

Número Especial:

El Riesgo y su Gestión en la República Argentina. Políticas, Métodos y Casos de Aplicación

RIESGOS DE DESASTRES Y COMPLEJIDAD AMBIENTAL: EL DERRAME DE HIDROCARBUROS 2007 EN CALETA CÓRDOVA, CHUBUT, ARGENTINA

Gustavo David Romeo^{1*} y Alejandro Jorge Arturo Monti^{1,2}

RESUMEN

Como un aporte al análisis de las relaciones e interdependencias entre la construcción de los riesgos de desastres y la complejidad de los espacios litorales, se evaluaron los factores causales del desastre vinculado con el derrame de hidrocarburos en el mar, ocurrido en el año 2007 frente a la costa de Caleta Córdova (Comodoro Rivadavia, Chubut), Argentina. Los relevamientos de campo, la búsqueda y recopilación de diversas fuentes documentales, fueron esenciales para la reconstrucción retrospectiva del evento. La peligrosidad total del desastre ambiental resultó de la combinación de procesos naturales, socioeconómicos y tecnológicos, que afectaron a diversos contextos expuestos a la misma. La vulnerabilidad global fue una condición latente, previa al evento y consolidada a partir del modo de producción del espacio litoral, la racionalidad de las actividades de la industria petrolera y las decisiones de los actores sociales involucrados. La evaluación integrada de los factores causales del desastre y en particular la clasificación de las redes causales de la peligrosidad total, permitieron identificar, en las actuaciones sociales, una componente relevante en la consolidación de un espacio de riesgo de desastres en Caleta Córdova, en el cual la complejidad reflexiva dominó por sobre los eventos de complejidad ordinaria.

PALABRAS CLAVES

Costas marinas; Derrames de hidrocarburos; Peligrosidad total; Vulnerabilidad global; Patagonia; Argentina

DISASTER RISKS AND ENVIRONMENTAL COMPLEXITY: THE 2007 OIL SPILL IN CALETA CÓRDOVA, CHUBUT, ARGENTINA

ABSTRACT

As a contribution to the analysis of the relationships and interdependencies between the construction of disaster risks and the complexity of coastal spaces, the causal factors of the disaster related to the hydrocarbon spill in the sea, which occurred in 2007, were evaluated compared to the coast of Caleta Córdova (Comodoro Rivadavia, Chubut), Argentina. The field work and the search and compilation of diverse documentary sources were essential for the retrospective reconstruction of the event. The total hazardousness of the environmental disaster resulted from the combination of natural, socioeconomic and technological processes, which affected various contexts exposed to it. Global vulnerability was a latent condition, prior to the event and consolidated from the mode of production of the coastal space, the rationality of the activities of the oil industry and the decisions of the stakeholders involved. The integrated evaluation of the causal factors of the disaster and in particular the classification of the causal networks of the total hazardousness, allowed to identify, in the social actions, a relevant component in the consolidation of a disaster risk space in Caleta Córdova, in the which reflexive complexity dominated over events of ordinary complexity.

KEYWORDS

Marine coasts; Oil spill; Total hazardousness; Global vulnerability; Patagonia; Argentina

1. IGEPAT, GIRSAC, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Comodoro Rivadavia, Argentina.

2. Maestría en Geografía de los Espacios Litorales con orientación en Turismo o en Ambiente y Recursos Naturales, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales (Sede Puerto Madryn), Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Puerto Madryn, Argentina.

*Autor de correspondencia: gustavo.d.romeo@gmail.com

DOI:

<https://doi.org/10.55467/reder.v7i1.105>

RECIBIDO

6 de agosto de 2022

ACEPTADO

14 de noviembre de 2022

PUBLICADO

1 de enero de 2023

Formato cita

Recomendada (APA):

Romeo, G.D. & Monti, A.J.A. (2023). Riesgos de Desastres y Complejidad Ambiental: El Derrame de Hidrocarburos 2007 en Caleta Córdova, Chubut, Argentina. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER*, 7(1), 21-32. <https://doi.org/10.55467/reder.v7i1.105>



Todos los artículos publicados en REDER siguen una política de Acceso Abierto y se respaldan en una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres (REDER)

Diseño: Lupe Bezzina

INTRODUCCIÓN

Los frentes litorales siempre han constituido espacios deseados y disputados socialmente dada su singular oferta de recursos, funciones y servicios ecosistémicos. El desequilibrio entre estos servicios y las vocaciones de uso y transformación socioeconómica del litoral, ha generado impactos negativos y motivado tensiones por intereses diversos entre actores. La coexistencia de problemas ambientales y conflictos sociales singulariza éstos espacios toda vez que la competencia entre usos de suelo y actividades económicas, la colmatación del frente marítimo y la densidad de ocupación de la primera línea costera, así como la consolidación de factores propiciatorios de riesgos de desastres, aparezcan como condiciones emergentes del desarrollo socioeconómico del litoral. Asumir que dicho desarrollo va gestando un ambiente litoral cada vez menos natural y más urbano y transformado, significa un desafío para la gestión entendida como un proceso multidimensional de negociación entre los actores sociales y las aptitudes territoriales.

Los riesgos de desastres y sus factores constituyentes se manifiestan como situaciones emergentes de la crisis ambiental global y de la que los espacios litorales y sus complejidades inherentes no están ausentes. Abordar la costa como un espacio problema (Barragán Muñoz, 2003), como un escenario de riesgos (Monti, 2007), como un escenario de desastre (Monti, 2019) o como un espacio de riesgos (Romeo, 2021) son perspectivas coincidentes en tanto reconocen en su definición la espacialidad de las disfunciones de desarrollo territorial producto de la interacción de diversos procesos, atributos y acciones de transformación, tanto natural como socioeconómica. Esta característica plantea la necesidad de abordar el análisis de las problemáticas costeras como parte de un todo indivisible de acciones y reacciones, y no como parcialidades independientes.

Por lo tanto y bajo una perspectiva sistémica, es factible identificar las disfunciones del desarrollo costero, como el resultado de las interacciones y mutuas dependencias entre atributos propios de los entornos físico-natural, socio-económico y jurídico-administrativo (Barragán Muñoz, 2003). Dichas relaciones estructuran la complejidad de un sistema litoral estudiado como una totalidad organizada que representa un recorte de la realidad, espacial y temporal, que se busca describir y analizar (García, 2006); o un sistema socio-ecológico como una realidad territorial producto de una relación íntima entre las actividades humanas y el soporte físico-natural (Barragán Muñoz y De Andrés, 2020).

La heterogeneidad de atributos e intereses sociales que se interrelacionan en los procesos de transformación y aprovechamiento de los recursos litorales, en tanto elementos centrales de la estructura del sistema costero bajo análisis, necesitan de perspectivas teóricas que coadyuven en el análisis profundo de la complejidad ambiental inherente. Funtowicz y de Marchi (2000) distinguen dos enfoques: la complejidad ordinaria y la reflexiva. La primera ocurre caracterizando a los sistemas biológicos, geológicos, físicos y ecológicos con ausencia de autoconciencia y propósito. En cambio, el enfoque reflexivo es propio de los sistemas sociales, técnicos y/o mixtos donde alguno de los elementos del sistema posee algún grado de intencionalidad, conciencia, prospectiva, propósito, simbolismo y/o moralidad. Por ello, esta última no admite explicaciones mecánicas o funcionalistas como si ocurre con la complejidad ordinaria.

De este modo, el enfoque es un aporte para la identificación de las causas subyacentes de los desastres, en línea con la perspectiva que ofrecen modelos para el estudio, tanto de las amenazas (Monti, 2013, 2019; Kates, 1971; Burton, Kates y White, 1993; Bennet y Doyle, 1997; Gares, Sherman y Nordstrom, 1994; Barrantes Castillo, 2015), como de las vulnerabilidades bajo una perspectiva multidimensional (Wilches Chaux, 1993, 2007). Sobre este último factor, los modelos conceptuales más citados, siguiendo a Cutter et al., (2008, p. 600) incluyen: el modelo de presión y liberación de Blaikie y Wisner et al. (Wisner et al., 2004); el marco de vulnerabilidad/sostenibilidad de Turner et al. (2003); y el modelo de vulnerabilidad de los peligros del lugar de Cutter (Cutter, 1996; Cutter et al., 2000). En relación al estudio integral de los desastres, puede considerarse el marco conceptual establecido por la "investigación forense de desastres" (FORIN, por sus siglas en inglés), a partir del que se busca facilitar el entendimiento de los procesos históricos que son parte de la construcción social del desastre, y que configuran las circunstancias específicas en las que se producen con el fin de generar opciones de política para la reducción del riesgo de desastre (Oliver-Smith, Alcántara-Ayala, Burton y Lavell, 2016).

Por su parte, la interrelación y mutua dependencia entre los factores propiciatorios de los riesgos de desastres vinculados con la probabilidad de ocurrencia de eventos de amenaza

o peligrosidad en un cierto tiempo y un sitio dado (Cardona, 2001), en coincidencia espacial y temporal con las condiciones de vulnerabilidad global que manifiesten los contextos expuestos a la amenaza (Wilches Chau, 1993), definen las condiciones de complejidad que son inherentes a la consolidación de los riesgos costeros y sus consecuentes desastres, por lo que la perspectiva de integralidad e indagación de causas subyacentes se vuelve necesaria.

La situación del caso no es ajena al amplio litoral patagónico, donde sus dinámicas geomorfológicas mayoritariamente erosivas con dominancia de relieves acantilados, han organizado espacios discontinuos, estimulado la concentración de la urbanización en las costas bajas con relieves suaves y limitadas espacialmente. Este proceso ha fomentado la coexistencia entre la transformación urbana y el desarrollo de infraestructura para actividades turísticas, industriales, portuarias, extractivas primarias e incluso de recreación, conservación y preservación. El resultado es un modelo de ocupación y transformación de los frentes litorales, con situaciones críticas por colmatación y competencia conflictiva entre usos y actividades socioeconómicas; lo cual se incrementa en las ciudades costeras con mayor jerarquía urbana (Monti, 2016). El presente trabajo tiene por objetivo indagar las relaciones e interdependencias entre los factores promotores de riesgos de desastres, los modos de producción y transformación del espacio litoral y la consolidación de condiciones de complejidad ambiental, como posibles marcos explicativos del desastre por derrame de hidrocarburos en el mar ocurrido en el año 2007 frente a la costa de Caleta Córdova (Comodoro Rivadavia, Chubut).

ÁREA DE ESTUDIO

Comodoro Rivadavia se ubica en el sudeste de la provincia del Chubut (Argentina), siendo la ciudad con mayor jerarquía urbana de todo el territorio provincial y un nodo fundamental de soporte para las actividades de la industria petrolera en la Cuenca del Golfo San Jorge (CGSJ), localizadas en la costa atlántica de la Patagonia central. Su ejido municipal cuenta con 563 km², que lo convierte en uno de los más extensos en superficie de todo el país (Vazquez, 2020). La ciudad fue fundada en 1901 pero el descubrimiento de petróleo seis años después, le dio particularidades en su trama territorial y lógicas de desarrollo que se sostienen hasta la actualidad.

Para el momento en que tuvo lugar el derrame, la ciudad atravesaba el período conocido como segundo boom petrolero (Barrionuevo, 2019), determinado por el precio global del barril que iba en ascenso, superando los US\$90 ese año y que alcanzaría la barrera de los US\$133 pocos meses después (Stratta, 2016). El consecuente crecimiento económico y los altos salarios de la industria, contrastaban a su vez con aspectos sociales como la trata de personas, la violencia y el narcotráfico, llegando algunos autores a identificar a Comodoro como la capital del maldesarrollo (Svampa y Viale, 2014). Las desigualdades en la ciudad, afectaban sobre todo a aquellas personas que no lograban acceder al nivel adquisitivo del ámbito petrolero, generando una marcada brecha en donde “el 10% más rico de la población ocupada percibía un ingreso 30 veces superior al del 10% de los trabajadores más pobres” (Usach y Freddo, 2014, en Bachiller, 2018, p. 122).

Tal como en otras localidades vinculadas al boom de los commodities, en donde la economía gira en torno a la exportación de un único bien primario, en aquel período los índices de pobreza bajaban, a la vez que la inequidad se acrecentaba (Svampa, 2013). La función industrial que garantiza el flujo del hidrocarburo a través de la ciudad, se profundizó, y es allí donde Caleta Córdova representa un espacio de relevancia para toda la cuenca. El transporte terrestre del petróleo que es extraído en la CGSJ, se realiza también por oleoductos soterrados que cruzan zonas urbanizadas hasta converger en un único punto ubicado en el espacio litoral de Caleta Córdova (Figura 1). Este barrio costero es el núcleo poblacional más septentrional de la ciudad de Comodoro Rivadavia (Chubut, Argentina).

Las características geomorfológicas del frente costero de Caleta Córdova coadyuvan a la identificación de límites a simple vista, dados en la presencia de puntas acantiladas, cabos rocosos y playas de gravas y arena. Sin embargo y debido a la relevancia que tienen los aspectos sociales, políticos y económicos involucrados en el evento de desastre bajo análisis, es necesario ampliar la delimitación espacial a fin de incorporar las relaciones espaciales entre la urbanización (barrios), la franja intermareal y la zona de la monoboia y de operaciones de la empresa Terminales Marítimas Patagónicas S.A. (TerMaP) en el área marina aledaña (Figura 2). Esta delimitación ampliada permite visualizar las relaciones e intervenciones entre atributos costeros de relevancia para la interpretación del caso, admitiendo una lectura del conjunto espacial Caleta Córdova como un sistema complejo. Éste, según García (2006, p. 21) es “una representación de un recorte de la

realidad”, en donde los problemas ambientales se “caracterizan por la confluencia de múltiples procesos cuyas interrelaciones constituyen la estructura de un sistema que funciona como una totalidad organizada” (García, 2011, p. 66).

Ejido de Comodoro Rivadavia

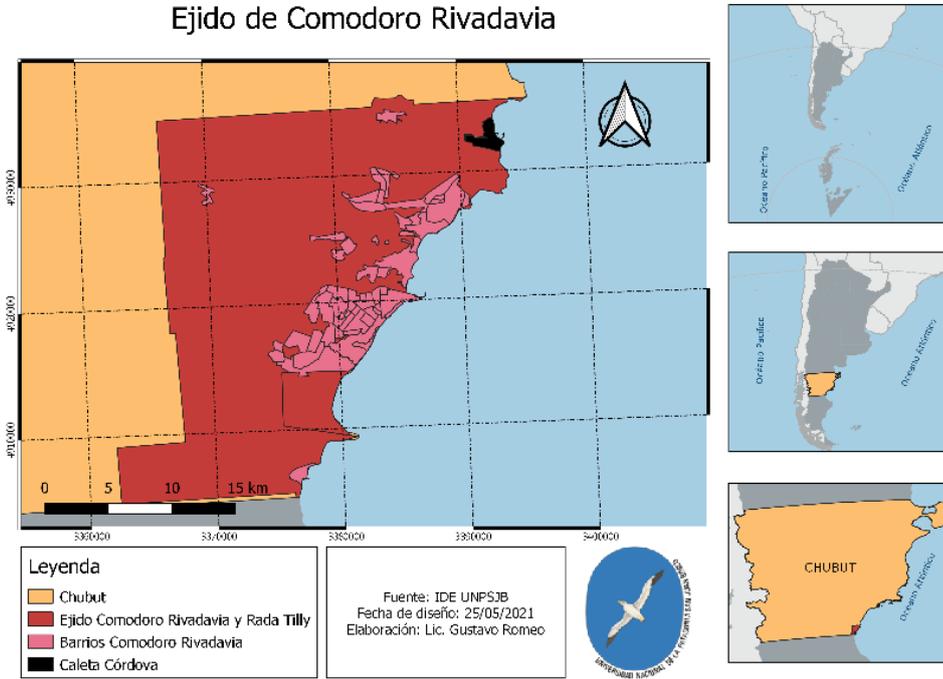


Figura 1. Ejido de Comodoro Rivadavia. Se indica ubicación de Caleta Córdova. Fuente: Romeo, 2023.

En el área se encuentra la planta de almacenaje de TerMaP, que recibe el crudo deshidratado (con menos de 1% de agua) para almacenarlo en 14 tanques, previo a la realización del último tramo vía ductos hasta la monoboya, ubicada en las aguas costeras. De este modo, el último paso en el transporte de flujos en la provincia del Chubut, es la carga a los buques tanque (B/T) que finalmente, se llevan el petróleo para abastecer el mercado interno del país y del exterior. Las tensiones entre el desarrollo urbano y el industrial en el frente litoral, han generado un espacio de singular complejidad territorial donde el riesgo de desastre, surge como una componente intrínseca de la actividad social y económica que confluyen en el Barrio Caleta Córdova.

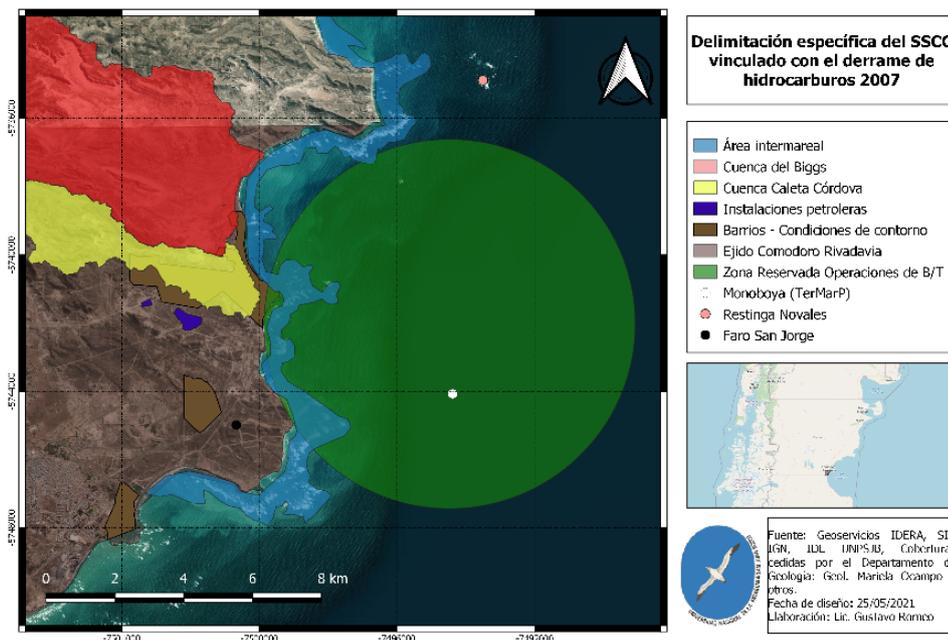


Figura 2. Delimitación del sistema complejo Caleta Córdova (SSCC), en relación al derrame de hidrocarburos 2007. Fuente: Romeo, 2023.

A finales del año 2007, el riesgo de desastre por derrame de hidrocarburo en mar, se materializó en uno de los desastres ambientales más importantes de la cuenca petrolífera en las últimas décadas. Al momento en que se estaba realizando la carga de un buque tanque en la monoboya, hubo una falla técnica a partir de la que una cantidad desconocida de hidrocarburos penetró en el sistema de lastre. Posteriormente parte de ese fluido fue derramado intencionalmente durante el proceso de deslastado para cumplir con los compromisos económicos de carga. Ese proceso, sumado a que en el momento había viento del Este a 10 nudos y marea alta, generó que la mancha de petróleo se trasladara hasta impactar el área intermareal y el frente litoral urbanizado, afectando más de 7 kilómetros lineales de costa (Romeo, 2021a).

El interés por los procesos que consolidan riesgos de desastres en Caleta Córdova no es nuevo. Estudios previos han estado enfocados en el análisis de la amenaza de erosión marina sobre la urbanización vulnerable expuesta en el frente litoral (Alvarez, 2008); las acciones y propuestas de gestión frente al riesgo de erosión costera (Alvarez y Monti, 2009; Romeo, 2018), la construcción de territorios de impacto y de causalidad relacionados con el riesgo ambiental (Massera y Monti, 2012), la indagación de disfunciones en la articulación de actores vinculados con el desastre 2007 (Svoboda, 2009) y estimaciones de sensibilidad ambiental costera (Troncoso, 2016). Por lo tanto, la presente contribución profundiza los análisis previos, aportando una lectura integral del derrame 2007 basada en la identificación de redes causales y la matriz de complejidad que sustentó el desastre.

METODOLOGÍA

Se llevó adelante el relevamiento de toda la línea del frente costero identificando patrones de ocupación urbana, usos y actividades en el sistema litoral. A su vez, se utilizaron geoindicadores para indagar sobre amenazas relacionadas a las condiciones geológicas y geomorfológicas de la costa (Romeo, 2021b). Se complementó con nueve entrevistas en profundidad a actores clave vinculados directa o indirectamente con el desastre. Para la selección de los mismos se siguió un criterio de diferenciación (Robirosa, 2004), incluyendo en la muestra a trabajadores informales de la pesca, referentes del estado municipal y provincial con responsabilidad en tareas de control y regulación ambiental, personal del estado nacional con responsabilidad en ejecución de planes de contingencia, vecinos con cargos en instituciones del barrio, entre otros. La realización de entrevistas siguió la propuesta de muestreo y análisis de Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2004). Las mismas fueron sistematizadas usando el programa informático Atlas.ti, el cual permite el análisis cualitativo de datos, puntualmente para textos y datos multimedia. También se realizó una búsqueda y consulta de fuentes documentales históricas en bibliotecas y hemerotecas públicas de la ciudad, así como la indagación de trabajos de investigación previos en el espacio de interés y la consulta exhaustiva de la sentencia judicial del derrame. La reconstrucción de las condiciones del desastre 2007 y de la situación de riesgo pre desastre, requirió del análisis retrospectivo (Escofet, 2010). En consecuencia, el análisis de las fuentes de peligrosidad y vulnerabilidad que consolidaron el riesgo de desastre, requirió la selección de un método para sistematizar y ordenar en tiempo y espacio las redes causales complejas que promovieron el evento en estudio.

Monti (2011, 2016) propone una clasificación integral de peligrosidades (o amenazas), que enfatiza en la identificación de cadenas de relación causal entre factores naturales, sociales, económicos y tecnológicos que de manera individual o concatenadamente, contribuyen a la construcción de la peligrosidad de sitio o total. En la Tabla 1 se sintetizan las 12 categorías propuestas. Las tipologías I (natural), IV (tecnológica) y VII (social y/o económica) corresponden a peligrosidades de primer orden o primaria (PP) donde los fenómenos, eventos o sucesos no están inducidos por otros y por lo tanto no son resultado de una cadena causal de construcción del peligro. Las fuentes de peligrosidad de segundo orden o secundaria (PS) refieren a la probabilidad de fenómenos, eventos o sucesos inducidos por otros y que por ende son el resultado final de una cadena de relaciones causales que describen una peligrosidad encadenada, donde el último eslabón de la cadena es el que efectivamente se visualiza en el territorio como la fuente de peligrosidad promotora del posible daño. La clasificación contempla que, en situaciones de complejidad extrema, se pueden identificar peligrosidades de tercer orden o terciarias como resultado de cadenas causales promovidas a partir de la superposición e interacción entre peligrosidades primarias y secundarias.

Por lo tanto, este modelo establece que la peligrosidad total se refiere a la sumatoria de las peligrosidades primarias, secundarias y terciarias, identificadas en el espacio de riesgo de desastres bajo estudio y ordenadas según la siguiente expresión síntesis (Monti, 2016, p. 1229):

$$P_t = \sum (PP, PS \text{ y } PT)$$

Donde P_t es peligrosidad total o de sitio; PP es peligrosidad primaria; PS es peligrosidad secundaria; y PT es peligrosidad terciaria.

FUENTES DE PELIGROSIDAD				
Natural	Social y/o económica	Tecnológica		
I	VII	IV		
II	III	XI		
IX	VIII	XII		
V	X	VI		
			Natural	FUENTES DE PELIGROSIDAD
			Social y/o económica	
			Tecnológica	

Tabla 1. Tipologías de peligrosidad. La lectura de las peligrosidades secundarias se realiza de derecha a izquierda en sentido de la flecha negra. Las cadenas quedan expresadas, por ejemplo: Peligrosidad Secundaria Tipo XI, natural inducida tecnológicamente
Fuente: Monti (2016).

Para efectuar la interpretación de las condiciones de vulnerabilidad que dominaban en el sector costero al momento de la ocurrencia del desastre 2007, se utilizó la clasificación de dimensiones de la vulnerabilidad global propuesta por Wilches Chaux (1993) y para su análisis con perspectiva retrospectiva se toma la idea de progresión de vulnerabilidades del modelo PAR (Blaikie, Cannon, Davis y Wisner, 1996). Asimismo, para establecer el nivel de participación de las dimensiones de vulnerabilidad global, considerada en el caso de estudio como una condición insegura, se utilizó el criterio Romeo (2015). Éste establece que existirá 'presencia plena' cuando la variable de vulnerabilidad es identificada y corroborada por las evidencias obtenidas en la investigación; 'presencia parcial' cuando la variable es identificada pero las evidencias obtenidas en la investigación no son suficientes como para clasificar la presencia plena de la misma y 'ausente' cuando no se pudo identificar su participación en la consolidación del riesgo de desastre.

RESULTADOS

Análisis de la peligrosidad total o de sitio

Los relevamientos de campo, las entrevistas y la información de notas periodísticas facilitaron la identificación de fenómenos naturales y procesos sociales que ocurren con frecuencia en el sector y que admiten su interpretación como fuentes de peligrosidad natural, socioeconómica o tecnológica primarias, o secundarias las resultantes de sus encadenamientos (Tabla 2).

Sin embargo, fue el análisis de la sentencia judicial lo que aportó datos relevantes para poder obtener una visión integral de los procesos de peligrosidad y sus encadenamientos complejos que marcaron la singularidad del desastre. La sentencia del juicio por el derrame en mar del año 2007, detalla las acciones llevadas adelante en el momento del hecho que generaron nuevos procesos de peligrosidad y/o potenciaron otros ya presentes en el sitio. Destaca el que una cantidad desconocida de hidrocarburos que se estaba cargando penetró en el sistema de lastre debido a un fallo en un conducto.

No obstante, resulta más relevante aún la mención en la sentencia sobre el crudo que fue derramado intencionalmente durante el proceso de deslastrado para cumplir con los compromisos económicos de la empresa. Si a esta decisión se suma la probabilidad de mareas extraordinarias combinadas con vientos del Este, lo cual efectivamente ocurrió con vientos de 10 nudos (Romeo, 2021a), resulta claro que por su ubicación el frente litoral de Caleta Córdova recibiría la mancha de petróleo con el consecuente daño a los distintos contextos expuestos a la misma. Esta

concatenación de fenómenos, acciones y decisiones se presentan en la Tabla 2 que sistematiza las distintas fuentes de peligrosidad identificadas para el sector costero de Caleta Córdova y en particular, aquellas que aparecen como eventos facilitadores del desastre ocurrido en 2007.

Peligrosidad	Tipología	Descripción general de la tipología
Primaria	I. Natural	PP1: Peligrosidad de mareas extraordinarias con vientos fuertes del Este (marejadas) PP2: Peligrosidad de erosión marina
	IV. Tecnológica	PP3: Peligrosidad de derrame de hidrocarburos
	VII. Social y/o económica	PP4: Peligrosidad por crisis económicas y precarización laboral asociada con segundo boom petrolero
Secundaria	II. Natural inducida naturalmente	PS1: Peligrosidad de erosión marina inducida por marejadas
	VI. Tecnológica inducida tecnológicamente	PS2: Peligrosidad de derrame de hidrocarburos en mar inducida por falla técnica en el B/T con ingreso de crudo en tanque de lastre.
	X. Tecnológica inducida social y/o económicamente	PS3: Peligrosidad de derrame de hidrocarburo en mar inducida por decisión de continuar con tareas de deslastre omitiendo falla técnica en el B/T.
	XI. Natural inducida tecnológica y/o técnicamente	PS4: Peligrosidad de aumento de erosión marina en base de acantilado inducida por técnica de retiro de gravas empetroladas en el área intermareal
Terciaria		PT1: Peligrosidad de derrame de hidrocarburos en aguas costeras inducida por ingreso de crudo en el tanque de lastre, y por la decisión de continuar con el vuelco omitiendo la falla técnica.
		PT2: Peligrosidad de contaminación con hidrocarburo en la costa de Caleta Córdova inducida por la peligrosidad de derrame de hidrocarburos en aguas costeras debido al ingreso de crudo en el tanque de lastre, y la decisión de continuar con el vuelco omitiendo la falla técnica.

Tabla 2. Tipologías de peligrosidad identificadas en el desastre 2007 en Caleta Córdova
Fuente: Romeo, 2023.

De ese modo la Peligrosidad total o de sitio que dominó en el sector costero de Caleta Córdova, antes y durante el evento de desastre, queda sintetizada en la siguiente expresión:

$$P_t = \sum (PP_1+PP_2+PP_3+PP_4) + (PS_1+PS_2+PS_3+PS_4) + PT_1 + PT_2$$

La expresión sintetiza la complejidad ambiental que subyace a la peligrosidad de sitio en el sector, dominada por 4 fuentes primarias, a las que se suman 4 fuentes secundarias que describen encadenamientos de peligrosidades de diversa tipología. Éstas se articulan en las 2 peligrosidades terciarias que ilustran la complejidad extrema de relaciones entre procesos causales de índole natural, socioeconómico y tecnológico, y que explicarían parcialmente la ocurrencia del desastre.

La identificación de las peligrosidades secundarias Tipo VI y Tipo X (Tabla 2) están sustentadas en la sentencia emitida en el año 2020. La misma resulta histórica ya que por primera vez en la ciudad petrolera se juzgó la responsabilidad penal por un derrame de petróleo en el mar¹. A pesar de esto, no existió condena alguna al quedar todos los acusados absueltos. Por otra parte, la Tipología VII (Tabla 2) refiere a peligrosidades sociales y/o económicas. En ese sentido, Caleta Córdova no es ajeno a este tipo de problemáticas de la ciudad extractivista, caracterizada por las situaciones de desigualdad de los enclaves mineros y que tienen un potencial de daño. La situación de crisis económica que afecta a determinados sectores de trabajadores informales se refleja en la condición laboral de las y los recolectores precarizados de moluscos y de lombrices, (así como de pescadores artesanales) que trabajan allí al momento de la baja marea, siendo algunos de ellos personas de avanzada edad, mujeres y niñas. En 2007, durante el contexto del boom petrolero, la situación descrita formaba parte de las desigualdades sociales, de género, de clase, que son propias del trabajo petrolero, entendido como generador de las mismas (Barrionuevo, 2019).

Como consecuencia de las tareas de mitigación del daño que el derrame generó sobre la playa del sitio, el retiro de sedimentos empetrolados del área intermareal debilitó la capacidad de disipación de la energía de olas. Por ende, al transformar las condiciones naturales de la playa, la técnica implementada incrementó el proceso erosivo natural, potenciándolo y generado una fuente de peligrosidad posdesastre de Tipo XI (Tabla 2).

1. "Absolvieron a los imputados por el derrame de petróleo de Caleta Córdova", Observatorio Petrolero Sur (21/09/2020). Revisado el 13 de septiembre de 2022.

Identificación de condiciones de vulnerabilidad global

La recopilación de información con carácter retrospectivo sobre las condiciones de vulnerabilidad global de los contextos expuestos a las peligrosidades mencionadas precedentemente, permitió identificar para el caso de desastre 2007 la presencia de 6 de las 11 dimensiones propuestas por Wilches Chaux (1993), y consideradas como condiciones inseguras (Blaikie, Cannon, Davis y Wisner, 1996) que ya existían previamente a la ocurrencia del evento. Las vulnerabilidades física, social, ideológica y económica registraron presencia plena y las vulnerabilidades Institucional y política presencia parcial (Tabla 3).

Variable de vulnerabilidad	Presencia
Física	Plena
Social	Plena
Ideológica	Plena
Institucional	Parcial
Política	Parcial
Económica	Plena

Tabla 3. Dimensiones de vulnerabilidad global y nivel de presencia en el caso de estudio
Fuente: Romeo, 2023.

La vulnerabilidad física en relación con los derrames en mar, se traduce en la localización del barrio Caleta Córdova aledaño a la monoboya de TerMaP y a la Zona Reservada Para Maniobras de los B/T. Su presencia se considera plena dado que el barrio se ubica prácticamente frente a la monoboya de carga y descarga de TerMaP, punto de amarre de los B/T. Pero además porque su costa aun no urbanizada, a criterio de los representantes de la Autoridad de Aplicación entrevistados debe considerarse una potencial zona de sacrificio ante futuros derrames. No hay viviendas, no es zona protegida por conservación y no hay tomas de agua para consumo.

De los datos recuperados de entrevistas a informantes claves, se identifica como una condición latente previa al desastre 2007, una falta de cohesión social entre vecinos del barrio dada por la competencia entre pescadores. Esta ausencia traducida en vulnerabilidad social, se reflejó en la determinación que tomaban los acopiadores en fijar el precio en el mercado para la maximización de su beneficio. Además, se detectó una casi nula participación de los afectados en la toma de decisiones, dejando que la Junta vecinal fuera quien se comunicara con el comité de crisis. Por otra parte, la falta de cohesión social hacia el interior del barrio facilitó que las operadoras petroleras negociaran individualmente con los afectados los posibles resarcimientos económicos, reforzando una presencia plena de la vulnerabilidad social.

Asimismo, se detectó en los discursos de algunos entrevistados del ámbito privado, pero también en grupos de vecinos afectados por el derrame cierta banalización del desastre y los efectos de la contaminación consecuente. Las respuestas obtenidas evidencian un proceso que parece naturalizar el daño ambiental y que busca establecerlos como norma y acción inevitables en espacios geográficos extractivistas. De hecho, los acuerdos concretados a través de contratos por resarcimiento económico quedaban condicionados al compromiso de las y los vecinos en no avanzar con las demandas legales. Casi la totalidad de éstos retiraron las demandas, evidenciando la presencia plena de una componente de vulnerabilidad ideológica en la comunidad afectada por el desastre. La racionalidad económica aplicada en la búsqueda de soluciones en el posdesastre, responde a una ideología que prioriza la gestión de los problemas y sus costos en términos monetarios.

La afectación de espacio litoral del barrio, incidió de manera directa en la actividad económica pesquera, evidenciando una notoria componente de vulnerabilidad económica en la población. La pesca artesanal costera comercializaba con la planta procesadora de pescado que se hallaba en el barrio. Estas actividades se sumaban también a las economías populares de marisqueo, recolección de lombrices y caza de pulpos. Este perfil productivo, generaba una diversificación económica ante la propuesta exclusiva de la industria del petróleo que el boom petrolero imponía en la ciudad, siendo inclusive el único barrio costero con cierta infraestructura para el desarrollo de estas actividades. A partir del derrame de hidrocarburos de 2007 se generó la interrupción de la cadena de comercialización afectando desde comercios de venta hasta pescadores y las

economías populares. Por otra parte, un censo de familias con necesidades básicas insatisfechas realizado en Comodoro Rivadavia en 2008 (2011, Municipalidad de Comodoro Rivadavia), evidenció que cerca del 47% de los hogares encuestados en el Barrio presentaban necesidades básicas insatisfechas, una condición que seguramente existía previa al desastre pero que luego de este se profundizó.

La presencia parcial de vulnerabilidad política se evidenció en los modos de participación de los vecinos, así como en su nivel de autonomía para intervenir en acciones de gestión al momento del desastre. Si bien la asociación vecinal actuó como referente frente a las autoridades y al Comité de crisis que se conformó, según entrevistas realizadas y considerando su participación deficiente, no todos los vecinos se sintieron representados. Por ello, algunos de éstos de manera autónoma se organizaron para concretar reclamos por canales distintos a los de la junta vecinal, a fin de visibilizarlos ante las autoridades y la operadora de la monoboya.

Al momento del desastre 2007 los procedimientos que establece el Plan de Contingencias de Prefectura Naval Argentina fue aplicado tal lo establece el marco legal. Éste demostró en su operatividad vacíos y efectividad parcial, motivando que otras instituciones públicas y privadas (empresas de servicio y operadoras petroleras, ONG's y voluntarios), que tenían responsabilidad directa en la gestión del desastre, fueran incorporadas al comité de crisis para articular otras acciones complementarias a la recolección del hidrocarburo derramado. La situación descrita evidenció una vulnerabilidad institucional parcial debido a que, si bien existen marcos legales y jurídicos que fortalecen y otorgan responsabilidades definidas a una Autoridad de Aplicación definida como la Prefectura, la actuación demostró debilidades por insuficiencia de recursos necesarios, y acciones dependientes de una estructura jerárquica, vertical y fuertemente centralizada en decisiones que se toman desde la capital del país.

INTERPRETACIONES DEL DESASTRE A PARTIR DE ENFOQUES DE COMPLEJIDAD ORDINARIA Y REFLEXIVA

El análisis retrospectivo tanto de los procesos que configuraron la peligrosidad total, como de las dimensiones de vulnerabilidad global, permitió reconocer un entramado de atributos y actores que generó un entorno propiciatorio de riesgo ambiental en el sistema costero Caleta Córdova. Dicho entramado, a modo de red de interacciones entre atributos de los sistemas físico-natural, social-económico y jurídico-administrativo, propios de los sistemas litorales (Barragán Muñoz, 2003), estructuró la complejidad ambiental del "espacio problema". Así, el riesgo costero y el consecuente desastre por derrame de hidrocarburos en mar en el año 2007, surgieron como propiedades emergentes del sistema Caleta Córdova. Dichas condiciones son el resultado tangible de un proceso de construcción de riesgos que se gestó mucho antes de la manifestación efectiva del desastre, confirmando la pertinencia de los análisis propuestos en la Investigación Forense de los Desastres (Oliver-Smith, Alcántara-Ayala, Burton y Lavell, 2016) para indagar las causas explicativas de la crisis.

La revisión de las peligrosidades detectadas en esta contribución admite la distinción de procesos geo-bio-físicos, compatibles con fenómenos mecánicos o funcionalistas que caracterizan complejidades de tipo ordinaria (Funtowicz y de Marchi, 2000). Los fenómenos de hidrodinámica costera, su vinculación con situaciones climáticas y su impacto en la magnitud del proceso erosivo dominante en el sitio, ilustran estas complejidades vinculadas con peligrosidades primarias y peligrosidades secundarias o encadenadas (Tabla 1).

Sin embargo, la mayor parte de las peligrosidades halladas corresponden a procesos o eventos donde se manifiestan acciones y decisiones sociales relevantes como fuentes de peligrosidad vinculadas con el desastre. Por ende, dichas acciones no admitirían una explicación funcionalista o mecanicista bajo la perspectiva de la complejidad ordinaria, lo que además forzaría una interpretación errada del derrame como un desastre motivado por causas naturales. Por el contrario, la articulación de acciones y decisiones que se manifestaron como peligrosidades secundarias o terciarias, reconocen la presencia de intencionalidad, conciencia, propósito simbolismo y moralidad de los actores involucrados; todos aspectos compatibles con el enfoque de complejidad reflexiva propuesto por Funtowicz y de Marchi (2000). En las dos peligrosidades terciarias, síntesis del encadenamiento de los hechos, se evidencia claramente la articulación de eventos tecnológicos con los comportamientos sociales motivados en intereses económicos,

intencionalidad y responsabilidad, lo que refuerza la lectura del espacio costero estudiado como un escenario claramente atravesado por aspectos compatibles con el enfoque reflexivo de la complejidad.

Las dimensiones de vulnerabilidad global, muchas de éstas presentes como condiciones latentes previas al desastre, muestran características similares de complejidad que las fuentes de peligrosidad total a la que los contextos costeros estuvieron expuestos y con las que se interrelacionan y construyen una telaraña de factores de vulnerabilidad y sustentabilidad similar a la descrita por Wilches Chaux (2007: 54). Así, las acciones y decisiones de los actores involucrados en el evento, y los modos de organización entre los vecinos, pescadores y recolectores, y las redes de vinculación de éstos con las autoridades de aplicación y con la operadora petrolera, denotan conductas sociales divergentes y falencias en el abordaje de las soluciones. Su análisis permitió identificarlas como promotoras de las condiciones de vulnerabilidad, plena y parcial, ante las distintas amenazas identificadas.

Por lo tanto, las relaciones complejas entre las distintas dimensiones de vulnerabilidad halladas, admiten su interpretación desde un enfoque reflexivo exclusivamente. Aspectos como intencionalidad, conciencia, propósito y moralidad quedan manifiestos en los modos de apropiación, transformación y producción social del espacio costero, y resultan relevantes para valorar la contribución de la vulnerabilidad global como un factor propiciatorio del riesgo y del consecuente desastre en el sitio. Similares resultados fueron mencionados por Monti (2018) para el derrame de combustible en mar desde barcos pesqueros abandonados en la zona costera portuaria de Puerto Madryn en 2015, evidenciando otro caso de complejidad reflexiva en el que las actuaciones y motivaciones sociales aparecen como la causa principal del desastre.

En síntesis, el análisis efectuado demuestra que la presencia e interacción entre fuentes de peligrosidad total y dimensiones de vulnerabilidad global vinculadas con acciones y decisiones de los actores sociales, han sido los principales factores propiciatorios del riesgo de desastre costero 2007 en el sistema Caleta Córdova; configurando un escenario de complejidad ambiental, compatible con un enfoque reflexivo por sobre perspectivas clásicas de complejidad ordinaria.

CONCLUSIONES

La interpretación con enfoque retrospectivo del derrame de hidrocarburos en mar ocurrido en las costas de Caleta Córdova en el año 2007 evidenció un espacio de riesgo de desastre consolidado a partir de lógicas sociales, económicas e históricas en los modos de apropiación y transformación del espacio litoral por parte de los actores sociales involucrados.

La dinámica y secuencia de las acciones y decisiones concretadas antes, durante y luego del desastre, permitieron reconocer articulaciones no deseables que promovieron condiciones de peligrosidad total y vulnerabilidad global diversas, tanto en su tipología como en su complejidad intrínseca. A su vez, las relaciones, intervenciones y mutuas dependencias identificadas entre ambos factores constitutivos del riesgo de desastre en el sitio, facilitó la interpretación del área afectada como un sistema complejo o más específicamente como un sistema socioecológico. De este modo, la estructura basal del sistema Caleta Córdova al momento del desastre, identificó en la red de interacciones de los procesos promotores de peligrosidad y vulnerabilidad vinculados con factores sociales, económicos y jurídico-administrativos, las principales causas explicativas del derrame y sus impactos. La interpretación de los resultados bajo los enfoques de la complejidad ambiental, demostraron que el desastre 2007 en Caleta Córdova debe ser abordado como un problema de complejidad reflexiva por sobre enfoque de complejidad ordinaria que se centran en procesos y dinámicas de la naturaleza como causas explicativas de los desastres. Esta interpretación se considera particularmente relevante para sustentar futuros procesos de gestión del riesgo de desastres en el sitio, o en otros litorales patagónicos, orientados a corregir o intervenir sus condiciones propiciatorias.

REFERENCIAS

- Alvarez, M.T. (2008). *Evaluación de riesgo en Caleta Córdova: Diagnóstico, actores sociales y estrategias de gestión*. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.
- Alvarez, M.T., & Monti, A. (2009). Gestión de riesgos con perspectiva temporal en pequeñas comunidades costeras patagónicas: el caso Caleta Córdova (Chubut, Argentina). In *XII Encuentro de Geógrafos de América Latina. Caminando en una América Latina en transformación*.

- Bachiller, S. (2018). Petróleo, planificación urbana y exclusión residencial en Comodoro Rivadavia. *Identidades*, (14), 119-137.
- Barragán Muñoz, J.M. (2003). *Medio ambiente y desarrollo en áreas litorales: Introducción a la planificación y gestión integradas*. Servicio de publicaciones, Universidad de Cádiz.
- Barragán Muñoz, J.M. & De Andrés García, M. (2020). The management of the socio-ecological system of the Bay of Cadiz: new public policies with old instruments?. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 85, 2866 1-42.
- Barrantes Castillo, G. (2015). *Modelo de multi-amenaza natural para países en vías de desarrollo: caso de aplicación cantón de Poás, Costa Rica*. Universidad Nacional, Universidad Estatal a Distancia.
- Barrionuevo, N. (2019). *(Re)Producción y legitimación de fronteras sociales "establecidas" a partir del segundo boom petrolero (2004-2014) en Comodoro Rivadavia*. Universidad Nacional de San Martín.
- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., y Wisner, B., (1996). *Vulnerabilidad: el entorno social, político y económico de los desastres*. La Red De Estudios Sociales.
- Cardona, O.D. (2001). La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una crítica y una revisión necesaria para la gestión. *Centro de Estudios Sobre Desastres y Riesgos*, 1-18. http://www.desenredando.org/public/articulos/2003/rmhcvr/rmhcvr_may-08-2003.pdf
- Cutter, S.L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., & Webb, J. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global Environmental Change*, 18(4), 598-606. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.07.013>
- Escofet, A. (2010). El análisis retrospectivo en zona costera: una oportunidad para la interdisciplina y el diagnóstico ambiental orientado al manejo. In L. López & H. Bustos (Eds.), *Memorias del XV Congreso Nacional de Oceanografía* (pp. 331-343). Universidad Autónoma de Baja California.
- Funtowicz, S., & de Marchi, B. (2000). Ciencia posnormal, complejidad reflexiva y sustentabilidad. In *La complejidad ambiental* (pp. 54-84). Siglo XXI.
- García, R. (2006). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona: Gedisa Editorial.
- García, R. (2011). Interdisciplinariedad y sistemas complejos. *Revista Latinoamericana de Metodología de Las Ciencias Sociales*, 1(1), 66-101.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2004). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.
- Massera, C., & Monti, A. (2012). Aplicación de los SIG en el análisis territorial y temporal del riesgo: el caso caleta Córdova. Comodoro Rivadavia. In A. Monti, G. Alcarraz, & M.P. Ferrari (Eds.), *Miradas geográficas de la Patagonia: encuentros con la investigación y la docencia* (pp. 317-334). EDUPA-IGEPAT.
- Monti, A. (2011). La peligrosidad de sitio en escenarios de riesgos complejos: Una propuesta de clasificación integral. *Párrafos Geográficos*, 10(2), 22-37.
- Monti, A. (2013). Gestión de Riesgo y Complejidad en el litoral urbanizado de Puerto Madryn. *Revista Estudios Ambientales*, 1(1), 29-44. <http://ojs.fch.unicen.edu.ar/index.php/estudios-ambientales/article/view/25/16>
- Monti, A. (2016). Diagnóstico integral orientado a la gestión del riesgo en sistemas socio- ambientales complejos: el frente litoral de Puerto Madryn, Chubut . In *Geografías por venir. Libro de trabajos del V Congreso de Geografía de las Universidades Públicas*. (pp. 1223-1238). Neuquén: EDUCO - Universidad del Comahue.
- Monti, A. (2019). Evolución tendencial del riesgo y complejidad ambiental: el accidente de barcos en Puerto Madryn (Chubut). In A. I. Cadiz & S. Brouchoud (Eds.), *Contradicciones del desarrollo y horizontes alternativos* (pp. 271-279). Editorial EDUCO.
- Oliver-Smith, O., Alcántara-Ayala, I., Burton, I., & Lavell, A. (2016). *Investigación Forense de Desastres (FORIN): un marco conceptual y guía para la investigación*. Integrated Research on Disaster Risk/ Instituto de Geografía, UNAM.
- Robirosa, M. (2004). Articulación, negociación, concertación. *Mundo Urbano*, 17.
- Romeo, G. (2015). *Riesgo de flujos de barro en el Barrio Laprida (Comodoro Rivadavia)*. *Percepción social y estrategias de gestión integral*. Universidad Nacional de la Patagonia.

- Romeo, G. (2018). Enfoques de política ambiental en la gestión de riesgo costero en el barrio Caleta Córdova (Comodoro Rivadavia). *Revista Cardinalis*, 11(2do semestre), 134-156.
- Romeo, G. (2021a). *Diseño de un modelo de diagnóstico integral del riesgo costero aplicado al desastre por derrame de hidrocarburos (2007) en Caleta Córdova (Comodoro Rivadavia, Chubut)*. UNPSJB.
- Romeo, G. (2021b). Identificación de indicadores ambientales de erosión costera en Caleta Córdova, Comodoro Rivadavia (Chubut). *Párrafos Geográficos*, 20(1), 74-93.
- Stratta, E. (2016). El Precio del Crudo y su Historia. *Petrotecnia*, 80-85.
- Svampa, M. (2013). « Consenso de los Commodities » y lenguajes de valoración en América Latina. *Revista Nueva Sociedad*, 244, 30-46.
- Svampa, M., & Viale, E. (2014). *Maldesarrollo. La Argentina del extractivismo y el despojo*. Katz.
- Svoboda, A. (2009). *Derrame de hidrocarburos en Caleta Córdova, Actores, Estado y Articulación*. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.
- Troncoso, Y. (2016). *Sensibilidad Ambiental en comunidades costeras: criterios para su aplicación en el B Caleta Córdova. Comodoro Rivadavia, Chubut*. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.
- Vazquez, L. (2020). *Políticas urbanas y asentamientos informales en Comodoro Rivadavia*. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.
- Wilches-Chaux, G. (1993). La Vulnerabilidad Global. En *Los desastres no son naturales* (pp. 9-50). Bogotá, Colombia: La Red de Estudios Sociales.
- Wilches Chaux, G. (2007). ¿Qu-ENOS-Pasa? Guía de LA RED para la Gestión Radical de riesgos Asociados con el Fenómeno ENOS. La Red de Estudios Sociales.

Informes técnicos

- Municipalidad de Comodoro Rivadavia (2011). Informe realizado por la Dirección de Investigación Territorial en base a datos obtenidos por el Censo de familias con Necesidades Básicas efectuado en el año 2008.