



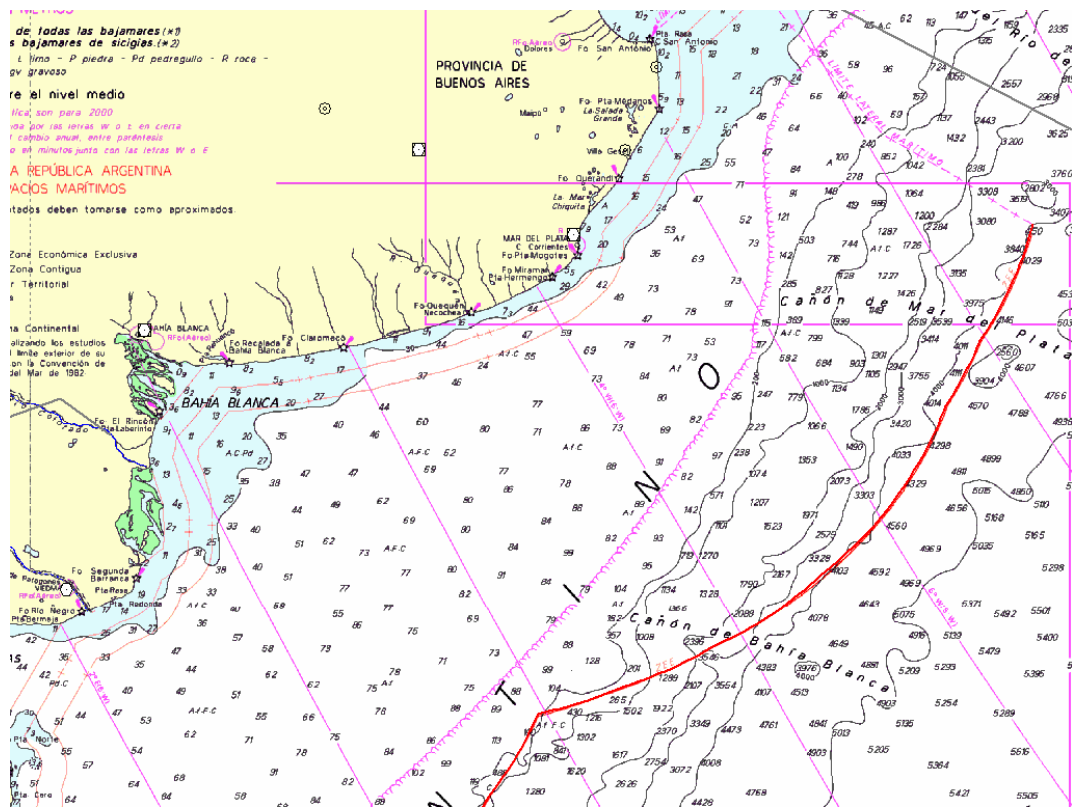
FadARA
Facultad de la
Armada



UNDEF
Universidad de la
Defensa Nacional

La ría de Bahía Blanca.

Factores de riesgo que afectan al estuario



CFRE Mg. Alberto GIANOLA OTAMENDI¹
Facultad de la Armada

“He vivido 20 años en el corazón del mundo más civilizado y no he visto que la civilización sea otra cosa que la seguridad de la vida, del honor, de los bienes, de la persona.

¹ Alberto GIANOLA OTAMENDI es Capitán de Fragata (RE), egresado de la Escuela Naval Militar con la promoción 115. Cursó la Escuela de Oficiales de la Armada adquiriendo la Especialidad en Artillería y posteriormente en Análisis Operativos y en Operaciones Navales. Egresó de la Escuela de Guerra Naval en 2003. Fue directivo y profesor en el Liceo Naval Francisco de Gurruchaga, la Escuela de Operaciones y la Escuela Superior de Guerra Conjunta. Tiene una maestría en Gestión Educativa (UTdT). Es Secretario de Extensión y Vinculación Universitaria de la Facultad de la Armada.

La civilización no es el gas, no es el vapor, no es la electricidad, como piensan los que no ven sino la epidermis.

La civilización de un país está representada por la seguridad de que disfrutaran sus habitantes y la barbarie consiste en la inseguridad.”

Juan B. Alberdi

INTRODUCCION

“Una crisis es como un rayo,
no cae en una cálida tarde de verano
sino que es la consecuencia de mal tiempo persistente.”
“Las actitudes son más importantes que las aptitudes.”
Winston Churchill

La ría de Bahía Blanca acoge desde hace más de cien años un gran complejo portuario de aguas profundas, de muy variada operatoria, concentrado en los puertos Rosales, Belgrano, Ingeniero White y Galván (anteriormente también operaba una terminal frigorífica en Cuatrerros). Esas obras conforman la tercera cabecera marítima nacional y junto al nodo carretero, ferroviario y aéreo, un centro de comunicaciones y transporte esencial del sur de la pampa húmeda y norte de la Patagonia argentina.

La primer estructura de este gran canal de navegación la forman las monoboyas de hidrocarburos de Punta Cigüeña y Punta Ancla de la Terminal petrolera de Puerto Rosales. La última de estas instalaciones es la posta de inflamables de Puerto Galván. En el centro del dispositivo se encuentra un puerto militar con enormes polvorines y tanques de fuel y gas-oil, muelles de aceites vegetales y un polo petroquímico con plantas flotantes.

Al margen de una creciente contaminación con metales pesados (mercurio, cadmio y zinc) e hidrocarburos aromáticos, productos de la intensa actividad humana e industrial costera, el intenso (y creciente) tráfico marítimo y la diversidad de actividades náuticas, suponen un riesgo permanente para la comunidad litoraleña y el medioambiente regional, tanto por la amenaza de las cargas que se transportan como por las vulnerabilidades que presenta una zona naviera de hidrografía compleja.

El sistema oceanográfico de El Rincón, dentro del cual quedan comprendidas las aguas de la reserva (RNUM), es de importancia reproductiva para muchas especies de aves marinas migratorias y tiburones, rayas y quimeras, que integran la clase taxonómica de los condríctios. Este último grupo se caracteriza por presentar baja tasa reproductiva, crecimiento lento, maduración tardía, y altos niveles de supervivencia en la naturaleza. Estas características resultan en una baja capacidad de incremento poblacional, lo que limita la capacidad de las poblaciones de recuperarse de la sobrepesca o de cualquier otro impacto negativo. Los tiburones son predadores

apicales, y se ubican cerca o en la cima de las redes tróficas marinas. Por lo tanto, su abundancia está limitada naturalmente por la capacidad de carga del ambiente, y suele ser baja en comparación con la abundancia de los teleósteos (Camhi et al. 1998).

Aunque se practica una intensa pesca artesanal comercial, de peces y camarones, con una pequeña flota de pesqueros costeros con asiento en Ing. White, se ha detectado la presencia de metales pesados tales como mercurio, cadmio y zinc acumulados por biomagnificación en los tejidos de algunas especies de elasmobranquios estudiadas en el estuario de Bahía Blanca (Marcovecchio et al 1986 & 1991). Por este motivo, no es recomendable la ingesta de carne proveniente de ejemplares de estas especies extraídos en la zona. Esto debería desalentar gradualmente la captura comercial de *M. Schmitti* y *G. Galeus* por parte de la flota artesanal, y su posterior comercialización.

Las empresas operadoras del puerto y los armadores de las naves están legalmente obligadas a presentar planes y medidas de precauciones para preservación del medio, sin embargo los riesgos son grandes y se deberían zonificar las amenazas con una distribución de equipos y preparativos de respuesta.

En esta ría no sólo he crecido personal y profesionalmente, sino que he criado a mis cuatro hijos. Durante muchos años, allí he navegado en buques de guerra, veleros y botes, he pescado por afición, he nadado. Allí viví.

Veo, con inquietud, como el desarrollo industrial y comercial y otros factores relacionados a nuestro pobre crecimiento económico y técnico, ponen en riesgo una región carente de un paisaje visualmente impactante, pero pletórico de vida y sentido en nuestra biosfera.

Marco geográfico

El estudio se restringe a la ría de Bahía Blanca, desde el sur y oeste de faro Recalada a Bahía Blanca (en Monte Hermoso) hasta el norte del faro El Rincón en Isla Verde y el oeste de la boya-faro homónima, en el canal de acceso. Sólo se tratarán las costas y aguas allí encerradas.

La ría de Bahía Blanca es un estuario marino que se abre hacia el sudeste en la costa sudeste de la provincia de Buenos Aires (se agregan fotos satelitales y cartas en el punto 7.1). Por el lado sur está cerrada por un archipiélago de islas sedimentarias, que a su vez limitan la costa norte de la Bahía Verde y en su seno incluyen la Bahía Falsa. El gran entorno isleño, los cangrejales y espacios intermareales y sus canales conectores constituyen una Reserva Natural de Usos Múltiples.

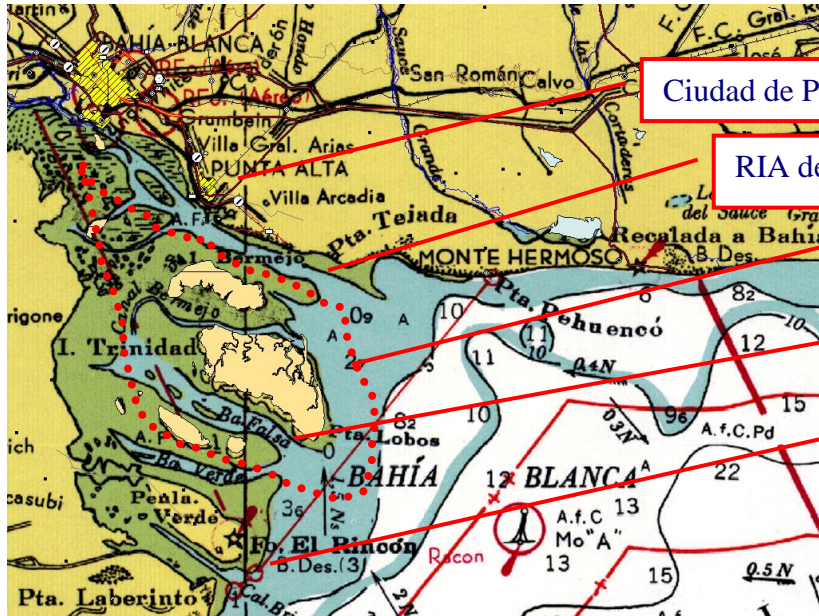
Ciudad de BAHÍA BLANCA



FadARA
Facultad de la
Armada



UNDEF
Universidad de la
Defensa Nacional



Este amplio accidente geográfico baña las costas de tres municipios de la provincia de Buenos Aires: Coronel Rosales, Bahía Blanca y Villarino (5500 hab, capital Médanos), cuyas poblaciones se concentran en las localidades ribereñas de Gral. Cerri (ex Cuatrerros con 5500 hab.), Punta Alta (60.000 hab., la ciudad de mejor calidad de vida medida por el CONICET hasta 2008) y Bahía Blanca (350.000 hab.), cabeceras estas últimas de los primeros dos partidos, que aglutinan a más de 400.000 habitantes urbanos.

El estuario de la Bahía Blanca presenta costas bajas, arenosas, con vegetación rala y especies exóticas artificialmente introducidas para fijar los médanos de arena. La bahía es de muy baja profundidad y fondos de de fango, limo y arenisca.

Tiene una fuerte corriente de mareas que alcanza hasta 3 nudos (aproximadamente 5,4 kilómetros horarios) en los sectores de confluencia y angostamiento como el pasaje conocido como “El Toro”, y mayor en canales secundarios.

El régimen de mareas es semidiurno, es decir que se producen dos mareas completas diariamente, dos pleamares y dos bajamares, espaciadas aproximadamente seis horas, con una amplitud media de 2 metros y máxima de hasta 4 metros. El horario de las mismas es determinado y publicado por el Servicio de Hidrografía Naval, que cuenta con estaciones mareológicas automáticas en los principales muelles y en una estación remota marina en la zona de acceso al canal principal, cercana al fondeadero exterior “Alfa”.

Por el arrastre sedimentario de la corriente de mareas, sobre las márgenes fangosas el agua es turbia y verdosa.

La zona está ubicada próxima a un centro anticiclónico regularmente estable, por lo que priman las presiones atmosféricas superiores a la media. El viento predominante es del sector oeste, con fuerte efecto diario del calentamiento diferencial terrestre-marítimo, lo que produce los efectos conocidos como virazón y terral en horas de la tarde y madrugada respectivamente. La importante influencia marítima y la circulación de las bajas de Malvinas incide con frecuencia con fuertes pasajes de frentes fríos y tormentas del sector sudeste (sudestadas). Lo que agrega dificultad accesoria a la maniobra marinera en el estuario.

Por vía marítima se accede a ésta por un largo canal boyado, cuyo estrechamiento en la zona de bancos de la desembocadura se conoce como pasaje “El Toro”, y está ubicado en el kilómetro 11 de su boca.

El mantenimiento, por dragado artificial, de los canales de navegación y fondeaderos, requiere la operación casi permanente de dragadas y el establecimiento de zonas de refulado (volcado del material extraído del fondo). Este aporte ha modificado la conformación hidrográfica natural de la ría, creando bajíos e islas artificiales,

alterando inclusive áreas de reproducción de especies marinas y variaciones en la temperatura del agua en amplios bajos creados.

Hacia el sudeste se encuentra la Reserva Natural de Usos Múltiples de Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde (RNUM). Comprende las Islas Zuraitas, Bermejo, Trinidad, Embudo, Conejo, Wood ("del Monte"), Ariadna e islotes adyacentes. Ocupa unas 30.000 has., y el área complementaria de bancos y aguas suman en total 180.000 has.

El actual trabajo estará restringido al área de mayor riesgo potencial, cual es el canal de acceso a Bahía Blanca, con epicentros en la zona de descarga de las monoboyas Punta Ancla y Punta Cigüeña de Puerto Rosales y el paso "El Toro".

3.2. El complejo portuario

El sistema portuario de Bahía Blanca ofrece un amplio espectro de servicios y alternativas de operaciones, con directa salida al Océano Atlántico. Es el único puerto de aguas profundas del país. Ideal para las operaciones con súper-graneleros y grandes buques tanques. Está gestionado por un Consorcio de Gestión mixto con representación estatal (provincial y municipal) y privada, de los usuarios mayoritarios.

Los aspectos sobresalientes del complejo portuario, cuyas instalaciones están diseminadas a lo largo de 25 Km. sobre la costa norte son:

- Muelles con capacidad para operar todo tipo de buques.
- La vía de acceso al área portuaria Bahía Blanca está constituida por un canal, recientemente profundizado, de 133 m. de ancho de solera y 90 Km. de longitud, el cual permite la navegación de buques con un calado máximo de 45'.
- Posee un moderno sistema de balizamiento (sistema IALA "B"), integrado por sesenta y dos boyas luminosas alimentadas por energía solar que le otorga muy buenas condiciones de seguridad para la navegación nocturna.
- Cuatro terminales especializadas en la carga de cereales, oleaginosos y subproductos.
- Posta para inflamables, para carga y / o descarga de combustibles, gases y subproductos petroquímicos.
- Accesos viales y ferroviarios que lo relacionan con todos los centros de producción de la Argentina.
- Más de 100 hectáreas con frente de atraque para el desarrollo de terminales.
- Plazoletas para el almacenaje de contenedores y carga general.



Puede operar con embarcaciones militares y policiales buques tanques petroleros, quimiqueros, gaseros y regasificadores, bulk carriers, frigoríficos (reefers), buques de pasajeros, pesqueros y remolcadores.

El complejo está conformado por cuatro grandes subsistemas, independientes y específicos. Es el tercero en cantidad de carga anual total movilizada del país y tiene las características de un complejo de segunda magnitud, conocido en el rubro como “feeder”, ya que el único puerto mayor (hub) de Latinoamérica es el de Sao Paulo (Brasil).

A ellos se ingresa por el canal de acceso a Bahía Blanca, vía de más de cuarenta y cuatro millas marinas de longitud, que inicia en la boya faro “El Rincón”. Está dragado artificialmente y señalado con marcas (faros, boyas y balizas) del sistema internacional IALA. El tránsito exige a los buques mercantes, el empleo de prácticos, como asesores de maniobra y representantes legales de la autoridad marítima embarcada.

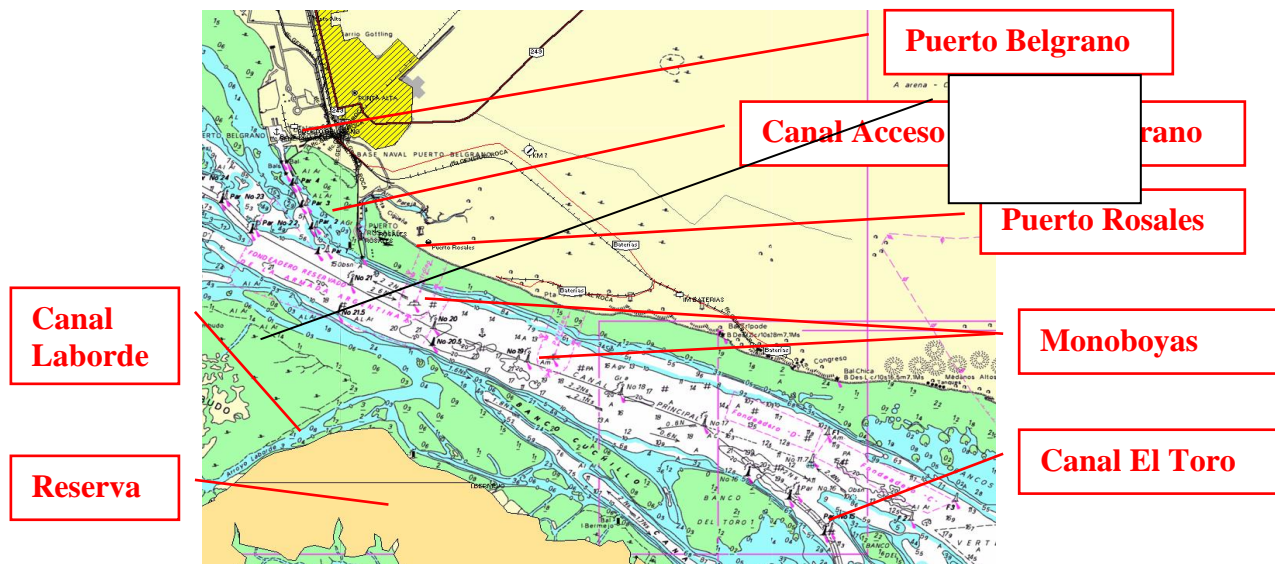
Además de los puertos propiamente dichos, el área incluye zonas de maniobra, fondeaderos de espera en los accesos a cada puerto y cuatro radas de fondeo de espera exteriores, que sirven a los fines de zonas de recepción/entrega de prácticos y de alije de hidrocarburos (los exteriores “A” y “B”).

El tráfico marítimo, las áreas de alije, fondeo y canales están monitoreadas por una estación de control del tráfico marítimo, comunicaciones y medición meteorológica remota (VTS) desde su ingreso al sistema en cercanías de la boya faro El Rincón o desde el sur del Faro Recalada o el oeste del faro Rincón. El VTS fue instalado y es operado por el mismo Consorcio de Gestión, mediante la información obtenida por dos radares ubicados en Puerto Rosales y Puerto Ing. White. La misma representación es transferida a la estación Bahía Blanca del Servicio de Seguridad a la Navegación (SECOSENA) de la Prefectura Naval.

Una estación accesoria, propia del puerto militar es manipulada, también con radar y guardia permanente, en la Capitanía de Puerto de la Base Naval Puerto Belgrano.

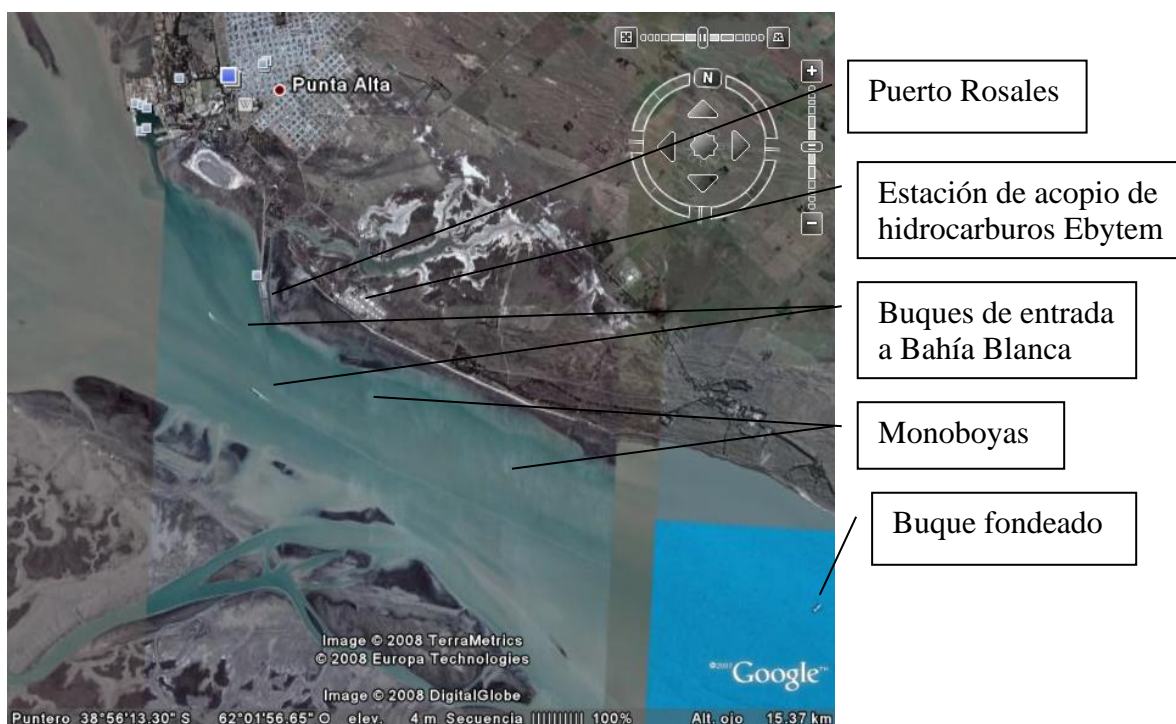
a. Puerto Rosales

Entre las boyas 21 y 22 del Canal de Acceso a Bahía Blanca se encuentra ubicado el muelle de Puerto Rosales, cuya administración y explotación corresponde a la Administración Portuaria Bonaerense - Delegación Puerto Rosales.



Canal de Acceso a Bahía Blanca, zona de Puerto Rosales y acceso a Puerto Belgrano

Posee un muelle continuo de 300 m. de longitud con una profundidad de diseño de 30'. La principal actividad operativa de Puerto Rosales son las boyas de amarre y transferencia de hidrocarburos.



Punta Alta, Puerto Rosales y el Canal de acceso a Puerto Belgrano

Estas dos boyas se encuentran instaladas entre las boyas 19 y 21 del canal. Se denominan Punta Ancla y Punta Cigüeña. Las mismas se encuentran vinculadas a

tierra por una cañería submarina de 2000 m. de longitud que las conecta con un parque de tanques de la empresa Oiltanking Ebytem S.A. y un oleoducto que lleva el producto hasta la ciudad de La Plata.

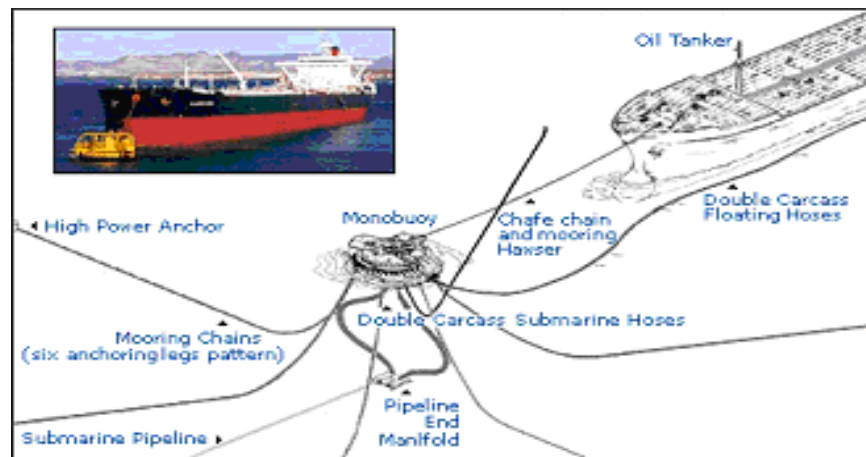


Gráfico de Monoboyas

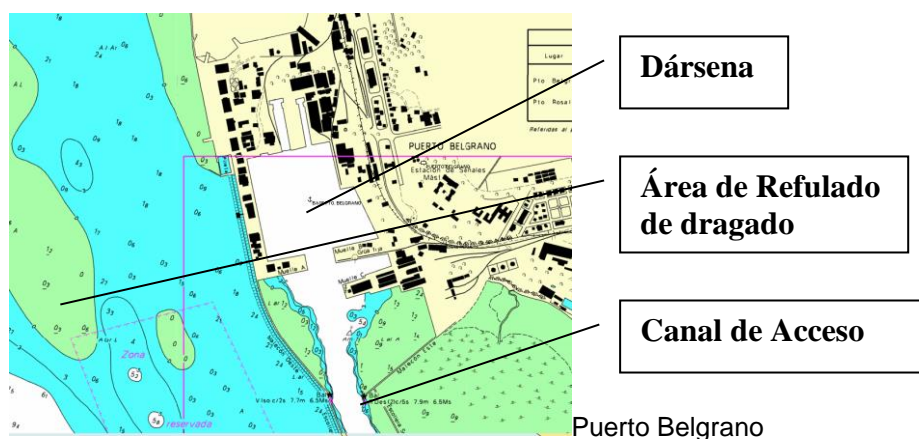
Las boyas permiten la carga y descarga de combustibles líquidos, y la operación de grandes buques tanque debido a que la profundidad del sector donde se encuentran instaladas alcanza los 60'.

b. Puerto Belgrano

Constituye la principal base naval militar de la República Argentina y una de las mayores de América Latina.

Sus instalaciones portuarias conforman una gran dársena de 243.000m², rodeada de varios muelles que en conjunto totalizan 2.472m. de frente de atraque. Desde el punto de vista comercial merecen destacarse entre sus instalaciones de dos diques secos, de más de 200m. de largo, que permiten realizar reparaciones navales de envergadura, asistidos por talleres especializados en dicha actividad. Posee depósitos de combustibles líquidos y de explosivos.

Dentro de las tierras fiscales de esta base naval, al norte del fondeadero "D" se encuentra un polígono o área especial de práctica de tiro de artillería naval y aeronaval.



c. Puerto de Ingeniero White

Dentro del puerto de Ingeniero White podemos distinguir dos áreas netamente diferenciadas en función del tipo de mercadería con las que operan. En primer término el área destinada a la carga de cereales y subproductos, constituida por las terminales especializadas que operan las firmas Platestiba S.A.C., Terminal Bahía Blanca S.A. y Cargill S.A.I.C., y hacia el oeste, el área destinada a la denominada mercadería general, dotada de amplias instalaciones de almacenaje y depósito. De los muelles destinados a la operación comercial que hemos mencionado, el puerto cuenta con los sitios 1, 2, 3, 4, 21 y la dársena de embarcaciones de pesca costera, asignados a las embarcaciones de servicio del puerto: guardacostas, amarradores, prácticos, dragado y remolcadores.



Muelles cerealeros

Merece destacarse, a los efectos de este trabajo, el sector que opera la firma Plates-tiba, ya que el muelle propio puede operar también en la descarga de combustible lí- quido para el abastecimiento de la central termoeléctrica Piedrabuena, adyacente, propiedad de la Empresa Social de la Energía de la Provincia de Buenos Aires (ESEBA).

Todos los muelles, tanto del sector cerealero como de carga general, están conecta- dos con sistemas de presurización por bombeo y cisternas de depósito.

d. Puerto Galván

Puerto Galván, desarrollado a principios de siglo como muelle cerealero por el ferrocarril Pacífico, ha diversificado en la actualidad su actividad operativa.

Entre sus instalaciones se encuentra la terminal especializada para el manejo de ce- reales y subproductos (aceites vegetales) que opera la firma Oleaginosa Moreno Hnos S.A., que adaptó su puesto de embarque unificando los sitios N° 2 y N° 3. Tam- bién existe una zona destinada a mercaderías generales, constituida básicamente por los sitios N° 5 y N° 6.

Con el fin de aislar las cargas peligrosas del resto de las instalaciones portuarias, se construyó en el extremo oeste de Puerto Galván la Posta para Inflamables, com- puesta por dos sitios de atraque de similares características. El sitio N° 1, destinado a la operación de combustibles líquidos por parte de las empresas petroleras y soda cáustica producida por la firma INDUPA S.A., y el sitio N° 2 asignado a la operación con productos gaseosos y petroquímicos por parte de las empresas del polo petroquí- mico Bahía Blanca y Transportadora de Gas del Sur.



El puerto posee también otros muelles, los sitios 1, 4, 7, 8, 9, 10 y 11, los que por su longitud, profundidad o ubicación no pueden desarrollar operaciones de manipuleo de mercadería, pero si prestan su utilidad como amarradero de embarcaciones de servicio.

Por último corresponde citar que en el espejo de agua situado entre el sitio N° 1 y el viaducto de ingreso a la Posta de Inflamables, se encuentra emplazada una planta petroquímica flotante propiedad de la firma Polisor S.A., dedicada a la producción de polietileno de alta y baja densidad.

Planta química flotante



e. El hinterland

Los puertos encuentran su razón de ser en las zonas del interior del territorio a las que asisten, sobre las que ejercen influencia económica y consecuentemente social y política. Esas regiones se conocen como “hinterland”.



Bahía Blanca se encuentra ubicada en el sur de la provincia de Buenos Aires, a 650 Km. de la ciudad de Buenos Aires, Capital Federal de la República Argentina, en un lugar de privilegio con relación a importantes centros de producción y consumo del interior del país.

El complejo portuario pertenece a los partidos de Bahía Blanca y Coronel Rosales. Bahía Blanca, constituye un núcleo de gran eficiencia de servicios generales, industria e investigación universitaria y científica. Una infraestructura con abundancia y calidad de recursos humanos y tecnológicos, caracteriza a este conglomerado urbano que resulta vital en lo administrativo, financiero, comercial e industrial de una vasta región.

Una excelente red caminera lo vincula con diversas economías regionales que pueden valerse de sus muelles como alternativa para la exportación de sus productos y la importación de sus insumos externos.

Así, por ejemplo, Mendoza se halla a 1.100 km.; el sur de Córdoba a 800 km.; San Luis a 750 km.; el Alto Valle de Río Negro y Neuquén a 520 km.; Santa Rosa a 350 Km., al igual que el centro de la provincia de Buenos Aires (Olavarría-Azul) y Viedma a 280 Km.

En este caso, las diferentes terminales constituyen la salida natural de la producción agropecuaria (principalmente granos y aceites) de la región central y sureña de la provincia de Buenos Aires, La Pampa y del excedente de lo que no puede ser despachado por Quequén y Rosario, a los que está unido por carreteras y ferrocarril.

Simultáneamente, la producción petrolera de los campos de Comodoro Rivadavia (puertos de caleta Córdoba y caleta Olivia) es ingresado a los oleoductos con destino a las destilerías de la Plata y Dock Sur por las boyas de Puerto Rosales, mientras que se recibe coque y fuel oil para la estación termoeléctrica dual Piedrabuena.

El polo petroquímico instalado a partir de fines de la década de los años '70, orientado a la producción de soda, plásticos y fertilizantes (Profertil) mientras otra planta (Mega) recupera del gas natural licuado (LGN) y fracciona los siguientes productos: Etano (fase gaseosa), Propano (fase líquida), Butano (fase líquida) y Gasolina (fase líquida). Estos materiales son exportados desde Ing. White.

El ferrocarril, además de vincularla a toda la región agrícola del país, la conecta, además, con la provincia de Río Negro y con Neuquén en lo que constituye el eje del desarrollo de la zona gasífera de "Vaca Muerta" y al proyecto Trasandino del Sur para la integración bioceánica entre los puertos de Talcahuano, Chile, en el Océano Pacífico y Bahía Blanca en el Océano Atlántico.

Más de 400.000 personas se asientan en las urbanizaciones ribereñas, siendo las principales ciudades Bahía Blanca, Punta Alta, Ing. White, General Cerri, Villarino y Puerto Belgrano.

Para referencia de la magnitud del movimiento registrado en las terminales bahienses, que exceptúan la operatoria en las monoboyas, se agregan los siguientes cuadros estadísticos:

TIPO DE PRODUCTOS Y CANTIDAD DE BUQUES POR TERMINAL					
Referencias del AÑO 2007					
	GRANOS -SUBPRODUCTOS Y ACEITES				TOTAL
	TOEPFER	T.B.B.	CARGILL	MORENO	
Trigo	370.279	563.087	365.920	420.758	1.720.044
Maíz	301.789	892.325	500.857	58.351	1.753.322
Cebada	188.829	12.261	53.460	7.101	261.651
Poroto de soja	915.132	1.652.536	759.511		3.327.179
Aceite girasol			115.650	50.450	166.100
Aceite soja			35.884	51.967	87.851
Pellets girasol			49.127	70.292	119.419
Pellets soja			121.915	294.947	416.862
	1.776.029	3.340.067	2.221.702	979.171	8.316.969
Cantidad de Buques	91	178	146	63	478

PRODUCTOS QUIMICOS E INFLAMABLES					
	POSTA 1	POSTA 2	PROFERTIL	MEGA	
Nafta	212.633	120.419		6.041	339.093
Butano		123.968		240.313	364.281
Propano		157.392		351.739	509.131
Gas oil	141.157	129.264			270.421
Fuel oil	84.077				84.077
Crudo	156.068				156.068
Gasolina	12.441	84.417		192.281	289.139
Hexeno	9.427				9.427
Octeno	12.811				12.811
EDC	23.889				23.889

MTBE	13.042	676			13.718
VGO	98.919				98.919
Pygas		22.831			22.831
Etileno		6.230			6.230
Alcoilado	2.250	2.728			4.978
Soda Cáustica	40.812				40.812
Amoniaco			56.872		56.872
Blendstock	934				934
Base Octanica	512				512
	808.972	647.925	56.872	790.374	2.304.143
Cantidad de Buques	111	115	4	65	295

PRODUCTOS VARIOS

	MMC	GALVAN	PROFERTIL	TOEPFER	
Pescado (Expo)	2.104	976			3.080
Frutas (ciruela-uvas-nectarines)	2.597				2.597
Grua hidraulica	381				381
Urea (Expo-Remo)			612.623		612.623
Fertilizante (Impo)		171.286			171.286
	7.168	529.839	612.623	389.139	1.538.769
Cantidad de Buques	7	39	36	18	100

La transferencia de mayor riesgo la ofrecen los productos químicos e inflamables, cuya comercialización regional alcanzó, sólo para Bahía Blanca en el ejercicio 2007, las cifras que se indican abajo.

Químicos e Inflamables

Referencia del AÑO 2007

Nafta	256.102	339.093	32,4%
Gases Varios	1.596.647	1.425.121	-10,7%
Gas Oil	183.227	270.421	47,6%
Fuel Oil	598.566	755.229	26,2%
Hexeno	4.611	9.427	104,4%
Kerosene	3.403		-100,0%

Crudo	10.716	156.068	1356,4%
Gasolina	365.835	289.139	-21,0%
Cracking catalítico	62		-100,0%
Octeno	13.502	12.811	-5,1%
Tolueno	875		-100,0%
E.D.C.	24.217	23.889	-1,4%
V.G.O.	92.603	98.919	6,8%
Pygas	22.428	22.831	1,8%
M.T.B.E.	7.398	13.718	85,4%
Soda Cáustica	81.309	43.337	-46,7%
Etileno	21.843	6.230	-71,5%
Amoníaco	36.506	66.590	82,4%
Alcoilado	1.246	4.978	299,5%
Químicos e Inflamables	3.321.096	3.539.247	6,6%

DEFINICIONES DE EVENTOS ADVERSOS

Las definiciones que impone el uso apropiado del lenguaje relativo a los siniestros se toma de las Bases Administrativas para la Gestión de Riesgos (BAGER)² y se estandariza en las cada vez más amplias, redes y organismos de prevención, organización y respuesta a desastres. Se emplean los siguientes conceptos claves:

- Alarma:** es el aviso o señal que se da para que se sigan instrucciones específicas, debido a la presencia, inminente o real, de un evento adverso.
- Alerta:** Estado declarado con el fin de tomar precauciones específicas ante la probable y cercana ocurrencia de un evento adverso.
- Amenaza:** Factor externo al sujeto, objeto o sistema expuesto, representado por la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural o provocado por la actividad humana, que puede causar daños en un lugar específico, con determinada intensidad y duración.
- Derrame:** significa cualquier descarga, escape, evacuación, fuga, bombeo, escurrimiento, emisión, vaciamiento o vuelco de hidrocarburos u otra sustancia contaminante, que represente o pueda representar una amenaza para el medio acuático, el litoral o los intereses conexos, y que exija medidas de emergencia u otra respuesta inmediata.

² USAID-Agencia Internacional para el Desarrollo de los EEUU, Oficina de asistencia para desastres (OFDA)

- e. **Desastre:** Alteraciones en las personas, la economía, los sistemas sociales y el medioambiente, causadas por sucesos naturales, por la actividad humana (antrópica) o por la combinación de ambos, que exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.
- f. **Descarga:** en la terminología de siniestros náuticos se entiende por vertido de sustancias dañinas al mar.
- g. **Emergencia:** Alteraciones en las personas, la economía, los sistemas sociales y el medioambiente, causadas por sucesos naturales, por la actividad humana (antrópica) o por la combinación de ambos, para las cuales la comunidad afectada tiene capacidad de respuesta suficiente.
- h. **Evento Adverso:** Alteraciones en las personas, la economía, los sistemas sociales y el medioambiente, causadas por sucesos naturales, por la actividad humana (antrópica) o por la combinación de ambos, que demanda una respuesta inmediata de la comunidad afectada.
- i. **Incidente:** Suceso que genera una respuesta de un equipo de emergencias que puede ser resuelto por este primer respondedor. En este trabajo se usa como equivalente de “incidente mayor”.
- j. **Incidente Mayor:** idem pero requiere refuerzos.
- k. **Mitigación:** resultado de una intervención dirigida a reducir riesgos.
- l. **Preparación:** Conjunto de medidas y acciones para reducir al mínimo las pérdidas de vidas humanas y otros daños, organizando oportuna y eficazmente la respuesta y la rehabilitación.
- m. **Prevención:** Conjunto de acciones para impedir o evitar que sucesos naturales o provocados por la actividad del hombre causen daños.
- n. **Rehabilitación:** Restablecimiento, en el corto plazo, de los servicios básicos e inicio de la reparación del daño físico, social y económico.
- o. **Reconstrucción:** Reparación, a mediano y largo plazo, del daño físico, social y económico, a un nivel de desarrollo igual o superior al existente antes del evento.
- p. **Recuperación:** Acciones llevadas a cabo para restablecer las condiciones de vida y el impacto ambiental provocadas por un evento adverso. Importa la rehabilitación y la reconstrucción en diferentes plazos y con obras de distinta magnitud y urgencia.
- q. **Respuesta:** Acciones llevadas a cabo ante un evento adverso y que tienen por objeto salvar vidas, reducir el sufrimiento y disminuir pérdidas.
- r. **Riesgo:** Probabilidad de exceder un valor específico de daños, en un lugar dado y durante un tiempo de exposición determinado. Esto es coherente con un cierto límite socialmente tolerado o umbral, considerado “*acceptable*”, tanto en cuanto a la probabilidad de ocurrencia como a la magnitud de daños posibles. Es una composición de Vulnerabilidades y Amenazas.
- s. **Sustancia contaminante:** Se entiende por tal a cualquier sustancia cuya introducción en el medio ambiente acuático, pueda ocasionar riesgos para la salud humana, dañar la flora, la fauna y los recursos vivos del medio,

menoscabar sus alicientes recreativos o entorpecer los usos legítimos de las aguas.

- t. **Vertimiento:** Toda evacuación deliberada en el medio acuático de desechos u otras materias efectuada desde buques, aeronaves, plataformas u otras construcciones en el medio acuático.
- u. **Vulnerabilidad:** Factor interno al sujeto, objeto o sistema expuesto, a una amenaza, que corresponde a su disposición intrínseca a ser dañado.
- v. **Zona de sacrificio:** Es aquella zona que por razones operativas y su grado de sensibilidad es elegida para la acumulación y recuperación del derrame o descarga.

Un cuadro comprensivo conceptual de los términos empleados en las fases de un evento adverso es:

ÁREAS	COMPONENTES
Análisis de riesgos	Estudio de amenazas y vulnerabilidades
Reducción de riesgos	Prevención, Mitigación
Manejo de eventos adversos	Preparación, Alerta y Respuesta.
Recuperación	Rehabilitación, Reconstrucción

RIESGOS AMBIENTALES y ANTRÓPICOS³

“El mal no debe imputarse solamente a quien lo comete, sino también a los que, habiendo podido evitarlo, no lo hicieron.”
Tucídides

a. Derrames contaminantes

Las descargas accidentales y a gran escala de petróleo líquido son una de las causas más graves de contaminación de las costas. Los casos más espectaculares de contaminación por crudos suelen estar a cargo de los superpetroleros empleados para transportarlos, pero hay otros muchos barcos que vierten también petróleo, y la explotación de las plataformas petrolíferas marinas supone también una importante aportación de vertidos.

La contaminación de cualquier hábitat por hidrocarburos líquidos se trata de una de las formas más graves de contaminación del agua, y el término se emplea sobre todo en relación con el vertido de petróleo al medio ambiente marino; en este caso, la masa que se produce tras el derrame y que flota en el mar se conoce con el nombre de **marea negra**.

La mayor parte de las sustancias que contaminan el mar tienen su origen en tierra. De las fuentes terrestres, la contaminación difusa es la más importante. Incluye pequeños focos como descargas de tanques sépticos, el humo de coches y camiones, etc. Otros contaminantes son los efluvios residuales (cloacales) y otros residuos que demandan oxígeno (en su mayor parte materia orgánica) para su descomposición (produce la desoxigenación del agua y con ello la muerte de las especies circundantes, particularmente de las especies bentónicas o de fondo, pe. la flora y los crustáceos).

Los productos químicos, incluyendo los fertilizantes, pesticidas, insecticidas y otros productos industriales diversos, las sustancias tensioactivas contenidas en los detergentes, y los derivados de la descomposición de otros compuestos orgánicos. Muchos de ellos llegan desde la atmósfera arrastrados por el viento o desde los suelos por las escorrentías desde las tierras de cultivo, las explotaciones mineras, las carreteras y los centros urbanos o industriales.

También actúan agentes infecciosos. Entre ellos, los nutrientes vegetales (artificialmente introducidos en exceso) que pueden estimular el crecimiento de las plantas acuáticas. Éstas, a su vez, interfieren con los usos a los que se destina el

³ Antrópicos son los incidentes producidos por la actividad humana



agua y, al descomponerse, agotan el oxígeno disuelto y producen olores desagradables.

En resumen, una ciudad de cinco millones de habitantes acaba vertiendo en un año la misma cantidad que derramó el Exxon Valdez en su accidente en Alaska.

La contaminación del mar por crudo es dañina sobre todo para los animales de superficie (efecto más apreciable e impactante visualmente), en especial para las aves marinas, pero también lo es para los mamíferos acuáticos, peces, crustáceos y flora marítima. El petróleo daña el plumaje de las aves marinas, que también pueden ingerirlo al intentar limpiarse.

En la costa hay ciertos hábitats especialmente vulnerables y sensibles a este tipo de contaminación. Estos incluyen los corales, las marismas, los manglares y los humedales. La contaminación por crudo también puede ser muy dañina para los cultivos marinos (de desarrollo muy incipiente en Argentina) y para los centros recreativos, como las playas y los centros de deporte acuáticos.

Alrededor del 60% de las especies viven en la franja de 60 Km más próxima a la línea de mar. Todos ellos se ven especialmente afectados por la contaminación que afecta a los mares y océanos, especialmente en la cercanía costera, lo que es más importante teniendo en cuenta que, según algunos cálculos, procede de las costas algo más de la mitad de todos los servicios que la naturaleza, en su conjunto, provee a la humanidad.

Sólo un 10% del petróleo que va a parar al mar procede de accidentes marinos. Otras fuentes son la atmósfera (precipitación de gases), la filtración natural, la contaminación de los ríos, las refinerías de petróleo situadas en la costa, las plataformas petrolíferas marinas, las descargas operativas de los petroleros, el lavado de tanques y otras causas (como el vertido en el golfo Pérsico durante la Guerra del Golfo en 1991, que se estima en unas 460.000 toneladas).

Una estadística aproximada indica que el 97% de los vertidos se produce cuando el petrolero se encuentra atracado y el 32 % cuando el buque está entrando o saliendo de puerto o en alta mar.

Si bien las ordenanzas marítimas establecen normas de seguridad, la manipulación de hidrocarburos implica siempre riesgos. La operación de buques, boyas, oleoductos y plataformas marinas conlleva siempre peligros por accidentes propios de malas maniobras humanas, afectaciones mareo/meteorológicas y fatiga de materiales. Los ejemplos históricos, aún recientes son alarmantes.

b. Derrames en aguas extranjeras e internacionales

El Torrey Canyon fue el primero de los grandes accidentes de super-petroleros. Medía casi 300 m de eslora y era capaz de transportar una carga de 120.000 toneladas de petróleo, que provocaron un desastre ecológico, al hundirse en el sur de la costa de Inglaterra en 1967. Construido en 1959, en el momento del accidente era propiedad de una subsidiaria de la Union Oil Company de California, bajo control de British Petroleum.

Había partido de Kuwait, en febrero de 1967 completo de petróleo, con escala en las Islas Canarias para continuar hacia Milford Haven. El 18 de marzo de 1967, por culpa de un error de navegación, encalló cerca de las Islas Sorlingas, provocando uno de los mayores desastres ambientales en las costas de Inglaterra y Francia.

Este fue el primer gran vertido de crudo, por lo que no había ninguna planificación a seguir. Se acometieron varios intentos sin éxito de reflotar el barco, y un miembro del equipo de salvación falleció. Los intentos de utilizar productos químicos para contener el petróleo tuvieron también poco éxito, debido a su fragilidad en alta mar.

Sin una metodología claramente estudiada para reducir el impacto, se practicaron acciones que resultaron contraproducentes. En un esfuerzo por incendiar el petróleo del buque y reducir el crudo vertido, el barco fue bombardeado con napalm y otros explosivos. Más de 10.000 ton de sustancias químicas, detergentes para intentar controlar la mancha, fueron utilizadas sobre el óleo para emulsionarlo y recogerlo. Mayor fue el daño causado con ello.

Alrededor de 180 km de costas inglesas y 80 km de costas francesas fueron contaminadas, y murieron unas 15.000 aves marinas aproximadamente, junto a una enorme cantidad de organismos marinos en las 380 km² en las que se dispersó la mancha de petróleo.



Efectos sobre fauna del derrame de petróleo

Este desastre condujo a una profunda reestructuración de las normas internacionales de navegación (la convención MARPOL es producto de este hecho), sobre todo en lo referente a la responsabilidad civil de las compañías y a la prevención de desastres ambientales del mismo tipo.

El Amoco Cádiz era un petrolero construido en 1974 en España, pero navegaba con bandera de conveniencia, de Liberia, con un desplazamiento de 234.000 toneladas, perteneciente a la compañía norteamericana Amoco Transport, filial de Standard Oil.



Amoco Cádiz

Provocó una catástrofe ecológica frente a las costas de Bretaña por su accidente del 16 de marzo de 1978, cuando el temporal causó daños estructurales considerables en el buque, que terminó por romperse en dos mitades (quebranto).

La marea negra fue un precedente por su magnitud, a las provocadas años más tarde por los barcos Exxon Valdez, Erika, Prestige.

El 24 de marzo de 1989 el buque tanque Exxon Valdez, con una carga de 1,48 millones de barriles de crudo, golpeó el arrecife de coral conocido como Bligh Reef situado en la bahía de Prince William Sound, Alaska, derramando cerca de 10,8 millones de galones de hidrocarburo (alrededor de 40,9 millones de litros), sobre más de 2.000 kilómetros de costa.

Para la limpieza de la marea negra se utilizaron aspiradores, mangueras de agua caliente a presión, y se trasladó (por alije) el crudo que aún contenía el Exxon Valdez a otro petrolero. Los daños a la fauna que se produjeron en esta zona aún se siguen estudiando.

El vertido condujo a la aprobación de nueva legislación medioambiental en los Estados Unidos de América (Oil Pollution Act 1990).



Exxon Valdez y maniobras de limpieza costera

El B/T Erika era un petrolero de bandera de conveniencia maltesa, construido en 1975 y fletado por Total-Fina-Elf.

En diciembre de 1999 cuando transportaba 30.000 toneladas de fuel pesado de Dunkerque a Livorno, en plena travesía del Cantábrico, con una mar de fuerza 8 a 10, el barco (que tenía todos los permisos en regla) se partió en dos debido a un defecto estructural y al desgaste normal (fatiga), propia de su antigüedad (25 años) provocando una catástrofe ecológica en forma de marea negra sobre las costas de Bretaña.



Quebranto del Prestige

En enero de 2007 el tribunal correccional de París dicta sentencia condenando al armador (Total), al gestor del petrolero y a la sociedad italiana de certificación Rina (responsable de las inspecciones técnicas del buque) a pagar colectivamente 192 millones de euros en indemnizaciones a las víctimas de la contaminación. El fallo absolvió al capitán, y a los oficiales del servicio de salvamento de negligencia.

La sentencia fue histórica porque instauró (en Francia) el concepto de "perjuicio ecológico".



Tareas de limpieza por el hundimiento del Erika

El hundimiento del petrolero Prestige frente a las costas septentrionales de España es el desastre marino más costoso de la historia. El buque averiado el 13 de noviembre de 2002 cerca de la costa de Galicia fue remolcado mar adentro y se hundió el 19 frente al cabo de Finisterre, el extremo noroccidental de la península ibérica. De inmediato se esparcieron por el mar 20 mil toneladas de combustible. Los daños ambientales y económicos causados persisten muchos meses después de su hundimiento y revertirlos podría costar más de diez mil millones de euros. El monto incluye limpieza y regeneración ambiental, inversiones públicas y privadas para amortiguar el impacto de la marea negra en la economía regional y adopción de leyes y normas de seguridad marítima para proteger las costas de un nuevo accidente.

Desde que ocurrió el desastre se extrajeron 75 mil toneladas de residuos, entre combustible, arena y algas contaminadas y animales muertos y el resto del combustible del casco hundido, podría seguir fluyendo a la costa durante 20 años.

El Tasman Spirit, un buque tanque griego botado en 1979, varó en julio de 2003 cerca de la ciudad de Karachi. Derramó más de 12.000 tns. de crudo en el Mar Árabe, en el peor desastre ambiental de Pakistán. La mancha contaminó más de 16 kilómetros de costa.

La aseguradora del barco asumió los costos de limpieza y resarció a Pakistán con 10 millones de rupias.

En octubre de 2007 la plataforma Usumacinta, propiedad de Petróleos Mexicanos (Pemex), chocó con el pozo de crudo ligero Kab-101, operado por un contratista, lo que generó una fuga de petróleo y gas que forzó la evacuación de más de 80 trabajadores, 21 de los cuales murieron, al parecer ahogados.

La fuga de gas, que duró más de tres semanas, produjo serios incendios. Además, Pemex ha reconocido que el incidente vertió 422 barriles diarios de hidrocarburos al mar, lo que totalizó aproximadamente 9.284 barriles. La mancha se extendió más de 10 kilómetros.

No sólo el mar ha sufrido las consecuencias de los derrames de petróleo, la rotura de oleoductos, tanques, etc. provocaron derrames en tierra con impactos ambientales tan lamentables como los marinos.

Esta lista hace referencia a los casos más importantes ocurridos hasta 1997, ordenados por su magnitud en toneladas:

Nº	TONS	CAUSANTE	NOMBRE	LUGAR	FECHA
1	908.000	Irak	Guerra del Golfo	Kuwait – Golfo Pérsico	26/1/1991
2	530.000	Pozo petrolero	Ixtoc I	México – Bahía de Campeche	3/6/1979
3	303.000	Pozo petrolero	Fergana Valley	Uzbekistan	2/3/1992
4	302.000	Plataforma	Nº 3 Nowruz	Nowruz Field - Golfo Pérsico	4/2/1983
5	250.000	Buque tanque	Castillo de Bellver	Océano Atlántico – Sudáfrica	6/8/1983
6	228.000	Buque tanque	Amoco Cádiz	Océano Atlántico – Canal de la Mancha	16/3/1978
7	163.000	Buque tanque	Odyssey	Atlántico Norte - Canadá	10/11/1988
11	157.000	Buque tanque	Atlantic Empress	450 Km al este de Barbados	2/8/1979
12	121.200	Buque tanque	Torrey Canyon	Canal de la Mancha – Irlanda / Reino Unido	18/3/1967
20	107.500	Buque tanque	Julius Schindler	Islas Azores – Portugal	11/2/1969
44	53.500	Buque tanque	Metula	Estrecho de Magallanes – Chile	9/8/1974
52	41.600	Buque tanque	Trader	Costa de Grecia – Mediterráneo	11/6/1972
53	41.600	Buque tanque	Exxon Valdez	Alaska – EE.UU.	24/3/1989

60	39.700	Tanque de alm.	S/D	Benuelan – Puerto Rico	14/12/1978
----	--------	----------------	-----	------------------------	------------

c. Derrames en aguas nacionales

En aguas internacionales, del Estrecho de Magallanes, pero con seria incidencia para las costas argentinas (sin que tuviera la difusión del Exxon Valdez) el superpetrolero Metula provocó, en agosto de 1974, una inmensa catástrofe ecológica. El derrame fue superior al de su similar en el hemisferio norte, aunque sus verdaderos efectos continúan sin haber sido determinados.

El barco pertenecía a una subsidiaria de la Shell, y había sido entregado en charteo a ésta, para viajes por un contrato con la Empresa Nacional de Petróleo de Chile. La carga era de 193.472 toneladas (unos 276.388 m³ o 1.738.293 barriles)

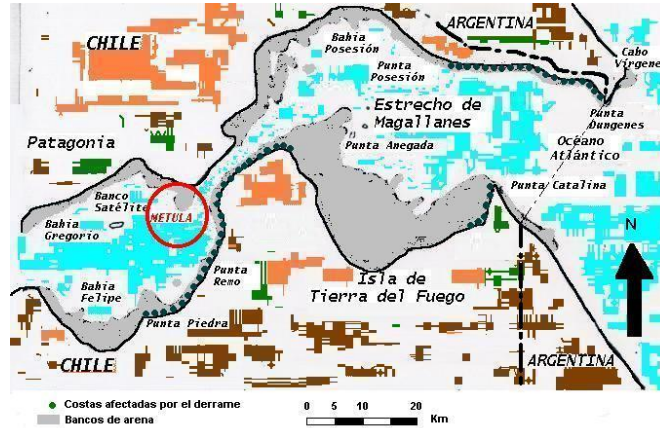


Petrolero Metula

Su traslado desde el Golfo Pérsico, hasta Bahía Quinteros, en Chile, pasaba por el Estrecho de Magallanes, paso que, si bien en algunos tramos exigía suma pericia, le permitía evitar los fuertes temporales del tan temido Cabo de Hornos. Era el cuarto buque mayor a 100.000 tns. en cruzar el estrecho.

El buque encalló en el banco Satélite, entre la primera y la segunda angosturas del estrecho. Pese a maniobras de rescate de más de un mes de trabajo y al alije con un petrolero argentino, que transfería luego a otro noruego, se derramaron más de 53.000 tns de crudo en la Bahía Felipe

Los estudios realizados, indicaron que el petróleo fue extendido rápidamente por las corrientes, el viento y por la propia gravedad después de la descarga. Unos 2.560 kilómetros cuadrados fueron cubiertos por la mancha, entre la Bahía Felipe y el este de la Boca del Estrecho.



Área del Estrecho de Magallanes de influencia del derrame del Metula

Las principales especies afectadas fueron los pingüinos, cormoranes, gaviotas, albatros, petreles y patos. En las formaciones rocosas cercanas a la costa, las cholgas, mejillones, estrellas de mar, pulpos y otros organismos acuáticos.

El 26 de diciembre de 2007 un desastre ecológico producido por una gran mancha de petróleo en la costa de Caleta Córdova (que opera con monoboyas similares a las de Puerto Rosales), cubrió una de las playas más bonitas y protegidas de la Patagonia, que tiene un barrio visitado por cientos de amantes del mar.

Pese a la existencia de planes, la respuesta global demoró más de cuatro días. Requirió el traslado aéreo y empleo de 50 efectivos de Prefectura del SIPA (Servicio de salvamento, Incendio y Protección Ambiental) y el envío de unas 15.000 mantas (de 1 m²) absorbentes de hidrocarburos y 2.000 metros de barreras flotantes, como complemento de la tarea que realizaron más de 200 voluntarios con cinco camiones "chupa", mientras otros 50 trataban a más de 250 aves intoxicadas.

Por este caso, la juez federal de Comodoro Rivadavia, dictó el auto de mérito -es decir el procesamiento- del capitán y los oficiales del buque "Arturo Illia", por "dolo eventual".

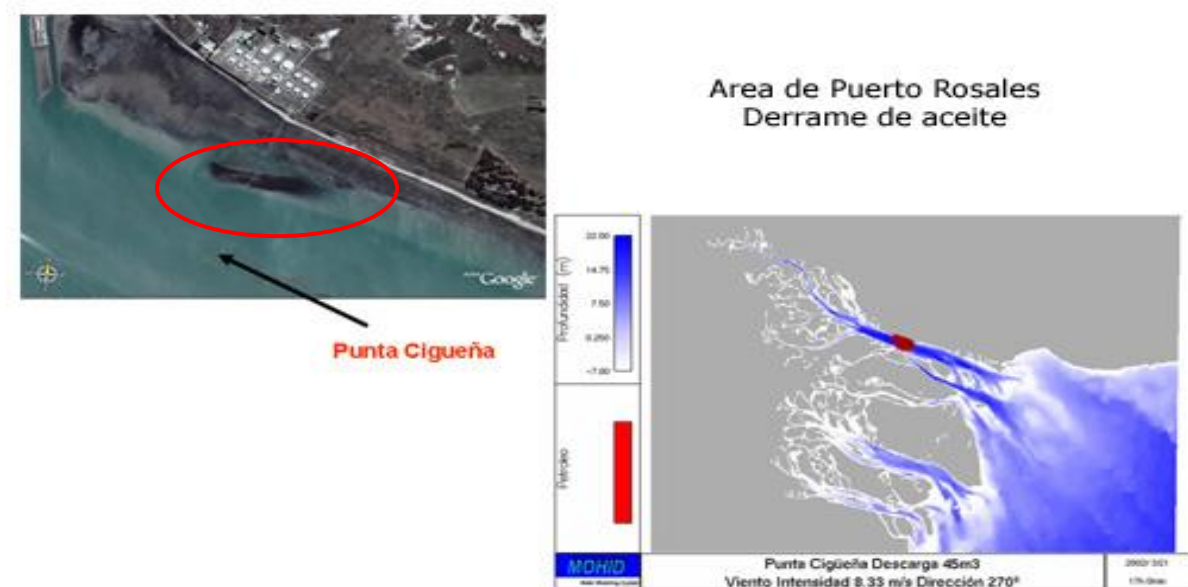
En otro derrame producido en 1991 murieron 17.000 pingüinos de la reserva natural de Punta Tombo, y hubo un tercero en Cabo Virgenes en Santa Cruz.



d. Derrames locales

En el año 1993, en Puerto Belgrano, al transferir fuel-oil al portaaviones brasilero Nael Minas Gerais, se rompió un oleoducto interno terrestre, entre la planta de almacenamiento naval y el muelle de combustibles, lo que vertió sobre desagües pluviales que desagotaban al puerto militar.

Hay además antecedentes cercanos de derrames y descargas (por alije, lavado de tanques, averías de válvulas y mangueras) en la misma ría, en las monoboyas (BT Illia 1981, marzo 1988, rotura manguera Ebytem 1998) y en los muelles de combustible, así como fugas de amoníaco en las plantas del polo y explosiones en los silos de granos de Ing. White.



Simulación hecha por el IADO, sobre cartografía y modelos propios y fotos de de Google Earth.

e. Accidentes industriales

En otros hechos llamativos, el 9 de septiembre de 1997 una fuerte explosión se produjo en Puerto Belgrano, cuando un grupo de operario estaba haciendo tareas de soldadura en la proa del petrolero Presidente Illia. El barco tiene 170 metros de eslora y una capacidad de carga de 60.000 toneladas, pero en el momento del estallido estaba vacío. El ruido fue tan fuerte que alcanzó a escucharse a más de 20 kilómetros

La explosión causó destrozos en el barco. La hélice de repuesto, que pesa más de dos toneladas, se desprendió y cayó sobre el muelle, desde una altura de diez metros. El estallido proyectó grandes planchas de la cubierta y pasarelas al canal de acceso y hasta los edificios cercanos, donde rompió los vidrios y destruyó dos hangares.

Pero además, por la detonación se hundieron dos lanchas pesqueras que estaban ancladas a 150 metros del petrolero. Las embarcaciones, Isla Noel y Cariyú, de 17 y 25 metros de eslora, fueron golpeadas por pedazos de hierros que volaron del petrolero y naufragaron en pocos minutos.

En el accidente más serio de la región, en Ingeniero White, el 13 de marzo de 1985, 22 trabajadores portuarios perdieron la vida en la explosión del Silo 5, por los gases y polvos de granos acumulados en los silos.

f. Accidentes náuticos

Desde el punto de vista náutico, varios buques han tenido avería e incidentes navieros menores, como varaduras, pérdida de anclas por garreo en condiciones de temporal y pérdida de propulsión o gobierno por fallas de máquinas, timón, black out u otros. En general, estos casos han tenido, afortunadamente, consecuencias menores, sin afectar el entorno.

Sin embargo, el intenso tráfico marítimo, la corriente, los largos y serpenteantes canales, los malos tenederos al ancla y las inclemencias de la meteorología hacen propensos y vulnerables los accesos portuarios a los accidentes marítimos:

- Abordajes o colisiones,
- Varaduras y embicamientos,
- Naufragios,
- Incendios y explosiones.



En el Río de la Plata, el 5 de junio de este año el buque tanque “Syros” de bandera griega colisionó a 12 millas del puerto de Montevideo con el maltés (bandera de conveniencia) “Sea Bird”, que estaba fondeado, cuando trataba de evitar a un tercero. Pese al que el tanque iba en lastre (sin carga), el abordaje causó la descarga accidental de 14000 litros de fuel-oil, cuya marea negra cubrió más de 40

kilómetros de largo, pero afortunadamente derivó mar adentro, donde fue dispersada, sin llegar a costas argentinas.

g. Casos bélicos y atentados terroristas

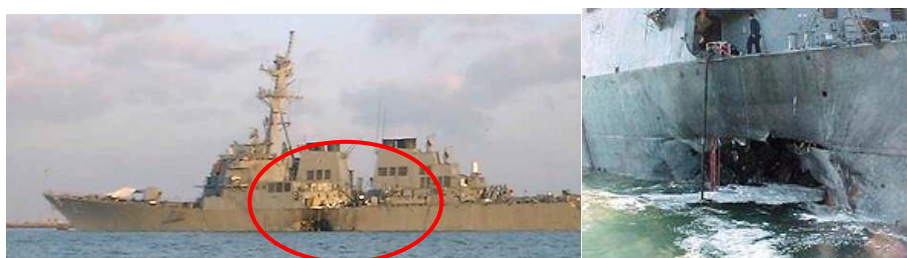
Históricamente y hasta el presente año, petroleros de diferentes naciones han sufrido ataques en el Golfo Pérsico y de Omán. Incluso nuestro país ha sufrido el flagelo de la guerra revolucionaria con la acción de células guerrilleras. Uno de los atentados de la banda Montoneros, hundió en el Astillero AFNE de Río Santiago, al destructor ARA “Santísima Trinidad”, durante su construcción en la década de 1970 (22 de septiembre de 1975).



ARA Santísima Trinidad

Seria ha sido también la competencia política y la carrera armamentista en el pasado reciente con Brasil y Chile. Además, no podemos olvidar la fuerte importancia del poder naval (mercante y militar) en el conflicto bélico con Gran Bretaña por las Islas Malvinas y archipiélagos del Atlántico Sur en 1982.

Por este motivo, muchos han sido los temores, en diferentes momentos históricos, incluso en la actualidad, de un minado bélico enemigo (como el sufrido por el USS Robertson el 14/4/1988 en el Golfo Pérsico) o de un acto terrorista (como el caso del USN Cole en Medio oriente el 12/10/2000). La ría es particularmente vulnerable a este tipo de agresiones por su larga canalización y diferentes puertos y costas para lanzar el ataque.



USS Cole



USS Cole

DESARROLLO DE RIESGOS Y RESPUESTAS

*La planificación a largo plazo no es pensar en decisiones futuras,
sino en el futuro de las decisiones presentes.*
Peter Drucker

1. Determinación de las Vulnerabilidades

El estuario considerado, por todas las razones expuestas, es un delicado entorno natural, que el estado provincial se ha propuesto preservar, para conservar las especies de flora y fauna características del humedal pampeano atlántico y del medio marino que sirve de zona de desove y reproducción a varias clases de escualos, peces y crustáceos, además de aves locales y migratorias.

En sus márgenes se asienta una numerosa población, en general de aceptables condiciones de vida, que desarrolla una importante actividad económica e industrial.

En el entorno y las obras de infraestructura aprecio las siguientes vulnerabilidades potenciales, las primeras fundamentalmente a derrames y mal manejo de la actividad marítima, las segundas básicamente por accidentes náuticos e interrupción del abastecimiento:

1. Naturales:

- 1.1. la Reserva Natural de Usos Múltiples,
- 1.2. las playas de la costa norte (Baterías, Punta Ancla, Arroyo Pareja y Villa del Mar),
- 1.3. especies acuáticas, en particular:
 - 1.3.1. los condriictios, en especial: *Carcharias taurus* (escalandrún), *Carcharhinus brachyurus* (bacota), *Notorynchus cepedianus* (gatopardo), *Mustelus schmitti* (gatuzo) y *Galeorhinus galeus* (cazón).
 - 1.3.2. los crustáceos: cangrejos y camarones.

- 1.3.3. las franciscanas o Delfín Picudo.
- 1.3.4. las aves marinas como los chorlos migratorios, los playeros, el Maca Grande, el "Rayador" y la Gaviota cangrejera "Laurus atlanticus".

2. Obras de arte y actividades socioeconómicas:
 - 2.1. el canal de acceso a Bahía Blanca,
 - 2.2. el canal de acceso a Puerto Belgrano,
 - 2.3. la central de provisión energética,
 - 2.4. el polo petroquímico,
 - 2.5. la estación de acopio de combustibles Oiltanking Ebytem de Puerto Rosales.

2. Identificación de las Amenazas

Con el mismo criterio, impuesto por los usos y costumbres de esta nueva doctrina de gestión de riesgos, la ría de Bahía Blanca impone las amenazas que se listan:

1. Operación de buques tanques y quimiqueros, por la posibilidad de vertidos y fugas, muchas de estas naves, transferidas a pequeñas empresas privadas luego de la privatización de YPF y ELMA, superna los 25 años de antigüedad y las 30.000 tons. De desplazamiento (los hay hasta de 60.000 tns.),
2. Maniobras de carga y descarga de hidrocarburos, líquidos y gaseosos en posta de inflamables de Puerto Galván y monoboyas de Punta Cigüeña y Punta Ancla, por el mismo motivo anterior,
3. Tráfico marítimo general, particularmente en "El Toro", acceso puerto de Ing. White (a partir km 40) y acceso a Puerto Belgrano (par 1 de esta entrada), por la susceptibilidad a accidentes navieros,
4. Mantenimiento del canal, actividades de dragado y vertido de sedimentos removidos (refulado), que modifican el sistema hídrico (temperaturas, profundidades, canales naturales, sedimentos en suspensión, tipo de fondos, etc.) y zonas de desove.

3. Evaluación de las zonas de riesgo prioritarias

Conjugando entonces las múltiples amenazas con las vulnerabilidades del complejo ecosistema y la variada e intensa actividad humana que se focaliza en la ría, pueden establecerse en un orden de prioridad, dado por la mayor probabilidad de ocurrencia combinada con el máximo daño posible.

A esta apreciación, contribuyen las lecciones aprendidas de accidentes pasados y los deberes que aún no se hacen en nuestro país, por visiones coyunturales.

Siempre librado a nuestro entendimiento y juicio profesional, la nómina que proponemos es la que sigue:

- 1º. Derrame de hidrocarburos en la zona de descarga de Puerto Rosales (monoboyas Punta Ancla y Punta Cigüeña).**
- 2º. Derrame de hidrocarburos livianos, productos químicos o fuga de gases en Posta de Inflamables de Puerto Galván.**
- 3º. Derrame de hidrocarburos por accidente de oleoductos de puerto y estación Oiltanking Ebytem.**
- 4º. Accidente marítimo en “El Toro”, zona de acceso a Puerto Belgrano y área de maniobras de Ing. White.**
- 5º. Accidente marítimo en fondeaderos de espera y zonas de alije.**

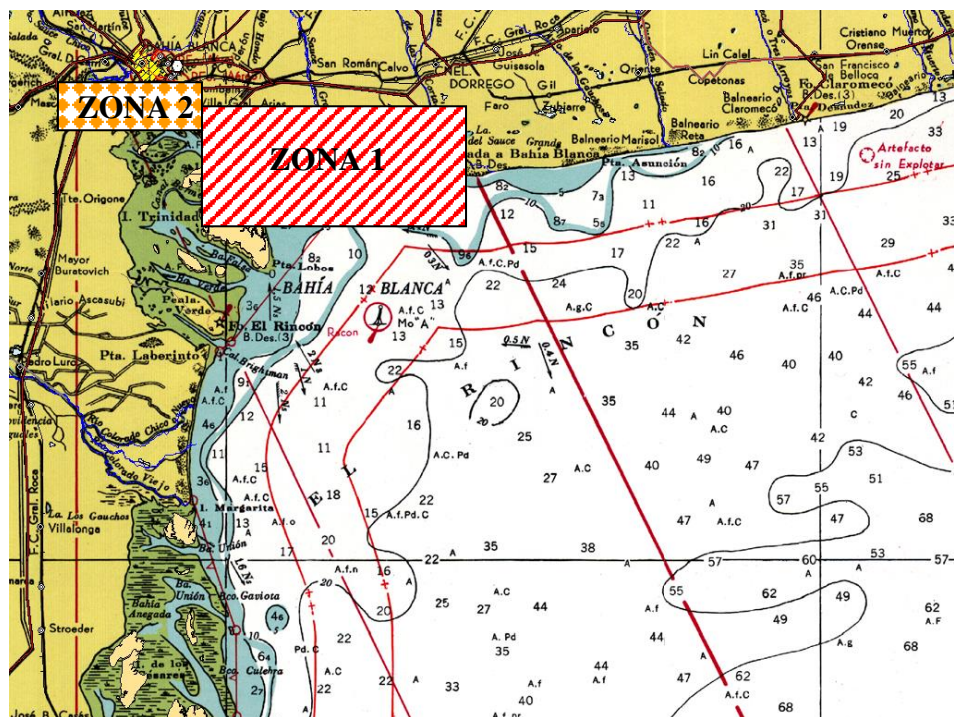
Esto determinaría, a priori, y contemplando incluso la deriva de un posible derrame por efecto de una corriente actuando durante los períodos intermareales (6 horas) y el abatimiento de masas de aire por efecto de los vientos predominantes, la proposición de dos **zonas críticas** en el mapa regional:

1º. Zona Crítica 1 Puerto Rosales:

Abarca la costa norte desde la salida de Puerto Belgrano hasta faro Recalada y por el sur la costa norte de la Isla Bermejo y la costa Oeste de Isla Trinidad, ambas integrando la RNUM. Zona crítica a derrames desde el complejo petrolero Puerto Rosales.

2º. Zona Crítica Puerto Galván:

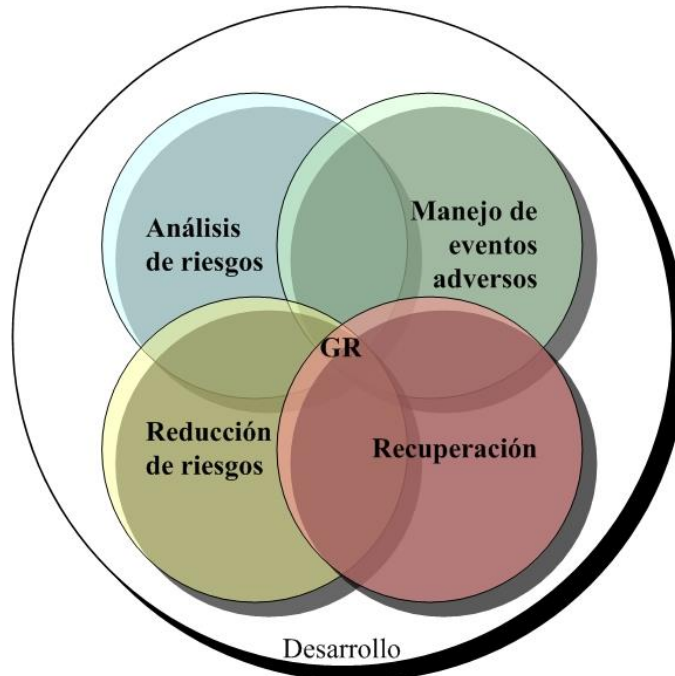
Se extiende en su lado norte, desde la desembocadura del Arroyo Napostá (al oeste) hasta Villa del Mar (al este) y por el sur comprende los bajos conocidos como Cabeza de Buey hasta la desembocadura del canal Tres Brazas. Esta zona es potencialmente muy crítica por las amenazas del polo petroquímico y la posta de inflamables, además de por su cercanía a la población de Ingeniero White.



4. Acciones de respuesta

Al entrar en tema de la respuesta (manejo) ante un evento adverso, como alguno de los tratados en este trabajo, se conjugan las diferentes áreas, que son discutidas en páginas previas.

Existe una estrecha interrelación entre las cuatro áreas: análisis de riesgo, reducción del riesgo, manejo de eventos adversos y recuperación; y por lo tanto, la implementación de medidas en cada una de ellas.



Un vertido accidental de petróleo en el mar, a pesar de su espectacularidad e impactos ecológico y socioeconómico, es un proceso reversible que la propia naturaleza, tarde o temprano, se encargará de restaurar. La intervención humana debe ir encaminada, por tanto, a facilitar estos procesos, intentando no causar más daños al ecosistema que los que ya ha causado el vertido.



Exxon Valdez

A pesar de la presión de la opinión pública para acelerar las labores de limpieza, un primer criterio básico es el de no precipitarse en la toma de decisiones. El proceso de restauración es un proceso lento y si por esperar unos días más, se toma la medida adecuada y se evita un daño mayor (típico resultado de medidas precipitadas), bienvenido sea el retraso.



Playas de Illas Cies, antes y después de un derrame, diciembre 2003

Sin embargo, a medida que transcurre el tiempo la limpieza se complicará ya que los hidrocarburos en el mar tenderán a fragmentarse, lo que dificultará su recolección; mientras que en la costa se emulsionarán y mezclarán con la arena y los sedimentos complicando también su recolección. Esto se soluciona con medidas pre-diseñadas (previsión).

Además, dadas las diferentes características de viscosidad es muy posible que deban utilizarse equipos de limpieza distintas características técnicas para cada caso o sitio.

El objetivo prioritario de la operación de limpieza ha de ser la seguridad de las personas que trabajan en ella. Esta seguridad debe centrarse, fundamentalmente, en evitar el contacto directo y continuado con el fuel y en evitar resbalones, tropezos y caídas. Conviene señalar que, con el paso del tiempo, el fuel que está en la costa envejece y pierde los componentes volátiles peligrosos.

Otro aspecto a considerar es el de la minimización de residuos relacionados con la operación de limpieza, tanto del propio producto recogido como de los trajes y herramientas empleadas en la recogida, su transporte, estiba y posterior incineración o tratamiento. También, se efectuarán muestreos en los hidrocarburos para determinar la presencia o no de PCBs.

Conviene establecer las estrategias de reducción de estos residuos, así como de descontaminación, y reutilización o eliminación de los mismos, cuando sea necesario. La excavación de pozos o piletones para depositar el fuel u otros residuos no es aconsejable, salvo de forma transitoria y una vez asegurada la no existencia de impacto en la capa freática (por ejemplo por aislamiento previa). Hay que tener en cuenta que el terreno afectado deberá luego ser sometido a una tarea de limpieza. En las operaciones de limpieza, deberá evitarse, también, esparcir o enterrar los residuos de forma involuntaria. Una de las soluciones posibles con los hidrocarburos

recolectados es quemarlos en refinerías de modo que los sedimentos puedan reciclarse y utilizarse en la construcción de caminos.

En el mediano plazo, y al ser imposible dedicarse a la limpieza de todos los sitios contaminados al mismo tiempo, se recomienda priorizar la acción en los puertos, para permitir su rápida y segura operatoria.



Playas con derrame y petróleo emulsionado

Las acciones a realizar serán:

1. Primera fase: alarma y evaluación

- 1.1. Ubicar y controlar a la brevedad y sin pérdida de tiempo la fuente del contaminante.
- 1.2. Junto con lo anterior, y sin pérdida de tiempo, investigar y recopilar información sobre qué tipo, clase y características físico-química corresponde al hidrocarburo derramado.

2. Segunda fase: alerta y contención

Emplear todos los medios humanos, técnicos y equipamiento necesario para controlar y confinar el hidrocarburo vertido en el mar, de manera de retirarlo desde el agua evitando que este llegue o se vare en el borde costero impactando a los recursos hidro-biológicos que habitan en la franja intermareal, donde se ubican los asentamientos de los macro-filtradores, principalmente de las especies bivalvos quebrando con ello la cadena alimenticia de la biota.

3. Tercera fase: ejecución y reparación

- 3.1. La recogida manual del derrame. Desde el hundimiento del Torrey Canyon, y de forma general, siempre se ha considerado que es la mejor manera de conseguir una recuperación rápida del ecosistema, por pesada y laboriosa que resulte.



- 3.2. Lavado del litoral rocoso con agua caliente a presión. En el caso del Exxon Valdez (un caso extremo por las condiciones ambientales) la limpieza requirió años. La hidrolimpieza debe hacerse a presión y temperatura compatibles con la conservación de la vida adherida al sustrato.



Hidrolavado caliente, Exxon Valdez

- 3.3. En algunos lugares, se aplicaron procesos de biorremediación que tuvieron una eficacia relativa ya que siempre quedan residuos (p.ej. asfaltos) que las bacterias no son capaces de degradar. Esto es útil en roquedos, así como sustratos arenosos una vez agotada la eficacia de los métodos de recogida, ya que aún aparentemente limpios, ocurre que la arena contiene restos no detectables visualmente de los hidrocarburos más persistentes (poliaromáticos), con efectos nocivos aun a niveles sólo detectables por métodos analíticos finos.

La biorremediación, o adición de fertilizantes (N, P, Fe) que equilibren el exceso de carbono aportado al medio por el petróleo, facilitando su degradación por la microbiota petroleolítica. Dicha microbiota puede limitarse a la que coloniza espontáneamente el espacio afectado, o reforzarse con siembras procedentes de cultivos masivos preparados ad hoc con recursos muy simples. A su vez, el refuerzo puede contener únicamente especies autóctonas o incluir alóctonas que cumplan las siguientes restricciones:

- 1) no estén modificadas genéticamente,
- 2) no sean fotosintéticas,
- 3) no sean parásitas,

- 4) no sean productoras de esporas u otras formas de resistencia.

3.4. La repoblación, que puede llevarse a cabo con dos diferentes objetivos:

- a. Como variante de la biorremediación o en paralelo con ella, puede implicar la dispersión de especies aptas para absorber los residuos de los métodos de hidrolavado o las posibles escorrentías de la biorremediación. Potentes filtradores como el mejillón, o sedimentívoros de conocida resistencia a la contaminación por petróleo, como los poliquetos, constituyen las opciones más adecuadas a este respecto
- b. Como repoblación en sentido estricto, es decir como recurso para acelerar la recuperación de la estructura biótica de los sustratos afectados. Puede implicar desde la dispersión de organismos vegetales (las algas bentónicas resultan, en general, poco afectadas por el petróleo) que proporcionen la adecuada heterogeneidad espacial, hasta el dragado de sedimentos de zonas libres de impacto y traslado a las áreas objetivo.

5. Equipamiento de respuesta

Entre los equipos mecánicos de contención, se emplean barreras, conocidas como “boom”, en tramos de aproximadamente 200 metros de largo, confeccionada con material resistente a los combustibles, habitualmente neopreno/hypalon, con chapas de acero inoxidable que servía de lastre y pantalla sumergida. Los módulos adquieren resistencia por una cadena interna, que a su vez permite unirlos. Estas son desplegadas en maniobras de aproximadamente veinticinco minutos.



Supply tendiendo barrera de contención mecánica

Se emplean además otro tipo de barreras mecánicas absorbentes, tipo tubos flotantes (coloquialmente denominadas “tampones”), hechas con polvos volcánicos, fibras vegetales y productos químicos que recogen hidrocarburos a media agua o en superficie. Estos materiales se ofrecen también en mantas, esponjas y rollos para uso en costas.

Para la contención del derrame se usan productos químicos denominados aglutinantes, los que son de aspersión o rociado desde naves o aeronaves.

En la dispersión (sistema no habilitado en la ría) se utiliza otro tipo de químicos, combinados con los efectos de las olas, el viento y la corriente.

A fin de recoger la masa flotante y grumos de crudo se usan diferentes sistemas de succión y separación de agua de hidrocarburos, asociados a bombas. Su extracción es bombeada a tanques de colección. Este equipamiento es muy diverso pero se conoce habitualmente como “skimmers”. Se usan asociados a las barreras, que conforman un embudo, a las bombas y a pontones con colectores de slop o barcasas.

Finalmente, en esta apretada síntesis, no deben olvidarse los elementos de protección individual para golpes, la vista, la piel y los pulmones de los operarios. Esto incluye cascos, guantes, botas, trajes, mascarillas y salvavidas.

6. Organización de respuesta

Es mejor pensar que somos padres de nuestro porvenir,
que hijos de nuestro pasado.
Miguel de Unamuno.

Al margen de lo explicado como fases procedimentales en el inciso 6.2 Acciones de respuesta (pág. 41), éstas se escalan secuencialmente, de acuerdo a la magnitud de la descarga y del incidente, comprometiendo diversos organismos. Estos responsables procederán con sus medios disponibles o los que obtengan en apoyo de la comunidad o del mercado de servicios de salvamento público o privado, estableciendo acciones que no solamente se iniciarán de inmediato sino que se podrán incrementar de acuerdo a las necesidades.

Toda esta gradualidad temporal y material está comprendida en el Plan de Contingencia de la PNA. En este planeamiento, todas las respuestas ante accidentes en puertos, el mar, ríos y rías son coordinadas por esa fuerza de seguridad.

A este plan maestro, cada concesionario o propietario de terminal portuaria, plataforma petrolera o monoboia debe apoyar con un plan contribuyente propio con sus unidades de respuesta operativa (URO).



De igual modo, cada buque mercante posee roles organizativos de su tripulación para conformar dotaciones de respuesta a siniestros (que incluyen derrames y accidentes náuticos) y poseen a bordo equipo de emergencias.

De acuerdo al Plan Nacional de Contingencia, organizan regionalmente, en cada puerto, una dotación de Control de Derrames Contaminantes (DOCODECON), con personal de las estaciones locales de prefectura y los equipos propios de las empresas que allí operan.

Lamentablemente, los planes contribuyentes al Plan Nacional de Contingencia (PNA) no son de dominio público, reservándose la PNA y las empresas responsables, dichos documentos para su uso y difusión restringidos⁴.

Según el esquema temporal, la primera acción será inmediatamente ejecutada por la dotación propia o contratada del buque, plataforma o terminal.

Posteriormente, si la magnitud lo amerita, tomarán intervención los medios locales, centralizados por la PNA.

A solicitud de las autoridades locales o al decretarse la emergencia regional, provincial o nacional, se incorporarían los medios provinciales y nacionales de defensa civil y aquellos de las Fuerzas Armadas, comprendidos en la planificación de Apoyo a la Protección Civil elaborados por el Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas⁵. Para esto, se han dividido las responsabilidades considerando cinco regiones (Noreste Argentino -NEA, Noroeste Argentino -NOA, Centro, Sur -Patagonia- y Atlántica).

Este trabajo se centra en una zona comprendida en el Área Atlántica, cuyo responsable, para la previsión de movilización y conducción de acciones es el Comandante de Alistamiento y Adiestramiento de la Armada (COAA) con sede en Puerto Belgrano.

Dentro de este diseño de medidas de apoyo a la protección civil de las FFAA, y de los planes particulares de la Armada (ECOARA y subsidiarios), en la Base Naval Puerto Belgrano tiene asiento el Servicio de Salvamento y Protección del Medio Ambiente de la Armada (SISA). Su equipamiento está orientado a trabajos de buceo, salvamento, mantenimiento subácuo de naves y estructuras y a respuestas limitadas ante derrames en dársenas propias de la Institución, de pequeña magnitud.

Posee, sin embargo, previsiones de respuesta, limitadas y a pedido, para casos que excedan los planes de reacción inicial de las terminales y la PNA.

⁴ Pese a lo que obliga la Ley Nacional 25831 de Régimen de Libre Acceso a Información Ambiental.

⁵ Directiva 10/06 EMCO sobre Apoyo a la Protección Civil, contribuyente a la Resolución MINIDEF 121/06.

Sus funciones orgánicas son:

- Reflotamientos de embarcaciones,
- Remoción de derrelictos y escombros,
- Zafamientos de varaduras,
- Achique, apuntalamiento y estanqueizado,
- Control limitado de derrames (con skimmers y barreras flotantes),
- Limpieza de superficies limitadas contaminadas,
- Dragados menores,
- Buceo y rescates.



Barreras flotantes y aspiradores (skimmers) similares a los usados por el SISA y SIPA

En la región, con sede en Bahía Blanca, el Instituto Argentino de Oceanografía (IADO), realiza estudios científicos permanentes de la ría, sus variables químicas y físicas y la evolución de las mismas, como monitoreos de contaminación, modelos de deriva de contaminantes y fluidos y hace cartografía propia de detalle.

La Prefectura Naval (PNA), autoridad nacional coordinadora de respuesta ante contingencias marítimas, posee un organismo similar denominado Servicio de Salvamento, Incendio y Protección Ambiental (SIPA), en Buenos Aires, con capacidad de despliegue por aire.

Dentro de la misma Base Naval Puerto Belgrano, los tanques de Fuel Oil han sido concesionados a una empresa, que para acciones inmediatas, subcontrata a un tercero.

7. Previsiones propuestas

Esto no es fácil porque los costos de la prevención deben proveerse en el presente, aunque los beneficios sólo se obtienen en un futuro distante.

Más aún, los beneficios no son tangibles, tales como los desastres que no sucedieron.
Kofi Annan, Secretario general de la ONU, 1999.



Del sucinto relato de los casos antes mencionados se desprende, claramente, la magnitud creciente de la amenaza de los accidentes marinos en buques y plataformas de manejo de hidrocarburos, las que pese a la abundante normativa nacional e internacional y a los mayores recaudos adoptados, no cesan de ocurrir esporádicamente.

Sería deseable que, a fin de mitigar los efectos de una desventura similar ante un evento antrópico, además de las medidas de mitigación que ofrece el derecho y a las que teóricamente deben responder inicialmente los operadores comerciales de los productos peligrosos, exista un análisis regional de las zonas de mayor impacto sobre las que trabajar.

En este sentido, la ría tiene una zona costera de mayor afectación ambiental y otra donde se sentirán los efectos económicos y sociales.

La primera de ellas, donde podrá verse alterado el medio natural está fundamentalmente conformada por la Reserva y las playas de arena de Arroyo Pareja, Punta Ancla, Baterías, Pehuencó y Monte Hermoso. Estas dos últimas, fuera del estuario, se encuentran dentro de la influencia de las corrientes marítimas locales, que durante las bajamares expulsan agua de la bahía hacia mar adentro, donde esa masa de agua superficial, queda a disposición del viento. Además de la vida silvestre autóctona (flora y fauna), esas playas tienen una intensa explotación industrial turística estacional estival y pesquera (artesanal) permanente.

En este caso, los efectos combinados de la intensa corriente, canalizada, dentro de la ría, conducirá la mancha provocada por el derrame, aguas adentro (hacia Ingeniero White) y aguas afuera (hacia Monte Hermoso), en combinación (con efecto retardante o amplificador) de los vientos de superficie, también sujeto a variaciones diarias. Hay modelos de deriva elaborados por el IADO, con programas de simulación realizados en combinación con otros institutos científicos y las empresas de la zona.

Sin desmedro de ello, el archipiélago de la reserva, se encuentra atravesado por una enmarañada red de canales naturales, en los que el efecto de la corriente se intensifica por angostamiento de sus cauces, ampliando la influencia de los vertidos, a las islas y bancos de la Bahía Falsa y Bahía Verde. De ellos, los más notables son el canal del Embudo y el Laborde, que separan las principales islas. Allí se encuentra uno de los principales reservorios de desove de tiburones, rayas y tortugas de nuestro mar.



Syros, Río de la Plata, 2008

En cuanto al golpe socio-económico, es difícil calcular en términos concretos, las consecuencias del cierre temporario del canal principal (por colisión, varadura, hundimiento, explosión, etc.) de un buque o artefacto náutico. Este sería cuantiosamente mayor de ocurrir en El Toro o el área de maniobra anterior de Ing. White. En este punto conviene tener siempre presente que el traspaso de las líneas mercantes a banderas de conveniencia (FOC) y a Sociedades de Clasificación de menor seriedad, ha contribuido a la degradación de las embarcaciones y a la disminución y menor calificación profesional de sus tripulaciones, causales todas que han tenido incidencia en siniestros históricos.

En un caso se cerraría el paso totalmente a toda la infraestructura marítima local, interdictando inclusive, los medios del poder naval militar de la Nación, que tiene concentrada su Flota de Mar en Puerto Belgrano. En el otro, se constreñiría seriamente, la actividad industrial y producción energética del sur bonaerense y pampeano, con irradiación negativa a otras regiones y con la saturación de los cercanos puertos de Quequén y Mar del Plata, además de Buenos Aires y Rosario.

Tampoco se puede descartar, por diferentes motivos (y antecedentes políticos) un eventual atentado terrorista o acción de interdicción militar por minado naval.

CONCLUSIONES

Piense en las cosas grandes mientras hace las pequeñas,
de modo que estas últimas vayan en el sentido correcto.
Alvin Toffler

La ría de Bahía Blanca es una zona de alto riesgo marítimo cuya ocurrencia produciría un fuerte impacto ambiental y económico.

Si bien el área comprendida en este trabajo no está definida como "zona especial", sus características la incluyen dentro de los tópicos de criticidad establecidos en la ordenanza marítima O.M. 8/98. Allí se establecen aquellas zonas del litoral marítimo y fluvial del país donde se superponen simultáneamente tres características:

- **Sus recursos marinos o costeros son de alto valor comercial, industrial, ecológico o turístico.**
- **Los recursos son sensibles a la presencia masiva de hidrocarburos o sustancias nocivas, es decir que podrían ser considerablemente afectados por un derrame.**
- **Es una zona de alto riesgo de ocurrencia de incidentes por las características de la vía navegable, o la frecuencia del tránsito.**

Aunque se debe señalar que la ausencia de alguno de estos factores basta para que la zona no pueda ser clasificada como área crítica, el estuario cumple las tres condiciones, como se expresara en la introducción.

Estas áreas críticas o prioritarias requieren especial protección, pues la ocurrencia de un derrame en ellas podría producir graves daños que en algunos casos podrían transformarse en una catástrofe local. La existencia de áreas críticas será el factor determinante para desarrollar la capacidad de respuesta ante estas emergencias.

La Armada Argentina posee planes de respuesta, integrando la Zona de Emergencia Atlántica, coordinada por el Departamento Defensa Civil del Comando Operacional del Estado Mayor Conjunto de las FFAA, para el empleo de su personal y medios dentro de las acciones de protección civil.

De igual modo, la Prefectura Naval dispone un equipo nacional de reacción y exige los planes de contingencia, propios de las ordenanzas marítimas.

Las empresas argumentan poseer los equipos exigidos y algunos contenedores rotulados son apreciados en ciertas cabeceras de muelles.

Considerando que las experiencia nefastamente acumulada en estos casos, que no sólo no ha achicado la probabilidad de ocurrencia ni la frecuencia de accidentes, mientras por el contrario ha amplificado la magnitud del daño sobre un ecosistema ya suficientemente degradado por la contaminación previa y el uso intensivo de sus espacios y recursos, deben arbitrarse medidas preventivas que agilicen una respuesta eficaz.

En la mayor parte de los casos estudiados, los factores que influyeron a incrementar los impactos fueron:

- Las altas mareas, la fuerte corriente de los canales y estrechos y los vientos intensos.
- El volumen de petróleo derramado.
- El mito de que el petróleo iría a desaparecer en el Océano Atlántico.
- La subestimación del impacto sobre los recursos naturales.

- Los vacíos legales que no preveían sanciones adecuadas a los responsables, ampliadas por las diferencias de criterios entre ambos países.
- La preocupación de los dueños del petróleo por disminuir sus pérdidas económicas, por encima de los efectos medioambientales.
- La preocupación de los armadores, centrada en preservar sus barcos.
- La falta de apoyo logístico de las zonas remotas.
- El miedo a que las tareas de limpieza causaran más daño que el propio derrame y su dificultad.
- La creencia de que el daño ya estaba hecho y que las constantes mareas limpiarían las costas.
- Haberle dado prioridad a la nave y a la carga, pensando que de ésta manera se prevenía una mayor contaminación.
- Falta de tiempo de reacción por la cercanía con la costa.
- Falta de tecnología, equipos (buques, barreras, aspiradores, alijadores, productos químicos y aspersores) y personal especializado.
- Los agentes dispersantes y tensoactivos fueron considerados ineficaces debido a las corrientes y los vientos.
- Las dificultades de acceso a la zona costera.
- La escasez y falta de información científica.
- El empleo de barcos antiguos y fatigados.
- El bajo nivel de adiestramiento de tripulaciones de conveniencia.
- El bajo nivel de certificación de calidad y seguridad que exigen a los barcos las banderas de conveniencia (FOC), como Panamá, Liberia, Malta, Bahamas, etc.

Por otra parte, se sabe que los productos químicos que actúan como dispersantes no pueden usarse, por disposición de la PNA por O.M. 1/98, en los casos de:

1. agua dulce,
2. aguas poco profundas (menores a 10 metros),
3. aguas que se emplean para suministro de agua potable o para torres de enfriamiento y plantas desalinizadoras,
4. zonas anegadizas, pantanos, bañados y aguas estancadas, (los humedales de la RNUM, estarían cercanos a tales definiciones),
5. golfos, bahías, rías, lagos y lagunas, con baja tasa de renovación de aguas,
6. aguas costeras, reservas costeras o insulares (nacionales, provinciales o municipales), que requieren tratamiento y protección especial por las comunidades y organismos que comprenden,
7. áreas de alta sensibilidad por ser de reproducción de gran número de especies de importancia comercial, con abundancia de huevos, larvas y juveniles, incluyendo hábitats de escasa profundidad y/o baja energía donde pueden restringirse los procesos de dilución y degradación del

- petróleo dispersado. También áreas de asentamiento, y/o reproducción de mamíferos, de nidificación y alimentación de aves,
8. alto riesgo bentónico (del fondo marino), por poseer asociaciones bentónicas de alta diversidad y potencial biótico, praderas de algas y pastos marinos, almejas, y otros moluscos. Comprende biotipos particulares de fondos blandos y duros,
 9. cuando el hidrocarburo ha caído a una temperatura debajo de su punto de escurrimiento,
 10. hidrocarburos refinados blancos, como naftas, gas-oil, etc. Sólo se aconseja en hidrocarburos negros, como los crudos.

Es decir, que queda prohibido el empleo de dispersantes químicos en el caso de la ría de Bahía Blanca, por ser más perjudicial su uso, que el eventual beneficio de la degradación de la marea negra. De esta forma queda descartada esta herramienta del abanico de posibilidades. Por ello, deberán buscarse alternativas entre los controles mecánicos de limitación de expansión y recuperación de lo vertido y controles químicos por medio de barreras o aglutinantes o bien la combinación de ambos.

En ambos casos, no sólo habrá de pensarse y preestablecerse los elementos a usar sino además los medios para su colocación o aplicación.

Esto implica que habrá que disponer un adecuado stock de productos (metros de barreras flotantes) y m3 o toneladas de productos químicos autorizados, sino además los vehículos navales, aéreos y terrestres para su despliegue efectivo sobre o alrededor del agente contaminante. Por cuanto la movilización terrestre y sobre todo la marítima es lenta, una respuesta oportuna requerirá, seguramente, que las naves de control de impacto ambiental se encuentren apostadas en cercanías de los lugares de trabajo más intenso (al menos en cada uno de los puertos principales), en tanto que los insumos se hallen previamente desplegados en los lugares críticos (bocas de acceso, entradas a canales y dársenas, cercanías de boyas y tanques de almacenamiento, muelles de combustible y postas de quimiqueros, etc.) y buena parte de los mismos ya embarcados y listos a emplear.



La Prefectura Naval, por las funciones que determina la Ley de Seguridad Interior (Ley 24.059), su propia Ley Orgánica (Ley 18.398), el Decreto 890/80 (REGISEPORT) reglamentario de la Ley de la Navegación (Ley 20.094) en materia de seguridad portuaria y, fundamentalmente por su carácter de Autoridad de aplicación en la jurisdicción nacional del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar -SOLAS 74-, se encuentra abocada desde el año 2002 a la

implementación del Código Internacional de Protección de Buques e Instalaciones Portuarias (Código PBIP).

Esta preocupación por la seguridad de los buques tiene antecedentes remotos, afines a la Prefectura a partir de su condición de Fuerza de Seguridad especializada en ámbitos portuarios y costeros. Entre las amenazas a la seguridad se incluyen también, además del terrorismo, actos ilícitos como piratería, ataques armados, migración ilegal, polizones y contrabando de armas, tráfico de drogas, etc.

La protección de las vías navegables y de los puertos es un tema estrechamente vinculado con la creación de espacios en materia de seguridad para el desarrollo económico y comercial de nuestro país. La preocupación por su aseguramiento se renovó luego de los ataques terroristas contra los Estados Unidos de Norteamérica llevados a cabo el 11 de Septiembre de 2001. La Organización Marítima Internacional (OMI) declaró su determinación de trabajar, junto a los países interesados, para impedir que el transporte marítimo se convierta en blanco del terrorismo internacional y de otros actos ilícitos y se ha decidido prevenir cualquier acto de esta naturaleza que constituya una amenaza a la paz y a la seguridad global.

Con ello, aplicado ya a la zona del estudio, sumado al correcto empleo del sistema radárico de monitoreo del tráfico marítimo (VTS) de la ría, y el propio de la Armada (operado en la Capitanía del Puerto Belgrano), estarían *razonablemente* cubiertas las previsiones de seguridad náutica y reducida la posibilidad de atentados.

RECOMENDACIONES

La verdadera generosidad hacia el futuro es darle todo al presente.
Albert Camus

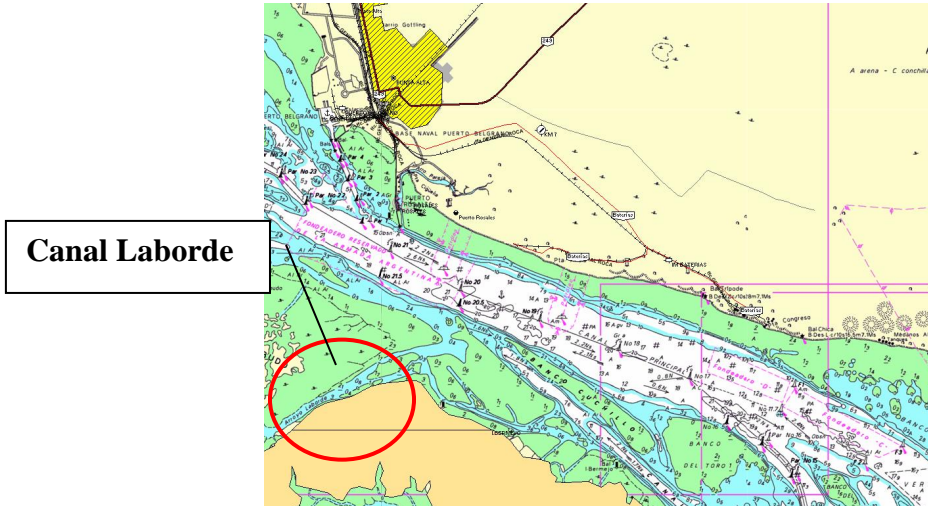
Como se expusiera previamente, sugerimos el establecimiento de dos zonas críticas, acorde a lo que se determine con los modelos del IADO y según establece la ordenanza Marítima O.M. 8/98.

1º. Zona Crítica 1 Puerto Rosales:

Abarca la costa norte desde la salida de Puerto Belgrano hasta faro Recalada y por el sur la costa norte de la Isla Bermejo y la costa Oeste de Isla Trinidad, ambas integrando la RNUM. Zona crítica a derrames desde el complejo petrolero Puerto Rosales.

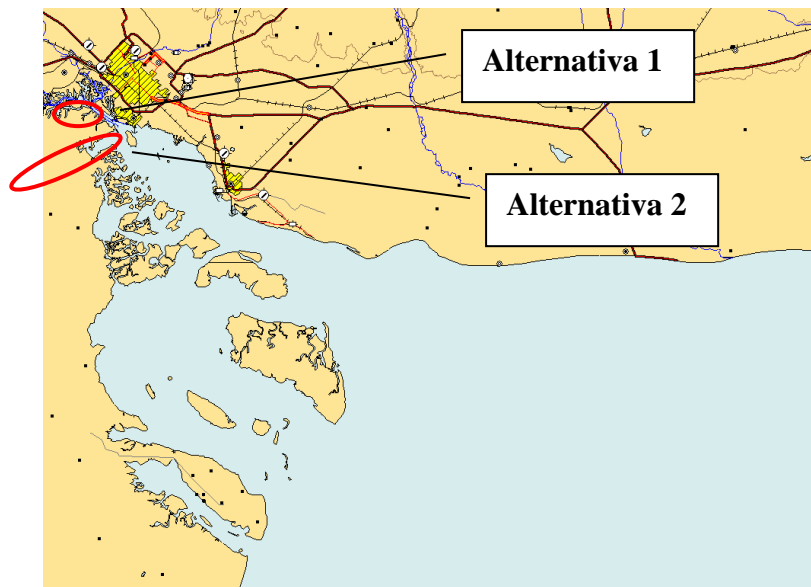
2º. Zona Crítica Puerto Galván:

Se extiende en su lado norte, desde la desembocadura del Arroyo Napostá (al oeste) hasta Villa del Mar (al este) y por el sur comprende los bajos conocidos como Cabeza de Buey hasta la desembocadura del canal Tres Brazas. Esta zona es potencialmente muy crítica por las amenazas del polo petroquímico y



2º Zona de Sacrificio Puerto Ingeniero White:

Para la zona crítica correspondiente a la posta de inflamables de Puerto Galván e Ing. White, tal vez podría ser cercana al acceso este de Cabeza de Buey, en el canal Tres Brazas o en el viejo muelle de Cuatrerros.



En cuanto a medios navales, todos los remolcadores de la Armada como los de empresas particulares habilitadas en la zona deberían disponer de sus monitores de incendio (lanzadores de agua) en servicio tanto para el apagado de fuegos en naves siniestradas como para el rociado de agentes aglutinantes.



Monitor

De igual manera deben mantener sus guinches operativos para el tendido de barreras y una mínima dotación de éstas listas a bordo.

Las tierras fiscales de la Base Naval Puerto Belgrano, Base Naval Baterías (ya la usa Ebytem) y algunas de las islas de la Reserva Natural de Usos Múltiples podrían ser aprovechadas para instalar contenedores con barreras flotantes, sus aparejos y sus muertos, así como para implementar zonas de sacrificio terrestres, ya preparadas, con colectores de aguas negras (slop); ya que hay amplios espacios fiscales disponibles sin empleo, cercanos a las fuentes potenciales de contaminación (como medida de preparación).

En particular en los accesos a los puertos Belgrano y Rosales y en las bocas de los canales Laborde y Embudo, deberían construirse los puntos de anclaje en tierra para agilizar su tendido con embarcaciones menores de rápido despliegue y evitar la ampliación del área dañada (como otra acción de preparación).



Barrera

Las previsiones deben incorporar barcazas, pontones, tanques flotantes o bien dracones (envases remolcables de goma) para el alije de petroleros y para la transferencia de hidrocarburos recuperados del agua por succionadores o bombas.

Esta consideración normalmente no es tenida en cuenta, pese a no imponer una demanda onerosa.



Aprovechando los medios aeronavales con asiento en la Base Aeronaval Comandante Espora, en particular de helicópteros de carga, podría incorporarse el uso de Bambi Buckets (similares a los de uso en incendios rurales y forestales) para la lucha contra incendios y el rociado aéreo de químicos aglutinantes.



Bambi bucket



Sería muy interesante que dentro del plan de capacitación del personal y del adiestramiento de diferentes grupos operativos, la Armada, la Prefectura Naval y otros organismos de gestión portuaria habilitaran a personal especializado con los cursos de gestión de derrames de hidrocarburos que ofrece la Organización Marítima Internacional (IMO).

Otra medida precautoria de mitigación, no menor, sería establecer condiciones altamente exigentes, incluso restrictivas, para la operatoria de los buques químicos y petroleros, sobre todo en cuanto a la conformación y capacitación de su personal y a su clasificación operativa. Esto está inherentemente ligado a su bandera y sociedad de registro, además de la excesiva edad de muchas naves. Una alternativa es imponer mayores cargas de seguro, practicaje y fiscalización de navegación y maniobras.

Las maniobras de despliegue de barreras, separadores y succionadores, barcasas de alije, así como las combate del fuego y encierro de masas emulsionadas a la deriva son complicadas, aún en condiciones hidrometeorológicas favorables.

Cuánto más deben serlo si requieren la complementación de diferentes protagonistas, de distintos organismos o empresas con medios no siempre compatibles, con la presión mediática y pública que impone un caso real, las inclemencias de un clima usualmente desfavorable y rudo y el riesgo accesorio de fuegos o emanaciones perniciosas. Esto impone la necesidad de que la preparación con planes, equipamiento e insumo, sea coronada con pruebas de comunicaciones, ejercicios teóricos de planificación de respuesta y prácticas realistas de acción, en escenarios verosímiles. Si bien la capacitación y el entrenamiento corresponden por Plan Nacional de Contingencias, a los responsables, su instrumentación en conjunto y verificación práctica de procedimientos, debería ser rutinaria por la complejidad de la intervención inter-multi-agencial.

Muchos de los costos de implementación de estas medidas, en equipamiento, medios, obras, instrucción y divulgación podrían incluirse en los exigibles como caución por la Ley 25675 General del Ambiente.



FadARA
Facultad de la
Armada



UNDEF
Universidad de la
Defensa Nacional



Foto satelital de la ría

BIBLIOGRAFIA Y FUENTES

- Entrevistas y consultas (2007-2008):
 - a. Tte Cnel. Carlos FRANZANTE, Departamento Defensa Civil del Comando Operacional del Estado Mayor Conjunto de las FFAA.
 - b. Mayor Hugo CAREDU, División Medioambiente del Departamento Defensa Civil del Comando Operacional del Estado Mayor Conjunto de las FFAA.
 - c. Capitán de Fragata Guido LUCOTTI, jefe del Servicio de Salvamento y Protección del Medio Ambiente de la Armada
 - d. Sr. Prefecto Antonio LANDI, División Planes de Contingencia, Dirección de Protección Ambiental, Prefectura Naval Argentina.
 - e. Capitán de Corbeta Luis A. BERTOZZI, Capitanía de Puerto de la BNPB.
 - f. Ing. Eduardo GÓMEZ, Instituto Argentino de Oceanografía, IADO, B. B.
 - g. Javier Feijoo, Depto. Operaciones de Oiltanking Ebytem.
- Libros:
 - a. Gestión de riesgo en desastres y emergencias complejas, Dr. Julio J. Bardi, Centro de Estudios Estratégicos, Bs. As., 2004.
 - b. El caso Metula, Jorge F. Schwarz, Publicaciones Navales, Bs. As. 1978.
 - c. Legislación y reglamentación marítima, H. Pérez Prieto, Centro de Capitanes, 1984.
- Trabajos de Investigación y tesis:
 - d. Trabajo extraído de Internet del por Ing Eduardo H. D'Elía, Master en Evaluación de Impactos Ambientales.
 - e. Forjando la ética ambiental: transformando el ejército a través del compromiso ambiental, Daniel Thaporn, Abril 2003.
 - f. ¿Qué hacer ante un derrame de petróleo en el mar?, José I. Ramírez, del CSIC de Vigo.
 - g. Desastre Marítimo, naufragio en el canal de acceso a Buenos Aires, Lic. CC Enrique Balbi, Trabajo de Investigación, Universidad del Salvador, 2006.
 - h. Gestión del riesgo en desastres del instrumento militar, My Vilarullo, My Berra, My Abalos, CC Balbi, Trabajo de Investigación, Escuela Superior de Guerra Conjunta, Bs. As., 2008.
- Marco Legal:
 - a. Convención sobre la Prevención de la Contaminación Marina – MARPOL73/78.
 - b. Ley Nacional 25675 General del Ambiente
 - c. Ley Nacional 25831 de Régimen de Libre Acceso a Información Ambiental.
 - d. Régimen de la Navegación Marítima, Fluvial y Lacustre - REGINAVE.
 - e. Directiva 10/06 del Estado Mayor Conjunto de las FFAA sobre Acciones Conjuntas de Apoyo a la Protección Civil, emanada de la Resolución 121/06 del Min. de Defensa.

- f. Ordenanzas Marítimas, OM. 01/98 DPMA, Normas para la autorización de uso de productos químicos utilizados para combatir la contaminación con hidrocarburos.
 - g. Ordenanzas Marítimas, OM. 08/98 DPMA, Plan nacional de contingencia.
 - h. Ordenanzas Marítimas, OM. 121/98 DPMA, Designación de zonas de protección especial en el litoral argentino.
 - i. Ordenanzas Marítimas, OM. 02/03 DPMA, Prevención de contaminación con hidrocarburos en caso de abordajes o varaduras.
 - j. Ley nacional N° 24093 de Actividades Portuarias.
 - k. Decreto ley N° 890/80 de Seguridad portuaria argentina (REGISEPORT), reglamentario de la Ley de navegación 20.094.
 - l. Decreto ley N° 962/98 sobre Contaminación con hidrocarburos.
- Marco Náutico:
 - a. Derrotero Naval - Tomo II – Litoral Atlántico.
 - b. Cartas Náuticas del Servicio de Hidrografía Naval.
 - Fuentes de INTERNET (consultadas en 2008):
 - a. Organización Marítima Internacional (IMO),
 - b. Armada Argentina,
 - c. Servicio de Hidrografía Naval,
 - d. Prefectura Naval Argentina,
 - e. Instituto Argentino de Oceanografía (IADO),
 - f. Reserva Natural de Usos Múltiples,
 - g. Consejo Portuario,
 - h. Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca,
 - i. Terminal Oiltanking EBYTEM – Puerto Rosales,
 - j. PEMEX.
 - k. Páginas web de www.wikipedia.com www.geocities.com www.tierramerica.net www.nuestromar.org www.histarmar.com www.clubdelmar.org www.se-mar.gov.mx www.epa.gov

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

A.R.A.: Armada de la República Argentina.

Bambi Bucket: Recipiente (balde) de tela sintética aero-transportable colgado de helicóptero, para recoger y lanzar líquidos en incendios.

BAGER: Bases para la gestión de riesgos de desastres. USAID-OFDA.

BNPB: Base Naval Puerto Belgrano.

BOOM: Barrera flotante de contención mecánica de hidrocarburos en superficie.

DOCODECON: Equipo o Dotación de Control de Derrames Contaminantes.

FFAA: Fuerzas Armadas de la República Argentina.

IADO: Instituto Argentino de Oceanografía (Bahía Blanca).

O.M.: Ordenanza Marítima.



P.N.A.: Prefectura Naval Argentina.

RNUM: Reserva Natural de Usos Múltiples Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde.

SIAP: Servicio de Salvamento, Incendio y Protección Ambiental de la PNA.

Skimmer: Artefacto flotante para separar hidrocarburos de agua.

SISA: Servicio de Salvamento y Protección del Medio Ambiente de la ARA.

SLOP: Líquidos y emulsiones contaminantes, descarte del uso de máquinas y motores en los buques, o restos de aguas contaminadas por limpieza de tanques y barros de tanques y sentinas.

URO: Unidad de respuesta operativa.