ESTUDIOS SOBRE IMPACTOS PETROLEROS

FRENTE DE DEFENSA DE LA AMAZONIA

LA SITUATIÓN MORTAL EN EL ORIENTE ECUATORIANO

Los efectos locales de las actividades petroleras durante los últimos treinta años son desastrosos. La explotación petrolera en el norte de la Amazonía ecuatoriana es responsable de la deforestación de 2 millones de hectáreas. Más de 650.000 barriles de crudo han sido derramados en bosques, ríos y esteros. Sustancias tóxicas, producto de la explotación petrolera, como los metales pesados provenientes de las aguas de formación, han contaminado las fuentes de agua de la región. Varias etnias indígenas, como los Cofanes, Sionas y Secoyas, han sido afectadas hasta convertirse en minorías en peligro de desaparición.

Durante estos 30 años, no se han realizado muchos estudios que reconozcan el impacto de esta actividad sobre la población que circunda las instalaciones petroleras, no obstante los existentes destacan:

Un primer estudio de UPPSAE 1993[1], un grupo de promotores que realizó una investigación sobre 1465 personas comparando entre dos grupos poblacionales uno donde la actividad petrolera estaba presente en sus comunidades y otro en el que la actividad petrolera no estaba presente en los territorios comunitarios. Los resultados demostraron:

- Que en las comunidades de la Región Amazónica donde hay contaminación de petróleo la población infantil tiene niveles de desnutrición importantes (43%) frente a la población que habita lejos de la actividad petrolera (21.5%), y hay una mortalidad infantil de un 143/ 1.000 nacidos.
- Que las mujeres que beben agua a menos de 200 m de las instalaciones petroleras tienen 147% más de abortos que las que viven donde no hay contaminación.
- Que la mortalidad general es el doble en las comunidades donde hay actividad petrolera y que las causas más frecuentes son cáncer, violencia y accidentes.
- Que la media de enfermedades por persona era de tres, en las comunidades con contaminación frente a dos en las que no hay actividad petrolera, dándose en las comunidades con actividad petrolera el triple de casos de infecciones de piel y el doble de casos en las micosis, anemia, desnutrición, infecciones de vías urinarias, tuberculosis y desnutrición.
- Que la anemia estaba presente en 1 niño de cada tres, pero que en adultos era de 1 cada dos y que era más frecuente en hombres mayores de 30 años y que trabajaban en actividades de limpieza de crudo. Que la población que había trabajado limpiando crudo tenía más de un 70% de problemas de piel, pero en aquellos que trabajaban más de un mes en la limpieza de crudo comenzaban a tener problemas neurológicos, intoxicaciones respiratorias, molestias digestivas, articulares y malestar general.
- Que en 49% de las familias que viven cerca de las instalaciones petroleras han sufrido algún tipo de accidente que ha comprometido su salud por efecto de baños en aguas contaminadas, intoxicaciones por gas, caídas a piscinas con crudo, quema de productos de petróleo, contacto con químicos, explosiones de pozos, ruptura de oleoductos, consumo de alimentos intoxicados.
- Que fruto de estos accidentes se han producido en los afectados: piodermitis (50,5%), micosis (46,6%), cefaleas (17,8%), problemas respiratorios (16,4%), reacciones alérgicas (5,5%), dermatitis y problemas renales (2,7%).

Un segundo estudio (Jochnick - 1994)[2] sobre 32 muestras de agua demostraba que las concentraciones de Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPAs) en agua potable de la zona estaban incrementadas varias veces por encima de los niveles permitidos por la Agencia de Protección Ambiental de los EEUU (EPA). Los niveles permitidos en agua potable son benceno 5,0 mcg/I y HPAs 0,0 ng/I. Las

---

[1] UPPSAE (Unión de Promotores Populares de Salud de la Amazonía Ecuatoriana). 1993. "Culturas bañadas en petróleo. Diagnóstico de salud realizado por promotores". Edil. Abya Yala. Lago Agrio. Ecuador

[2] JOCHNICK, chris. 1994 . 'Violaciones de derechos en la Amazonía Ecuatoriana. Las consecuencias humanas del Desarrollo Petrolero". Edil. CERS. Quito. Ecuador.

muestras de agua potable recogidas tenían concentraciones de HAPs que oscilaban entre un 32,8 y un 2.792,2ng/1 cifras que implican un riesgo cancerígeno entre 1/100.000 y 1/ 1.000.
Estas cifras incluían los análisis de agua lluvia, recogida en los tanques de agua de la población. En las aguas de formación (aguas de desechos industriales) se encontraron cifras con un promedio entre los 46.500ng/1 y los 405.634ng/1 de HPAs.

Un tercer estudio (San Sebastián, 2000)[3] sobre 500 personas confirmaba que la presencia de abortos y cáncer era significativamente superior en comunidades expuestas a la contaminación petrolera que aquellas que vivían a distancia de esta actividad. Los abortos eran un 150% más frecuentes y el cáncer 130% más frecuente con un riesgo de mortalidad de 260% más alto que en la ciudad de Quito.

Un cuarto estudio (Maldonado - Narváez, 2003)[4] sobre 1520 personas y 342 visitas a instalaciones petroleras encuentra que:

- La actividad petrolera tiene concesionadas más de 5 millones de hectáreas de la Amazonía Ecuatoriana. En el 60% de los pozos y el 100% de las estaciones hay familias que viven a menos de 500 metros de las instalaciones, y que el 42% de ellas viven a menos de 50 metros.
- El 100% de las personas que viven cerca de las estaciones de petróleo refieren estar sufriendo problemas por la contaminación, cuyas principales causas son, en el 57% las piscinas de petróleo o de aguas de formación, 56% de los pozos y 42% de la quema de gas en los mecheros.
- El principal elemento de contaminación es el petróleo. De una producción de 400.000 barriles por día (bpd) cada año se derraman más de 32.000 barriles a los ríos, solo en el 2001 se dieron 75 derrames, esto supone el equivalente en varios años a varias veces la carga del hundimiento del Exxon Valdez. Se queman más de 30.500 millones de pies cúbicos diarios (mpcd) de gas cuyos subproductos de la combustión son eliminados directamente a la atmósfera, y se producen alrededor de 850.000 barriles diarios de aguas de formación cada día.
- La contaminación es permanente, creciente y acumulativa. Las instalaciones petroleras están en territorios que fueron indígenas. Son 8 las nacionalidades indígenas de la Región Amazónica ecuatoriana que están afectadas así como 6 áreas protegidas que no están exentas de estas actividades.
- La actividad petrolera afecta las bases de la subsistencia campesina e indígena. El 94% de la población encuestada ha sufrido pérdidas de animales. Cada familia reporta una pérdida media de 8 vacas, 5 cerdos, 2 caballos, 43 gallinas.
- Los animales mueren tras beber agua con crudo, caer a las piscinas o asfixiados por el gas. Sin embargo, un porcentaje de la población consume estos animales muertos, los venden o los regalan para ser consumidos.
- Las poblaciones indígenas perdieron la cacería. Los animales silvestres son especialmente sensibles a la contaminación, al ruido y a la deforestación.
- Igualmente se afectan los cultivos. La media es de 2.6 hectáreas dañadas por cada familia. Esto va a generar desnutrición debido a la pérdida de productividad de la tierra.
- El 82.4% de la población se ha enfermado en alguna ocasión por la contaminación: el 96% de los enfermos reportan problemas de la piel, 75% problemas respiratorios, 64% problemas digestivos, 42% problemas en los ojos.
- Los problemas en la salud se deben al deterioro general del ambiente. El 75% de la población estudiada usa el agua contaminada. Un agua fétida, salada, de color y/o con petróleo en superficie. Esta agua contaminada se bebe, se usa para cocinar y bañarse, no por el desconocimiento de peligros, sino porque la población ha quedado sin ninguna otra opción para el consumo. De igual manera el aire está contaminado por la presencia de mecheros que arden durante las 24 horas. Estos gases producen enfermedades y alteran la calidad de vida de la población.

---

[3] SAN SEBASTIAN, Miguel. 2000. "Informe Vana Curi: Impacto de la actividad petrolera en la salud de poblaciones rurales de la Amazonia Ecuatoriana." Edil. Icaria. Barcelona. España.

[4] MALDONADO, Adolfo; NARVAEZ. Alberto. 2003. "Ecuador ni es, ni será ya, país amazónico. Inventario de impactos petroleros -1. Edil. Acción Ecológica. Quito. Ecuador.

- La principal causa de muerte es el cáncer en un 32% del total de muertes, 3 veces más que la media nacional de muertes por cáncer (12%) de Ecuador y 4 a 5 veces superior a Orellana (7.9%) y Sucumbíos (5.6%). La tasa de mortalidad por cáncer de la población estudiada asciende a 13.6/10.000 habitantes, el doble que en la sierra, el triple que en la costa y 6 veces superior al de las provincias amazónicas. Particularmente la incidencia de cáncer de estómago, leucemia, hígado, intestino, útero y huesos está aumentada. Posiblemente estos datos sean en realidad más altos debido a la falta de diagnósticos adecuados (19%).
- El mayor tiempo de estancia junto a las instalaciones petroleras aumenta el número de cáncer en la población. Se duplica a los 20 años y se triplica en adelante. La distancia influye en la aparición de cáncer, pues el 57% de éstos aparecen en familias que viven a menos de 50 metros de los pozos o estaciones, y sólo un 5.7% de las familias con algún enfermo de cáncer tomaba el agua a más de 250 metros de donde se encuentra la fuente de contaminación.
- Se detectaron 89 personas enfermas y/o fallecidas entre los vecinos por causa directa del cáncer y la contaminación. Este dato proyectado sobre la totalidad del universo nos permitiría hablar de más de 500 fallecidos por causa directa de la actividad petrolera.
- La población campesina e indígena ha debido aceptar en silencio la contaminación, la enfermedad, la muerte de su ganado y beber agua contaminada. El mayor golpe a la salud de la población lo da el someterla a esta situación de humillación sin precedentes.

Un quinto estudio demuestra que existe un elevado riesgo en la salud de animales y poblaciones humanas el estar expuestos a los diferentes tóxicos dejados por la actividad petrolera. Estos efectos graves y no reversibles como el cáncer, riesgos de abortos espontáneos y defectos en la reproducción se traducen en un problema de salud pública.[5] ***(Informe Yana Curi)***

El estudio "Yana Curi" encontró una tasa de abortos espontáneos 2.5 veces más alta en comunidades de la amazonía ecuatoriana que están expuestas a contaminación petrolera que en comunidades similares que no están expuestas[6]. En el estudio se investigaron otros factores como edad en el embarazo, orden del embarazo y estado socioeconómico y ninguno de ellos podía explicar la asociación entre abortos espontáneos y el vivir en la proximidad de campos petroleros. Es decir, que otros elementos que influyen en el embarazo no inciden en esta alta tasa; La contaminación fue la única diferencia significativa entre las comunidades.

En 2004, ***un sexto estudio*** fue publicado en el ***International Journal of Occupational and Environmental Health*** citando las altas tasas de leucemia en niños en zonas de explotación petrolera en el oriente ecuatoriano. Los científicos que hicieron el estudio, los doctores Miguel San Sebastián y Anna-Karin Hurtig, investigaron incidencias de leucemia en cuatro provincias de la amazonía ecuatoriana, algunas en zonas de explotación petrolera y otras en áreas libre de explotación. Ellos encontraron tasas de leucemia en niños de 0 a 4 años de edad que viven en zonas de explotación petrolera, tres veces más altas que en otras partes del país.[7]

San Sebastián y Hurtig también publicaron un articulo en el ***Internacional Journal of Epidemiology*** en el cual establecen la existencia de cáncer en residentes que viven cerca de pozos petroleros 150% más alta que en residentes en zonas sin actividades petroleras. En su investigación, San Sebastián y Hurtig estudiaron personas que vivían cerca de las actividades petroleras por al menos 20 años. Por lo tanto, el estudio concluyó que hay una importante relación entre incidencias de cáncer y proximidad a pozos petroleros.

La ***Revista Pan Americana de Salud Pública*** publicó en dos artículos una serie de problemas de salud en las comunidades de la amazonía ecuatoriana ubicadas cerca de las zonas de explotación petrolera. Uno de los artículos "Explotación de Petróleo en la Región Amazónica del Ecuador: Una Emergencia de Salud Pública," explica la grave situación que se vive en la región. El otro menciona un estudio que examinó

---

[5] SAN SEBASTÍAN, M. y HURTIG, A. *Informe Yana Curi*.- Instituto de Epidemiología y Salud Comunitaria Manuel Amunarriz.- Coca-Ecuador.- 2002

[6] "Informe Yana Curi: Impactos de la actividad petrolera en poblaciones rurales de la Amazonia Ecuatoriana" Instituto de Epidemiología y salud comunitaria "Manuel Amunarriz". Coca, 2000

[7] Hurting AK. and San Sebastian M., "Incidence of Childhood Leukemia and Oil Exploitation in the Amazon Basin of Ecuador", International Journal of Occupational and Environmental Health, 2004 Jul-Sep; 10(3):245-50.

específicamente a mujeres que viven en comunidades cerca de la explotación petrolera. Los dos artículos anotaron altos niveles de abortos, dermatitis, hongos en la piel, problemas respiratorios, problemas digestivos y además altas tasas de morbilidad en comunidades que están expuestas a la contaminación petrolera en el oriente. En los estudios se compararon las comunidades expuestas a contaminación con comunidades similares que no están expuestas demostrando la altísima incidencia de problemas de salud en las zonas afectadas por contaminación petrolera.

El informe Cáncer en la Amazonía del Ecuador (1896-1998) cita que las poblaciones que viven en cantones con explotación petrolera tuvieron un mayor riesgo de padecer cáncer que viven en cantones donde no existe exploración. La creación del Registro Nacional de Tumores en 1984 delata un incremento progresivo de casos nuevos de cáncer de los residentes de las provincias de Napo y Sucumbios. Según la localización del cáncer y el período de diagnóstico, en las dos provincias, se registra mayor incidencia de cáncer de cuello de útero, estómago, sistema hematopoyético y retículo endotelial, cuello uterino, piel y ganglios linfáticos.[8]

ANEXO: IMPACTOS A LA SALUD SEGÚN LA ETAPA DE LA ACTIVIDAD PETROLERA

Cuadro 1. Químicos usados y/o eliminados en la perforación de pozos. Ecuador. 2001

Químicos usados	Efectos a la salud
Silicato de aluminio, poliacrilamida aniónica, potasa cáustica, celulosa, carbonato de sodio, sulfato de bario, poliacrilato de sodio, uintahita-gilsonita, cal viva, policloruro de sodio, barofibre, míca, detergentes, sosa cáustica.	-Irritante de ojos, piel, vías respiratorias y vía digestiva. -Algunos son cancerígenos.
Elementos radioactivos: iridio 190 y 191, uranio, torio, estroncio 90, radio 226 (estos químicos a veces son eliminados en mayor concentración que una planta nuclear)	El uranio se va a acumular en pulmón, huesos y riñones donde dará lesiones graves y cáncer.
Metales pesados: cadmio, plomo, mercurio, arsénico, cobalto, cobre, hierro, selenio, manganeso, molibdeno, antimonio, bario, magnesia, plata, tatio, titanio, estaño, zinc, cromo, vanadio. -	Cada uno puede originar enfermedades muy diferentes. -Problemas digestivos, de riñón, respiratorios, de piel y ojos, alteraciones cerebrales y del movimiento. Malformaciones, abortos y cáncer.

Fuente: Acción Ecológica {Almeida, Maldomido 2002}

Cuadro 2. Químicos usados en las estaciones de separación y bombeo. Ecuador. 2001

Químicos usados	Efectos a la salud
Demulsificantes: metilbenceno, xileno, etileno, tolueno. Antiespumantes, dispersantes y floculantes Inhibidores: etilenglicol, dietilenglicol Anticorrosivos, bactericidas V fungicidas	- Irritantes de piel y vías respiratorias. - Son muy peligrosos si se ingieren: - Convulsiones, problemas digestivos, insuficiencia renal y muerte.
La mayoría de estos químicos se venden bajo nombres comerciales cuyos constituyentes son secretos de las empresas por lo que es difícil conocer los posibles efectos en la salud.	

Fuente: Acción Ecológica {Almeida, Maldonado 2002}

[8] PETROPRODUCCIÓN.- Fluidos de perforación y aguas de formación Orellana y Sucumbíos

Cuadro 3. Químicos que componen el petróleo.

Químicos usados	Efectos a la salud
Hidrocarburos aromáticos (Compuestos Orgánicos Volátiles - COVs): benceno, tolueno, xileno.	- Irritantes de piel, dolores de cabeza, depresión, y "hormigueos" en manos y píes. - Anemia y leucemia que produce la muerte en el 50% de los casos con tratamiento. - Malformaciones congénitas
(Hidrocarb. policíclicos aromáticos - PAHs): antraceno, pireno, fenantreno, benzopirenos,... (Una presencia de 28 nanogr/I equivale a un riesgo de 1 caso de cáncer cada 100,000 personas.)	- Irritante de piel -Cáncer de piel, testículos y pulmones. Por su alto riesgo de producir cáncer se acepta sólo un nivel cero en el agua.
Gases: S02	- Dolores de cabeza - Irritantes de piel, ojos y respiratorio - Cáncer de pulmón y laringe - Malformaciones
Metales pesados: cadmio, cromo, plomo, mercurio, cobalto, cobre, etc. (ver cuadro de efectos en la perforación pozos)	Tienen la capacidad de bioacumularse en seres vivos y entrar a formar parte de las cadenas de alimentos. Producen irritaciones de la piel, problemas reproductivos y cáncer
Elementos radioactivos: (ver cuadro de efectos en la perforación de pozos)	Producen irritaciones de la piel, problemas reproductivos v cáncer

Fuente: Acción Ecológica {Almeida, Maldonado 2002)

Cuadro 4. Químicos del gas que se suelta y/o quema en los mecheros. Ecuador. 2001

Gases eliminados	Efectos a la salud
802, 8H2, N02, NO.	- Dolores de cabeza y convulsiones - Irritantes de piel, ojos y respiratorio - Cáncer de pulmón y laringe. - Malformaciones - Problemas cardiacos
C02, metano, etano, propano, butano, pentano, heptano, CO.	- Asfixiantes: necesitan gran concentración y espacios cerrados para producir este efecto. - Parálisis, pérdida de conciencia y muerte. - Lesiones cerebrales y cardiacas - Aumenta la mortalidad de recién nacidos.

Fuente: Acción Ecológica {Almeida, Maldonado 2002)

Cuadro 5. Químicos de las aguas de formación. Ecuador.2001

Sustancias eliminados	**Efectos a la salud**
Sales: de calcio, cianuro, magnesio y manganeso	- Dolores de cabeza, problemas de olfato y gusto, convulsiones - Bocio - Irritante de piel, ojos y respiratorio. - Muerte
Sales de sodio, cloruro y azufre: Se eliminan en muy altas concentraciones (seis veces más saladas que el agua del mar)	-No es apta para el consumo humano ni animal y es letal para las plantas. Las de azufre dan mal olor v sabor al agua
Gases: monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (C02), ácido sulfhídrico (SH2)	-Disminuyen la sobre vivencia de peces en el agua y aumentará la desnutrición.
Metales pesados: bario, mercurio, arsénico, selenio, antimonio, cromo, cadmio, cobalto, plomo,	-Muy tóxicos para los humanos. -Se acumulan en peces y moluscos que al

manganeso, vanadio, zinc, ...	consumirlos se acumulan en la persona. -Intoxicación crónica.
Elementos radioactivos: estroncio 90, radio 226	Se acumulan en los peces y moluscos.
Hidrocarburos aromáticos: benceno, xileno, tolueno	-Son muy tóxicos, cancerígenos y productores de malformaciones.
Hidrocarburos policíclicos: antraceno, pireno, fenantreno, benzopirenos,... (Por su alto riesgo de producir cáncer se acepta sólo un nivel cero en agua)	-Muy irritantes de piel. -Cáncer de piel, de testículos y de pulmones.

Fuente: Acción Ecológica {Almeida, Maldonado 2002)

Cuadro 6. Químicos eliminados por la combustión de petróleo

Sustancias eliminados	Efectos a la salud
Humos / Hollín	-Cancerígenos de piel y pulmón.
Monóxido de carbono (CO)	Lesiones de corazón, músculos y cerebrales. Puede ser mortal en espacios cerrados...
Dióxido de carbono (C02)	Aumentará su presencia en la atmósfera y contribuye al efecto invernadero.
Oxidas de azufre (802)	-Vuelve ácidos los suelos, aguas superficiales. -Irritante de ojos, piel v pulmones
Oxidas de nitrógeno (N02)	-Irritante del sistema respiratorio.
Hidrocarburos aromáticos de combustión incompleta (se han detectado más de 6.500 sustancias como consecuencia de la combustión o de la unión con el ác. nítrico).	Cancerígenos Producen malformaciones
Metales pesados -	-También están presentes. Ya se han visto los efectos.

Fuente: Acción Ecológica {Alrneida, Maldonado 2002}

Cuadro 7. Composición química de las emisiones gaseosas de las refinerías y efectos a la salud. Ecuador. 2001

Químicos	Efectos a la salud
Hidrocarburos aromáticos de combustión incompleta.	Se han detectado más de 6.500 sustancias como consecuencia de la combustión o de la unión con el ácido nítrico. Todos ellos se caracterizan por ser cancerígenos y mutagénicos (producen malformaciones). Destacamos los bencénicos (COVs) y los policíclicos (PAHs) porque son los menos combustionados y los más volátiles y Porque producen daños directos o tras la unión con el ácido nítrico.
Hidrocarburos policíclicos: (Antraceno, pireno, fenantreno, benzopire-nos	Son fuertemente irritantes de la piel (producen enrojecimientos y lesiones), pueden producir cáncer de piel, de testículos y de pulmones.
Óxidos de nitrógeno	Intoxicación aguda: tos, irritación de laringe y de ojos, edema pulmonar y dificultad respiratoria que puede llevar a la muerte. Los enfermos pulmonares o asmáticos presentarán más problemas. Intoxicación crónica: puede favorecer el desarrollo de enfisema, infecciones respiratorias por disminuir las defensas en el pulmón. Puede ser cancerígeno. Se aconseja un máximo de 0.5 ppm (100microgrfm3)
Hidrocarburos	Son muy tóxicos, cancerígenos y productores de malformaciones congénitas. Son

aromáticos bencénicos: Senceno, Xileno, Tolueno	disolventes de las grasas y por este efecto van a actuar sobre la piel produciendo dermatitis. Por acción sobre el sistema nervioso produce excitación, depresión, dolores de cabeza, y "hormigueos" en manos y pies. Pero su efecto más importante es sobre la médula dando anemia, pérdida de defensas y pudiendo causar leucemia que produce la muerte en el 50% de los casos con tratamiento.
Monóxido carbono (CO)	Se caracteriza por efectos de disminución de la agudeza mental, dificultad respiratoria, dolores de cabeza, confusión, pérdida de conciencia, coma y muerte. Pueden afectar al corazón, a los músculos, dejar lesiones cerebrales (Parkinson), hace que los niños nazcan con bajo peso y aumenta la mortalidad de los recién nacidos.
Anhídrido sulfuroso (SO2)	La intoxicación aguda afecta al sistema nervioso causando dolores de cabeza, mareos, desmayos, paro respiratorio, asfixia por espasmo y muerte. Pueden producir rinitis, laringitis, bronquitis, neumonías. En ambientes húmedos como la Amazonia si se queman pueden dar lugar a partículas de ácido sulfúrico que será muy irritante de piel, ojos y aparato respiratorio. La intoxicación crónica puede dar faringitis y bronquitis crónicas por irritación directa, su presencia aumenta en un 20% la muerte de enfermos de pulmón y corazón. Es cancerígeno, especialmente de pulmón y parece que el cáncer de laringe está relacionado con estos gases. Produce malformaciones. OMS aconseja no pasar de 0.52 ppm (1.3 mgrfm3)
Acido Sulfhídrico	Intoxicación aguda: Tos a veces con sangre, edema de pulmón. Dolores de cabeza, vómitos y convulsiones que llevan a la muerte por asfixia. Intoxicación subaguda: Problemas en las conjuntivas de los ojos, bronquitis con esputo de sangre, náuseas, vómitos, diarreas, dolores de cabeza y delirio. Puede ser causante de alteraciones cardiacas. Este es un gas con presencia importante en las refinerías de petróleo. Se permite hasta 10ppm (14mgrfm3)

Cuadro 8. Composición química de las emisiones líquidas de las refinerías y efectos a la salud. Ecuador. 2001

Químicos	Efectos en la salud
Hidrocarburos policíclicos (Antraceno, pireno, fenantreno, benzopire-nos)	Irritantes de piel (producen enrojecimientos y lesiones), pueden producir cáncer de piel, de testículos y de pulmones.
Hidrocarburos aromáticos bencénicos (benceno, Xileno, Tolueno)	Por su alto riesgo de producir cáncer se acepta sólo un nivel cero en el agua de consumo humano. Una presencia de 28nanogr/l equivale a un riesgo de 1 caso de cáncer cada 100,000 personas. Tanto el crudo como las grasas en el agua son tóxicas para los peces y dan mal sabor. En Ecuador se permite un máximo de 0.3nanogr/l. Son muy tóxicos, cancerígenos y productores de malformaciones congénitas. Son disolventes de las grasas y por este efecto van a actuar sobre la piel produciendo dermatitis. Por acción sobre el sistema nervioso produce excitación, depresión, dolores de cabeza, Y "hormigueos" en manos y pies. Pero su efecto más importante es sobre la médula dando anemia, pérdida de defensas y pudiendo causar leucemia que produce la muerte en el 50% de los casos con tratamiento.
Cromos	Cáncer de pulmón, laringe y fosas nasales. Dermatitis, alergias respiratorias.
Fenoles	Cancerígeno para la piel. Es fuertemente corrosivo por donde entra (piel, ojos, digestivo o vías respiratorias). Disminuye la capacidad intelectual.
Nitratos	Irritantes de piel, vías respiratorias, y ojos. Cancerígeno
Metales pesados: Cobalto, cobre, hierro, selenio, manganeso, molibdeno, antimonio, bario, magnesio, plata, talio, titanio, estaño, zinc, cromo, vanadio.	Todos estos metales producen alto riesgo a la salud humana y tienen la capacidad de acumularse en seres vivos, peces y moluscos, y entrar a formar parte de las cadenas de alimentos acumulándose en las personas. La sintomatología va a tener importancia según la puerta de entrada al organismo, sea por la piel, por la respiración o por el consumo. Aparecerán lesiones de piel, con dermatitis de contacto, eccemas, enrojecimientos con vesículas, (y conjuntivitis en ojos), hasta úlceras. respiratorias (desde molestias hasta

	neumonías y asma) Digestivos (gastroenteritis, con dolores abdominales, ulceraciones, problemas de hígado) Cardiacos (arritmias) Lesiones nerviosas con trastornos del movimiento de las extremidades,... Son especialmente cancerígenos cromo y antimonio (cáncer de pulmón)
Cloruros	Son el componente mayor de estas aguas, y las que le hacen enormemente corrosivas. No son aptas para consumo humano Problemas de piel, cancerígenos, malformaciones.
Cianuros	Pueden producir: Muerte inmediata, y si no es una dosis muy alta pueden sufrir de dolores de cabeza intensos, sabor amargo y pérdida del olfato y el gusto, aliento a almendras amargas, mareos y vómitos, dificultad respiratoria, angustia, convulsiones, pérdida de conocimiento. En intoxicación crónica puede dar bocio. Otros derivados son muy irritantes de piel, ojos y vías respiratorias.
Sales de sodio	Se elimina a concentraciones de 150-180,OOOppm. (hasta seis veces más salada que el agua del mar - 35,000 ppm) esta agua no es apta ni para humanos ni animales v es letal para las plantas. Asociadas a sales de sulfato genera severos problemas a la salud y cuadros de intensa diarrea.
Sales de azufre	Matan los peces, causan el mal olor y sabor del agua. El nivel máximo aceptado de sulfitos es de 0.5 mgr/l
Gases de carbono y de (CO y C02), azufre (SH2)	Disminuyen la posibilidad de sobre vivencia de los peces en el agua, lo que aumentará la desnutrición de la población de la zona.
Estas aguas vertidas a los ríos y con altos niveles de hidrocarburos son ingeridas por la población de los alrededores. El máximo permitido de sales en aguas de consumo en algunos países es de 250mgll de sodio, de 250mgr/l de cloruros, y de 500mgr/l de sólidos disueltos, aunque los expertos expresan que realmente los niveles óptimos de calidad deberían estar por debajo de .los 100mgr/l.	