

¿EXPLORACIÓN DE URANIO EN BOLIVIA?

Abraham Ender*

La explotación de uranio en Bolivia para exportar a Irán, amenaza contaminar dos cuencas internacionales (Pilcomayo – Paraná y Amazonas), amén de utilizar enormes cantidades de agua (205 millones de litros por minuto, solo en el lixiviado de la mina Cotaje), poniendo en riesgo el equilibrio hídrico de Bolivia, Argentina, Paraguay y Brasil, la biodiversidad, la agricultura, los suelos y la salud de millones. La amenaza de la desertificación hacia 2050, con el solo aumento de 1,5 a 2°C de la temperatura global, se podría acelerar notablemente por la contaminación radiactiva que genera la extracción de uranio y el agotamiento y contaminación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos. La disminución irreversible de 5 Km de los niveles de agua en el lago Poopó (Oruro), en solo 3 años, producto de las actividades mineras, es un ejemplo de lo que podría suceder a otra escala. Así, el uranio tiene el potencial de desencadenar el próximo gran conflicto social en Bolivia.

CONTAMINAR CON URANIO NO ES RENTABLE

"Bolivia tiene una cama de uranio, pero el gobierno ha clasificado la información como 'reservada'", Mohamed El-Baradei, Director General de la International Atomic Energy Agency (IAEA), 28/3/2009.

"Las industrias 'sucias': Entre tú y yo, ¿no debería el Banco Mundial ser impulsor de una mayor migración de las industrias sucias a los PMA (países menos desarrollados)? Yo puedo pensar en tres razones..." Así comenzaba el hoy tristemente célebre Memorandum del entonces Vicepresidente de Desarrollo Económico y Jefe de Economistas del Banco Mundial (BM), Lawrence H. Summers.

<http://www.mindfully.org/WTO/Summers-Memo-World12dec91.htm>



Lawrence H. Summers

La lógica que seguía Summers era implacable. Sostenía que los países menos poblados estaban 'sub-contaminados' (sic) y que la calidad del aire "era *ineficiente*" respecto de Los Ángeles o México DF. Por tanto, era un buen negocio para unos y otros trasladar las industrias contaminantes a estos países. Tenía una razón aún más elocuente: la preocupación por un agente contaminante que produce cáncer, es mucho más alta en un país donde la gente debe convivir con el cáncer a que un país donde la mayoría de las personas, morirá antes que el cáncer llegue a desarrollarse. Las emisiones de CO2 no se reducen, simplemente cambian de sede. Los muertos por cáncer, también.

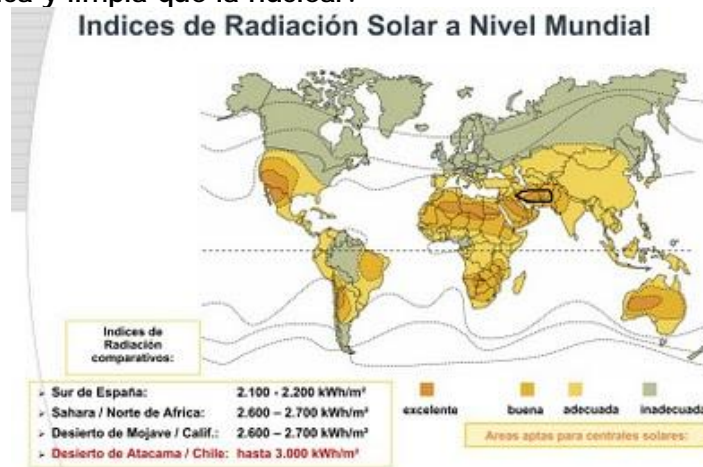
Lawrence Summers fue un visionario; lo que propuso como regalo de navidad para los países sub-contaminados, pobres y con aire limpio al divino botón ('aire ineficiente'), en ese diciembre de 1991, 20 años después es una realidad bastante más entramada que las tres sencillas razones que entonces esgrimió.

El traslado de las industrias se ha efectivizado de varias formas, una de las más controvertidas es sin duda, la industria minera a cielo abierto o mega-minería que, sumada al desarrollo del concepto 'huella de agua' (*footprint*, en inglés) de los productos y servicios, permite evaluar los efectos de la propuesta de Summers.

No solo se traslada la contaminación, sino también la producción de bienes y servicios que mayor cantidad de agua utilizan a lo largo de la cadena productiva. ¿El motivo?, preservar los recursos hídricos de los países desarrollados y con capacidad de importar esos bienes y servicios que ofrecen los PMA a precios menores. Una variante sofisticada de lo que Summers propuso hace 20 años. La explotación del uranio en Bolivia, asume ambas características. Lo curioso es que el principal beneficiario sería un país catalogado PMA: Irán.

URANIO EN BOLIVIA

Explotar uranio en Bolivia para exportar a Irán, presupone contaminar recursos hídricos claves del país para que el tercer exportador mundial de petróleo, consuma una supuesta 'energía limpia' (energía nuclear). Pero un tercio del territorio iraní [1], recibe una óptima radiación solar con un rango de incidencia estimado por sobre los 2.600 kWh/m², que lo hace idóneo para disponer de energía solar, a la sazón, más segura, económica y limpia que la nuclear.



Índices de radiación solar en el mundo. Encerrado en destacado negro, se encuentra la región iraní que recibe un índice de radiación solar, calificado como "excelente". Gráfico: MAN Solar Millenium. El destacado es nuestro.

A estas consideraciones, aún hay que sumar la más candente de todas: ¿están dispuestos a pagar, los Pueblos Indígenas y los agricultores de Bolivia y los países vecinos, el precio de la contaminación radiactiva?

Un hecho mucho menos relevante, como era la exportación de gas a EEUU vía Chile, desató en octubre de 2003, la hoy famosa "Guerra del Gas" que determinó la caída del gobierno de entonces y dejó casi expedito el camino al Palacio Quemado para Evo Morales. Contaminar un tercio de los recursos hídricos del país (napas subterráneas incluidas) y la consiguiente amenaza de desertificación, supone una razón mucho más poderosa para detener una política no ya, contraria a las leyes nacionales, a los derechos de la Madre Tierra, al medioambiente, a los intereses geopolíticos y a la seguridad alimentaria del país; sino a la vida presente y futura de 8 millones de habitantes y de los países vecinos.

CIFRAS DEL URANIO EN BOLIVIA

Según el ingeniero geógrafo Marco Montoya, existen "100.000 hectáreas de yacimiento que se las puede trabajar a cielo abierto" con una reserva probada mínima de 140.000 toneladas de uranio de alta ley. (El Deber, 30/8/2010). Este yacimiento se extendería hacia el sur, siguiendo la Cordillera de los Frailes, hasta llegar al salar de Uyuni, donde se concentran más de la mitad de las reservas mundiales de litio y que serán explotadas por Irán.

De acuerdo al mismo estudio -efectuado por el Servicio Geológico de EEUU-, en Bolivia, además del depósito en Potosí, existe otro en el Cerro Manomó, en Santa Cruz.



Ubicación de las minas de uranio en occidente y oriente, remarcadas en rojo. La ubicación es aproximada, solo a los fines de ilustración.

Si en verdad Bolivia posee esa cantidad de reservas probables, se explica el interés del mundo en una de las regiones más pobres del país y del planeta; no se trataría solo de una cuestión geopolítica por estar Irán en medio del baile, sino que semejante reservorio superaría la escasez global de uranio y pondría en juego el equilibrio de oferta y demanda del mercado nuclear, para armas y energía.

De acuerdo a un informe redactado por Michael Dittmar, físico nuclear del CERN, (<http://europe.theoil Drum.com/node/5677>), la escasez del uranio es un problema acuciante.

Solo observar que el 45% del combustible nuclear que consume EEUU proviene del desmantelamiento de armas nucleares rusas y que el tratado actual expira en el año 2013, nos deja a las claras la preocupación acerca de las reservas y un eventual y grave problema de desabastecimiento.

A todo esto, la producción de uranio está disminuyendo; en el año 2005 se extrajeron 41.702 toneladas de uranio, pero en el 2006 la cifra fue de 39.429 toneladas, con el agravante que cada año se ponen en marcha tres o cuatro nuevas centrales, lo cual provoca un aumento de la demanda.

Las reservas bolivianas, podrían salvar esta brecha, a no ser que, como ya se anunciara, el uranio boliviano termine casi exclusivamente en los reactores iraníes. Hasta hace menos de un año, el joint-venture MegaUranium / Intrepid Mines, a través de Minera Baures SA, disponía de concesiones de uranio, tanto en Cordillera Los Frailes (Cotaje) como en Manomo.



Ubicación de los concentrados de uranio a lo largo de la cordillera de Los Frailes. Se encuentran desde el sur de Uncía hasta Uyuni.

URANIO EN EL OCCIDENTE BOLIVIANO Y LA CUENCA DEL POOPÓ Y PILCOMAYO

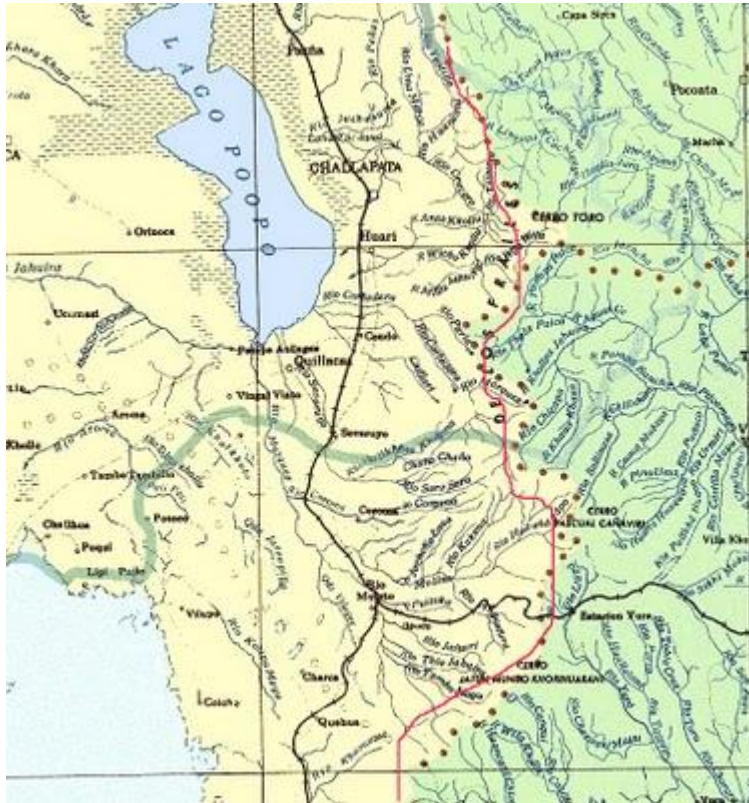
En la base de la cordillera Los Frailes, próximo a Sevaruyo, brilla una laguna y paralela a ella, corre el río Marques. Este es el lugar señalado para la instalación de una fábrica de cemento, que aprovecharía la piedra caliza potosina. La fábrica y la mina, serían explotadas por un consorcio de Irán. Lo curioso es que se trata del lugar exacto donde se concentran las formaciones de uranio.



Mapa satelital de google. Los marcadores rojos, señalan la ubicación de los concentrados de uranio.

Las aguas del río Marques y del río Coroma, desaguan en el lago Poopó (Oruro) cuya área de captación abarca unos 22.000 Km². Innumerables ríos pequeños nacen de la Cordillera de Los Frailes y forman afluentes de ríos mencionados (Sevaruyo, Marques y Coroma). Sobre la ladera oriental de dicha cordillera, muchos otros, sirven de afluentes al río Pilcomayo, que nace en Los Frailes y forma parte de la cuenca Paraná – Plata y es frontera natural entre Argentina y Paraguay.

Ambos, la cuenca del Poopó y del Pilcomayo, ya están fuertemente impactados.



Mapa hídrico del área de ubicación de los concentrados de Uranio entre Potosí y Oruro. La línea roja señala la ubicación de los concentrados, donde se puede apreciar la superposición con los recursos hídricos. El remarcado es nuestro y solo indica una ubicación aproximada.

El aporte de metales pesados al lago Poopó, ha creado elevadas concentraciones de cadmio, cobre, plomo y arsénico. Tal vez el daño sea irreversible. En las inmediaciones operan cerca de 300 empresas mineras que extraen plomo, estaño y oro. El lixiviado procedente de los residuos mineros podría estar contaminando los recursos de aguas subterráneas que sostienen el equilibrio hídrico de la cuenca Cerrada, como se conoce al conjunto de aguas situado entre Los Frailes y la cordillera occidental.

En agosto de 2010, los comunarios de poblaciones aledañas al lago Poopó, denunciaron que la contaminación minera había disminuido los niveles de agua, mermando, además, la fauna y flora. Afirman que el lago ha retrocedido cinco kilómetros en los últimos tres años dejando ver grandes extensiones de tierra blanca salinizada, donde antes llegaban antes las aguas. Pequeñas barcas allí ancladas, son un fiel testimonio.

El 21 de octubre del 2009, el gobierno emitió el Decreto 0335 que declara emergencia en Huanuni, Machacamarca, El Choro y Poopó por la "inminente afectación a la salud humana y la seguridad alimentaria ocasionada por la prolongada presencia de contaminación y salinización de suelos (...) a causa de actividades mineras en la región".



Lago Poopó, en Oruro. Las partes blancas, son las tierras salinas producto del retroceso de las aguas a raíz de los impactos de la minería. Hasta hace 3 años, estaban cubiertas por las aguas del lago. Foto: La Patria Oruro.



La señora Herminia, de pie sobre la canoa, muestra la extensión de tierras blancas que son el testimonio del retroceso de las aguas del lago Poopó. La flora y la fauna se han visto severamente afectadas y con ello, la alimentación de las poblaciones aledañas. Foto: La Razón.

No le fue mejor al Pilcomayo. Con sus nacientes en Chiurokho Pampa, un terreno plano en los Frailes, a 3900 m de altura, entre Oruro y Potosí, atraviesa 836 kilómetros por territorio boliviano, hasta que su curso se transforma en frontera natural entre Argentina y Paraguay, desembocando en el río Paraguay casi frente a la ciudad Clorinda (Argentina), muy cerca de Asunción, capital de Paraguay.

A raíz de la contaminación, que afectó a sectores productivos como la pesca, agricultura y ganadería, se sucedieron conflictos geopolíticos. Allí nació el Proyecto

Trinacional Pilcomayo (Bolivia, Argentina y Paraguay), financiado por la Unión Europea, que planificó el manejo integrado de la cuenca en sus aspectos ambientales, socioculturales y actividades productivas. En Bolivia, se estiman alrededor de 120 municipios afectados por la contaminación en las riberas del Pilcomayo. En la cuenca habitan aproximadamente un millón 500 mil personas (un millón en Bolivia, 300 mil en Argentina y 200 mil en Paraguay).

Es indudable que la explotación del uranio de Los Frailes, afectaría tanto a la cuenca del Poopó como a la del Pilcomayo. Lo grave es que al estar ya impactadas, las heriría de muerte.

URANIO EN EL ORIENTE, CUENCA AMAZÓNICA Y BOSQUE SECO CHIQUITANO

Más grave aún, podría ser la explotación de uranio en el Mamonó, al este del país, cerca de la frontera con Brasil. Situado a lo largo del Parque Nacional Noel Kempff Mercado y del Bosque Seco Chiquitano, que forma parte del ecosistema El Pantanal, su explotación podría derivar en una verdadera catástrofe eco-ambiental en cadena, que afectaría las ricas y productivas Tierras Bajas del este, la provincia hidrogeológica Chaco-Beni (la más importante del país) y la cuenca del Paraguá, que lleva sus aguas a la cuenca del Amazonas.

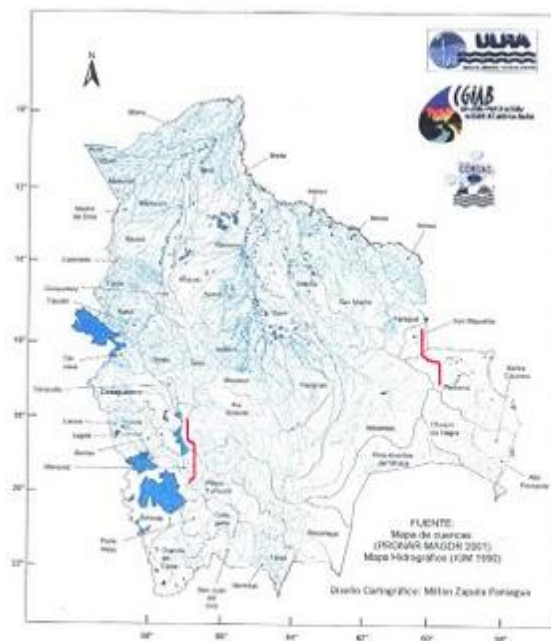


Fig. 2. Mapa Hidrográfico y de cuencas Hidrográficas de Bolivia

Mapa Hídrico de Bolivia. Las líneas en rojo indican el lugar aproximado de las concentraciones de uranio, tanto en occidente como en el oriente. Referencias interior mapa. El resaltado en rojo es nuestro.

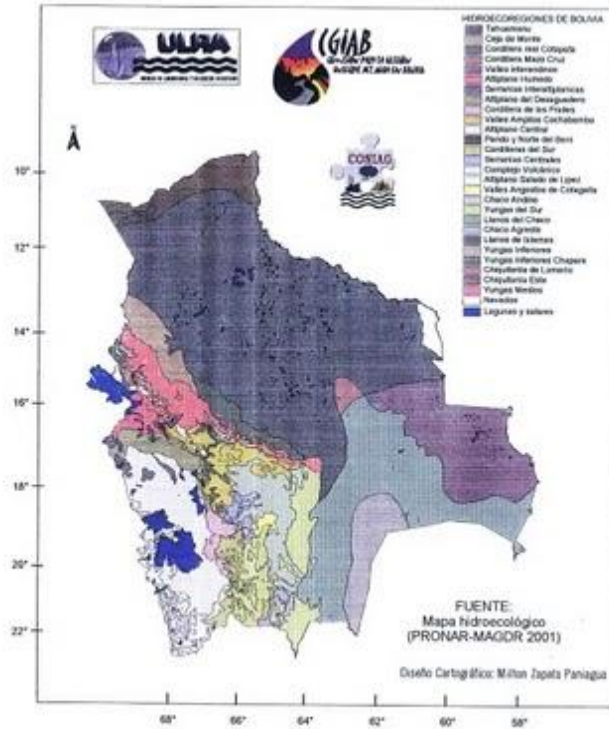


Fig. 3. Mapa de ordenamiento hidroecológico de Bolivia (MAGDR-PRONAR, 2001)

Mapa hidroecológico de Bolivia

PARQUE NOEL KEMPF MERCADO: 1523446 HA

Como área natural de cobertura boscosa, es clave para la protección de las cuencas que alimentan los acuíferos subterráneos. Situado al NE del Departamento de Santa Cruz, colinda con los estados de Rondônia y Mato Grosso en Brasil.

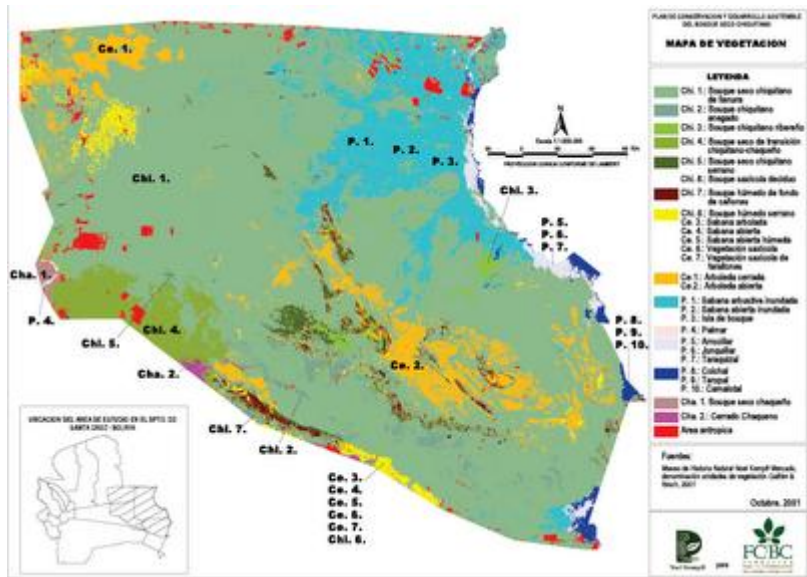
La cuenca más importante es la del Itenez o Guaporé donde confluyen los ríos Paucerna y Verde los cuales tienen sus nacientes en la meseta Caparuch y forman las hermosas cataratas Fawcett, Federico Ahlfeld y Arco Iris, esta última con más de 80 m de caída de agua. El Iténez forma parte del límite con Brasil.

El área está ubicada en una zona biogeográfica donde convergen la región amazónica del norte, el bosque seco subtropical del sur, el cerrado brasileño del este y del Bosque Chiquitano del oeste. Además forma parte de la prolongación del Escudo Brasileño. Esto le otorga un alto nivel de diversidad biológica. La cuenca del río Paucerna se encuentra dentro del parque, mientras que los ríos Itenez, Paraguá y Verde son sus límites.

BOSQUE SECO CHIQUITANO

Ubicado en una de las últimas regiones forestales tropicales secas no sólo de Bolivia, sino del planeta, el bosque Chiquitano es valioso por su ecología única y por su importancia histórica y cultural. Se trata de una ecorregión caracterizada por su ubicación transicional entre el clima húmedo de la Amazonia y el árido del Gran Chaco. Geológicamente está marcada por una topografía ondulada, la presencia de pequeñas

cadena montañosa y del Escudo Precámbrico, donde se ubican los yacimientos de Mamón. Forma parte de las cuencas del Amazonas y del Río de la Plata.

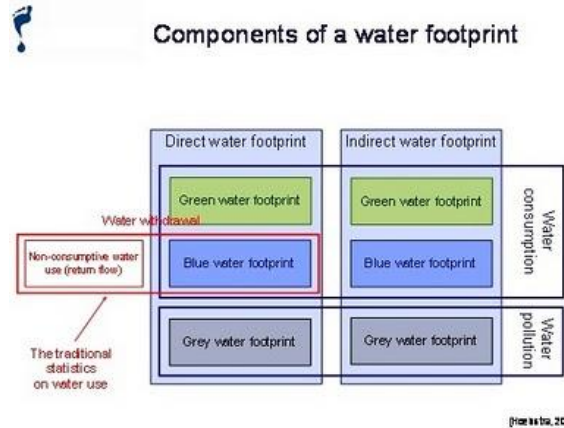


Mapa bosque seco chiquitano con referencias de vegetación, que permiten comprender el daño a la biodiversidad que provocaría la explotación de uranio en Mamón. Fuente: FCBC.

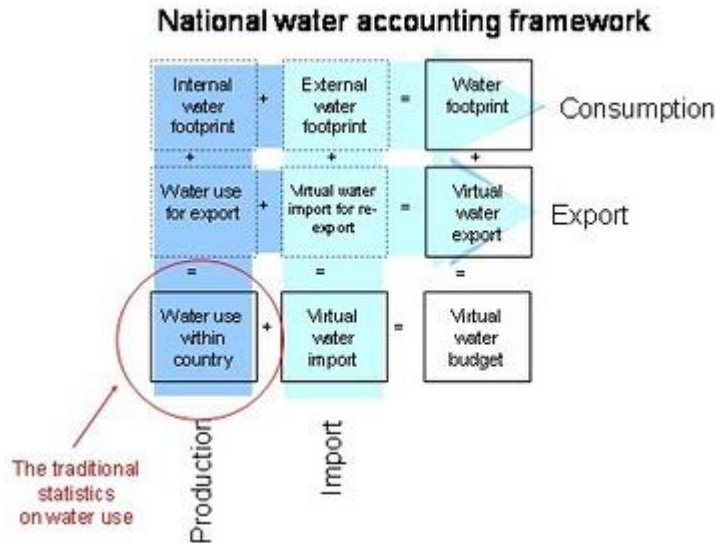
AGUA Y URANIO, MATRIMONIO IMPOSIBLE

La Huella del Agua

La 'Huella hídrica' o 'Huella de agua' de un individuo, comunidad o producto, es un indicador geográfico que mide cuánta agua utiliza y cuánta contamina un producto durante toda la cadena de producción. La huella hídrica de un producto tiene tres componentes: la huella de agua azul (aguas superficiales y subterráneas), agua verde (agua de lluvia almacenada en el suelo, etc.) y gris (agua contaminada). En todos los casos, también se mide el consumo directo e indirecto de agua. (<http://www.waterfootprint.org>)



Cuadro de la huella de agua. La misma está compuesta por Agua verde, azul y gris (aguas que se contaminan en el proceso de producción/extracción). Además, existe un consumo directo (riego, en agricultura; agua para lixiviación en minería) y otro indirecto (agua utilizada por maquinaria en el proceso industrial, etc.). Fuente: <http://www.waterfootprint.org>



Cuadro explicativo de la Huella de agua de una nación. Nótese que de los 9 ítems que son tomados en cuenta para calcular cuánta agua consume un país (consumo + exportación de productos que requieren agua), solo uno era el tradicionalmente utilizado como parámetro: encerrado en círculo rojo: "Agua consumida 'dentro' de un país".

LA HUELLA DE AGUA DEL URANIO

Según un estudio realizado P.W. Gerbens-Leenes, A.Y. Hoekstra y Th. H. van der Meer, la huella promedio de agua del uranio es de 0,09m³ por GigaJulio producido. Para aclarar las cosas, 1GJ equivale a 270 Kw/h, mientras 1m³ de agua es igual a 1000 litros. Así las cosas, la huella de agua del uranio es de 90 litros de agua por cada 270 Kw/h de electricidad. El estudio no aclara si dicha huella fue mensurada a partir del reciclado de uranio (armas nucleares destruidas) o partiendo de la explotación del mineral. Otros estudios dan cuenta que, el agua que se utiliza para obtener uranio, ronda los 500 litros por segundo, consumo elemental registrado en la lixiviación en explotaciones mineras semejantes.

El profesor Arjen Y. Hoekstra, creador del concepto de huella hídrica y director científico de la Red Water Foot Print, nos explica que "muchos países han externalizado significativamente su huella hídrica, a través de la importación de productos de uso intensivo de agua de otros lugares. Esto pone presión sobre los recursos hídricos en las regiones exportadoras, donde muy a menudo los mecanismos de gestión del agua y la conservación son insuficientes". Una versión sofisticada de Lawrence Summers y su memo. (<http://www.waterfootprint.org/?page=files/home>)
Algunos hechos y cifras

Así, por ejemplo, para producir un kilogramo de carne vacuna, se precisa la friolera de 16 mil litros de agua; para una taza de café, 140 litros. La huella hídrica de China es de unos 700m³ (metros cúbicos) por año per cápita; la de EEUU, 2500m³ por año per cápita. Japón, con 1150m³ por año per cápita, tiene alrededor de 65% de su huella total de agua fuera de sus fronteras. Las cifras, por cierto, solo expresan promedios globales donde mucho depende de qué tipo de agricultura o ganadería se practique, etc. (<http://www.waterfootprint.org/?page=files/home>)

CÓMO SE EXPLOTA EL URANIO

Para poder realizar el cálculo de la huella hídrica del uranio en Bolivia, es menester comprender cómo se explota el uranio a cielo abierto.

Diseminado en grandes extensiones, se dinamitan las áreas donde ha sido "teledetectado" (fotografía satelital de extrema resolución), removiendo la capa superficial de la tierra y pulverizando las rocas para hacer accesibles los yacimientos, método solo factible de realizar en las nacientes de los cursos de agua. De este modo se remueve la capa superficial de la tierra para hacer accesibles los extensos yacimientos de mineral de baja calidad. Los modernos equipos de excavación, las cintas transportadoras, la gran maquinaria, el uso de nuevos insumos y las tuberías de distribución permiten remover montañas enteras en cuestión de horas, haciendo rentable la extracción.

Cuanto más diseminado está el mineral, más baja es la ley (cantidad de mineral útil) y por lo tanto se precisa una mayor cantidad de dinamita, mayor volumen de agua, más energía para movilizar equipos y plantas y mayor cantidad de químicos para que el sistema de lixiviación atrape los minerales requeridos.

El mineral triturado es rociado con millones de litros de agua mezclada con toneladas de una solución de ácido sulfúrico (lixiviación), que permite separarlo de otros minerales. La lixiviación es un sistema de riego que dispersa la solución química a 0.005 galones por minuto por pie cuadrado (929 cm²). Para una superficie pequeña (de 200 por 200 pies ó 3696 m²), esta velocidad equivale a 200 galones por minuto (757 litros). Para la superficie declarada por Montoya (100.000 Ha) se utilizarán casi 205 millones de litros por minuto, solo en el lixiviado.



Area de lixiviación, donde se pueden observar las membranas plásticas. Foto: vozenred.com

Este método de extracción, genera contaminación múltiple. A la decantación de metales pesados en los acuíferos aledaños a la explotación, hay que sumar los drenajes ácidos, incluso a través de las membranas plásticas de los diques de colas que la 'sopa química' corroe y que luego contaminarán las aguas subterráneas. Por

último, el polvillo en suspensión producto de las voladuras, que contiene uranio y otros minerales altamente contaminantes, llevado por el viento, se deposita en cultivos y aguas.

Por cada tonelada[2] de uranio natural se generan: 3.700 litros de residuos líquidos que viajan a través de ríos y arroyos o se afincan por décadas, siglos y milenios, depende el caso, en las napas subterráneas; cien toneladas de residuos como radio, torio, protactinio, plomo, polonio, cromo, vanadio, molibdeno, cobre, níquel, cobalto, hierro y toneladas de compuestos químicos como ácido sulfúrico, isodecanol, bióxido de manganeso, etc., que emiten radiaciones ionizantes alfa, beta y gamma, altamente peligrosas y gas como el radón 222. El suelo permanecerá contaminado hasta mucho tiempo después que la mina haya dejado de operar.

Las fotos a continuación, es un dique de colas. Son dos fotos del mismo sitio. La primera fue tomada por un periodista. La que sigue abajo, fue la fotografía presentada por la empresa minera que aseguraba que dicho dique de colas estaba cerrado.



Dique de colas (sistema de recolección de aguas contaminadas y residuos metalíferos) en la mina El Termal (Argentina). Foto: movidaambientaltermas.blogspot.com



En esta foto, presentada por la empresa minera, se observa la misma foto como, con una fibra mercador negro, han "cerrado" el dique de colas; un sistema también usado en la minería del uranio. Foto: movidaambientaltermas.blogspot.com

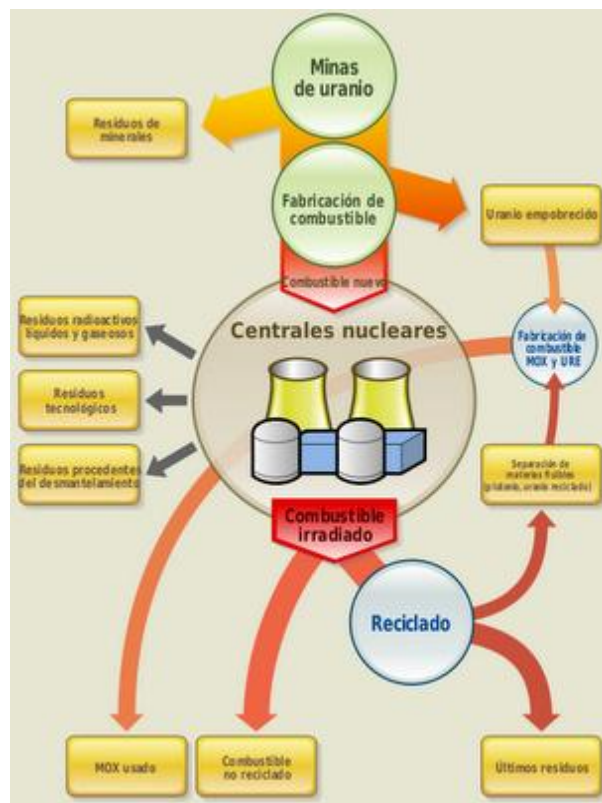
En algún margen que aún quede libre, será menester anotar que cada metro cúbico de concentrado, contiene minerales con mayor valor de mercado que el uranio, como molibdeno, renio o las llamadas "tierras raras" y que por ello, casi nunca son declarados. Se trata de metales críticos y estratégicos, por ejemplo, para la industria de las telecomunicaciones o la aeronáutica.

Las empresas mineras dedican plantas especiales para su recuperación con el consiguiente uso de agua. Estos productos asociados al uranio, poseen una huella hídrica oculta que, al no ser contabilizada, provoca un desequilibrio en el balance hídrico de los países exportadores, amén de una contaminación clandestina.

DEL MINERAL A LA ENERGÍA NUCLEAR: MÁS AGUA Y AGUA PESADA

El uranio llega a la central nuclear como yellow cake (torta amarilla, por su forma y color). Allí, se lo convierte en UF₆ (hexafluoruro de uranio), con el fin de enriquecerlo (isótopo 235) y obtener UO₂ (dióxido de uranio).

Algunos reactores nucleares necesitan agua pesada pura para poder funcionar. El agua pesada existe en la naturaleza (mares, lagos y ríos), aunque en proporciones muy pequeñas; de cada 10.000 litros de agua, aproximadamente 1 litro y medio es agua pesada y se la extrae mediante plantas industriales. Hasta aquí, el principal insumo de la minería del uranio, es el agua.



Proceso del uranio hasta llegar al combustible y residuos que genera durante el mismo.
Grafica: www.cenea.gov.ar.

AGUAS SUBTERRÁNEAS DE BOLIVIA PARA EL URANIO DE IRÁN

Los yacimientos de uranio en Bolivia, se encuentran ubicados en 2 de las 5 provincias hidrogeológicas del país: la de la cuenca endorreica del Altiplano Andino y de la Cordillera Occidental y la del escudo Proterozoico. Sin embargo, sus efectos contaminantes, repercutirían en 4 de estas 5 provincias, las dos mencionadas más la Provincia Hidrogeológica de la Vertiente Amazonas y de la cuenca Pantanal-Chaco Pampeano. La quinta provincia Hidrogeológica es la de la Cordillera Andina, Vertiente Andina.

Y aunque en ningún caso serían impactadas en su totalidad, no deja de ser altamente preocupante por sus consecuencias.

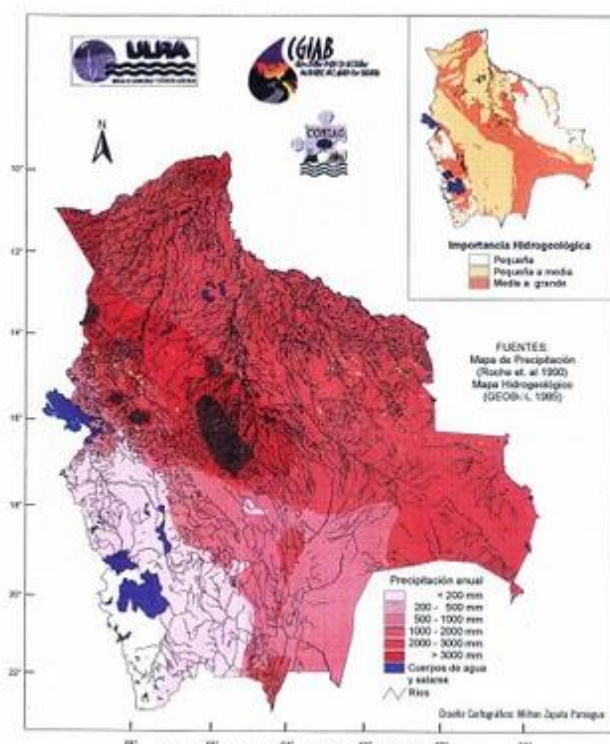
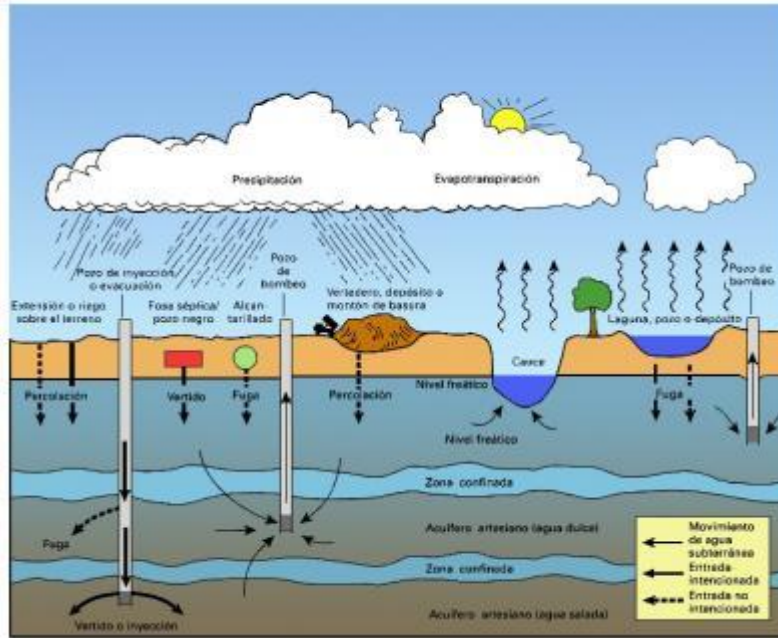


Fig. 4. Mapa de precipitaciones (Rocha et al., 1992) y Mapa de la importancia hidro-geológica (GEOBOL 1985)

Mapa de precipitaciones en Bolivia. En recuadro superior derecho, el mapa de "importancia hidrogeológica" de Bolivia, con sus referencias. la fuente figura interior mapa.

Según el documento "Water Resources Assessment of Bolivia", de US Army Corps of Engineers, de diciembre de 2004, los acuíferos del Precámbrico con pobre porosidad y permeabilidad, representan alrededor del 20% del país y contienen aproximadamente un 5% de las reservas de agua disponible del suelo.

El agua dulce, aunque abundante, se presenta en forma discontinuada y con extensiones variadas. En las zonas erosionadas y fracturas, se concentra la mayor cantidad de napas y las de mejor porosidad y permeabilidad; exactamente donde se encuentran las reservas uraníferas de Mamoró.



La gráfica explica el comportamiento de las aguas subterráneas y su importancia para el equilibrio hídrico de una región. Fuente: wikipedia.

Sistema de cálculo de la huella hídrica del uranio para fabricación del 'yellow cake' (cifras para Los Frailes)

Para calcular la huella de agua del uranio (azul, verde y gris, directa e indirecta), la sumatoria debe contemplar:

Agua subterránea perdida- evaporada durante la remoción de tierras con explosivos: 5% de la cuenca endorreica

Agua utilizada para la lixiviación: 205 millones de litros / minuto.

Agua utilizada para separar otros metales de interés que decantan con el uranio tras la lixiviación: igual cantidad que para lixiviar uranio, 205 millones de litros / minuto.

Agua utilizada en los diques de colas: 518.000.000 de litros.

Aguas subterráneas contaminadas por filtración del dique de colas.

Agua superficial contaminada durante el proceso de explotación.

Aguas subterráneas y superficiales contaminadas por los residuos nucleares.

Aguas contaminadas por residuos líquidos (próximas a los yacimientos y las que transportan los residuos líquidos hasta lugares lejanos).

Aguas azules y verdes contaminadas por el polvillo radiactivo transportado por acción eólica.

LA POLÍTICA DEL URANIO DE IRÁN EN BOLIVIA

El país de Mahmud Ahmadineyad tiene gran interés en el uranio boliviano, según se percibió durante la visita del ministro iraní de Industria y Minas, Ali Akbar Mehravian, el 2 de septiembre de 2010. En esa oportunidad, la ministra de Planificación del Desarrollo, Viviana Caro, dijo que "hay intenciones de realizar trabajos de prospección" sobre uranio y para ello hace falta una "carta geológica en la que colaborará Irán". <http://boliviaminera.blogspot.com/2010/09/informe-preliminar-del-sergeotecmin.html>

Según los cables filtrados recientemente por WikiLeaks de los que se hace eco El País (España), Irán busca uranio en Venezuela y Bolivia, al menos desde el 2006.

Más curiosa, sin embargo, resultó la noticia que Bolivia eligió a Irán para explotar el litio del Salar de Uyuni, próximo a los yacimientos de uranio de Los Frailes. Según la agencia gubernamental ABI, Evo Morales declaró que "*Bolivia está consciente del amplio conocimiento científico de Irán para que sea socio del país en la industrialización del litio*". Lo curioso es que no existe litio en Irán y tampoco, industria relacionada a él.

Otro de los memorandos firmados entre ambos países establece la creación de un banco irano-boliviano que deberá gestionar la línea de crédito y el préstamo de 200 millones de euros que Irán se comprometió a otorgar para impulsar una planta de lácteos, una textilera y una posible ensambladora de tractores.

LA GUERRA DEL URANIO, FUTURO CONFLICTO

¿LA GUERRA DEL URANIO?

Frente a una cada vez mayor presión sobre los recursos hídricos, y de cara a las metas del milenio, la pregunta es, ¿dónde obtener agua para producir más alimentos?

En Bolivia, igual que en otros países, se observa una creciente competencia por el uso múltiple del agua. La demanda agrícola, doméstica e industrial, ya no están separadas geográficamente como antes. Estas demandas sectoriales ocasionan nuevos conflictos por el agua de diferente índole.

Por ejemplo, el uso minero y el uso para riego se superponen tanto en la cuenca Endorreica como en las cuencas del Pilcomayo y del Amazonas. Si la contaminación importa poco, ya que la mayoría no vivirá para que el cáncer llegue a desarrollarse o de lograrlo, tal vez nunca sabrán que lo han contraído; quizá sí importe comprender que la contaminación de la cuenca endorreica significará agua contaminada para el riego de las 13.000 TM de quinua que Bolivia exporta a la UE y EEUU. Sin mencionar que el polo sojero Sudamericano, utilizaría para riego las aguas del Paraná pero contaminadas por el Pilcomayo; o los estragos en la cuenca Amazónica, contaminados por el Paraguá. Entonces, aquel título de The Economist, "*Démosle de comer contaminación*" (Febrero 2002) cuando filtrara el memo de Summers, sería una realidad a la inversa y los países PMA, exportarían alimentos regados con aguas contaminadas al primer mundo.

Dada la creciente demanda, muchas fuentes de agua están sometidas a una fuerte presión y algunas se encuentran al límite de su capacidad.

La huella de agua de Bolivia, según Water Footprint, es de 1200 – 1300 m³ per cápita / año y responde al promedio mundial, con datos registrados entre 1997 – 2001. Por

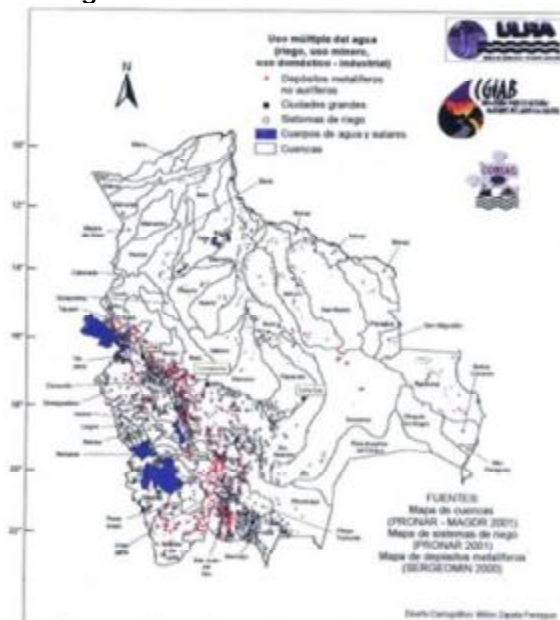
otra parte, el saldo acuífero del país es de 1500 millones de m³ anuales medidos en el mismo período.

Aquí nace el concepto de seguridad hídrica. Hay países que, al experimentar escasez, desde hace tiempo vienen aplicando políticas para asegurar el suministro, tal el caso de Israel. Además de construir las mayores plantas de desalinización del mundo, Israel controla cuánta agua virtual exporta. ¿Cómo? Desincentiva la exportación de productos de alto consumo de agua y bajo precio internacional (naranjas, por ejemplo) y estimulan la exportación de otros de mayor valor y menor utilización de agua.

En un artículo publicado por Ecoportal.net, con la firma de Isabel Soto Mayedo (18/11/2010), donde da cuenta de un estudio realizado por 'Biología del Cambio Global', Bolivia podría convertirse en un desierto hacia 2050, si las temperaturas del planeta rebasan de 1,5 o 2 grados.

Pero si sumamos el agua necesaria para el uranio y la que quedaría inutilizable por contaminación y a ese cálculo, apenas adicionamos que solo la mina a cielo abierto San Bartolomé, extrae diariamente alrededor de 50 mil m³ de aguas subterráneas y que la recarga de estos acuíferos a través de la lluvia o de los nevados es casi inexistente; y contemplamos en este mismo cálculo, que los elevados niveles de extracción, que continuarán durante 20 años, acabarán por drenar los suministros de agua y varias de las fuentes regionales de agua y bofedales se secarán, no habrá que esperar hasta el 2050 para ver el país convertirse en un árido desierto.

El uso minero y el uso para riego se superponen tanto en la cuenca Endorreica como en las cuencas del Pilcomayo y del Amazonas y entre los problemas ambientales causados por la contaminación de la minería que la explotación de uranio potencializaría a niveles catastróficos,, se contabiliza la degradación de los suelos, producto de una combinación de erosión pluvial y eólica resultante de la salinización y su alto contenido de metales tóxicos tanto de origen natural como de origen antropogénico y prácticas agrícolas inadecuadas.



Mapa del uso múltiple del agua en Bolivia, donde es factible notar la superposición del uso para minería y agricultura. Las referencias y la fuente figuran interior mapa.

Debido a esto, un alto porcentaje de los suelos en la cuenca endorreica ya no son aptos para el cultivo de quinua y papa, productos tradicionales. Pero poco importa; la mayoría no vivirá para que el cáncer llegue a desarrollarse. Y si lo hacen, nunca sabrán que lo han contraído.

Al extraer uranio, está claro que no se explota un recurso natural no renovable, sino que se está devastando bienes comunes: agua, suelos y biodiversidad. Transformar Bolivia en un desierto y contaminar las dos cuencas principales de Sudamérica para que Irán tenga energía nuclear, ¿será un buen negocio?

*Radialista y periodista radicado en Santa Cruz. El título original del artículo es: "Uranio y agua de Bolivia para Irán".

LINKS

Medicos argentinos contra la explotación de uranio en Tinogasta (Catamarca)

Mini-documental sobre la radioactividad provocada por el uranio durante todo el proceso, desde la extracción hasta convertirlo en energía.

[1] Desierto de Kavir, desierto de Lut y Montes Zagros

[2] Según Montoya, en Bolivia existen 140.000 toneladas

FUENTES DE CONSULTA E INVESTIGACIÓN

Para conversiones de unidades y cálculos: "Factores de Conversión de Ingeniería, Sistemas Internacionales (SI): Métrico, Inglés", Ed. 2002

Mapa Los Frailes y río Pilcomayo – google maps satelital

<http://maps.google.com/maps?ll=-19.219167,-66.125&spn=0.01,0.01&t=k&q=-19.219167,-66.125>

Coordenadas río Pilcomayo Los Frailes

http://toolserver.org/~geohack/geohack.php?pagename=R%C3%ADo_Pilcomayo&language=es¶ms=19_13_09_S_66_07_30_W

rio Pilcomayo nacimiento

<http://www.pilcomayo.net/web/>

MAMONO

<http://www.maplandia.com/bolivia/santa-cruz/velasco/manomo/>

<http://www.tutiempo.net/Tierra/Bolivia/Manomo-BL020067.html>

http://www.traveljournals.net/explore/bolivia/map/m974161/serrania_del_manomo.html

<http://www.globalissues.org/article/238/effects-of-consumerism>

<http://www.mindfully.org/WTO/Summers-Memo-World12dec91.htm>

Jesús Matías Filomeno Ocampo - La Plata, Argentina, Agosto de 2010.

http://www.ecoportal.net/Temas_Especiales/Mineria/no_a_la_mega_mineria_defendamos_el_agua_y_la_vida

Researchers: P.W. Gerbens-Leenes, A.Y. Hoekstra and Th.H. Van der Meer

<http://www.waterfootprint.org/?page=files/home>

Periódico El Deber, Bolivia

BBC Mundo

Periódico La Patria, Bolivia

http://www.inb.gov.br/inb/WebForms/Interna2.aspx?secao_id=80

<http://www.u3o8corp.com/main1.aspx?id=103>

http://www.inb.gov.br/inb/WebForms/interna.aspx?secao_id=81

Javier Rodríguez Pardo

Ing. En Minas Alfredo Gutiérrez Bernal

<http://boliviaminera.blogspot.com>

Jesús Matías Filomeno Ocampo

<http://www.cnea.gov.ar/xxi/divulgacion>

COMISIÓN TÉCNICA DE "FERENPROMIN"

http://ec.europa.eu/environment/etap/inaction/showcases/sweden/315_es.html

Sylvia Ubal,

http://www.ecoportel.net/Temas_Especiales/Mineria/la_mineria_a_cielo_abierto_conlle_va_a_la_destruccion_del_medio_ambiente

Dr. Edgardo Alarcón León

Ing. Ambiental Rita Gutiérrez Agramont

<http://www.olca.cl/oca/chile/mineras/mineras09.htm>

<http://www.wise-uranium.org/upsam.html>

Ing. Cesar Padilla

<http://www.plataformasinc.es/esl/Noticias/Una-nueva-metodologia-diferencia-entre-la-radiactividad-natural-y-la-generada-por-accidentes>

<http://megauranium.com/main/?newsReleases&242>

PRODUCCIÓN DE URANIO, Ing. Roberto Grüner, Comisión Nacional de Energía Atómica, Argentina.