

que realmente fuese la causa, considerando antecedentes familiares a las alergias, inicio del padecimiento (antes de habitar el fraccionamiento), intereses personales (económicos y/o políticos de algunos habitantes).<sup>1</sup> Hasta aquí las conclusiones de la Subsecretaría de Salud del Estado de Nuevo León.

Es importante hacer notar que aunque no se demostró causa-efecto, las molestias y muchos de los padecimientos manifestados por los vecinos eran reales; sin embargo, éstas se agudaban en días con bajas temperaturas, humedad relativa alta, después de las lluvias y el temor, sobre todo cuando efectivamente había emanaciones de gases y vapores en el terreno ubicado frente a la calle Tachicetas, cuando en las casas había presencia de humedad en el interior y en los patios o en los jardines o cochetas.

El conflicto constituye un acontecimiento social, político y económico que genera un cambio de estudio con limitantes para la búsqueda de información; sin embargo, aún así es posible establecer en primer instancia la condición de salud de la población, el establecimiento de un plan estratégico de actuación, la detección de casos con padecimientos con probable origen de intoxicación o contacto con el ambiente. Continuamos con un control y seguimiento de los mismos y finalmente el análisis de la situación terminal en relación a la extracción de los depósitos de tóxicos, las indemnizaciones económicas y la restauración total de la salud.

El análisis comparativo nos muestra una evolución satisfactoria de los casos en control que al final, comparativamente con otras localidades sin ninguna relación con el tóxico, no tiene tratamiento diferenciado. En la mayoría de los casos se descartó totalmente la posible causalidad en relación al depósito tóxico, y en otros no se comprobó

sin duda, la Subsecretaría de Salud en el estado utilizó los métodos y procedimientos que, para estos casos, se recomiendan, sin embargo, deseamos incluir en este trabajo, algunas ideas generales y recomendaciones consignadas en el manual "Evaluación de Riesgos en la Salud por la

<sup>1</sup> Subsecretaría Estatal de Salud en el Estado de Nuevo León.

Reporte de la Subsecretaría de Salud del Estado. "Situación de salud".

La Subsecretaría Estatal de Salud en un informe presentado en julio de 1992 en el capítulo de conclusiones, a la letra dice: "El establecimiento temprano de un diagnóstico de la situación de salud y de la necesidad de limitar un problema mayor, nos lleva a la instalación del Centro de Atención a la Salud Los Naranjos; nos permite así mismo el funcionamiento de un centro de operaciones que nos conduce a la búsqueda de condiciones más favorables de un grupo de población en riesgo".

El conflicto constituye un acontecimiento social, político y económico que genera un cambio de estudio con limitantes para la búsqueda de información; sin embargo, aún así es posible establecer en primer instancia la condición de salud de la población, el establecimiento de un plan estratégico de actuación, la detección de casos con padecimientos con probable origen de intoxicación o contacto con el ambiente. Continuamos con un control y seguimiento de los mismos y finalmente el análisis de la situación terminal en relación a la extracción de los depósitos de tóxicos, las indemnizaciones económicas y la restauración total de la salud.

El análisis comparativo nos muestra una evolución satisfactoria de los casos en control que al final, comparativamente con otras localidades sin ninguna relación con el tóxico, no tiene tratamiento diferenciado. En la mayoría de los casos se descartó totalmente la posible causalidad en relación al depósito tóxico, y en otros no se comprobó

En la mayoría de los casos se descartó totalmente la posible causalidad en relación al depósito tóxico, y en otros no se comprobó

**Exposición a Residuos Peligrosos<sup>2</sup>,** preparado por la Agencia para las Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades ATSDR (por sus siglas en inglés).

En el capítulo 8, "Determinación de conclusiones y recomendaciones", menciona que una de las últimas tareas en la preparación de una evaluación de salud es determinar las conclusiones acerca de las implicaciones para la salud asociadas al sitio, y menciona que se debe de asignar al sitio una de las siguientes categorías:

**A. Peligro urgente para la salud pública;** esta categoría se utiliza para los sitios que presentan un peligro de salud pública urgente como resultado de exposiciones a corto plazo de sustancias peligrosas.

**B. Peligro para la salud pública;** esta categoría es utilizada para los sitios que representan un peligro de salud pública como resultado de exposiciones a largo plazo de sustancias peligrosas.

**C. Peligro indeterminado para la salud pública;** esta categoría se utiliza para sitios de los que se tienen información incompleta.

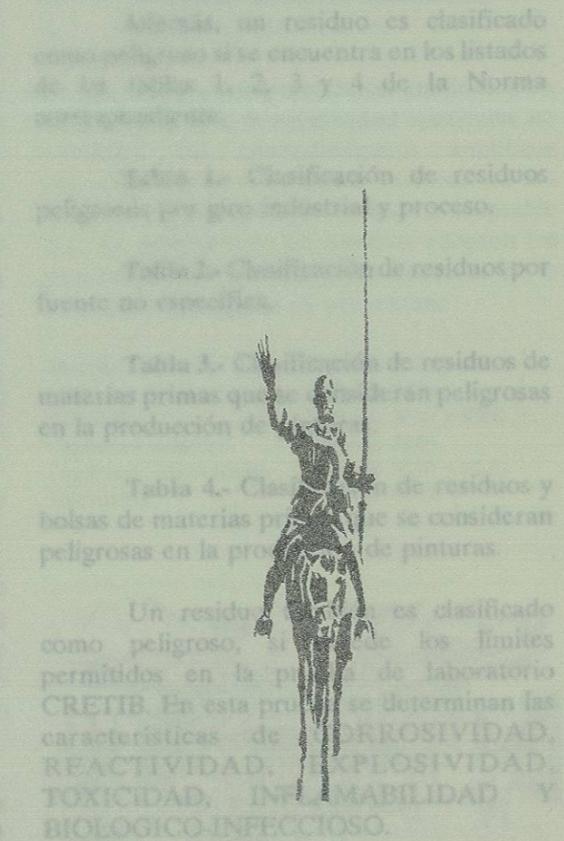
**D. Peligro no aparente para la salud pública;** esta categoría es utilizada para los sitios donde ha ocurrido en el pasado o está ocurriendo exposición humana a medios contaminados, pero que la exposición es por debajo de un nivel de peligro de salud.

**E. No hay peligro para la salud pública;** esta categoría se utiliza para los sitios que no presentan un peligro de salud pública.

En otros apartados de esta publicación, se justifica cada una de estas categorías y dice que las conclusiones de la evaluación de la salud, deben implicar explícitamente lo siguiente:

- Las implicaciones de salud en el sitio;
- las preocupaciones de la comunidad; y
- los casos en los cuales la información sobre la salud y/o el ambiente sea insuficiente.

<sup>2</sup> U.S. Department of Health and Human Services Public Health Services. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Atlanta, Georgia 30333.



**Identificación de Residuos Peligrosos.**

Los residuos peligrosos constituyen sin duda un riesgo tan importante para la buena salud y para el medio ambiente que pueden violentar las condiciones de equilibrio ecológico; de ahí la importancia de su análisis, manejo, transporte y disposición final y, sobre todo, de la responsabilidad que se adquiere cuando los individuos, en una u otra forma, están realacionados con ellos.

Muchos de los materiales que producirían residuos peligrosos representan riesgos potenciales, como la inducción del cáncer, y muchas otras enfermedades o, en el mejor de los casos, simples molestias cuando de alguna manera entran en contacto con los humanos; ya sea al consumirlos o al ponerlos en contacto con la piel, o al respirarlos; pudiendo esto ser posible cuando los desechos no son adecuadamente manejados y contaminan el aire, el agua o el suelo.

Los riesgos que representan los residuos peligrosos deben ser minimizados o eliminados. En virtud de lo anterior, las autoridades ambientales mexicanas han tomado muy en serio este problema y han creado reglamentos tales como la Ley Federal y otros ordenamientos.

La Ley y el Reglamento, así como las Normas Técnicas Ecológicas, restringen el almacenamiento, el tratamiento, la disposición en sitios controlados, los usos controlados y el tratamiento de los sitios contaminados para mitigar problemas pasados.

De acuerdo con la definición oficial, un "residuo peligroso", es un sobrante o

combinación de restos que por sus características físicas, químicas o biológicas infecciosas puedan:

- Causar riesgos potenciales a la salud humana o animal.
- Representar riesgos potenciales al medio ambiente al ser inapropiadamente tratados, almacenados, transportados o depositados.
- Causar o incrementar el índice de mortalidad o causar severas enfermedades.

Además, un residuo es clasificado como peligroso si se encuentra en los listados de las tablas 1, 2, 3 y 4 de la Norma correspondiente.

**Tabla 1.-** Clasificación de residuos peligrosos por giro industrial y proceso.

**Tabla 2.-** Clasificación de residuos por fuente no específica.

**Tabla 3.-** Clasificación de residuos de materias primas que se consideran peligrosas en la producción de pinturas.

**Tabla 4.-** Clasificación de residuos y bolsas de materias primas que se consideran peligrosas en la producción de pinturas.

Un residuo también es clasificado como peligroso, si excede los límites permitidos en la prueba de laboratorio CRETIB. En esta prueba se determinan las características de CORROSIVIDAD, REACTIVIDAD, EXPLOSIVIDAD, TOXICIDAD, INFLAMABILIDAD Y BIOLÓGICO-INFECCIOSO.

Exposición a Residuos Peligrosos. Preparado por la Agencia para las Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades ATSDR (por sus siglas en inglés).

En otros apartados de esta publicación, se justifica cada una de estas categorías y dice que las conclusiones de la evaluación de la salud, deben implicar explícitamente lo siguiente:

- Las implicaciones de salud en el sitio;
- las preocupaciones de la comunidad; y
- los casos en los cuales la información sobre la salud y/o el ambiente sea insuficiente.

En el capítulo 8, "Determinación de conclusiones y recomendaciones", menciona que una de las últimas tareas en la preparación de una evaluación de salud es determinar las conclusiones acerca de las implicaciones para la salud asociadas al sitio, y menciona que se debe de asignar al sitio una de las siguientes categorías:

**A. Peligro urgente para la salud pública:** esta categoría se utiliza para los sitios que presentan un peligro de salud pública urgente como resultado de exposiciones a corto plazo de sustancias peligrosas.

**B. Peligro para la salud pública:** esta categoría es utilizada para los sitios que representan un peligro de salud pública como resultado de exposiciones a largo plazo de sustancias peligrosas.

**C. Peligro indeterminado para la salud pública:** esta categoría se utiliza para sitios de los que se tienen información incompleta

**D. Peligro no aparente para la salud pública:** esta categoría es utilizada para los sitios donde ha ocurrido en el pasado o está ocurriendo exposición humana a medios contaminados, pero que la exposición es por debajo de un nivel de peligro de salud.

U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry Atlanta, Georgia

combinación de tests que por sus características físicas, químicas o biológicas infecciosas pueden:

- Causar riesgos potenciales a la salud humana o animal.
- Representar riesgos potenciales al medio ambiente al ser inapropiadamente tratados, almacenados, transportados o depositados.

• Causar o incrementar el índice de mortalidad o causar severas enfermedades.

Además, un residuo es clasificado como peligroso si se encuentra en los listados de las tablas 1, 2, 3 y 4 de la Norma correspondiente.

Tabla 1.- Clasificación de residuos peligrosos por giro industrial y proceso.

Tabla 2.- Clasificación de residuos por fuente no específica.

Tabla 3.- Clasificación de residuos de materias primas que se consideran peligrosas en la producción de pinturas.

Tabla 4.- Clasificación de residuos y bolsas de materias primas que se consideran peligrosas en la producción de pinturas.

Un residuo también es clasificado como peligroso, si excede los límites permitidos en la prueba de laboratorio CRETIB. En esta prueba se determinan las características de CORROSIVIDAD, REACTIVIDAD, EXPLOSIVIDAD, TOXICIDAD, INFLAMABILIDAD Y BIOLÓGICO INFECCIOSO.

**Identificación de Residuos Peligrosos.**

Los residuos peligrosos constituyen sin duda un riesgo tan importante para la buena salud y para el medio ambiente que pueden violentar las condiciones de equilibrio ecológico; de ahí la importancia de su análisis, manejo, transporte y disposición final y, sobre todo, de la responsabilidad que se adquiere cuando los individuos, en una u otra forma, están relacionados con ellos.

Muchos de los materiales que producen residuos peligrosos representan riesgos potenciales, como la inducción del cáncer, y muchas otras enfermedades o, en el mejor de los casos, simples molestias cuando de alguna manera entran en contacto con los humanos; ya sea al consumirlos o al ponerlos en contacto con la piel, o al respirarlos; pudiendo esto ser posible cuando los desechos no son adecuadamente manejados y contaminan el aire, el agua o el suelo.

Los riesgos que representan los residuos peligrosos deben ser minimizados o eliminados. En virtud de lo anterior, las autoridades ambientales mexicanas han tomado muy en serio este problema y han creado reglamentos tales como la Ley Federal y otros ordenamientos.

La Ley y el Reglamento, así como las Normas Técnicas Ecológicas, restringen el almacenamiento, el tratamiento, la disposición en sitios controlados, los usos controlados y el tratamiento de los sitios contaminados para mitigar problemas pasados.

De acuerdo con la definición oficial, un "residuo peligroso", es un sobrante o

**Coment.** Los límites máximos permitidos en la prueba de toxicidad establecen las cantidades lixiviadas de nueve metales pesados (arsénico, bario, cadmio, cromo hexavalente, níquel, mercurio, plata, plomo y selenio) Tabla 5, y 44 compuestos orgánicos (tablas 6 y 7). El procedimiento de lixiviado para la prueba de toxicidad quedó establecido por la Norma NOM-053-ECOL-1993. Los métodos analíticos específicos de análisis no están establecidos por la normatividad mexicana.

De acuerdo con anterior, un residuo puede ser identificado de dos formas: si está listado como residuo peligroso en las tablas 1, 2, 3 ó 4 de la Norma NOM-052-ECOL-1993. También puede ser identificado como peligroso si exhibe cualquiera de las características CRETIB. Un residuo no listado y sin las características específicas establecidas por la norma es, por tanto, no peligroso. La norma no especifica excepciones; sin embargo, un residuo listado es considerado peligroso aunque no exceda ninguna de las características previstas en la norma. La razón de esta consideración es que los listados están basados en criterios de peligrosidad intrínseca del material, además de las características CRETIB. Es decir, un residuo listado no puede ser no peligroso aunque no exceda los límites de las características CRETIB.

El tema de los residuos peligrosos debe manejarse con profesionalismo; aquí no se permite la improvisación y se requiere de una infraestructura y de recursos humanos de primer nivel, así como de reconocido prestigio profesional para hacerlo.

Uno de los principales problemas que suelen presentarse cuando se trabaja en este campo, lo constituye sin duda, la

representatividad en los muestreos y la seguridad en la custodia de las muestras. Para poder garantizar la representatividad se debe considerar tanto la precisión como la exactitud en el muestreo; para incrementar y asegurar la representatividad del muestreo y la validez de la caracterización analítica.

Existen algunos tipos recomendados, cuando de muestreo de residuos se trata. Estos son:

1. Muestreo aleatorio simple.
2. Muestreo aleatorio estratificado.
3. Muestreo aleatorio sistemático.
4. Muestreo autoritativo.

Para la caracterización analítica y en virtud de que la normatividad mexicana no establece los procedimientos analíticos específicos para el análisis químico de los analitos en el extracto acuoso, es aceptable que los laboratorios de pruebas adopten los procedimientos de operación estándar de la EPA que en seguida se presentan:

Metales	Método 3010 y 6010.
Mercurio	Método 7470.
Pesticidas	Método 3510 y 8080.
Orgánicos volátiles	Método 8240.
Orgánicos semivolátiles	Método 3510 y 8270.
Herbicidas	Método 8115.



representatividad en los muestreos y la seguridad en la custodia de las muestras. Para poder garantizar la representatividad se debe considerar tanto la precisión como la exactitud en el muestreo; para incrementar y asegurar la representatividad del muestreo y la validez de la caracterización analítica.

Existen algunos tipos recomendados cuando de muestreo de residuos se trata. Estos son:

1. Muestreo aleatorio simple.
2. Muestreo aleatorio estratificado.
3. Muestreo aleatorio sistemático.
4. Muestreo rotatorio.

Para la caracterización analítica y en virtud de que la normatividad mexicana no establece los procedimientos analíticos específicos para el análisis químico de los residuos en el extracto acuoso, es aceptable que los laboratorios de pruebas adopten los procedimientos de operación estándar de la EPA que en seguida se presentan:

- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| Método 3010 y 8010 | Metales               |
| Método 7470        | Mercurio              |
| Método 3210 y 8080 | Pesticidas            |
| Método 8240        | Organos volátiles     |
| Método 3210 y 8270 | Organos semivolátiles |
| Método 8112        | Hidrocarburos         |



Los límites máximos permitidos en la prueba de toxicidad establecen las cantidades de nueve metales pesados (arsénico, bario, cadmio, cromo hexavalente, níquel, mercurio, plomo y selenio) Tabla 2 y 4 compuestos orgánicos (tablas 6 y 7). El procedimiento de listado para la prueba de toxicidad quedó establecido por la Norma NOM-023-ECOL-1993. Los métodos analíticos específicos de análisis no están establecidos por la normatividad mexicana.

De acuerdo con anterior, un residuo puede ser identificado de dos formas: si está listado como residuo peligroso en las tablas 1, 2, 3 ó 4 de la Norma NOM-023-ECOL-1993. También puede ser identificado como peligroso si exhibe cualquiera de las características CRITERIO. Un residuo no listado y sin las características específicas establecidas por la norma es, por tanto, no peligroso. La norma no especifica excepciones; sin embargo, un residuo listado es considerado peligroso aunque no exceda ninguna de las características previstas en la norma. La razón de esta consideración es que los listados están basados en criterios de peligrosidad intrínseca del material, además de las características CRITERIO. Es decir, un residuo listado no puede ser no peligroso aunque no exceda los límites de las características CRITERIO.

El tema de los residuos peligrosos debe manejarse con profesionalismo; para no permitir la improvisación y se requiere de una infraestructura y de recursos humanos de primer nivel, así como de reconocido prestigio profesional para hacerlo.

Uno de los principales problemas que suelen presentarse cuando se trabaja en este campo, lo constituye sin duda, la

### Comentarios oportunos sobre los análisis y sus circunstancias.

#### RESPECTO A LOS MUESTREOS Y ANALISIS

Según los reportes presentados por la Facultad de Medicina de la UANL, los análisis de las muestras de suelo se efectuaron. El informe geoambiental del ITESM consigna que se efectuaron sondeos con máquina rotatoria, se recomendó la ejecución de seis sondeos y la técnica utilizada fue la que normalmente se recomienda por los especialistas y que es reconocida internacionalmente. Técnica aplicable cuando se pretende determinar la estratigrafía del suelo, la capacidad de carga, el límite líquido, el límite plástico, el índice plástico, el número de golpes por pie de prueba de penetración normal, la contracción lineal y la humedad natural.

Estas pruebas normalmente se utilizan para proyectos de ingeniería civil, cuando se va a construir, o cuando se investigan algunas fallas en obras existentes.

En el mismo informe del estudio ambiental se describen los análisis y los métodos utilizados, se presentan los resultados y se observa que los métodos utilizados en los análisis de las muestras de suelo no son los recomendados por la normatividad mexicana o la de otros países para el análisis de los residuos peligrosos.

En virtud de lo anterior, se consideró que este estudio no podía utilizarse como elemento determinante en la evaluación ambiental del sitio de Los Naranjos, específicamente en lo que concernía al análisis de los residuos en el área de estudio.

Los muestreos del departamento de

Ecología Municipal y los primeros de la Subsecretaría de Ecología se efectuaron bajo presión de los vecinos y no se siguió una metodología para la toma, la conservación, la custodia y el transporte de las muestras a los laboratorios.

Los muestreos de la UANL se efectuaron atendiendo una solicitud expresa de la autoridad, la cual proporcionó una lista con los domicilios propuestos, a su vez, por los vecinos y que supuestamente eran los lugares donde se habían presentado algunas manifestaciones de emanaciones atribuidas por los vecinos a los desechos industriales encontrados en el predio, frente a la calle Tlachicuerías, del fraccionamiento "Los Naranjos". Los muestreos se efectuaron con máquina perforadora, utilizando los diversos accesorios que permitían tomar muestras a diferentes profundidades, las cuales al momento de tomarlas y registrarlas se entregaban, en presencia de los vecinos, a los representantes de las autoridades, quienes se encargaban de remitirlas al laboratorio de farmacología de la Facultad de Medicina de la UANL donde se efectuaban los análisis solicitados.

Donde no fue posible tomar muestras con el equipo montado en camión, las autoridades aceptaron que se utilizaran muestreadores manuales para obtener muestras a distintas profundidades en el interior de las casas, en los jardines y en los patios.

Durante todas las maniobras del muestreo se contó con la presencia de la autoridad y de los representantes de los vecinos. De cada muestra se hacían tres porciones: una para la autoridad, una para los vecinos y otra se remitía al laboratorio

para los análisis.

Según los reportes presentados por la Jefatura del Departamento de Farmacología de la Facultad de Medicina de la UANL, los análisis de las muestras de suelo se efectuaron de acuerdo a la normatividad mexicana y a otros métodos recomendados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA por sus siglas en inglés) y que se mencionan en otra parte de este trabajo.

La Facultad de Ciencias Químicas de la UANL y algunos ecologistas también tomaron muestras, o las recibieron para su análisis; sin embargo, no hay información disponible sobre la metodología empleada en tales muestreos o en los análisis.

La citada Facultad de Ciencias Químicas reportó algunos resultados de sus análisis y en ellos no se mencionaba la metodología empleada.

También un laboratorio privado de la localidad (INDEQUIM) tomó muestras y las analizó, desgraciadamente no se tuvo acceso a los resultados.

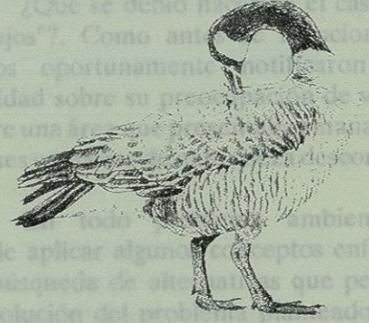
Por ser los materiales y los residuos peligrosos una preocupación del hombre a nivel mundial, México ha contemplado en su legislación ambiental los ámbitos de competencia que se han creado diferentes organismos oficiales y privados, igual en la comunidad, a través de las organizaciones no gubernamentales.

Todos tenemos un interés y una responsabilidad en capacitar y en capacitarnos para estar preparados en un

### TODOS

caso de emergencia como el de "Los Naranjos".

¿Qué se debió hacer en el caso "Los Naranjos"? Como ante la emergencia, los vecinos oportunamente solicitaron a la autoridad sobre su problema de vivir en o sobre una zona con altas concentraciones de gases tóxicos y desconocidos.



En todo caso, la psicosis ambiental es posible aplicar algunos conceptos enfocados a la búsqueda de alternativas que permitan una solución del problema planteado, en el menor tiempo y al menor costo posible.

Cualquier método o combinación de éstos que se decida utilizar para la solución de un problema requiere, sin duda de "información", la cual debe reunir ciertos requisitos:

- Debe ser actualizada.
- Ser selectiva.
- Ser clara, concisa y fácilmente entendible.
- Oportuna.
- Proporcionada por expertos.

El manejo de la información debe de ser encomendada a expertos que sean capaces

Comentarios oportunos sobre los análisis y sus circunstancias.

El informe geoes ambiental del IFSM con consignas que se efectuaron sondeos con máquinas rotatorias, se recomendó la ejecución de seis sondeos y la técnica utilizada fue la que normalmente se recomienda por los especialistas y que es reconocida internacionalmente. Técnica aplicable cuando se pretende determinar la estratigrafía del suelo, la capacidad de carga, el límite líquido, el límite plástico, el índice plástico, el número de golpes por pie de prueba de penetración normal, la contracción lineal y la humedad natural.

Estas pruebas normalmente se utilizan para proyectos de ingeniería civil, cuando se va a construir, o cuando se investigan algunas fallas en obras existentes.

En el mismo informe del estudio ambiental se describen los análisis y los métodos utilizados, se presentan los resultados y se observa que los métodos utilizados en los análisis de las muestras de suelo no son los recomendados por la normatividad mexicana o la de otros países para el análisis de los residuos peligrosos.

En virtud de lo anterior, se consideró que este estudio no podía utilizarse como elemento determinante en la evaluación ambiental del sitio de Los Naranjos, específicamente en lo que concierne al análisis de los residuos en el área de estudio.

Los muestreos del departamento de Ecología Municipal y los primeros de la Subsecretaría de Ecología se efectuaron bajo presión de los vecinos y no se siguió una metodología para la toma, la conservación, la custodia y el transporte de las muestras a los laboratorios.

Los muestreos de la UANL se efectuaron atendiendo una solicitud expresa de la autoridad, la cual proporcionó una lista con los domicilios propuestos, a su vez, por los vecinos y que supuestamente eran los lugares donde se habían presentado algunas manifestaciones de emisiones atmosféricas por los vecinos a los desechos industriales encontrados en el predio, frente a la calle Tlachucillas, del fraccionamiento "Los Naranjos". Los muestreos se efectuaron con máquinas perforadoras, utilizando los diversos accesorios que permitan tomar muestras a diferentes profundidades, las cuales al momento de tomarlas y registrarlas se entregaban, en presencia de los vecinos, a los representantes de las autoridades, quienes se encargaban de remitirlas al laboratorio de farmacología de la Facultad de Medicina de la UANL donde se efectuaban los análisis solicitados.