigadores del IRPHA: Nacif et al. (2009); Malmód y Tejada (2011).

⁸⁸ En ese año perteneciente a la Universidad Nacional de San Juan.

⁸⁹ En ese año perteneciente al CONICET.

⁹⁰ Informes anuales de los años 2007, 2008, 2011, 2014, 2015 y 2017 con resúmenes de los proyectos de investigación de esos años del IRPHA.

CONICET – Salta

El Instituto de Bio y Geo Ciencias del NOA (IBIGEO)⁹¹, Universidad Nacional de Salta, también unidad ejecutora del CONICET, presenta algunos trabajos sobre RS.

Guzmán, investigadora de esta institución, presentó en el año 2012 un trabajo sobre el sismo ocurrido en la ciudad italiana de L'Aquila en 2009, en el cual define al RS como la cantidad estimada de daño en un lugar determinado, y se encuentra definido por tres factores: Peligro, Exposición y Vulnerabilidad (Guzmán, 2012, p. 101). Según esta autora, la Peligrosidad refiere a la probabilidad de ocurrencia de una determinada amplitud de movimiento de suelo, en un intervalo de tiempo y zona particular; la Exposición, estima la cantidad, calidad y valor de objetos y personas sujetas a la acción sísmica; por último, la Vulnerabilidad, entendida como la propensión de un edificio a ser dañado (Guzmán, 2012, p. 101). Aquí la Vulnerabilidad refiere sólo a la cuestión física.

En la misma línea, también puede mencionarse un artículo publicado en el año 2012 en conjunto por investigadores del IBIGEO y de la Universidad Nacional de Río Negro, denominado “Desastres Naturales ¿Se pueden predecir y prevenir los eventos geológicos destructivos?”, los autores proponen dar un marco teórico para analizar los eventos geológicos que afectan a las poblaciones ubicadas en las inmediaciones de zonas vulnerables. Si bien el trabajo no refiere únicamente a sismicidad, incluso no se define RS de forma explícita, en el mismo aparece una diferenciación entre Peligrosidad geológica y Riesgos geológicos que pueden ser aplicados a eventos sísmicos. Así, la Peligrosidad es definida como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno geológico, por ejemplo, un sismo, mientras que el Riesgo debe ser entendido a partir del Peligro y la Vulnerabilidad del área. (Montero et al., 2012, p. 84). En ese trabajo la Vulnerabilidad refiere al comportamiento de las construcciones edilicias, en tanto Vulnerabilidad física.

Instituciones Gubernamentales Científico-Técnicas

INPRES

Con la segunda edición del Manual de Prevención Sísmica del año 2017, el INPRES presenta una definición concreta de RS, dando cuenta de un enfoque claramente social sobre este concepto. Esto marca una diferencia importante con la primera edición del año 1999 comentada en el apartado 4.2, en la cual no había una definición explícita del concepto.

⁹¹ El IBIGEO es un instituto de investigación científica que desde el año 2009 trabaja como una Unidad Ejecutora del CONICET y la Universidad Nacional de Salta, y tiene como objetivo general potenciar los proyectos de investigación en disciplinas de las Ciencias Naturales.

En la nueva edición, el RS se definió como el resultado de la interacción entre el fenómeno natural propiamente dicho y la Vulnerabilidad sísmica:

“El riesgo sísmico de una región resulta de la combinación entre la peligrosidad sísmica propia del lugar y la Vulnerabilidad sísmica. En consecuencia, reducir la Vulnerabilidad implica reducir el riesgo. Por otro lado, mayor peligrosidad sísmica no implica en forma directa, mayor riesgo sísmico.” (INPRES, 2017, p. 18).

Lo dicho queda representado por la fórmula $R_s = P_s * V_s$, donde R_s es Riesgo sísmico, P_s es Peligrosidad sísmica, V_s es Vulnerabilidad sísmica.

Allí, la Peligrosidad sísmica se definió como:

“...la probabilidad de ocurrencia de sismos en un área geográfica específica durante un intervalo de tiempo determinado”, mientras que la Vulnerabilidad sísmica es *“...la susceptibilidad de una comunidad y su entorno físico, a sufrir daños ante la ocurrencia de un sismo. Esto implica tanto las fragilidades edilicias, como la falta de resiliencia de esa comunidad expuesta y su capacidad de respuesta ante un evento natural.”* (INPRES, 2017, p. 51).

Resulta interesante observar que, en la definición de Vulnerabilidad sísmica, refirió tanto a la Vulnerabilidad física vinculada a las condiciones edilicias y constructivas, como a cuestiones más amplias relacionadas a la “falta de resiliencia” y “capacidad de respuesta” de las sociedades. Estos conceptos no aparecen definidos por el INPRES en el Manual y por lo tanto no es posible conocer a que refieren exactamente.

Algo que resulta llamativo es la definición de RS que publica al mismo tiempo el INPRES en su sitio web en el año 2019. En la sección “Preguntas frecuentes”, este organismo lo define como *“...la probabilidad de consecuencias adversas ante un evento sísmico. El riesgo sísmico de una región resulta de la combinación entre la Peligrosidad sísmica propia del lugar y la Vulnerabilidad de las construcciones”* (INPRES, s.f.-f, p. 3).

Si bien esta definición parece prácticamente igual a la planteada por el Manual de Prevención Sísmica del año 2017, la diferencia radica en que, en el sitio web, la Vulnerabilidad sísmica sólo refiere a las características propias de las construcciones sin considerar cuestiones socioeconómicas e institucionales como lo hace en el Manual de Prevención Sísmica.

SEGEMAR

Esta institución presentó en el año 2008 un trabajo denominado “Peligrosidad sísmica en la Sierra de Velazco”, el cual se desarrolló en el marco del convenio firmado entre el SEGEMAR y la Dirección General de Minería de la Provincia de La Rioja.

El documento presenta un estudio detallado de cuestiones referidas a la Peligrosidad sísmica teniendo en cuenta datos de sismicidad actual y estudios sobre las estructuras geológicas con deformaciones y movimientos recientes, en tanto se plantea que representan un potencial sísmico mayor que la sismicidad actual: *“El asesoramiento del peligro sísmico requiere información sobre la localización, recurrencia y magnitud de los terremotos que ocurren en la actualidad y que ocurrieron en el pasado, con el propósito de desarrollar prognosis lo más ajustadas posibles sobre su actividad y localización futura.”* (SEGEMAR, 2008, p. 31)

En este marco, el trabajo plantea que la Peligrosidad sísmica, se diferencia del RS en tanto este último refiere a las características de la Amenaza y la Vulnerabilidad de la comunidad: *“Este concepto es comúnmente definido como la exposición al peligro sísmico de vidas humanas, propiedades, etc. y sus características dependen no solamente de la exposición a la amenaza física, sino también de la vulnerabilidad de terrenos y obras humanas”* (SEGEMAR, 2008, p. 31).

Cabe resaltar que, si bien el concepto de “Vulnerabilidad de terrenos y obras humanas” no aparece definido en el trabajo, posiblemente el mismo refiere a la dimensión física de la Vulnerabilidad vinculada a las condiciones de las construcciones materiales.

Instituciones Gubernamentales de Gestión

Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública

La Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública (SSPTIP)⁹² fue constituida por el Decreto Nacional 1.824/2004, como repartición dependiente del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.

En Marzo del año 2012, en el marco del Programa de Fortalecimiento Institucional, se puso en marcha el Plan de Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Juan (PLAM-SJ)⁹³, un trabajo conjunto entre la SSPTIP, el Gobierno de la provincia de San Juan, y los municipios del área metropolitana de San Juan⁹⁴, con el objetivo de consolidar la planificación y el ordenamiento territorial como políticas de Estado que fundamenten los procesos de toma de decisión ligados a la inversión en infraestructura y gestión del territorio.

⁹² Al año 2019 su nombre es Secretaría de Planificación Territorial y Coordinación de Obra Pública (SPTyCOP).

⁹³ Un antecedente de este estudio fue el trabajo elaborado en el año 2010 por la SSPTIP “El riesgo de Desastres en la planificación del territorio”, el cual fue realizado en el marco del Programa Nacional de Prevención y Reducción del Riesgo del Desastre y Desarrollo Territorial (Fernández Bussy et al., 2010, p. 15). Allí se realizó una caracterización del riesgo de Desastres en cada una de las provincias argentinas, a partir de la identificación de las principales Amenazas y factores de Vulnerabilidad de la población, aunque de forma independiente.

⁹⁴ Capital, Rivadavia, Rawson, Pocito, Chimbab y Santa Lucía.

En este marco, el PLAM-SJ incorpora la temática de Riesgo y Vulnerabilidad, entre otras dimensiones de análisis: *“El panorama general sobre la estructura y dinámica del territorio metropolitano se asienta en el estudio de la dimensión socio-demográfica, económico-territorial, urbano-ambiental, de riesgo y vulnerabilidad y de redes de movilidad y servicios públicos”* (SSPTIP, 2012, p. 11).

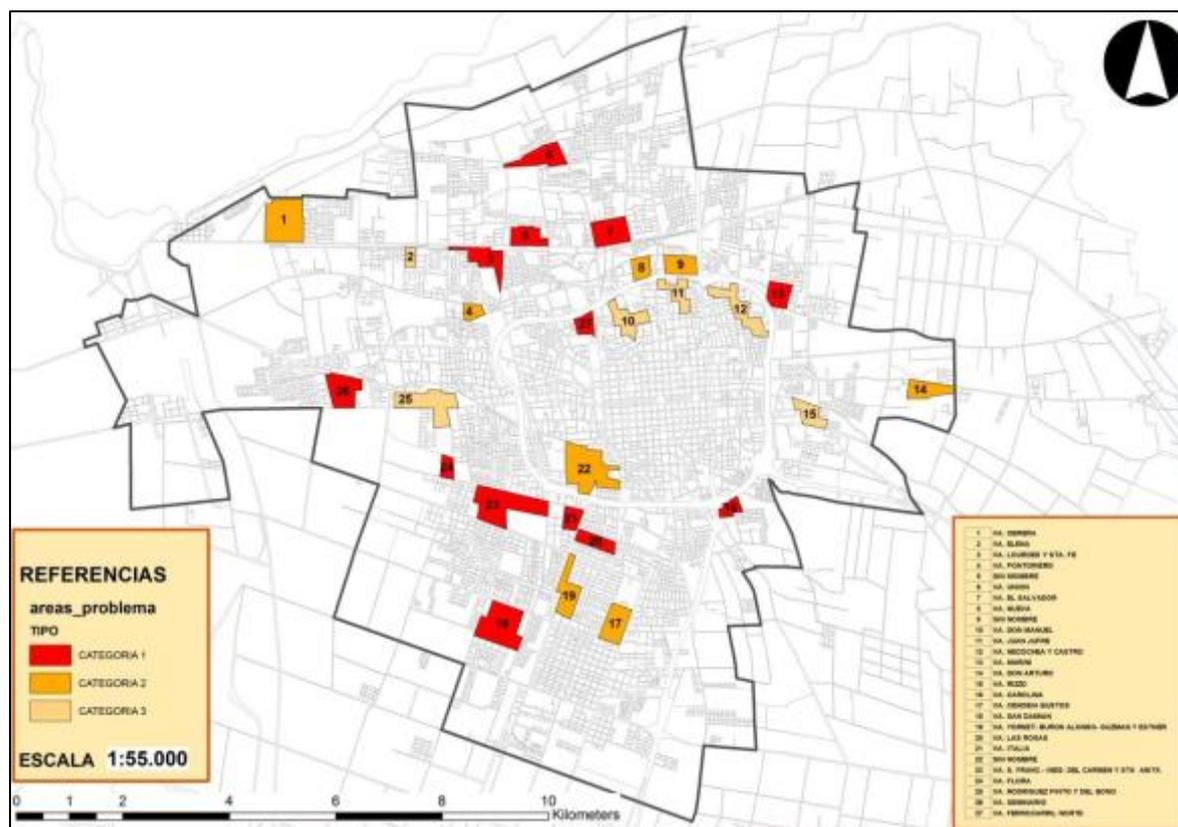
A lo largo del documento, el Riesgo queda definido como una construcción social, como un producto de la sociedad, y no solo como un resultado de la magnitud de la Peligrosidad. Al referirse específicamente al RS de la región, éste se define por la relación entre Peligrosidad y Vulnerabilidad social. Respecto a la Peligrosidad, el PLAM-SJ contempla la probabilidad de ocurrencia de cierta aceleración del suelo en un período de tiempo determinado, mientras que, por Vulnerabilidad, hace referencia a dos dimensiones. Por un lado, a la Vulnerabilidad física asociada al tipo de construcción edilicia, y, por otro lado, a una Vulnerabilidad económica y social, la cual sintetiza cuestiones como el nivel educativo, la cobertura de salud, la categoría ocupacional, la calidad de los materiales de construcción (CALMAT) y las necesidades básicas insatisfechas (NBI) (SSPTIP, 2012, p. 33).

Es decir que el RS en el PLAM-SJ queda definido como el resultado de la Peligrosidad sísmica propia de cada lugar y por la Vulnerabilidad de la población, considerada esta última como el producto de las condiciones edilicias y formas constructivas, y también de las condiciones socio-habitaciones definidas por un índice que sintetiza diferentes cuestiones sociales.

Dicho índice puede observarse en el mapa que a continuación se presenta, el cual muestra diferentes áreas clasificadas según un gradiente de mayor Vulnerabilidad (en los extremos, la categoría 1 representa áreas de mayor Vulnerabilidad, mientras que la categoría 3 indica áreas de menor Vulnerabilidad). A saber:

Mapa 3

Vulnerabilidad sísmica del área metropolitana de San Juan



Nota: Áreas clasificadas según el índice de Vulnerabilidad. Las categorías indican un gradiente de mayor Vulnerabilidad (Categoría 1) a menos Vulnerabilidad (Categoría 3).

Fuente: Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública.

Dirección de Gestión de la Información y Análisis de Riesgo

La Dirección de Gestión de la Información y Análisis de Riesgo (DGIAR)⁹⁵ fue creada en el año 2014 bajo la órbita del Ministerio de Seguridad⁹⁶, y ha tenido entre sus funciones principales la de analizar y evaluar el RD en todo el territorio nacional, entre los cuales se incluye el RS.

Luego de su creación, la Subsecretaría de Protección Civil y Abordaje integral de emergencias y catástrofes, de la cual depende la DGIAR, elaboró un glosario con el fin de ordenar el léxico empleado en las actividades que conforman la temática de protección civil y gestión del Riesgo.

En base a dicho glosario, la DGIAR ha entendido al RD como la “*Probabilidad que una amenaza produzca daños al actuar sobre una población vulnerable*” (Disposición 1/2015). Asimismo, si se tiene en cuenta la definición de evaluación de Riesgo como

⁹⁵ Al año 2019 su nombre es Dirección de Análisis de Riesgo (DAR).

⁹⁶ Dependiente de la Dirección Nacional de Gestión Integral del Riesgo de Desastres, Subsecretaría de Protección Civil y Abordaje Integral de Emergencias y Catástrofes, Secretaría de Seguridad, Ministerio de Seguridad

“Metodología para determinar la naturaleza y el grado de Riesgo a través del análisis de posibles Amenazas y la evaluación de las condiciones existentes de Vulnerabilidad que conjuntamente podrían dañar potencialmente a la población, la propiedad, los servicios y los medios de sustento expuestos, al igual que el entorno del cual depender” (Disposición 1/2015),

es posible observar que la Peligrosidad, Vulnerabilidad y Exposición, son entendidos como factores constitutivos del Riesgo.

Si bien en dicho glosario no aparece definido el concepto de RS, a partir de uno de los trabajos que lleva a cabo la DGIAR resulta posible conocer su concepción.

En este sentido, una de las actividades implementadas por dicha Dirección es la capacitación a municipios para la elaboración de mapas de RS. Estos mapas son elaborados teniendo en cuenta datos relacionados a la Peligrosidad, como la probabilidad de ocurrencia de sismos destructivos, edad del suelo y profundidad de capas freáticas, y datos relacionados a la Vulnerabilidad de la población, y datos vinculados a la Vulnerabilidad de la población, concretamente a la calidad de las construcciones y el nivel de necesidades básicas insatisfechas detectada por los censos nacionales de población realizados por INDEC (Moscardini, 2018).

Es decir que, a raíz de lo dicho, la Vulnerabilidad es entendida como un factor constitutivo del RS, contemplando básicamente la dimensión física y económica de la misma.

Análisis General de Fuentes Relevadas

A modo de síntesis, se presenta un cuadro que resume la totalidad de las fuentes relevadas para el presente capítulo, teniendo en cuenta el nombre del trabajo, el año de publicación y la Institución a la cual pertenece. Se trata de 61 casos que dan cuenta de la perspectiva utilizada sobre el concepto de RS en Argentina durante los años 1972 y 2019. Posteriormente, se elabora un breve análisis de lo expuesto.

Tabla 2

Trabajos que utilizan el concepto de RS en Argentina entre los años 1972 y 2019

Documento	Año	Institución
Ley 19616 - Creación INPRES	1972	INPRES
Seismic risk in South America to the South of 20 degrees	1974	U. N. Cuyo - Instituto de Investigaciones Antisísmicas
Métodos para la determinación de riesgo sísmico	1974	INPRES
El riesgo sísmico en el territorio argentino	1974	U. N. Cuyo - Instituto Sismológico Zonda
Medidas en el área sismológica para la atenuación del riesgo sísmico	1974	U. N. La Plata
Estudio del emplazamiento de una central nuclear para la región de Cuyo	1976	CNEA

Zonificación sísmica de la República Argentina	1977	INPRES
Estimación del riesgo sísmico en el emplazamiento del Complejo Hidroeléctrico El Tambolar - Los Caracoles	1978	INPRES
Microzonificación sísmica del Valle de Tulum - Provincia de San Juan	1982	INPRES
Riesgo sísmico: una propuesta para la toma de conciencia	1985	CRICyT
Gran Mendoza, el núcleo urbano expuesto al mayor nivel de riesgo sísmico en la República Argentina	1986	INPRES
Consideración de la influencia del riesgo sísmico en la planificación	1986	U. N. San Juan
Sismicidad Histórica - Revista Conciencia Sísmica	1989	INPRES
La Sismometría en la República Argentina - Revista Conciencia Sísmica	1989	INPRES
La estructura urbana frente al riesgo sísmico: Mendoza en el terremoto del 26-1-85	1990	U. N. Cuyo
El sismo como factor condicionante en la planificación municipal	1990	U. N. San Juan
Influencia de las fuentes sísmicas potenciales en el diseño sismoresistente	1992	INPRES
Microzonificación sísmica del Gran Mendoza	1995	INPRES
Formulación de estrategias concretas para la prevención del riesgo sísmico en el área urbana del Gran San Juan	1997	U. N. San Juan
La prevención sísmica como proyecto continuo de desarrollo urbano	1997	U. N. San Juan
Manual de prevención sísmica	1999	INPRES
Impacto urbano del riesgo sísmico. Mapas de daños esperables en las construcciones	2000	U. N. San Juan
Vulnerabilidad sísmica urbana: estudio del aspecto funcional	2000	U. N. San Juan
El rol del comunicador social en la mitigación del riesgo sísmico	2000	U. N. San Juan
Riesgo sísmico y comportamiento social	2002	U. N. San Juan
Ciudades vulnerables al riesgo sísmico: ¿una problemática urbana sin solución?	2003	U. N. San Juan
Neotectónica Cuaternaria en el Anticlinal Borbollón, Provincia de Mendoza	2003	Universidad de Buenos Aires
Vulnerabilidad y riesgo sísmico en el departamento Zonda, San Juan – Argentina	2004	U. N. San Juan
Estudio de la vulnerabilidad y el riesgo sísmico	2004	U. N. San Juan
Vida útil, patología y rehabilitación de viviendas de interés social en zona de alto riesgo sísmico	2005	UTN- Regional Mendoza - CEREDETEC
Desarrollo urbano y riesgo sísmico. La prevención como reflexión y acción	2006	U. N. San Juan
Mitigación del riesgo sísmico en la ciudad de La Rioja: avances logrados	2007	UTN- Regional Mendoza - CEREDETEC
Multimedia, ¡Alerta sismo! III Prevención sísmica en EGB 3 y Polimodal	2007	CONICET - San Juan - IRPHA
Alerta sismo IV - modelo de gestión integral del riesgo sísmico en instituciones educativas de nivel secundario	2008	CONICET - San Juan - IRPHA
Habitar en la ciudad de San Juan: análisis de la vulnerabilidad y el riesgo sísmico urbano	2008	CONICET - San Juan - IRPHA
Peligrosidad sísmica en las Sierras de Velazco. Provincia de la Rioja	2008	SEGEMAR
Relatos sobre sismos en el Noroeste argentino	2009	U. N. Tucumán
Sismicidad Regional. Estudios de riesgo sísmico y fallamiento local	2009	UTN- Regional Mendoza - CEREDETEC
Evaluación del riesgo sísmico y su consideración entre las estrategias de desarrollo urbano	2009	CONICET - San Juan - IRPHA
Peligro sísmico, exposición y vulnerabilidad de las Villas Vieja y Nueva de Trancas, Tucumán, Argentina	2010	U. N. Tucumán
Mapas SIG de la Vulnerabilidad sísmica de las Vº Mariano Moreno	2011	CONICET - San Juan -

y 2 de abril.		IRPHA
Diseño de una estrategia de comunicación en relación con la gestión del riesgo sísmico desde la educación	2011	CONICET - San Juan - IRPHA
El rol de la información gráfica en la evacuación de edificios escolares: aportes a la gestión del riesgo sísmico en instituciones educativas	2011	CONICET - San Juan - IRPHA
Evaluación del riesgo sísmico urbano para su prevención y mitigación	2011	CONICET - San Juan - IRPHA
Vulnerabilidad Sísmica Urbana – 2da parte	2011	CONICET - San Juan - IRPHA
Estudio de Vulnerabilidad a los fenómenos del ambiente natural. Caso Departamento de Pocito, San Juan, Argentina	2011	U. N. San Juan
Plan de Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Juan	2012	SSPTIP
El sismo de L'Aquila, 6 de abril de 2009, sus repercusiones	2012	CONICET - Salta - IBIGEO
Desastres Naturales ¿Se pueden predecir y prevenir los eventos geológicos destructivos	2012	CONICET - Salta - IBIGEO
Puesta en valor de una escuela patrimonial en zona de alto riesgo sísmico: un caso de estudio	2014	UTN- Regional Mendoza - CEREDETEC
Reforzamiento de estructuras de adobe con mallas metálicas	2014	U. N. San Juan
Estudio exploratorio de la recuperación de plusvalía aplicada a la gestión de riesgos en departamentos colindantes al Gran San Juan	2014	CONICET - San Juan - IRPHA
Recuperación y Rehabilitación de barrios vulnerables	2014	CONICET - San Juan - IRPHA
Evaluación del riesgo sísmico para Tolhuin, Tierra del Fuego, Argentina, aplicando el programa Selena	2014	UTN - Regional Río Grande
Manual de Educación sobre Riesgos Ambientales	2015	U. N. Cuyo
Proyecto Riesgo Sísmico Urbano. Antecedentes de investigación sobre riesgo sísmico en las Ciudades de San Juan, Mendoza (Argentina) y Santiago de Chile	2015	U. N. Cuyo
Atribuciones de responsabilidad en la gestión del riesgo sísmico	2017	CONICET - San Juan - IRPHA
Maximización del riesgo sísmico debido a la combinación de factores como caudales, precipitaciones y riesgo sísmico	2017	CONICET - San Juan - CIGEOBIO
Los terremotos, la profundidad del hipocentro y la energía liberada. La influencia en las construcciones	2017	UTN- Regional Mendoza - CEREDETEC
Evaluación del riesgo sísmico urbano para su prevención y mitigación	2017	CONICET - San Juan - IRPHA
Manual de Prevención Sísmica	2017	INPRES

Nota: En color gris aquellos trabajos que refieren a RS como Peligrosidad. En blanco, los que refieren a RS desde un enfoque social. Fuente: elaboración propia.

Antes de continuar con el análisis mencionado, resulta importante tener en cuenta que los casos expuestos en la tabla 2, seguramente no representen el universo total de trabajos sobre RS en el período estudiado. Simplemente se trata de los casos relevados a los cuales fue posible acceder.

Teniendo en cuenta esta aclaración, de la tabla 2 pueden obtenerse algunas consideraciones. A saber:

Durante el período estudiado, se observa un aumento significativo trabajos que emplearon el concepto de RS, fundamentalmente a partir del año 2000. Mientras que entre las décadas

de 1970 y 1990 inclusive, se relevaron 21 trabajos en total, entre los años 2000 y 2019 ese valor ascendió a 40, es decir casi el doble.

Del total de trabajos relevados (61) para el período 1972-2019, sólo 15 refieren a RS como sinónimo de Peligrosidad, lo cual representa el 25% aproximadamente del total. Los 46 trabajos restantes, representativos del 75%, utilizan el concepto de RS desde un enfoque social, concibiendo al RS fundamentalmente a partir de la relación Peligrosidad/Vulnerabilidad.

En términos relativos, sólo en la década de 1970 la cantidad de trabajos que utilizan al RS como sinónimo de Peligrosidad fue superior a aquellos que emplean un enfoque social, los cuales a partir de 1970 registran un aumento constante, incluso duplicándose entre las décadas de 1980-1990 y 1990-2000.

Esto puede compararse con lo ocurrido en las publicaciones de la WCEE entre los años 1970 y 2012, aun siendo un ámbito fundamentalmente ingenieril. Mientras que, durante la década de 1970 - y anteriores también - la mayoría de los trabajos referían a RS como Peligrosidad, con el pasar de las décadas, se observa un crecimiento notable de los trabajos que entienden al RS desde un enfoque social.

Respecto a los 15 trabajos mencionados en el punto anterior, el 40% fueron elaborados en la década de 1970. Este mismo porcentaje es igualado recién en los próximos 30 años, es decir entre las décadas 1980 y 2000 inclusive.

Resulta llamativo que el 20% restante se da a partir del año 2010, puesto que en ese período la concepción de RS como producto de la Peligrosidad y la Vulnerabilidad ya se encontraba bastante consolidada en diversos ámbitos gubernamentales y académicos. Ello demuestra que este enfoque aún continuó vigente en esos años.

Aun así, debe remarcarse que, mientras en la década de 1970 estos trabajos representan el 75% del total de esa década, en la década de 2010, sólo representan el 14% aproximadamente.

En relación a los 46 trabajos que utilizan una perspectiva social, prácticamente la totalidad de los casos utilizan como únicos factores del RS a la Peligrosidad y a la Vulnerabilidad.

Sólo 3 casos consideran a la Exposición como otro factor en la ecuación del RS.

A su vez, ningún trabajo de los relevados refiere y/o utiliza al concepto de Incertidumbre.

Por último, aquellos casos que contemplan el concepto de Vulnerabilidad, en general, refieren a la Vulnerabilidad física, es decir al tipo y calidad de construcciones.

El 25% de los trabajos relevados fueron elaborados y/o publicados por instituciones del Poder Ejecutivo Nacional. El 75% restante, fueron generados en ámbitos académicos o por

autores que se desempeñan en estas instituciones. De estos 46 trabajos, la mayoría entiende al concepto de RS desde un enfoque social. Aquellos que no lo hacen, en general, se trata de estudios vinculados a disciplinas como Ingeniería, Sismología o Geología.

A modo de cierre, puede decirse que, a lo largo de este capítulo, se han presentado las diferentes perspectivas sobre RS que han tenido las diversas instituciones gubernamentales relevadas en la actual investigación durante el período 1972 – 2019.

A partir de ello, en el siguiente capítulo se presentan las principales acciones que el Estado ha llevado adelante frente a Desastres sísmicos.

Capítulo 5. Gestión de Riesgo Sísmico en Argentina

En el presente capítulo, se describen las principales normativas e instituciones nacionales, que, durante el período 1972-2019, se han vinculado con la cuestión sísmica.

Luego, a modo de síntesis, se presenta la estructura institucional que da cuenta del funcionamiento general y de las relaciones actuales entre dichas instituciones, teniendo en cuenta los procesos que componen el actual enfoque de la GRD. Esto no significa que desde el año 1972 haya existido una gestión con el enfoque actual propuesto por la GRD, pero a los fines analíticos, se han clasificado las normativas y las instituciones relevadas según los procesos de evaluación, prevención, mitigación, preparación y respuesta.

En la parte final, se realiza un breve análisis de algunas variables vinculadas a la capacidad institucional existente para llevar a cabo políticas de gestión de RS en el país.

Normativas

A continuación, se presentan de forma cronológica, las principales leyes que enmarcan las diferentes acciones llevadas a cabo en materia de sismicidad. Debe mencionarse que no todas se encuentran vigentes al año 2019, pero de alguna manera se han relacionado con alguno de los procesos mencionado en la introducción de este capítulo.

Ley de Defensa Nacional y Ley de Seguridad Interior

La Ley de Defensa Nacional y la Ley de Seguridad Interior han regulado históricamente las acciones de respuesta de la Defensa/Protección Civil en situaciones de Desastres de origen sísmico. Puede citarse como ejemplo de esto las acciones llevadas a cabo en el Desastre generado por el sismo de San Juan en el año 1977.

Si bien la primera Ley de Defensa Nacional se dictó en el año 1948, a los fines de este trabajo se toma como punto de partida la Ley de Defensa Nacional del año 1966⁹⁷, en tanto se trata de la más cercana al inicio del periodo de estudio.

A través de su artículo 43, dicha ley estableció que:

“En caso de conmoción interior, sea ésta originada por personas o por agentes de la naturaleza, podrá recurrirse al empleo de las Fuerzas Armadas para establecer el orden o prestar los auxilios necesarios. Para ello, en aquellas zonas o lugares especialmente afectados podrán declararse Zonas de Emergencia a órdenes de autoridad militar para la imprescindible coordinación de todos los esfuerzos” (Ley Nacional 16.970/66).

⁹⁷ Luego fue modificada por las siguientes leyes de Defensa Nacional: 17.192/67, 17.649/68, 20.318/73, 21.808/78 y 23.554/88.

Casi 10 años después, la Ley de Defensa Nacional de 1988 estableció las bases jurídicas, orgánicas y funcionales fundamentales para la preparación, ejecución y control de la defensa nacional, garantizando la soberanía e independencia del país, su integridad territorial, protegiendo la vida y la libertad de sus habitantes, delegando al Presidente de la Nación, la función de aprobar los planes y acciones necesarios para la Defensa Civil, definiéndola como:

“el conjunto de medidas y actividades no agresivas tendientes a evitar, anular o disminuir los efectos que la guerra, los agentes de la naturaleza o cualquier otro desastre de otro origen puedan provocar sobre la población y sus bienes, contribuyendo a restablecer el ritmo normal de vida de las zonas afectadas, conforme lo establezca la legislación respectiva” (Ley Nacional 23.554/1988).

En el año 1991, las acciones de Defensa/Protección Civil comenzaron a regirse a partir la Ley Nacional de Seguridad de Interior, abandonando el abordaje a las emergencias y los Desastres desde una mirada belicista (Dirección Nacional de Protección Civil et al. [DNPC], 2012, pp. 84-85).

Esta ley estableció, de acuerdo a su artículo 26, que:

“El Consejo de Seguridad Interior establecerá los contactos necesarios con el resto de los organismos nacionales y provinciales cuyos medios se prevea emplear en las operaciones de seguridad interior o situación de desastre según las normas que reglan la defensa civil, a fin de coordinar su asignación en forma y oportunidad” (Ley Nacional 24.059/1991).

Para ello podrá emplear las fuerzas de seguridad nacionales, tal como se fija en su artículo 23:

“El empleo de las fuerzas de seguridad y policiales nacionales fuera del ámbito de las normas que reglan la jurisdicción federal estará estrictamente sujeto al cumplimiento de alguno de los siguientes supuestos: a) Cuando estén en peligro colectivo la vida, la libertad y el patrimonio de los habitantes de una región determinada; b) Cuando se encuentran gravemente amenazados en todo el país o en una región determinada del mismo, los derechos y garantías constitucionales o la plena vigencia de las instituciones del sistema representativo, republicano y federal; c) En situación de desastre según los términos que norman la defensa civil” (Ley Nacional 24.059/1991).

Esta normativa también fija que el Estado, ante situaciones de emergencias, por ejemplo aquellas de origen sísmico, dispone de un sistema de seguridad conformado por la Presidencia de la Nación, los Gobernadores de las provincias que adhieran a dicha ley, el Congreso Nacional, los diferentes ministros nacionales competentes, la Policía Federal, la Policía de Seguridad Aeroportuaria, y las Policías provinciales que también adhieran, y, por

último, la Gendarmería Nacional y la Prefectura Naval Argentina. Estas últimas dos fuerzas, ligadas históricamente a las Fuerzas Armadas (FFAA).

Finalmente, cabe mencionar que el accionar de las FFAA en situaciones de emergencia, se encuentra regida desde el año 1998 por la ley de reestructuración de las FFAA, la cual estableció que sus acciones deben darse en el marco planteado por las leyes Defensa Nacional y Seguridad Interior mencionadas anteriormente, y entre sus funciones aparecen las “Operaciones convencionales en defensa de los intereses vitales de la Nación; Operaciones en el marco de las Naciones Unidas; Operaciones en apoyo de la seguridad, encuadradas en la ley 24.059; Operaciones en apoyo a la comunidad nacional o de países amigos” (Ley Nacional 24.948/98)

Ley Nacional 1.250/99 “Sistema Federal de Emergencias”

Creado por el Decreto Nacional 1.250/99, el Sistema Federal de Emergencias (SIFEM) estuvo vigente entre los años 1999 y 2016.

Su creación se relaciona estrechamente con las inundaciones ocurridas en el Noreste argentino (NEA) durante los años 1997 y 1998. Ante la necesidad por parte del Estado de coordinar la reparación y el mejoramiento de los daños provocados en diversas áreas urbanas y rurales y en buena parte de su infraestructura habitacional, productiva y vial, y ante la ausencia de un ámbito institucional que pudiera resolver orgánica y funcionalmente la participación de los diversos organismos y jurisdicciones para tales fines, la Jefatura de Gabinete de Ministros aprobó la creación de la Comisión Nacional de Recuperación de zonas afectadas por Emergencias Climáticas (CONAREC)⁹⁸ (Decreto Nacional 496/98).

Dado que esta instancia demostró importantes ventajas en cuanto a la efectividad en las acciones de asistencia post evento, el Gobierno Nacional creó el SIFEM con el fin de constituir un ámbito de coordinación para asegurar capacidad y eficiencia del Estado Nacional frente a situaciones de emergencia, entre las cuales se incluían aquellas originadas por eventos sísmicos.

Así, el SIFEM, en tanto esquema de organización del Estado Nacional para articular organismos públicos nacionales y coordinar su accionar con las provincias, el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y los municipios, tuvo como objetivos principales evitar o reducir la pérdida de vidas humanas, los daños materiales y las perturbaciones sociales y económicas causadas por fenómenos de origen natural o antrópico, y también,

⁹⁸ El CONAREC, presidido por el Jefe de Gabinete de Ministros, tuvo por objetivo principal fin “proyectar y coordinar la ejecución de obras de infraestructura económica y social destinadas a la recuperación y mejoramiento de las zonas afectadas por las emergencias climáticas en los territorios de las provincias cuyos representantes integren el mismo, interactuando con las organizaciones nacionales, provinciales y municipales correspondientes” (Decreto Nacional 496/98).

mejorar la gestión de gobierno mediante la formulación de políticas y cursos de acción para prevenir, mitigar y asistir a los afectados por emergencias (Decreto Nacional 1.250/99).

El SIFEM estuvo enfocado mayormente en el gerenciamiento de las emergencias o Desastres, en particular en la etapa respuesta a las crisis, y, por distintas razones, tuvo una implementación parcial que impidió el desarrollo de acciones relacionadas con la etapa de mitigación y la etapa de recuperación (Ministerio de Seguridad, 2018, p. 11).

Pero pocos años después de su creación, hacia el año 2005, gran parte de los proyectos y objetivos trazados⁹⁹ no se habían cumplido en algunos casos, y en otros, se había hecho de forma parcial (Zagalsky, 2004, p. 3). Según Celis, hacia el año 2009, este sistema no había presentado una “existencia permanente”, incluso las consultas al SIFEM habían sido atendidas por la DNPC (Celis, 2009, p. 37).

En el año 2015, el SIFEM fue relanzado nuevamente por la Ministra de Seguridad de ese momento, Patricia Bulrich, y un año después, fue creado el Programa Nacional de Asistencia y Colaboración en el Marco de la Emergencia a través de la Resolución 418-E/2016. El objeto de este Programa refiere a:

“...vincular, coordinar y asistir mediante transferencias de fondos a las Provincias o la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en el caso que se vieran afectadas por una emergencia, a fin de contribuir en la reparación de los daños producidos a la Jurisdicción que la padece” (Resolución 418-E/2016).

Sin embargo, en ese mismo año el SIFEM fue derogado a raíz de la promulgación de la Ley Nacional 27.287/2016 Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo, la cual será descrita más adelante.

Ley Nacional 25.817/03 “Educación para la Prevención Sísmica”

A través de la Ley Nacional 25.817/2003, se creó el Programa Nacional de Educación para la Prevención Sísmica, el cual establece que el INPRES es la institución responsable de acordar Convenios de Coordinación de Acciones con las autoridades educativas de cada jurisdicción provincial que así lo resuelva.

Los objetivos apuntan a uniformar las políticas de prevención sísmica y lograr que docentes, alumnos y la comunidad en general sean capaces de

“...adquirir conciencia, de la realidad y necesidades de prevención derivadas, existentes en las zonas bajo riesgo sísmico permanente; conocer las causas y efectos del hecho sísmico y las normas de comportamiento y medidas preventivas

⁹⁹ Pueden citarse como ejemplo los siguientes proyectos: “Sistema de Información y Alerta del Sistema Federal de Emergencias”, “Proyectos Pilotos de Comunidades Resistentes a Desastres”, “Mejora del Equipamiento del Sistema de Alerta Hidrometeorológico Argentino”, “Sistema de Capacitación”, entre otros.

correspondientes a adoptar; internalizar las actitudes y conductas a seguir, en las situaciones de emergencia sísmica” (Ley Nacional 25.817/2003).

Fundamentalmente se trata de una ley que puede ubicarse dentro del proceso de mitigación/prevención, en tanto busca fundamentalmente crear conciencia y adquirir conocimientos para disminuir el posible impacto de un evento sísmico.

Para lograr estos objetivos, el INPRES y los Ministerios de Educación de cada provincia, son los responsables de constituir comisiones integradas por profesionales del INPRES y docentes de cada jurisdicción, las cuales tendrán a su cargo

“...confeccionar un plan operativo, en conjunto con las instituciones gubernamentales y no gubernamentales, que defina las acciones a seguir, los procedimientos y los tiempos de aplicación correspondientes; diseñar lineamientos curriculares sobre educación para la prevención sísmica, para todos los niveles de la enseñanza, que determinen las conductas a seguir antes, durante y después del hecho sísmico; elaborar manuales de adiestramiento, documentos de información y material bibliográfico, con destino a instituciones y establecimientos educativos...”
(Ley Nacional 25.817/2003).

Resulta importante mencionar que esta ley aplica para aquellas provincias con mayor probabilidad de ocurrencia de sismos: Catamarca, Chubut, Córdoba, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, San Juan, San Luis, Santa Cruz, Santiago del Estero, Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, y Tucumán. Hacia el año 2019, de estas 17 provincias, 6 de ellas se encuentran adheridas¹⁰⁰. A saber:

Tabla 3

Provincias adheridas a la Ley Nacional 25.817/03 al año 2019

Provincia	Ley
Catamarca	Ley Provincial 5.124/2004
Jujuy	Ley Provincial 5.641/2010
Mendoza	Ley Provincial 7.289/2004
San Juan ¹⁰¹	Ley Provincial 7.482/2004
Tierra del Fuego	Ley Provincial 1.206/2017
Tucumán	Ley Provincial 8.881/2016

Fuente: elaboración propia.

¹⁰⁰ Respecto a Neuquén, La Rioja y Santiago del Estero, no fue posible encontrar información sobre el estado de situación respecto a su adhesión. En el caso de Salta, en el año 2010 sancionó un proyecto de ley para su adhesión (Expediente 91-23.959/10), pero al año 2019 aún no se ha aprobado. Sin embargo, esta provincia, posee una normativa que asume lo planteado por la Ley Nacional 25.817/03. Se trata del Programa de Práctica de Evacuación en casos de Emergencia o Desastre, sancionado por la Ley Provincial 7.668/11.

¹⁰¹ El texto consolidado es la Ley Provincial 790-H/2014.

Cabe destacar que San Juan fue una de las primeras provincias en adherir. Así, en el año 2004, la Ley Provincial 7.761/2006¹⁰², estableció como autoridad de aplicación al Ministerio de Educación de la provincia, quién es el responsable de suscribir los convenios de coordinación de acciones con el INPRES, a los fines de unificar políticas en el marco del citado Programa Nacional de Educación para la Prevención Sísmica (Ley Provincial 7.761/2006).

Es importante mencionar que la temática de prevención sísmica se encuentra incluida en la Ley de Educación Provincial del año 2015 como uno de los ejes transversales¹⁰³ en la educación inicial, primaria y secundaria¹⁰⁴. Al respecto, en su artículo 226 establece como tal a la “*Educación Sísmica para lograr una conciencia activa ante un desastre natural relacionado con los movimientos telúricos*” (Ley Provincial 1.327-H/2015).

Ley Nacional 27.287 “Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo”

El Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo (SINAGIR) fue creado en Octubre del año 2016 tras la sanción de la Ley Nacional 27.287/2016.

Este sistema tiene por objetivo principal “*integrar las acciones y articular el funcionamiento de los organismos del Gobierno nacional, los Gobiernos provinciales, de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y municipales, las organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil, para fortalecer y optimizar las acciones destinadas a la reducción de riesgos, el manejo de la crisis y la recuperación*” (Ley Nacional 27.287/2016).

En este sentido, el SINAGIR materializó los esfuerzos y consensos necesarios para que el Estado pueda diseñar una política de reducción del Riesgo de Desastres y protección civil centrada en un marco normativo que represente el cambio de paradigma¹⁰⁵ que comenzó a desarrollarse en el mundo a partir de la elaboración de los marcos de acción de Hyogo 2005-2015 y de Sendai 2015-2030 (Ministerio de Seguridad, 2018, p. 10).

Respecto a su funcionamiento, esta ley estableció la creación de dos instancias principales de coordinación y ejecución. Por un lado, el Consejo Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil¹⁰⁶ es la instancia superior de decisión, articulación y

¹⁰² El texto consolidado es la Ley Provincial 917-H/2006.

¹⁰³ Los ejes transversales constituyen una propuesta múltiple y pluridimensional que engloba acontecimientos, temas y problemáticas que no están adscriptos a una disciplina curricular específica. Incorpora ejes temáticos que emergen de los escenarios actuales y que, por su alcance, relevancia social y complejidad, requieren de un abordaje integral e integrado (Ley Provincial 1.327-H/2015)

¹⁰⁴ Aparicio y Balmaceda (2015), indican que dicha temática no se encuentra incluida en la educación superior, como en los institutos de formación docente y en las carreras de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de San Juan (p. 161).

¹⁰⁵ Puede citarse como precedente al Sistema Federal de Emergencias (SIFEM). A diferencia del SINAGIR, el SIFEM se enfocó en la etapa de respuesta y manejo de crisis.

¹⁰⁶ Estructura de general del Consejo: Presidencia ejercida por la Jefatura de Gabinete de Ministros, un Gabinete asesor conformado por diferentes Ministerios, y una Secretaría Ejecutiva a cargo de la Secretaría de Protección Civil (Decreto Nacional 39/2017)

coordinación de los recursos del Estado nacional y tiene como finalidad diseñar, proponer e implementar las políticas públicas para la gestión integral del Riesgo.

Por otro lado, una instancia de coordinación federal a través del Consejo Federal¹⁰⁷ para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil, con la función general de asesorar y articular políticas públicas regionales y federales de gestión del Riesgo (Ley Nacional 27.287/2016).

Otra instancia de coordinación es la Red de Organismos Científico-Técnicos para la Gestión Integral del Riesgo (GIRCyT)¹⁰⁸, tiene por objeto atender los requerimientos de información específica de ambos Consejos, así como vincular y poner a disposición de éstos las capacidades, conocimientos e información desarrollados en el ámbito científico y técnico (Ley Nacional 27.287/2016).

También debe mencionarse al Registro de Asociaciones Civiles, Voluntarias y organizaciones no gubernamentales que tiene por objeto generar un ámbito de intercambio de experiencias, mecanismos de articulación y coordinación y presentación de programas, planes y proyectos (Ley Nacional 27.287/2016). Ejemplo de estas organizaciones son la Cruz Roja, Bomberos voluntarios de Argentina, la Agencia Adventista de Desarrollo y Recursos Asistenciales, Scouts de Argentina.

Finalmente, en el año 2019, en el marco de SINAGIR fue creado el Consejo Consultivo Empresarial en Reducción del Riesgo de Desastres y Gestión de la Emergencia (CCEGIRE), también dependiente de la Secretaria Ejecutiva y tiene por función principal *“Canalizar y regular la participación de las empresas, cámaras, federaciones y cualquier otra instancia organizativa del sector privado en la articulación con el sector público”* (Resolución 1.049/2019 - Resol-2019-1049-APN-MSG).

Para el año 2019, 17 provincias se encontraban adheridas a esta ley, además de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. En la tabla 3 se detallan los casos relevados:

Tabla 3
Provincias adheridas a la Ley Nacional 27.287/16 al año 2019

Provincia	Ley
Buenos Aires	Ley Provincial 15.063/2018
Catamarca	Ley Provincial 5.520/2017
Chaco	Ley Provincial 2.727-J/2017

¹⁰⁷ Según Decreto Nacional 383/2017, este Consejo es presidido por el Ministerio de Seguridad en tanto representante del Poder Ejecutivo Nacional, y posee un gabinete compuesto por el mismo presidente, una vicepresidencia rotativa en forma anual entre las distintas provincias, un representante de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y un representante de cada una de las regiones de protección civil definidas. Las regiones son: NOA, NEA, Centro, Cuyo y Patagonia (Resolución 827/2019). Dicha normativa establece un coordinador por cada región, el cual tiene por función principal contribuir a la implementación de políticas públicas con respecto a las acciones de prevención, respuesta y recuperación, en representación y a requerimiento de la Secretaría Ejecutiva

¹⁰⁸ Presidida por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y se encuentra constituida por organismos públicos científico-técnicos nacionales (CONICET, INTA, INTI, CONAE, etc.), organismos con actividad sustantiva en ciencia y tecnología (SMN, IGN, etc.), y universidades nacionales.

Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Ley Provincial 6.082/2019
Córdoba	Ley Provincial 10.463/2017
Corrientes	Ley Provincial 6.452/2018
Entre Ríos	Ley Provincial 10.581/2018
Jujuy	Ley Provincial 6.035/2017
La Pampa	Ley Provincial 3.090/2018
Mendoza	Ley Provincial 9.037/2017
Misiones	Ley Provincial XVIII-39/2018
Neuquén	Ley Provincial 3.119/2018
Río Negro	Ley Provincial 5.242/2017
Salta	Ley Provincial 8.069/2017
San Juan	Ley Provincial 1.782-R/2018
Santa Fe	Ley Provincial 13.747/2017
Tierra del Fuego	Ley Provincial 1.201/2017
Tucumán	Ley Provincial 9.079/2017

Fuente: elaboración propia

La ley establece que las provincias y/o jurisdicciones adheridas, son beneficiarias del Fondo Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil (FONGIR), el cual tiene el objetivo de financiar las acciones de prevención gestionadas por la Secretaría Ejecutiva del Consejo Nacional y estará conformado por fondos provenientes del Presupuesto General de la Nación del año correspondiente (Ley Nacional 27.287/2016). Los recursos del FONGIR son asignados exclusivamente a proyectos presentados por los beneficiarios. Así, la Secretaría los evalúa, y en caso de resultar procedentes, se elevan a la Presidencia del Consejo Nacional (Decreto Nacional 383/2017)

A su vez, esta ley creó el Fondo Nacional de Emergencias (FONAE) con la meta de financiar y ejecutar las acciones de respuesta gestionadas por la Secretaría Ejecutiva del Consejo Nacional. Se trata de un fideicomiso conformado por aportes realizados por la Nación y otras jurisdicciones, donaciones, préstamos nacionales e internacionales, e impuestos específicos, entre otros. (Ley Nacional 27.287/2016).

Un punto importante sobre el Decreto Reglamentario de SINAGIR refiere a que, el mismo establece un mecanismo de respuesta ante una emergencia, entre las cuales se incluyen la de origen sísmico. El procedimiento es el siguiente:

“ARTÍCULO 14.- El proceso de declaración de emergencia por desastre será iniciado a solicitud de la jurisdicción afectada; ARTÍCULO 15.- Una vez recibida la solicitud prevista en el artículo precedente, el Presidente del Consejo Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil convocará al Gabinete del Consejo Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil a los efectos de evaluar los acontecimientos y, en caso de resultar necesario, declarar la

situación de emergencia por Desastre; ARTÍCULO 16.- Declarada la situación de emergencia por Desastre, la Secretaría Ejecutiva elevará los informes, mecanismos o planes de actuación a desarrollar para proteger la población y el área geográfica afectada por el desastre.” (Decreto Nacional 383/2017)

Respecto a este mecanismo, SINAGIR dispone de fuerzas operativas para actuar en la emergencia, como las Fuerzas Armadas, Fuerzas Policiales y de Seguridad Federales, Fuerzas Policiales provinciales y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, el Sistema Nacional de Bomberos, entidades privadas convocadas por las autoridades de Defensa Civil, organismos públicos nacionales, provinciales, de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires o municipales competentes, entre otros. (Decreto Nacional 383/2017).

En los años siguientes a su reglamentación, el SINAGIR produjo ciertos avances, como el Plan Nacional de Reducción de Riesgo de Desastres 2018 – 2023 (PNRRD), el Centro Nacional de Información en Gestión Integral del Riesgo (CENARRID)¹⁰⁹, Sistema Nacional de Alerta y Monitoreo de Emergencias (SINAME)¹¹⁰ y el Programa de Ciudades Resilientes¹¹¹.

A continuación, se describe el PNRRDD puesto que plantea acciones relacionadas al RS. El mismo *“constituye una herramienta de política pública que contempla objetivos y metas que tienen como propósito definir los lineamientos de las políticas relacionadas con la Gestión Integral del Riesgo de desastres (GIRD) y los principios básicos que deben desarrollarse para la ejecución de programas y acciones tendientes a reducir los riesgos existentes, garantizar mejores condiciones de seguridad de la población y proteger el patrimonio económico, social, ambiental y cultural”* (Resolución 803/2018). Se trata del primer documento de alcance nacional que permite proyectar una estrategia a corto, mediano y largo plazo coherente con la nueva normativa y con el Marco de Sendai 2015-2030.

En este sentido, algunas de las metas establecidas para el período 2018-2023 son:

“Incrementar para 2023 la cantidad de gobiernos locales que contengan en su estructura organizativa un área responsable de la gestión integral del riesgo y la

¹⁰⁹ Resultado de los objetivos planteados en el Plan Operativo Anual para la Gestión Integral del Riesgo 2019 (POAGIR), El CENARRID fue constituido como *instituto rector especializado en la gestión integral del riesgo de desastres en el país, para certificar y validar las iniciativas relevadas sobre la materia, impulsando la investigación científica, a fin de asegurar la excelencia académica tanto en la formación en carreras de grado y posgrado, como en la capacitación de técnicos y profesionales, en los ámbitos público y privado y el involucramiento de todos los actores intervinientes en la materia dependiente de la Secretaría Ejecutiva del SINAGIR* (Resolución 29/2019).

Asimismo, *“podrá impulsar o canalizar la investigación científica interdisciplinaria a través de la Red GIRCYT, de acuerdo con las necesidades y parámetros señalados para el análisis, la evaluación y la gestión integral del riesgo”* (Resolución 29/2019)

¹¹⁰ Funciona como centro tecnológico de comunicaciones e informática que facilita las acciones vinculadas con la detección, alertas, seguimiento y monitoreo de eventos adversos, como así también, en la respuesta para una mejor toma de decisiones (Casarosada.gob.ar, 2019). El mismo fue diseñado por la Secretaría de Protección Civil.

¹¹¹ Tiene por objetivo objetivo *“Dotar a los gobiernos locales de herramientas de planificación que le permitan desarrollar estrategias de gestión integral del riesgo, resiliencia y cambio climático acorde a las necesidades locales”* (Resolución 30/2019 - Resol -2019-30-APN-SPC#MSG). Así, busca trabajar en etapas con los gobiernos locales, siendo la primera etapa el diagnóstico del municipio, la segunda etapa se vincula a la capacitación del personal en la reducción de riesgo, y la tercera a la planificación teniendo en cuenta un mapa de riesgo local.

protección civil; Incrementar para 2023 la cantidad de gobiernos provinciales que adoptan y aplican planes de reducción del riesgo de desastres en consonancia con las estrategias nacionales; Incrementar para 2020 la cantidad de gobiernos locales que cuentan con un mapa de riesgo elaborado en función del Manual para la Elaboración de Mapas de Riesgo desarrollado por la SPC” (Ministerio de Seguridad, 2018, pp. 19-20)

Respecto al RS concretamente, el objetivo estratégico refiere a *“Mejorar la reunión, transmisión y procesamiento de información sísmica y promover la construcción de estructuras y viviendas resilientes.”* Para alcanzar este objetivo, el PNRD plantea 4 objetivos específicos:

“Ampliar y adecuar la Red Nacional de Estaciones Sismográficas (RNES); Modernizar la Red Nacional de Acelerógrafos (RNA); Implementar un programa de evaluación y rehabilitación sísmica de construcciones esenciales en zonas de riesgo sísmico; Analizar el nivel de Riesgo de zonas susceptibles de afectación por terremotos en función del manual para elaboración de mapas de Riesgo desarrollado por la SPC.” (Ministerio de Seguridad, 2018, p.45)

Instituciones Gubernamentales Nacionales

A continuación, se presentan las principales instituciones gubernamentales de escala nacional que han sido relevadas durante la presente investigación.

En este sentido se detallan las acciones más importantes llevadas a cabo por la Defensa/Protección Civil, el INPRES y la Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública, entre otras, durante el período 1972 -2019 en materia de sismicidad.

Defensa/Protección Civil

Históricamente la Defensa/Protección Civil ha sido la institución responsable de la preparación y atención de situaciones de emergencia (Celis, 2009, p. 12-13).

Argentina, al igual que muchos otros países, implementó la Defensa/Protección Civil como sistema de respuesta para emergencias y Desastres en el ámbito nacional, provincial y municipal¹¹² (Calvo y Natenzon, 2018, p. 5). Esto sucedió fundamentalmente tras el terremoto de Cauçete en 1977, cuando el sistema de Defensa Civil

“comenzó a abocarse a la atención de los desastres, dado que la necesidad de coordinar las operaciones de emergencias llevó al gobierno nacional a recurrir a

¹¹² Cada nivel jurisdiccional en la República Argentina cuenta con organismos de Defensa/Protección Civil, los cuales, siguiendo un principio de subsidiariedad, son autónomos e independientes en el nivel de su jurisdicción y los niveles de mayor jerarquía acuden en apoyo de los niveles inferiores (Celis, 2009, p. 39).

la Dirección de Defensa Civil, en tanto era la única institución del momento con capacidad para hacer frente a tal situación” (Natenzon y Barrenechea, 1997, p. 4).

Sin embargo, en los últimos años, incluso antes de la sanción de SINAGIR, es posible observar otro tipo de acciones en relación a los Desastres, por ejemplo, vinculadas a la evaluación y análisis de RS.

Debe mencionarse que desde el momento de su creación en el año 1969¹¹³, esta institución experimentó modificaciones en su nombre y sus funciones, cambiando entre distintos ministerios y secretarías¹¹⁴. Teniendo en cuenta la última década, en el 2014 tuvo el rango de Subsecretaría dentro del Ministerio de Seguridad¹¹⁵, dos años más tarde, asumió la denominación de Secretaría de Protección Civil y Abordaje Integral de Emergencias y Catástrofes¹¹⁶ (SPCAIEC), y, en el año 2018, pasó a llamarse Secretaría de Protección Civil (SPC)¹¹⁷.

Respecto a las acciones de respuesta, ya en el marco del SINAGIR, a través Dirección de Respuesta, tiene como responsabilidad primaria *“Entender en las acciones de respuesta ante las situaciones de emergencias y/o desastres en el marco del Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil”* (Decisión Administrativa 299/18). Entre sus acciones más importantes se pueden mencionar:

“Intervenir en la respuesta ante situaciones de emergencia y/o desastres en el marco del Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil; Convocar y coordinar el accionar de las Fuerzas Federales en la respuesta a la emergencia y/o desastres; Elaborar los planes, actividades de preparación y atención de desastres a desarrollar por los organismos de Protección y/o Defensa Civil de las provincias y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires” (Decisión Administrativa 299/18).

En los últimos años es posible identificar algunas iniciativas concretas además de estas funciones generales. Por ejemplo, el Plan de Respuesta a Riego Sísmico elaborado en conjunto con la Dirección Provincial de Protección Civil de San Juan en el año 2016. Este Plan, establece fundamentalmente las responsabilidades y 18 protocolos que deben seguir las instituciones en caso de una emergencia, siendo el protocolo número 1 la activación del plan que corresponde a la Dirección de Protección Civil dependiente del

¹¹³ En el año 1969, fue creada la Dirección de Defensa Civil luego de que las funciones de la Defensa Antiaérea Pasiva pasaran al Ministerio de Defensa. Si bien siguió estrechamente vinculada a las actividades militares, su espectro de acción comenzó a ampliarse, incorporando nuevas funciones ligadas a la respuesta organizada frente a catástrofes que puedan afectar a la sociedad civil (Natenzon y Viand, 2007).

¹¹⁴ Desde su creación hasta el año 2007 ha pertenecido a cinco dependencias: 1º- Ministerio de Defensa, 2º- Ministerio del Interior, 3º- Presidencia de la Nación, 4º- Ministerio de Justicia, 5º- Ministerio del Interior. Finalmente, fue transferida al Ministerio de Seguridad (Natenzon y Viand, 2007),

¹¹⁵ Decisión Administrativa 214/14.

¹¹⁶ Decisión Administrativa 421/16.

¹¹⁷ Decisión Administrativa 299/18.

Ministerio de Gobierno de la provincia de San Juan (Aguirre, 2016). Siguiendo la línea planteada por SINAGIR, Emilio Renda, secretario de Protección Civil y Abordaje Integral de Emergencias y Catástrofes en ese entonces, declaró: “...*en caso de activarse el plan, desde Nación se formará el Consejo de todos los ministerios, además del Consejo Federal con todas las defensas civiles del país, trabajando para ayudar en la emergencia*” (Aguirre, 2016).

Otra iniciativa que puede mencionarse fue llevada a cabo en el año 2018, entre la SPC y el Gobierno de la provincia de Salta, quienes llevaron a cabo simulacros de respuesta ante un evento sísmico. El ejercicio de simulación tuvo como objetivo poner en práctica procedimientos, protocolos y metodologías de coordinación entre actores nacionales e internacionales en caso de una respuesta a un sismo, y consistió en una representación de un terremoto de gran magnitud en el cual puso a prueba la coordinación y los mecanismos de respuesta ante ese escenario de Desastre sísmico (Argentina.gov.ar, 2018).

Por otra parte, cabe destacar las acciones vinculadas a evaluación de Riesgo que esta institución ha llevado a cabo desde el año 2014, a través de la Dirección de Gestión de la Información y Análisis de Riesgo (DGIAR)¹¹⁸, la cual en el año 2018 pasó a llamarse Dirección de Análisis de Riesgo (DAR). Esta repartición presenta como responsabilidad primaria “*Entender en la identificación de amenazas de Riesgos de catástrofes y desastres y asistir a otras Jurisdicciones en la materia*” (Decisión Administrativa 299/2018). Entre sus acciones principales pueden mencionarse

“Intervenir en la determinación y caracterización de los Riesgos de catástrofes y desastres existentes en el Territorio Nacional; Intervenir en la asistencia a las provincias en materia de identificación de amenazas y análisis de Riesgos; Diseñar una metodología para la evaluación de Riesgos y elaborar manuales metodológicos para la identificación de amenazas y evaluación de Riesgos a nivel local” (Decisión Administrativa 299/2018).

Respecto a la última acción citada, la DAR ha trabajado en la capacitación a diferentes municipios para la elaboración de mapas sobre evaluación y análisis de RS. Oscar Moscardini, Director de Análisis Riesgo de la SPC, afirmó que dichos mapas se componen de datos relacionados con la Amenaza, como la probabilidad de ocurrencia de sismos destructivos, edad del suelo y profundidad de capas freáticas, y datos relacionados a la Vulnerabilidad de la población, como la calidad de las construcciones y el nivel de necesidades básicas insatisfechas detectada por los censos nacionales de población realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) (Moscardini, 2018).

¹¹⁸ Creada a partir del Decreto Nacional 48/2014

Un resultado concreto de estas acciones fue el “Manual para la elaboración de mapas de Riesgo”, que tiene el fin de presentar una metodología para la elaboración de mapas de Riesgo que responda a las necesidades básicas de planeamiento y contribuir a la fase de prevención y mitigación con un sentido federal amplio (Renda et al., 2017, p. 9).

Instituto Nacional de Prevención Sísmica

Una de las acciones que el INPRES realiza desde su creación se vincula al dictado de reglamentos de construcción sismoresistente. Si bien este organismo refiere a esta acción como una medida de prevención sísmica, para el presente trabajo se trata de una medida de mitigación sísmica, en tanto la aplicación de estos reglamentos en las etapas de proyecto y ejecución de las obras buscan que una estructura no colapse o sufra el menor daño posible ante un movimiento sísmico.

El artículo 2 de la Ley Nacional 19.616/72 establece que el INPRES tiene por responsabilidad el dictado de normas que aseguren de forma óptima la estabilidad y permanencia de las estructuras civiles existentes en las zonas sísmicas del país. Además, el inciso “c” del artículo 3 le asigna la atribución de “*Proyectar y aconsejar normas que reglamenten las construcciones antisísmicas adecuadas a cada una de las zonas sísmicas del país, que carezcan de ellas, o que, disponiendo de ellas sean deficientes a juicio del INPRES*” (Ley Nacional 19.616/72).

Al respecto, luego de su creación, el INPRES puso en vigencia, a nivel nacional, las Normas Antisísmicas Argentinas CONCAR 70 través de la Resolución INPRES 4/72, las cuales ya se encontraban vigentes en toda la provincia de San Juan. Pero los importantes daños producidos por el terremoto en San Juan del año 1977 obligaron a replantear este reglamento. Las consecuencias sufridas por las estructuras, sumado al cambio en el estado del arte en la ingeniería sísmica mundial (impulsado por el fuerte terremoto de 1971 en la costa Oeste de Estados Unidos), mostraron cierta desactualización del CONCAR 70 (Castano y Giuliano, 1994, p. 13).

En el año 1980, el INPRES comenzó a trabajar en un nuevo reglamento denominado NAA-80. Aunque se trató de un código provisional, fue puesto en vigencia a través de la Resolución INPRES 28/81.

Dos años más tarde, a través de la Resolución INPRES 121/83, este organismo aprobó el reglamento INPRES-CIRCOC 103, el cual, como un nombre lo indica, fue elaborado en conjunto con el Centro de Investigaciones de los Reglamentos de Seguridad para las Obras Civiles (CIRSOC)¹¹⁹, estableciendo los requerimientos y previsiones mínimas

¹¹⁹ La Resolución 34/80 de la Secretaría de Estado de Transporte y Obras Públicas, creó el Centro de Investigación de Reglamentos para la Seguridad de las Obras Civiles (CIRSOC), dependiente del INTI, cuya misión principal se basa en la investigación, desarrollo, actualización y difusión de los reglamentos y códigos relativos a la seguridad, durabilidad y calidad

para el diseño, construcción, reparación y refuerzo de construcciones que puedan estar sometidas a fuerzas sísmicas (Resolución 18/91).

La Resolución INPRES 621/84 dictó la aplicación obligatoria del reglamento INPRES CIRSOC 103 en todas las obras públicas nacionales y propició la misma aplicación en todas las provincias (Maldonado et al, s.f., p. 6)

Luego de siete años, y tras recopilar variadas experiencias de los usuarios, el reglamento INPRES-CIRCOC 103 tuvo su primera actualización en el año 1991 a través de la Resolución 18/91 y fue incorporado al Sistema Reglamentario Argentino para las Obras Civiles (SIREA)¹²⁰.

Al analizar los objetivos allí propuestos, resulta posible observar la relación entre los reglamentos y el proceso de mitigación sísmica. Entre los objetivos más importantes se aparecen:

“Evitar pérdidas de vida humanas y accidentes que pudieran originarse por la ocurrencia de cualquier evento sísmico, protegiendo los servicios y bienes de la población; evitar que se originen colapsos y daños que puedan poner en Peligro a las personas o que inutilicen totalmente las estructuras durante sismos muy severos de ocurrencia extraordinaria; lograr que las construcciones esenciales destinadas a los servicios de emergencia continúen funcionando, aún ante eventos destructivos” (Resolución 18/91).

En el año 2013, de acuerdo con estipulado en la Resolución 247/2012, la Secretaría de Obras Públicas de la Nación puso en vigencia la segunda generación de reglamentos, los cuales habían comenzado a discutirse por CIRSOC ya en el año 1998, con el fin de adaptarse mejor a la realidad de las diferentes regiones sísmicas del país (Maldonado et al., s.f., pp. 7-8).

Finalmente, el reglamento INPRES CIRSOC 103 volvió a ser actualizado en el año 2018, a partir de los cambios iniciados por CIRSOC dos años antes¹²¹. El nuevo reglamento fue aprobado en el año 2019 a través de la Resolución 30/2019-APN-SPTYCOP#MI. El artículo de esta normativa invita a todas las provincias, a sus respectivos municipios, y a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, *“...a adherir a esta Reglamentación Nacional, y a actualizar sus reglamentos técnicos a fin de poner en vigencia en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, tanto para sus obras públicas como para sus obras particulares, la Reglamentación referida precedentemente.”* (Resolución 30/2019-APN-SPTYCOP#MI)

de las estructuras y construcciones que se realicen en el territorio argentino, respetando las características geopolíticas, técnicas y económicas de nuestro país y sus diferentes regiones (Maldonado et al, s.f.).

Los reglamentos, recomendaciones y disposiciones elaborados por el CIRSOC, fueron originalmente aprobados mediante Resolución 977/83, ratificados por la Resolución 621/84, y actualizados por la Resolución 168/85 (Resolución 30/2019)

¹²⁰ Creado por Resolución 55/87.

¹²¹ Resolución 2016-22-E-APN-SECOP#MI

Actualmente, el reglamento INPRES-CIRCOC 103 se encuentra en vigencia y es de aplicación obligatoria en todas las obras públicas de carácter nacional. En el caso de las obras provinciales y municipales (públicas o privadas), son las autoridades de las jurisdicciones competentes las encargadas de velar por el cumplimiento de la reglamentación. (INPRES, s.f.-d, sección “Propiedad privada - Control estatal”). En el caso de la provincia de San Juan, por ejemplo, el reglamento es obligatorio en toda la provincia para cualquier tipo de obra.

Debe mencionarse que los requerimientos reglamentarios varían de acuerdo con la zona definida en el Mapa de Zonificación Sísmica publicado por INPRES. Así, los requerimientos son más severos para la zona 4, disminuyendo a medida que se reduce la Peligrosidad sísmica de la zona correspondiente ((INPRES, s.f.-d, sección “Zonificación Sísmica”)

Además de la actividad sísmica de cada lugar, el reglamento considera el destino y la función de cada construcción, asignándole un factor de Riesgo, entendido como un porcentaje adicional de seguridad. Por ejemplo, para hospitales, centrales de bomberos, centrales de energía, depósitos de materias radioactivas, este porcentaje es del 40%, en tanto que, para edificios educacionales, cines, teatro, estadios, hoteles, el porcentaje es del 30%. De este modo se busca que, ante la ocurrencia de terremotos destructivos, las construcciones esenciales puedan seguir funcionando sin ningún tipo de daño (INPRES, s.f.-d, sección “Zonificación Sísmica”).

Otra medida del INPRES relacionada a la mitigación sísmica refiere a la concientización y educación de la población respecto a la problemática sísmica. Alejandro Giuliano, Director del INPRES, indica que este organismo también aborda aspectos conductuales, con manuales y charlas de divulgación sobre qué hacer antes, durante y después del evento sísmico (Giuliano, 2016)

Así, en el marco de la Ley Nacional 25.817/2003, el INPRES publicó en el año 2016, el Manual de Adiestramiento para Docentes de Nivel Primario, el cual está dirigido al personal directivo y docente de nivel primario con el objetivo de proveer los elementos fundamentales para crear conciencia sísmica en los alumnos. Esto significa lograr conocimientos básicos del fenómeno sísmico, de la realidad de la zona en que habitan, y de las medidas preventivas para disminuir el Riesgo asociado a dicho fenómeno.

El Manual plantea que:

“Una mayor conciencia sísmica logrará cambiar la actitud de la población, pasando de una aceptación pasiva a una conciencia activa, ante la ocurrencia de un desastre natural como el terremoto, a fin de mitigar sus efectos logrando conductas adecuadas de protección comunitaria y autoprotección” (INPRES, 2016, p. 3).

En este sentido, en el capítulo 1 del Manual mencionado, se presentan conceptos básicos sobre sismología e ingeniería sismoresistente¹²², mientras que en los capítulos siguientes se presenta una guía para elaborar un Plan de Prevención Sísmica (PPS), con su Plan de Emergencia Sísmica Escolar (PESE), y ciertas pautas para la realización de Simulacros.

El PPS se define como “*el conjunto de medidas y acciones que se deben implementar con anterioridad a la ocurrencia de un terremoto, con el fin de eliminar o disminuir el impacto sobre la población, los bienes, los servicios y el ambiente*” (INPRES, 2016, p.18).

Imagen 5
Simulacros en escuelas



Nota: participación del docente en la realización de un simulacro. Fuente: INPRES

Debe mencionarse que los mismos conceptos de este Manual fueron incluidos en el Manual de Prevención Sísmica, publicado un año después también por el INPRES, el cual, en su prólogo plantea “...*proveer pautas básicas de comportamiento de las personas ante la ocurrencia de sismos*” (INPRES, 2017, sección “Prólogo”).

Asimismo, el Manual de Prevención Sísmica propone una guía práctica que permite a cada persona y/o institución, realizar un Plan de Prevención Sísmica (PPS) y con su Plan de Emergencia Sísmica (PES), para actuar ante la ocurrencia de un sismo. En este sentido, este Manual incluye pautas de comportamiento y guía para la elaboración de planes de mitigación sísmica, y recomendaciones acerca de la seguridad sísmica en establecimientos escolares.

¹²² Definida como “*la rama de la ingeniería que estudia el comportamiento de las construcciones ante los sismos, así como los materiales y métodos constructivos, para fijar pautas que permitan proyectar, construir y rehabilitar obras para que se comporten adecuadamente ante los sismos, a fin de mitigar los efectos que estos fenómenos producen.*” (INPRES, 2016, p.13)

Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública

En el año 2007, esta institución llevó adelante el Programa Nacional de Prevención y Reducción de Riesgos y Desastres y Desarrollo Territorial¹²³, con el fin de insertar en todas las políticas de desarrollo y ordenamiento territorial del nivel nacional y provincial, la gestión y reducción del Riesgo de Desastres, entre los que se incluía al RS.

Tres años más tarde, fue presentado un primer avance del Programa mencionado. El documento se denominó “El Riesgo de Desastres en la planificación del territorio” y efectuó una caracterización del Riesgo de Desastres a nivel regional y provincial, en base a la identificación de las principales Amenazas y factores de Vulnerabilidad existentes. Así, cada provincia elaboró un listado con información sobre las Amenazas específicas de cada jurisdicción. Por cada departamento se obtuvieron las Amenazas existentes las cuales fueron analizadas junto a ciertas condiciones de Vulnerabilidad de la población, por ejemplo, la calidad de la red de saneamiento y de energía, la condición habitacional de la población, nivel de analfabetismo, falta de cobertura médica, nivel de necesidades básicas insatisfechas, entre otras cuestiones.

Respecto al RS, esta cuestión se trabajó fundamentalmente con las provincias de la región de Cuyo, en tanto se trata del área de mayor Peligrosidad sísmica del país. Así, el trabajo señaló que los aspectos físico-territoriales se revelan como centrales a la hora de analizar el RS. En San Juan, por ejemplo, *“Si bien están preparados desde el punto de vista constructivo (por aplicación y control de normativa sismorresistente), la falta de conectividad del territorio potenciaría las consecuencias catastróficas de un sismo, porque impediría la circulación.”* (Fernández Bussy et al., 2010, p. 122). La gran concentración de población y actividades en los municipios del Gran San Juan dificultaría la interconectividad con el resto de la provincia.

El trabajo también marca que, a pesar de existir fuertes Vulnerabilidades vinculadas al aspecto físico y territorial, se destaca la Vulnerabilidad institucional como la de mayor importancia debido a la escasa gestión interinstitucional existente. Así, concluye que:

“Existe un gran potencial de documentación, información y capacidad técnica y académica para abordar la cuestión del riesgo de desastres y su gestión. Sin embargo, surge como dificultad la falta de articulación entre organismos y la falta de consideración de la opinión técnica en la toma de decisión política” (Fernández Bussy et al., 2010, p. 122).

Estas acciones llevadas a cabo por la SSPTIP constituyeron un intento concreto de avanzar en el diagnóstico y evaluación del RS - entre otros - existente en cada porción del

¹²³ Este Programa se enmarcó dentro el Plan Estratégico Territorial (PET), entendido éste último como un proceso para planificar un modelo del territorio nacional, el cual promueve, entre otras cuestiones, la incorporación de la prevención y reducción de los Riesgos de Desastre (Celis, 2008, p. 21).

territorio argentino con el fin incorporar la reducción de los Riesgos de Desastre en el diseño de las políticas públicas provinciales y municipales.

Hacia principios del año 2018, la SSPTIP pasó a llamarse Secretaría de Planificación Territorial y Coordinación de Obra Pública (SPTyCOP), y también ha trabajado en relación a la evaluación de RS.

Teniendo en cuenta como una de sus funciones principales

“Colaborar en el desarrollo de estudios que contribuyan al conocimiento del territorio para una mejor planificación del mismo, la conectividad, la movilidad laboral y la dinámica productiva y logística, analizar e incorporar la gestión de riesgos en el ordenamiento del territorio y los proyectos de infraestructura” (Decisión Administrativa 300/2018),

Insúa, Director Nacional de Planificación Estratégica Territorial, afirma que la Dirección Nacional de Planificación Estratégica Territorial (DNPET) ha colaborado con la SPC en tareas referidas a la capacitación de municipios respecto a la elaboración de mapas de RS (Insúa, 2020).

Ejemplo de ello fueron las capacitaciones llevadas a cabo en el mes de Abril 2018 en Mendoza, con 50 agentes capacitados, y durante el mes Julio 2018 en San Juan, con 35 agentes capacitados (SPTyCOP, 2019, p. 108). Parte de los contenidos generados a través del Manual para la elaboración de Mapas de Riesgo, fueron incluidos en la Guía de Planificación Territorial elaboradas por la DNPET, en la cual se plantea que, la identificación de zonas de Riesgo de Desastres sirve como insumo para identificar actores clave y elaborar estrategias de vinculación que disminuyan los Riesgos de Desastre en el proceso de planificación territorial (SSPTIP, 2016, p. 11).

Asimismo, en relación a la mitigación y prevención de RS, es posible mencionar que la SPTyCOP, en base al PNRD 2018-2023, planteó el objetivo *“Incorporar la gestión de riesgo de desastres en el ordenamiento del territorio nacional como política de Estado, fomentando la inclusión de una perspectiva de reducción efectiva de riesgos de desastres en la gestión y planificación del territorio que se lleva adelante desde los diferentes estamentos de gobierno (nacional, provincial y local).”* (SPTyCOP, 2019, p. 41). En este sentido, además de promover la Guía de Planificación Territorial, la SPTyCOP, asistió a Municipios, Comunas y Representaciones Locales, orientando a los funcionarios en la elaboración de sus proyectos y planes.

CTGR – Red GIRCYT

La Comisión de Trabajo de Gestión de Riesgo se creó a partir de la Resolución Conjunta 841/12 MCTIP y 005/12 MI, y la Resolución Conjunta 749/14 MCTIP y 831/14 MS.

La misma se desarrolló en el ámbito del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, coordinando diversas instituciones científico-técnicas para tratar diferentes temáticas vinculadas a la gestión de Riesgo de Desastres. Dichas instituciones serían la base de la red GIRCYT, institucionalizada años más tarde a partir de la sanción de la reglamentación de SINAGIR.

Entre las tareas realizadas por la Comisión, se llevó a cabo la elaboración de un protocolo de información referido a sismos, denominado “Protocolo Interinstitucional de Gestión de Información: Sismos en el Territorio Argentino”.

El mismo fue aprobado en el mes de Mayo del 2015 y tuvo como propósito, articular el acceso a los datos e información sísmica generada por diferentes organismos con el fin de reducir el Riesgo sobre la población y minimizar los efectos negativos sobre el ambiente. En este sentido, el objetivo principal del Protocolo refiere a:

“Identificar y poner a disposición del destinatario principal en forma oportuna y en condiciones adecuadas de acceso tales, que garanticen el intercambio de la siguiente información: Escenario de posible ocurrencia del fenómeno sísmico en el territorio argentino; Sismos registrados por la Red Nacional de Estaciones Sismológicas; Parámetros del sismo que pudiera haber provocado daños; Daños potenciales en centros urbanos ubicados en las zonas de mayor actividad sísmica del país.” (CTGR, 2015, p. 1).

A continuación, se describen los dos procedimientos que establece este Protocolo:

Procedimiento 1: “Información para evaluar daños potenciales”

Este procedimiento se relaciona con el proceso de evaluación y los organismos intervinientes deben compartir la información que se detalla en la siguiente tabla. Una vez reunida, el INPRES debe evaluar el daño potencial en centros urbanos y compartir los resultados con los organismos intervinientes en el Protocolo.

Tabla 5
Acción de cada institución en el Procedimiento 1

Institución	Aporte
CIGEOBIO – Observatorio Sismológico	Información de otras estaciones sismológicas y geodésicas que no integran la red de INPRES y de estudios científicos realizados sobre terremotos históricos, sismicidad moderna detectada por redes sísmicas temporarias, estudios de estructura de corteza y manto
CONAE	imágenes de media, alta y muy alta resolución óptica, radar e información de radar

DNV	Información sobre caminos de acceso, puentes y medios físicos en zonas sísmicas
IAA	Información de otras estaciones sismológicas y geodésicas que no integran la red de INPRES y de estudios científicos realizados sobre sismicidad en el extremo sur del territorio argentino
IGN	Datos GPS de las estaciones RAMSAC (estaciones de monitoreo continuo), vías de comunicación, y otra información complementaria considerada relevante
INDEC	Información demográfica desagregada a radio censal que se detalla: población, franjas etarias (0 - 14 años; 15 - 64 años; 65 años y más), servicios públicos esenciales y calidad de viviendas (según indicadores tipo INMAT, INCALCONS o equivalentes)
INPRES	Mapas de sismicidad y zonificación sísmica de la República Argentina, datos de aceleraciones, catálogo de sismos, mapa de sismos históricos
INTA	Información sobre tipo y usos del suelo de todo el país
ORSEP	Listado de grandes presas del país
SEGEMAR	Cartografía e información asociada a las deformaciones cuaternarias de Argentina en escala 1:250.000, información de tipos de suelos
SSPTIP	Estudios locales de planificación y ordenamiento de las zonas sísmicas 3 y 4

Fuente: CTGR

Procedimiento 2: “Información para determinar el nivel de daño ocurrido”

Vinculado al proceso de respuesta, este procedimiento se activa a partir de ciertas características que presente la ocurrencia de un sismo¹²⁴. Los pasos son los siguientes:

1. En primer lugar, el INPRES comunica inmediatamente a la SPC el evento sísmico
2. En simultáneo, el INPRES toma contacto con las autoridades provinciales y municipales y/o de organizaciones de emergencia de alguno de los centros urbanos más cercano al epicentro para confirmar la existencia o no de daño en la región.
3. Dentro de la hora de ocurrido el evento, el INPRES informa de los efectos del sismo a la SPC.
4. La SSPCAIEC informa de la situación al SNPC y a todos los demás organismos involucrados en la respuesta a eventos adversos.

¹²⁴ El Protocolo establece: Profundidad menor o igual a 40 km. y magnitud mayor o igual a 5.5 (Richter); profundidad menor o igual a 30 km. y magnitud mayor a 4.5 (Richter); profundidad menor o igual a 25 km. y magnitud mayor o igual a 5.5 (Richter); profundidad entre 90 km. - 450 km. y magnitud mayor o igual a 6.5 (Richter); profundidad mayor o igual a 451 km. y magnitud mayor o igual a 7.5 (Richter); terremotos de la costa chilena con y magnitud mayor o igual a 7 (Richter).

5. En simultáneo, el INPRES se contacta con CONICET-CIGEOBIO y con IGN, para solicitar mediciones complementarias de deformación de corteza a fin de caracterizar la zona de ruptura sísmica. Se contacta además con CONAE para solicitar imágenes satelitales adicionales. En caso de sismos en el extremo sur del territorio argentino toma contacto con el IAA y solicita mediciones complementarias de sismicidad.
6. El INPRES comunica la situación a INDEC en el menor tiempo posible y solicita la información demográfica de los centros urbanos que se encuentren dentro de un radio de 100-200 km alrededor del epicentro
7. El INPRES solicita a la Dirección Nacional de Vialidad información sobre caminos de acceso a la región del epicentro y estado de puentes y obras de arte
8. El INPRES evalúa, en virtud de la información suministrada por el INDEC y los demás organismos, la posible extensión del daño ocurrido y confeccionará un mapa de intensidades sísmicas
9. El INPRES informa a la SPC el resultado de esta evaluación.
10. La SPC informa la situación a todos los demás organismos involucrados en la respuesta a eventos adversos

CIGEOBIO – Observatorio Sismológico

Tras la aprobación en el año 2015 del Protocolo anteriormente descrito, el Centro de Investigaciones de la Geósfera y Biosfera (CIGEOBIO)¹²⁵, a través del Observatorio Sismológico, se encarga de brindar y asistir al INPRES con información de base respecto a ocurrencia de sismos.

Ante la necesidad de localizar y caracterizar los sismos ocurridos, el Protocolo mencionado plantea utilizar las redes de monitoreo sísmico actual en todo el territorio argentino, con el propósito lograr la conectividad de otros instrumentos que registren sismicidad, como sismógrafos de banda ancha y período corto, entre otros.

En este marco, el Observatorio Sismológico se constituye como una institución científica-técnica que recopila datos duros provenientes de sismógrafos propios de banda ancha instalados en diferentes provincias, como San Luis y Córdoba, y de otros de alcance nacional e internacional¹²⁶ (CONICET, s.f., sección “Acerca del Observatorio”).

¹²⁵ Unidad Ejecutora de doble dependencia CONICET - UNSJ. Este organismo se encuentra conformado por investigadores en geofísica y geología, becarios doctorales y posdoctorales formados en geofísica, geología, ciencias de la tierra y física, profesionales formados en informática y sistemas de información, y también, por colaboradores externos formados en geología.

¹²⁶ Estación Sismológica Cantanal (ACAN): instalada en la provincia de San Luis, se reinstaló en 2019 con equipamiento del CONICET y transmite a las redes nacionales en tiempo real. Se encuentra instalada en el sitio del INPRES; Estación sismológica Don Carmelo (DOCA): fue reinstalada con equipamiento del CONICET desde Marzo 2017. De este modo transmite datos a las redes nacionales en tiempo real. instalada en la Reserva Natural de usos Múltiples Don Carmelo en la Sierra de la Invernada en la Precordillera de la Provincia de San Juan. Ubicada a 3133 metros de altura, es la estación de

Es importante señalar que, ante la detección de un sismo considerado como Amenaza, el Protocolo establece que el INPRES podrá solicitar al CIGEOBIO, mediciones complementarias de deformación de corteza a fin de caracterizar la zona de ruptura sísmica.

Además de estas responsabilidades, el Protocolo también requiere del CIGEOBIO otras acciones, como estudios científicos sobre terremotos históricos, sismicidad moderna detectada por redes sísmicas temporarias, estudios de estructura de corteza y manto¹²⁷.

Articulación Institucional de Gestión de RS

Retomando los procesos que abarcan la GRD, en este apartado se plantean, a modo de síntesis, tres mapas institucionales que tienen por objetivo mostrar, de modo general, la articulación y relaciones existentes hacia el año 2019 entre las principales normativas e instituciones mencionadas a lo largo del presente capítulo según los procesos de evaluación, prevención/mitigación y respuesta sísmica.

Originalmente, se había pensado en armar un solo mapa que dé cuenta de estos procesos, pero debido a la alta complejidad existente, se optó por separar las acciones en mapas separados.

Evaluación de RS

Aquí se observan tres instituciones que participan en este proceso.

Por un lado, la SPC, en el marco del PNRD 2018-2023, capacita a municipios en la elaboración de mapas de RS.

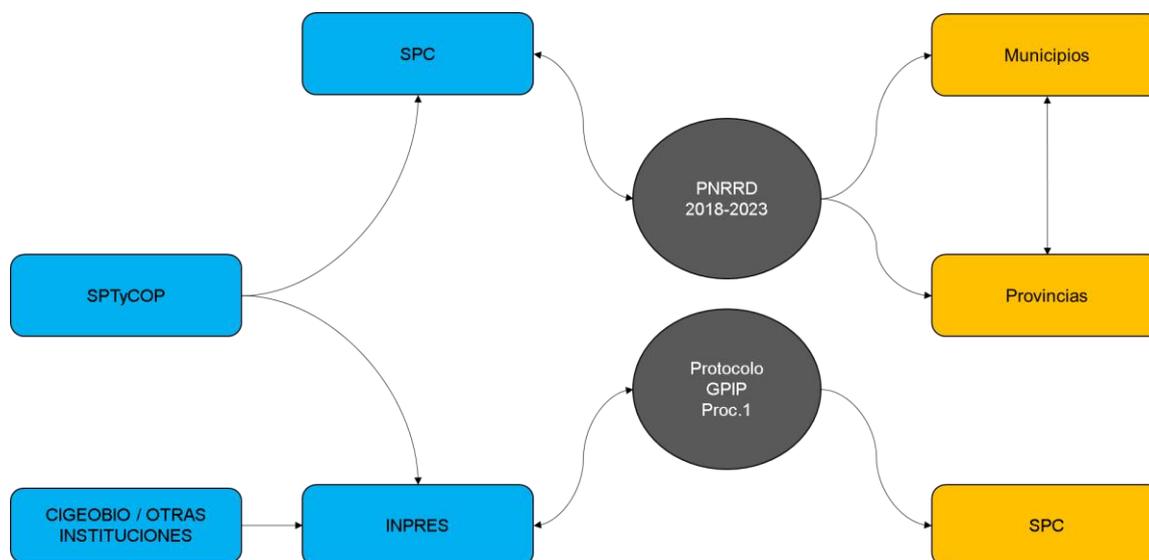
Por otro lado, el INPRES, en cumplimiento del Procedimiento 1 del Protocolo Interinstitucional de Gestión de Información, evalúa escenarios de ocurrencia de sismos y daños potenciales en centros urbanos, y lo envía a la SCP. Para ello, cuenta con el apoyo de otras instituciones encargadas de brindarle información como CIGEOBIO y SPTyCOP, entre muchas otras.

Cabe destacar que la SPTyCOP colabora con la SPC respecto a la elaboración de mapas de RS y con el INPRES, en el marco del Protocolo Interinstitucional de Gestión de Información.

banda ancha más alta que tiene el país; Estación sismológica Loma Bola (LPCA): situada en la localidad de Loma Bola, provincia de Córdoba.

¹²⁷ En este sentido algunos de los informes realizados por CIGEOBIO son: 2Caracterización de la falla de La Laja usando Tomografía Sísmica"; "Caracterización de la sismicidad y principales fuentes sismogénicas en el área del Proyecto Punta Negra, San Juan, Argentina"; "Caracterización Sismotectónica para la Evaluación del Peligro Sísmico en el área de emplazamiento de la Central Nuclear ATUCHA II, Buenos Aires, Argentina"; "Caracterización Sismotectónica para la Evaluación del Peligro Sísmico en el área del Proyecto minero Altar, San Juan, Argentina"; "Caracterización Sismotectónica para la Evaluación del Peligro Sísmico en el área de emplazamiento del Túnel de Agua Negra"; "Caracterización de la Sismicidad y principales fuentes sismogénicas en el área del del Proyecto José María, Provincia de San Juan, Argentina".

Esquema 1

Instituciones que intervienen la evaluación y/o diagnóstico del RS en Argentina

Nota: En color azul, las instituciones generadoras de información y/o acciones; en color naranja, las instituciones receptoras; en color gris, las normativas. Fuente: elaboración propia.

Referencias:

- CIGEOBIO: Centro de Investigaciones de la Geósfera y Biósfera
- INPRES: Instituto Nacional de Prevención Sísmica.
- PNRDD: Plan Nacional de Reducción del Riesgo de Desastre.
- SPC: Secretaría de Protección Civil.
- SPTyCOP: Secretaría de Planificación Territorial y Coordinación de la Obra Pública.

Prevención y Mitigación de RS

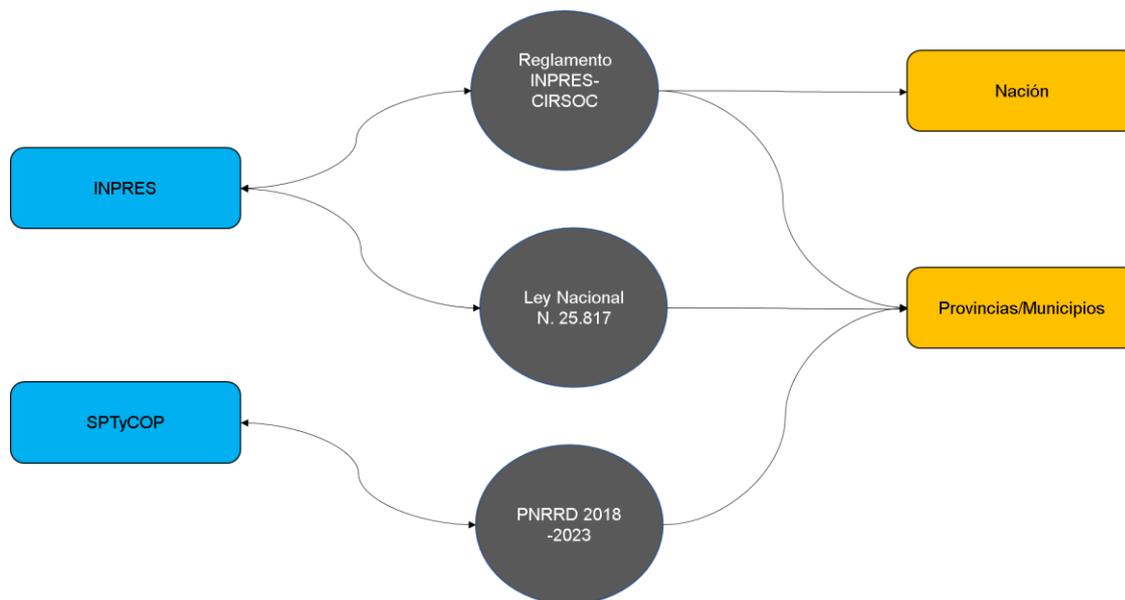
Respecto a prevención y mitigación de RS, se observa al INPRES y a la SPTyOP como las principales instituciones de escala nacional que intervienen en ambos procesos.

El primero, a través de la Ley Nacional 25.817/2003, acuerda con los Ministerios de Educación provinciales, convenios de Coordinación de Acciones, con el fin de que docentes, alumnos y la comunidad en general, adquieran conciencia sobre la cuestión sísmica y conozcan las normas de comportamiento y medidas correspondientes a adoptar; en las situaciones de emergencia sísmica.

Asimismo, este organismo es responsable de los reglamentos de construcción sismoresistente INPRES-CIRSOC, los cuales son de aplicación obligatoria en toda obra pública nacional, no así en las provincias y municipios los cuales pueden adoptar el reglamento.

Por su parte, la SPTyOP, en el marco de PNRDD 2018-2023 tiene la misión de asistir a diferentes jurisdicciones en la elaboración de programas de ordenamiento territorial que incluyen la reducción del Riesgo de Desastres, entre los cuales se incluye al RS.

Esquema 2

Instituciones que intervienen la prevención y/o mitigación del RS en Argentina

Nota: En color azul, las instituciones generadoras de información y/o acciones; en color naranja, las instituciones receptoras; en color gris, las normativas. Fuente: elaboración propia.

Referencias:

- INPRES: Instituto Nacional de Prevención Sísmica.
- Ley Nacional N. 25.817: Programa Nacional de Educación para la Prevención Sísmica
- PNRRD: Plan Nacional de Reducción del Riesgo de Desastre.
- SPTyCOP: Secretaría de Planificación Territorial y Coordinación de la Obra Pública.

Respuesta de RS

Ante la ocurrencia de un sismo y una situación de emergencia, el SINAGIR establece que el municipio/provincia afectado, declara la situación de emergencia ante el Consejo Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil.

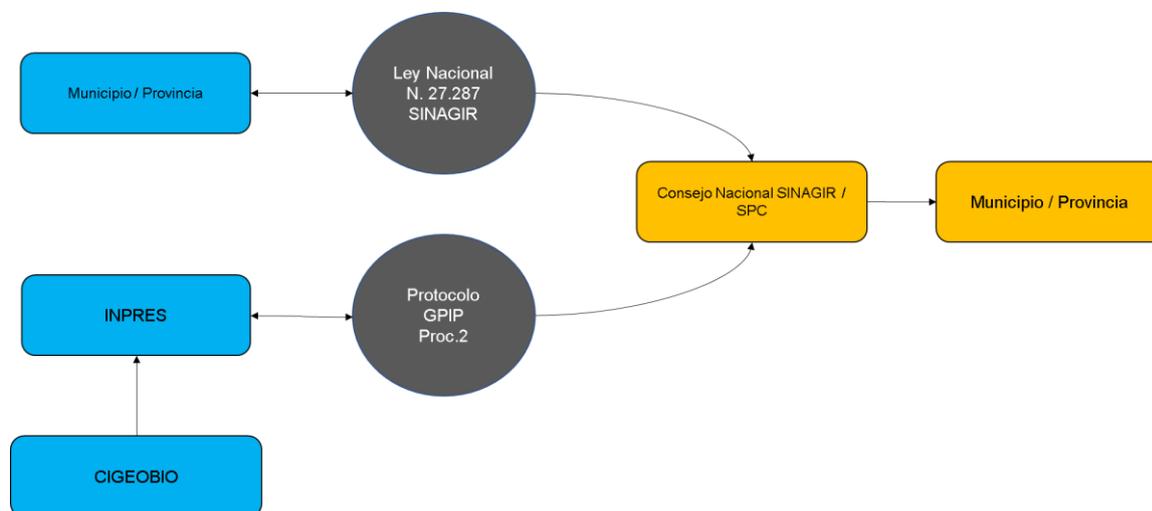
La SPC, en tanto Secretaría Ejecutiva del Consejo, eleva los informes, mecanismos o planes de actuación a desarrollar para proteger la población y el área geográfica afectada por el Desastre sísmico.

Por su lado, el INPRES, siguiendo el Procedimiento 2 estipulado por el Protocolo Interinstitucional de Gestión de Información "Sismos en el territorio Argentino", debe brindar a la SPC la información necesaria para determinar el nivel de daño ocurrido ante un evento sísmico en un lugar determinado, para lo cual, el INPRES cuenta con la capacidad de requerir datos adicionales a otras instituciones como IGN, CONAE, entre otras. En el caso de CIGEOBIO, éste brinda datos de su red propia de sismógrafos además de mediciones

complementarias de deformación de corteza a fin de caracterizar la zona de ruptura sísmica.

Esquema 3

Instituciones que intervienen la respuesta del RS en Argentina



Nota: En color azul, las instituciones generadoras de información y/o acciones; en color naranja, las instituciones receptoras; en color gris, las normativas. Fuente: elaboración propia.

Referencias:

- CIGEOBIO: Centro de Investigaciones de la Geósfera y Biósfera
- INPRES: Instituto Nacional de Prevención Sísmica.
- Ley Nacional N. 27.287 SINAGIR: Sistema Nacional de Gestión Integral del Riesgo
- SPC: Secretaría de Protección Civil.

GDR, RS y Capacidad Institucional

La implementación y funcionamiento de SINAGIR implica, entre otras cuestiones, un mecanismo transversal de articulación y financiamiento entre diversas instituciones lo cual requiere relaciones eficientes no sólo en los tres niveles jurisdiccionales, sino también entre organismos con diferentes estructuras presupuestarias y de personal.

Teniendo en cuenta el funcionamiento histórico de las instituciones del país¹²⁸, resulta atinado preguntarse por las limitaciones que puede tener la implementación y funcionamiento de SINAGIR en general, en tanto marco de acción de las políticas relacionadas a gestión de RS.

¹²⁸ Zagalsky (2004) menciona que la superposición de esfuerzos y la ineficacia en la utilización de los recursos evidenció durante muchos años en Argentina la baja capacidad de reacción gubernamental frente a los Desastres y situaciones de emergencias: ejemplos bastante recientes son el atentado a la Asociación Mutual Israelita Argentina en el año 1994 y las inundaciones producidas en el litoral argentino en los años 1997-1998 (p. 14).

Aquí resulta interesante retomar el concepto de “déficit de capacidad institucional” propuesto por Oszlak y Orellana (1993) para analizar dos cuestiones en particular. Por un lado, una limitante se observa a través del “Déficit relacionado con relaciones interinstitucionales”. Si se tiene en cuenta la auditoría llevada a cabo por la Auditoría General de la Nación (AGN) respecto a SINAGIR en el año 2019: *“No se advierte una adecuada articulación y coordinación de las acciones e intervenciones entre los distintos integrantes del SINAGIR, en función de las estrategias de prevención, sensibilización y comunicación”* (AGN, 2019, sección “Hallazgos”)

Por otro lado, en relación al “Déficit relacionado con la capacidad financiera”, ese mismo organismo también determinó que los fondos para financiamiento de SINAGIR tampoco se pusieron en marcha:

“Durante el período auditado no se implementaron ninguno de los dos fondos (FONGIR y FONAE) creados por la Ley 27.287 y reglamentados por el Decreto 383/17 para gerenciar las acciones/metapas de prevención, y financiar y ejecutar las de respuesta gestionadas por la Secretaría Ejecutiva de los Consejos del SINAGIR, a cargo del MINSEG” (AGN, 2019, sección “Hallazgos”)

Si estos fondos no fueron implementados, ¿Hubo financiación de las actividades que refieren a la gestión de RS?

Para responder esta pregunta, es posible analizar los Programas de Prevención Sísmica y de Protección Civil del Presupuesto Nacional durante las últimas tres gestiones de gobierno en Argentina, es decir, antes y después de la sanción y reglamentación de SINAGIR.

Los Programas analizados responden a las siguientes gestiones de gobierno¹²⁹:

- Gestión 2007 – 2011: Cristina Fernández de Kirchner
- Gestión 2011 – 2015: Cristina Fernández de Kirchner
- Gestión 2015 – 2019: Mauricio Macri

Debe tenerse en cuenta que los Programas de Defensa/Protección Civil abarcan más que la cuestión sísmica. Pero analizarlos resulta de utilidad para conocer cuál fue la importancia real que el Estado asignó a este tema.

Respecto al Programa de Prevención Sísmica¹³⁰, éste mantuvo el nombre de “Prevención Sísmica” en el período de análisis propuesto (2007-2019).

Por su parte, el Programa vinculado a la Protección Civil cambió varias veces de nombre. En el 2007 se llamó “Conducción y Supervisión de la Seguridad Interior”¹³¹, desde

¹²⁹ La elección de las últimas 3 gestiones de gobierno responde a la disponibilidad de información.

¹³⁰ Durante los años 2007-2015 fue el Programa 30 dependiente del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. Luego, pasó a ser el Programa 66 dependiente del Ministerio de Interior, Obras Públicas y Viviendas. Acciones específicas consideradas en el análisis: “Prevención Sísmica” (2007-2019); “Ampliación Red Nacional de Estaciones Sismológicas” (2007-2015); “Conducción y Administración” (2017 y 2019).

el 2008 asumió el nombre de “Acciones de Asistencia Civil”¹³², en el año 2014 pasó a llamarse “Acciones de Protección Civil y Prevención de Emergencias”¹³³, y finalmente, desde el año 2015 se denominó “Acciones de Protección Civil, Prevención de Emergencias y Alerta Temprana a Desastres”¹³⁴. A saber:

Programa de Prevención Sísmica:

En general, la descripción del Programa es similar en todos los años. El Programa del año 2009, por ejemplo, plantea que:

“El objetivo del programa es reducir el riesgo sísmico mediante el dictado de reglamentos para construcciones sismorresistentes, ya que no es el fenómeno natural el que produce las pérdidas de vida y las pérdidas económicas, sino su interacción con las construcciones vulnerables. Para ello, el INPRES basa su accionar en la operación y mantenimiento de la Red Nacional de Estaciones Sismológicas, la Red Nacional de Acelerógrafos y el Laboratorio de Estructuras” (Argentina.gob.ar, s.f.-b).

Para ello se propone cómo acciones concretas anuales:

“Desarrollo y actualización de los reglamentos argentinos para construcciones sismorresistentes; Estudios analíticos y experimentales para el comportamiento de estructuras ante terremotos; Estudios de sismicidad y de la actividad tectónica en zona de alta y moderada peligrosidad sísmica; Desarrollo de conciencia sísmica en la población; Asistencia técnica a los gobiernos provinciales y municipales ante la ocurrencia de un evento sísmico.” (Argentina.gob.ar, s.f.-b).

Si se analiza el presupuesto inicial asignado vs. el presupuesto ejecutado, es posible observar que, durante las dos primeras gestiones de gobierno, en general, el presupuesto fue sobreejecutado. Pero en la última gestión de gobierno, esto no se dio de la misma manera. En 3 de los últimos 4 años, el presupuesto fue subejecutado.

¹³¹ Programa 16 dependiente del Ministerio de Interior. Acciones específicas consideradas en el análisis: “Acciones de Protección Civil y Prevención de Emergencias”.

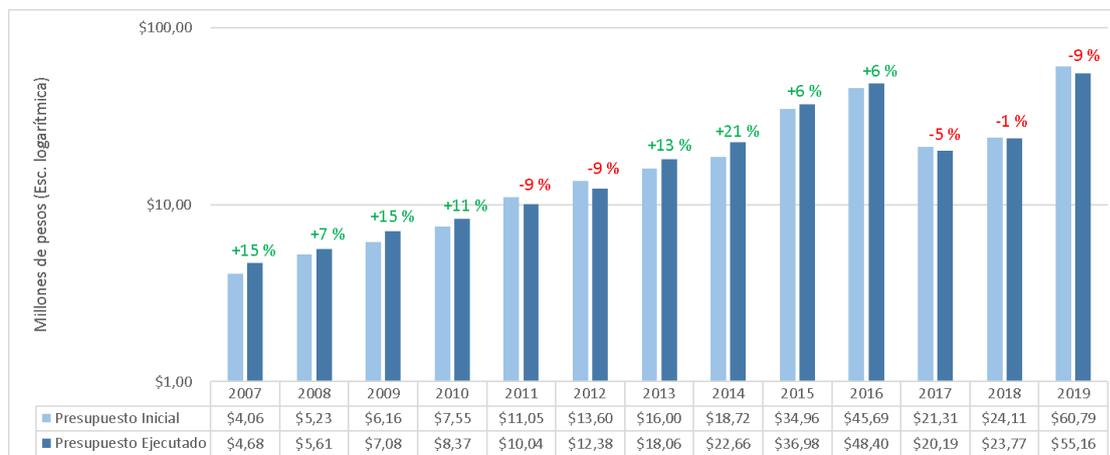
¹³² Programa 45 dependiente del Ministerio de Interior. Acciones específicas consideradas en el análisis: “Acciones de Protección Civil y Prevención de Emergencias” y “Administración y Gestión del Complejo Terminal de Cargas (COTECAR)”

¹³³ Programa 43 dependiente del Ministerio de Seguridad. Acciones específicas consideradas en el análisis: “Acciones de Protección Civil y Prevención de Emergencias”.

¹³⁴ Programa 43 dependiente del Ministerio de Seguridad. Acciones específicas consideradas en el análisis: “Acciones de Protección Civil y Prevención de Emergencias” (2015-2019); “Acciones de Alerta Temprana a Desastre” (2015-2016); “Acciones para la Atención del Sistema Federal de Emergencias (SIFEM)” (2017-2019); “Servicio Nacional de Manejo del Fuego” (2018-2019).

Gráfico 3

Programa de Prevención Sísmica. Presupuesto Inicial vs. Presupuesto Ejecutado. Período 2007-2019



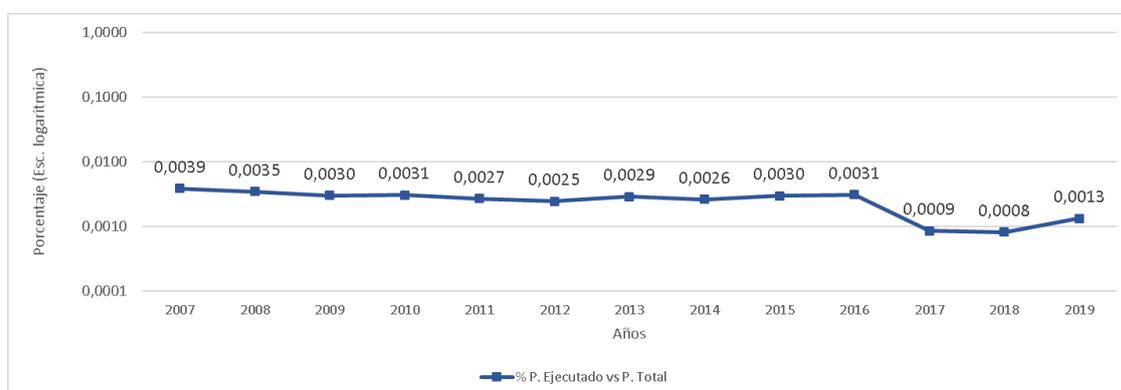
Fuente: elaboración propia en base a datos publicados por el Ministerio de Economía (presupuestoabierto.gob.ar).

El gráfico 3 muestra los valores absolutos en millones de pesos del presupuesto inicial y del presupuesto ejecutado del Programa de Prevención Sísmica en el período 2007-2019. Por encima de las barras, se muestra la diferencia en el % de ejecución, siendo que los casos de valores negativos refieren a subejecución del presupuesto.

Si se analiza el presupuesto ejecutado respecto del presupuesto total de la Nación, es posible ver en el gráfico 4 que desde el año 2007, la tendencia es a la baja. Durante las dos primeras gestiones de gobierno se mantiene con pequeñas oscilaciones, y durante la tercera gestión de gobierno analizada, disminuye significativamente hacia el año 2016 y luego se recupera levemente hacia el año 2019.

Gráfico 4

Programa de Prevención Sísmica. Porcentaje del Presupuesto Ejecutado en relación al Presupuesto Total. Período 2007 – 2019



Fuente: elaboración propia en base a datos publicados de Ministerio de Economía (presupuestoabierto.gob.ar).

Por último, resulta importante analizar la cantidad de RRHH que asigna el Programa. Entre los años 2007 y 2015 se mantuvo una planta de 60 personas, siendo que en 2018 fueron asignadas 40 y en 2019, disminuyó a 32.

Programa de Defensa/Protección Civil:

El Programa del 2007, describe entre sus metas

“Coordinar y ejecutar las acciones de prevención y respuesta requeridas para la protección civil de los ciudadanos, ante hechos producidos por el hombre y/o fenómenos de la naturaleza” y “Elaborar las medidas necesarias para el cumplimiento de las políticas que hacen a la protección de la comunidad, colaborando con los entes nacionales, provinciales o privados frente a desastres naturales y a ilícitos causados por el hombre que sean de su competencia (riesgo químico, terrorismo internacional, narcotráfico, etc.)” (Argentina.gob.ar, s.f.-a).

En los años siguientes, si bien con algunas diferencias, las metas de los Programas resultan similares.

En el año 2018, luego de la reglamentación de la ley SINAGIR, el Programa también prevé acciones destinadas a

“Promoción, concientización, difusión, capacitación y ejercitación en materia de protección civil a la sociedad en general y a los entes provinciales de Defensa Civil, a través de campañas y de la confección de libros y folletos especializados”; “Organización del registro de entidades de Bomberos Voluntarios y regulación y fiscalización de la actividad de las mismas en los términos fijados por la Ley N° 25.054 y sus modificatorias, proponiendo las normas reglamentarias”; “Contribución al desarrollo y funcionamiento de las Federaciones y Cuerpos de Bomberos Voluntarios de todo el país”; “Desarrollo de Convenios con la Comisión Nacional de Comunicaciones, que permiten contar con frecuencias exclusivas de radio para casos de emergencias”; “Desarrollo de Protocolos y Planes de accionar frente a inundaciones, erupciones de volcanes y fuego y demás contingencias”; “Desarrollo de Protocolos y Planes de accionar frente a inundaciones, erupciones de volcanes y fuego y demás contingencias.” (Argentina.gob.ar, s.f.-c).

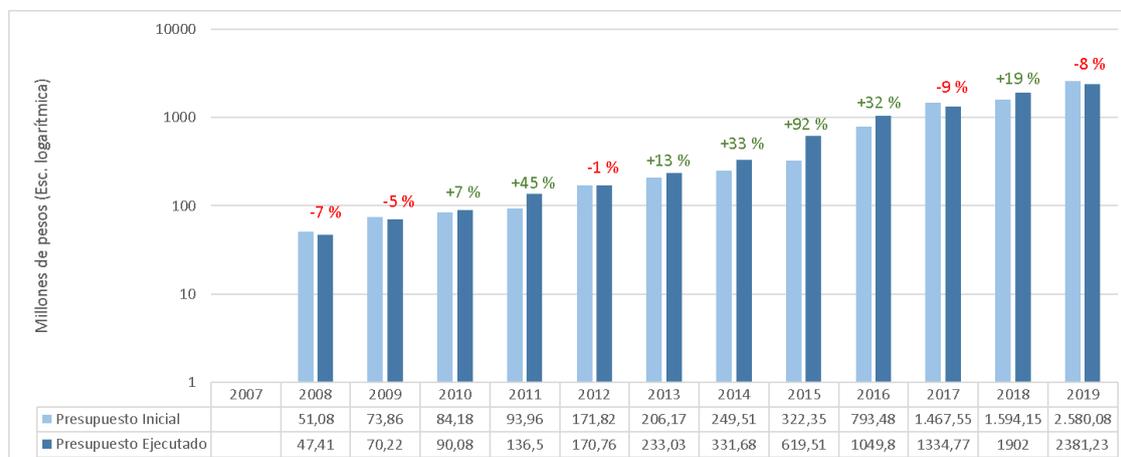
Del mismo modo que fue analizado el Programa de Prevención Sísmica, es posible analizar este Programa. Si se observa el presupuesto inicial asignado vs. el presupuesto ejecutado¹³⁵ que aparece en el gráfico 5, es posible observar que, en casi la mitad de los casos, el presupuesto fue subejecutado. Esto representa el 42% de las veces. De todos

¹³⁵ Para este caso se excluyó del análisis del año 2007 dada la imposibilidad de acceder a los valores del presupuesto ejecutado.

modos, resulta llamativo que, durante el año 2015, el presupuesto fue sobreejecutado en 92%.

Gráfico 5

Programa de Protección Civil. Presupuesto Inicial vs. Presupuesto Ejecutado. Período 2007-2019

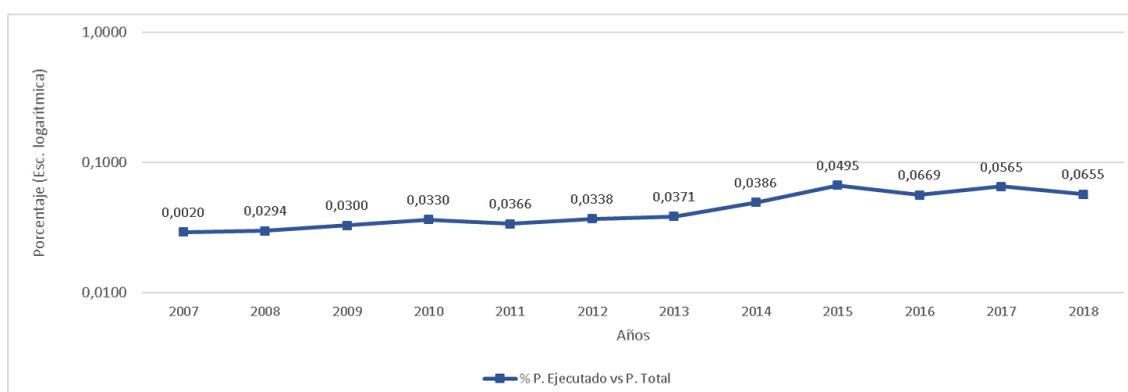


Fuente: elaboración propia en base a datos publicados de Ministerio de Economía (presupuestoabierto.gov.ar)

Por otra parte, si se estudia la relación entre el presupuesto ejecutado y el presupuesto total de la Nación, a través del gráfico 6, se evidencia que desde el año 2007, la tendencia fue levemente al alza, con ciertas oscilaciones en los últimos años.

Gráfico 6

Programa de Protección Civil. Porcentaje del Presupuesto Ejecutado en relación al Presupuesto Total. Período 2007 – 2019



Fuente: elaboración propia en base a datos publicados de Ministerio de Economía (presupuestoabierto.gov.ar).

Esto significa que, más allá de lo expuesto por la ley SINAGIR, y otras normativas, Programas y Planes que surgieron en ese marco, el presupuesto nacional acompañó estas iniciativas a través de una leve mayor cantidad de fondos en términos relativos.

A continuación, y a modo de cierre, se presentan algunas reflexiones finales sobre lo desarrollado a lo largo de la presente investigación.

Capítulo 6. Reflexiones finales

Este capítulo se organiza a partir de tres ejes de análisis. Inicialmente se retoman los objetivos específicos planteados al comienzo del trabajo con el fin de realizar una reflexión sobre los resultados alcanzados. Luego se plantean algunos marcos de aplicación posible para una gestión integral del RS. Finalmente, se proponen algunas posibles líneas de trabajo de cara a una investigación posterior, teniendo en cuenta los efectos producidos por el terremoto de San Juan en Enero 2021.

En primer lugar, resulta importante remarcar que, si bien las fuentes sísmicas se ubican al Oeste del territorio nacional, y que la mayoría de los sismos registrados pertenecen a las regiones de Cuyo y NOA - de hecho, los terremotos más destructivos de la historia argentina sucedieron en esas regiones -, el resto del país no es asísmico.

Debe tenerse en cuenta que aun con muy baja probabilidad de ocurrencia, las provincias del Este argentino también pueden presentar sismicidad. Aunque se produzcan alejados de las fuentes sísmicas, y se trate de una minoría, esto no significa que no puedan causar daños. Los casos mencionados en el capítulo 3, como el sismo de Corrientes en el año 1948 o el del Río de la Plata en 1988 dan cuenta de ello.

En este sentido, Giuliano (2019), alerta que en Argentina no existen zonas libres de sismos en Argentina. Por esta razón, los reglamentos de construcción sismoresistente INPRES – CIRSOC 103, son de aplicación obligatoria en toda obra pública de carácter nacional en cualquier parte del territorio argentino. El mismo Giuliano (2019), señala que todas las obras que se realizan en el país, como diques, puentes, centrales nucleares, se llevan a cabo contemplando la Peligrosidad sísmica del lugar en cualquier parte del país.

Teniendo en cuenta lo dicho, resulta importante pensar en políticas de gestión y reducción del RS no sólo en las provincias de Cuyo y NOA, sino también en aquellas que presentan baja probabilidad de ocurrencia de sismos, aunque, seguramente, con diferentes niveles de prioridad y relevancia.

En segundo lugar, debe resaltarse un hecho significativo respecto al uso del concepto de RS en Argentina. Con la creación del INPRES en el año 1972, éste apareció posiblemente por primera vez, entre las misiones y funciones de una institución referente en cuestiones de sismicidad de escala nacional.

En esos años, el RS era entendido como sinónimo de Peligrosidad, relacionado fundamentalmente a la probabilidad de ocurrencia de cierto movimiento del suelo en un período de tiempo dado.

Pero a partir de la década de 1980, con el cambio de paradigma impulsado por los organismos internacionales y diversos trabajos científicos-técnicos, el RS comenzó a

entenderse a partir de la combinación de factores ligados a la Amenaza y a ciertas condiciones de la población referidas a la Vulnerabilidad, fundamentalmente relacionadas al tipo y la calidad de las construcciones materiales. De allí en adelante, ambas perspectivas han convivido hasta la actualidad.

Posterior al año 2000, el uso del concepto se difundió de forma significativa. A partir de la declaración del Decenio Internacional para Reducción de los Desastres Naturales en 1989, el concepto de Riesgo creció en uso e importancia. Lavell señala luego de este Decenio, “...*la temática del riesgo y de su reducción a través de intervenciones anteriores al impacto de un desastre, fue elevada a un estatus mayor y hasta privilegiado en el discurso*” (Lavell, 2006, p. 19).

Así, Argentina evidenció un aumento notable en su uso, fundamentalmente a través de publicaciones y normativas de instituciones gubernamentales y especialistas, tanto de organismos del Poder Ejecutivo Nacional como de Universidades Nacionales, entre otros. Cabe mencionar que, en este período, se observa un descenso significativo de los trabajos que refieren a RS como sinónimo de Peligrosidad, los cuales se identificaron con disciplinas como geología, sismología o ingeniería. De manera inversa, los trabajos que utilizaron el RS desde un enfoque social, evidenciaron un aumento significativo.

En estos casos, se observa que, en general, la dimensión de Vulnerabilidad empleada refiere únicamente a la calidad constructiva de las edificaciones. Considerar únicamente este aspecto puede distorsionar y fragmentar el análisis de RS. Si bien la Vulnerabilidad guarda estrecha relación con las características estructurales de los edificios, también refiere a la Vulnerabilidad social en un sentido amplio. La falta de gobernabilidad y educación, la marginalidad, la pobreza, la desigualdad social, entre muchos otros, constituyen indicadores igualmente importantes (Carreño, Barbat, Cardona, 2013, p. 15).

En este sentido se destaca el trabajo llevado a cabo por la Dirección de Análisis de Riesgo, la cual trabaja y considera a la Vulnerabilidad desde un enfoque más amplio, contemplando cuestiones referidas al nivel educativo, la cobertura de salud, la categoría ocupacional, la calidad de los materiales de construcción y las necesidades básicas insatisfechas.

En tercer lugar, si bien desde el año 1972 se evidencia en Argentina diversas acciones desde el Estado relacionadas a evaluación, prevención, mitigación, preparación y respuesta sísmica, éstas se han dado de forma aislada y distanciadas temporalmente.

En términos generales, se observa que, históricamente, el Estado ha centrado la atención en la mitigación de daños a través del dictado de normas de construcción sismoresistente por parte del INPRES, y en acciones de respuesta llevadas a cabo por Defensa/Protección Civil. Al respecto, Calvo y Natenzon señalan que, las instituciones

públicas, con una perspectiva cortoplacista y entendiendo a los Desastres como excepcionales e imprevisibles, históricamente han enfocado su accionar en la emergencia (Calvo y Natenzon, 2018, p. 5).

Dicha situación podría pensarse más cercana al concepto de Gestión de Desastres (GD) que al de GRD, en tanto la GD, a diferencia del segundo, se vincula fundamentalmente con el manejo de la respuesta en situaciones de emergencia.

En este sentido, el funcionamiento descrito podría vincularse con el enfoque de Riesgo centrado en la Peligrosidad, en el cual los Desastres aparecen como eventos desconectados de los hechos sociales y la sociedad ocupa un rol pasivo frente a ellos.

Pero lo interesante es que desde 1972, también han existido medidas vinculadas a mitigación sísmica, como es el caso de los reglamentos de construcción mencionados. En este sentido, podría decirse que el Estado, fundamentalmente a través del INPRES, institución referente respecto a sismicidad, ha entendido que también puede actuarse sobre las condiciones sociales para lograr mitigar los daños, y no sólo enfocarse en las acciones de respuesta.

Lo llamativo es que las primeras publicaciones técnicas del INPRES referían a RS como Peligrosidad sísmica y no desde una perspectiva social. Es decir que, desde un plano teórico, el RS presentaba un enfoque ligado a la Peligrosidad, pero desde las funciones y prácticas de esta institución, el RS contemplaba una dimensión social. De hecho, el artículo 2 de la ley de creación del INPRES refiere a medidas de prevención sísmica¹³⁶.

Lo cierto es que las medidas de mitigación (que el INPRES llama prevención), se enfocaron únicamente en la dimensión física de la Vulnerabilidad, abordando la cuestión desde el comportamiento de las construcciones materiales, sin contemplar, otras aristas sociales.

Esta situación coincide con la perspectiva de Vulnerabilidad que predominó durante los años 1970 – 2000. Como ya se mencionó, gran parte de los trabajos de esa época, aunque mostraban un enfoque social de RS, sólo consideraban la cuestión física.

De todos modos, aun cuando dichas medidas de mitigación puedan considerarse como acciones destinadas a reducir la Vulnerabilidad, al menos en uno de sus aspectos, los hechos hasta aquí descritos no resultan suficientes para pensar en una gestión del RS tal como plantea el paradigma de la GRD.

Luego del año 2000, con el auge y la consolidación del enfoque social de RS, se observa una mayor cantidad de trabajos que entendieron a la Vulnerabilidad desde un sentido multidimensional, incluyendo otras aristas sociales.

¹³⁶ En rigor refiere a mitigación sísmica.

Esto puede relacionarse con la aparición de algunos hechos concretos en esos años. Por un lado, la sanción de Ley Nacional 25.817/2003 “Programa Nacional de Educación para la Prevención Sísmica”, la cual constituyó un hecho importante al promover, desde los procesos de educación (Campos 2000, citado en Aparicio y Balmaceda, 2015, p. 161), el aprendizaje de las actitudes sociales para prevenir los daños de un evento sísmico. Por otro lado, se observan medidas destinadas a la evaluación RS desde una óptica superadora, como los trabajos llevados adelante por la SSPTIP y la DGIAR, los cuales constituyeron herramientas importantes para detectar nuevos escenarios de RS. Cabe mencionar que, hasta ese momento, no existían actividades similares.

En ese contexto, un hito significativo fue la sanción de la Ley que creó el SINAGIR en el año 2016, al menos desde el punto de vista normativo, dado que planteó otra perspectiva sobre la gestión de Riesgos de Desastres en Argentina, y, en consecuencia, de gestión de RS.

Esto produjo que acciones ligadas a la evaluación, prevención y/o preparación, que ya habían comenzado a desarrollarse, tomaran mayor impulso.

Un hecho a destacar en este sentido, es la elaboración del PNRRD 2018-2023, el cual se constituye como el primer documento de alcance nacional en materia de RRD, proyectando una estrategia concordante con el SINAGIR y el Marco de Sendai 2015-2030. En relación a la gestión de RS, el PNRRD 2018-2023 planteó herramientas de políticas públicas que marcan un avance significativo en materia de los procesos constitutivos de la GRD.

Sobre la evaluación y/o diagnóstico del RS, el PNRRD 2018-2013 impulsa y ratifica la acción de “*Analizar el nivel de riesgo de zonas susceptibles de afectación por terremotos en función del manual para elaboración de mapas de Riesgo desarrollado por la SPC*” (Ministerio de Seguridad, 2018, p. 45). La producción de este tipo de mapas resulta un hecho inédito y muy valioso, fundamentalmente porque permite conocer los diferentes niveles de RS en cada zona del país y, en consecuencia, definir un plan de acción. Hasta ese momento, ninguna institución había avanzado en este sentido. Asimismo, cabe preguntarse si el traslado a escala local de estas acciones sea una manera de descentralizar la responsabilidad frente a los Desastres sísmicos.

En relación con la prevención sísmica, el PNRRD estableció la importancia que los gobiernos locales y municipales incorporen y apliquen planes de GRD en sus gestiones con el fin de limitar o evitar el RS. Si bien ya existían antecedentes desde el año 2007, con las tareas iniciadas por la SSPTIP junto a los municipios y provincias, se espera que a través del PNRRD esta cuestión tome mayor impulso.

Respecto a la mitigación, el PNRRD propone “*Implementar un programa de evaluación y rehabilitación sísmica de construcciones esenciales en zonas de riesgo*”

sísmico” (Ministerio de Seguridad, 2018, p. 45). En este sentido llevar a cabo un programa de evaluación de edificaciones ya existentes, tampoco tiene precedentes. Sin embargo, se aborda la mitigación fundamentalmente a través de las condiciones que puedan presentar las construcciones, sin considerar otros factores sociales importantes que hacen a la Vulnerabilidad de la población.

Esta situación pareciera que marca un nuevo paradigma de gestión de RS en Argentina. El cambio impulsado por SINAGIR permite pensar en políticas de gestión de RS a partir de un marco normativo y de coordinación común, evitando acciones aisladas de los organismos competentes, y poniendo como eje un modelo basado en la reducción integral del RS, en consonancia con lo planteado en el Marco de Sendai 2015-2030.

Retomando el último párrafo de la reflexión anterior, resulta importante hacer referencia brevemente a una gestión de RS deseable. Como fue señalado en el capítulo 2, la GDR no solo implica “estar mejor preparados” para una emergencia y contar con planes para la respuesta, sino que en el fondo de la cuestión se halla la disminución de la Vulnerabilidad de las poblaciones y el mejoramiento del hábitat humano en un sentido amplio. Las características sociales, políticas, económicas y culturales de cada sociedad pueden potenciar los efectos catastróficos de un Peligro y amplifican la Vulnerabilidad de los grupos sociales y del espacio en el que se asientan (Firpo de Souza Porto y Freitas, 1996).

En este sentido, el Marco de Sendai plantea como uno de los objetivos previstos para el período 2015 – 2030

“Prevenir la aparición de nuevos riesgos de desastres y reducir los existentes implementando medidas integradas e inclusivas de índole económica, estructural, jurídica, social, sanitaria, cultural, educativa, ambiental, tecnológica, política e institucional que prevengan y reduzcan el grado de exposición a las amenazas y la vulnerabilidad a los desastres, aumenten la preparación para la respuesta y la recuperación y refuercen de ese modo la resiliencia.” (ONU, 2015, p.12).

Esto propone trabajar en múltiples dimensiones, donde la producción de información, la conformación de grupos de trabajo idóneos, la coordinación de numerosos actores gubernamentales y sociales, la implementación de mecanismos de comunicación fluidos, y la elaboración de marcos normativos y de acción específicos, entre muchas otras cuestiones, requieren de instituciones que puedan llevarlas a cabo. En este sentido cabe preguntarse si el funcionamiento y la capacidad actual del Estado argentino respecto a la gestión de RS, se encuentra en condiciones de afrontar una gestión de tal magnitud.

A pesar del cambio que significó la nueva normativa creada por el SINAGIR, es preciso remarcar dos cuestiones importantes al respecto. Por un lado, la auditoría a Mayo 2018 de la AGN, la cual advirtió sobre la falta de articulación y coordinación entre los

diferentes integrantes del SINAGIR. Por otro lado, ese mismo organismo determinó que, a un año de su reglamentación, los fondos para financiamiento de SINAGIR aún no se habían puesto en marcha.

Asimismo, si se toma por caso el presupuesto nacional asignado al Programa de Prevención Sísmica, el cual enmarca las medidas de mitigación llevadas a cabo por el INPRES, es posible observar que el mismo fue subejecutado durante los años 2017, 2018 y 2019. También se evidencia una disminución en el presupuesto asignado en relación al total nacional.

A este respecto sería deseable que las partidas presupuestarias acompañen y permitan llevar a cabo lo planteado en términos discursivos. De modo contrario, resulta difícil pensar en medidas de implementación concretas.

En cuanto al funcionamiento propuesto por el SINAGIR, es posible observar que, la Secretaría de Protección Civil, institución ligada históricamente a la actuación en la emergencia, ocupa el centro de la escena, y áreas ministeriales y sectoriales vinculadas con la Vulnerabilidad social, esto es salud, educación y trabajo, entre otras dimensiones, pierden visibilidad. Ello produce un desdibujamiento de la dimensión social en la gestión de Riesgo de Desastres, visualizándose escasas acciones que apunten a reducir la Vulnerabilidad de manera integral.

Cabe esperar que a partir de la reciente aprobación del PNRRD 2018-2023, el Estado avance en ese sentido, en tanto dicho Programa, con el objetivo de cumplir lo planteado por el Marco de Sendai, propone avanzar en programas y acciones tendientes a reducir los Riesgos existentes de forma integral, poniendo en el centro de la escena la cuestión social y garantizando mejores condiciones de seguridad para la población en términos económicos, sociales, ambientales y culturales, entre otros.

Pero además de instrumentos como el PNRRD, resulta importante trabajar en otros aspectos.

Uno de ellos refiere a procesos de decisión y participación más amplios, lo que De Mattos (2010) llama, “de abajo hacia arriba” (p. 23), con el fin de considerar a los grupos y actores locales como un medio idóneo. Para ello, la incorporación de los sectores populares y de ONGs, podrían brindar otras perspectivas, cuyo conocimiento permita recuperar saberes y experiencias vividas sobre los Peligros históricos, los daños ocurridos y las diferentes formas de actuación.

También sería relevante ampliar y profundizar en la transferencia del conocimiento generado desde el ámbito académico hacia la esfera política y de gestión, fundamentalmente teniendo en cuenta que el cambio de paradigma propuesto por SINAGIR requiere de actores formados en estas temáticas. Un ejemplo de esto lo constituyó las

mesas de trabajo coordinadas por la CTGR, y posteriormente la creación de la Red GIRCYT.

Asimismo, una política de gestión del Riesgo, requiere resolver la disponibilidad y calidad de datos en Argentina, fundamentalmente a nivel provincial y local. La producción de datos confiables es una tarea compleja que requiere recursos económicos y humanos, y fundamentalmente metodologías similares de recopilación y procesamiento. Por ejemplo, las variables utilizadas por la Dirección de Análisis de Riesgo provienen del Censo Nacional de Hogares, Población y Vivienda, las cuales presentan cierto grado de desactualización ya el último Censo disponible es el del año 2010. Resultaría deseable que los municipios, de modo gradual, puedan producir sus propios datos y transferirlos a las instituciones que lo requieran, siguiendo pautas de recopilación, procesamiento y transferencias estandarizadas.

De cara al futuro, y concretamente en relación a la reducción del Riesgo en general, resulta esperable que los lineamientos propuestos por el Marco de Sendai puedan ser cumplidos con el fin trabajar sobre la Vulnerabilidad en todas sus dimensiones, desplazando el eje del análisis hacia el Riesgo como una condición siempre presente que requiere su incorporación a la agenda pública en el largo plazo.

Por último, es importante mencionar que, al cierre de la presente investigación, se produjo un terremoto en Pocitos, provincia de San Juan, el cual fue considerado por el CIGEOBIO como el más destructivo de los últimos 44 años de esa provincia (Carrizo, 2021). El sismo sucedió el 18 de Enero de 2021, con epicentro a 40 km. de la ciudad de San Juan, y registró 6.4 grados en la escala de Richter. El mismo fue sentido en otras provincias como Córdoba y Mendoza.

Entre las consecuencias más importantes, se observaron edificaciones derrumbadas y/o dañadas, la mayoría de adobe, como así también serios daños en vías de comunicación, como en la ruta nacional 40 que une las capitales de San Juan y Mendoza. En el departamento de Pocitos, alrededor de 700 familias sufrieron daños en la infraestructura de sus viviendas (Argentina.gob.ar, 2021). Según el Merenda (2021, s.p), *“...los relevamientos de organismos estatales especializados, cuyos datos finales aún no están, pero hacen proyecciones, indican que al menos unas 3000 viviendas resultaron destruidas...”*.

Alvarado (2021, s.p.) explica que, gracias a la conectividad de la red de sismógrafos del Observatorio Sismológico del CIGEOBIO y el INPRES, fue posible detectar automáticamente el epicentro del sismo, y notificar de inmediato a Defensa Civil para dirigir la ayuda a las zonas afectadas y organizar el momento de la emergencia.

Más allá de la coordinación entre organismos en dicha situación, y de las acciones de socorro y asistencia que pudieron observarse post evento, resulta interesante conocer cuáles han sido las acciones referidas a evaluación, mitigación y prevención del RS por parte del Estado Nacional y Provincial, en tanto una gran cantidad de edificaciones no resistieron el movimiento y se derrumbaron.

Luego del recorrido propuesto en esta tesis, sería atinado preguntarse cómo se han capitalizado las experiencias de terremotos anteriores, y también cómo han resultado los diferentes procesos de gestión de GRD propuestos por SINAGIR luego de su reglamentación en el año 2017, indagando si se trata de una “mejor planificación” de la emergencia, o bien apunta a disminuir los niveles de vulnerabilidad social existentes.

Algunas preguntas concretas podrían ser ¿cómo habían sido evaluadas previamente las áreas afectadas en relación al RS?, ¿Cómo se han aplicado las medidas mitigación y prevención, dado que muchas edificaciones resultaron derrumbadas?, ¿Dichas edificaciones correspondían a los sectores más vulnerables? ¿Quién debía intervenir para controlar la calidad de los materiales de construcción?, entre muchas otras.

Estos ejes podrían ser los nuevos temas de una investigación posterior, apuntando a identificar el sentido y accionar de la nueva estructura institucional, en línea con lo propuesto por el paradigma de la GRD y el Marco de Sendai.

Anexo Terremoto San Juan 1944

En este capítulo se le dará una mención especial al terremoto sucedido en San Juan en el año 1944, ya que es considerado por el INPRES como la mayor catástrofe sísmica del país (INPRES, s.f.-g, p. 5). Este sismo marcó un cambio significativo en la forma de actuar del Estado respecto a la cuestión sísmica, primero a nivel provincial y luego nacional. Dado la gravedad del hecho, en los años posteriores se intensificaron las acciones vinculadas a la medición de la sismicidad y al mismo tiempo comenzaron las primeras medidas oficiales de prevención sísmica vinculadas al tipo de construcción de las edificaciones.

Consecuencias del Terremoto

El 15 de Enero de 1944, el Observatorio de La Plata registró un sismo cercano a la ciudad de San Juan, cuya inscripción comenzó a las 20:51 horas interrumpiéndose a las 20:54 tas saltar las agujas del mecanismo inscriptor (Acuña, 2004, p. 19). El epicentro se ubicó a 20 km. al Norte de la ciudad de San Juan, en la localidad de La Laja, y afectó una superficie de 200 km². La profundidad fue de 30 km., alcanzó una magnitud de 7,4 grados en la escala de Richter y una intensidad de grado IX en la escala de Mercalli Modificada (Perucca, Pérez, Navarro, 2006, p. 574).

El terremoto destruyó la ciudad de San Juan y sus alrededores, dejando un saldo de más de 10.000 muertos sobre una población de 90.000 habitantes aproximadamente (INPRES, s.f.-i, p. 5). Bataller coincide con esta cifra de fallecidos y agrega un cálculo estimado de heridos, entre 10.000 y 20.000 aproximadamente (Bataller, 1999, p. 45). También se reportaron 2.678 niños alojados en diferentes patronatos y casas particulares (Acuña, 2004, p. 40), y alrededor de 100.000 personas quedaron sin techo (Hevilla y Molina, 2010).

La Revista de Arquitectura del mes de Enero de 1944 publicó: *“Hay luto en la tierra de Sarmiento, los hay también en todos los espíritus argentinos. La tragedia de cien ciudades europeas tiene su versión en la de San Juan, menor en sus proporciones físicas, por cierto, pero más dramática por lo repentino, inexorable, lo fatalmente inevitable del agente telúrico destructor, sin nada que lo anuncie, sin el ultimátum que dé tiempo a la defensa pasiva. La población sanjuanina se vio convertida, en el abrir y cerrar de ojos que duró el cataclismo, en una masa humana dolorosa.”* (Revista de Arquitectura, 1944, p. 4) Algunos sobrevivientes del terremoto relataron, muchos años después, algunas de las consecuencias que experimentaron durante el sismo: *“... fue fuertísimo... vino de repente semejante movimiento que agrietaba las calles, se caían las casas...”* (Solaura y Fundación Bataller, 2017, min.11:20); *“Todo lo que me acuerdo es malo, feo. Yo he visto cómo se abría la tierra, cómo morían todos...”* (Badaloni, 2019, párr.4).

Castellanos (1944, p. 21) sostiene que la principal causa de la catástrofe estuvo asociada al tipo de edificación y a la calidad de los materiales empleados, además de la estrechez de las calles. Casi todas las edificaciones de la provincia estaban hechas de barro seco y paja, aunque no todas estaban construidas de la misma manera: mientras que las estructuras más grandes y la mayor parte de las viviendas urbanas estaban hechas de ladrillos de adobe, en el campo o en la periferia de la ciudad, la mayoría de las casas estaban construidas con quincha, la cual consistía en un entramado de ramas, barro, paja y excremento (Healey, 2012, p. 44). Además de que el adobe no resistía la tensión, el problema fue acentuado por el diseño de las casas, en general de plantas alargadas con techos altos apoyados en las paredes sin ningún tipo de ligadura. Los pocos edificios que quedaron en pie tras el sismo fueron aquellos que habían sido construidos de hormigón a principios del siglo XX como resultado de las nuevas edificaciones institucionales que el Estado Nacional había impulsado en todo el país a causa del aniversario del centenario: el edificio episcopal, la escuela normal, la nueva sede del Banco de la Nación Argentina, el teatro Coliseo y el club social, entre otros. (Sentagne et al., 2010, p. 6).

A continuación, la imagen 6 muestra los daños causados en las construcciones de adobe. La mayoría de este tipo de edificación fue destruida, quedando en pie sólo algunas partes de las mismas.

Imagen 6

Daños construcciones de adobe luego del terremoto de San Juan en el año 1944.



Fuente: Ministerio de Cultura de la Nación.

Luego del terremoto, no había comunicaciones telefónicas ni telegráficas, electricidad, ni servicios de transporte (Acuña, 2004, p. 57). Las primeras acciones llevadas

a cabo por las autoridades estuvieron enfocadas en solucionar los problemas más urgentes que demandaba la situación. Además de poner en evidencia la fragilidad de las edificaciones sanjuaninas, los efectos desastrosos del sismo también mostraron la debilidad de las instituciones para actuar luego del fenómeno.

Healey señala que las autoridades provinciales fueron incapaces de afrontar la situación: ni el interventor provincial ni sus asistentes sabían que hacer, gran número de policías y bomberos habían fallecido y otros estaban abrumados por la situación, mientras que muchos políticos y la élite local estaban ausentes (Healey, 2012, p. 71). El vacío fue cubierto por soldados y médicos de otros lugares, fundamentalmente de Mendoza, y en gran medida por el coronel de la región de Cuyo, Hugo Sosa Molina¹³⁷, quien llegó desde esa provincia y se encargó de organizar las primeras tareas relacionadas al patrullaje de soldados, la limpieza de las rutas y el retiro de víctimas debajo de los escombros.

El desorden fue generalizado, se produjeron saqueos en las ruinas y las patrullas debieron también mantener el orden, lo que dio lugar a que muchos improvisaran sus propios refugios en sus terrenos (Acuña, 2004, p. 26), aun cuando las posibilidades de derrumbe de las paredes que habían quedado en pie eran muy altas. Ante la grave situación, tres días después, temiendo disturbios y enfermedades, el gobierno ordenó una evacuación que dividió familias y comunidades, al tiempo que se difundían rumores sobre planes oficiales de bombardear la ciudad (Healey, 2012, p. 74).

El caos reinaba en la ciudad de San Juan, ninguna repartición gubernamental tenía responsabilidad formal ni planes para responder a semejante emergencia. Una de las primeras medidas concretas consistió en el envío de tropas por parte del Ministerio de Guerra de la Nación para el levantamiento de campamentos y distribución de víveres y medicamentos (Christensen, 2014, p. 40). El ejército tomó las riendas durante las primeras horas. Julio Aguirre Luis, fundador del INPRES, mencionó que la intervención del ejército tuvo el objetivo principal de llevar a cabo las tareas puramente de emergencia, como remoción de escombros, restablecimiento de servicios sanitarios, atención y rescate de heridos, traslado de fallecidos, aprovisionamiento de agua, alimentación en hospitales, y, posteriormente, seguridad y vigilancia (Solaura y Fundación Bataller, 2017).

En paralelo, las autoridades nacionales llevaron a cabo otro tipo de acciones, de fuerte contenido simbólico: la colecta de ayuda del 16 de enero, la visita del presidente Pedro Ramírez a la ciudad de San Juan el 17 de enero, y varias misas por los fallecidos (Healey, 2012, p. 80). El día posterior al sismo, el Secretario de Trabajo y Previsión, el coronel Juan Domingo Perón, organizó los primeros llamados a la solidaridad popular y

¹³⁷ Dos semanas luego de su llegada, Sosa Molina se convirtió en interventor de la provincia desplazando a Uriburu.

movilizó a entidades de artistas para recaudar fondos¹³⁸. Perón reclutó estrellas de radio y de cine para que recolectaran donaciones por las calles más elegantes de Buenos Aires (Healey, 2012, p. 86) y una semana después, organizó el Festival de Solidaridad en el Luna Park, con la presencia de Eva Duarte.

Ante la grave situación, el día 27 Enero, a través del Decreto Nacional 1.855/44, Ramírez decidió reemplazar al interventor de la provincia David Uriburu, designando en este cargo al coronel Hugo Sosa Molina (Acuña, 2004, p. 54), a quien el mismo presidente había designado como comandante militar de la zona el día posterior al sismo (Liernur y Pschepiurca, 2008, p. 309). El 4 de Febrero, ante la imprescindible necesidad de organizar la reconstrucción la ciudad de San Juan y demás poblaciones afectadas por el sismo, el Gobierno Nacional encargó al Ministerio de Obras Públicas de la Nación (MOP), la *“reconstrucción de las poblaciones de la provincia de San Juan”* (Decreto Nacional 2.896/44). A partir de este Decreto, el general Pistarini, ministro del MOP, llegó el 14 de Febrero a la provincia para encargarse de la situación y decidir cómo encarar la reconstrucción de la ciudad de San Juan. Si bien para el momento de su llegada ya existía un orden provisional, aún había miles de personas sin trabajo y sin techo. Esto hizo que Pistarini postergue la cuestión de la reconstrucción y concentre los esfuerzos en la cosecha de la vid, actividad vital ante la ausencia de otras fuentes de trabajo, y en la construcción de viviendas de emergencia (Healey, 2012, p. 143).

Ante la posibilidad de nuevos movimientos sísmicos, las viviendas de emergencia no podían ser iguales a las que habían sido derrumbadas tras el sismo. Así, el MOP construyó 3 tipos de viviendas que aseguraban ser antisísmicas, con diseños ya probados, nuevos materiales y trabajadores calificados traídos desde otras provincias: alrededor de 3000 estructuras de emergencia con vigas de madera y techo de fibrocemento se levantaron en 14 barrios que llevaban los nombres de militares vinculados con los operativos, como Capitán Lazo, Perón, Pistarini, entre otros, o bien, de enfermeras y voluntarios caídos en las tareas de emergencia; 500 casas de mampostería dispersas en 23 barrios pequeños destinadas fundamentalmente a empleados y obreros de reparticiones nacionales; 3000 cabañas de madera, también llamadas *“de tipo Vialidad”*¹³⁹ que se construyeron, en su mayoría, en los terrenos de los propietarios, muchas veces detrás de las casas en ruinas (Healey, 2012, pp. 146-150). Mientras el MOP diseñaba y construía las viviendas, el gobierno provincial las asignaba.

Este breve resumen expone, además de los gravísimos daños producidos por el terremoto, las serias dificultades por las que atravesaron las autoridades tanto locales,

¹³⁸ A fines de Febrero de 1944 se habían organizado más de 1300 festivales de solidaridad en todo el país (Liernur y Pschepiurca, 2008).

¹³⁹ Habían sido diseñadas para trabajadores de esa repartición en la década de 1930 (Healey, 2012, p. 148).

como provinciales y nacionales para hacer frente al Desastre causada por el sismo. Como se mencionó anteriormente, ninguna repartición gubernamental tenía la capacidad ni se encontraba preparada para responder eficientemente a tal emergencia.

Medidas de Mitigación Sísmica y Medición del Peligro

En paralelo a las tareas de emergencia y socorro de las primeras horas, la situación llevó a las autoridades a decidir la forma en que la ciudad de San Juan y del resto de las zonas afectadas serían reconstruidas. No se trataba únicamente de construir lo que había sido derrumbado. La reconstrucción implicaba planificar de otra forma la ciudad¹⁴⁰ y considerar de otra manera la cuestión sísmica, especialmente por la cercanía con el terremoto del año 1894. Para ello las autoridades debían contar con técnicos que, ante todo, pudiesen explicar el Desastre, posean visión de futuro y, sobre todo, que puedan definir un curso de acción (Healey, 2012, p. 97).

A partir de este escenario, entre 1944 y 1948, fueron elaborados 6 planes de reconstrucción y planificación para la provincia¹⁴¹. De algunos de ellos surgieron las primeras medidas de mitigación sísmica relacionadas a la construcción antisísmica, aplicadas inicialmente en la provincia, y luego a nivel nacional.

Uno de estos planes surgió luego de que el Consejo de Reconstrucción de San Juan (CRSJ)¹⁴² contratara a un equipo de arquitectos en Mayo de 1945. Éste estuvo a cargo de

¹⁴⁰ La elaboración de un plan urbano no era un tema nuevo en la provincia de San Juan ni tampoco en el país, de hecho, hacia el año 1944, más de una decena de planes habían sido propuestos para varias ciudades.

En Argentina, los planes urbanos habían adquirido mucha relevancia, fundamentalmente desde la emergencia del Urbanismo como disciplina una década antes del terremoto de 1944. Dado el crecimiento registrado en las principales ciudades argentinas en la década de 1920, el Urbanismo se consolidó como disciplina emergente, y los planes como los instrumentos reguladores de las ciudades. Son ejemplos, aquellos elaborados para las provincias de Buenos Aires (1925), Córdoba (1927), Santa Fe (1927), Concordia (1929) y Rosario (1935), entre muchos otros. (Stang, 2017, p. 170). El crecimiento industrial, la movilidad demográfica y la expansión urbana dieron lugar a que los planes reguladores encuentren una importante adhesión de los gobiernos locales y municipales.

Resulta llamativo que ninguno de los planes que se elaboraron para ciudades que habían experimentado en su historia efectos importantes de sismos destructivos, abordaran la cuestión sísmica. Por ejemplo, aquellos elaborados para Tucumán en los años 1924 y 1941, Salta en el año 1938 o Mendoza en el año 1941, no contemplaron medidas de mitigación sísmica de ninguna índole. Apuntaron fundamentalmente a cuestiones arquitectónicas de embellecimiento urbano y a cuestiones funcionales, como la reformulación del sistema viario y zonificación de usos del suelo, entre otros temas (Méndez, 2012). Los problemas de apertura y ensanche de calles, como de equipamiento urbano, que eran centrales para los paisajistas, ingenieros y arquitectos de principios de siglo XX, habían sido desplazados para dar lugar a la preocupación por el alojamiento de masas, el zoning y la circulación (Raffa, 2018, p. 77). San Juan no fue la excepción. En el año 1940, el Estado Provincial encargó la elaboración de un plan regulador urbano para la ciudad a los especialistas Ángel Guido y Benito Carrasco. La propuesta, basada en cuestiones arquitectónicas y de embellecimiento, no planteaba ninguna medida de mitigación sísmica (Sentagne et al, 2010, p. 7). Incluso, Guido y Carrasco no tuvieron en cuenta los efectos del cercano terremoto de 1894, y descartaron un diseño antisísmico por considerarlo “no trascendental” (Healey, 2010, p. 113). El reglamento de edificación propuesto por los especialistas se basó únicamente en la altura de los edificios, en la estética arquitectónica, y en limitaciones respecto al uso de terrenos para construcciones y a la cantidad de habitantes por hectárea (Sacif, Martinet, Espinosa, 2012, p. 121).

¹⁴¹ El primero fue el presentado por Carlos Muzio, Fermín Bereterbide, Ernesto Vautier y Jorge Lima en el año 1944; el segundo fue el propuesto por Eduardo Zacriste, Hilario Zalba y Horacio Caminos también en el año 1944; el tercero estuvo a cargo un grupo de arquitectos de Buenos Aires, liderado por Jorge Ferrari Hardoy, también en el año 1944; el cuarto fue presentado por Julio Villalobos y Alberto Belgrano en el año 1944; el quinto fue propuesto por Carlos Mendióroz, y un equipo conformado por varios arquitectos de Buenos Aires en el año 1945; finalmente, el último plan fue el presentado por Pastor en el año 1948.

¹⁴² A principios del mes de Mayo de 1944, el flamante presidente de facto, Edelmiro Farrell, firmó el Decreto Nacional 11.175/44, mediante el cual declaró por terminada la intervención directa del Gobierno Nacional en las tareas de reconstrucción. Dos meses más tarde, a través del Decreto Nacional 17.432/44, fue creado el “Consejo de Reconstrucción de San Juan”, organismo autárquico dependiente del Ministerio de Interior con sede en la ciudad de San Juan. En el artículo 1 de

Carlos Mendióroz y asumió la tarea de elaborar un plan de reconstrucción tras firmar un acuerdo con la Ciudad de Buenos Aires (Revista Nuestra Arquitectura, 1949, p. 102). Un mes más tarde, el equipo presentó un anteproyecto de plan para la Ciudad de San Juan que, entre varias cuestiones, propuso las bases para la reglamentación edilicia de un código de edificación (Christensen, 2014, p. 59).

Ese mismo año, el plan de Mendióroz fue aprobado por el Poder Ejecutivo Nacional a través del Decreto Nacional 14.164/45, y posteriormente fue presentado ante el Congreso de la Nación.

Al año siguiente, el CRSJ elevó a la Legislatura Provincial modificaciones al plan de Mendióroz¹⁴³, y en el mes de Diciembre, contrató al arquitecto Juan Pastor como asesor urbanístico para que trabaje sobre este reajuste.

Meses después, a través de la propuesta de Pastor, fue la primera vez en Argentina que se puso en práctica con éxito un plan director regional, un código de zonificación de los usos de la tierra, y el código de edificación antisísmico ya existente (Healey, 2012, p. 280).

A raíz de estos precedentes, en el año 1951, la Legislatura Provincial aprobó a través de la Resolución 5.580/51, el Código de Edificación de la Provincia de San Juan¹⁴⁴. Para ese momento, en la ciudad de San Juan y sus alrededores se habían construido cerca de 8.000 viviendas antisísmicas respetando el Código elaborado por CRSJ. (Healey, 2012, p. 289). El nuevo Código, entre muchas normas, estableció reglas mínimas y obligatorias de edificación antisísmicas en todo el territorio provincial y se convirtió en el primer código de edificación antisísmico de alcance provincial en el país¹⁴⁵.

El mismo estuvo dividido en 4 grandes apartados: 1. "Prescripciones generales", 2. "Prescripciones de Estabilidad", 3. "Prescripciones edilicias", 4. "Barrera arquitectónicas". En el apartado 1.1, "Alcance del Código y zona de aplicación", menciona que *"Las exigencias que se establecen deben ser consideradas como mínimas y no excluyen la*

este decreto se detallaron las tareas específicas asignadas al Consejo de Reconstrucción de San Juan, entre las cuales se destacaban la de realizar estudios para decidir el emplazamiento de la ciudad de San Juan y demás centros urbanos afectados, proyectar las obras de emergencia, fijar los planes de urbanización, y dictar las reglamentaciones pertinentes, entre otras funciones (Decreto Nacional 17.432/44). El Consejo se constituyó finalmente en Octubre de ese año, bajo la presidencia del Coronel Julio Hennekens

¹⁴³ En Abril de 1947, la Legislatura Provincial aprobó, a través la Ley Provincial 1.055/47, las modificaciones elevadas por el CRSJ. Así, en Agosto de ese año, fue sancionada la Ley Provincial 1.122/47 conocida como "Reajuste del Planeamiento", la cual estableció básicamente el ensanche y apertura de calles, y la transferencia de todos los terrenos necesarios al CRSJ para llevar a cabo el planeamiento de la Ciudad ya aprobado.

¹⁴⁴ Hasta ese momento, el Código de Edificación aplicaba solamente a la Ciudad de San Juan.

¹⁴⁵ Por su parte, la provincia de Mendoza aprobó el Código de Edificación Sismoresistente provincial casi 20 años más tarde, en Octubre de 1970 (Castano y Giuliano, 1994, p. 7). Esta provincia, ya contaba desde el año 1861, con ordenanzas municipales que buscaron reducir las pérdidas humanas y materiales luego del terremoto de ese año. En la Capital de Mendoza, entró en vigencia en el año 1902, el Reglamento General de Construcciones, el cual reguló la altura máxima de los edificios y las dimensiones mínimas de muros y fundaciones; en el año 1917, mediante la Ordenanza 249/17, la Municipalidad de Mendoza prohibió la construcción en adobe y redujo la altura de cornisas y ornamentos a no más de 1 de altura (Maldonado, Tornello, Fraul, s.f., p. 4). En 1923, a través de la Ordenanza 553, la misma Municipalidad promulgó un nuevo Reglamento General de Construcciones, el cual estableció normas obligatorias para edificios públicos de cálculos contra temblores (Castano y Giuliano, 1994, p. 6), siendo este documento la primera reglamentación sismorresistente de América (Maldonado et al, s.f., p. 4); ya en 1927, mediante la Ordenanza 1101, fue exigido que todos los edificios públicos y privados sean contra temblores (Castano y Giuliano, 1994, p. 6). En 1944, la Ciudad de Mendoza, a través de la Ordenanza Municipal 3824/44, modificó el Reglamento General de Construcciones, prohibiendo edificar nuevas construcciones de adobe (Maldonado et al, s.f., p. 4).

obligación de adoptar toda otra medida de seguridad contra las acciones sísmicas que la Autoridad Competente conceptúa necesaria.” Asimismo, en apartado 1.7, “Precauciones a adoptarse en la realización de trabajos”, queda de manifiesto la obligación de asegurar la estabilidad de las construcciones ante un movimiento sísmico *“Tanto la ejecución de obra nueva como en las ampliaciones, reparaciones o refacciones de las existentes, se tomarán las precauciones necesarias de modo que, en cualquier etapa del trabajo, las construcciones tengan asegurada su estabilidad, aún en el caso de producirse movimientos sísmicos.”* (Resolución 5.580/51)

El apartado 2, planteó el siguiente objetivo: *“Se establecen las normas que deben regir entre cuerpos de edificios contiguos, a los efectos de asegurar su estabilidad bajo la acción de las fuerzas sísmicas.”* (Resolución 5.580/51). A grandes rasgos, allí se detallan los tipos de construcciones y sus destinos, cálculos de cargas admisibles, tensiones, fuerzas sísmicas, acción del viento, formas constructivas, entre muchos otros aspectos.

Prácticamente en paralelo, también se llevaron a cabo ciertas acciones referidas a la medición de la Peligrosidad con el fin de poder conocer mejor su comportamiento y estimar los daños en las construcciones. Hacia el año 1952, el Ing. Fernando Volponi ya había comenzado a instalar numerosas estaciones sismológicas que registraban la actividad sísmica durante diferentes intervalos de tiempo y brindaban sus datos a diferentes centros internacionales. (INPRES, s.f.-d).

Se debe tener en cuenta que las primeras experiencias en el campo de la sismología habían comenzado a principios del siglo XX en San Juan, luego del terremoto de 1894, aunque se interrumpieron hasta el terremoto de 1944 (INPRES, s.f.-d, p. 4). De la mano del el Cnel. Doctor Luis Jorge Fontana Burgeois¹⁴⁶, se formaron los primeros grupos de investigación aplicados a sismología, los cuales estaban conformados por profesionales que habían sido enviados a San Juan por el Gobierno Nacional para encarar la reconstrucción de San Juan, quienes se sumaron al CRSJ en primera instancia, y luego, a la Universidad Nacional de Cuyo (INPRES, s.f.-b, p. 4).

En esa misma universidad, algunos años después, fue creado el Instituto Sismológico Zonda¹⁴⁷, con el fin de realizar estudios referidos a la movilidad cortical en distintas zonas del país, y el Instituto de Investigaciones Antisísmicas¹⁴⁸ dedicado al análisis del efecto sísmico en las construcciones con el objeto de definir medios adecuados

¹⁴⁶ Fontana se desempeñó como director del Observatorio Nacional Geodinámico de San Juan, creado como consecuencia del terremoto de 1894, el cual estaba dividido en tres secciones, Astronomía, Sismología y Meteorología, y dependía del Observatorio Astronómico de la Universidad de La Plata. Este último fue creado en el año 1882 y hacia el año 1906 inició los primeros estudios de Sismología Observacional, instalando un año más tarde, el primer equipo sismológico. En 1910, Fontana fundó la Sociedad Sismológica Subandina con el fin de publicar a través de boletines, datos con las lecturas de los sismos registrados, mediciones meteorológicas y observaciones astronómicas (INPRES, s.f.).

¹⁴⁷ Luego denominado Instituto Geofísico Sismológico Ing. Volponi, dependiente de la Universidad Nacional de San Juan.

¹⁴⁸ Luego denominado Instituto de Investigaciones Antisísmicas Ing. Aldo Bruschi., dependiente de la Universidad Nacional de San Juan.

para la protección de la vida y bienes de los habitantes de las zonas sísmicas (INPRES, s.f.-d, p. 5)

En ese contexto, el Consejo de Reconstrucción de San Juan extendió su accionar al resto del país, construyendo e instalando las primeras estaciones sismológicas en otras provincias. En el año 1964, a través de la Ley Nacional 14.465/64, este organismo pasó a llamarse Consejo Nacional de Construcciones Antisísmicas y de Reconstrucción de San Juan (CONCAR), organismo descentralizado también dependiente del Ministerio del Interior¹⁴⁹, con varias funciones destinadas a mitigación sísmica: proyectar y aconsejar normas aplicables a todo el país, que tiendan a evitar los graves daños que ocasionan los movimientos sísmicos y organizar campañas de divulgación para prevención de sus efectos; proyectar el perfeccionamiento del Código de Edificación vigente en la provincia de San Juan, con miras a su aplicabilidad en las diferentes zonas sísmicas del territorio nacional; impulsar la investigación tecnológica con respecto a materiales y sistemas de construcción antisísmica; celebrar convenios con las provincias y/o municipios, a su solicitud, tendientes a solucionar los problemas de la construcción antisísmica y su planeamiento, entre otros (Ley Nacional 16.465/64).

El CONCAR adoptó las medidas elaboradas por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) a través del Proyecto de Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón (PRAEH)¹⁵⁰ y las puso en vigencia en la provincia de San Juan, con el nombre de Normas Antisísmicas Argentinas CONCAR 70, recomendando su implementación en otras provincias (Castano y Giuliano, 1994, p. 12).

Por su parte, la provincia de Mendoza, tres años más tarde, a través del Decreto 2.241/70, promulgó el Código de Construcciones Antisísmicas (CCA) de la provincia, el cual fue modificado varios años más tarde a través del Decreto Provincial 4.235/87 dadas las graves consecuencias registradas tras el terremoto del año 1985 en esa provincia (Maldonado, 2010, p. 1).

En el año 1969, durante la presidencia de facto del general Juan Carlos Onganía, y en el marco de la política del Poder Ejecutivo de la descentralización de organismos nacionales que funcionaba en las provincias y que por su propia naturaleza eran transferibles al INTI, el CONCAR fue declarado disuelto a través de la Ley Nacional 18.208/69, pasando algunas de las funciones al INTI. Finalmente, en el año 1972, el Gobierno Nacional, creó el INPRES, con sede en la ciudad de San Juan y con jurisdicción en todo el país.

¹⁴⁹ El último período el CONCAR dependió directamente de la Secretaría de Estado de Gobierno, así lo manifiesta la Ley Nacional 18.208/69 y el presupuesto nacional del año 1968. No obstante, esta Secretaría se creó a través de Ley Orgánica de Ministerios 16.956/66 y funcionó bajo la órbita del Ministerio del Interior.

¹⁵⁰ Aunque este Reglamento no tuvo vigencia legal, dedicó el Capítulo VII a las estructuras sismoresistentes. Según Castano y Giuliano puede considerarse como el primer intento de extender las reglamentaciones sismoresistentes a la totalidad de las zonas sísmicas del país, que hasta ese momento continuaban teniendo alcance provincial (Castano y Giuliano, 1994, p. 7)

Referencias

-Fuentes que refieren a las citas utilizadas a lo largo del trabajo-

- Abascal, L. y González Bonorino, G. (2014). Evaluación del riesgo sísmico para Tolhuin, Tierra del Fuego, Argentina, aplicando el programa SELENA. En *Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente*. Número 33-96-106-2014. Buenos Aires
- Acuña, D. (2004). *El terremoto de San Juan en 1944 y sus huérfanos*. Ed. Dunken. Buenos Aires.
- Aguirre, C. (2016). *Ya está en marcha el Plan de Respuesta Sísmica en San Juan*. Sí San Juan. Servicio Informativo del Gobierno de San Juan. Publicado el 16 de Noviembre de 2016. [Página web]. <https://sisanjuan.gob.ar/ministerio-de-gobierno/2016-11-10/2886-ya-esta-en-marcha-el-plan-de-respuesta-sismica-en-san-juan>
- Albarracín, O., Saldivar, M., Libardi, L., Navarta Navarro, G. (2014) *Reforzamiento de estructuras de adobe con mallas metálicas*. Universidad de San Juan. Argentina
- Algermissen, S.T. (1969). *Seismic risk studies in the United States*. Proceedings IV World Conference on Earthquake Engineering. Santiago, Chile.
- Alvarado, P. en conicet.gov.ar (2021). *La investigación después del temblor*. Publicado el 5 de Febrero de 2021. [Página web]. <https://www.conicet.gov.ar/la-investigacion-despues-del-temblor/>
- Alonso, R. (2017). *El Terremoto de La Poma de 1930: fenómeno telúrico devastador en el Valle Calchaquí, Salta*. 1º ed. 1º reimp. Salta: Mundo Gráfico Salta Editorial.
- Aparicio, M. y Balmaceda, M. (2015). "De los paradigmas a las prácticas educativas. Un análisis de las representaciones compartidas de docentes sobre riesgo sísmico, desastres y prevención". En *Riesgos al Sur. Diversidad de riesgos de desastres en Argentina*. Viand y Briones comp. LA RED. Ed. ImaGO Mundi.
- Argentina.gov.ar (2018) *Ejercicio de simulación de terremoto*. Publicado el 9 de Octubre de 2018. [Página web]. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/ejercicio-de-simulacion-de-terremoto>

- Argentina.gob.ar (2021). *Asistimos a damnificados del terremoto de San Juan*. Publicado el 21 de Enero de 2021. [Página web]. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/asistimos-damnificados-del-terremoto-de-san-juan>
- Argentina.gob.ar (s.f.-a). *Presupuesto 2007*.
<https://www.minhacienda.gob.ar/onp/presupuestos/2007>
- Argentina.gob.ar (s.f.-b). *Presupuesto 2009*. [Página web].
<https://www.minhacienda.gob.ar/onp/presupuestos/2009>
- Argentina.gob.ar (s.f.-c). *Presupuesto 2018*. [Página web].
<https://www.minhacienda.gob.ar/onp/presupuestos/2018>
- Auditoría General de la Nación (2019). *Gestión Integral de Desastres*. Ficha de Prensa 135/2019. https://www.agn.gob.ar/sites/default/files/informes/Ficha_135_2019_0.pdf
- Baas, S., Selvaraju, R., Dey de Prycj, J.y Battista, F (2009). *Análisis de sistemas de gestión del riesgo de desastres Una guía*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma, Octubre 2009.
- Badaloni, R. (2019). *Contámelo otra vez. Sobreviviente del terremoto de San Juan: “Pasaron 75 años y todavía tengo miedo, yo vi cómo se abría la tierra y morían todos”*. Diario Clarín. 12 de Enero de 2019. [Página web].
https://www.clarin.com/sociedad/sobreviviente-terremoto-san-juan-pasaron-75-anos-todavia-miedo-vi-abria-tierra-morian_0_6YlrkJyFv.html
- Balmaceda, M. y Aparicio, M. (2017). *Atribuciones de responsabilidad en la gestión del riesgo sísmico. Un estudio sobre la preparación para los terremotos en docentes de la Universidad Nacional de San Juan – Argentina*. En RevII. SE: Revista de Ciencias Sociales y Humanas, ISSN-e 2250-5555, Vol. 10, N. 10, 2017.
- Bataller, J. (1999). *El siglo XX en San Juan*. Editores del Oeste.
- Beck, E. (s.f.) *Proyecto VUSIM: Vulnerabilidad a los Sismos de Mendoza*. REDULAC.
<http://www.redulac-argentina.com/5-%20Bot%C3%B3n%20Proy%20Investigaci%C3%B3n/Proyecto%20VUSIM%20final.pdf>
- Beck, U. (1986). *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Ed. Paidós.
- Beck, U. (1996). “Teoría de la Sociedad del Riesgo”, en *Las consecuencias perversas de la modernidad. Modernidad, contingencia y riesgo*. Jostxo Beriain comp. Barcelona, Antrophos.

- Beck, U. (1998). *La política de la sociedad del riesgo*. Estudios Demográficos y Urbanos. Vol. 13, No. 3 (39). Colegio de México.
- Beck, U. (2000). *Retorno a la teoría de la sociedad del riesgo*. Boletín de la A.G.E. Nro. 30. Páginas 9-20.
- Besse, J. (2011). "Proceso y diseño en la construcción del objeto de investigación: las costuras de Frankenstein o un entre-dos que no hace dos", en *Epistemología fronteriza. Puntuaciones sobre teoría, método y técnica en ciencias sociales*, Cora Escolar y Juan Besse [coord.]. Eudeba, Buenos Aires.
- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., Wisner, B. (1996) *Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres*. FLACSO, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Burton, P. (1979). *Seismic risk in southern Europe through to India examined using Gumbel's third distribution of extreme values*. Geophysical Journal International, Volume 59, Issue 2, November 1979
- Calderón, G. (2001). *Construcción y reconstrucción del desastre*. Ed. Plaza y Valdez. México. DF.
- Calvo, A. y Natenzon, C. (2018) *Instituciones del Estado, políticas públicas y riesgo de desastres en Argentina. El Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil-SINAGIR*. En IV Jornadas del Instituto de Estudios de América Latina y el Caribe. América Latina: entre el asedio neoliberal y los desafíos emancipatorios.
- Calvo, A. y Viand, J. (2015) "Vulnerabilidad social e institucional. La inundación del 2003 en la ciudad de Santa Fe". En *Riesgos, catástrofes y vulnerabilidades. Aportes desde la geografía y otras ciencias sociales para casos argentinos*. 1ra ed. Buenos Aires: 2015.
- Cardona, D. (1989). *Enfoque metodológico para la evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo sísmico*. Revista de Ingeniería Sísmica. Octubre, 1986.
- Carmona, J. y Castano, J. (1974). *Seismic risk in South America to the South of 20 degrees*. Fifth World Conference on Earthquake Engineering". Roma, Italia.
http://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/5_vol2_1644.pdf

- Carreño, M., Barbat, A., Cardona, O. (2013). *Evaluación integral del riesgo sísmico*. En Revista Investigación y Ciencia. Especial número 2. Noviembre 2013.
- Carrizo, G. (2021). *Informes sobre el terremoto del 18 de enero de 2021*. Universidad Nacional de San Juan. Publicado el 25 de Enero de 2021. [Página web]. <https://exactas.unsj.edu.ar/2021/01/25/terremoto-del-18-de-enero-de-2021>
- Casa Rosada Presidencia (2019). *Se inauguró el primer centro nacional de alerta y monitoreo de emergencias*. Publicado el 18 de Marzo de 2019. [Página web]. <https://www.casarosada.gob.ar/gobierno-informa/45105-se-inauguro-el-primer-centro-nacional-de-alerta-y-monitoreo-de-emergencias>
- Castano, J. (1974). "Métodos para la determinación de Riesgo sísmico". En *Primer Simposio Argentino sobre Riesgo Sísmico*. San Juan. Argentina.
- Castano, J. (1977). *Zonificación sísmica de la República Argentina*. INPRES. Publicación técnica 5. San Juan, Argentina.
- Castano, J. (1978). *Estimación del riesgo sísmico en el emplazamiento del Complejo Hidroeléctrico El Tambolar - Los Caracoles*. INPRES. Publicación técnica 2. 2da. Edición. San Juan, Argentina.
- Castano, J. (1986). *Gran Mendoza, el núcleo urbano expuesto al mayor nivel de riesgo sísmico en la República Argentina*. INPRES. Publicación técnica 10. San Juan, Argentina.
- Castano, J. (1992). *Influencia de las fuentes sísmicas potenciales en el diseño sísmoresistente*. INPRES. Publicación técnica 17. San Juan, Argentina.
- Castano, J. y Giuliano, A. (1994). La prevención sísmica en la República Argentina. En *Conferencia Interamericana sobre reducción de los Desastres Naturales*. Cartagena de Indias, Colombia. Marzo, 1994.
- Castano, J. y Zamarbide, J. (1978). *Determinación de los coeficientes sísmicos zonales para la República Argentina*. INPRES. Publicación técnica 6. San Juan, Argentina.
- Castellanos, A. (1944). *Anotaciones preliminares con motivo de una visita a la ciudad de San Juan a propósito del terremoto del 15 de enero de 1944*. Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología. Facultad de Ciencias Matemáticas, Físico-Químicas y Naturales aplicadas a la Industria. Universidad del Litoral. Rosario, República Argentina.

- Celis, A. (2009). *Riesgo de desastres en Argentina*. Cruz Roja Argentina. Buenos Aires, Argentina.
- Christensen, D. (2014). *Crónica de un plan anunciado: territorio, planificación y políticas públicas en el proceso de reconstrucción de la ciudad de San Juan (1944-1949)*. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Filosofía y Letras.
- Cirvini, S. (2001). *La edificación contra temblores. Aportes para una historia de la construcción sismoresistente en Argentina*. En Revista Histórica de América. Instituto Panamericano de Geografía e Historia.
- Comisión de Trabajo de Gestión de Riesgo (2015). *Protocolo Interinstitucional de Gestión de Información. Sismos en el territorio argentino*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sismos.pdf>
- Comisión Nacional de Energía Atómica (1976). *Estudio del emplazamiento de una central nuclear para la región de Cuyo*. Volumen I. Argentina
- CONICET (s.f.). *Acerca del Observatorio*. [Página web]. <https://sismo.conicet.gov.ar/administrativos/>
- Cornell, C. (1968). *Engineering seismic risk análisis*. Bulletin of the Seismological Society of America.
- De Mattos, C. (2010). "De la planificación a la gobernanza: hacia un nuevo modelo de gestión urbana" En de Mattos, *Globalización y metamorfosis urbana en América Latina*. Quito, OLACCHI, Textos Urbanos 4, 2010.
- Decisión Administrativa 299/2018. *Ministerio de Seguridad. Estructuras organizativas - Aprobación*. Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/305000-309999/307687/norma.htm>
- Decisión Administrativa 300/2018. *Ministerio de Interior, Obras Públicas y Vivienda. Estructuras organizativas - Aprobación*. Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/305000-309999/307738/norma.htm>
- Decreto Nacional 39/2017. *Consejo Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil*. Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/270000-274999/270761/texact.htm>

Decreto Nacional 383/2017. *Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil. Apruébase Reglamentación. Ley N° 27.287.* Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/275000-279999/275352/norma.htm>

Decreto Nacional 496/1998. *Créase el Consejo Nacional de Recuperación de Zonas Afectadas por Emergencias Climáticas - CONAREC.* Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/50000-54999/50752/norma.htm>

Decreto Nacional 1.250/1999. *Sistemas Federal de Emergencias.* Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/60000-64999/60916/norma.htm>

Decreto Nacional 2.896/1944. *Medidas para la reconstrucción de la Ciudad Capital y poblaciones de la provincia de San Juan afectadas por el sismo del 15 de Enero de 1944.* En Boletín Oficial del 25/02/1944.
<https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/7018695/19440225>

Dirección Nacional de Protección Civil et al. (2012). *Documento País 12. Riesgo de Desastres en Argentina.* Octubre 2012.

Disposición 1/2015. *Ministerio de Seguridad. Subsecretaría de Protección Civil y Abordaje Integral de Emergencias y Catástrofes.* Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/240000-244999/242082/norma.htm>

Douglas, M. (1996). *La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales.* Editorial Paidós.

Escolar, C. (2000) "La investigación en Geografía. Epistemología de la construcción de datos", en *Topografías de la investigación. Métodos, espacios y prácticas profesionales*, Cora Escolar [comp]. Eudeba, Buenos Aires.

Escolar, C. y Besse, J. (2011). "Método: notas para una definición", en *Epistemología fronteriza. Puntuaciones sobre teoría, método y técnica en ciencias sociales*, Cora Escolar y Juan Besse [coord.]. Eudeba, Buenos Aires.

Fernández Bussy et al. (2010). *El riesgo de desastres en la planificación del territorio. Primer avance.* [Fernández Bussy coord.]. 1ra Edición. Buenos Aires. Programa Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD, 2010.

Fernández, J. (1985). *Riesgo sísmico: una propuesta para la toma de conciencia.* CRICYT Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas. Mendoza. República Argentina.

- Filgueira, C. y Peri, A. (2004) *América Latina: los rostros de la pobreza y sus causas determinantes*. Santiago de Chile, CELADE/ CEPAL; p. 1-30. V. electrónica: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/2/15062/lcl2149-serie54.pdf>
- Firpo de Souza Porto M. y Freitas, C (1996) "Major chemical accidents in industrializing countries: The socio - Political amplification of Risk". In: *Risk Análisis*, vol 16. N. 1.
- Fontana, L. (1909). *Estudio sobre los fenómenos sísmicos ocurridos en los departamentos de Albardón, Angaco Sud y Angaco Norte (provincia de San Juan), el 27 de Octubre de 1894*. Taller Gráfico El Porvenir. San Juan.
- Funtowicz, S. (1994). *Conferencia sobre epistemología política*. FLACSO, Serie de documentos e informes de investigación nro. 178.
- García Acosta, V. (1993) "Enfoques teóricos para el estudio histórico de los desastres naturales". En *Los desastres no son naturales*, Andrew Maskrey [Comp.]. FLACSO, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- García Acosta, V. (2005). *El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos*. Revista Desacatos. núm. 19, septiembre-diciembre 2005, pp. 11-24.
- García, A. (2010). *Peligro sísmico, exposición y vulnerabilidad de las Villas Vieja y Nueva de Trancas, Tucumán, Argentina*. En Cuadernos de Geografía, Revista Colombiana de Geografía, N. 19, 2010 | ISSN: 0121-215x. Bogotá, Colombia.
- Gil, Nafa y Zamarbide (1982). *Microzonificación Sísmica del Valle de Tulum – Provincia de San Juan*. Resumen Ejecutivo. Gil, Nafa, Zamarbide Ingenieros Consultores. INPRES.
- Giuliano, A. (2019). "Alejandro Giuliano: No hay zona asísmica en la Argentina". Publicado el 16 de Agosto de 2019. [Archivo Multimedia – Entrevista Radial]. <https://noticiasypersonajes.com/actualidad/alejandro-giuliano-no-hay-zona-asismica-en-la-argentina/>
- González, S. (2009). *Ciudad visible vs. ciudad invisible: gestión urbana y manejo de inundaciones (Ciudad de Buenos Aires) en la baja cuenca del arroyo Maldonado*. Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires.
- Grases, J. (1985). *Proyecto de sismicidad y riesgo sísmico en la Región Andina (SISRA). Volumen 13-A*. Programa de Mitigación de los Efectos de los Terremotos en la Región Andina CERESIS.

- Gray Cerdán, N., Álvarez, A. y Ruiz de Lima, G. (1990). *La estructura urbana frente al riesgo sísmico: Mendoza en el terremoto del 26-1-85*. Boletín de Estudios Geográficos N. 86. Instituto de Geografía. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Cuyo.
- Guzmán, S. (2012). "El sismo de L'Aquila, 6 de abril de 2009, sus repercusiones". En *Temas de Biología y Geología del NOA*. Revista de Divulgación Científica del Instituto de Bio y Geo Ciencias. Año II, Volumen2I, Número 3. Diciembre 2012.
- Healey, M. (2012). *El peronismo entre las ruinas. El terremoto y la reconstrucción de San Juan*. Siglo Veintiuno Editores. Buenos Aires.
- Herzer, H. (1990). *Los desastres no son tan naturales como parecen*. En Revista Medio ambiente y urbanización. Desastres y Vulnerabilidad en América Latina. Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo. Grupo Editor Latinoamericano. Marzo 1990. Año 8. Número especial.
- Hevilla, M. y Molina, M. (2010). *La ciudad de San Juan: imaginarios y reconstrucción*. En Scripta Nova, revista electrónica de Geografía Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona.
- Hewitt, K. (1983). "The Idea of Calamity in a Technocratic Age", en: *Interpretations of Calamity*; Allen and Unwin, London.
- Instituto Nacional de Prevención Sísmica (1999). *Manual de prevención sísmica*. 1da. Edición, 1ra. Impresión. San Juan, Argentina.
- Instituto Nacional de Prevención Sísmica (2016). *Manual de Adiestramiento para Docentes de Nivel Primario*. 11 Edición. San Juan, Mayo 2016.
- Instituto Nacional de Prevención Sísmica (2017). *Manual de prevención sísmica*. 2da. edición. San Juan, Argentina.
- Instituto Nacional de Prevención Sísmica (s.f.-a) *Buscador de sismos*. Recuperado en 12/2020. [Página web] http://contenidos.inpres.gob.ar/buscar_sismo
- Instituto Nacional de Prevención Sísmica (s.f.-b). *Estudio de la sismología*. <http://contenidos.inpres.gob.ar/docs/Historia%20de%20la%20Sismolog%C3%ADa.pdf>
- Instituto Nacional de Prevención Sísmica (s.f.-c). *Glosario*. [Página web] <http://contenidos.inpres.gob.ar/sismologia/glosario>

- Instituto Nacional de Prevención Sísmica (s.f.-d). *Ingeniería sismoresistente*. [Página web]
<http://contenidos.inpres.gov.ar/acelerografos/Reqlamentos>
- Instituto Nacional de Prevención Sísmica (s.f.-e). *Instituto Nacional de Prevención Sísmica*.
<http://contenidos.inpres.gov.ar/docs/INPRES.pdf>
- Instituto Nacional de Prevención Sísmica (s.f.-f). *Preguntas Frecuentes*.
<http://contenidos.inpres.gov.ar/docs/Preguntas%20Frecuentes.pdf>
- Instituto Nacional de Prevención Sísmica (s.f.-g). *Sismicidad de la República Argentina*
<http://contenidos.inpres.gov.ar/docs/Sismicidad%20de%20la%20RA.pdf>
- Instituto Nacional de Prevención Sísmica (s.f.-h). *Sismología*. [Página web]
<http://contenidos.inpres.gov.ar/sismologia/linkppal>
- Instituto Nacional de Prevención Sísmica (s.f.-i). *Terremotos Históricos de la República Argentina*.
<http://contenidos.inpres.gov.ar/docs/Terremotos%20hist%C3%B3ricos%20de%20la%20RA-2015.pdf>
- Jackson, E. y Burton, I. (1980). “El proceso del ajuste humano al Riesgo sísmico”. En *Terremotos, evaluación y mitigación de su Peligrosidad*. Editorial Blume. Barcelona. España.
- Jaime, L. y García, I. (2009). *La sismicidad en el NOA (República Argentina). Una visión histórico-geográfica*. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Revista Geográfica N. 146. Julio- Diciembre.
- Larrouy, P. (1923). *Documentos del Archivo de Indias para la historia del Tucumán, (1591-1700)*. Tomo I, Santuario de Nuestra Señora del Valle, Buenos Aires.
- Lavell, A. (1996). “Introducción”. En *Estado, sociedad y gestión de los Desastres en América latina. En busca del paradigma perdido*. La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Lavell, A. (1997). “Introducción”. En *Viviendo en riesgo*. FLACSO, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. Lavell [compilador, 1997].
- Lavell, A. (2002). *Sobre la gestión del riesgo: apuntes hacia una definición*. Inédito.
- Lavell, A. (2004). *La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, La Red: Antecedentes, Formación y Contribución al Desarrollo de los*

Conceptos, Estudios y la Práctica en el tema de los Riesgos y Desastres en América Latina: 1980-2004.

Lavell, A. (2006). *La gestión local del riesgo. Nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica.* Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales en América Central CEPREDENAC. Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (2019). *25 años de autonomía de la Ciudad de Buenos Aires.* [Página web]. www.legislatura.gov.ar

Ley Nacional 16.465/64. *Consejo Nacional de Construcciones Antisísmicas y de Reconstrucción de San Juan: Funciones.* Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/295000-299999/299999/norma.htm>

Ley Nacional 16.970/1966. *Defensa Nacional. Bases jurídicas, orgánicas y funcionales para la preparación y ejecución de la defensa nacional.* Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/45000-49999/46836/norma.htm>

Ley Nacional 18.802/1969. *Consejo Nacional de Construcciones Antisísmicas y de Reconstrucción de San Juan.* Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/300000-304999/301198/norma.htm>

Ley Nacional 19.616/1972. *Instituto Nacional de Prevención Sísmica.* Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/195000-199999/195224/norma.htm>

Ley Nacional 23.554/1988. *Defensa Nacional. Principios básicos. Finalidad y estructura del sistema. Organización de las Fuerzas Armadas. Servicio de Defensa Nacional. Organización Territorial y Movilización. Disposiciones generales y transitorias.* Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/20000-24999/20988/texact.htm>

Ley Nacional 24.059/1991. *Seguridad Interior.* Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/34209/norma.htm>

Ley Nacional 24.948/1998. *Fuerzas Armadas.* Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/50000-54999/50229/norma.htm>

Ley Nacional 25.817/2003. *Programa Nacional de Educación Para La Prevención Sísmica.* Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/90000-94999/90865/norma.htm>

- Ley Nacional 27.287/2016. *Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil*. Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/265000-269999/266631/norma.htm>
- Ley Provincial 1.327-H/2015. *Ley de educación de la provincia*. Provincia de San Juan. Digesto Jurídico. <https://minio.legsanjuan.gob.ar/normasconsolidaciones/75242/LP-1327-H.pdf>
- Ley Provincial 7.761/2006. *Programa Nacional de Educación para la Prevención Sísmica*. Provincia de San Juan. Digesto Jurídico. <https://minio.legsanjuan.gob.ar/escaneadas/LP-7761-2006.pdf>
- Liernur J. y Pschepiurca P. (2008). *Obras y proyectos de Le Corbusier y sus discípulos en Argentina, 1924 – 1965*. La Red Austral. Universidad Nacional de Quilmes. Prometeo 3010. Buenos Aires.
- Maldonado, N. (2010). *El terremoto de 1985 en Mendoza*. En Diario Los Andes Online. Martes 26 de enero de 2010
- Maldonado, N., Tornello, M. y Frau, C. (s.f.). *Estado actual de la investigación y conocimiento de la ingeniería sísmica de Mendoza. Avances. Estado de los códigos de edificación*. Centro Regional de Desarrollos Tecnológicos para la Construcción, Sismología e Ingeniería Sísmica (CeReDeTeC). Facultad Regional Mendoza, Universidad Tecnológica Nacional.
- Maskrey, A. (1993) “Presentación”. En *Los desastres no son naturales*, Andrew Maskrey [Comp.]. FLACSO, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Méndez, P. (2012). *Experiencias de urbanismo y planificación en la argentina 1909-1955*. 1ra Edición. Centro de Documentación de Arte y Arquitectura Latinoamérica (CEDODAL). Buenos Aires.
- Mescua, J. (2016). *Los temblores de Mendoza*. CONICET. Publicado el 2 de Agosto de 2016. [Página web]. <https://www.conicet.gov.ar/los-temblores-de-mendoza/>
- Mescua, J., Moreiras, S. M., Spagnotto, S., Dapoza, R., Giambiagi, L. (2016) *¡Está temblando! Orígenes, efectos y consecuencia de los sismos*. EDIUNC. Mendoza.
- Messina, L. y Varela, C. (2011) “El encuadre teórico-metodológico de la entrevista como dispositivo de producción de la información”, en *Epistemología fronteriza*.

Puntuaciones sobre teoría, método y técnica en ciencias sociales, Cora Escolar y Juan Besse [coord.]. Eudeba, Buenos Aires.

Ministerio de Seguridad de la Nación (2018). *Plan Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres 2018 – 2023*. Jefatura de Gabinete de Ministros. Presidencia de la Nación.

Montero, C., García, V. y Guzmán, S. (2012). “Desastres Naturales ¿Se pueden predecir y prevenir los eventos geológicos destructivos?”. En *Temas de Biología y Geología del NOA*. Revista de Divulgación Científica del Instituto de Bio y Geo Ciencias. Año II, Volumen2I, Número 3. Diciembre 2012.

Muñoz, D. (1989). *Conceptos básicos en riesgo sísmico*. Revista Física de la Tierra. Num. 1. Facultad de Ciencias Físicas. Universidad Complutense. Madrid.

Nacif, N., Espinosa, M., Pérez, I., Rodríguez, N. y Soria, S. (2004-a). *Vulnerabilidad y riesgo sísmico en el departamento Zonda, San Juan – Argentina*. Congreso Internacional de Arquitectura en Zona de Alto Riesgo. San Juan

Narváez, L., Lavell, A. y Pérez Ortega, G. (2009). *La gestión del riesgo de desastres: un enfoque basado en procesos*. Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina – PREDECAN. Comunidad Andina. Lima, Perú.

Natenzon, C. (2007). “La vulnerabilidad social como dimensión del riesgo”. En *Geografía y territorios en transformación*. Noveduc.

Natenzon, C. (2015). “Presentación”. En *Riesgos, catástrofes y vulnerabilidades. Aportes desde la geografía y otras ciencias sociales para casos argentinos*. 1ra ed. Buenos Aires: 2015

Natenzon, C. (2016). *Reflexiones sobre riesgo, vulnerabilidad social y prevención de catástrofes*. En Revista Ci. & Tróp. Recife, v. 40, n. 1.

Natenzon, C. y Barrenechea, J. (1997). *Defensa Civil y segunda reforma del Estado en Argentina. Modificación del encuadre institucional*. PIRNA – Programa de Investigaciones en Recursos Naturales y Ambiente. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Natenzon, C. y Ríos, D. (2015). “Una revisión sobre catástrofes, riesgo y ciencias sociales”. En *Riesgos, catástrofes y vulnerabilidades. Aportes desde la geografía y otras ciencias sociales para casos argentinos*. 1ra ed. Buenos Aires: 2015

- Natenzon, C. y Viand, J. (2007) Gestión de los Desastres en Argentina. Instituciones nacionales involucradas en la problemática de las inundaciones. En: *América Latina: sociedade e meio ambiente*. A.I.Geraiges de Lemos, J.L. Sanches Ross y A. Luchiari, organizadores. São Paulo, Expressão Popular (p. 171-185). ISBN 978-85-7743-079-6
- Navarro, C. (1989). "Sismicidad histórica". En *Revista Conciencia Sísmica*. Año 1, Nro. 1. INPRES. San Juan, Argentina.
- Okazaki, K. & RADIUS team (2000). *RADIUS Initiative for IDNDR. How to reduce urban seismic risk*. Proceedings XII World Conference on Earthquake Engineering. Auckland, Nueva Zelanda.
- Oltra, C. (2005). *Modernización ecológica y sociedad del riesgo. Hacia un análisis de las relaciones entre ciencia, medio ambiente y sociedad*. Universidad de Barcelona.
- Organización de las Naciones Unidas (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Asamblea General. 4 de Agosto de 1987.
- Organización de las Naciones Unidas (1989). *Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales*. Resoluciones aprobadas sobre la base de los informes de la Segunda Comisión 85ª. Sesión plenaria. 22 de Diciembre de 1989.
- Organización de las Naciones Unidas (2001). *Marco de Acción. Para la aplicación de la Estrategia Internacional de Reducción de Desastres (EIRD)*. Junio 2001.
- Organización de las Naciones Unidas (2005). *Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los Desastres*. Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres. Enero 2005. Kobe, Hyogo, Japón.
- Organización de las Naciones Unidas (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*. Resolución N. 69/283. Junio 2015.
- Oszlak, O. (2014) *Políticas públicas y capacidades estatales. Forjando Número especial: las políticas públicas en la provincia de Buenos Aires*. Año 3, número 5, Enero de 2014.
- Oszlak, O. y Orellana, E. (1993). *El análisis de la capacidad institucional: aplicación de la metodología SADC*. Buenos Aires: Mimeo
- Palacios, S., Perucca, L., Pantano Zuñiga, A. y Lara Ferrero, G. (2017). Propuesta metodológica para el análisis de la licuefacción de suelos asociada a sismos

destrucutivos. Pre-Andes centrales, Argentina (31° 30' S y 68° 25' O). En *Revista Anuário do Instituto de Geociências*. Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Pasotti, P. (1944). *Consideraciones generales sobre los terremotos de la Argentina*.

Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología. Facultad de Ciencias Matemáticas, Físico-Químicas y Naturales aplicadas a la Industria. Universidad del Litoral. Rosario, República Argentina.

Perucca, L. y Bastias, H. (2005). El terremoto argentino de 1894: fenómenos de licuefacción asociados a sismos. En *Serie de Correlación Geológica*. INSUGEO, Universidad de Tucumán.

Perucca, L. y Vargas, N. (2014). Neotectónica de la Provincia de San Juan. Centro-oeste de Argentina. En *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*. Ed. Sociedad Geológica Mexicana.

Perucca, L., Pérez, Á. y Navarro, C. (2006). Fenómenos de licuefacción asociados a terremotos históricos. Su análisis en la evaluación del Peligro sísmico en la Argentina. En *Revista de la Asociación Geológica Argentina*.
www.scielo.org.ar/pdf/raga/v61n4/v61n4a11.pdf

Puebla, C. (1989). *La sismometría en la República Argentina*. En revista *Conciencia Sísmica*. Año 1, Nro. 1. INPRES. San Juan, Argentina.

Raffa, C. (2018). *Teoría para la construcción de una ciudad: Enrico Tedeschi y su vínculo con la morfología urbano-edilicia de Mendoza (Argentina, 1960)*. En Revista Cuaderno Urbano. Editorial Nobuko. ISSN: 1666-6186

Redacción DLPSJ (2019). 42 años del terremoto de Caucete: un bramido infernal que antecedió a la destrucción. *Diario La Provincia SJ*. Publicado el 7 de Noviembre de 2019. [Página web]. <https://www.diariolaprovinciasj.com/sociedad/2019/11/17/42-anos-del-terremoto-de-caucete-un-bramido-infernal-que-antecedio-la-destruccion-121288.html>

Renda, E. et al. (2017). *Manual para la elaboración de mapas de riesgo*. 1a ed ilustrada. Buenos Aires: Programa Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD; Argentina: Ministerio de Seguridad de la Nación, 2017.

Resolución 29/2019. *Ministerio de Seguridad. Creación de CENARRID*. Infoleg.

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/325000-329999/326447/norma.htm>

Resolución 30/2019 - Resol -2019-30-APN-SPC#MSG. *Ministerio de Seguridad*. Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/325000-329999/326448/norma.htm>

Resolución 30/2019 - Resol-2019-30-APN-SPTYCOP#MI. *Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda. Secretaría de Planificación Territorial y Coordinación de Obra Pública*. Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/320000-324999/324583/norma.htm>

Resolución 418-E/2016. *Ministerio de Seguridad*. Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/265000-269999/265354/norma.htm>

Resolución 803/2018. *Ministerio de Seguridad. Creación de PNRRD*. Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/315000-319999/315228/norma.htm>

Resolución 827/2019 - Resol -2019-827-APN-MSG *Ministerio de Seguridad. Regiones de Protección Civil*. Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/325000-329999/329752/norma.htm>

Resolución 1.049/2019 - Resol-2019-1049-APN-MSG. *Ministerio de Seguridad*. Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/330000-334999/331784/norma.htm>

Resolución 5.580/1951 *Código de Edificación de la Provincia de San Juan*. Expediente 40.941/50. Gobierno de la Provincia de San Juan.

Revista de Arquitectura (1944). *San Juan*. Número 293. Enero 1944.

Revista Nuestra Arquitectura (1949). *La reconstrucción de San Juan*. Número 236. Año 20. Marzo de 1949.

Robledo, S. (2015). *Manual de educación sobre riesgos ambientales El caso de Cuyo*. 1ra. Edición Mendoza: Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo.

Sacif, N., Martinet, M. y Espinosa, M. (2012). "San Juan, los planes reguladores", en *Experiencias de urbanismo y planificación en la argentina 1909-1955*. 1ra Edición. Centro de Documentación de Arte y Arquitectura Latinoamérica (CEDODAL). Buenos Aires.

Saurí, D. (2003). *Tendencias recientes en el análisis geográfico de los riesgos ambientales*. En Revista de Ciencias Sociales N. 23 / 2003 AREAS.

- Scawthorn, C. (2007). *A brief history of seismic risk assessment*. Risk Assessment, Modeling and Decision Support. Strategic Directions, A. Bostrom, S. P. French, and S. J. Gottlieb, eds., Springer-Verlag, Heidelberg New York, Tokyo.
- Secretaría de Planificación Territorial y Coordinación de Obra Pública (2019). *Informe de Gestión 2015-2019*. Ministerio de Interior, Obras Públicas y Vivienda.
- SEGEMAR (2008). *Peligrosidad sísmica en las Sierras de Velazco. Provincia de la Rioja*. Buenos Aires. ISSN 0328-9052
- Sentagne, M., Solera, E., Roses, M. E. y Laciari, M. (2010). *La imagen moderna de la ciudad de San Juan*. VI Jornadas de Sociología de la UNLP. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Sociología, La Plata, 2010.
- Solaura y Fundación Bataller (2017). *Las últimas voces del Terremoto*. [Documental].
- Stang, J. (2017) *El urbanismo como nueva disciplina en Argentina, visto por el especialista Benito J. Carrasco, a través del plan regulador y de extensión para la ciudad de Córdoba, 1927*. CUADERNO URBANO. Espacio, cultura, sociedad, vol. 23, núm. 23, noviembre, 2017, pp. 169-197 Universidad Nacional del Nordeste Resistencia, Argentina.
- Stober, D. (2007). *Father of modern earthquake risk analysis*. Universidad de Stanford.
- Subirats, J., Knoepel, P., Larrue, C. y Varonne, F. (2008). *Análisis y gestión de políticas públicas*. Barcelona, Ed. Ariel.
- Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública (2016). *Guía para la planificación territorial*. Ministerio de Interior, Obras Públicas y Vivienda.
- Tarbut, E. y Lutgens, F. (2008). *Ciencias de la tierra. Una introducción a la geología física*. 8va edición. Pearson, Prentice Hall. Madrid.
- UNESCO (1980). *Terremotos, evaluación y mitigación de su peligrosidad*. Editorial Blume. Barcelona. España
- Universidad Nacional de Costa Rica (s.f.). *¿Qué son sismos de INTRAPLACA y sismos de INTERPLACA?* [Página web] <http://www.ovsicori.una.ac.cr/>

- Vargas, J. (2002). *Políticas públicas para la reducción de la Vulnerabilidad frente a los Desastres naturales y socio-naturales*. CEPAL. Naciones Unidas. Santiago de Chile, 2002.
- Wilches-Chaux, G. (1993) “La Vulnerabilidad global”. En: *Los desastres no son naturales*. Andrew Maskrey [Comp.]. FLACSO, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, Bogotá.
- Wilches-Chaux, G. (1998) “Auge, caída y levantada de Felipe Pinillo, mecánico, y soldador o yo no voy a correr el Riesgo. Guía de la RED para la gestión local del Riesgo”. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, Perú.
- Zagalsky, R. (2004). *A cinco años de la creación del Sistema Federal de Emergencias – SIFEM. Una evaluación crítica de su desarrollo institucional*. Centro de Estudios de Política, Administración y Sociedad.

Bibliografía

-Otras fuentes utilizadas/consultadas-

- Alonso, J. y Larotta, J. (1977). *Seismic risk and seismic zoning of the Caracas Valley*.
Proceedings VI World Conference on Earthquake Engineering. New Delhi, India.
- Alonso, R. (2012). *Riegos geológicos en el norte argentino*. 2º ed. Salta: Mundo Gráfico
Salta Editorial.
- Argentina.gob.ar (2015) *Se puso en funcionamiento el Sistema Federal de Emergencias*.
Edición 28 de Octubre de 2015. [Página web]. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/gse-puso-en-funcionamiento-el-sistema-federal-de-emergencias>
- Argentina.gob.ar (s.f.). *Presupuesto 2008*. [Página web].
<https://www.minhacienda.gob.ar/onp/presupuestos/2008>
- Argentina.gob.ar (s.f.). *Presupuesto 2010*. [Página web].
<https://www.minhacienda.gob.ar/onp/presupuestos/2010>
- Argentina.gob.ar (s.f.). *Presupuesto 2011*. [Página web].
<https://www.minhacienda.gob.ar/onp/presupuestos/2011>
- Argentina.gob.ar (s.f.). *Presupuesto 2012*. [Página web].
<https://www.minhacienda.gob.ar/onp/presupuestos/2012>
- Argentina.gob.ar (s.f.). *Presupuesto 2013*. [Página web].
<https://www.minhacienda.gob.ar/onp/presupuestos/2013>
- Argentina.gob.ar (s.f.). *Presupuesto 2014*. [Página web].
<https://www.minhacienda.gob.ar/onp/presupuestos/2014>
- Argentina.gob.ar (s.f.). *Presupuesto 2015*. [Página web].
<https://www.minhacienda.gob.ar/onp/presupuestos/2015>
- Argentina.gob.ar (s.f.). *Presupuesto 2016*. [Página web].
<https://www.minhacienda.gob.ar/onp/presupuestos/2016>
- Argentina.gob.ar (s.f.). *Presupuesto 2017*. [Página web].
<https://www.minhacienda.gob.ar/onp/presupuestos/2017>
- Argentina.gob.ar (s.f.). *Presupuesto 2019*. [Página web].
<https://www.minhacienda.gob.ar/onp/presupuestos/2019>

- Balmaceda, M. (2007) *¡Alerta sismo! III Prevención sísmica en EGB 3 y Polimodal*. Memoria 2007. Instituto Nacional de Planeamiento y Hábitat, Universidad Nacional de San Juan.
- Balmaceda, M. (2011). *El rol de la información gráfica en la evacuación de edificios escolares: aportes a la gestión del riesgo sísmico en instituciones educativas*. Memoria 2011. Instituto Nacional de Planeamiento y Hábitat, Universidad Nacional de San Juan.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2016). *Perfil de Riesgo de Desastres. Informe Nacional para Argentina*. División de Medio Ambiente, Desarrollo Rural y Gestión del Riesgo por Desastres – BID. Nota técnica BID -TN1082. Marzo 2016.
- Barros, E. (1989). “La ingeniería sismoresistente”. En revista *Conciencia Sísmica*. Año 1, Nro. 1. INPRES. Junio 1989, San Juan.
- Basu, S. y Nigam, N. (1977). *Seismic risk analysis of Indian Peninsula*. (1977). Proceedings VI World Conference on Earthquake Engineering. New Delhi, India.
- Beck, U., Giddens, A. y Lash, S. (1994) *Reflexive modernization. Politics, tradition and aesthetics in the modern social order*. Cambridge: Polity Press.
- Benavidez, H. (2014). *Estudio exploratorio de la recuperación de plusvalía aplicada a la gestión de Riesgos en departamentos colindantes al Gran San Juan*. Memoria 2014. Instituto Nacional de Planeamiento y Hábitat, Universidad Nacional de San Juan.
- Beretervide, F. y Muzio, C. (1945). “Contribución al estudio de la reconstrucción de la ciudad de San Juan y poblaciones vecinas”. En *Revista de Arquitectura*. N. 293. Mayo de 1945.
- Brillinger, D. (1982). *Some bounds of seismic risk*. Bulletin of the Seismological Society of America. Vol. 72, Nro.4, pp. 1403 – 1410. Agosto, 1982.
- Cardona, D. (1986). *Estudios de vulnerabilidad y evaluación del riesgo sísmico: Planificación física y urbana en áreas propensas*. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, AIS No. 33, Bogotá.
- Cardona, D., Bernal, G., Zuloaga, D., Salgado-Gálvez, M. y González, D. (2017). *Amenaza y riesgo sísmico del Cono Sur*. Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción de Riesgo de Desastres (REDER), Nro. 1. ISSN: 0719-8477.

- Carmona, J. y Girardi, J. (1977). *Seismic risks variation according to sequences of seismic events*. Proceedings VI World Conference on Earthquake Engineering. New Delhi, India
- Carmona, J. y Herrera Cano, J. (1969). *Periods of Buildings of Mendoza City (Argentina)*. Fourth World Conference on Earthquake Engineering". Santiago, Chile.
- Castano, J. (1986). *Consideración de la influencia del riesgo sísmico en la planificación*. Simposio internacional sobre neotectónica y riesgos volcánicos. Bogotá, 1986. En *Revisita Ciaf*. 1986, Vol 11, Num 1-3; 474.
- Castano, J. (1990). El sismo como factor condicionante en la planificación municipal. En *Revista de Geofísica*. N. 33. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Julio-Diciembre 1990.
- Castano, J. (1995). *Microzonificación sísmica del Gran Mendoza*. Publicación técnica 19. INPRES. San Juan, Argentina.
- Castano, J. y Carmona, J. (1969). *Probabilidad de riesgo sísmico en la República Argentina*. Primeras Jornadas Argentinas de Computación. Buenos Aires.
- Castano, J., Carmona, J. y Medone, C. (1970). *Riesgo sísmico en la República Argentina*. Simposio sobre Acciones en Estructuras. Tucumán, Argentina
- Centro Regional de Sismología para América del Sur (s.f.). *S. T. Algermissen*. [Página web]. <http://www.ceresis.org/articulo.php?id=70>
- Clark, R., Dibble, R., Fyfe, H., Lensen, G. y Suggate, R. (1965). Tectonic and earthquake risk zoning in New Zealand. Proceedings of the III World Conference on Earthquake Engineering. Nueva Zelanda.
- Cornell, C. y Vanmarcke, E. (1969). *The major influences on seismic risk*. Proceedings IV World Conference on Earthquake Engineering. Santiago, Chile.
- Daziano, M., Pérez, G. y Jacinto, A. (2014). "Metodología para el análisis preliminar del Riesgo sísmico de grandes presas". Instituto de Estructuras "Ing. Arturo M. Guzmán", Universidad Nacional de Tucumán.
- Daziano, M., Pérez, G. y Jacinto, A. (2014). Riesgo Sísmico de Grandes Presas del Noroeste Argentino. Instituto de Estructuras "Ing. Arturo M. Guzmán", Universidad Nacional de Tucumán, CONICET. Jornadas Argentinas de Ingeniería Estructural

Decisión Administrativa 214/2014. *Ministerio de Seguridad. Apruébase la estructura organizativa de primer y segundo nivel operativo.* Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/225000-229999/228743/norma.htm>

Decreto Nacional 42/2006. *Ministerio De Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.* Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/100000-104999/102007/norma.htm>

Decreto Nacional 42/2016. *Administración Pública Nacional.* Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/255000-259999/257609/norma.htm>

Decreto Nacional 48/2014. *Ministerio de Seguridad.* Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/225000-229999/225235/norma.htm>

Decreto Nacional 328/2012. *Administración Pública nacional.* Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/190000-194999/194678/norma.htm>

Decisión Administrativa 421/2016. *Ministerio de Seguridad.* Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/260000-264999/261121/norma.htm>

Decreto Nacional 660/1996. *Modificación de la actual estructura de la Administración Nacional.* Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/35000-39999/37574/norma.htm>

Decreto Nacional 1.691/2006. *Fuerzas Armadas. Apruébase la Directiva sobre Organización y Funcionamiento de las Fuerzas.* Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/120000-124999/122503/norma.htm>

Decreto Nacional 1.824/2004. *Ministerio De Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.* Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/100000-104999/102007/norma.htm>

Decreto Nacional 1.993/2010. *Créase el Ministerio de Seguridad.* Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/175000-179999/176543/norma.htm>

Decreto Ley Nacional 6.250/1958. *Defensa Antiaérea Pasiva Territorial.* Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/295000-299999/297696/norma.htm>

Decreto Nacional 11.175/1944. *Da por terminada la intervención directa del Gobierno de la Nación e las tareas de reconstrucción de ciudades y poblaciones de la Provincia de San Juan.* 3 de Mayo de 1944

- Decreto Nacional 13/2015. *Ley de Ministerios. Ley N° 22.520 – Modificación*. Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/255000-259999/256606/norma.htm>
- Decreto Nacional 14.164/1945. *Proyecto Planeamiento General para la Reconstrucción de la zona afectada por el sismo del 15 de Enero de 1944 en la provincia de San Juan*. En Boletín Oficial del 11/07/1945. Infoleg.
<https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/11113970/19450711>
- Decreto Nacional 17.432/1944. *Creación del Consejo de Reconstrucción de San Juan*. En Boletín Oficial del 11/09/1944. Infoleg.
<https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/7018695/19440911>
- Diario El Perfil (2019). Se registraron más de 5.000 sismos en toda Argentina a lo largo de 2018. Publicado el 18 de Febrero de 2019. [Página web].
<https://www.perfil.com/noticias/ciencia/se-registraron-mas-de-5000-en-toda-argentina-a-lo-largo-de-2018.phtml>
- Esteva, L. y Villaverde, R. (1974). *Seismic risk, design spectra and structural reliability*. Proceedings V World Conference on Earthquake. Engineering. Rome, Italy.
- Ferry Borges, J. (1974) *Quantification of design rules based on the assessment of earthquake risks*. Proceedings V World Conference on Earthquake Engineering. Rome, Italy.
- Frau, C. (2009). *Sismicidad Regional. Estudios de riesgo sísmico y fallamiento local*. En Primeras Jornadas de Internacionales sobre Gestión de Riesgos de Desastres, CeReDeTec, Universidad Tecnológica Nacional, Mendoza.
- Gabinete de Investigaciones Urbanas (1997-1998). *Formulación de estrategias concretas para la prevención del riesgo sísmico en el área urbana del Gran San Juan*. Gabinete de Investigaciones Urbanas, Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de San Juan.
- Gamboa, L. y Suvires, G. (2017) *Maximización del riesgo sísmico debido a la combinación de factores como caudales, precipitaciones y riesgo sísmico*. En Revista El Ojo del Cóndor. Instituto Geográfico Nacional.
- García Garaygorta, S. (2015). *Alentar la resiliencia: la reducción del riesgo de desastres en la provincia de Neuquén*. COPADE, Ministerio de Desarrollo Territorial, Neuquén. Buenos Aires, 2015.

- Gascón, M. y Fernández, E. (2001). Terremotos y sismos en la evolución urbana de Hispanoamérica. Ejemplos coloniales y estudios de caso. Centro Regional de Investigaciones. CRICYT. Mendoza. Argentina. Julio de 2001
- Gershanik, S. (1974). "Medidas en el área sismológica para la atenuación del Riesgo sísmico". En *Primer Simposio Argentino sobre Riesgo Sísmico*. San Juan. Argentina.
- Gershanik, S. (1995). Sismología en la Argentina. Desde sus inicios hasta 1944. [Página web]. <http://fcaglp.unlp.edu.ar/deptoSyM/sismologia.html>
- Giddens, A. (1996). "Modernidad y autoidentidad", en *Las consecuencias perversas de la modernidad. Modernidad, contingencia y riesgo*. Josetxo Beriain comp. Barcelona, Antrophos.
- Giddens, A., Bauman, Z., Luhmann, N. y Beck, U. (1996). *Las consecuencias perversas de la modernidad. Modernidad, contingencia y riesgo*. Josetxo Beriain comp. Barcelona, Antrophos.
- Goldsack, A., Labbé, J. y Saragoni, G. (1976). *Algunas relaciones macrosísmicas para la evaluación del riesgo sísmico en Chile*. 2das Jornadas Chilenas de Sismología e Ingeniería Antisísmica. Santiago, Chile.
- Grandori, G. y Benedetti, D. (1974). *On the Choice of the acceptable seismic risk, a new approach*. Proceedings V World Conference on Earthquake Engineering. Rome, Italy.
- Housner, G. (1984). *Historical view of earthquake engineering*. Proceedings IV World Conference on Earthquake Engineering. San Francisco, California. USA.
- Infobae (2018) *¿Cuál es el rol de las FFAA en catástrofes y emergencias?* Publicado el 15 de Diciembre de 2018. [Página web]. <https://www.infobae.com/def/defensa-y-seguridad/2018/12/12/cual-es-el-rol-de-las-ffaa-en-catastrofes-y-emergencias/>
- Jaime, D. (2009) *Relatos sobre sismos en el Noroeste argentino*. Departamento de Geografía–Facultad de Filosofía y Letras–Universidad Nacional de Tucumán. En Encuentro de Geógrafos de América Latina. Montevideo, Uruguay.
- Ley Nacional 16.956/66. *Ley de Ministerios*. Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/45000-49999/46823/norma.htm>
- Ley Nacional 17.192/1967. *Servicio Civil de Defensa*. Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/180000-184999/181257/norma.htm>

- Ley Nacional 17.649/1968. *Defensa y seguridad-defensa civil-movilización-*. Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/300000-304999/300745/texact.htm>
- Ley Nacional 20.318/1973. Ley de Defensa. Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/120000-124999/120545/norma.htm>
- Ley Nacional 21.808/1978. Ley de Defensa. Reimplanta Vigencia. Infoleg.
- Ley Nacional 23.554/1988. Defensa Nacional. Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/20000-24999/20988/texact.htm>
- Ley Nacional 24.629/1996. *Administración Pública Nacional*. Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/458/norma.htm>
- Ley Provincial 1.055/1947. Sin título. Provincia de San Juan. Digesto Jurídico web. Cámara de diputados de San Juan. <https://minio.legsanjuan.gob.ar/escaneadas/LP-1055-1947.pdf>
- Ley Provincial 1.122/1947. Sin título. Provincia de San Juan. Digesto Jurídico web. Cámara de diputados de San Juan. <https://minio.legsanjuan.gob.ar/escaneadas/LP-1122-1947.pdf>
- Ley Provincial 1.201/2017. *Adhesión a la Ley Nacional 27.287, sistema nacional para la gestión integral del riesgo y la protección civil*. Provincia de Tierra del Fuego. Boletín Oficial, 11 de Enero de 2018
- Ley Provincial 1.206/2007. *Adhesión a la Ley Nacional 25.817, creación de programa nacional de educación para la prevención sísmica*. Provincia de Tierra del Fuego. Boletín Oficial, 11 de Enero de 2018
- Ley Provincial 1.782-R/2018. *Provincia de San Juan. Digesto Jurídico web. Cámara de diputados de San Juan*. <https://minio.legsanjuan.gob.ar/escaneadas/LP-1782-R.pdf>
- Ley Provincial 2.727-J/2017. *Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil*. Provincia de Chaco. Boletín Oficial, 20 de Diciembre de 2017
- Ley Provincial 3.090/2008. *Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil*. Provincia de La Pampa. Boletín oficial, 14 de Septiembre de 2018.
- Ley Provincial 3.119/2008. Sin título. Provincia de Neuquén.
- Ley Provincial 5.124/2004. *Adhesión de la provincia de Catamarca a la ley Nº 25.817-creacion del programa nacional de educación para la prevención sísmica*. Provincia de Catamarca. Boletín Oficial, 1 de Octubre de 2004.

- Ley Provincial 5.242/2017. *Adhesión a la ley nacional 27.287 que crea Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil.* Provincia de Río Negro. Boletín Oficial, 2 de Octubre de 2017.
- Ley Provincial 5.520/2017. *Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil.* Provincia de Catamarca. Boletín Oficial, 20 de Octubre de 2017.
- Ley Provincial 5.641/2010. *Adhesión a Ley Nacional N. 25.817 de Creación del Programa Nacional de Educación para Prevención Sísmica.* Provincia de Jujuy.
<http://www.justiciajujuy.gov.ar:9090/iah//legpro/5641.pdf>
- Ley Provincial 6.035/2017. *Adhesión provincial a la Ley nacional 27.287 de Creación del Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil.* Provincia de Jujuy. Boletín Oficial, 24 de Noviembre de 2017.
- Ley Provincial 6.452/2018. Sin título. Provincia de Corrientes.
- Ley Provincial 7.289/2004. *Adhesión provincial a la Ley Nacional 25817 sobre Programa Nacional de Educación para la prevención sísmica.* Provincia de Mendoza. Boletín Oficial, 4 de Noviembre de 2004.
- Ley Provincial 7.482/2004. Sin título. Provincia de San Juan. Digesto Jurídico web. Cámara de diputados de San Juan. <https://minio.legsanjuan.gob.ar/escaneadas/LP-7482-2004.pdf>
- Ley Provincial 7.668/2011. *Creación del Programa de Practica de Evacuación en Casos de Emergencia o Desastre.* Provincia de Salta. Boletín Oficial.
http://boletinoficialsalta.gob.ar/NewDetalleLeyes.php?nro_ley=7668
- Ley Provincial 8.069/2017. *Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil.* Provincia de Salta. Boletín Oficial, 22 de Diciembre de 2017.
- Ley Provincial 8.881/2016. Sin título. Provincia de Tucumán.
- Ley Provincial 9.037/2017. *Adhesión Provincial a la Ley Nacional Nº 27.287 - Creación de un Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil.* Provincia de Mendoza. Boletín Oficial, 4 de Enero de 2018.
- Ley Provincial 9.079/2017. *Adhesión provincial a la Ley Nacional Nº 27.287 de Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil.* Provincia de Tucumán. Boletín Oficial, 21 de Marzo de 2018.

Ley Provincial 10.463/2017. Sin título. Provincia de Córdoba. Boletín Oficial.

https://boletinoficial.cba.gov.ar/wp-content/4p96humuzp/2017/07/1_Secc_12072017.pdf

Ley Provincial 10.581/2018. Sin título. Provincia de Entre Ríos.

Ley Provincial 13.747/2017. *Sistema Nacional para la gestión integral del riesgo y la protección civil*. Provincia de Santa Fe. Boletín Oficial, 19 de Enero de 2018.

Ley Provincial 15.063/2018. *Adhesión Provincial a la Ley Nacional N° 27.287 - Creación del Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil*. Provincia de Buenos Aires. Boletín Oficial, 30 de Noviembre de 2018.

Ley Provincial XVIII-39/2018. Sin título. Provincia de Misiones.

Lomnitz, C. (1969). *An earthquake risk map of Chile*. Proceedings of the IV World Conference on Earthquake Engineering. Santiago, Chile.

Lomnitz, C. (1974). *Global tectonics and earthquake risk*. Developments in Geotectonics, 5, Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam, Holand.

Maldonado N., Martín, P., Maldonado, I. y Calderón, F. (2014). *Puesta en valor de una escuela patrimonial en zona de alto riesgo sísmico: un caso de estudio*. En Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción (ALCONPAT).

Maldonado, N., Michelini, R., Pizarro, N., Maldonado, I. y Tornello, M. (2005) *Vida útil, patología y rehabilitación de viviendas de interés social en zona de alto riesgo sísmico*. En Congreso Chileno de Sismología e Ingeniería Antisísmica IX Jornadas, 16-19 de Noviembre de 2005, Concepción – Chile.

Maldonado, N., Tornello, M. y Frau, C. (2011). *La enseñanza de los reglamentos en la carrera de Ingeniería Civil de FR Mendoza, UTN*. En Terceras Jornadas sobre la Enseñanza del Hormigón Estructural, JEHE 2011.

Malmod, A. (2008): *Alerta sismo IV - modelo de gestión integral del riesgo sísmico en instituciones educativas de nivel secundario*. Memoria 2008. Instituto Nacional de Planeamiento y Hábitat, Universidad Nacional de San Juan.

Malmod, A. y Tejada, S. (2011). *Diseño de una estrategia de comunicación en relación con la gestión del riesgo sísmico desde la educación*. Autores: En XV Congreso de la

Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital. SIGRADI. Santa Fé, Argentina.
Noviembre 2011.

- Maskrey, A. (1996) "Prefacio en español". En Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los Desastres. Blaikie, P., Cannon, T., David, I., Wisner, B. (1996). FLACSO, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- McGuire, R. (1974). *Seismic structural response risk analysis incorporating peak response regressions on earthquake magnitude and distance* (Pub. R74-51). MIT, Cambridge, MA.
- Merenda, E. (2021). *San Juan. El terremoto dañó unas 30.000 viviendas y destruyó otras 3000*. Diario La Nación. Publicado el 29 de Enero de 2019. [Página web].
<https://www.lanacion.com.ar/sociedad/san-juan-el-terremoto-dano-unas-30000-viviendas-y-destruyo-otras-3000-nid29012021/>
- Merz, H. y Cornell, C. (1974). *Aftershocks in engineering seismic risk analysis*. Proceedings V World Conference on Earthquake Engineering. Rome, Italy.
- Milne, W. (1977). *Seismic risk maps for Canada*. Proceedings VI World Conference on Earthquake Engineering. New Delhi, India.
- Milne, W. y Davenport, A. (1969). *Distribution of earthquake risk in Canada*. Bull. Seism. Soc. Am.
- Ministerio de Interior (s.f.). *Manual básico de planeamiento para emergencias y catástrofes*. Dirección Nacional de Protección Civil. Secretaría de Provincias. Ministerio del Interior de la Nación.
- Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios (2015). *Plan Estratégico Territorial. Avances III*.
- Molín Valdés, H. (1997) Decenio internacional para la reducción de los Desastres naturales (DIRDN). En *Viviendo en riesgo*, Lavell, Allan [comp.]. FLACSO, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Nacif, N. y Espinosa, M. (2000). *Impacto urbano del riesgo sísmico. Mapas de daños esperables en las construcciones*. Revista Territorios, CIDER, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia

- Nacif, N. y Espinosa, M. (2003). *Ciudades vulnerables al riesgo sísmico: ¿una problemática urbana sin solución?* Proambiente, 3, 11-17.
- Nacif, N. y Espinosa, M. (2008). Habitar en la ciudad de San Juan: Análisis de la Vulnerabilidad y el Riesgo Sísmico Urbano. 1º Congreso Iberoamericano de Teoría del Habitar: Ibero América una Forma de Habitar. FAUD- Universidad Nacional de San Juan. Mayo 2008.
- Nacif, N. y Espinosa, M. (2011). *Estudio de vulnerabilidad a los fenómenos del ambiente natural. Caso Departamento de Pocito, San Juan, Argentina.* Universidad Nacional de San Juan.
- Nacif, N., Espinosa, M. y Soria, S. (2006). *Desarrollo urbano y riesgo sísmico. La prevención como reflexión y acción.* Gabinete de Investigaciones Urbanas (GIUR) – Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat (IRPHA). Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de San Juan.
- Nacif, N., Espinosa, M., Pérez, I., Rodríguez, N. y Batadi, M. (2004-b). *Estudio de la vulnerabilidad y el riesgo sísmico.* San Juan: Universidad Nacional de San Juan.
- Nacif, N., Espinosa, M., Rodríguez, N. y Batadi, M. (2000). *Vulnerabilidad sísmica urbana: estudio del aspecto funcional.* San Juan: Proyecto GIUR, Universidad Nacional de San Juan.
- Natenzon, C. (1995). *Catástrofes naturales, riesgo e incertidumbre.* FLACSO. Serie de documentos e informes de investigación N. 197.
- Neira, P., Corso, J., Eduardo, S., Panella, S., Gioacchini, G. (2007). *Mitigación del riesgo sísmico en la ciudad de La Rioja: avances logrados.* En Jornadas de Estudiantes Investigadores (JEI). Córdoba.
- Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastre (1979). *Natural disasters and vulnerability analysis.* Report of Expert Group Meeting. 9-12 Julio, 1979.
- Okazaki, K. (s.f.). *Descripción de la iniciativa RADIUS.* Secretaría del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales. OCAH, Naciones Unidas, Ginebra. [Página web]. <https://www.eird.org/fulltext/radius/capt1.htm>

- Olgiasi, S. y Ramos, V. (2003) *Neotectónica cuaternaria en el Anticlinal Borbollón, Provincia de Mendoza*. Laboratorio de Tectónica Andina, Universidad de Buenos Aires. En 10 ° Congreso Geológico Chileno, Universidad de Concepción, Chile.
- Oliveira, C. (1977). *Seismic risk analysis for a metropolitan area*. Proceedings VI World Conference on Earthquake Engineering. New Delhi, India.
- Organización de las Naciones Unidas (1971). *Resoluciones aprobadas sobre la base de los informes aprobados en la Tercera Comisión*. Asamblea General. Vigésimo sexto período de sesiones. Año 1971.
- Organización de las Naciones Unidas (1994). *Estrategia y plan de acción de Yokohama para un mundo más seguro*. Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres Naturales Yokohama, Japón.
- Oster Falder, J. (s.f.). *Erik Swyngedouw y la ecología política urbana (EPU)*. En Revista de Ecología Política ISSN: 1130-6378 | e-ISSN: 2604-6091.
- Perkins, D. (1974). *Seismic risk maps*. Earthquake Information Bulletin (USGS). U.S Geological Survey.
- Pizarro, N. Tornello, M. y Gallucci, A. (2017) *Los terremotos, la profundidad del hipocentro y la energía liberada. La influencia en las construcciones*. En Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente. N. 39, año 2017, Buenos Aires.
- Presupuestoabierto.gob.ar. (s.f.) *Gastos por Programa*. Ministerio de Economía. [Página web]. <https://www.presupuestoabierto.gob.ar/sici/gastos-por-programa>
- Pringles Belvideri, A. (2011). *Mapas SIG de la vulnerabilidad sísmica de las Vº Mariano Moreno y 2 de abril*. Memoria 2011. Instituto Nacional de Planeamiento y Hábitat, Universidad Nacional de San Juan.
- Quiroga, S. y Maldonado, N. (2015). *Proyecto Riesgo Sísmico Urbano. Antecedentes de investigación sobre riesgo sísmico en las Ciudades de San Juan, Mendoza (Argentina) y Santiago de Chile*. Universidad Nacional de Cuyo. Argentina.
- Quiroga, S. y Maldonado, N. (2015). *Proyecto Riesgo Sísmico Urbano. Antecedentes de investigación sobre Riesgo Sísmico en las Ciudades de San Juan, Mendoza (Argentina) y Santiago de Chile*. Universidad Nacional de Cuyo. Argentina.
- Ravezt, J. y Fuctowicz, S. (2000). *La Ciencia Posnormal. Ciencia con la gente*. Icaria editorial.

- Resolución 247/2012. *Secretaría de Obras Públicas. Apruébanse los reglamentos desarrollados por el Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles.* Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/195000-199999/199224/norma.htm>
- Resolución 343-E/2016. *Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda.* Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/265000-269999/266766/norma.htm>
- Resolución 405/2019 - Resol -2019-405-APN-MSG. *Ministerio de Seguridad.* Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/320000-324999/322975/norma.htm>
- Resolución 410/2014. *Jefatura de Gabinete de Ministros.* Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/230000-234999/234892/norma.htm>
- Resolución 905-E/2017. *Ministerio de Seguridad.* Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/275000-279999/279798/norma.htm>
- Resolución Conjunta 397/2014 y 197/2014. *Jefatura de Gabinete de Ministros.* Infoleg.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/230000-234999/234408/norma.htm>
- Resolución SSOySP 18/1991. *Normas Argentinas para Construcciones Sismoresistentes.* Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos. Edición Agosto 1991.
- Revista de la Universidad Nacional de San Juan (2005). *Los mapas de la fragilidad.* Universidad Nacional de San Juan. Septiembre-Octubre 2005. Año II -N. 16.
- Rodríguez de Acosta, V. (2002). *Riesgo sísmico y comportamiento social.* En Ingeniería sanitaria y ambiental. Universidad Nacional de San Juan.
- Rodríguez de González (1981). *La articulación vertical de la ciudad de Mendoza.* En Boletín de Estudios Geográficos, No. 79. Universidad Nacional de Cuyo.
- Roitman de Schabelman, D., Nacif, N., Espinosa, M. y Martinet, M. (1994-1996). *Probables efectos del riesgo sísmico provocados por movimientos de intensidad VII y VIII, escala M.M área urbana Gran San Juan.* Gabinete de Investigaciones Urbanas, Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de San Juan.
- Roitman de Schabelman, D., Nacif, N., Espinosa, M. y Martinet, M. (1997-1998). *La Prevención Sísmica como Proyecto Continuo de Desarrollo Urbano.* Gabinete de

Investigaciones Urbanas, Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de San Juan.

Romero, M. (2011). *Evaluación del riesgo sísmico urbano para su prevención y mitigación*. Memoria 2011. Instituto Nacional de Planeamiento y Hábitat, Universidad Nacional de San Juan.

Romero, M. (2011). Vulnerabilidad sísmica urbana – 2da parte. Memoria 2011. Instituto Nacional de Planeamiento y Hábitat, Universidad Nacional de San Juan.

Romero, M. (2014). *Recuperación y rehabilitación de barrios vulnerables*. Memoria 2014. Instituto Nacional de Planeamiento y Hábitat, Universidad Nacional de San Juan

Romero, M. (2017). *Evaluación del riesgo sísmico urbano para su prevención y mitigación*. Memoria 2017. Instituto Nacional de Planeamiento y Hábitat, Universidad Nacional de San Juan

Romero, M. y Zaragoza, A. (2009). *Evaluación del riesgo sísmico y su consideración entre las estrategias de desarrollo urbano*. 1er Congreso Iberoamericano de Teoría de Habitar – ALTEHA (Asociación Latinoamericana de Teoría de Habitar) – FAUD – Universidad Nacional de San Juan. Del 6 al 9 de Mayo de 2009, San Juan, Argentina.

Saurí, D. (2006). *Nota necrológica. Gilbert F. White (Chicago, 1911-Boulder, Colorado, 2006)*. Universitat Autònoma de Barcelona. Departamento de Geografia.

Shah, H. Zsutty, T. Mortgat, C. Kiremidjian, A., Padilla, L. y Krawinkler, H. (1977). *Seismic risk contour map for Nicaragua*. Proceedings VI World Conference on Earthquake Engineering. New Delhi, India.

Tavera J. (1964) *Riesgo sísmico. Coeficientes sísmicos regionales en valores provisorios por cada zona*. RDLC. Año III, n.29. Octubre, 1964.

Torchia, N. y González, S. (2012). *Lineamientos metodológicos para la formulación de un Programa Provincial de Reducción del Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático*. Programa Nacional de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres y Desarrollo Territorial. Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública. Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.

Universidad de Princeton (s.f.). *Erik Hector Vanmarcke*. [Página web.]

<https://dof.princeton.edu/about/clerk-faculty/emeritus/erik-hector-vanmarcke>

Villablanca, R. y Riddell, R. (1985). *Evaluación del riesgo sísmico en Chile*. Universidad Católica de Chile.

Volponi, F. (1966). "Aspectos sismológicos del territorio argentino". En *Actas de las primeras jornadas argentinas de ingeniería antisísmica*. San Juan – Mendoza, Abril de 1962.

Tomo I. Centro de Ingenieros, Arquitectos, y Agrimensores de Mendoza. Facultad de Ingeniería, Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Cuyo.

Casa editora Coni. Buenos Aires

Volponi, F. (1974). "El Riesgo Sísmico en el Territorio Argentino". En *Primer Simposio Argentino sobre Riesgo Sísmico*. San Juan. Argentina.

Whitman, R. (1972). *Seismic risk*. Proceedings of the International Conference on Planning and Design of Tall Buildings. Leigh University State of Art. Technical Committee 6, Earthq. Load and Resp. ASCE – IABSE. Pennsylvania, USA.

Whitman, R. y Taleb-Agha, G. (1977). *Seismic risk for multiple sites*. Proceedings VI World Conference on Earthquake Engineering. New Delhi, India.

Wladislawowsky, S. (2000) *El rol del comunicador social en la mitigación del riesgo sísmico*. Universidad Nacional de San Juan.

Yucemen, S. (1978). *Source modelling in seismic risk analysis for nuclear power plants*. Final report for period 1977-12-01 – 1978-11-30. Department of Applied Statistics. Middle East Technical University. Ankara. Turkey.

Entrevistas y contactos

- Giuliano, A. (2018). [Entrevista estructurada]. Director del Instituto Nacional de Prevención Sísmica. Julio 2018.
- Insúa, J. (2020). [Entrevista no estructurada]. Director Nacional de Planificación Estratégica Territorial. Marzo 2020.
- Moscardini, O. (2018). [Entrevista no estructurada]. Director de la Dirección Nacional de Análisis de Riesgo. Junio 2018.
- Perucca, L. (2019) [Entrevista estructurada]. Dr. en Ciencias Geológicas. Centro de Investigaciones de la Geósfera y Biosfera, Facultad De Cs. Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan / CONICET. Agosto 2019.
- Portillo, S. (2018). [Entrevista estructurada]. Analista en la Dirección Nacional de Análisis de Riesgo. Julio 2018.