

## Metodología de muestreo de suelos contaminados en basurales a cielo abierto. Región Metropolitana de Buenos Aires

### Determinación de los sitios:

La determinación de los sitios a muestrear consta de varias instancias, y de diferentes escalas de estudio: regional, local a nivel partido, y dentro del partido a nivel zonal.

El proyecto pretende incorporar al análisis preliminar de *peligro al ambiente y de riesgo a la salud*, el factor asociado “**basurales lindustrias**” siendo que la basura industrial resulta generalmente la mas toxica.

Como primer paso a esta incorporación se reclasificaron los rubros industriales de la Región en función a la peligrosidad inherente al manejo de sustancias peligrosas, según norma *IRAM 29481-5*. Luego a cada rubro se lo asocio a una jerarquía de peligrosidad: 1, 2 y 3 según *Ley 11.459 de Radicación Industrial, decreto 1741/96*

De esta manera resulta, de ahora en adelante, más sencillo incorporar la incidencia que las industrias pueden tener en los basurales a cielo abierto

En la búsqueda de indicadores preliminares que nos permitan asignarle prioridades de estudio a los distintos basurales a cielo abierto, hemos desarrollado un índice de peligrosidad para cada uno de ellos, el cual incorpora de manera ponderada todos los factores asociados estudiados (base de datos estadística y espacial georeferenciada):

- Rubro industrial y peligrosidad de industrias
- Distancia a industrias más peligrosas
- Personas viviendo sobre el basural
- Cantidad de menores
- Presencia de villas
- Presencia de ríos o cuerpos de agua que puedan magnificar el impacto
- Presencia de centros de salud
- % de Población por con niveles NBI
- Condiciones habitacionales específicas
- Espacios verdes
- Área ocupada por basura
- Acceso a red de agua potable

Este índice nos clasifica todos los basurales de la región según posible peligrosidad, orientándonos acerca de la realidad del territorio. Luego este índice deberá corroborarse y ajustarse según las experiencias a campo.

Luego de seleccionar entonces según *índice preliminar y objetivo de estudio( basural más o menos peligroso)*, nos aproximamos al territorio específico a partir de **las imágenes satelitales**, chequeando el índice y evaluando las condiciones intrínsecas del sitio: viabilidad específica de

accesibilidad a la zona; condiciones geográficas, mutación temporal de la huella de la basura, distribución de las casas sobre la mancha de basura, si el sitio es apto al muestreo de suelo (presencia de tierra), dimensión real del basural, etc.

Luego nos interiorizamos acerca de la información secundaria del sitio a través de revisión de antecedentes, noticias sobre contaminación, eventos significativos, relatos, y todo lo que contribuya a reconstruir la **historia ambiental del sitio**.

En última instancia evaluamos el **apoyo logístico** para poder entrar al sitio: Municipios, Centros de Salud, referentes barriales claves, y toda persona que tenga conectividad real con el territorio y con la problemática específica del sitio.

Estas gestiones tienen mucha variabilidad según el sitio, en algunos casos, por ejemplo, es el municipio quien nos acerca a los referentes barriales; en otros alguna institución u organización que ha trabajado en el barrio.

Una vez completas y superadas las anteriores etapas, diseñamos un mapeo preliminar de posibles zonas de estudio en campo y toma de muestras, ayudándonos de la cartografía y de todo tipo de referencias geográficas complementarias.

La visita a campo preliminar (previa al muestreo) tiene una importancia clave a la hora del diseño del trabajo de campo, siendo eje fundamental del plan de muestreo. El trabajo en el territorio es ineludible y requiere una intervención de grupo, para poder ver las diferentes situaciones desde distintos lugares, los distintos enfoques de las profesiones nos permiten evaluar la situación de un modo integro: ambiental, territorial, social, etc.

Ayudándonos del mapeo preliminar visitamos el basural tomando puntos notables en el GPS, evaluando la accesibilidad de los puntos planteados, aportando datos territoriales a las improntas satelitales, conversando con la gente del lugar, escuchando opiniones y relatos. Creemos que el relato de la memoria de los pobladores se transforma en una herramienta clave para la organización y decisión de la intervención en territorio.

En algún punto, el territorio es una gran “caja negra” donde entran en juego todas las vivencias, experiencias, recorridos propios y ajenos, conjugándose para que el territorio **hable por si**

En base a esta multiplicidad de factores y a probablemente más de una visita a campo preliminar, se diseña la grilla definitiva de muestreo.

En ella se plasman finalmente todos los factores empíricos:

*Accesibilidad*, ya que en la mayoría de los casos se trata de topografías irregulares y calles sinuosas por las que no se puede entrar con vehículo sino a pie, necesiándose el diseño de estaciones intermedias de relevo de material; *Conformación del basural en el tiempo o historia ambiental del mismo*, ya que muchas veces la contaminación no se ve en la actualidad por mutaciones de la

huella de la basura que hacen que la misma quede enterrada, apartada o invisibilizada;

*Logística del muestreo*, como ser cantidad de frascos, palas, agua limpia para limpieza de herramientas evitando contaminación cruzada, etc.;

*Conformidad y disposición de la comunidad*, en general es buena y positiva lo que posibilita la entrada a los barrios.

También la grilla se diseña en base a la rigurosidad científica necesaria para que los resultados sean confiables y no se vean afectados por causas externas a nuestro estudio: contaminación causada por el basural. Nos apoyamos el literatura científica específica: *Norma IRAM 29481-5 parte 5: Directivas para la investigación exploratoria de sitios urbanos e industriales con respecto a la contaminación de suelos*, *Norma IRAM 29482 Directivas para la investigación detallada de sitios urbanos e industriales con respecto a la contaminación del suelo*, *Metodología de identificación y evaluación de riesgos para la salud en sitios contaminados (Díaz Barriga, OPS/CEPIS) y otras.*

En general combinamos diferentes tipos de grillas, optando por un muestreo **criterioso**: en donde las distancias de transectas se establecen según la heterogeneidad dentro del área de impacto del basural, no resultando lo mismo las zonas cercanas al foco de la contaminación (basural), que las más alejadas. En todas las transectas el muestreo es sistemático (distancias establecidas previamente).

Generalmente nuestro universo muestral depende del dinero disponible para la investigación, no siempre pudiendo tomar la cantidad de muestras (**N** muestreo) necesarias para los resultados deseados. En este paso resultan clave las intervenciones previas en el territorio, a mayor conocimiento y entendimiento de la realidad, más acertadas serán las decisiones con respecto a los puntos finales de muestreo: en general son 30 o 35 puntos por basural.

En todas las oportunidades tomamos una muestra testigo en el basural, para luego trazar la línea de base del muestreo.

Las muestras se extraen a una profundidad establecida en los primeros 10 cm, ya que además de determinar concentración de analitos en suelo, el objetivo de nuestra intervención es evaluar el riesgo a la salud; siendo estos primeros cm los que determinan la exposición. Se toman de los patios de las casas, en sitios con tierra, en general donde juegan los niños.

Una vez extraídas las muestras requieren distintos protocolos de mantenimiento (en el caso de hidrocarburos por ejemplo deben mantenerse en frío y ser guardados en viales con cierre hermético para evitar la volatilización). Son llevadas en el día al laboratorio, en donde se analiza presencia y concentración de metales pesados e hidrocarburos.

Paralelamente al muestreo realizamos una encuesta breve que incluye: cantidad de personas que habitan en la casa, condiciones habitacionales ( terminaciones de pisos y paredes), condiciones sanitarias (presencia de cloacas y agua potable), permanencia de los menores de edad en la casa, etc.

Referencias no solo para la identificación completa de los puntos de muestreo, sino para la incorporación al estudio de Riesgo por influir en la exposición a la contaminación.

También resulta importante registrar las condiciones climáticas del momento del muestreo: invierno o verano, si ha llovido recientemente, presencia de elementos nocivos considerados relevantes, etc.

El objetivo final de nuestro trabajo a campo es determinar la presencia y concentración de metales pesados e hidrocarburos, determinando la distribución espacial.

Buscamos luego contrastar todos los muestreos realizados, intentando encontrar la relación existente entre la localización industrial peligrosa cercana a los basurales, y la calidad del suelo aledaño al mismo; intentando establecer la relación entre actividad industrial peligrosa en el territorio y las condiciones ambientales del mismo.