



# Cuenca del Río Colorado

## COMISIÓN TÉCNICA FISCALIZADORA



---

**ESTADÍSTICA GENERAL DE INCIDENTES DE TODOS LOS YACIMIENTOS  
HIDROCARBURÍFEROS UBICADOS EN LA CUENCA DEL RÍO COLORADO**

**PERÍODO 2002 – 2012**

---



# Contenido

<b>INCIDENTES DE LA ACTIVIDAD PETROLERA – INSPECCIONES DE LA CTF .....</b>	<b>3</b>
Estadística General y Particular por Yacimiento.....	3
Yacimientos y Empresas que operan en la Cuenca del Río Colorado y son inspeccionados por la CTF.....	5
Desarrollo .....	6
Alcances de cada temática analizada.....	8
a.- Cantidad de incidentes e inspecciones.....	8
b.- Principales causas de incidentes.....	8
c.- Tipo y cantidad de fluido derramado.....	9
d.- Tipo de recurso afectado .....	10
e.- Superficie inicialmente afectada y remediada .....	13
<b>RESUMEN ESTADISTICO DE INCIDENTES EN LA CUENCA.....</b>	<b>14</b>
Totalidad de Incidentes para el conjunto de los yacimientos que operan en la Cuenca del Río Colorado - Comparativo años 2002 a 2012 .....	14
1.a.- Cantidad de incidentes e inspecciones .....	15
1.b.- Principales causas de incidentes.....	16
1.c.- Tipo y cantidad de fluido derramado.....	18
1.d.- Tipo de recurso afectado .....	20
1.e.- Superficie inicialmente afectada y remediada .....	22
Conclusiones Finales .....	24



## **INCIDENTES DE LA ACTIVIDAD PETROLERA – INSPECCIONES DE LA CTF**

### **Estadística General y Particular por Yacimiento.**

El presente informe tiene como objeto hacer una recopilación de los incidentes de la actividad hidrocarburífera de exploración, explotación y transporte en la Cuenca del Río Colorado, con posibilidades de afectación ambiental, inspeccionados por los Profesionales de la Comisión Técnica Fiscalizadora.

Se incluyen la totalidad de eventos inspeccionados, sin discriminar entre denunciados por empresas o detectados por la CTF durante las tareas rutinarias de campo.

El procedimiento de trabajo incluye i) Inspecciones en campo, ii) Elaboración de Acta de campo con recepción y firma del interlocutor válido de la empresa en el yacimiento, iii) En gabinete elaboración de Informe digital para uso interno, el cual incluye detalles de la inspección y anexo fotográfico, iv) Nueva inspección en campo para el cierre del proceso de saneamiento, que implica nuevamente la elaboración de Acta de campo y en gabinete elaboración de Informe digital para uso interno.

En forma paralela, en gabinete, se mantiene actualizada una “Base de Datos de Incidentes”, con información, en la cual se detalla, además de la identificación del Yacimiento, Operador, Fecha y Coordenadas Geográficas, tipo de incidente e instalación en la cual ocurrió el mismo, causa / falla, identificación del fluido derramado y su volumen, y además, superficie inicialmente afectada y posteriormente remediada, y características de la misma, tales como áreas de instalaciones, campo natural, cañadones o río.

Periódicamente se realiza el procesamiento de la “Base de Datos de Incidentes”, con el objeto de tener un estado de situación lo más objetivo posible.

Anualmente se presenta el “Resumen Estadístico de Incidentes” de la Base de Datos de la CTF a la Secretaría de Energía, a las Provincias involucradas y a las Empresas que operan en la Cuenca, para su conocimiento, consideración e implementación de las acciones de ellas derivadas, teniendo en cuenta las siguientes variables:

- Cantidad de incidentes e inspecciones
- Principales causas de incidentes
- Tipo y cantidad de fluido derramado
- Tipo de recurso afectado
- Superficie inicialmente afectada y remediada



El mencionado análisis se lo elabora en dos escalas:

- La totalidad de Incidentes para el conjunto de los yacimientos que operan en la Cuenca del Río Colorado.
- La totalidad de Incidentes por cada yacimiento.

Además se llevan a cabo en todos los yacimientos que operan en la Cuenca del Río Colorado, Auditorías Ambientales, que tiene como objetivo detectar en las instalaciones de exploración, explotación y transporte de hidrocarburo, situaciones que puedan comprometer los recursos naturales en la Cuenca y en particular, la calidad del agua del Río Colorado.

A través de observaciones en campo, se evalúan de cada instalación de exploración, explotación y transporte de hidrocarburo los siguientes aspectos:

- Identificación de la Instalación: pozo, batería - plantas, colector, líneas de conducción, tanques, otros.
- Cerco Perimetral: se observa si cuenta o no con el mismo, a fin de proteger la instalación de animales o personas ajenas a la empresa.
- Estado de la Instalación: se evalúa el estado de limpieza de la misma en buena – regular – mala.
- Estructura de contención: se observa la presencia o el estado de los bordos o zanjas perimetrales en locaciones, diques de contención en tanques de almacenamiento, baterías-plantas y colectores de campo.
- Necesidad de protección de conducción: se observa si los ductos presentan corrosión externa, pérdidas, el estado de las defensas en los cruces de caminos y cauces aluvionales entre otros.
- Se hacen las recomendaciones necesarias con el fin de que se realicen y/o acondicionen las instalaciones para prevenir y/o minimizar los impactos potenciales en la Cuenca del Río Colorado.



## **Yacimientos y Empresas que operan en la Cuenca del Río Colorado y son inspeccionados por la CTF**

En la Cuenca del Río Colorado se encuentran en actividad de explotación del orden de 70 yacimientos, operados por distintas empresas petroleras. A continuación se hace un detalle de empresas y yacimientos por Provincia al 2011. El mismo es dinámico atendiendo a los cambios empresariales que surgen de la actividad.

**Provincia de Mendoza** La actividad petrolera en la Cuenca del Río Colorado, se extiende en los ríos Grande y Colorado propiamente dicho:

### **YPF S.A.**

En el Río Grande opera los yacimientos:

- Los Cavaos
- Loma Alta
- Loma Alta Sur
- Malal del Medio
- Malal del Medio Oeste
- Pampa Palauco
- Río Grande
- Cerro Divisadero
- El Manzano

En el Río Colorado opera los yacimientos:

- El Portón
- Chihuido de la Salina
- Cañadón Amarillo
- El Pichanal
- Cerro los Nidos
- Rincón Blanco
- Desfiladero Bayo
- Desfiladero Bayo Este
- Puesto Molinas
- Pata Mora
- Paso Bardas
- Bordo sur del Payún

### **Petro Andina Resources (Pluspetrol)**

- Jagüel Casa de Piedra
- El Corcobo Norte
- Cerro Huanul
- El Corcobo

### **Roch S.A.**

- Cajón de los Caballos
- Cajón de Molina

### **Chevron Argentina S.R.L.**

- Confluencia Sur

**Provincia del Neuquén** La actividad petrolera en la Cuenca del Río Colorado, se extiende sobre la margen derecha del río Colorado propiamente dicho:

### **YPF S.A.**

- El Portón
- Lomita
- Chihuido de la Sierra Negra



- El Límite
- Desfiladero Bayo
- Puesto Molinas
- Cerro Bayo
- Auca Mahuida
- El Paisano
- Filo Morado
- Cerro Hamaca
- Aguada la Cerda
- Norambuena

**Petrobras Argentina S.A.**

- Puesto Hernández

**Petrolera Entre Lomas S.A.**

- Piedras Blancas
- Charco Bayo
- El Caracol
- Lomas de Ocampo
- Entre Lomas
- Bordo Mocho
- La Pista

**Sima**

- Rincón de los Sauces

**Chevron Argentina S.R.L.**

- El Trapial

**Medanito S. A.**

- Aguada de Chivato - Bocarey

**Oldelval S. A.**

- Traza oleoducto

**Provincia de La Pampa:** La actividad petrolera en la Cuenca del Río Colorado, se extiende sobre la margen izquierda del río Colorado propiamente dicho, incluyendo las proximidades del embalse Casa de Piedra.

**Petrobras Argentina S.A.**

- 25 de Mayo Medanito
- Jagüel de los Machos
- Banderita Oeste
- Banderita Este

**Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.**

- El Medanito
- Jagüel de los Machos
- La Mariposa
- Bordo del Ternero
- Laguna Seca
- El Esquinero
- Los Carteles Norte y Sur

**Petro Andina Resources (Pluspetrol)**

- Jagüel Casa de Piedra
- El Corcobo Norte
- Puesto Pinto
- Gobernador Ayala
- El Renegado



**ENARSA, Raiser, Americas Petrogas S.A. - UTE**

- Medanito Sur

**Energial S.A.**

- Salina Grande I

**Oldelval S. A.**

- Cruce del río Colorado en la Comarca Río Colorado – La Adela

**Provincia de Río Negro:** La actividad petrolera en la Cuenca del Río Colorado, se extiende sobre la margen derecha del río Colorado propiamente dicho, tanto aguas arriba como aguas abajo del Embalse Casa de Piedra

**YPF S. A.**

- Punta Barda
- Señal Picada
- El Medanito
- Bajo del Piche
- Barranca de los Loros

**Petrobras Argentina S.A.**

- 25 de Mayo Medanito
- Tapera Avendaño

**Petrolera Entre Lomas S.A.**

- Piedras Blancas
- Charco Bayo
- El Caracol
- Lomas de Ocampo
- Entre Lomas
- Bordo Mocho
- La Pista

**Apache Petrolera Argentina**

- El Santiagueño
- Punta Rosada
- El Quemado
- Doña Paula
- El Coiron
- Los Ramblones

**Medanito S.A.**

- Medianera

**Central Internacional Corporation**

- Catriel Oeste

**Petrolifera Petroleum Limited**

- Puesto Morales
- Rinconada
- Vaca Mahuida

**Necon S.A.**

- Centro Oeste

**Tecpetrol S.A.**

- La Jarilla
- La Barda

**Compañía General de Combustibles S.A.**

- Alma Mora
- Las Moras
- El Cactus
- El Resero
- Alto de las Hormigas

**Oldelval S. A.**

- Traza y cruce del río Colorado en la Comarca Río Colorado – La Adela

**Desarrollo:**



La presentación del “Resumen Estadístico de Incidentes” incluye los registros del período comprendido desde el año 2002 al año 2012 inclusive, es decir, 11 años de trabajo de campo. Detalla los criterios que dan origen a cada variable, resumiendo la base de datos en tablas y gráficos, y finalmente discute los resultados obtenidos.

Se podrá advertir que el presente informe no incluye el análisis o evaluación de los incidentes correspondientes al inicio de los trabajos de la CTF en el período 1997 – 1999. Esta situación obedece a que en el proceso de inicio de las tareas se fueron cumpliendo una serie de trabajos prioritarios, propios del arranque de la actividad laboral, por lo que la base de datos disponibles para dicho lapso, no presenta la robustez de información para incorporarla en esta evaluación.

Por lo indicado anteriormente, el análisis de la Base de Datos de Incidentes, realizado para cada yacimiento y como sumatoria de todos los yacimientos, se hace considerando las siguientes variables.

- a. - Cantidad de incidentes e inspecciones
- b.- Principales causas de incidentes
- c.- Tipo y cantidad de fluido derramado
- d.- Tipo de recurso afectado
- e.- Superficie inicialmente afectada y remediada

**Alcance de cada temática analizada:**

**a. – Cantidad de incidentes e inspecciones**

En este punto se incluye la totalidad de incidentes de la actividad petrolera en la Cuenca del Río Colorado, y su comparación con la cantidad de incidentes que fueron efectivamente inspeccionados por la Comisión Técnica Fiscalizadora.

**b. – Principales causas de incidentes.**

A efectos de caracterizar las causas que dan origen a los incidentes de la actividad petrolera, en función de la experiencia del trabajo diario de campo de la CTF, se propusieron 4 grupos de causas como alternativas de origen de incidentes. Consecuentemente, al momento de actualizar la “Base de Datos de Incidentes”, corresponde seleccionar una de las cuatro opciones propuestas.



Se han elegido las siguientes causas:

- Error Operativo
- Falla por Corrosión
- Falla de Material
- Falla de Sistema

Con la denominación “Error Operativo” se identifican aquellos incidentes que tienen como origen la intervención directa del personal.

En tanto que con “Fallas por Corrosión”, involucran a todos los incidentes que ocurren en las distintas instalaciones, exclusivamente por corrosión interna y/o externa del elemento en cuestión.

Por “Falla de Material” se engloban aquellos incidentes que se originan por imperfecciones de fabricación, o al ser puesto en uso, presentan fallas sin manifestación previa.

Y por último, cuando la causal del incidente está asociada a los sistemas automáticos de control, corte, medición, etc. se considera esto como “Falla de Sistema”.

Este análisis de la información permite detectar la ocurrencia - expresado en número de veces - por cada causa de incidente; el porcentaje (%) de ocurrencia por cada causa de incidente y un índice – número de veces que ocurre una causa sobre el total de los incidentes - de ocurrencia por cada causa de incidente.

#### **c. – Tipo y cantidad de fluido derramado.**

Este ítem contempla, del total de incidentes con afectación ambiental, la “cantidad de fluido derramado”, expresado en metros cúbicos; considerando:

- Petróleo (m<sup>3</sup>).
- Agua de Producción e Inyección (m<sup>3</sup>).

Este análisis de la información permite visualizar el volumen (m<sup>3</sup>) total derramado por cada tipo de fluido; el porcentaje (%) del tipo de fluido derramado en relación al volumen total y el volumen (m<sup>3</sup>) medio de fluido derramado por cada incidente.

Es de destacar que los Inspectores de la CTF no disponen de instrumental para verificar los volúmenes derramados en cada incidente, por lo que se adopta el valor aportado en las denuncias de las operadoras, el cual es contrastado con las observaciones in situ.



En este punto cabe mencionar que el personal de la CTF ha priorizado durante las inspecciones de campo, la verificación de la magnitud de afectación alcanzada y los tipos de superficie impactados, así como el avance del saneamiento.

**d. – Tipo de recurso afectado.**

De la información e inspección de los incidentes, se identifican los recursos afectados.

A efectos de hacer un análisis de dicha información, y de la experiencia de la CTF obtenida en las inspecciones, se optó por agrupar los recursos en cuatro categorías, siendo:

- Instalaciones: corresponde a terrenos afectados involucrados por la actividad hidrocarburífera previo al incidente, como son los caminos, picadas, locaciones, recinto de baterías, fosas de quema, etc.
- Suelo Natural: terreno de condiciones naturales, con vegetación y pendientes suaves
- Cauce Aluvional: cañadones y cauces aluvionales con activación durante lluvias, presenta pendiente.
- Río Colorado – *solo en los yacimientos que afectaron dicho recurso.*



Se observa incidente en boca de pozo, afectando suelo en locación (instalación).



Se observa incidente en fosa de venteo, afectando suelo en instalación.



Se observa incidente en línea de conducción de ingreso a batería, afectando suelo en predio (instalación).



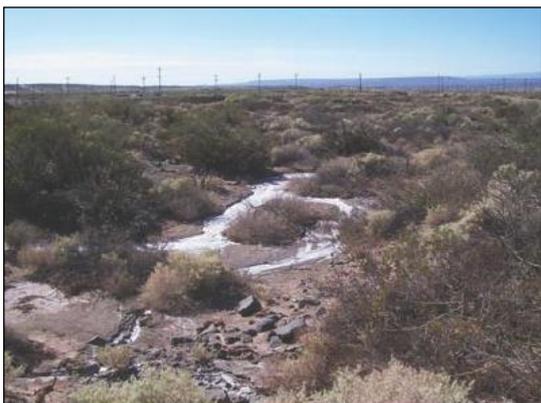
Se observa incidente en línea de conducción, afectando suelo en camino (instalación).



Se observa incidente en separador de batería, afectando suelo en predio de batería (instalación).



Se observa incidente en línea de conducción, afectando suelo en picada (instalación).



Se observa cauce aluvional afectado por derrame de agua de inyección.



Se observa cauce aluvional afectado por derrame de hidrocarburos.



Se observa suelo natural afectado por derrame de hidrocarburos, y las pilas de suelo contaminado acopiado.



Se observa suelo natural afectado por rotura de oleoducto.

Las cuatro categorías propuestas por la CTF, identifican condiciones claramente distintas con relación a los efectos de la preservación de los recursos naturales de la cuenca.

Cada incidente se lo caracteriza en función del/los recursos afectados, pudiendo un incidente afectar elementos de las 4 categorías de recursos identificadas.

Este análisis de la información permite detectar la ocurrencia - expresado en número de veces – de incidentes con afectación a recursos; el porcentaje (%) de ocurrencia de incidentes con afectación a recursos y un índice – número de veces que se afecta un recurso sobre el total de los incidentes - de ocurrencia por cada recurso afectado.

Señalamos que en todos los casos, personal de campo de la CTF ha realizado el seguimiento y verificación de la ejecución de los trabajos de limpieza correspondientes. En el caso de derrames de producción bruta (petróleo más agua de producción), ese seguimiento y constatación se realiza visualmente sobre las superficies afectadas hasta observar el retiro y traslado de los suelos contaminados a predio para acopio, donde luego se les aplica tratamiento para adecuarlos a su disposición final.

En circunstancias en las que el incidente aún no fue completamente saneado y se presentan lluvias o condiciones que permitan inferir lluvias, el personal de la CTF se pone en contacto con los Organismos y Operadores de los Sistemas de Riego para que consideren el cierre preventivo de compuertas de tomas ante la potencialidad de que se activen cauces aluvionales en el interior de áreas o yacimientos de explotación petrolera.



### e. – Superficie inicialmente afectada y remediada

Como “superficie inicialmente afectada” se entiende al área perturbada por un derrame de hidrocarburos o agua de producción, previo al inicio de las tareas de saneamiento, las cuales tienen como objeto restituir las condiciones previas al incidente.

Este análisis de la información permite visualizar la superficie (ha) inicialmente afectada y saneada por el total de los incidentes ocurridos y la superficie (m<sup>2</sup>) inicialmente afectada y saneada por cada uno de los incidentes.



Se observa picada de acueducto de inyección saneada (zona escarificada).



Se observa locación de pozo inyector saneada (zona escarificada).



Se observa superficie afectada por rotura de línea de conducción en ingreso a colector.



Se observa picada de gasoducto saneada.



Se observa cauce aluvional saneado, que fue afectado



Se observa locación saneada, que fue afectada por spray



por rebalse de pileta API.

ocasionado por falla en empaquetadura



## RESUMEN ESTADISTICO DE INCIDENTES EN LA CUENCA

### Totalidad de Incidentes para el conjunto de los yacimientos que operan en la Cuenca del Río Colorado - Comparativo años 2002 a 2012

En el área con incumbencias de la Comisión Técnica Fiscalizadora, operan 18 Empresas Petroleras, más de 70 yacimientos, en los cuales disponen de aproximadamente 13.000 instalaciones, entre las cuales se encuentran plantas de tratamiento de crudo, plantas de tratamiento de agua, baterías, colectores de producción e inyección, pozos productores de petróleo, pozos inyectoros de agua y líneas de conducción de agua de inyección y petróleo.

En el año 2012 se produjeron 2232 incidentes, lo que representa un incremento del 13,6 % respecto al año anterior. Estos incidentes se incorporaron a la “Base de datos de Incidentes”, administrada por la CTF Rincón de los Sauces.

A continuación se presenta el detalle de la información según:

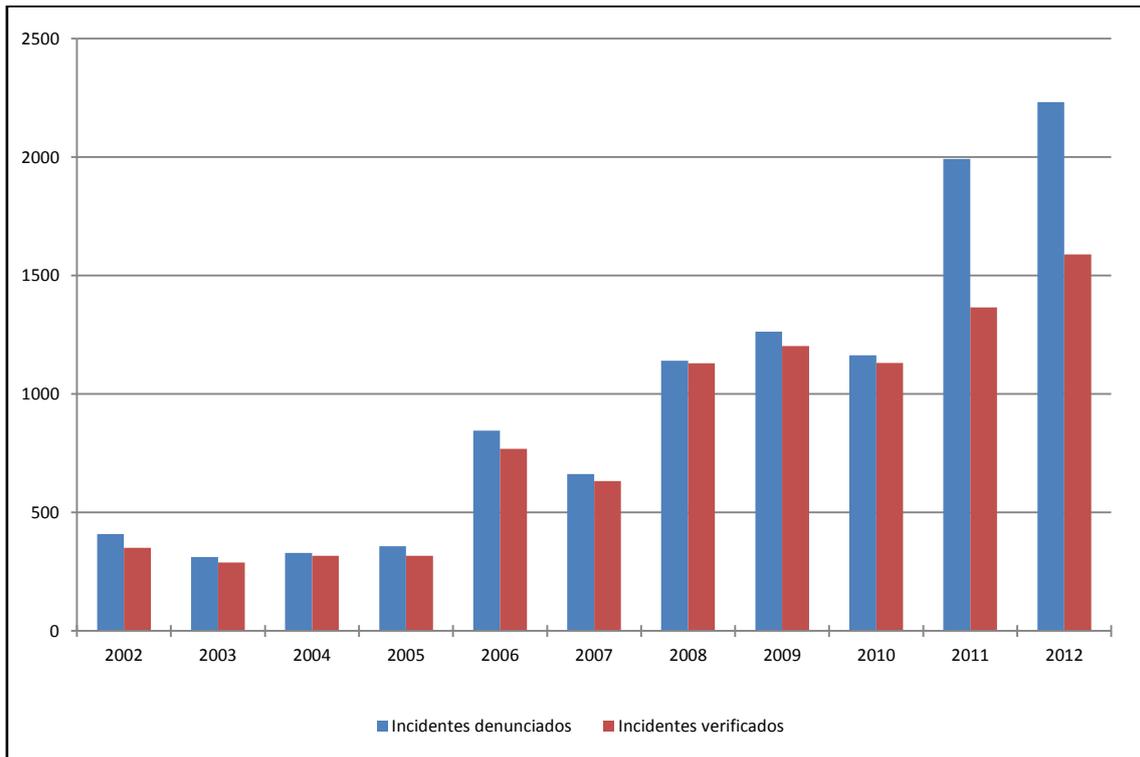
- 1.a. - Cantidad de incidentes e inspecciones
- 1.b.- Principales causas de incidentes
- 1.c.- Tipo y cantidad de fluido derramado
- 1.d.- Tipo de recurso afectado
- 1.e.- Superficie inicialmente afectada y remediada

De los registrados por la CTF respecto de los incidentes declarados por las empresas que operan en la Cuenca del Río Colorado, y del análisis estadístico de los mismos, representados gráficamente, se realizan las Conclusiones Finales respecto de la evolución de estos en el módulo analizado.-



**1.a. - Cantidad de incidentes e inspecciones**

Analizando un módulo de 11 años, se representa en el Gráfico 1 y Tabla 1 los registros de incidentes denunciados, verificados y el porcentaje (%) de los incidentes verificados.



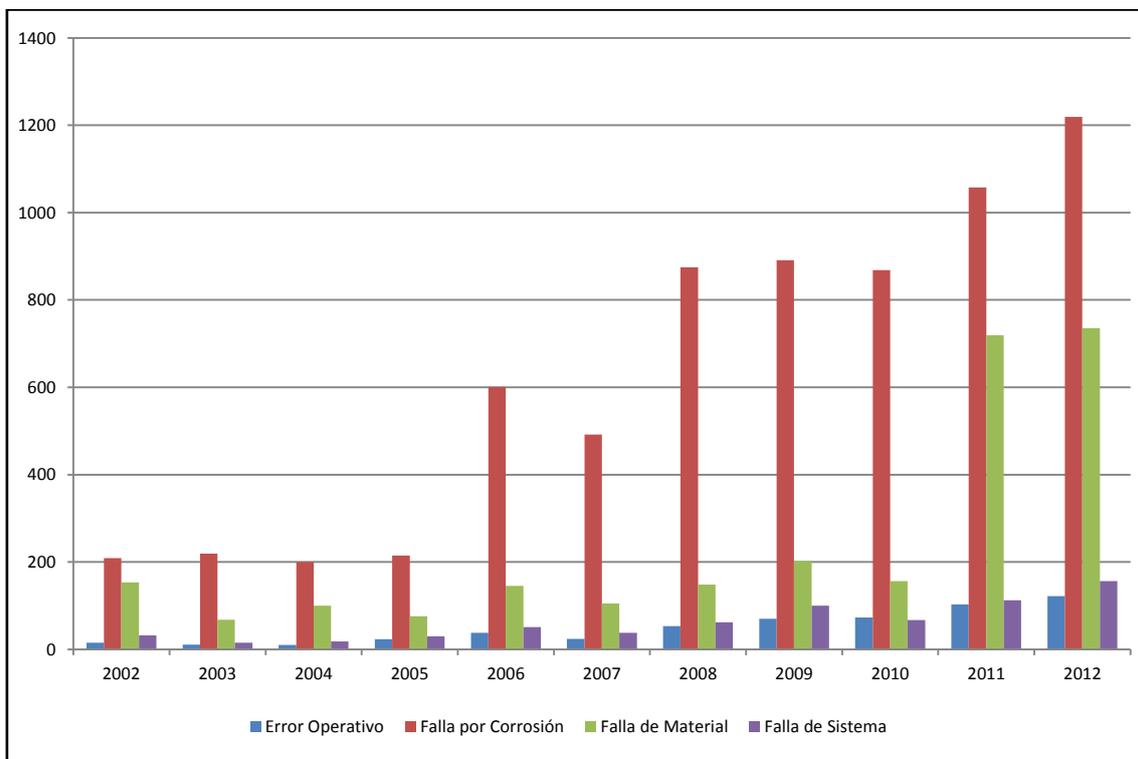
CANTIDAD DE INCIDENTES DENUNCIADOS – INSPECCIONADOS Y PORCENTAJE (%) DE VERIFICACIÓN											
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Incidentes denunciados	409	312	329	358	845	662	1141	1263	1164	1982	2232
Incidentes Inspeccionados	351	289	317	317	768	633	1129	1203	1131	1356	1589
Incidentes Inspeccionados (%)	86	93	96	89	91	96	99	95	97	68	71

Gráfico 1 y Tabla 1: Cantidad de incidentes denunciados – inspeccionados y porcentaje (%) de verificación. Evaluación anual para el período 2002 – 2012.



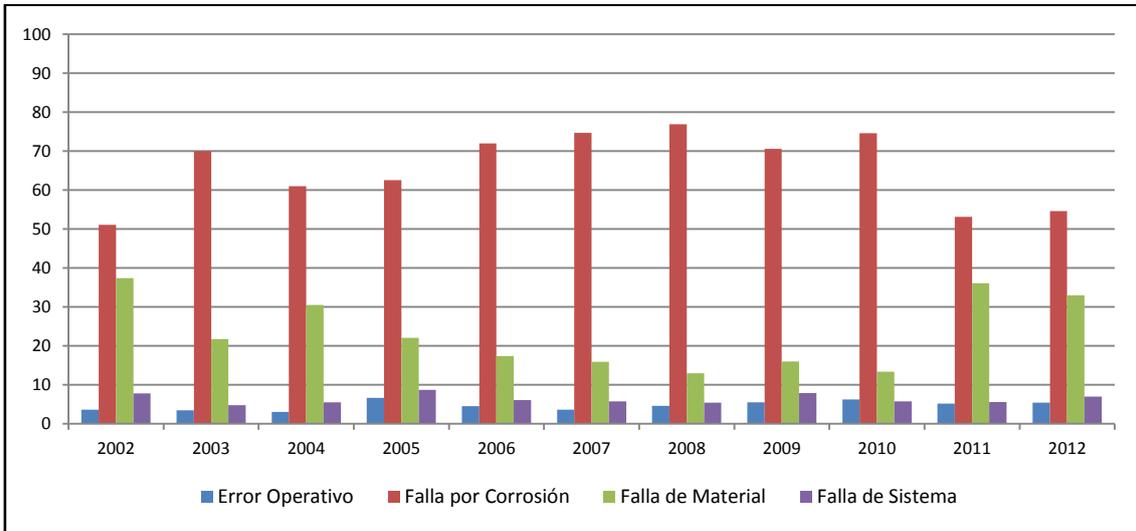
**1.b. – Principales causas de incidentes.**

Analizando un módulo de 11 años, se representa en el Gráfico 2 y Tabla 2 la ocurrencia de incidentes - expresado en número de veces - de cada una de las cuatro causas propuestas por la CTF. Para el mismo periodo, en el Gráfico 2.1 y Tabla 2.1 se representa el porcentaje (%) de ocurrencia por cada causa de incidente, mientras en el Gráfico 2.2 y Tabla 2.2 se analiza a través de un índice – número de veces que ocurre una causa sobre el total de los incidentes - de ocurrencia por cada causa de incidente.



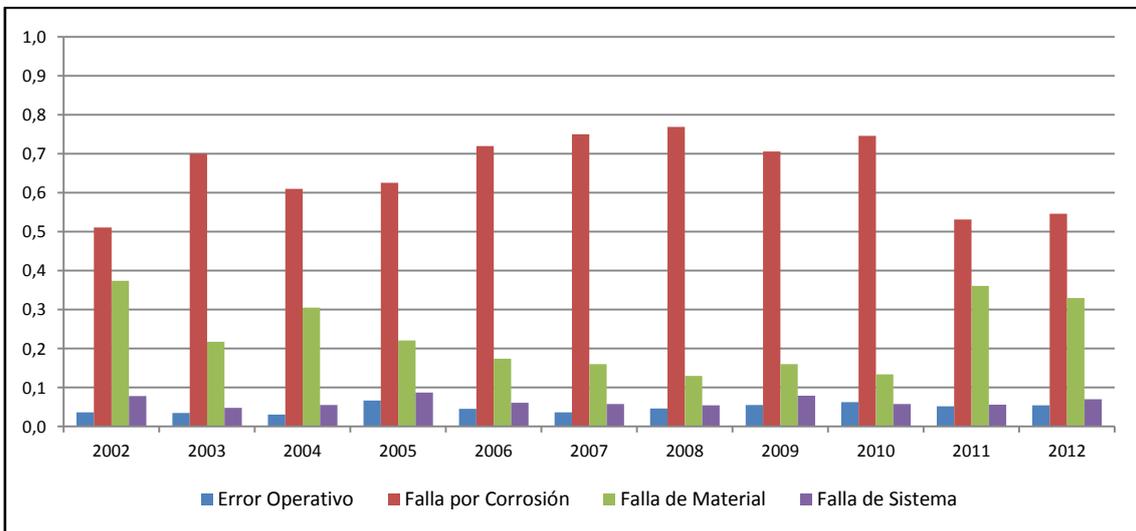
OCURRENCIA(N° veces) DE LAS CAUSAS DE INCIDENTES											
CAUSAS DE INCIDENTES	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Error Operativo	15	11	10	23	38	24	53	70	73	102	122
Falla por Corrosión	209	219	200	215	601	492	875	891	868	1057	1219
Falla de Material	153	68	100	76	145	105	148	202	156	716	735
Falla del Sistema	32	15	18	30	51	38	62	100	67	107	156

Gráfico 2 y Tabla 2: Ocurrencias (N° de veces) de las causas de incidentes. Evaluación anual para el período 2002 – 2012.



CAUSAS DE INCIDENTES	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Error Operativo	4	4	3	7	5	4	5	6	6	5	5
Falla por Corrosión	51	70	61	63	72	75	77	71	75	53	55
Falla de Material	37	22	30	22	17	16	13	16	13	36	33
Falla del Sistema	8	5	5	9	6	6	5	8	6	6	7

Gráfico 2.1 y Tabla 2.1: Porcentaje (%) de ocurrencia por cada causa de incidente. Evaluación anual para el período 2002 – 2012.



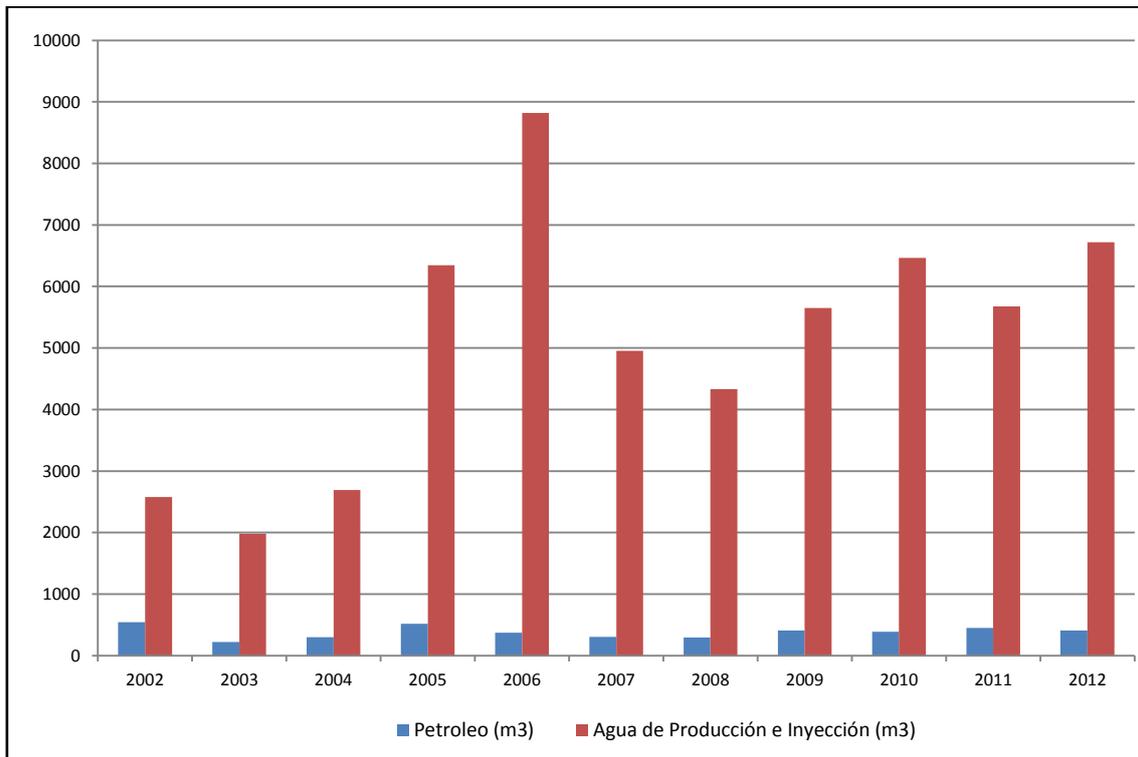
CAUSAS DE INCIDENTES	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Error Operativo	0,04	0,04	0,03	0,07	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05
Falla por Corrosión	0,51	0,70	0,61	0,63	0,72	0,75	0,77	0,71	0,75	0,53	0,55
Falla de Material	0,37	0,22	0,30	0,22	0,17	0,16	0,13	0,16	0,13	0,36	0,33
Falla del Sistema	0,08	0,05	0,05	0,09	0,06	0,06	0,05	0,08	0,06	0,06	0,07

Gráfico 2.2 y Tabla 2.2: Índice de ocurrencia por cada causa de incidente. Evaluación anual para el período 2002 – 2012.



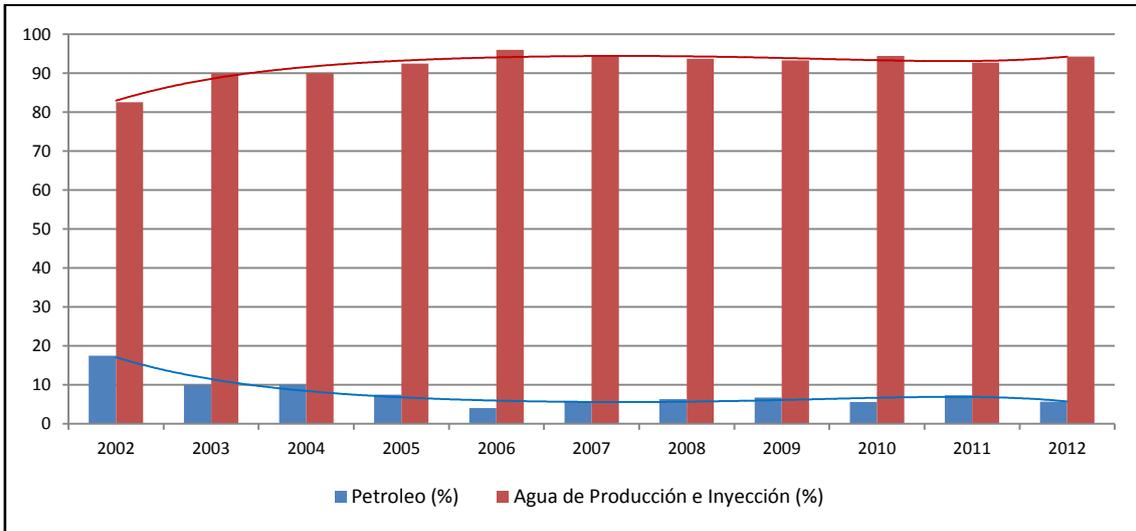
**1.c. – Tipo y cantidad de fluido derramado.**

Analizando un módulo de 11 años, se representa en el Gráfico 3 y Tabla 3 el volumen (m<sup>3</sup>) total derramado para Petróleo y Agua de Producción e Inyección. Para el mismo periodo, en el Gráfico 3.1 y Tabla 3.1 se representa el porcentaje (%) del tipo de fluido derramado en relación al volumen total, mientras en el Gráfico 3.2 y Tabla 3.2 se representa el volumen (m<sup>3</sup>) medio de fluido derramado por cada incidente.



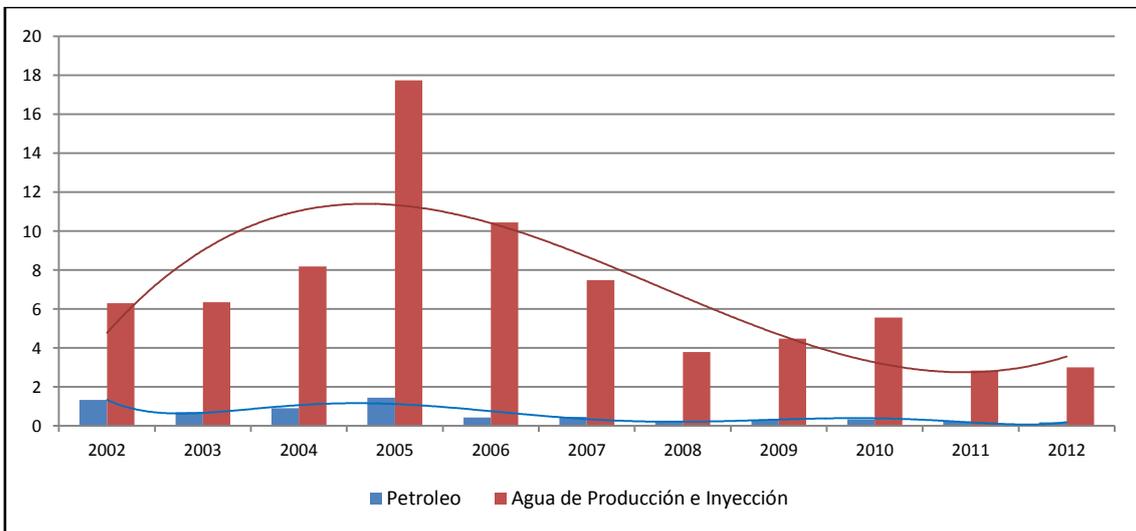
VOLÚMEN (m <sup>3</sup> ) DEL FLUIDO DERRAMADO											
FLUIDOS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Petróleo	545	220	299	517	371	304	294	410	385	429	408
Agua de producción e inyección	2576	1979	2690	6347	8818	4955	4330	5652	6465	5652	6718
<b>Total</b>	<b>3121</b>	<b>2199</b>	<b>2989</b>	<b>6864</b>	<b>9189</b>	<b>5260</b>	<b>4624</b>	<b>6062</b>	<b>6850</b>	<b>6081</b>	<b>7126</b>

Gráfico 3 y Tabla 3: Volúmenes de Petróleo y Agua de Producción e Inyección derramados. Evaluación anual para el período 2002 – 2012.



PORCENTAJE (%) DEL FLUIDO DERRAMADO EN RELACIÓN AL VOLÚMEN TOTAL											
FLUIDOS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Petróleo	17	10	10	8	4	6	6	7	6	7	6
Agua de producción e inyección	83	90	90	92	96	94	94	93	94	93	94

Gráfico 3.1 y Tabla 3.1: Porcentaje (%) del fluido derramado en relación al volumen total. Evaluación anual para el período 2002 – 2012.



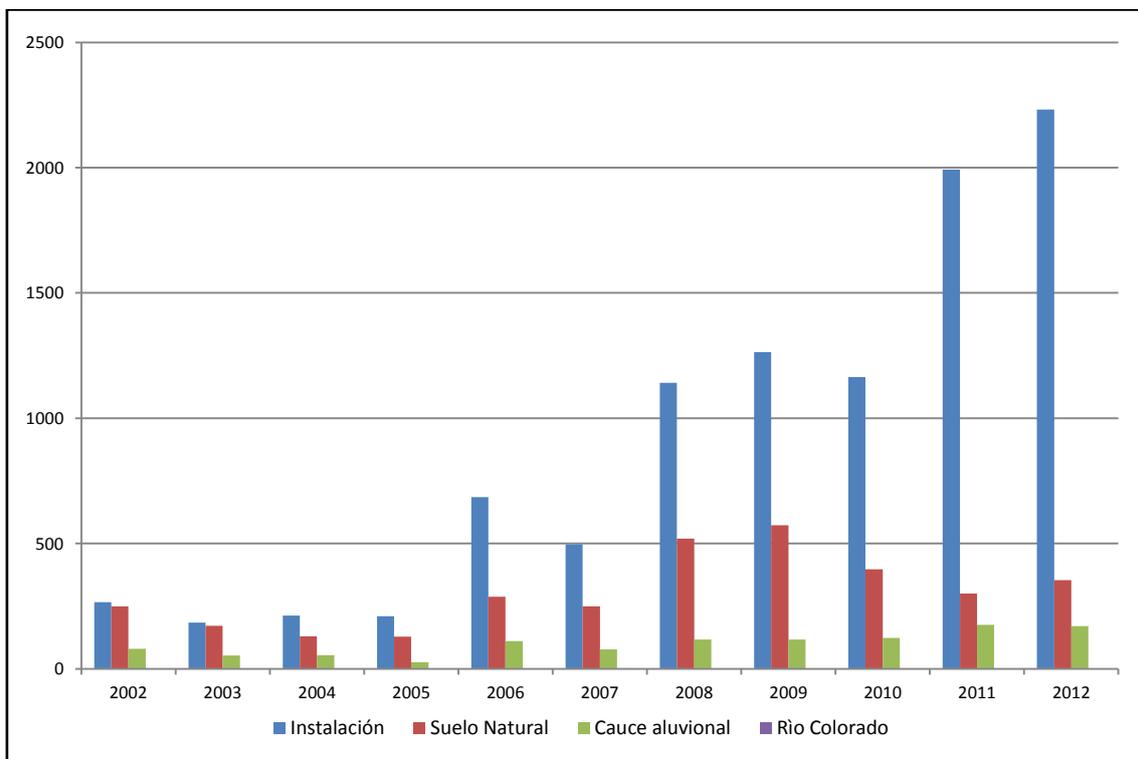
VOLUMEN MEDIO (m <sup>3</sup> ) DE FLUIDO DERRAMADO POR INCIDENTE											
FLUIDOS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Petróleo	1,33	0,70	0,91	1,44	0,44	0,46	0,26	0,32	0,33	0,23	0,18
Agua de producción e inyección	6,30	6,34	8,18	17,73	10,44	7,49	3,79	4,48	5,55	2,85	2,97
Total	7,6	7,0	9,1	19,2	10,9	7,9	4,1	4,8	5,9	3,1	3,1

Gráfico 3.2 y Tabla 3.2: Volumen medio (m<sup>3</sup>) de fluido derramado por incidente. Evaluación anual para el período 2002 – 2012.



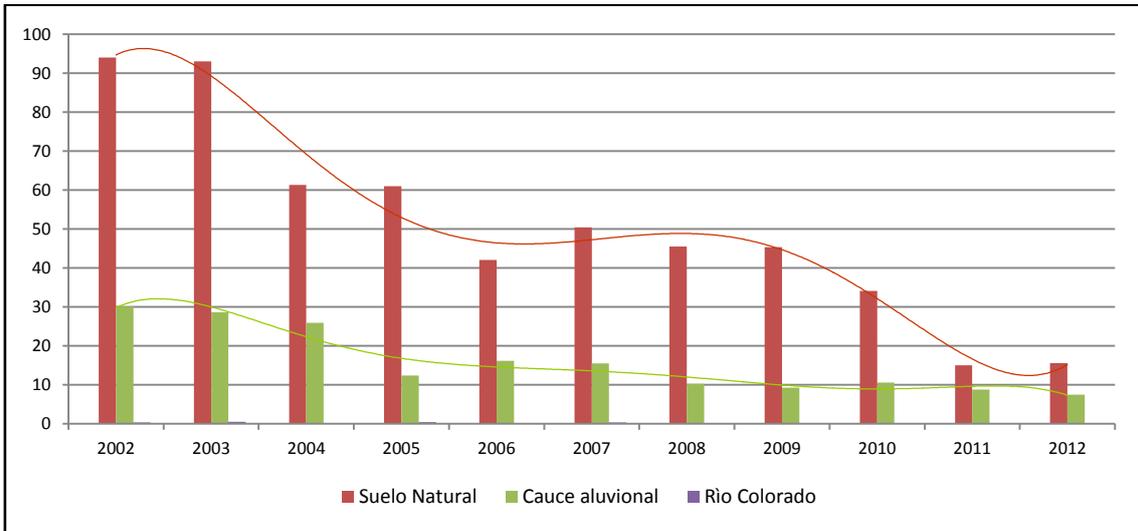
**1.d. – Tipo de recurso afectado**

Analizando un módulo de 11 años, se representa en el Gráfico 4 y Tabla 4 la ocurrencia - expresado en número de veces - de incidentes con afectación a recursos propuestos por la CTF. Para el mismo periodo, en el Gráfico 4.1 y Tabla 4.1 se representa el porcentaje (%) de ocurrencia de incidentes con afectación a recursos, mientras en el Gráfico 4.2 y Tabla 4.2 se analiza a través de un índice - número de veces que se afecta un recurso sobre el total de los incidentes - de ocurrencia por cada recurso afectado.



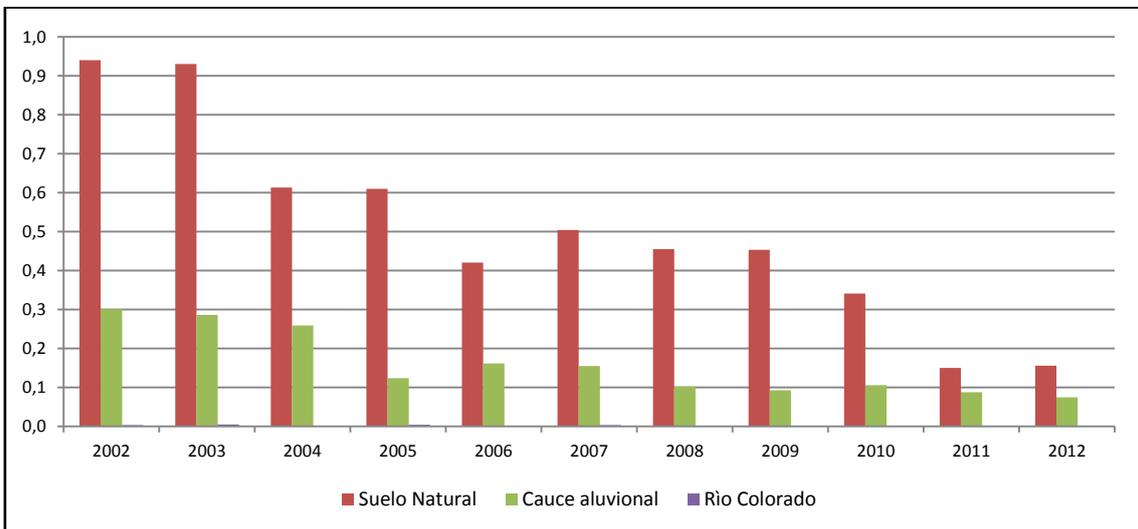
OCURRENCIA(N° veces) DE INCIDENTES CON AFECTACIÓN A RECURSOS											
RECURSO AFECTADO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Suelos en Instalaciones	266	185	212	210	685	496	1043	1178	1162	1982	2232
Suelo Natural	250	172	130	128	288	250	595	573	397	298	354
Cañadones	80	53	55	26	111	77	117	117	123	175	170
Río Colorado	1	1	0	1	0	2	0	0	1	0	0

Gráfico 4 y Tabla 4: Número de incidentes anuales con afectación de distintos recursos. Evaluación anual para el período 2002 – 2012.



PORCENTAJE (%) DE OCURRENCIA DE INCIDENTES CON AFECTACIÓN A RECURSOS											
RECURSO AFECTADO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Suelos en Instalación	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Suelo Natural	94	93	61	61	42	50	45	45	34	15	16
Cañadones	30	29	26	12	16	16	10	9	11	9	8
Río Colorado	0,4	0,5	0,0	0,5	0,0	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0

Gráfico 4.1 y Tabla 4.1: Porcentaje (%) de ocurrencia de incidentes con afectación a recursos. Evaluación anual para el período 2002 – 2012.



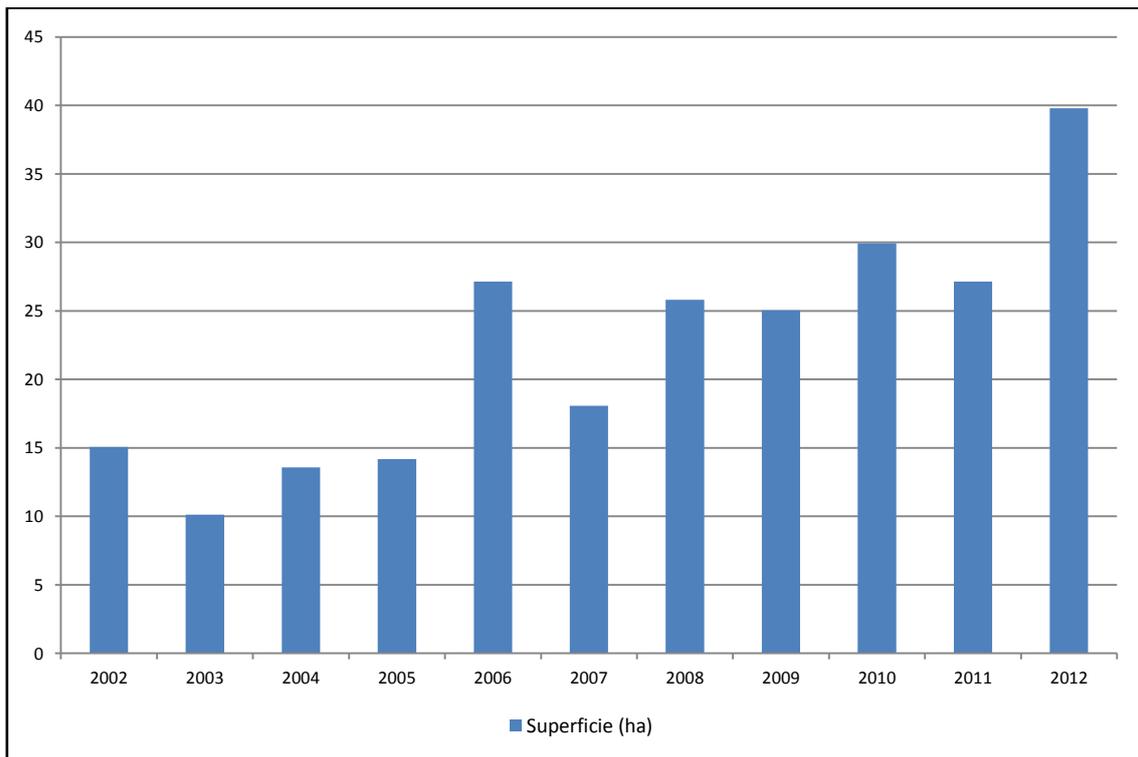
INDICE DE OCURRENCIA POR CADA RECURSO AFECTADO											
RECURSO AFECTADO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Suelos en Instalación	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Suelo Natural	0,94	0,93	0,61	0,61	0,42	0,50	0,45	0,45	0,34	0,15	0,16
Cañadones	0,30	0,29	0,26	0,12	0,16	0,16	0,10	0,09	0,11	0,09	0,08
Río Colorado	0,004	0,005	0	0,005	0	0,004	0	0	0,001	0	0

Gráfico 4.2 y Tabla 4.2: Índice de ocurrencia por cada recurso afectado. Evaluación anual para el período 2002 – 2012.



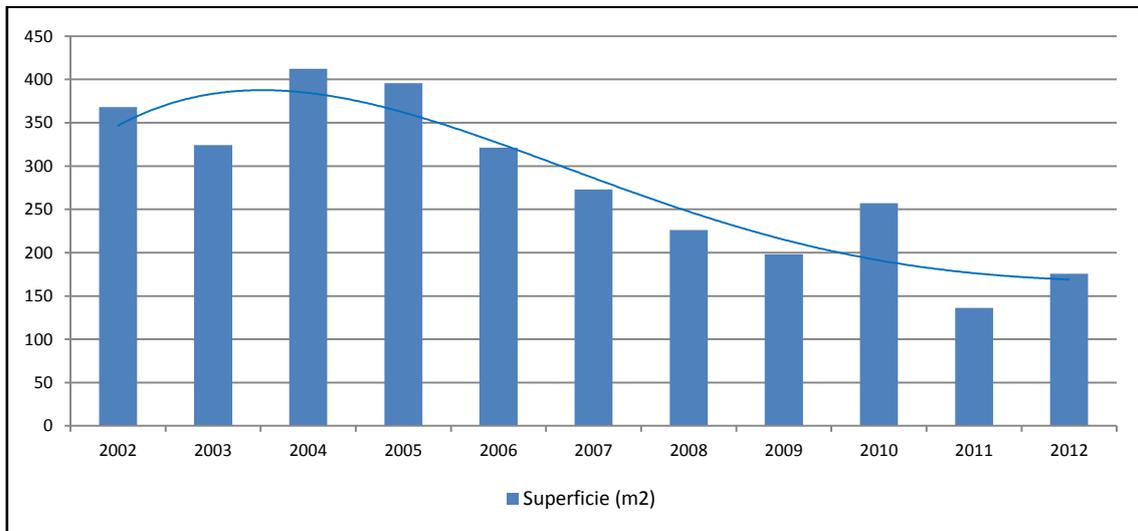
### 1.e. – Superficie inicialmente afectada y remediada

Analizando un módulo de 11 años, se representa en el Gráfico 5 y Tabla 5 la superficie (ha) inicialmente afectada y saneada por el total de los incidentes ocurridos, mientras en el Gráfico 5.1 y Tabla 5.1 se representa la superficie (m<sup>2</sup>) inicialmente afectada y saneada por cada uno de los incidentes.



SUPERFICIE(ha) INICIALMENTE AFECTADA Y SANEADA										
2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
15,1	10,1	13,6	14,2	27,1	18,1	25,8	25,0	29,9	27,1	39,8

Gráfico 5 y Tabla 5: Superficie(ha) inicialmente afectada y saneada. Evaluación anual para el período 2002 – 2012.



SUPERFICIE (m <sup>2</sup> ) INICIALMENTE AFECTADA Y SANEADA POR INCIDENTE										
2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
368	324	412	396	321	273	226	198	257	136	176

Gráfico 5 y Tabla 5: Superficie (m<sup>2</sup>) inicialmente afectada y saneada por incidente. Evaluación anual para el período 2002 – 2012.



## **Conclusiones Finales**

Para el análisis estadístico de los Yacimientos ubicados en la Cuenca del Río Colorado, se analiza la totalidad de los registros de incidentes con afectación ambiental, del períodos 2000 – 2012, sin embargo, la representación gráfica y el detalle numérico de este informe, solo se refiere a los datos del período 2002 – 2012, por una cuestión de edición.

Es importante destacar, que en el período que se analiza se pueden distinguir 2 etapas, siendo el año 2005 el que marca límite o cambio entre ambas. En ese año se implementa en la provincia de La Pampa el Decreto Reglamentario N° 458/05 y en la provincia de Río Negro el Decreto Reglamentario N° 452/05. Este marco normativo, y su período de implementación total, se reflejan años más tarde, con un mayor número de incidentes menores denunciados por las empresas operadores de estas provincias. Esta adecuación al marco normativo, se vio también influenciada por la expansión de la actividad petrolera, tanto en yacimientos existentes, como en nuevas áreas de explotación hidrocarburíferas.

Para el año 2012 se declararon un 13% más de incidentes que en el año 2011. Este aumento en la cantidad de incidentes con afectación ambiental, evidencia un crecimiento sostenido en tiempo, a partir del año 2006, en coincidencia con lo indicado en el párrafo anterior, siendo este incremento muy significativo en los últimos años. Estos datos se pueden visualizar e interpretar del Gráfico 1 y Tabla 1.-

Con relación a las causas que dan origen a los incidentes con afectación ambiental para el año 2012, la falla por corrosión sigue siendo la principal causa de incidentes, al igual que en los años anteriores, seguido por falla de material, falla de sistema y error operativo (ver Gráfico 2 y Tabla 2). No obstante lo indicado, en los últimos 2 años, se observa una disminución significativa en la proporción de incidentes generado por falla corrosión, y un aumento en la proporción de incidentes generado por falla de material. Las otras dos causas de incidentes, mantienen el mismo comportamiento respecto del período analizado. Estos datos se pueden visualizar e interpretar del Gráfico 2.1 y 2.2 y Tabla 2.1 y 2.2.-

El volumen total derramado de fluidos (petróleo + agua de producción e inyección) para el año 2012, si bien es el mayor registro de los últimos 6 años (ver Gráfico 3 y Tabla 3), la proporción de los volumen derramados de cada fluido, se mantiene en el mismo orden para este período (ver Gráfico 3.1 y Tabla 3.1). También merece ser destacado que al hacer un análisis con relación al volumen medio de fluido total derramado por incidente (ver Gráfico 3.2 y Tabla 3.2), se puede observar que, tanto para el año 2011 y 2012, son los valores más bajos registrados para el período analizado, poniendo en evidencia que si bien el número de los incidentes va en aumento, no sucede lo mismo con la magnitud de ellos.



Analizando la información teniendo en cuenta los recursos afectados por los incidentes, indicados en el Gráfico 4 y Tabla 4, se puede concluir que hay un incremento del número de veces (1982 a 2232) que se vieron afectados los suelos de las instalaciones entre el año 2011 y 2012, directamente relacionado al número de incidentes, atento a que por definición, cada incidente afecta en forma primaria al suelo en la instalación y con posterioridad puede o no afectar a otros suelos. En tal sentido, también hubo un incremento en el número de veces de afectación de suelos naturales (298 a 354) y hubo una disminución de afectación de suelos de cañadones (175 a 170). Es de destacar que durante el 2012, ningún incidente afectó al Río Colorado. En el Gráfico 4.1, 4.2 y Tabla 4.1, 4.2 se puede observar que la proporción de afectación a suelo natural y cauce aluvional, sigue la tendencia decreciente en el cuadro a la afectación de estos recursos, para todo el período analizado, poniendo en evidencia que los incidentes son de menor magnitud y que el grado de respuesta es tal que impide la afectación los recursos de suelo natural, cañadón y río.

Por último, la superficie total afectada en el año 2012, si bien es la mayor registrada para el período analizado, si lo asociamos a la cantidad de incidentes con afectación ambiental declarados, se puede advertir que sigue la tendencia decreciente de la superficie media afectada por cada incidente en el período 2004 – 2012. Estos comportamientos se pueden visualizar e interpretar del Gráfico 5, 5.1 y Tabla 5, 5.1.-

Finalmente, el incremento de los incidentes para el año 2012 no estaría directamente asociado a un riesgo ambiental, ya que el volumen medio de fluido total derramado por incidente es el más bajo registrado para el período analizado, afectando principalmente suelo en instalación (áreas acondicionadas para absorber impactos), mientras que la proporción de las afectaciones a suelo natural y cauce aluvional, al igual que la superficie media afectada por cada incidente, siguen una tendencia decreciente. Durante el año 2012 no hubo afectación sobre el agua del río Colorado.