

# El método de refinación con azogue en la minería potosina colonial: del fuego al cazo\*

Inés Herrera Canales  
DEH/INAH

En esta ponencia me voy a referir a los sistemas que se utilizaron para beneficiar la plata y el oro en San Luis Potosí durante el virreinato y cómo el método de amalgamación por azogue o mercurio se impuso en el siglo XVIII como el principal sistema de beneficio.

## I. Un comienzo de fuego.

Las explotaciones mineras de San Luis Potosí formaron parte de las grandes regiones mineras coloniales del norte de la Nueva España, junto a Zacatecas y Durango. Todas ellas fueron descubiertas por los grandes capitanes que iniciaron la colonización del territorio septentrional de la Nueva España, siendo San Luis, en secuencia cronológica, el último descubierto.

La zona donde se ubicaron las minas potosinas corresponde a la frontera del reino de la Nueva España donde se desarrolló la guerra contra los indios chichimecas, territorio que sólo pudo ser colonizado a fines del siglo XVI después de 40 años de batallas y acuerdos con los nativos.

Las minas de Cerro San Pedro se habían descubierto desde 1583 por el Capitán Miguel Caldera pero no fueron explotadas hasta terminada la guerra, cuando en 1592 se fundó la ciudad de San Luis Potosí. Al lugar llegaron también otros capitanes que hicieron denuncios mineros en el lugar e iniciaron la explotación de los metales preciosos.

Esta historia es muy semejante al de toda la minería de frontera, sin embargo en Cerro San Pedro y en el resto de las minas de San Luis, si bien se utilizó una tecnología de extracción parecida al resto, con algunas variantes de acuerdo a las características geológicas del terreno, la refinación de los minerales se hizo básicamente en los siglos XVI y XVII por el sistema de fundición. Al contrario que en el resto de la Nueva España donde se generalizó el uso del sistema de amalgamación desde que se creó en 1555.

En el resto de los minerales de la jurisdicción de San Luis Potosí la situación fue parecida, sin embargo tenemos pocos testimonios de las primeras décadas de la explotación minera para corroborarlo. Los datos de la producción de minerales y de la metalurgia locales son escasos hasta la creación de la Caja Real de San Luis Potosí en 1628, que permitió conocer los registros oficiales de impuestos y derechos a la minería, entregas de mercurio y otros indicadores que refieren indirectamente al desarrollo de estas actividades.

---

\* Ponencia presentada al Congreso Internacional: La plata en Iberoamerica. Siglos XVI al XIX. 26-30 septiembre 2007, Universidad de León, Coordinación Nacional de Monumentos Históricos, INAH, Seminario de la plata en México y España, Museo Franz Mayer

Felipe Durán Sandoval afirma que al comenzar los descubrimientos y denuncias en Cerro San Pedro también se repartieron terrenos en las cercanías del mineral para construir haciendas de molienda y beneficio. Así surgieron varias en el valle de San Francisco, San Miguel Mezquitic y la misma ciudad de San Luis Potosí y en sus límites jurisdiccionales. Todas estas haciendas estuvieron ubicadas cerca de ríos, lagunas y ojos de agua para utilizar el líquido en la molienda y lavado de los metales.<sup>1</sup> En algunos casos se edificaron también establecimientos para molinos y hornos y viviendas para hombres y animales.

Hubo haciendas de beneficio y molinos de molienda y lavado de metales en Armadillo, Monte Caldera y en el curso de río de los Bledos. Entre los propietarios más importantes estuvieron Pedro Arizmendi de Gogorrón y su hijo, Gabriel Ortiz de Fuenmayor, Pedro Arce, Juan de Zavala y Martín Ruiz de Zavala.

Los comerciantes también tuvieron sus propios hornos de fundición y fuelles a pesar de la oposición de los mineros quienes solicitaron a las autoridades que se les impidiera seguir fundiendo. En 1600 lograron que se declarara que sólo podían tener hornos y fuelles los mineros con hacienda pero no fue esto acatado totalmente porque hacia 1617 los comerciantes mantenían hornos para los metales que les vendían los trabajadores de minas y de las haciendas de beneficio, y aún en 1650 se denunció a un comerciante de San Francisco de Pozos por tener horno y fuelle en forma clandestina en su tienda.<sup>2</sup>

Los historiadores de la minería potosina reconocen que el sistema de fundición fue el principal método de beneficio de los metales preciosos y que el uso de azogue se dio en menor proporción, sobretudo en cazo, sin embargo no hay estudios específicos sobre este tema. Felipe Durán en su tesis sobre la minería potosina del siglo XVII dice, citando a John TePaske y Herbert Klein: “En cuanto al azogue, este metal no fue utilizado en las haciendas de beneficio potosinas, porque desde los primeros años de la producción de metales y durante casi todo el siglo XVII, la plata se benefició por medio de la fundición. Es a fines del mismo cuando en la real caja de San Luis se registran ingresos por ese concepto, pero sólo en pequeñas cantidades”.<sup>3</sup>

Isabel Monroy presenta la única referencia de haciendas de amalgamación por azogue a comienzos del siglo XVII en San Luis Potosí. Al referirse a las propiedades mineras y metalúrgicas de los primeros años de explotación y a los grandes empresarios mineros destaca la figura de Pedro de Arizmendi Gogorrón quien poseyó muchos establecimientos de beneficiar metales, entre los que estaba **una hacienda de beneficio por azogues** con 4 ingenios de moler metales, de 10 y 11 mazos cada uno, con lavadero e incorporadero en Palmar de Vega.<sup>4</sup>

Antonio Almazán Cadena resalta también esta articulación entre los minerales y las haciendas de beneficio en la historia minera potosina, enlace que provocó en el siglo XVI el surgimiento de varias áreas de beneficio ligadas a la producción de Cerro San Pedro. En la misma ciudad de San

---

<sup>1</sup> Felipe Durán Sandoval, *Minería y sociedad en San Luis Potosí durante el siglo XVII*, Tesis de Maestría en Historia, El Colegio de San Luis A. C., San Luis Potosí, 2004, p.42 a 48

<sup>2</sup> *Ibíd.*, p.189

<sup>3</sup> *Ibíd.*, p.61.

<sup>4</sup> María Isabel Monroy Castillo y Tomas Calvillo Unna, *Breve historia de San Luis Potosí*, México, Fondo de Cultura económica, 2002, p.96-99

Luis Potosí funcionaba el ingenio de minas de Juan de Zavala, otra hacienda en Tlaxcalilla de Pedro Arizmendi, 6 en el valle de San Francisco, otras 6 en Monte Caldera, algunas enclavadas en las haciendas de cultivo y ganaderas, entre ellas Gogorrón y Bledos. En Armadillo había 9 haciendas en la ribera de un arroyo y 17 carboneras y una hacienda en Pozos. En la gran hacienda de Bledos Bajo se beneficiaba minerales de Sierra de Pinos y Cerro San Pedro. Esta unión entre ambos procesos en zonas geográficas distantes se hizo más evidente cuando se descubrió El Catorce, las haciendas se extendieron en una superficie mayor desde la cañada de los Catorce, siguiendo por Laureles, Potrero, Vanegas, Cedral hasta Matehuala, incluyendo también carboneras en Matehuala e Ypoa.<sup>5</sup>

Las formas productivas que se aplicaron en la minería de San Luis Potosí no difieren de las usadas en el resto de los minerales novohispanos a mediados del siglo XVI, excepto porque muchas cambiaron rápidamente los métodos de beneficio al inventarse en 1555 la amalgamación con azogue. Desde el inicio de las actividades mineras en la Nueva España el método que se usó para refinar los metales preciosos fue el de fundición en hornos castellanos que se trajeron muy tempranamente (1536) por mineros alemanes que emigraron del Caribe a México, probablemente a Sultepec, y por vascos y andaluces que acrecentaron más tarde el conocimiento de la minería y metalurgia con base en la tecnología europea.

El sistema de fundición o de fuego no exigía una inversión fuerte porque los recintos, equipo e insumos eran de bajo costo, sin considerar la molienda de minerales: bastaba un pequeño horno y un par de fuelles de mano. Por eso las laderas de los cerros estaban llenas de esas construcciones llamadas “paradas de fuelle”, que construían indígenas, tenderos y comerciantes, para quienes estas labores constituían una fuente secundaria de riqueza. Pero la fundición podía realizarse también en gran escala, en grandes establecimientos, dependiendo del volumen de minerales ofertados. Considerando estos antecedentes y que la plata potosina era, en sus inicios, de alta ley y con mezcla de oro y de plata con plomo muy adecuados al proceso de fuego podemos afirmar que las primeras plantas de refinación que se fundaron en la ciudad de San Luis Potosí para los minerales de cerro de San Pedro correspondieron a haciendas de fundición por las características de sus instalaciones y los nulos vestigios de la llegada de azogue a San Luis en el siglo XVI.

Sobre las haciendas de fundición del siglo XVII se realizó un estudio en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí con el fin de conocer su arquitectura y los espacios de la producción. En esta tesis Guadalupe Salazar González buscó en vano haciendas de amalgamación de patio y termina por decir que: “Los resultados obtenidos del estudio de la zona, al analizar los documentos y los monumentos arquitectónicos (como documentos) de las ruinas de las haciendas de beneficio, permitió por un lado determinar que la idea de la aplicación generalizada del proceso de amalgamación (o patio) en la Nueva España no fue tal, pues en el caso de la región minera de San Luis se aplicó el beneficio por fundición o por fuego”.<sup>6</sup>

Esta afirmación es correcta atendiendo a la falta de edificios y vestigios de instalaciones de haciendas de amalgamación por patio, pero habría que atender a los escasos testimonios de los siglos XVII y principalmente del XVIII que señalan el uso del azogue para refinar plata y oro en sistemas como el de cazo, cajones y canoas en frío o caliente, e incluso de patio en pequeña escala.

---

<sup>5</sup> Antonio Almazán Cadena, *Geografía histórica de San Luis Potosí. Los cambios en la distribución y ocupación del espacio territorial, 1521-1821*, Tesis de maestría en Historia, El Colegio de San Luis, San Luis, 2000, p.159.

<sup>6</sup> Guadalupe Salazar González, *Las haciendas en el siglo XVII en la región minera de San Luis Potosí. Su espacio, forma, función, material, significado y la estructuración regional*, San Luis Potosí, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2000, p.344

Me parece que la hipótesis de Bakewell para el caso de Zacatecas puede aplicarse también en el caso de San Luis. El afirma que las haciendas de beneficio de patio de Zacatecas se adaptaron al trabajo de fundición de una manera simple haciendo algunas transformaciones de bajo costo por la simpleza del método. Otra ventaja fue que las áreas de molienda eran utilizables de manera semejante por ambos sistemas por lo que los molinos de pisones se podían seguir usando. Sólo así con estas conversiones y semi reconversiones de las haciendas de patio se pudo en Zacatecas producir tanta plata por fundición en la segunda mitad del siglo XVII sin recurrir a grandes inversiones. Aunque hubo también haciendas especializadas en ese método.<sup>7</sup>

Pensamos que la utilización de ambos procesos de refinación pudo darse también en San Luis Potosí colonial en un orden diferente. Las grandes instalaciones de molienda y fundición que se crearon en el siglo XVI y XVII para tratar metales de alta y mediana ley se transformaron en haciendas mixtas cuando comenzaron a abundar metales de menor ley incosteables con el procedimiento de fuego, utilizando las plantas de molienda y los hornos de fundición para refinar con azogue en cazos. Estas reconversiones y semi reconversiones de haciendas de fundición a amalgamación con azogue en caliente aseguró la permanencia de las actividades mineras y metalúrgicas. Es probable que este cambio se produjera a fines del siglo XVII cuando gracias a la introducción de la pólvora se pudieron profundizar las labores y obtener abundantes minerales, muchos de baja ley.

Esto podría explicar la existencia de grandes plantas de fundición en San Luis Potosí y la ausencia de haciendas de amalgamación como en otras regiones mineras novohispanas porque cumplieron con el doble objetivo de fundir por fuego y amalgamar en cazos o cajones (en caliente o frío), e incluso en patios pequeños.

La amalgamación era un proceso de alta eficiencia, aplicable a metales de mediana y baja ley y muy rentable. Sin embargo era un método lento que requería de un insumo importado, el azogue, y de sal y magistral. La refinación de la plata con azogue tenía algunas variantes: la muy conocida de patio que se aplicó en los grandes distritos mineros con una alta producción y buenos pronósticos futuros, por empresarios que podían costear una alta inversión inicial para la construcción de las grandes haciendas de beneficio donde se realizaban estos procesos y compras de elevadas cantidades de insumos, animales, alimentos, etc además de que se necesitaban instalaciones y equipos para moler grandes cantidades de minerales. Y el ya nombrado sistema de amalgamación en “cazos”, de cajones y canoas donde se colocaba el mineral con sal, azogue, a veces magistral, y agua y que podía hacerse en frío o calentando las vasijas en hornos.

Este método era de baja eficiencia, se perdía más plata que en el de patio, y requería combustible y algunos insumos locales y azogue importado, pero por otro lado era rápido (24 horas), de bajo costo, se perdía poco mercurio, no requería grandes inversiones y se podía realizar en espacios pequeños e incluso en las mismas haciendas de fundición ya que si se elegía la amalgamación en caliente se podían usar los hornos para calentar los cazos o cajones. Este fue el sistema de refinación que a fines del siglo XVIII desplazó totalmente a la fundición de metales en San Luis Potosí.

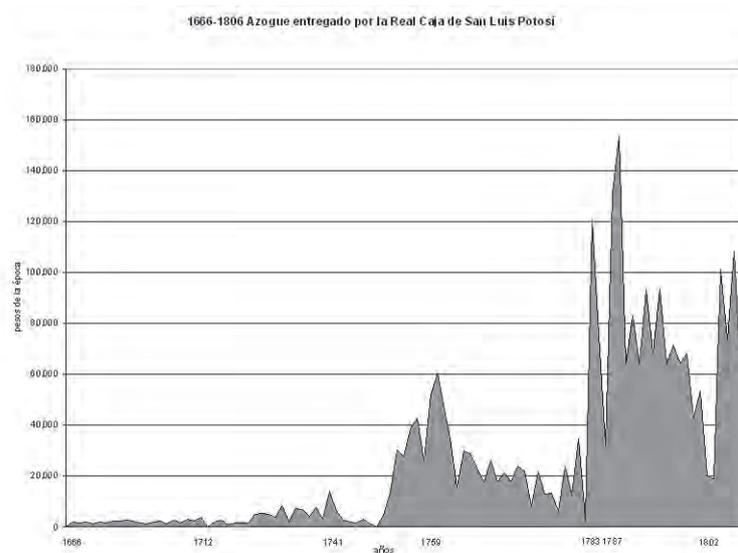
---

<sup>7</sup> Peter J. Bakewell, *Minería y sociedad en el México colonial, Zacatecas, 1546-1700*, p.289.

## 2. El azogue impulsa la minería potosina

Hasta la creación de la Caja Real de San Luis Potosí (1628) no hay registros de llegada de mercurio o azogue a la región, sin embargo tampoco se puede descartar la transferencia de este insumo desde Zacatecas o de otras regiones mineras, en los tiempos previos a su fundación. Desde 1628 a fines del siglo XVII los montos de mercurio repartidos por la Caja fueron escasos, se elevaron en la primera mitad el siglo XVIII y a partir de la segunda mitad del siglo crecieron significativamente (véase gráfico 1).

**Gráfico 1: 1666-1806 Azogue entregado por la Real Caja de San Luis de Potosí**



Bakewell<sup>8</sup> muestra en un artículo publicado en 1991 que el total de metal fundido en San Luis Potosí constituyó en el periodo 1730-1739 el 86% y de 1760 a 1769 el 56%. Por su parte Bernd Hausberger, basado en los registros de las Cajas Reales novohispanas, señala que de 1761 a 1767 los metales de San Luis se refinaban por amalgamación en un 47% y en fundición en un 45%.<sup>9</sup>

Si atendemos a los cambios en los métodos de la refinación potosina que señalan estos autores tenemos que pensar por un lado que en San Luis siguieron existiendo minerales de alta ley propios de la fundición y por otro que se habían empezado a explotar menas de menor calidad, típicas del sistema de amalgamación, capaces de abastecer a las plantas de amalgamación. La gran incógnita era saber donde se encontraron a fines del siglo XVII y en el siglo XVIII menas de alta calidad propias de la refinación de fuego, cuando ya se habían acabado los minerales superficiales ricos. Para esto se necesitaban nuevos depósitos dentro de las minas existentes o en las nuevas y capitales suficientes para trabajarlos. El uso de la pólvora en las últimas décadas del siglo XVII parece que fue la solución porque abarató la extracción de las menas y promovió la exploración minera. Ya Bakewell había resaltado la importancia de la tecnología como elemento de cambio y explicación de la periodización minera de las regiones norteñas de Zacatecas, Durango y San Luis.

<sup>8</sup> Peter Bakewell, "La periodización de la producción minera en el norte de la Nueva España durante la época colonial", *Estudios de Historia Novohispana*, UNAM, México, vol.10, 1991, p.40.

<sup>9</sup> Bernd Hausberger, *La Nueva España y sus metales preciosos. La industria minera colonial a través de los libros de cago y data de la Real hacienda. 1761-1767*, Madrid, Vervuert. Iberoamericana, 1997, p. 45.

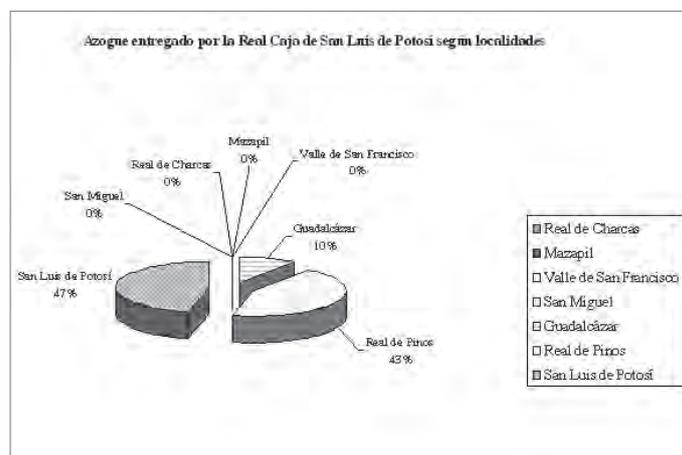
El crecimiento en el reparto de azogue por la Caja Real de San Luis Potosí había comenzado rápidamente en los años cincuenta con la bonanza de Guadalcázar y la mina de la Iguana y continuó en las dos décadas siguientes con algunos altibajos. Guadalcázar y la Iguana tuvieron en 1759 una producción declarada ante la Real Caja de 1,580,000 pesos,<sup>10</sup> cifra que sólo superó más tarde El Catorce en 1780 en apenas 270,000 pesos.

En el periodo 1760-1780 la Caja Real de San Luis repartió 3393 quintales de azogue. (Es importante señalar que el consumo de otro gran centro minero en auge como Bolaños requirió en el mismo periodo 18175 quintales).<sup>11</sup> Las principales localidades receptoras del líquido metal fueron: San Luis Potosí, la ciudad, Real de Pinos y Guadalcázar, que en conjunto sumaron un 99% (véase cuadro N.º 1 y gráfico 2).<sup>12</sup> Estos resultados ponen de relieve el papel de la ciudad de San Luis como receptora de las entregas de azogue y área principal de beneficio de metales, aunque además plantea varias interrogantes respecto al destino que se le daba al metal recibido en esta ciudad.

**Cuadro N.º 1: 1760-1780 Total de azogue entregado por la Caja Real de San Luis de Potosí (quintales)**

Reales minas	Quintales
San Luis de Potosí	1546
Real de Pinos	1448
Guadalcázar	325
Real de Charcas	48
San Miguel	15
Valle de San Francisco	8
Mazapil	3
Total	3393

**Gráfico 2: 1760-1780. Azogue entregado por la Real Caja de San Luis de Potosí según localidades**



<sup>10</sup> Palmer de los Santos Guadalupe del Socorro, *Real del Catorce: articulación regional 1770-1810*, Tesis de Maestría, El Colegio de San Luis Potosí, AC. SLP, 2002, p. 73.

<sup>11</sup> Raúl Marín Álvarez, *Historia de la minería de Bolaños en el siglo XVIII*, tesis de doctorado de la UNAM, en proceso.

<sup>12</sup> Marta Orozco, *Paleografía y revisión de las Cuentas de la Real Hacienda de la Caja de San Luis Potosí*, investigación histórica y elaboración de Inés Herrera. 2007

En la segunda mitad del siglo XVIII San Luis Potosí registró un crecimiento sin precedentes que la llevaron a convertirse en uno de los principales centros mineros del virreinato.

En los años setenta fueron importantes sitios mineros potosinos nuevamente Guadalcazar y Charcas, y surgió, el mineral más importante que cambió la historia minera de la región entera como fue el de Catorce, descubierto en 1772 y trabajado desde 1778 la riqueza de su suelo permitió la permanencia de las explotaciones por un largo tiempo. En los ochenta del siglo XVIII se descubrieron nuevas vetas y el auge continuó hasta el decenio siguiente. En 1780 rindió 1,850.000 pesos y en 1993 Primo Feliciano Velásquez calcula la producción anual del mineral en 2,000,000 pesos y los quintos pagados en la Real Caja en 400,000.<sup>13</sup> En esta década se agotaron los minerales superficiales y se empezó a desarrollar una minería subterránea que reportaría grandes beneficios.<sup>14</sup>

A fines del siglo XVIII la Caja Real de San Luis Potosí comenzó a recibir cada vez más azogue y se mantuvo en este ritmo hasta comienzos del siglo XIX (es probable que continuara más adelante, pero no lo podemos asegurar porque se interrumpe la información) con varias subidas espectaculares en los años ochenta (véase gráfico 1). Estos resultados nos muestran que el uso de la amalgamación con mercurio se extendió e intensificó con el descubrimiento y explotación del mineral del Catorce y que probablemente pasó a ser el principal procedimiento para procesar los metales en San Luis Potosí junto al de fundición que se mantuvo como un procedimiento activo dado que algunos de los minerales de El Catorce fueron aptos para este proceso.

Sin embargo habría que investigar más a fondo el comportamiento de otros centros mineros en la misma época del auge del Catorce. Como ya lo dijimos en páginas anteriores en el periodo 1760-1780 la demanda de azogue provino en casi el 90% de la ciudad de San Luis y del Real de Pinos en números casi iguales. De 1780 a 1787 las regiones favorecidas con mercurio fueron semejantes a las de 1760-1780: San Luis recibió el 45% del total entregado por la Caja Real, 15% fue al Catorce, 12% al de Pinos y a Charcas 5% lo que muestra el uso de la amalgamación con azogue en varias regiones mineras potosinas y plantea muchas interrogantes respecto al uso de ambos métodos de refinación.

Si consideramos que en la Nueva España en el siglo XVIII hay un parteaguas en los sistemas de refinación de la plata derivado las rebajas al precio del azogue que decretó en 1767 y 1776 la Corona Española de 82 a 42 pesos, asistimos a un decrecimiento generalizado en el uso de la fundición como método de refinación y un auge en el de amalgamación. Se cree que a fines del siglo XVII el mayor volumen de minerales se beneficiaba por fuego, pero un siglo más tarde sólo de un 10 a un 20% de la plata se fundía.<sup>15</sup>

Aunque hay diferencias entre las diversas regiones mineras novohispanas en el caso de San Luis Potosí se sigue la regla general y la fundición cae en desuso. Según TePaske, Klein, Alejandro de Humboldt y varios informes del Archivo General de Indias a comienzos del siglo XVIII (1714-

---

<sup>13</sup> Guadalupe del Socorro Palmer de los Santos, *Real del Catorce: articulación regional 1770-1810*, Tesis de Maestría, El Colegio de San Luis Potosí, AC. San Luis Potosí, 2002, p. 73.

<sup>14</sup> Antonio Almazán Cadena, Geografía histórica de San Luis Potosí. *Los cambios en la distribución y ocupación del espacio territorial, 1521-1821*, Tesis de maestría en Historia, El Colegio de San Luis, San Luis, 2000, p.163 y 165.

<sup>15</sup> Hausberger p. 52 citando a Brading, Velasco, Garner y Humboldt.

1718) en San Luis Potosí se usaba la fundición en un 92%, en 1761-1767 disminuye a un 48.6% y en 1785-1789 bajó a un 1.6% para desaparecer al comenzar el siglo XIX. De acuerdo a John TePaske a partir de 1785 no se vuelve a registrar plata de fuego en la Caja de San Luis, lo que confirmaría que el beneficio de los minerales potosinos se hacía a fines del siglo XVIII totalmente por la amalgamación con azogue. Aunque es probable que como la fundición era un método muy simple y al alcance de los pequeños mineros y gambusinos haya permanecido como una práctica al margen del control gubernamental.