



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Saltillo, Coahuila, a 08 de mayo de 2023

Asunto: Reporte técnico final
del proyecto **COAH-2022-C18-F003**

REPORTE TÉCNICO FINAL

del proyecto

“EVALUACIÓN DE METALES PESADOS EN POLVOS URBANOS COLECTADOS EN MUNICIPIOS DEL ESTADO DE COAHUILA: SITUACIÓN ACTUAL DE LA CALIDAD AMBIENTAL”

Clave del proyecto:

COAH-2022-C18-F003

Nombre del responsable técnico:

Dr. Samuel Alejandro Lozano Morales

Institución sujeta de Apoyo:

Centro de Investigación en Química Aplicada

Periodo que se reporta:

18 de marzo del 2022 al 24 de abril del 2023

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 1 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqap.mx





1. Objetivo general del proyecto:

Determinar el contenido de metales, potencialmente tóxicos, en polvos urbanos colectados en diferentes zonas urbanas en estado de Coahuila (Torreón, Viesca, Ramos Arizpe, General Cepeda, Piedras Negras, Acuña, Guerrero, Jiménez, Candela, Múzquiz, Juárez y Ocampo).

2. Actividades desarrolladas:

1. Muestreo y preparación de muestras.
2. Análisis de muestra por ICP.
3. Creación de mapas de distribución espacial de iones metálicos tóxicos.

3. Cumplimiento de las metas alcanzadas en el periodo reportado con respecto a las metas comprometidas en el protocolo del proyecto.

Las metas comprometidas para el período reportado se alcanzaron al 100% para los municipios de Torreón, Viesca, Ramos Arizpe, General Cepeda, Piedras Negras, Acuña, Guerrero, Jiménez, Candela, Múzquiz, Juárez, y Ocampo.

4. Metodología o estrategia de ejecución.

Muestreo y preparación de muestras

Se realizó un muestreo sistemático, homogéneamente distribuido en las localidades de Torreón, Viesca, Ramos Arizpe, General Cepeda, Piedras Negras, Acuña, Guerrero, Jiménez, Candela, Múzquiz, Juárez y Ocampo, de acuerdo con la Tabla 1. Para lo cual, se delineó una cuadrícula sobre la superficie de la zona a muestrear, obteniendo el mapa con la trayectoria y los puntos de muestreo mediante el sistema de *Google Earth*. Para la toma de muestra en campo; primero se delimitó un m^2 de superficie en las zonas de acumulación (generalmente junto a las uniones de las banquetas). Las muestras se recolectaron con la ayuda de una brocha y un recogedor de plástico, para evitar posibles fuentes de contaminación, hasta conseguir un peso aproximado de 20 g por muestra. En cuanto a la *preparación de muestras*, previa al análisis químico; las muestras se prepararon mediante digestión ácida utilizando una porción de la muestra colectada y haciendo la digestión a vaso abierto. Para esto, se pesó un 1 g de muestra de los polvos urbanos colectados fueron digeridos con 5 mL de ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4) y calentados por un tiempo aproximado de 8 h, después de este tiempo se dejaron enfriar y se agregaron 5 mL de ácido nítrico concentrado (HNO_3) las muestras se calentaron hasta que estas su clarificación, luego se dejaron enfriar y se filtraron empleando papel Whatman No. 42; esto, con la finalidad de prevenir la obstrucción del nebulizador de los equipos. Finalmente, se aforaron a un volumen específico de 50 mL. Estas actividades se realizaron con el apoyo y acompañamiento del personal técnico del laboratorio de servicios del CIQAY y de estudiantes de licenciatura que participan en el proyecto, mediante el desarrollo de su trabajo de tesis, con beca de este mismo proyecto.

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



Tabla 1. Localidades muestreadas y número de muestras recolectadas de acuerdo con el cronograma de actividades de la etapa 1.

Etapa	Localidades	Número de muestras
Etapa 1	Torreón	60
	Viesca	25
	Ramos Arispe	35
	General Cepeda	30
Etapa 2	Acuña	40
	Jiménez	25
	Piedras Negras	51
	Guerrero	25
Etapa 3	Candela	25
	Múzquiz	30
	Juárez	20
	Ocampo	25
Número total de muestras estudiadas		391

Análisis químico de metales por ICP-Óptico

El análisis químico en el laboratorio se realizó mediante la implementación de espectrometría de masas de plasma acoplado a masas (ICP-MS) en el equipo ICP Thermo Scientific ICAP 7000 SERIES ICP Spectrometer Modelo iCAP 7400 (Duo). Estas actividades se realizaron con el apoyo y acompañamiento de estudiantes de licenciatura que participan en el proyecto, mediante el desarrollo de su trabajo de tesis, con beca de este mismo proyecto. Con las siguientes particularidades Temperatura: 10000 K, Radio Frecuencia: 1350 Watts, Flujo de Gas Auxiliar: 0.5 L/min (litros por minuto), Gas de Enfriamiento: 12 L/min, Flujo del nebulizador del gas: 0.7 L/min, Velocidad de la bomba: 50 rpm, 45 s de lectura por triplicado y 5 s de lavado.

Construcción de mapas de distribución espacial de metales en las zonas de estudio.

Para realizar los mapas se utilizó el programa Surfer en su versión 9.8.669, donde previamente ingresamos las coordenadas que se tomaron en el muestreo en campo en, este caso los datos en unidades de $\mu\text{g/g}$, fueron los resultados de la espectrometría ICP-MS, para así identificar el punto exacto donde se recogieron los polvos. A continuación, se descargan los mapas base satelitales de las calles, para mostrar el crecimiento demográfico de las zonas analizadas. Después, la información resultante (una vez que se realizaron los análisis de suelos) se ingresa a el software en conjunto con las coordenadas para así asignarles un valor (elemento químico analizado) y automáticamente se focalizan en el mapa base con el ícono que se seleccione, para después asignarles un color y un tamaño, dejando ver de esta manera los lugares con las mayores concentraciones de acuerdo al impacto que existe sobre la zona.

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



5. Descripción de los resultados obtenidos

PRIMERA ETAPA

Se realizó la determinación de metales pesados en polvos urbanos colectados en las zonas urbanas de Torreón, Viesca, Ramos Arizpe y General Cepeda, Coahuila. La evaluación de las concentraciones de metales encontradas en las muestras consideradas en este estudio, permite reconocer una importante concentración de los metales analizados. En la zona suroeste de Torreón se determinaron, en su mayoría, las concentraciones más elevadas de metales, destacando el As, Cr y Pb. En cuanto a Ramos Arizpe, al noreste, en su mayoría, fueron determinadas las concentraciones más elevadas de los metales, tales como el Cr, Cu, Ni y Pb. En Viesca las concentraciones más elevadas detectadas correspondieron a la región sureste, destacando los metales de As y Pb. Finalmente, en General Cepeda, en su mayoría en la región noreste, se detectaron las concentraciones más altas de los metales Al, Ba, Fe y Mn. Por otro lado, las distribuciones espaciales de las concentraciones presentadas en los mapas del ANEXO permiten reconocer principalmente dos “hot spots” como fuentes principales de contaminantes en el norte de la zona urbana.

SEGUNDA ETAPA

Se realizó la determinación de metales pesados en polvos urbanos colectados en las localidades de Acuña, Jiménez, Piedras Negras y Guerrero, Coahuila. La evaluación de las concentraciones de metales encontradas en las muestras consideradas en este estudio, permite reconocer una importante concentración de los metales analizados. En la zona de Acuña se determinaron, en su mayoría, las concentraciones más elevadas de metales, destacando el Cu, Cr, Ni, Pb, Zn, Pt, Sr, Al, Ba, Co, Fe y Mn. En cuanto a Jiménez, en su mayoría, fueron determinadas las concentraciones más elevadas de los metales, tales como el Al, Ba, Fe, Mn y Sr. Por otro lado, los mapas correspondientes a las distribuciones espaciales de las concentraciones determinadas son presentadas en los mapas del ANEXO permiten reconocer principalmente los “hot spots” como fuentes principales de contaminantes en las zonas de estudio.

TERCERA ETAPA

Se realizó la determinación de metales pesados en polvos urbanos colectados en las localidades de Candela, Múzquiz, Juárez y Ocampo, Coahuila. La evaluación de las concentraciones de metales encontradas en las muestras consideradas en este estudio, permite reconocer una importante concentración de los metales analizados. En la zona de Candela se determinaron, en su mayoría, las concentraciones más elevadas de metales, destacando el As, Cr, Mn y Sr. En cuanto a Muzquiz, en su mayoría, fueron determinadas las concentraciones más elevadas de los metales, tales como el Co, Mn, Al, Cr, Se, As, C, Ni, Sr, Ba, Fe, Pb, y Zn. Para el caso de Juárez, se destacaron las concentraciones de los metales Co, Mn, Cu, Sr, Ba, Zn, Ni y Fe. Finalmente, en la localidad de Ocampo, fueron determinadas concentraciones elevadas de Mn, Al, Cr, As, Cu, Ni, Sr, Fe, Cd, Zn y Sr. Por otro lado, los mapas correspondientes a las distribuciones espaciales de las concentraciones determinadas son presentadas en los mapas del ANEXO permiten reconocer principalmente los “hot spots” como fuentes principales de contaminantes en las zonas de estudio.

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



ANEXO:

Figura 1. Localización de los sitios de muestreo de polvos urbanos considerados para este estudio colectados en Torreón, Coahuila, y su respectiva escala de colores referente a la concentración determinada.





Tabla 2. Concentración de metales en las muestras de polvos urbanos colectados en Torreón, Coahuila.

Muestra \ Elemento ($\mu\text{g/g}$)	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Sb	Hg	Ag	Al	Ba	Co	Fe	Mn	Mo	Se	V	Zn
1	11.4	0.0	11.2	30.9	5.3	114.1	0.0	0.0	0.0	4084.7	120.7	2.1	16826.1	224.3	0.0	0.0	14.7	176.7
2	12.9	1.4	21.3	10.7	5.0	42.2	0.0	0.0	0.0	4305.1	108.5	2.0	9709.5	243.6	0.0	0.0	18.0	216.8
3	17.6	3.0	55.0	17.6	6.9	84.0	0.0	0.0	-0.8	7012.2	150.9	3.2	11239.9	347.4	3.6	0.0	20.7	364.1
4	19.5	6.6	677.7	19.9	7.8	326.1	0.0	0.0	0.0	3257.2	106.4	2.6	10448.9	268.1	0.0	0.3	17.7	682.4
5	10.6	0.0	30.9	13.5	4.4	42.1	0.0	0.0	0.0	6270.3	132.7	2.5	9400.7	310.7	0.8	0.0	19.7	237.3
6	12.4	1.0	13.8	9.5	4.8	42.1	0.0	0.0	0.0	5222.1	121.0	2.1	8318.8	240.0	0.0	0.0	16.8	140.6
7	11.3	2.0	25.3	90.3	3.8	345.3	0.0	0.0	-8.1	4765.7	107.9	2.5	7408.2	216.1	0.0	0.0	15.3	293.4
8	12.0	1.0	16.9	11.1	9.5	22.6	0.0	0.0	0.0	9580.6	178.5	3.3	13963.8	385.5	5.5	0.0	20.1	132.6
9	10.0	0.0	26.0	11.4	4.2	34.6	0.0	0.0	0.0	4983.3	104.8	1.9	10072.5	249.9	0.0	0.0	17.6	209.0
10	8.4	0.0	10.6	8.0	5.4	14.9	0.0	0.0	0.0	2708.0	75.3	1.2	5904.8	156.6	0.0	0.0	13.3	187.9
11	10.0	0.0	19.8	43.6	3.2	147.8	0.0	0.0	0.0	2990.5	72.2	1.8	6605.2	317.4	0.0	0.0	12.9	136.4
12	9.8	2.4	42.5	8.4	6.2	69.6	0.0	0.0	0.0	4626.6	99.1	1.8	8766.9	188.2	0.0	0.0	17.0	343.4
13	12.1	1.0	10.0	19.0	5.1	24.8	0.0	0.0	0.0	4880.3	101.1	2.1	8612.6	205.0	0.0	0.0	21.6	133.0
14	13.4	5.9	65.3	44.4	14.5	236.3	0.0	0.0	0.0	2111.9	61.6	1.4	6769.1	166.8	0.0	0.0	10.8	478.8
15	14.0	5.8	94.6	13.2	6.1	108.5	5.8	0.0	0.0	4962.6	137.7	2.4	9147.0	204.7	0.0	0.0	17.5	1841.9
16	12.0	4.6	55.4	450.9	6.4	1485.5	0.0	0.2	0.0	5738.3	121.5	5.6	1080.5	253.0	1.0	0.0	17.2	586.0
17	11.6	2.4	66.5	12.3	6.4	68.8	0.0	0.0	0.0	4793.7	118.3	2.0	8213.5	249.7	0.0	0.0	17.4	354.9
18	12.4	3.2	156.3	18.3	4.5	95.6	0.0	0.0	0.0	3951.6	94.1	2.1	8445.0	232.1	0.0	0.0	18.1	323.9
19	11.1	0.9	14.0	9.8	5.4	30.7	0.0	2.5	0.0	5955.8	159.4	3.0	12743.9	268.3	0.0	0.0	28.0	271.7
20	14.0	1.5	15.0	7.2	5.3	74.1	0.0	1.1	0.0	6657.6	156.2	3.0	10485.7	295.3	0.5	0.0	21.5	201.7
21	12.8	3.9	34.3	40.6	6.6	196.0	0.0	0.0	0.0	6607.0	164.9	2.9	10695.0	261.0	0.0	0.0	27.3	423.9
22	13.7	4.8	41.0	11.1	8.3	92.2	0.0	0.0	0.0	10080.7	170.9	3.3	12031.1	389.0	2.3	0.0	22.6	625.7
23	18.6	7.9	80.1	16.2	10.0	144.9	0.0	0.0	0.0	7963.0	162.7	2.8	12441.1	293.0	6.3	0.0	23.1	1027.5
24	13.5	6.4	82.4	9.2	5.2	97.9	0.0	0.0	0.0	7201.0	117.9	1.8	8931.6	203.6	4.5	0.0	21.2	893.8
25	16.6	12.1	63.1	16.7	6.5	214.7	0.0	0.4	0.0	6741.2	137.2	2.4	9618.6	203.5	2.0	0.0	19.7	1164.6
26	28.3	37.3	733.6	37.7	22.2	408.1	0.0	2.3	0.0	4843.2	125.5	2.8	14254.5	253.7	1.3	0.0	18.2	3850.9
27	22.2	37.7	93.8	20.0	6.7	274.2	0.0	2.1	0.0	9732.2	179.6	5.5	13571.7	355.9	0.0	0.0	23.6	3243.3
28	16.4	8.5	60.8	47.1	8.2	246.5	0.0	1.1	0.0	10998.0	160.6	3.2	12177.8	281.3	5.9	0.0	24.2	894.9
29	15.7	6.5	402.4	20.5	10.3	126.4	0.0	0.0	0.0	5619.1	109.9	2.3	11238.5	233.1	7.3	0.0	16.5	1996.3
30	15.1	7.5	86.1	12.1	5.7	156.0	0.0	0.0	0.0	5273.2	125.7	2.3	11020.1	228.4	0.8	0.0	20.9	1053.9

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

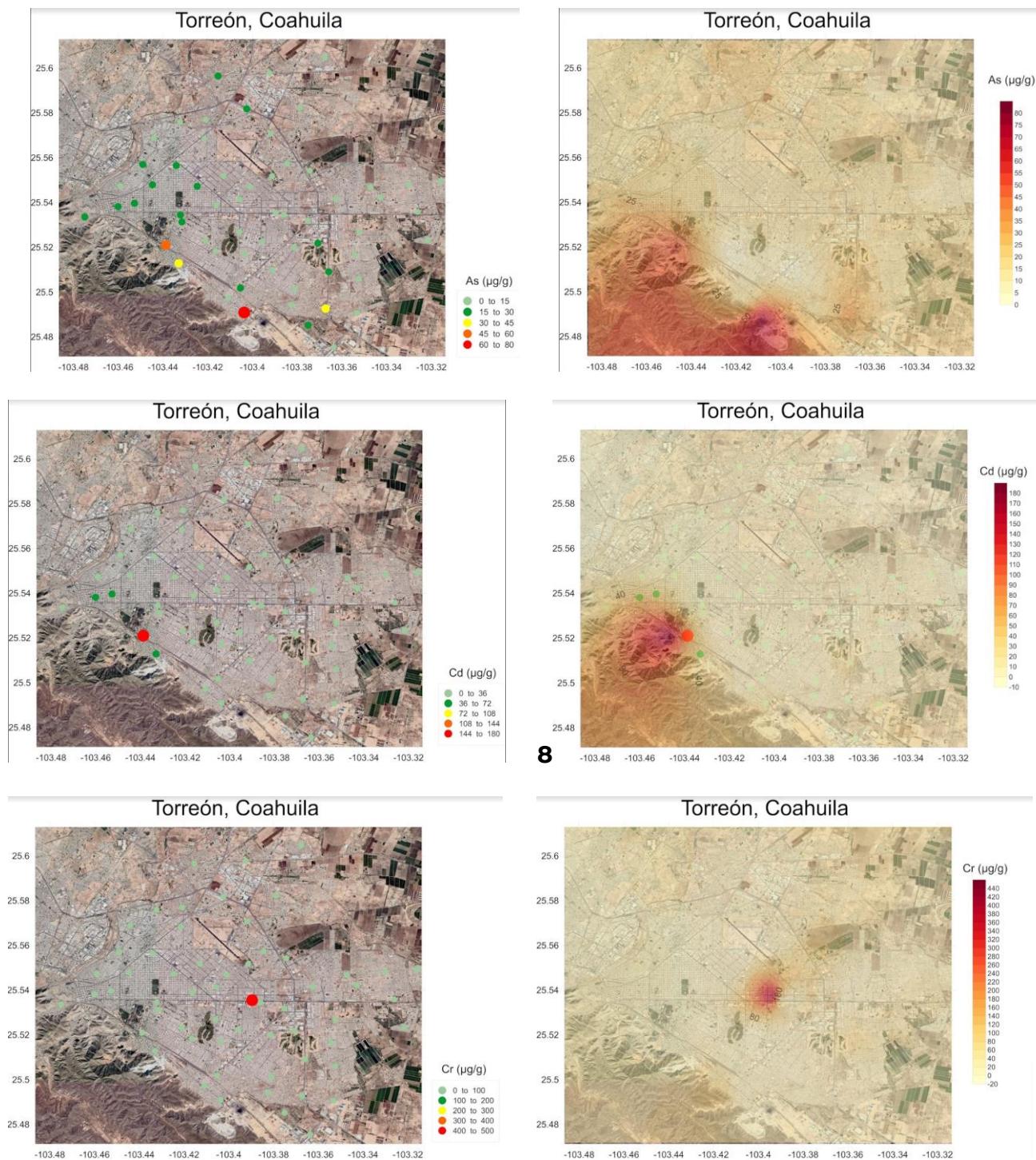


31	14.0	9.4	54.8	21.7	9.2	138.6	0.0	0.0	0.0	8093.8	112.7	2.5	12232.7	251.4	0.5	0.0	22.7	1305.0
32	19.9	18.4	88.2	16.4	6.9	169.2	0.0	0.0	0.0	9149.5	142.2	3.5	13526.6	310.8	3.9	0.0	22.4	2158.4
33	23.7	22.6	87.4	15.6	6.0	284.2	0.0	3.8	0.0	8098.8	123.0	3.6	11297.0	268.6	6.6	0.0	26.6	2490.1
34	51.1	178.2	601.7	10.9	7.6	1893.1	10.5	6.4	0.0	7707.6	148.5	5.7	9201.8	455.6	3.8	13.4	16.1	4431.4
35	43.6	65.6	271.2	13.7	7.2	1369.6	13.4	2.5	0.0	8836.3	143.2	3.4	11575.2	307.9	3.7	16.0	21.7	2606.4
36	11.1	4.2	16.7	6.2	3.1	45.9	0.0	0.0	0.0	5680.4	85.0	1.7	8126.5	159.1	6.3	0.0	15.7	559.6
37	0.0	6.0	17.3	22.1	5.1	169.5	0.0	0.0	0.0	6143.5	122.5	2.4	6872.4	183.1	0.0	0.0	1.7	701.0
38	12.8	8.3	179.6	87.3	3.8	460.0	0.0	0.0	0.0	2976.8	56.3	1.6	7241.0	118.4	0.0	0.2	17.2	509.0
39	79.1	25.5	387.4	19.6	8.8	2215.7	25.8	0.0	0.0	5752.7	278.1	3.7	19471.2	331.4	0.0	10.5	24.2	3573.2
40	16.5	8.4	57.5	24.8	8.8	170.0	0.0	0.0	0.0	10947.8	154.6	3.7	11653.9	258.6	20.7	0.0	26.1	969.0
41	9.6	6.8	51.2	7.1	4.7	79.0	0.0	0.0	0.0	5316.6	87.9	1.3	6854.4	179.5	7.3	0.0	19.7	1020.1
42	11.9	6.2	22.8	29.3	7.1	151.6	0.0	0.0	0.0	11403.2	127.0	4.2	14135.6	250.9	0.0	0.0	22.6	664.6
43	11.2	4.0	90.3	13.2	7.8	50.1	0.0	0.0	0.0	9243.8	141.9	2.5	10861.8	222.6	8.5	0.0	31.0	438.9
44	0.0	5.8	61.0	4.5	7.9	83.8	0.0	0.0	0.0	2333.3	81.6	1.5	552.6	174.6	4.4	0.0	0.0	582.8
45	12.6	0.0	4.9	10.8	7.0	18.4	0.0	0.0	0.0	19722.0	266.1	5.2	16532.5	445.6	13.9	0.0	32.5	103.7
46	12.4	2.9	40.9	12.3	6.7	104.9	0.0	0.0	0.0	4341.7	98.4	2.0	9744.0	192.3	19.8	0.0	19.5	433.5
47	20.3	10.1	61.4	8.4	5.6	347.8	0.0	0.0	0.0	5394.3	86.8	2.2	9536.3	147.3	0.0	1.4	17.4	621.9
48	35.5	1.2	58.8	8.6	4.1	137.2	0.0	0.0	0.0	4586.6	97.0	2.2	11457.5	327.0	0.0	0.0	20.2	777.6
49	12.5	2.3	16.4	7.3	5.0	37.8	0.0	0.0	0.0	4905.2	108.7	43.8	7448.7	170.6	0.0	0.0	20.7	309.4
50	24.5	16.5	109.8	13.8	6.9	517.2	5.1	0.0	0.0	5708.4	116.0	2.7	11617.6	212.0	0.0	0.0	19.1	822.2
51	15.1	8.5	15.2	7.7	5.5	38.8	0.0	0.0	0.0	5894.1	95.4	2.4	9306.0	220.4	0.0	0.0	18.6	142.6
52	12.0	0.0	32.6	12.6	5.5	40.5	0.0	0.0	0.0	7293.1	117.2	2.6	10544.8	211.6	0.0	0.0	20.5	111.7
53	13.7	2.1	28.2	78.4	7.6	318.6	0.0	0.0	0.0	8514.6	178.3	3.4	10295.5	275.4	1.7	0.0	19.6	298.6
54	12.6	0.0	2.9	4.8	3.4	6.7	0.0	0.0	0.0	2635.4	59.9	1.7	8001.1	103.2	2.8	0.0	15.1	31.2
55	13.8	16.8	49.2	12.6	7.6	177.9	0.0	0.0	0.0	9107.7	130.7	3.1	14785.4	249.2	0.0	0.0	24.9	225.6
56	13.8	5.1	45.2	18.0	6.3	225.3	0.0	0.0	0.0	4469.4	96.3	1.7	11471.2	175.0	4.0	0.0	15.4	289.7
57	10.7	3.1	32.5	13.2	4.9	55.2	0.0	0.0	0.0	4760.2	91.3	1.6	7890.6	191.3	0.0	0.0	16.4	441.3
58	10.7	2.9	166.8	15.2	8.6	75.4	0.0	0.0	0.0	5432.7	110.5	2.2	9896.8	207.9	0.0	0.0	20.9	508.0
59	13.5	3.7	37.3	11.6	7.3	69.9	0.0	0.0	0.0	6090.9	135.9	4.4	10220.0	222.7	0.0	0.0	20.0	570.8
60	16.0	0.0	15.9	6.6	3.7	92.3	0.0	0.0	0.0	3291.6	81.2	1.4	5322.4	106.7	0.0	0.0	10.4	99.9

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

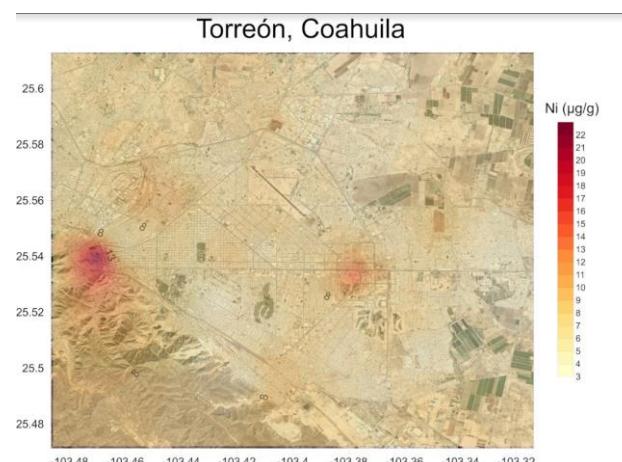
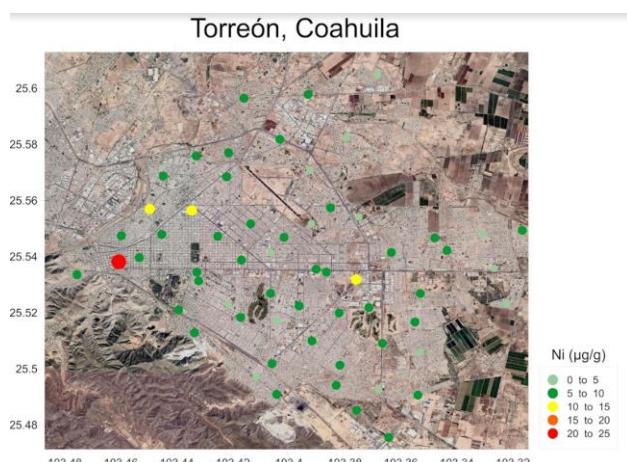
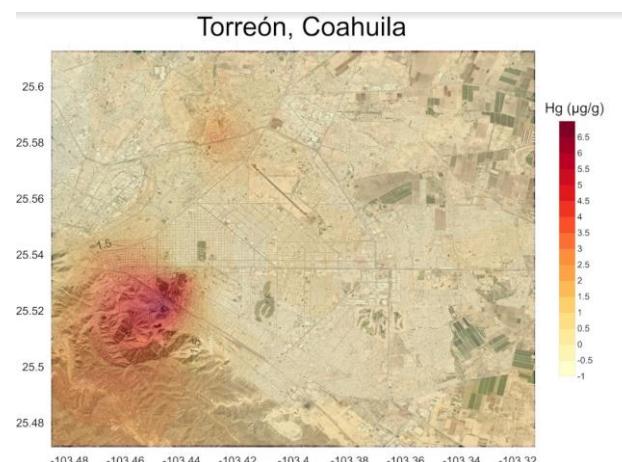
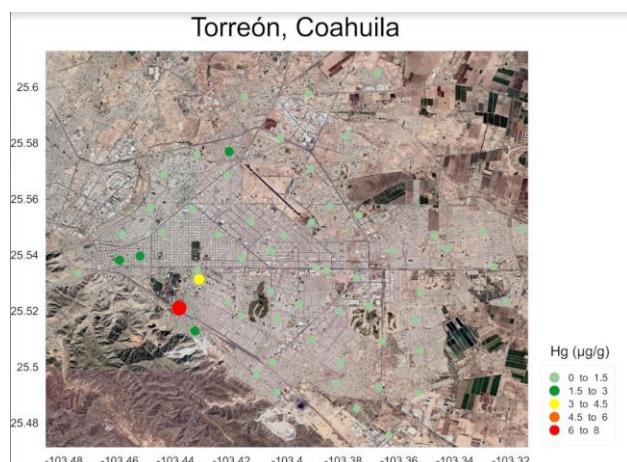
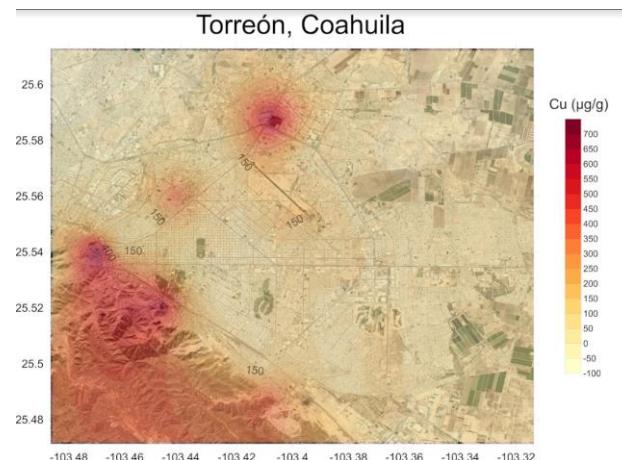
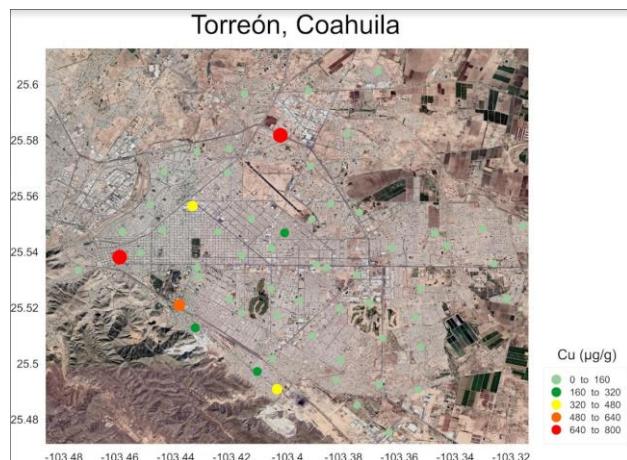


Figura 2. Mapas de la distribución espacial de la concentración de metales en muestras de polvos urbanos colectados en Torreón, Coahuila.



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003







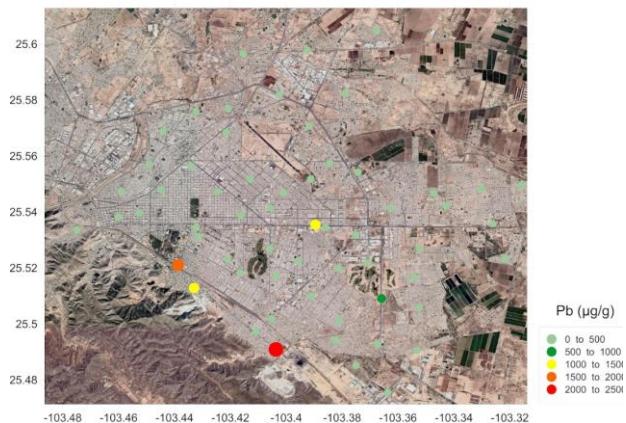
GOBIERNO DE
MÉXICO



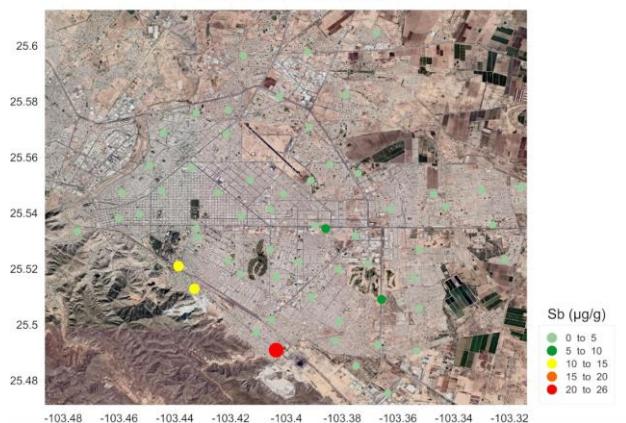
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAQ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

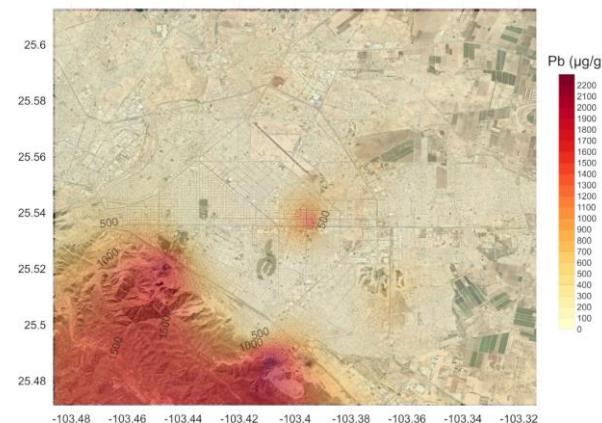
Torreón, Coahuila



Torreón, Coahuila



Torreón, Coahuila



Torreón, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 10 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx





GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

COA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Figura 3. Localización de los sitios de muestreo de polvos urbanos considerados para este estudio colectados en Ramos Arizpe, Coahuila, y su respectiva escala de colores referente a la concentración determinada.



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 11 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqa.mx

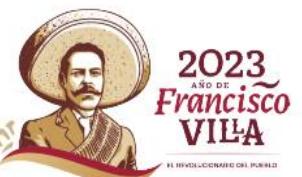




Tabla 3. Concentración de metales en las muestras de polvos urbanos colectados en Ramos Arizpe, Coahuila.

Muestra	Elemento (μg/g)	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Sb	Hg	Ag	Al	Ba	Co	Fe	Mn	Mo	Se	V	Zn
1		5.0	0.0	28.1	27.5	8.9	61.5	0.0	0.0	18.7	2359.3	65.2	1.4	5731.9	152.0	0.8	3.4	10.5	127.3
2		6.1	0.0	100.1	69.6	16.1	263.0	0.0	0.0	15.6	3748.0	104.6	3.6	15619.4	276.8	3.3	6.8	12.9	291.7
3		1.4	0.0	35.6	18.6	5.6	46.2	0.0	0.0	17.7	2157.4	34.3	0.9	4161.1	109.3	1.9	2.1	8.3	65.9
4		2.6	0.0	46.7	43.0	14.2	104.8	0.0	0.0	16.1	2321.9	55.2	1.8	7735.8	149.4	0.2	4.9	10.4	121.6
5		3.7	0.0	41.2	61.9	14.5	71.2	0.0	0.0	17.1	2568.6	53.0	1.5	10544.6	234.1	0.2	7.1	13.1	107.1
6		2.2	0.0	23.7	85.3	6.2	299.8	0.0	0.0	16.4	1639.3	48.7	1.0	5515.8	111.5	0.0	9.7	7.8	90.0
7		1.3	0.0	39.2	35.6	9.3	60.5	0.0	0.0	14.7	2646.1	66.8	1.0	7342.0	160.4	2.0	5.1	11.3	148.7
8		2.8	0.0	89.5	44.4	12.6	85.3	0.0	0.0	16.8	2622.5	78.4	1.7	16009.1	239.1	0.3	5.5	11.1	126.9
9		3.9	0.0	33.0	22.7	10.0	24.7	0.0	0.0	17.2	4239.8	72.2	1.3	6801.2	210.9	1.1	3.1	16.0	194.0
10		4.6	0.0	67.4	73.3	29.8	152.4	0.0	0.0	12.7	6157.0	120.4	3.1	12146.9	272.3	0.7	9.7	24.6	242.2
11		6.4	1.2	62.4	38.9	31.8	68.0	0.0	0.0	17.9	3915.9	123.2	2.3	15044.4	275.9	1.0	6.4	18.8	202.9
12		2.3	0.0	924.4	129.6	190.5	75.1	0.0	0.0	13.4	22181.1	80.7	7.8	50870.3	637.7	14.3	15.4	96.5	381.5
13		5.0	1.1	398.1	150.0	91.0	74.8	0.0	0.0	16.6	9207.0	100.9	27.5	29039.0	613.4	29.8	16.5	35.5	311.1
14		4.6	0.0	0.8	16.9	11.2	24.5	0.0	0.0	20.8	1822.3	53.4	1.1	6288.2	141.5	0.9	3.1	12.3	139.4
15		5.4	0.0	57.3	33.3	15.8	38.2	0.0	0.0	14.1	3735.1	124.6	2.1	11095.9	220.4	0.1	3.3	18.9	232.4
16		3.8	0.0	43.9	65.6	12.6	146.9	0.0	0.0	12.5	2996.4	85.8	1.7	10032.5	235.3	0.1	7.9	15.8	166.9
17		4.4	0.0	20.3	25.8	12.0	29.9	0.0	0.0	5.1	5142.8	112.9	3.1	13664.6	264.1	1.5	3.4	20.6	154.3
18		4.9	0.0	21.7	24.7	13.7	35.2	0.0	0.0	11.9	4197.8	133.0	2.4	12029.7	206.8	1.3	3.7	21.0	193.3
19		4.5	0.0	32.7	42.1	10.4	133.8	0.0	0.0	14.7	3779.6	89.8	2.5	8864.7	183.1	0.9	5.5	20.5	175.0
20		6.0	0.0	16.7	17.5	10.8	18.7	0.0	0.0	11.8	4384.7	125.9	2.4	10147.1	167.9	1.8	2.2	16.8	117.4
21		4.4	0.0	79.6	52.7	20.3	86.3	0.0	0.0	11.2	3663.9	101.4	3.1	12881.9	264.6	0.8	6.1	17.9	359.2
22		2.3	0.0	45.8	22.6	10.9	40.1	0.0	0.0	13.9	3392.5	86.7	1.9	8111.6	151.2	0.0	2.9	13.6	164.2
23		4.5	2.5	231.8	137.6	63.3	82.3	0.0	0.0	13.9	3127.3	90.2	12.3	37029.3	733.1	16.1	16.5	23.5	507.0
24		11.7	0.0	36.7	23.6	11.2	32.3	0.0	0.0	13.8	3343.8	123.2	2.4	10398.7	211.4	0.9	2.9	16.6	358.6
25		3.3	0.0	22.8	57.4	44.5	18.5	0.0	0.0	13.2	2125.3	47.8	1.9	9203.2	178.3	0.6	7.0	10.5	211.4
26		7.8	5.6	477.9	77.4	37.4	238.1	0.0	0.0	17.7	2708.4	144.4	4.4	31740.6	522.2	5.5	10.8	16.4	1432.1
27		6.5	1.4	77.1	81.3	20.7	84.2	0.0	0.0	16.1	2905.6	101.2	5.4	22320.7	578.3	3.7	10.0	22.6	1249.2
28		4.2	1.4	38.8	35.6	14.5	59.6	0.0	0.0	14.9	1935.0	73.1	2.1	12549.8	271.4	0.1	5.4	13.6	646.2
29		6.2	0.0	54.6	33.1	22.1	60.6	0.0	0.0	4.4	3945.8	170.8	3.4	16209.9	288.5	0.6	3.1	17.4	457.6
30		8.3	0.0	85.9	45.7	31.2	52.7	0.0	0.0	4.8	4366.2	178.4	5.4	21904.2	354.8	2.8	5.3	18.8	268.1
31		5.9	0.0	86.1	45.0	30.4	78.9	0.0	0.0	12.9	2882.8	111.4	4.2	13880.9	283.8	1.1	5.6	16.2	358.7
32		6.5	1.2	196.6	103.9	58.7	160.9	0.0	0.0	12.7	3209.0	127.2	5.2	34423.2	484.4	6.0	11.9	18.1	602.4
33		37.9	6.0	146.8	54.2	19.5	108.7	0.0	0.0	13.5	2909.7	109.1	3.1	18475.1	366.1	3.0	6.0	15.3	855.3
34		37.3	13.4	162.7	56.8	21.5	178.5	0.0	0.0	17.4	4835.1	170.7	4.9	17752.0	365.1	1.9	9.4	24.2	1309.3
35		18.0	1.9	174.4	93.6	49.9	104.4	0.0	0.0	11.8	3204.0	116.7	7.4	29722.2	579.1	7.6	9.5	22.1	476.6

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



GOBIERNO DE
MÉXICO

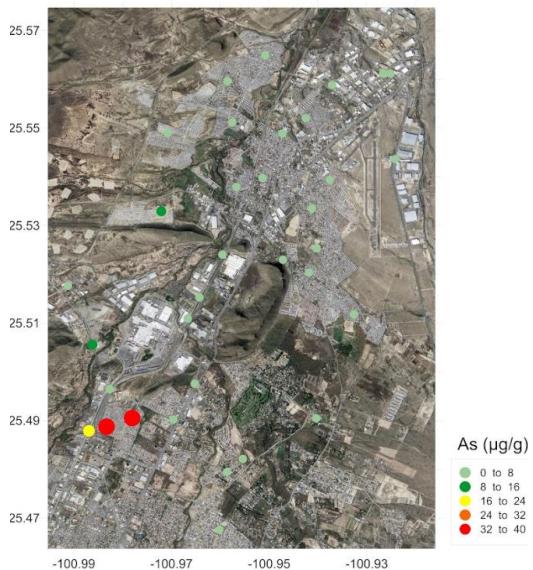


CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

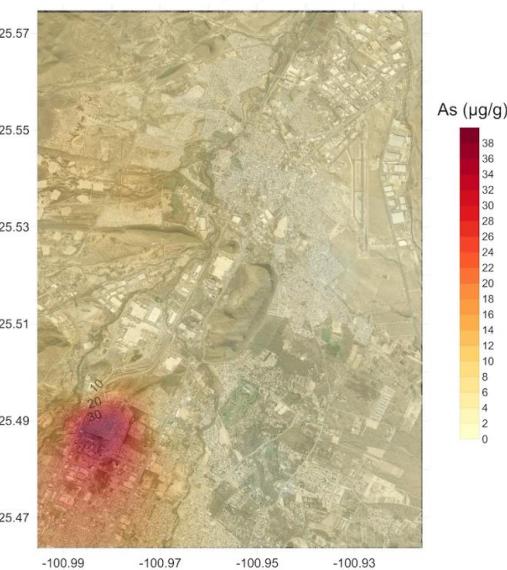
ciaq
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Figura 4. Mapas de la distribución espacial de la concentración de metales en muestras de polvos urbanos colectados en Ramos Arizpe, Coahuila.

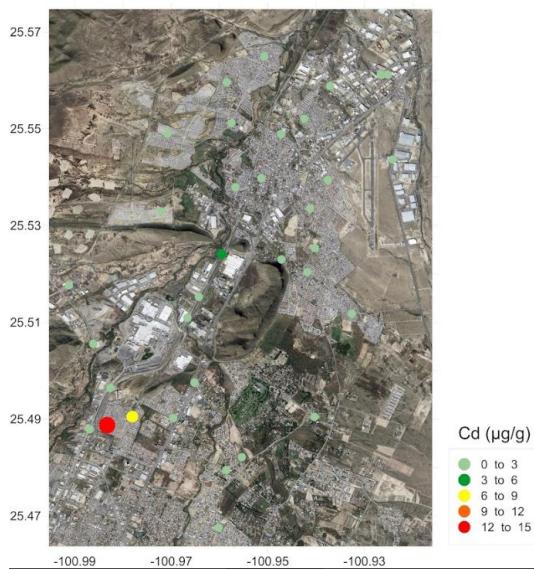
Ramos Arizpe, Coahuila



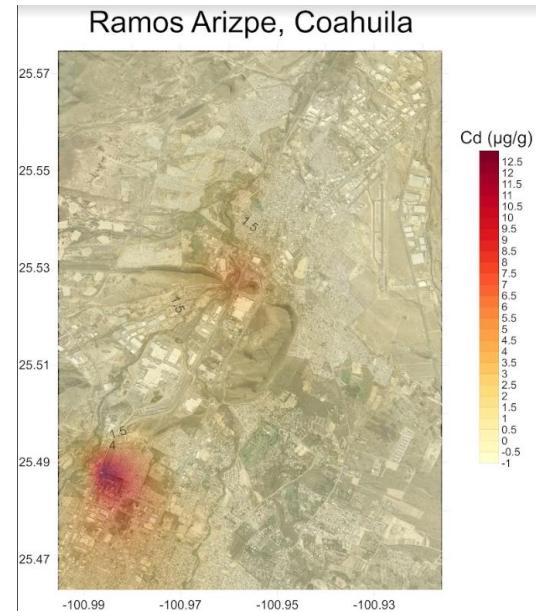
Ramos Arizpe, Coahuila



Ramos Arizpe, Coahuila



Ramos Arizpe, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 13 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqqa.mx



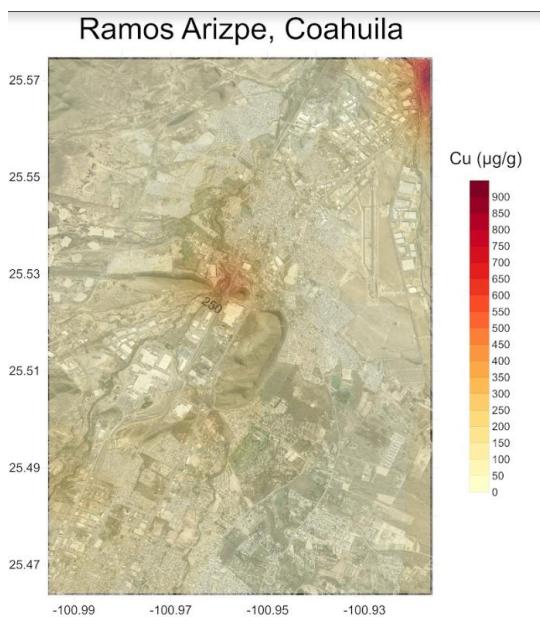
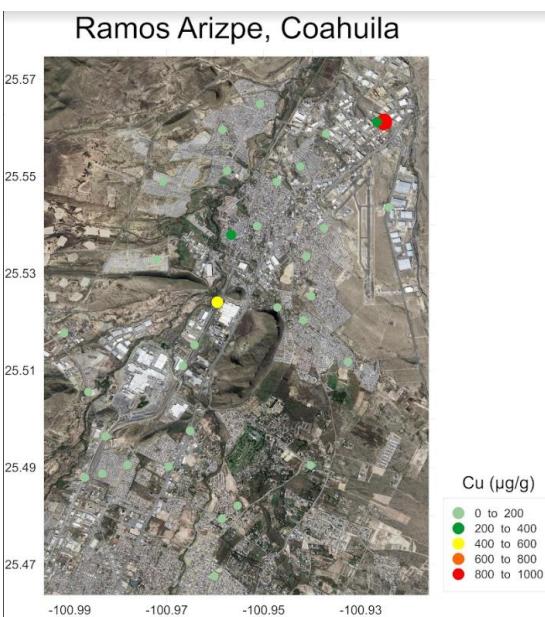
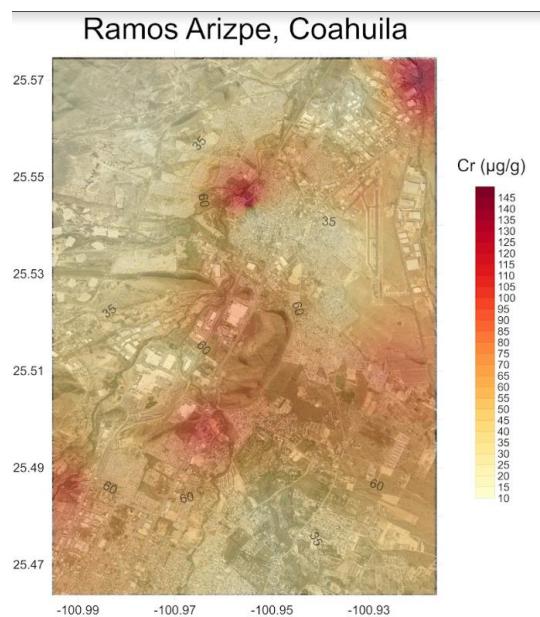
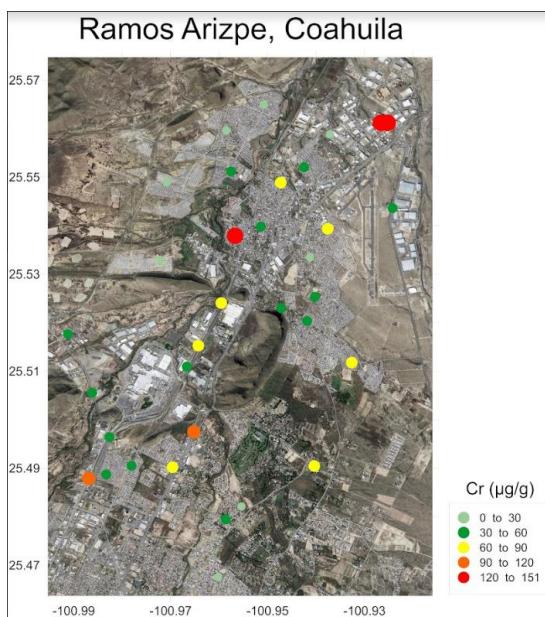


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAZ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 14 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx





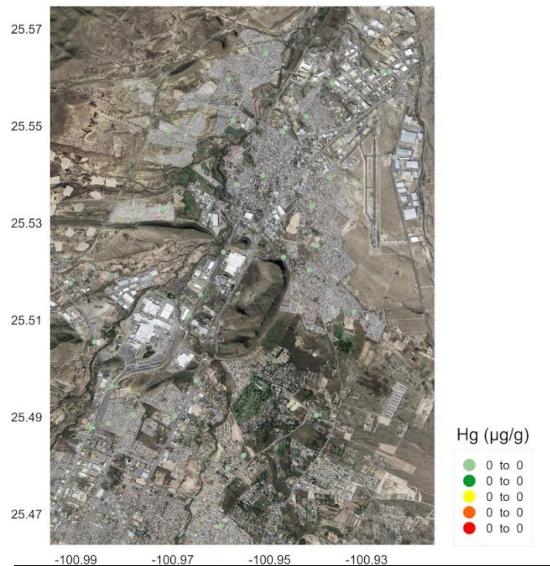
GOBIERNO DE
MÉXICO



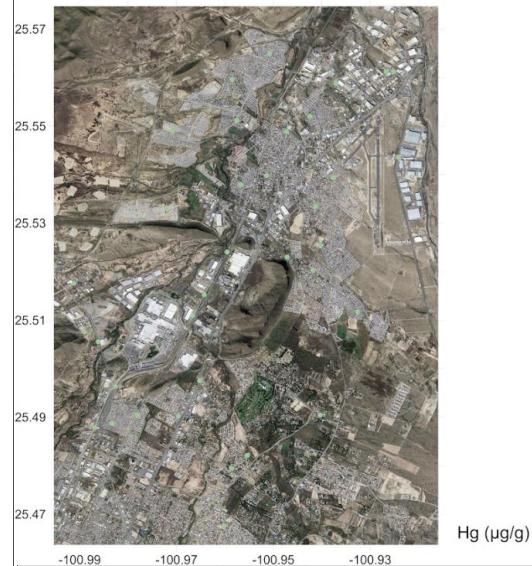
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAQ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

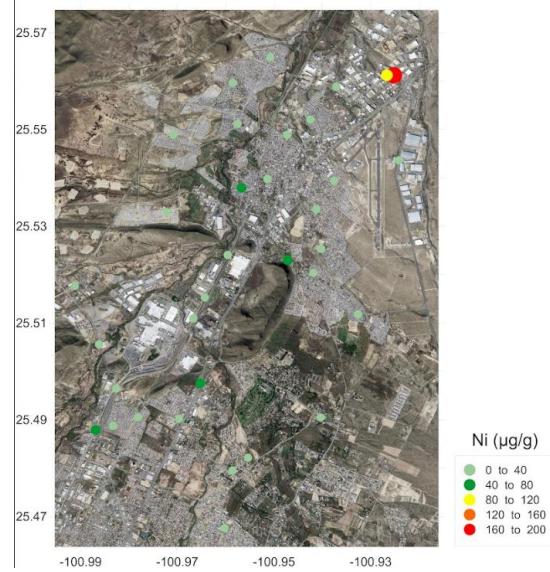
Ramos Arizpe, Coahuila



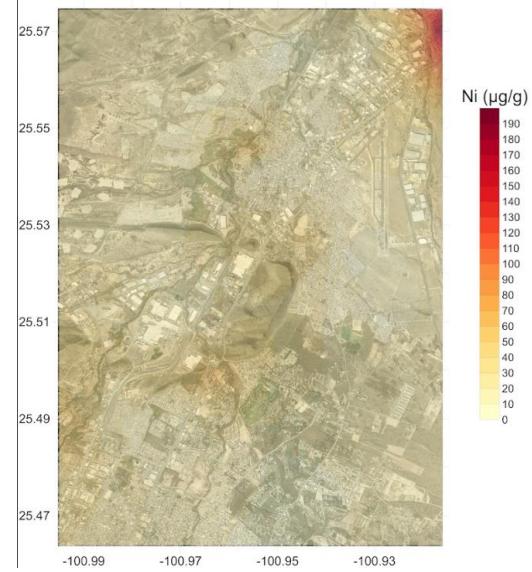
Ramos Arizpe, Coahuila



Ramos Arizpe, Coahuila



Ramos Arizpe, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 15 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx



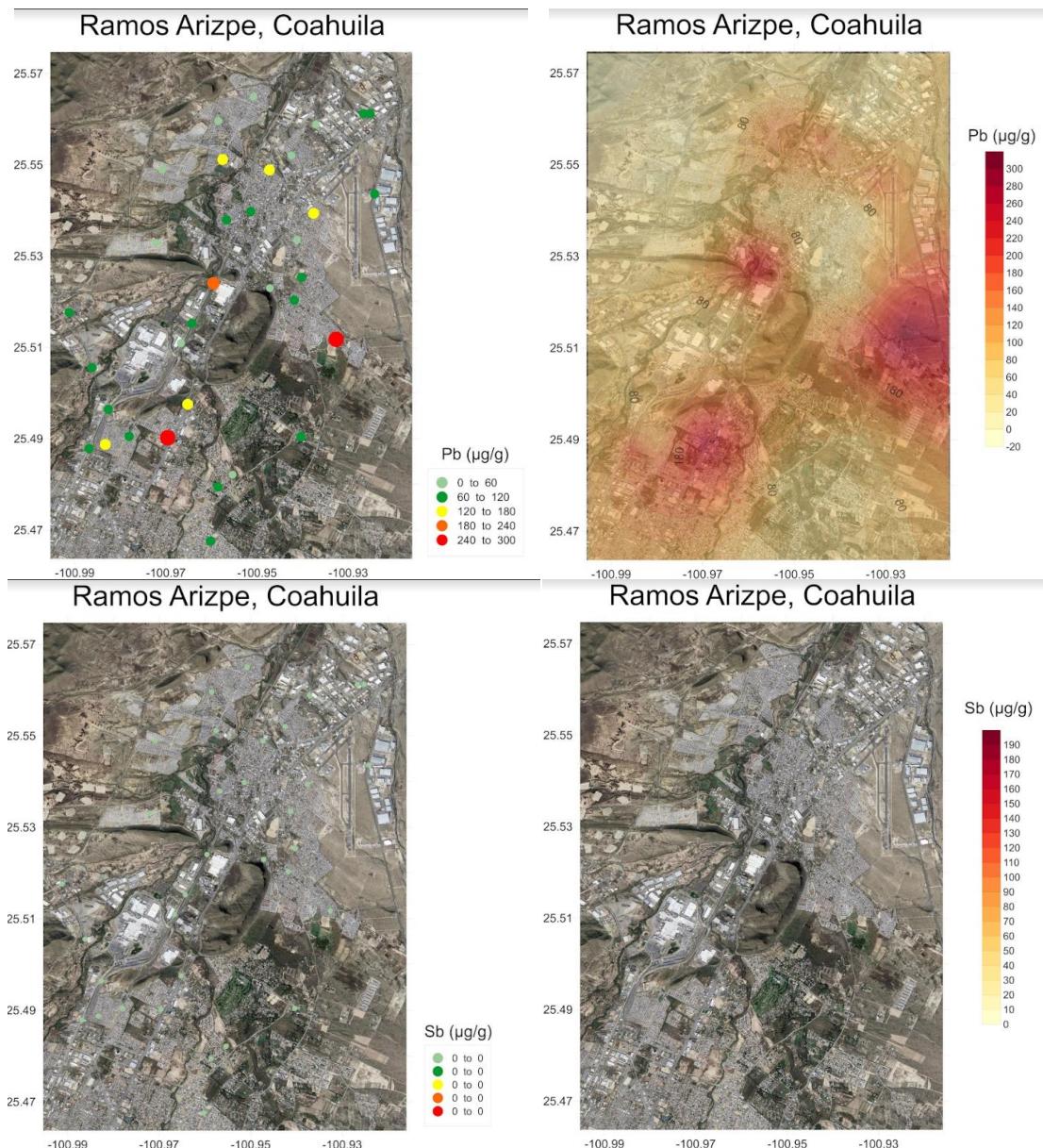


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAZ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 16 de 131

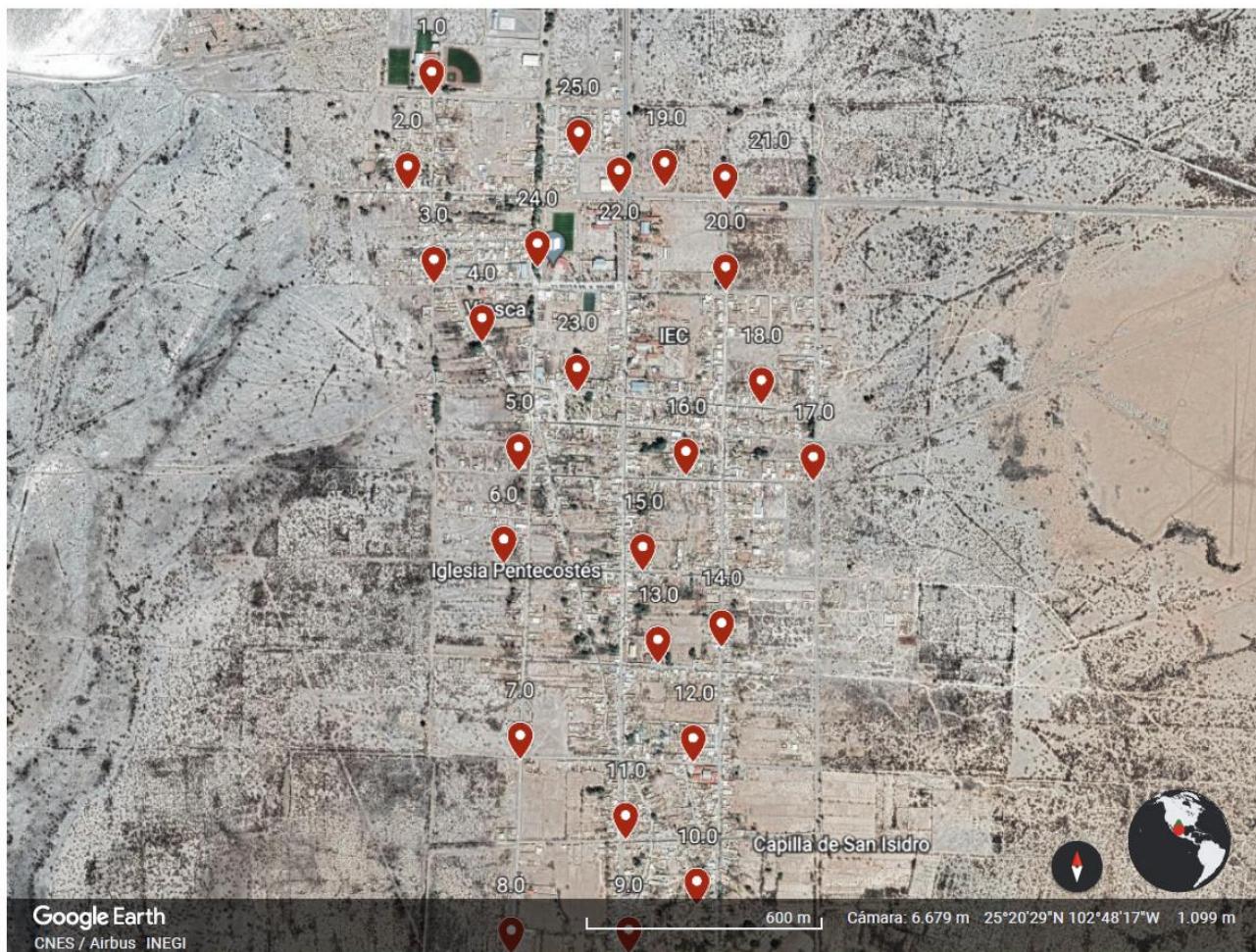
Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx





Figura 5. Localización de los sitios de muestreo de polvos urbanos considerados para este estudio colectados en Viesca, Coahuila, y su respectiva escala de colores referente a la concentración determinada.



<https://earth.google.com/web/@25.34143153,-102.80482773,1099.05122863a,5579.54423556d,30y,0h,0t,0r>

1/1



Tabla 4. Concentración de metales en las muestras de polvos urbanos colectados en Viesca, Coahuila.

Muestra (μg/g)	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Sb	Hg	Ag	Al	Ba	Co	Fe	Mn	Mo	Se	V	Zn
1	38.0	0.0	8.4	8.1	4.3	79.6	0.0	0.0	0.0	5573.9	128.3	1.2	5486.7	205.3	0.0	2.3	16.5	138.7
2	27.5	0.0	8.0	8.6	5.8	18.0	0.0	0.0	0.0	6473.3	144.9	1.6	7125.8	209.3	0.0	2.4	23.2	79.3
3	41.1	0.0	8.7	9.3	6.1	18.4	0.0	0.0	0.0	9341.9	130.2	1.8	7492.5	209.5	0.0	1.9	28.4	48.4
4	46.1	0.0	13.6	11.3	5.7	28.7	0.0	0.0	0.0	6835.1	137.0	2.3	9867.0	215.9	0.0	2.3	29.6	72.8
5	30.5	0.0	10.3	10.6	6.1	34.9	0.0	0.0	0.0	7184.3	122.6	1.9	8714.1	193.2	0.0	2.4	27.3	65.8
6	47.9	0.0	8.2	10.0	6.1	11.3	0.0	0.0	0.0	10115.2	116.1	1.8	7076.9	239.4	0.0	1.6	34.2	49.3
7	31.5	0.0	9.4	11.1	6.9	25.1	0.0	0.0	0.0	9441.3	133.3	2.2	9299.5	236.9	0.0	2.8	30.2	100.9
8	37.6	0.0	10.8	14.7	9.6	15.0	0.0	0.0	0.0	14827.4	145.1	2.9	11041.5	295.4	0.0	3.1	34.5	82.2
9	26.0	0.0	9.4	12.1	7.1	25.0	0.0	0.0	0.0	9594.6	161.4	2.6	11124.8	232.0	0.0	2.0	34.9	100.3
10	84.1	0.0	21.4	12.6	7.3	374.8	0.0	0.0	0.0	8999.0	124.6	2.2	9445.1	217.4	1.0	1.4	29.8	122.6
11	23.8	0.0	9.4	11.5	7.4	26.2	0.0	0.0	0.0	8031.0	128.0	2.1	8859.6	205.6	0.0	2.3	26.5	115.7
12	26.4	0.0	17.7	12.1	6.6	16.2	0.0	0.0	0.0	6803.5	162.2	2.1	9256.9	200.6	0.0	0.8	33.0	106.9
13	37.0	0.0	8.6	11.2	6.6	17.8	0.0	0.0	0.0	7547.7	127.3	1.9	8510.1	211.0	0.0	1.4	27.8	75.6
14	37.3	0.0	13.7	10.4	6.5	35.0	0.0	0.0	0.0	6141.3	142.0	1.8	8664.7	198.0	0.0	1.2	25.7	73.4
15	28.2	0.0	16.3	11.3	5.9	26.2	0.0	0.0	0.0	6563.9	158.9	1.8	8298.1	197.2	0.0	1.6	27.5	66.5
16	31.0	0.0	15.4	13.9	7.3	49.7	0.0	0.0	0.0	8230.1	142.0	2.0	8068.9	199.6	0.0	1.8	28.3	119.0
17	33.1	0.0	12.5	20.5	5.6	83.3	0.0	0.0	0.0	5732.0	115.9	1.9	7743.3	181.1	0.0	3.0	25.9	64.7
18	40.3	0.0	9.5	8.2	6.6	37.5	0.0	0.0	0.0	5899.4	157.2	1.7	7154.1	206.9	0.0	0.6	19.4	92.6
19	44.5	0.0	6.6	8.4	5.4	23.4	0.0	0.0	0.0	5652.0	102.3	1.5	6533.9	170.6	0.0	1.0	19.7	50.2
20	26.1	1.3	13.9	7.1	4.9	17.7	0.0	0.0	0.0	3434.9	163.8	0.9	5554.8	122.3	0.0	0.9	17.6	46.4
21	42.5	0.0	7.7	8.4	5.2	18.9	0.0	0.0	0.0	6837.3	115.2	1.4	6388.2	175.9	0.0	0.6	21.0	47.4
22	50.0	0.0	12.4	9.7	6.0	44.7	0.0	0.0	0.0	6549.2	111.4	1.6	7177.1	184.8	0.0	0.5	19.7	53.3
23	19.4	0.0	8.9	18.3	6.3	30.8	0.0	0.0	0.0	4705.9	100.7	1.7	5761.4	147.9	0.0	2.8	19.5	63.9
24	28.8	0.0	10.7	14.5	7.6	48.8	0.0	0.0	0.0	7220.1	116.3	2.3	7564.6	231.3	11.1	2.6	23.1	90.0
25	48.2	0.0	7.2	8.6	6.7	29.1	0.0	0.0	0.0	8746.1	111.5	2.0	8041.2	207.0	0.0	1.1	21.1	78.9

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



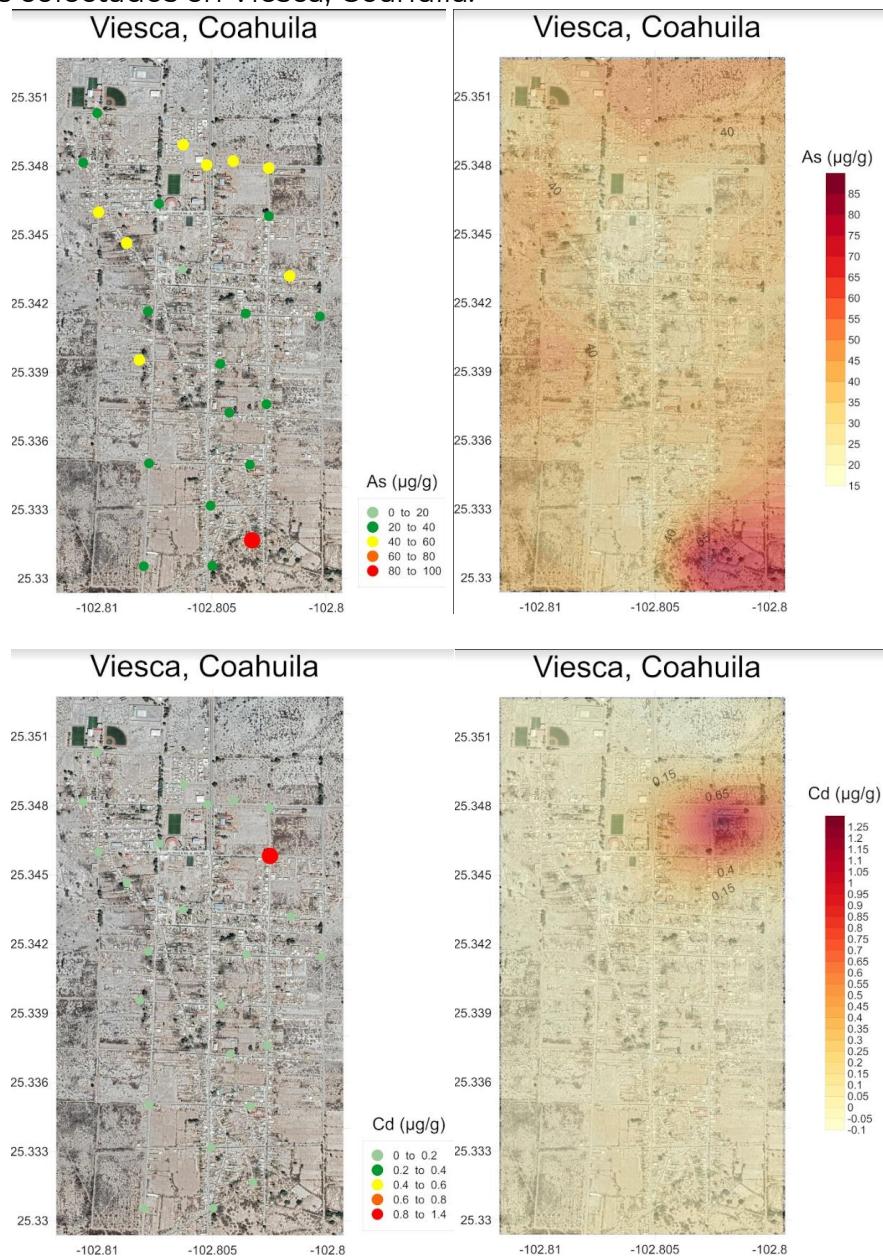
GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAQ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Figura 6. Mapas de la distribución espacial de la concentración de metales en muestras de polvos urbanos colectados en Viesca, Coahuila.



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 19 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx



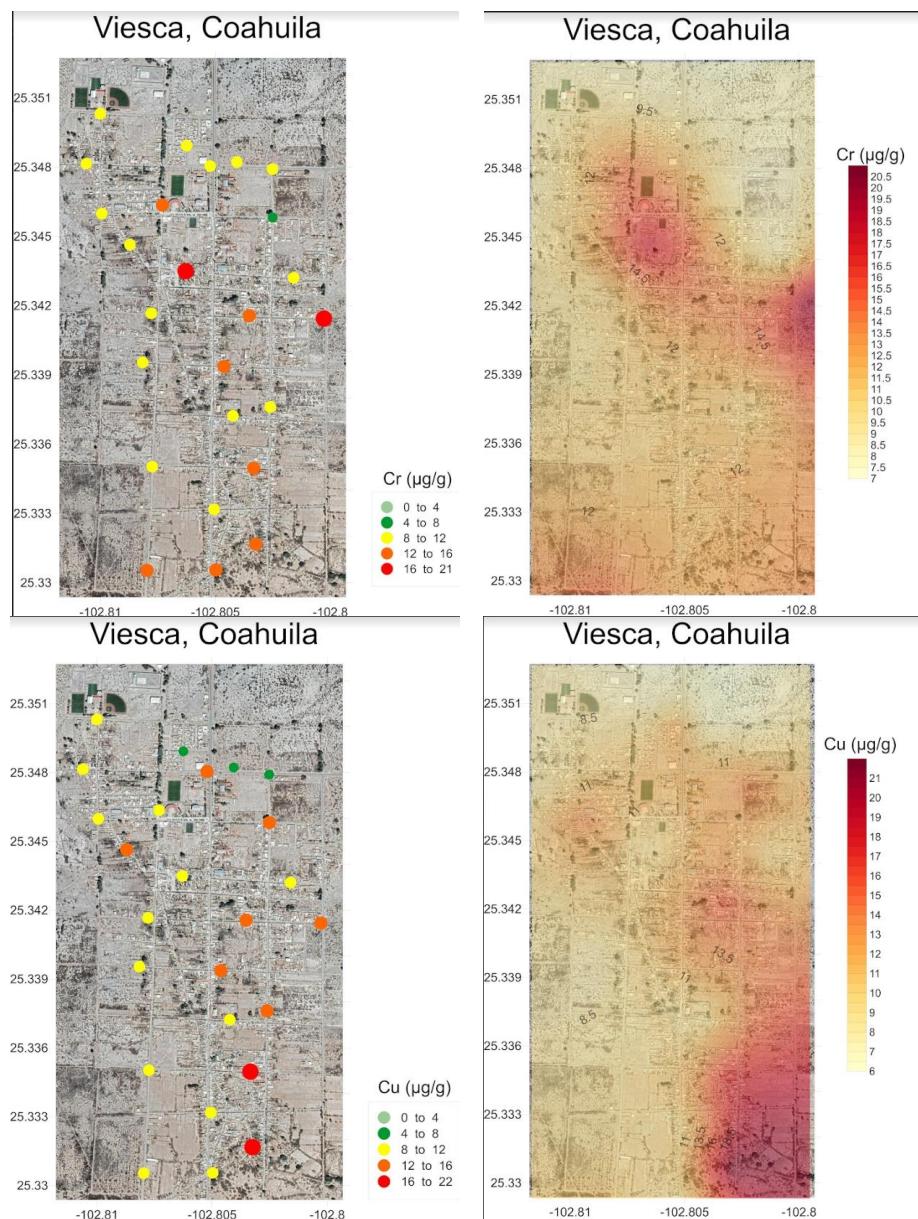


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAQ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 20 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx



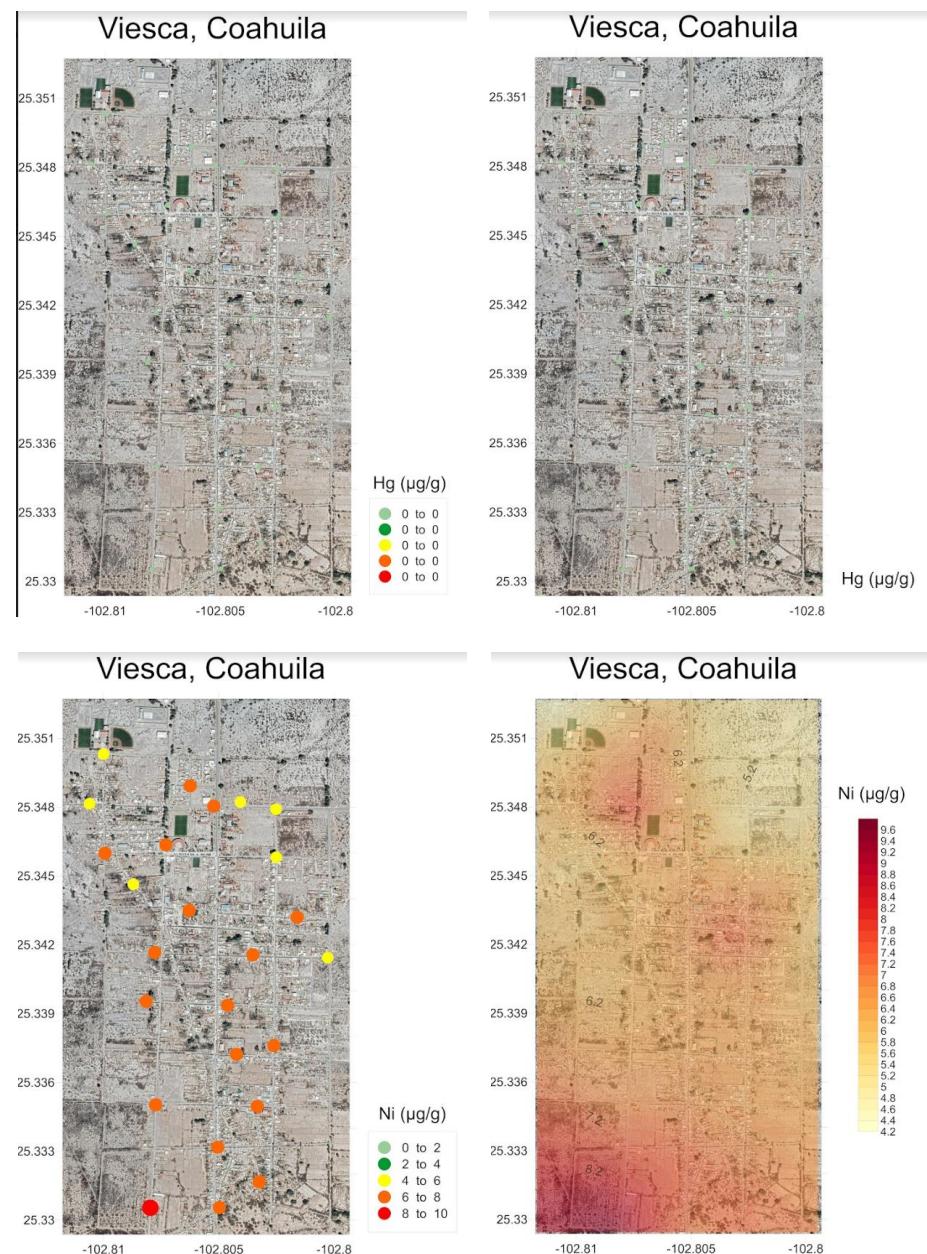


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 21 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaa.mx





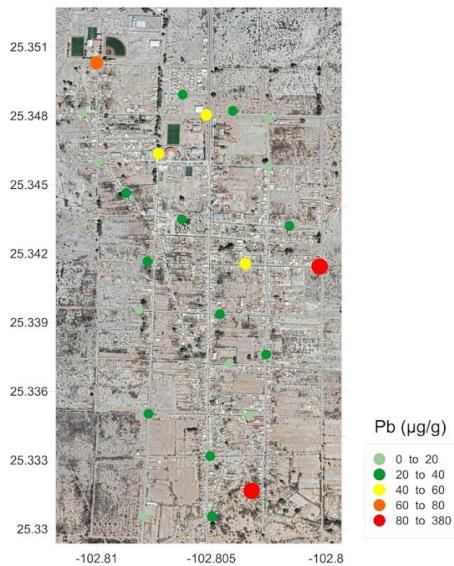
GOBIERNO DE
MÉXICO



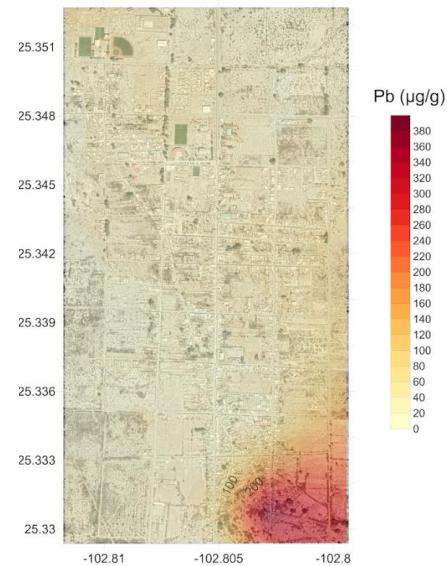
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

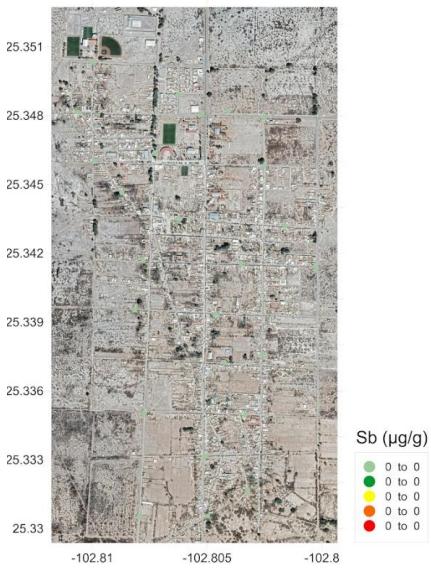
Viesca, Coahuila



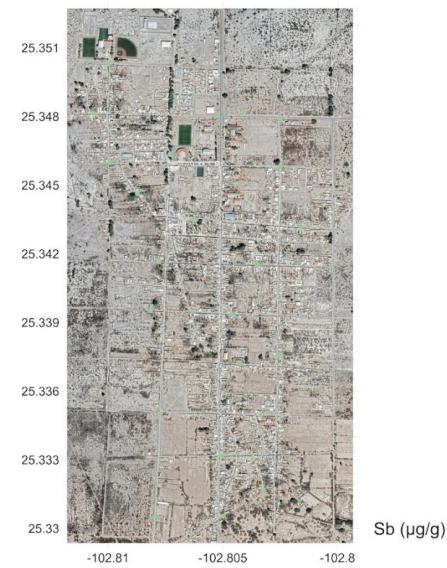
Viesca, Coahuila



Viesca, Coahuila



Viesca, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 22 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx





Figura 7. Localización de los sitios de muestreo de polvos urbanos considerados para este estudio colectados en General Cepeda, Coahuila, y su respectiva escala de colores referente a la concentración determinada.



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



Tabla 5. Concentración de metales en las muestras de polvos urbanos colectados en General Cepeda, Coahuila.

Metal (mg/g)	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Sb	Hg	Al	Ba	Co	Fe	Mn	Mo	Se	V	Zn	Pt	Sr	Zr
No. Muestra																				
1	6.2	0.0	15.0	12.5	9.2	42.4	0.0	0.0	4731	131.4	2.4	10389.4	186.4	1.0	0.0	0.0	108.9	0.0	0.0	0.0
2	2.2	0.0	15.9	10.3	7.4	35.3	0.0	0.0	4151.9	127	1.6	8915.2	156.5	0.7	0.0	0.0	83.2	0.0	0.0	0.0
3	2.4	0.0	14.6	10.6	6.6	35.4	0.0	0.0	2953.8	115.8	1.1	6985.2	126.9	0.7	0.0	0.0	68.7	0.0	0.0	0.0
4	5.1	0.0	17.7	12	7.2	54	0.0	0.0	3134.9	124.9	1.6	8822.8	149.6	0.7	0.0	0.0	83.8	0.0	0.0	0.0
5	4.6	0.0	11.7	12.3	9.1	39.4	0.0	0.0	5961.4	151.3	2.2	10691.2	169.7	0.5	0.0	0.0	112.2	0.0	0.0	0.0
6	4.8	0.0	24.1	15.8	9.2	51.9	0.0	0.0	5021.3	123.3	2.5	10918.7	180.1	0.9	0.0	0.0	113	0.0	0.0	0.0
7	3.4	0.0	17.3	14.2	9.4	47.5	0.0	0.0	4817.8	126.3	1.9	9337.2	160.7	0.4	0.0	0.0	82.6	0.0	0.0	0.0
8	2.9	0.0	12.1	16.8	5.7	48.4	0.0	0.0	3555.8	123.2	2.1	9782.2	210.5	0.5	0.0	0.0	69	0.0	0.0	0.0
9	3.9	0.0	10.4	10.4	6.1	29.1	0.0	0.0	4132.2	105.9	1.4	7454.5	149.1	0.5	0.0	0.0	90	0.0	0.0	0.0
10	3.1	0.0	29.7	10.9	6.2	51.3	0.0	0.0	3799.9	129.6	3	8625.8	146.3	0.8	0.0	0.0	90.5	0.0	0.0	0.0
11	2.7	0.0	9.0	10.5	7.6	37.1	0.0	0.0	5638.1	140.5	2.1	10235.7	175.1	0.4	0.0	0.0	67.8	0.0	0.0	0.0
12	1.9	0.0	5.3	4.9	4.5	18.4	0.0	0.0	2620.3	68.2	0.7	5334.3	84.2	0.3	0.0	0.0	51.9	0.0	0.0	0.0
13	7.2	0.0	6.1	8.6	8.5	29.3	0.0	0.0	5279.5	132.4	2.1	9807	175.8	0.3	0.0	0.0	46.7	0.0	0.0	0.0
14	9.8	0.0	6.5	13.7	8.9	26.6	0.0	0.0	4360.2	65.3	1.3	6882.9	143.7	0.6	0.0	0.0	51.2	0.0	0.0	0.0
15	3.7	0.0	25.9	8.3	4.2	30.5	0.0	0.0	2172.8	79.6	0.9	6861.3	117.8	0.6	0.0	0.0	64.7	0.0	0.0	0.0
16	2.3	0.0	7.9	6.7	4.7	28.7	0.0	0.0	3280.6	115.5	1.4	6881.2	126.4	0.5	0.0	0.0	62	0.0	0.0	0.0
17	3.8	0.0	23.0	9.5	8.4	16.3	0.0	0.0	3275.9	143.2	1.6	8043.5	130.5	0.5	0.0	0.0	57.6	0.0	0.0	0.0
18	4.1	0.0	12.2	8.1	7.5	22.3	0.0	0.0	3322.8	158.9	1.3	7723.7	132.9	0.4	0.0	0.0	60.6	0.0	0.0	0.0
19	4.9	0.0	17.8	9.6	7.3	23.6	0.0	0.0	3330.1	106.9	1.4	7451.3	123.2	0.3	0.0	0.0	65.1	0.0	0.0	0.0
20	3.2	0.0	7.5	10.5	7.4	22.9	0.0	0.0	3104.8	102.6	1.7	7050.8	142.2	0.4	0.0	0.0	81	0.0	0.0	0.0
21	2.8	0.0	8.8	18.9	9.8	18.2	0.0	0.0	6598.1	138.3	2.2	10556.7	177.2	0.6	0.0	0.0	62.9	0.0	0.0	0.0
22	3.7	0.0	13.3	11.6	9.2	27.4	0.0	0.0	4494.3	93.3	1.3	7562.2	135.2	0.6	0.0	0.0	80.4	0.0	0.0	0.0
23	4.4	0.0	54.4	26.8	33.7	28	0.0	0.0	3693.1	126.4	6.1	56693.4	526	2.5	0.0	0.0	137.5	0.0	0.0	0.0
24	4.5	0.0	13.0	12.5	11.4	23	0.0	0.0	7452	129.3	2.4	10860.8	168.7	0.1	0.0	0.0	86.5	0.0	0.0	0.0
25	3.7	0.0	20.5	14.3	10.1	36.8	0.0	0.0	6492	119	2.2	9877.6	153.8	0.5	0.0	0.0	97.8	0.0	0.0	0.0
26	3.5	0.0	7.8	15.7	9.8	15.4	0.0	0.0	5003.5	147.9	1.9	8780.7	126.9	0.5	0.0	0.0	117.2	0.0	0.0	0.0
27	4.3	0.0	12.8	9.8	6.2	19.3	0.0	0.0	3713.4	127.9	1.3	7307.1	153.4	0.6	0.0	0.0	64	0.0	0.0	0.0
28	3.6	0.0	11.2	16.8	15.2	36.7	0.0	0.0	4505.1	93.3	2.4	9905.5	162.7	0.6	0.0	0.0	95.8	0.0	0.0	0.0
29	4.5	0.0	14.0	8.5	6.2	19.5	0.0	0.0	3342.1	120.3	1.5	6924	120.8	0.5	0.0	0.0	52.5	0.0	0.0	0.0
30	2.9	0.0	63.3	9.8	7.3	27.4	0.0	0.0	3616.8	105.7	1.8	7714.4	130.9	0.4	0.0	0.0	52	0.0	0.0	0.0

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



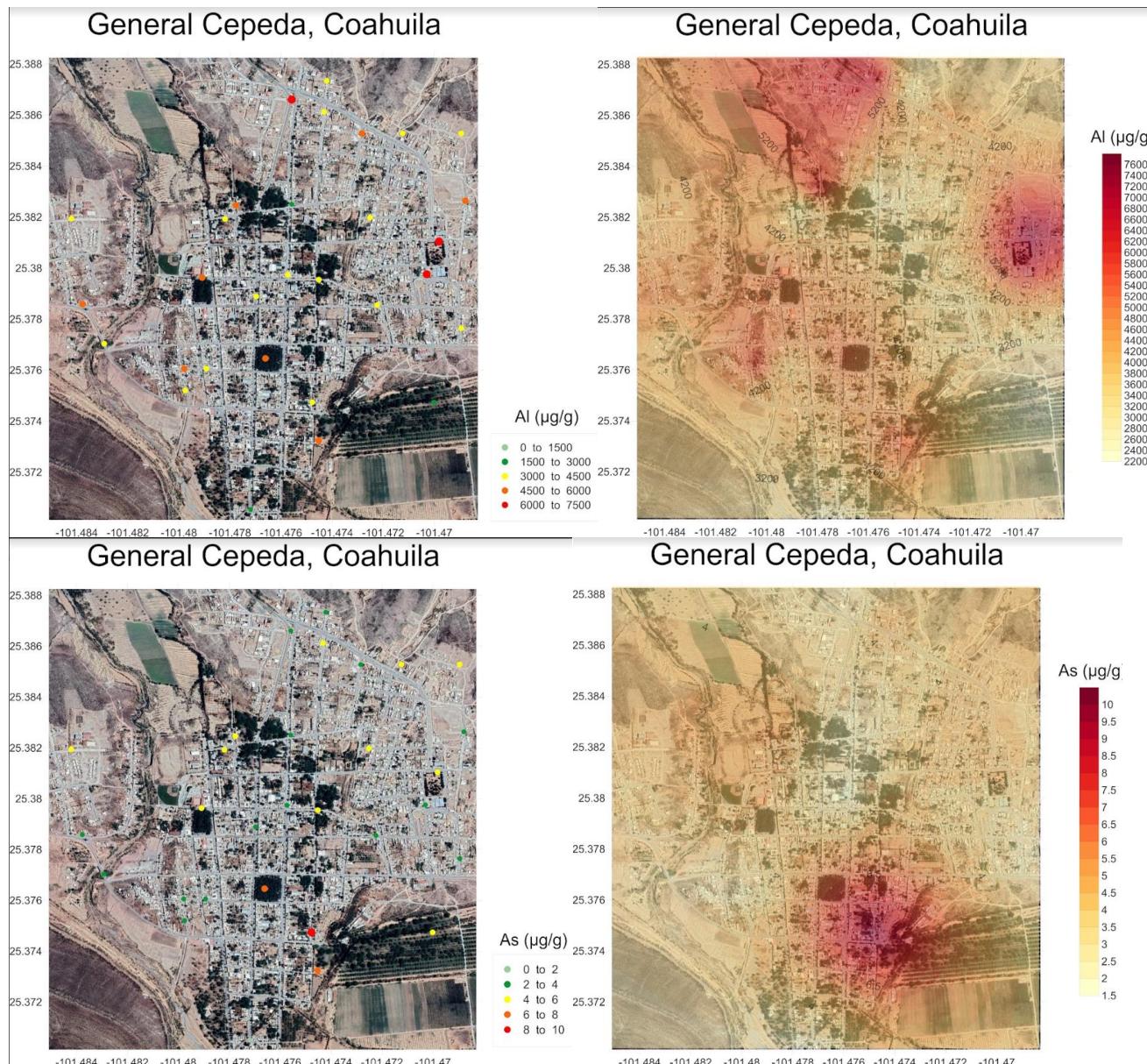
GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAQ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Figura 8. Mapas de la distribución espacial de la concentración de metales en muestras de polvos urbanos colectados en General Cepeda, Coahuila.

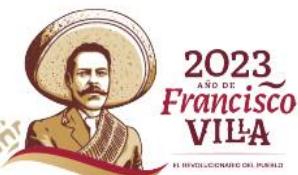


Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 25 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx





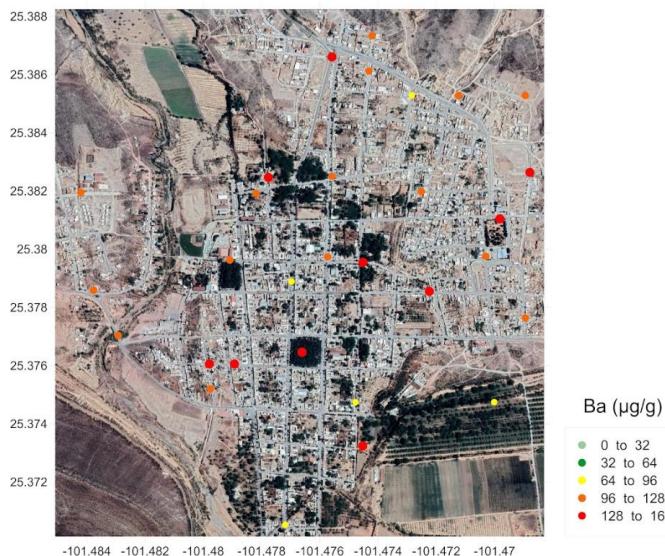
GOBIERNO DE
MÉXICO



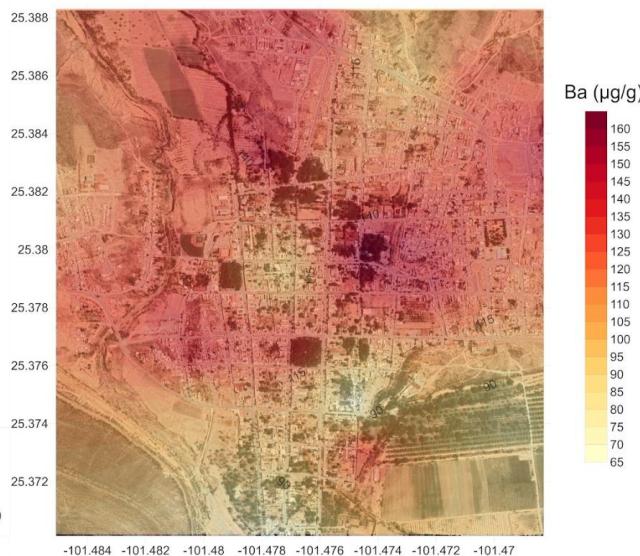
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAQ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

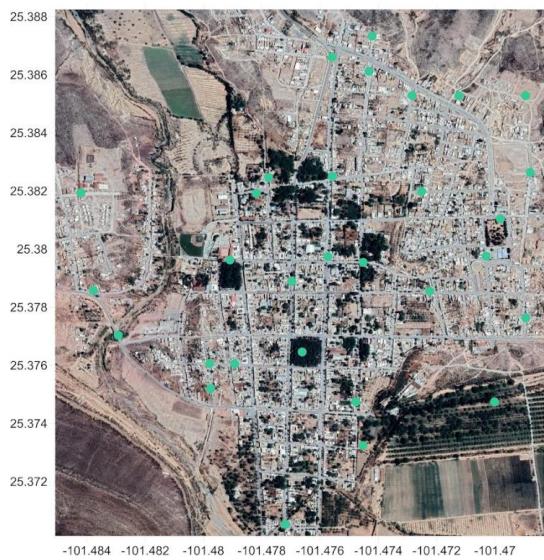
General Cepeda, Coahuila



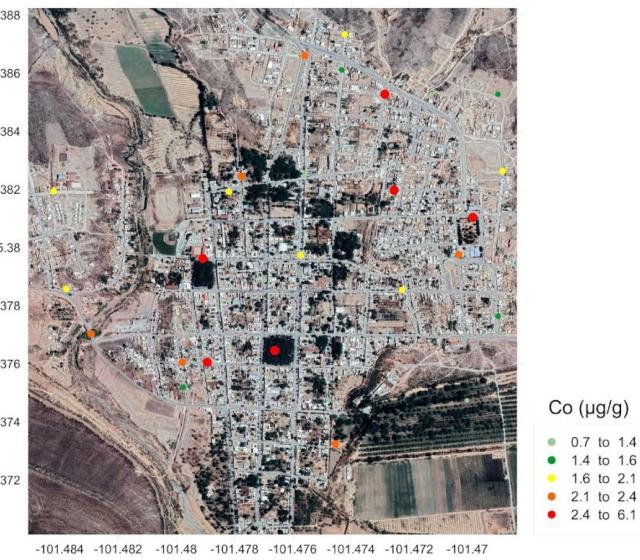
General Cepeda, Coahuila



General Cepeda, Coahuila



General Cepeda, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 26 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx





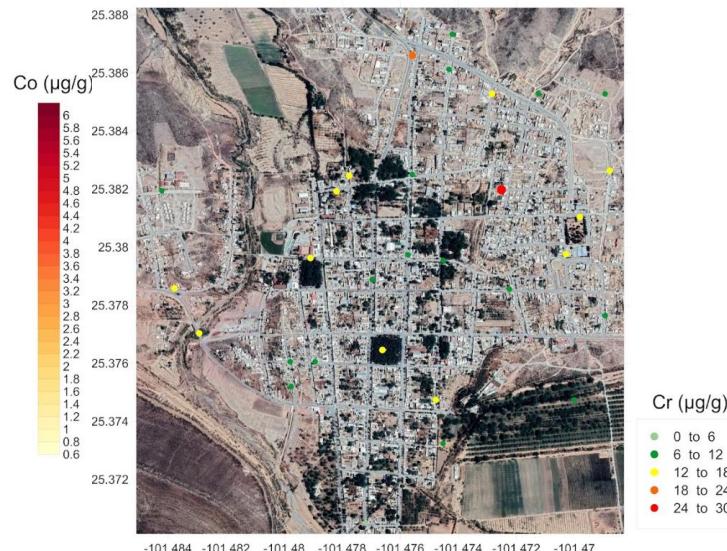
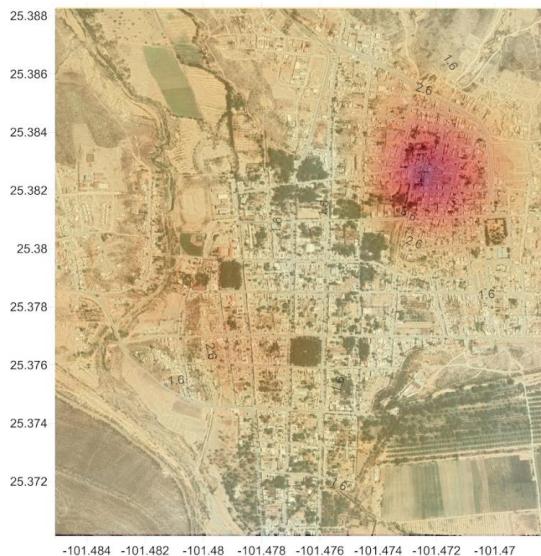
GOBIERNO DE
MÉXICO



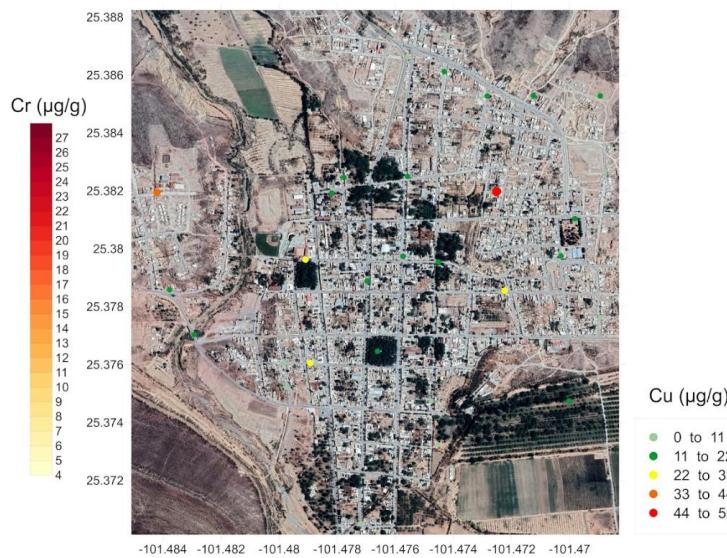
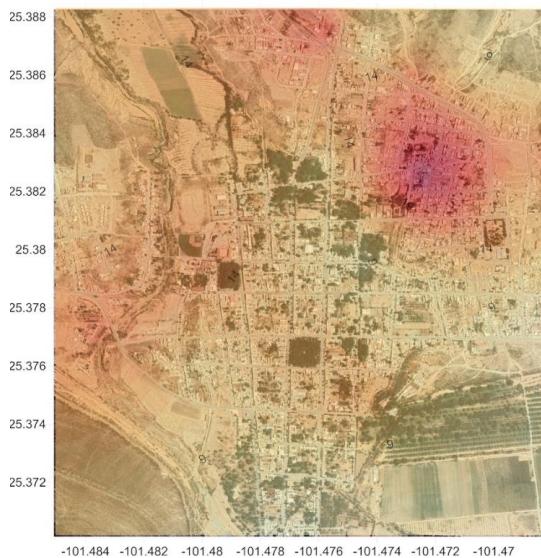
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAQ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

General Cepeda, Coahuila



General Cepeda, Coahuila

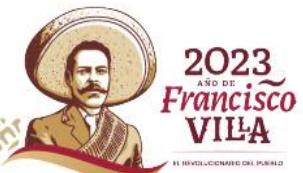


Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 27 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx





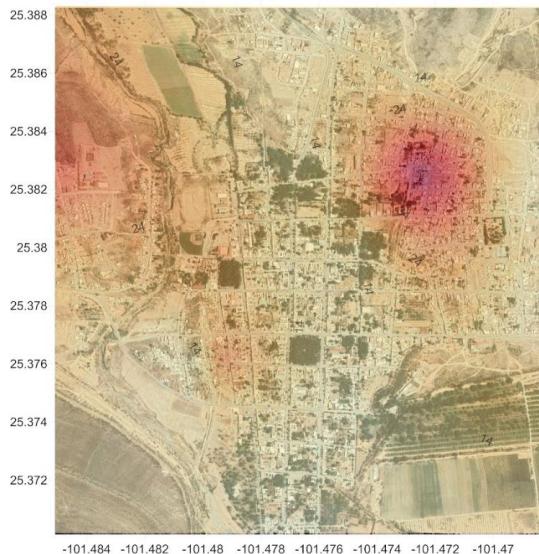
GOBIERNO DE
MÉXICO



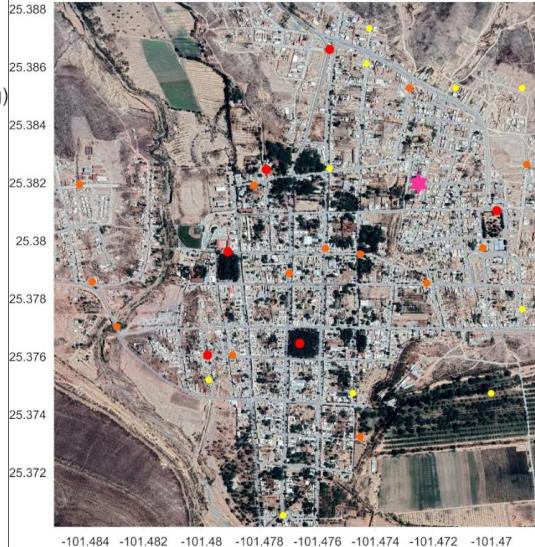
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAZ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

General Cepeda, Coahuila

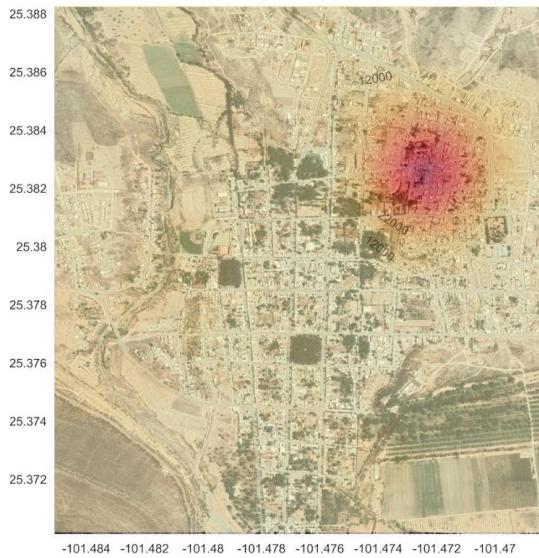


Cu ($\mu\text{g/g}$)

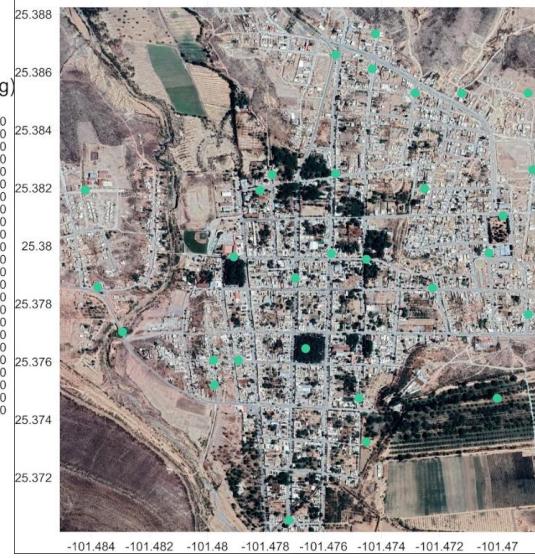


Fe ($\mu\text{g/g}$)

General Cepeda, Coahuila



Fe ($\mu\text{g/g}$)



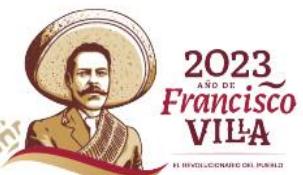
Hg ($\mu\text{g/g}$)

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 28 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqa.mx





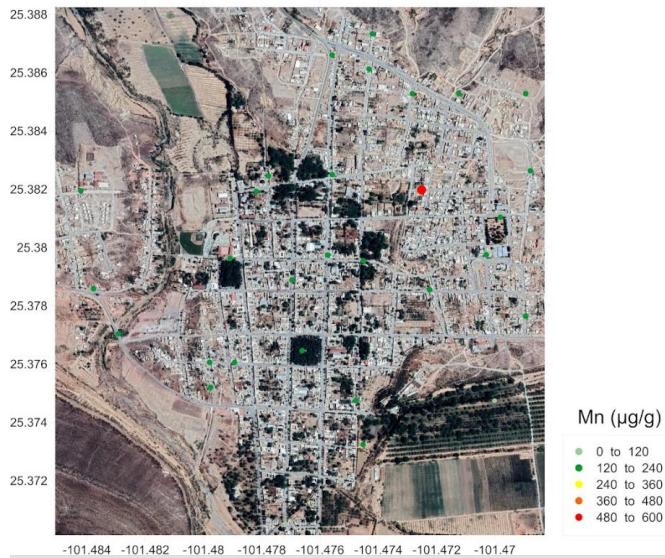
GOBIERNO DE
MÉXICO



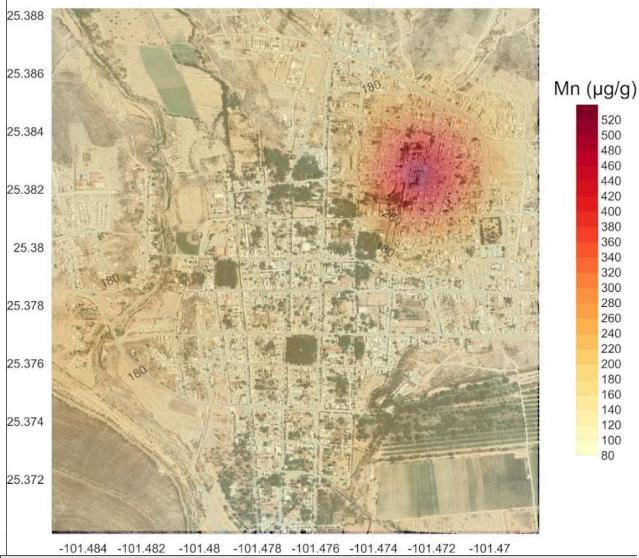
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAZ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

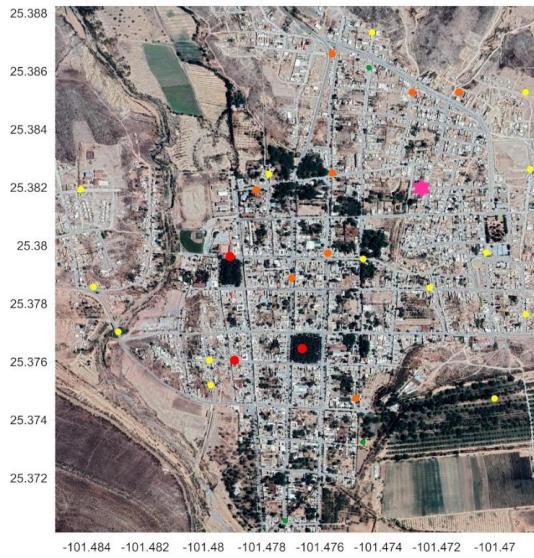
General Cepeda, Coahuila



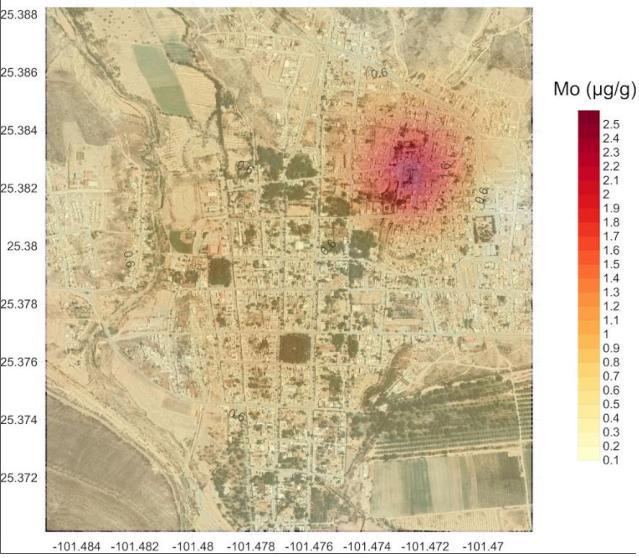
General Cepeda, Coahuila



General Cepeda, Coahuila



General Cepeda, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 29 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx





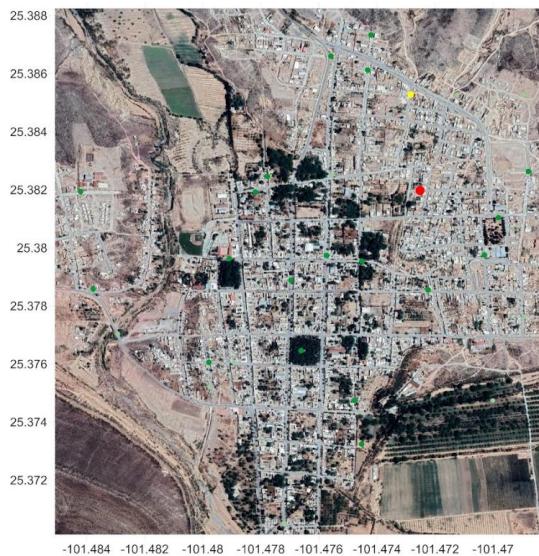
GOBIERNO DE
MÉXICO



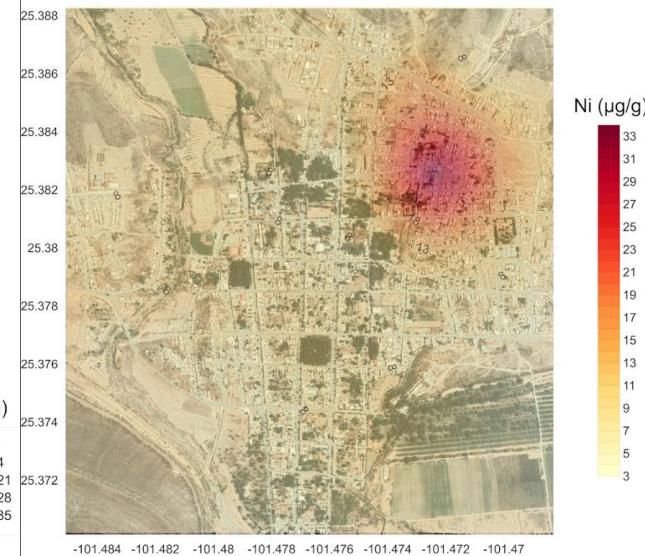
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAZ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

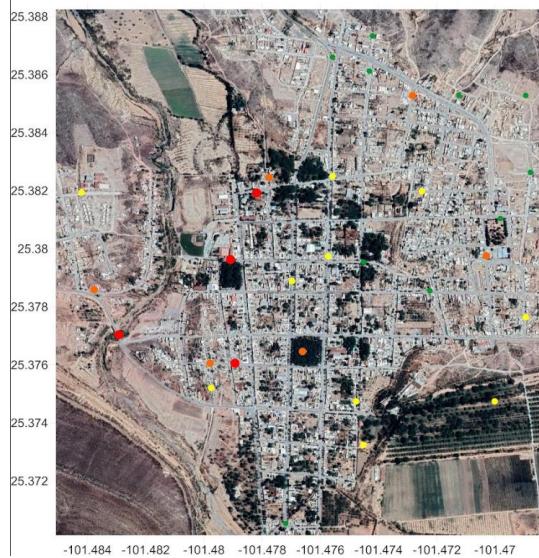
General Cepeda, Coahuila



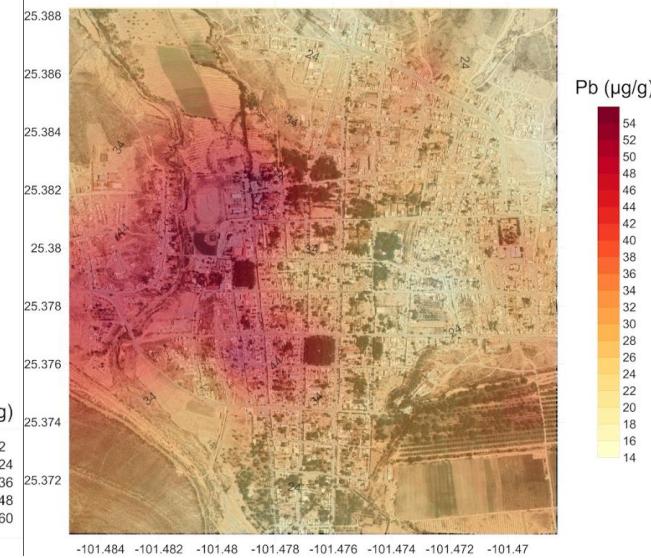
General Cepeda, Coahuila



General Cepeda, Coahuila



General Cepeda, Coahuila

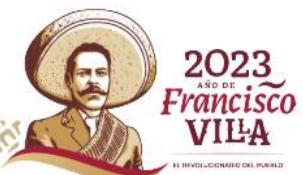


Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 30 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx





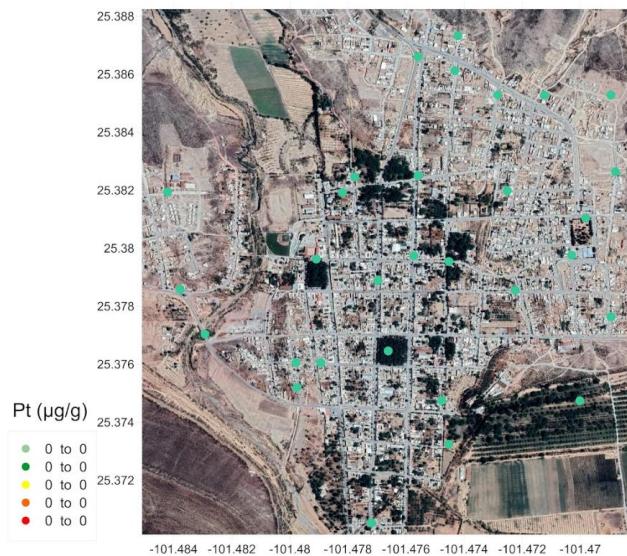
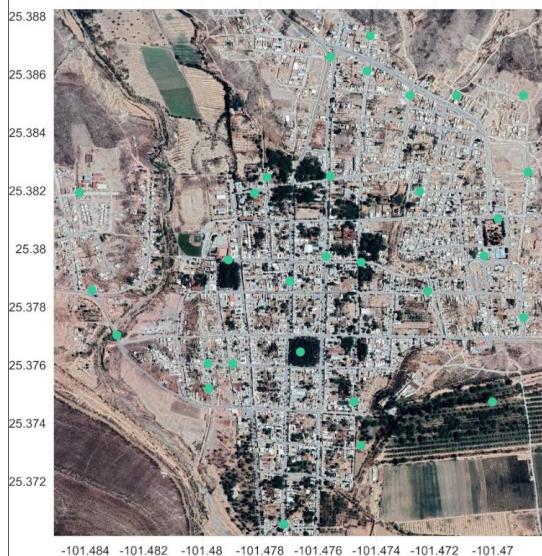
GOBIERNO DE
MÉXICO



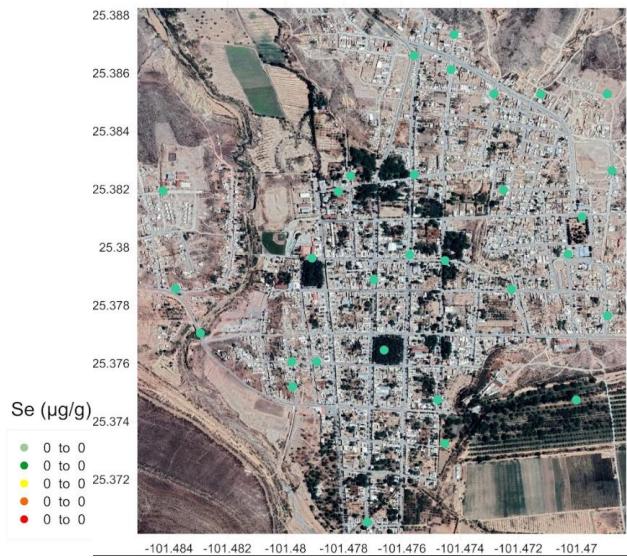
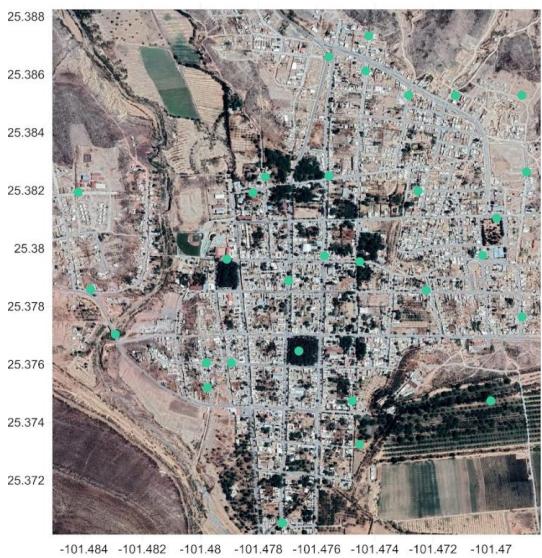
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAZ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

General Cepeda, Coahuila



General Cepeda, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 31 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx





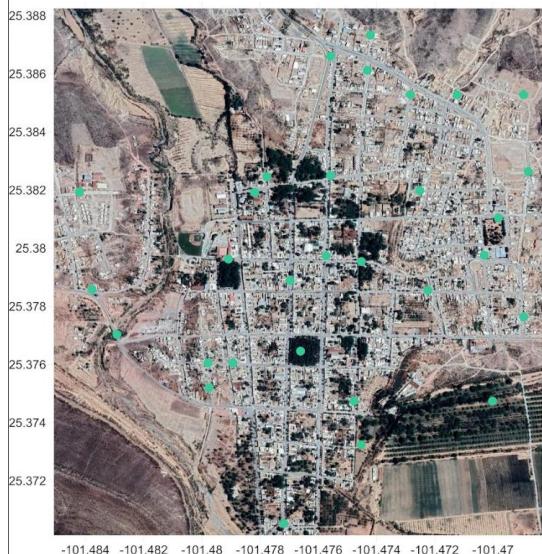
GOBIERNO DE
MÉXICO



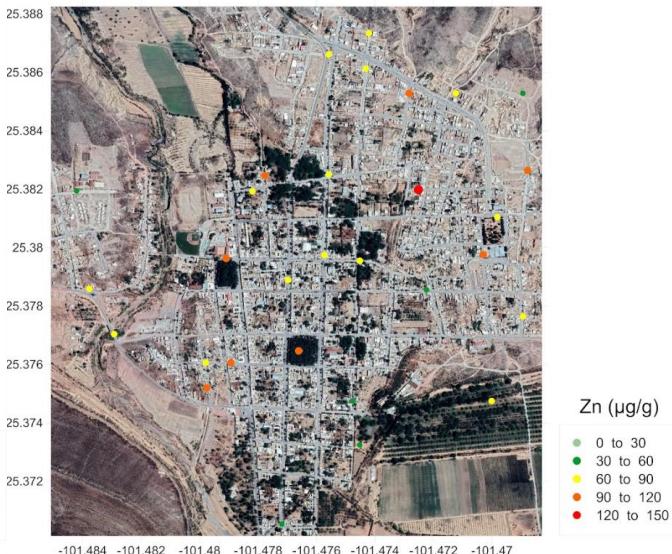
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaq
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

General Cepeda, Coahuila

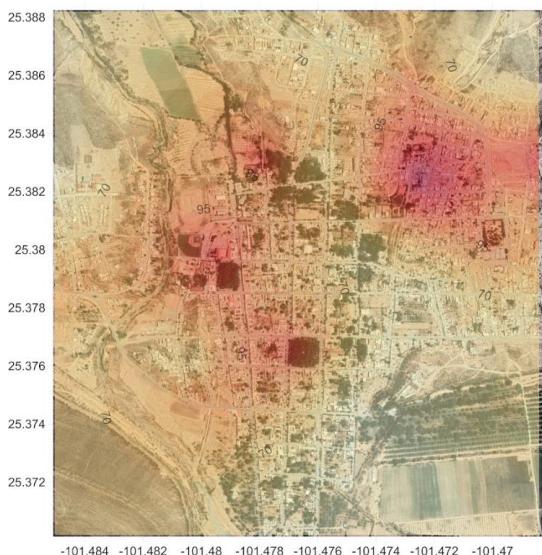


V ($\mu\text{g/g}$)
● 0 to 0
● 0 to 0
● 0 to 0
● 0 to 0
● 0 to 0

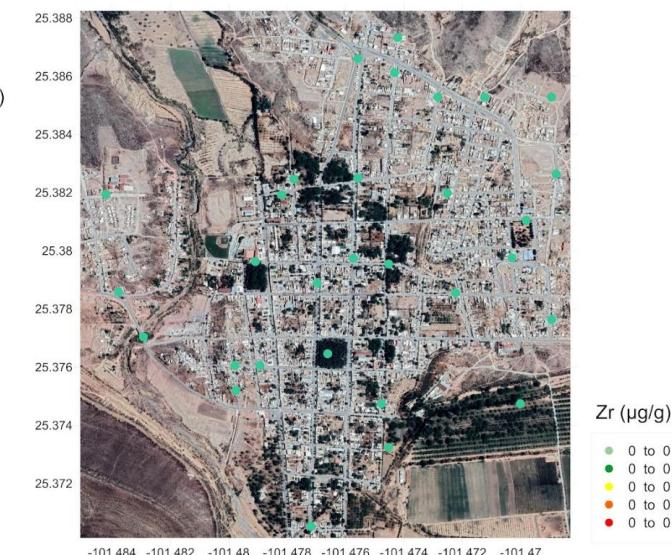


Zn ($\mu\text{g/g}$)
● 0 to 30
● 30 to 60
● 60 to 90
● 90 to 120
● 120 to 150

General Cepeda, Coahuila



Zn ($\mu\text{g/g}$)
140
135
130
125
120
115
110
105
100
95
90
85
80
75
70
65
60
55
50
45



Zr ($\mu\text{g/g}$)
● 0 to 0
● 0 to 0
● 0 to 0
● 0 to 0
● 0 to 0

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 32 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx



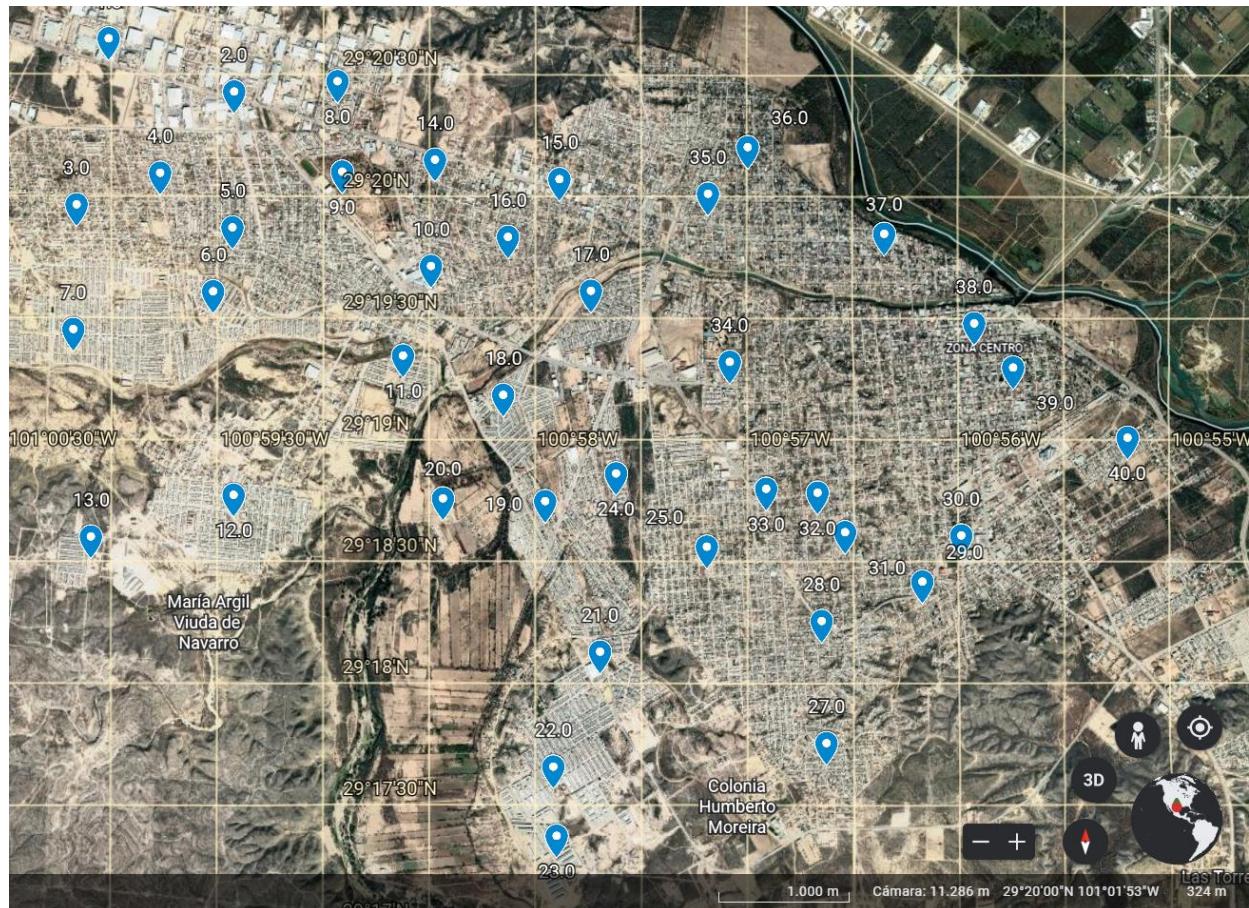
2023
AÑO DE
Francisco
VILLA

H. GOBIERNO DEL PUEBLO



ACUÑA

Figura 9. Localización de los sitios de muestreo de polvos urbanos considerados para este estudio colectados en Acuña, Coahuila.



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



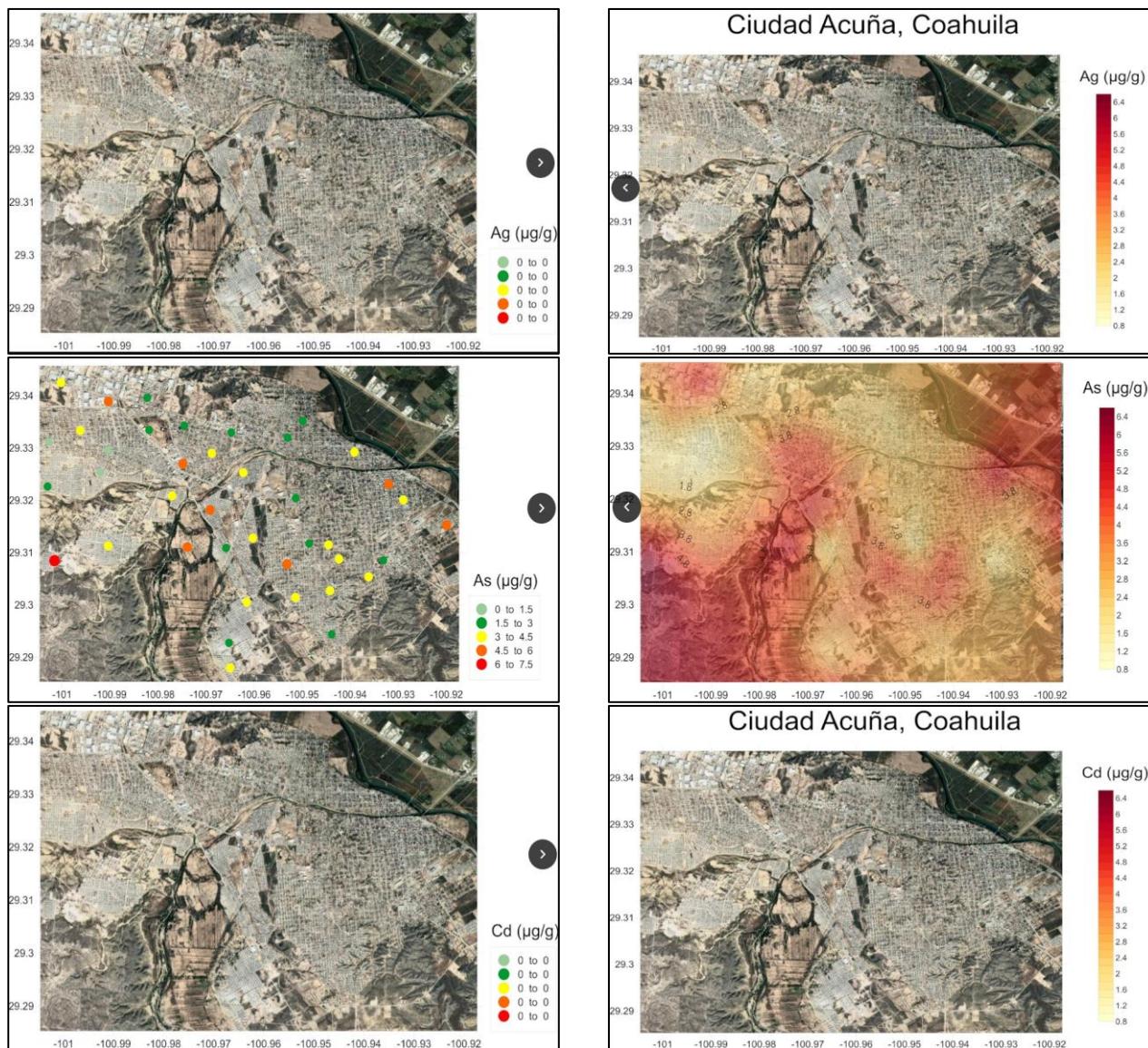
Tabla 6. Concentración de metales en las muestras de polvos urbanos colectados en Acuña.

Muestra	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Sb	Hg	Ag	Al	Ba	Co	Fe	Mn	Mo	Se	V	Zn	Pt	Sr	Zr			
Muestra	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Sb	Hg	Ag	Al	Ba	Co	Fe	Mn	Mo	Se	V	Zn	Pt	Sr	Zr			
1	7.0	0.0	27.5	786	5089	.5	12.9	0.0	0.0	0.0	775.7	152.	970.	4826	88.3	167.	1.8	0.0	73.9	97.0	178	0.0		
2	5.0	0.0	17.2	709.	4544	.7	10.4	0.0	0.0	0.0	772.4	214.	840.	5842	101.	8	155	2.5	0.0	64.1	73.0	199.	0.0	
3	1.1	0.0	8.1	14.5	11.3	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	926.7	82.5	8.2	4024	.7	70.5	1.8	0.0	0.0	89.5	48.7	176.	0.0	
4	3.3	0.0	3.1	8.2	3.6	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1126.	4	52.8	3.2	2778	.7	75.5	0.0	0.0	0.0	33.3	41.1	216.	0.0
5	0.8	0.0	0.0	7.5	1.8	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	784.9	42.0	1.7	2252	.8	51.7	0.0	0.0	0.0	23.9	47.9	200.	0.0	
6	0.9	0.0	0.4	2.5	1.8	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	741.7	29.1	1.4	1436	.4	32.9	0.0	0.0	0.0	18.0	61.6	201.	0.0	
7	1.8	0.0	4.5	4.2	5.7	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	766.6	35.4	1.9	2148	.7	50.3	0.0	0.0	0.0	33.3	52.9	230.	0.0	
8	2.1	0.0	12.7	2.7	2.1	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	721.0	53.0	4.0	2829	.8	56.4	0.0	0.0	0.0	21.5	72.6	221.	0.0	
9	2.6	0.0	11.0	10.3	7.9	19.3	0.0	0.0	0.0	0.0	950.4	118.	4.9	2471	.4	57	0.0	0.0	0.0	84.4	65.8	195.	0.0	
10	4.6	0.0	42.3	21.6	6.4	31.2	0.0	0.0	0.0	0.0	893.4	116.	6.5	1216	190.	5	0.0	0.0	0.0	115.	58.2	191.	0.0	
11	3.5	0.0	8.9	10.2	6.4	29.1	0.0	1.3	0.0	0.0	842.3	177.	6.8	1217	222.	8	0.0	0.0	0.0	46.6	59.1	195.	0.0	
12	3.6	0.0	5.5	5.5	3	24.6	0.0	0.0	0.0	0.0	828.6	186.	3.9	6850	161.	2	0.0	0.0	0.0	41.5	32.7	219.	0.0	
13	6.4	0.0	9.7	3.8	4.2	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	826.6	148.	4.5	7501	249.	9	0.0	0.0	0.0	42.8	36.5	173.	0.0	
14	2.6	0.0	9.2	7.6	4.3	13.1	0.0	0.0	0.0	0.0	861.0	90.1	6.3	1129	157.	4	0.0	0.0	0.0	73.5	57.3	204.	0.0	
15	2.0	0.0	37.6	30.5	6.1	38.8	0.0	0.0	0.0	0.0	695.6	78.9	5.6	1133	175.	8	0.0	0.0	0.0	73.3	56.6	157.	0.0	
16	4.2	0.0	39.7	10.1	8.1	53.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1057.	106.	9.9	1548	259.	5	0.0	0.0	0.0	129.	77.2	163.	0.0	
17	3.4	0.0	40.9	19.7	24.7	28.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1042.	163.	14.9	2244	298.	3	0.2	0.0	0.0	109.	111.	221.	0.0	
18	5.0	0.0	8.6	10.6	7.4	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	923.3	222.	7.2	1290	194.	2	0	0.0	0.0	51.0	63.7	226.	0.0	
19	2.0	0.0	12.6	16.8	21.3	51.5	0.0	0.0	0.0	0.0	858.5	88.1	7	8632	143.	6	0	0.0	0.0	60.0	41.9	229.	0.0	
20	5.6	0.0	3.1	6.5	3.8	8.9	0.2	0	0	0	1008.	2	86.8	6.4	1140	226.	6	0	0.0	0.0	50.4	56.9	220.	0.0
21	3.8	0.0	53.7	28	7.3	87.9	0.0	0.0	0.0	0.0	851.3	147.	5.1	8170	177.	1	0.7	0.0	0.0	87.2	69.8	234.	0.0	
22	2.6	0.0	42.5	19.5	19.5	29.4	0.0	0.0	0.0	0.0	993.1	408.	6.7	6561	209.	9	0	0.0	0.0	92.9	54.4	237	0.0	
23	4.4	0.0	6.2	6.7	5.5	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	949.6	349.	3.5	5703	196.	4	0	0.0	0.0	47.8	47.0	226.	0.0	
24	4.0	0.0	12.3	12.1	11.2	15.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1170.	148.	5.3	7563	187.	7	0.4	0.0	0.0	64.3	65.4	260.	0.0	
25	4.6	0.0	73.2	12.3	8.5	16.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1216.	215.	6.5	8925	197.	6	0	0.0	0.0	114.	81.8	224.	0.0	
26	3.5	0.0	10.9	11.4	9.6	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1173	200.	7	9376	207.	5	0	0.0	0.0	68.7	87.1	196.	0.0	
27	2.6	0.0	35.0	15.2	12.2	10.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1037.	388.	5.9	9702	182.	9	0.8	0.0	0.0	123.	91.0	280.	0.0	
28	4.3	0.0	16.3	12.9	7.8	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1219.	205.	5.8	8448	191.	1	0	0.0	0.0	98.2	75.0	271.	0.0	
29	3.1	0.0	7.0	6.1	5.8	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1142.	110.	4.8	7394	180.	5	0	0.0	0.0	52.2	62.2	327.	0.0	
30	3.0	0.0	22.2	12.5	7.4	30.2	0.0	0.8	0.0	0.0	1164	176.	4	6168	155.	2	0.5	0.0	0.0	1186.	50.9	393.	0.0	
31	4.4	0.0	16.6	7.0	4.5	10.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1031.	131.	3.4	5358	173.	3	0.0	0.0	0.0	90.5	43.6	307.	0.0	
32	3.6	0.0	25.3	10.3	6.2	16.1	0.0	0.8	0.0	0.0	1150.	123.	3.8	6821	155.	3	0.0	0.0	0.0	110.	59.2	191.	0.0	
33	1.5	0.0	9.2	13.4	8.0	11.8	0.0	0.9	0.0	0.0	1308.	253.	7.4	1041	224.	8	0.0	0.0	0.0	705.	98.1	210.	0.0	
34	2.5	0.0	4.4	13.5	8.0	14.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1387.	248.	8.6	1123	225.	9	0.0	0.0	0.0	64.1	107.	118.	0.0	
35	2.0	0.0	22.9	19.1	9.4	31.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1291.	129.	5.9	8809	189.	9	0.0	0.0	0.0	92.2	78.7	202.	0.0	
36	2.7	0.0	37.0	12.9	5.5	36.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1233.	124.	4.8	7633	155.	4	0.0	0.0	0.0	87.9	65.7	198.	0.0	
37	3.1	0.0	8.9	12.2	5.9	19.0	0.0	0.6	0.0	0.0	1315.	92.4	5.1	7364	176.	5	0.0	0.0	0.0	77.1	62.6	168	0.0	
38	5.3	0.0	76.0	52.4	10.8	27.4	0.0	1.0	0.0	0.0	1361.	182.	6.5	9173	187.	2	0.0	0.0	0.0	191.	82.8	211.	0.0	
39	3.4	0.0	21.1	17.5	7.8	30.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1299.	157.	5.8	8222	176.	2	0.0	0.0	0.0	108.	75.2	231.	0.0	
40	4.8	0.0	11.7	10.0	6.0	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1376.	123.	6.4	8010	190.	9	0.0	0.0	0.0	108.	71.0	185.	0.0	

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



Figura 10. Mapas de la distribución espacial de la concentración de metales en muestras de polvos urbanos colectados en Acuña, Coahuila:



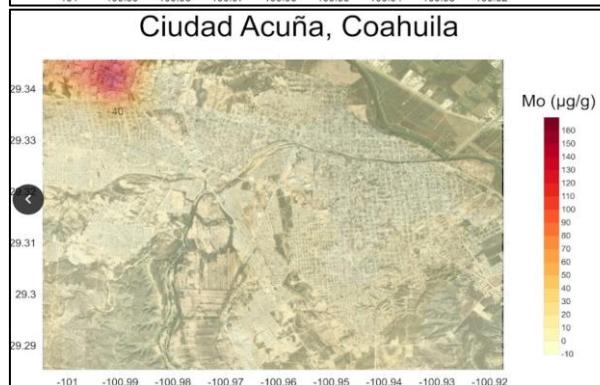
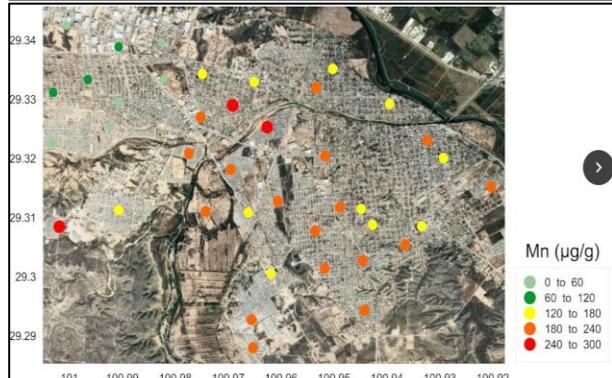
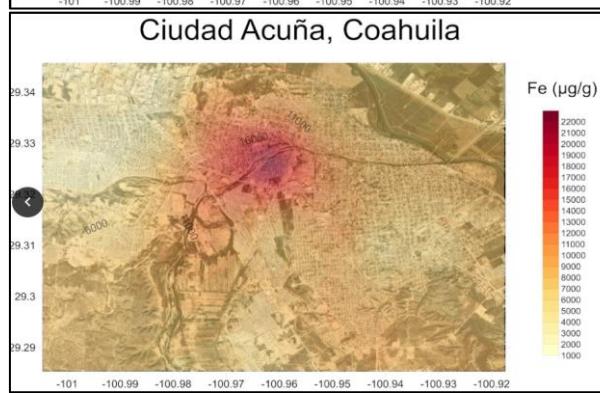
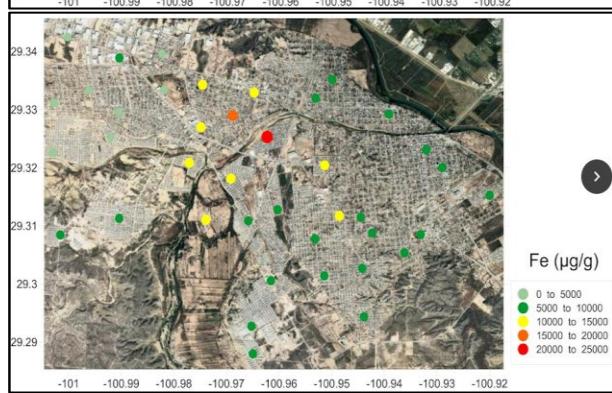
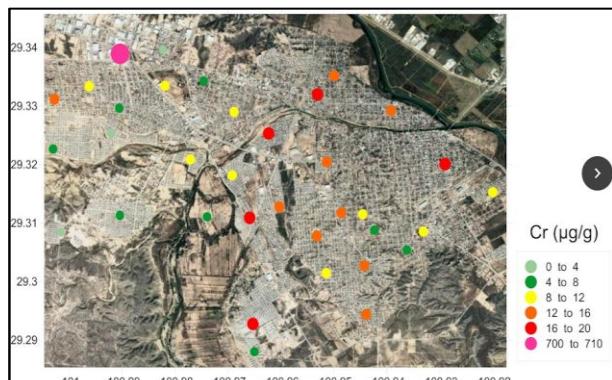


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaq
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 36 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx



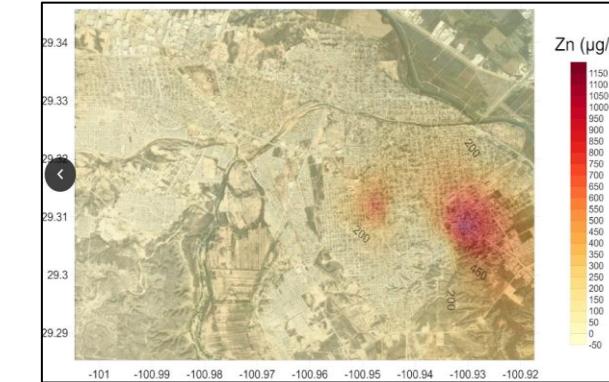
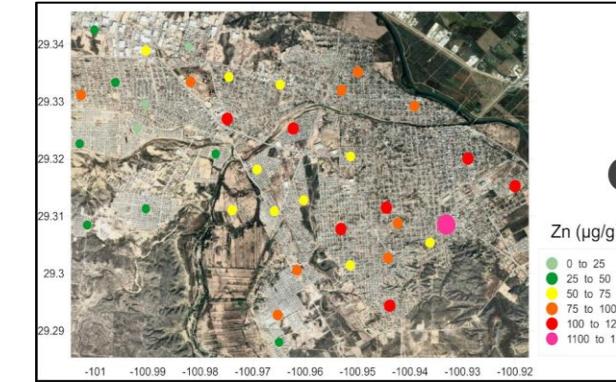
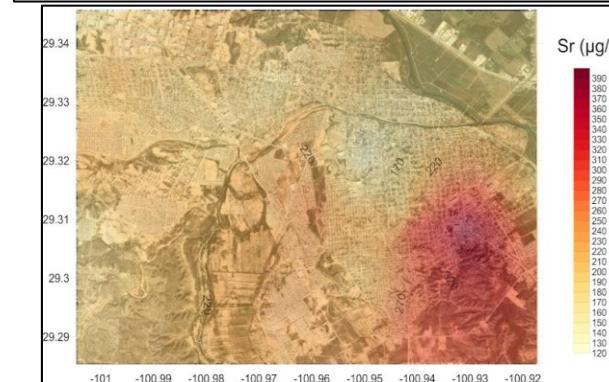
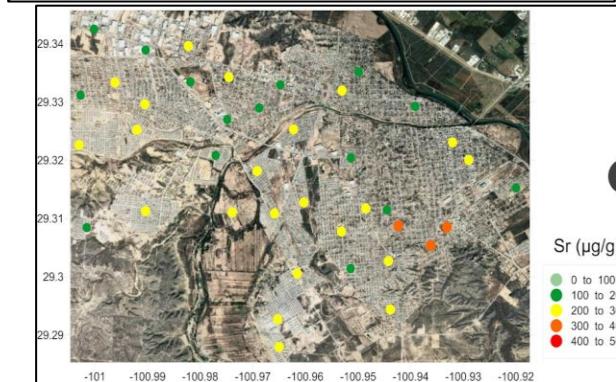
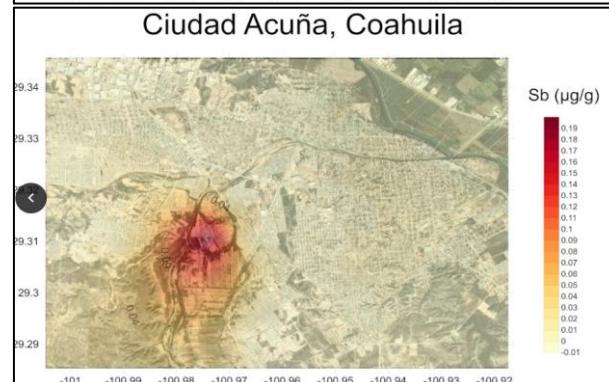
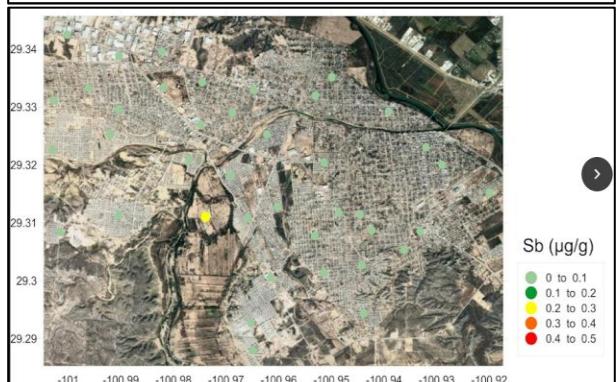
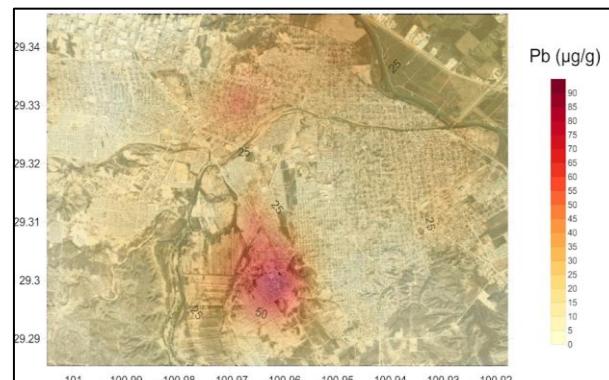


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

COA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 37 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx

2023
AÑO DE
Francisco
VILLA



H. GOBIERNO DEL PUEBL

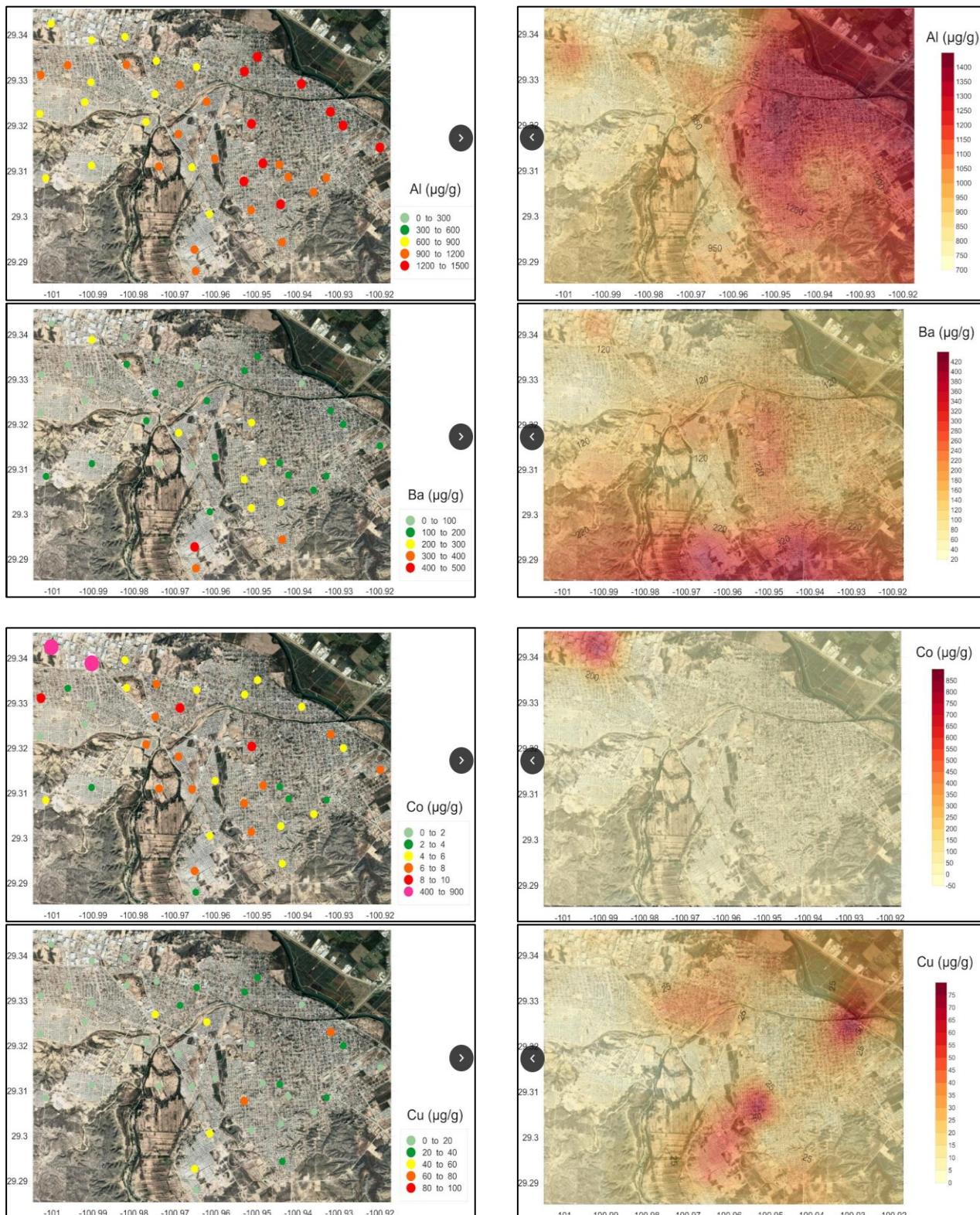


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

COA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



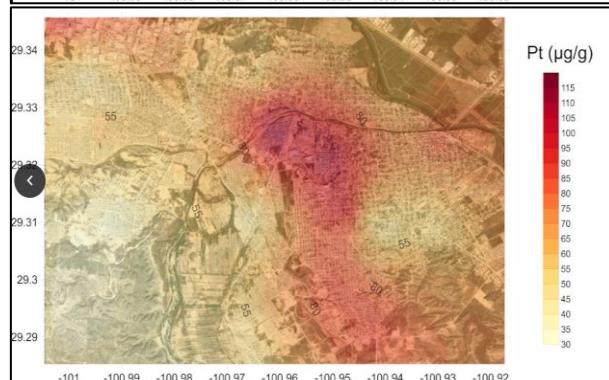
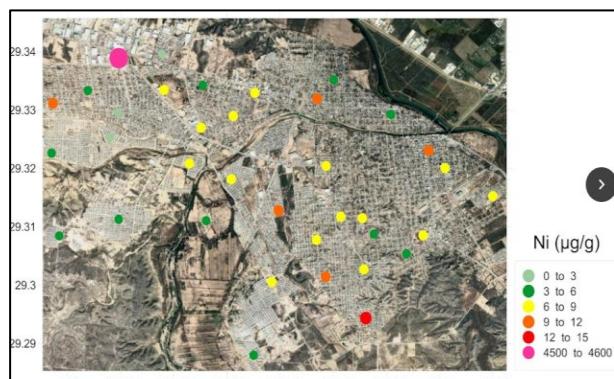
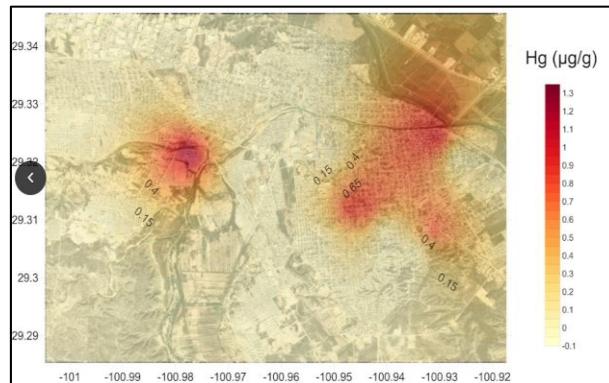
GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

COA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Ciudad Acuña, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 39 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx



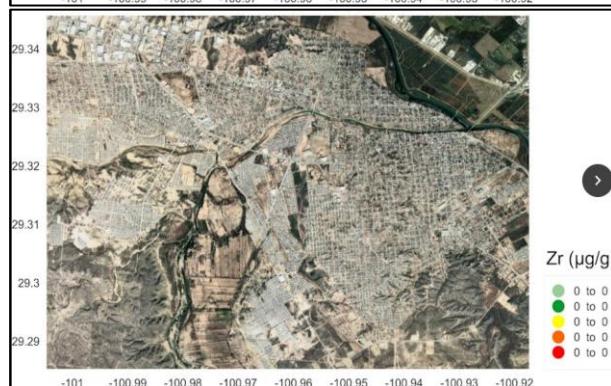
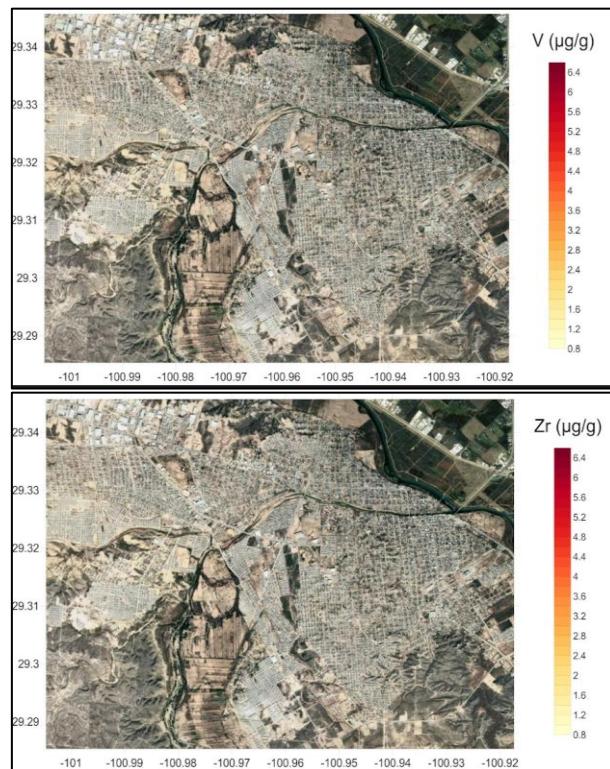
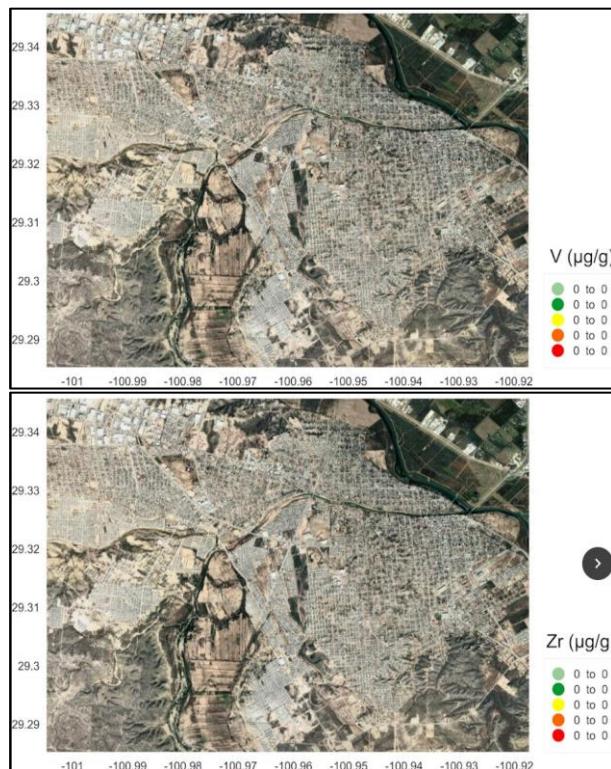


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

COAH
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 40 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqqa.mx





JIMENEZ

Figura 11. Localización de los sitios de muestreo de polvos urbanos considerados para este estudio colectados en Jiménez, Coahuila.

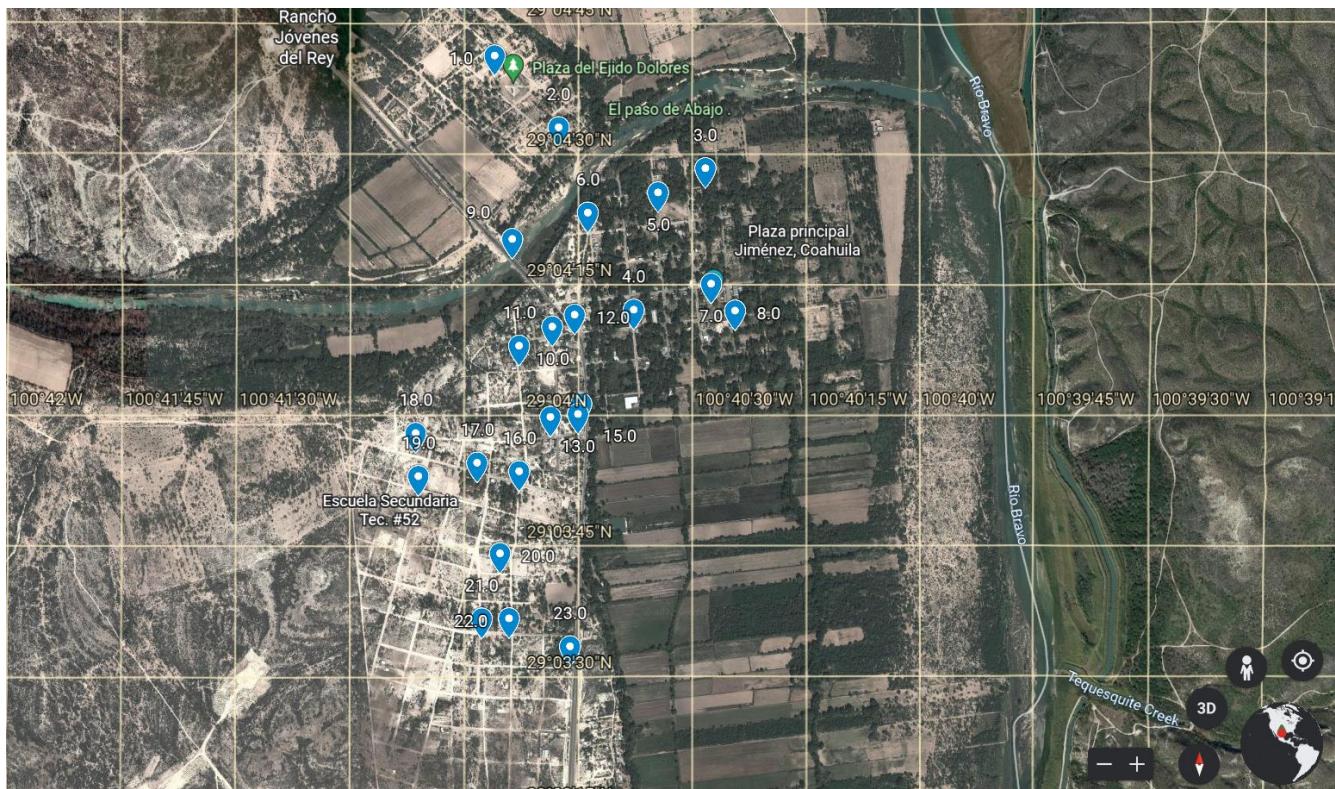




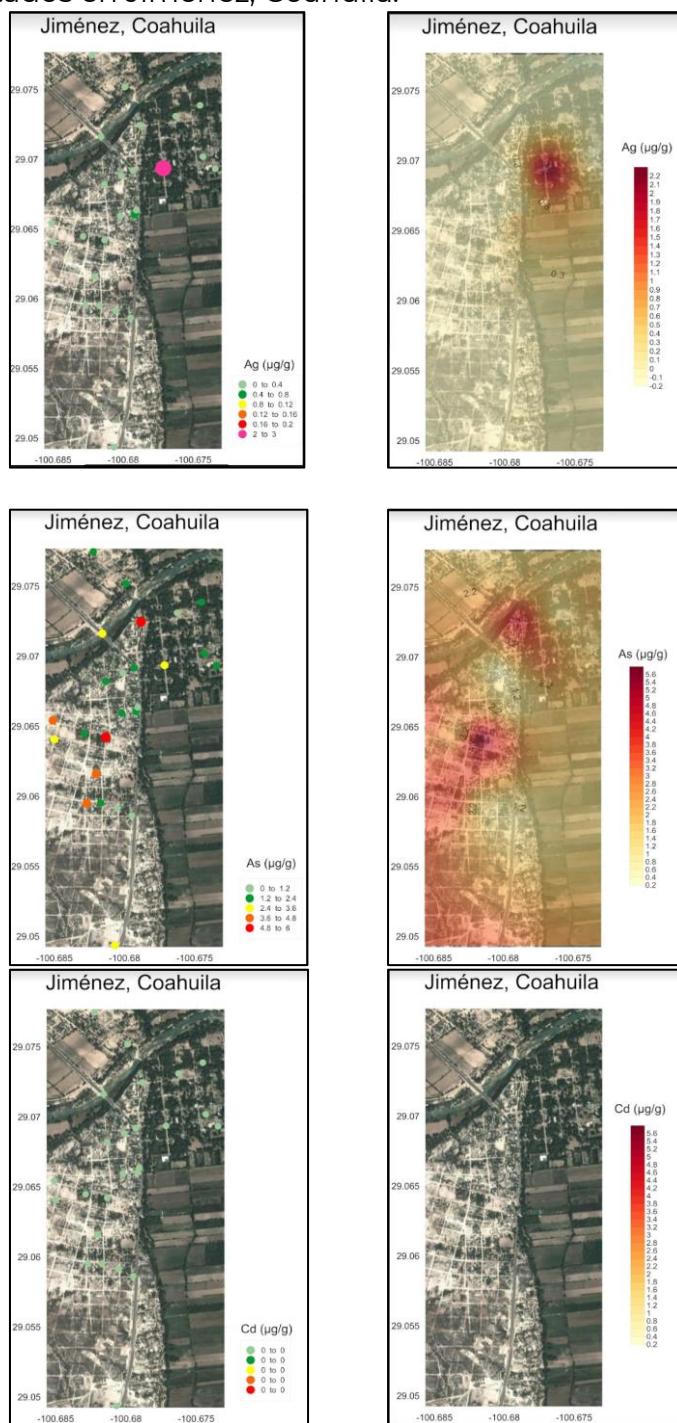
Tabla 7. Concentración de metales en las muestras de polvos urbanos colectados en Jiménez, Coahuila.

Muestra \ Metal (ug/mg)	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Sb	Hg	Ag	Al	Ba	Co	Fe	Mn	Mo	Se	V	Zn	Pt	Sr	Zr
Muestra	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Sb	Hg	Ag	Al	Ba	Co	Fe	Mn	Mo	Se	V	Zn	Pt	Sr	Zr
1	1.6	0	4.3	7.1	2.8	8.7	0	0	0	874 .5	68. 5	5.8	766 7	152 .1	0	0	0	35. 6	53. 1	188 .3	0
2	1.9	0	2.6	5.9	2.2	5.2	0	0	0	860 .2	80. 2	4.2	604 7.5	144	0	0	0	54. 4	41. 9	255 .5	0
3	2.2	0	0.3	7.6	2.1	14. 8	0	0	0	764	32. 1	4.6	682 6	142 .8	0	0	0	36. 6	42. 7	279 .2	0
4	3.2	0	50. 9	33. 9	59. 2	28. 6	0	0	2.3	811 1	135 1	8.5	125 12. 3	226 .7	0	0	0	123	76. 7	271 .6	0
5	1	0	7.7	8.4	2.2	18. 4	0	0	0	802 .6	102 .1	5.1	731 0.2	155 .5	0	0	0	153 .3	45. 7	281 .2	0
6	4.9	0	8.7	7.7	2.6	26. 5	0	0	0	776	74. 9	7.9	116 88. 6	209 .3	0	0	0	53. 5	74. 5	425 .2	0
7	1.7	0	1	9.4	3.2	9	0	0	0	858 .5	92. 6	5.7	800 1	170 .4	0	0	0	31. 6	52. 2	239 .6	0
8	1.9	0	3.4	18. 3	5.4	30. 2	0	0	0	882 .1	82. 4	4.8	684 7.8	153	0	0	0	47. 6	44. 8	289 .2	0
9	2.5	0	41	13. 7	7.4	43. 1	0	0	0	814 .3	116 .2	6.4	957 8.2	169	0	0	0	62. 3	65	337 .7	0
10	0.1	0	8.4	12. 4	3.8	6.1	0	0	0	854 .4	216 .8	8.1	800 46. 2	186	0	0	0	58. 1	76. 9	483 .2	0
11	2	0	2.5	3.3	1.1	4.7	0	0	0	589 .4	82. 5	5.3	820 0.6	159 .2	0	0	0	37. 8	55. 1	390 .4	0
12	1.9	0	5.8	12. 4	3.8	16. 9	0	0	0	884 .2	120 .4	7.4	980 3.7	203 .1	0	0	0	131 .7	67. 2	350 .7	0
13	1.5	0	2.1	4.5	0.7	9.5	1.1	0	0.7	588 .6	38. 5	1.2	281 7.2	119 .6	0	0	0	36. 5	19. 2	504 .5	0
14	2.2	0	1.6	11. 4	4.2	12. 7	0	0	0	798 .3	110 .2	8.6	117 29. 3	202 .5	0	0	0	57. 7	82. 1	466 .5	0
15	1.1	0	3.5	4.3	1.1	11	0	0	0	590	58. 6	2.1	352 8.6	112 .4	0	0	0	44. 3	24. 3	424 .2	0
16	5.7	0	2.6	5.4	1.8	7.6	0	0	0	652 .8	62. 6	2.8	431 9.5	108 .9	0	0	0	136 .7	31. 4	381 .6	0
17	2.2	0	1	6.1	1.8	4.1	0	0	0	854 .9	84. 1	3.6	468 7.8	111 .6	0	0	0	30. 8	34. 4	355 .9	0
18	4	0	0.1	3	1.1	3.9	0	0	0	828 .8	63. 9	4.2	575 0.4	117 .3	0	0	0	49. 2	43. 2	439 .7	0
19	3	0	1.8	5.6	1.9	6.1	0	0	0	929	145 .3	5.2	666 2.9	135 .7	0	0	0	68. 8	50. 5	358 .4	0
20	3.9	0	2.4	6.4	4.6	5.7	0	0	0	986 .4	268 .4	6.3	715 0.9	126 .4	0	0	0	24. 8	55. 3	333 .6	0
21	3.8	0	0	3.9	1.1	7.8	0	0	0	845 .1	124 .4	3.3	469 2.6	111 .4	0	0	0	23. 8	36. 9	394 .6	0
22	1.5	0	0	2.1	0.3	3.2	0	0	0	102 9.3	80. 7	3.4	322 0	73. 8	0	0	0	15. 7	37. 3	351 .6	0
23	0.9	0	0	0.9	0	1.6	0	0	0	871 .5	47. 4	1.4	185 3.9	42. 1	0	0	0	9.2	46. 4	341 .2	0
24	1.1	0	0	2.2	0	6.1	0	0	0	774 .3	24. 8	0.2	781 .1	17	0	0	0	18. 3	484 .2	395	0
25	3.5	0	0.3	65. 6	24. 7	10. 8	0	0.1	0	103 9.8	39. 3	1.7	114 1.5	24. 6	6	0	0	75	41. 4	134	0

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



Figura 12 Mapas de la distribución espacial de la concentración de metales en muestras de polvos urbanos colectados en Jiménez, Coahuila.



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

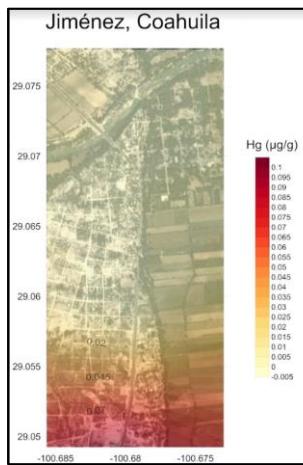
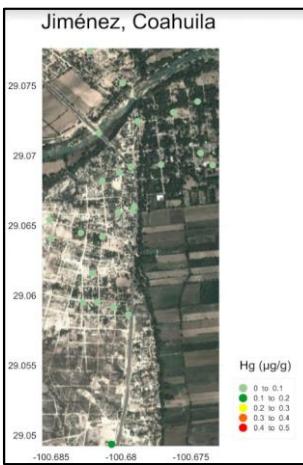
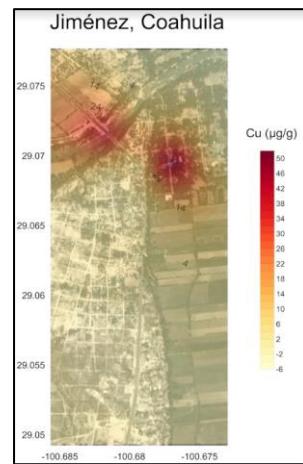
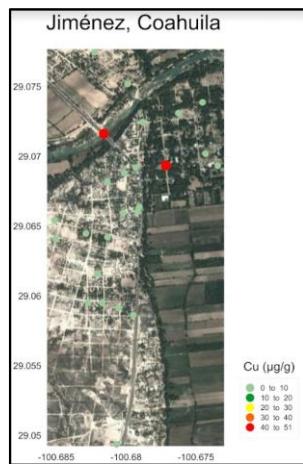
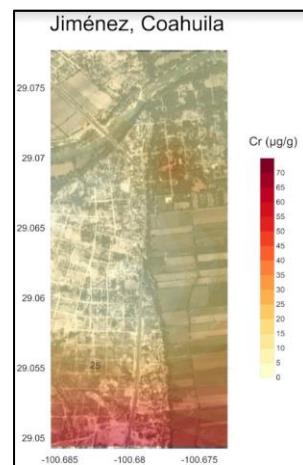
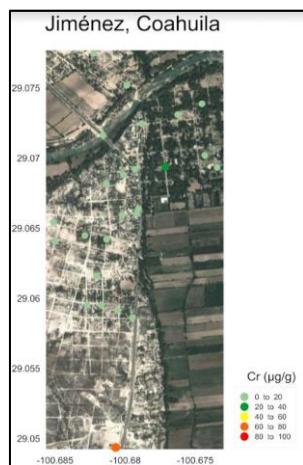


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

coa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 44 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqa.mx



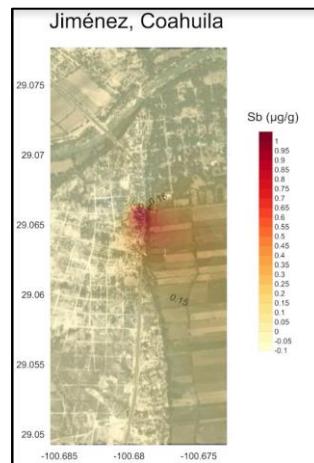
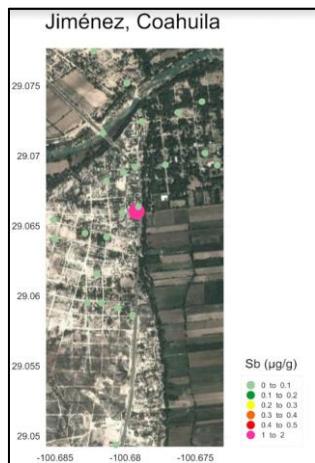
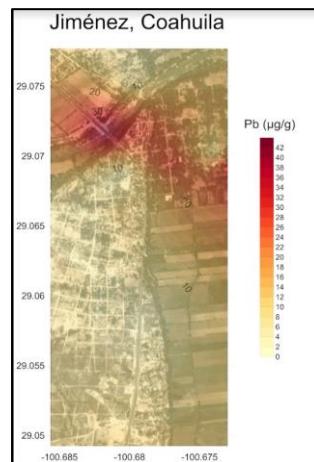
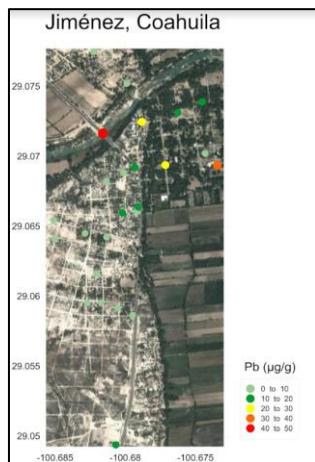
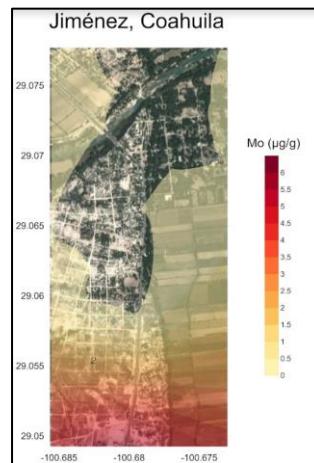
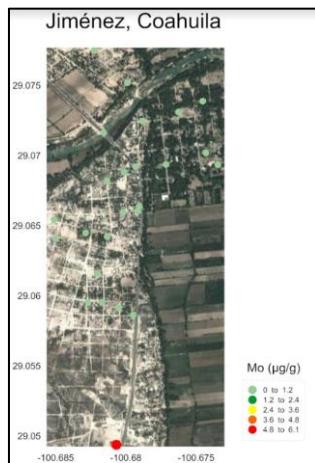


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaq
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 45 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx



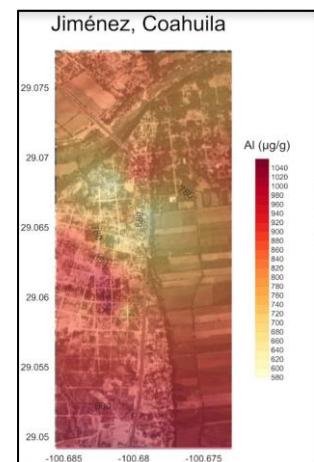
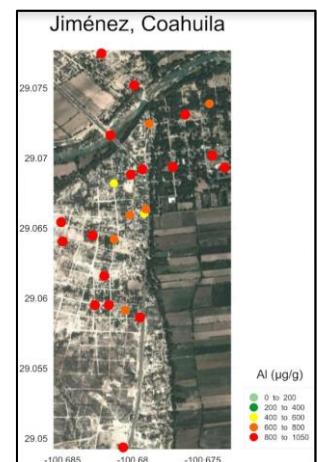
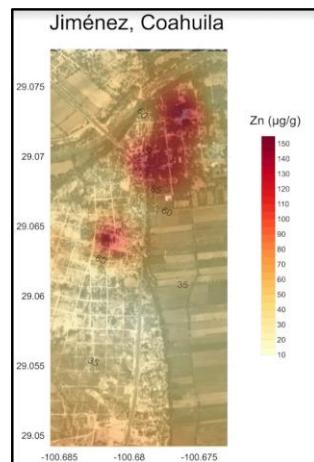
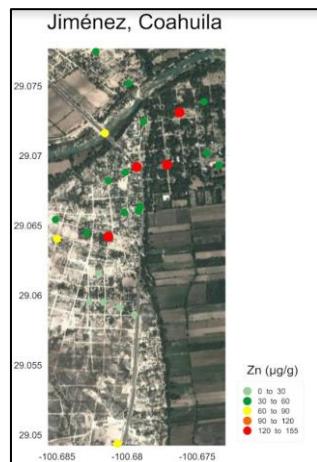
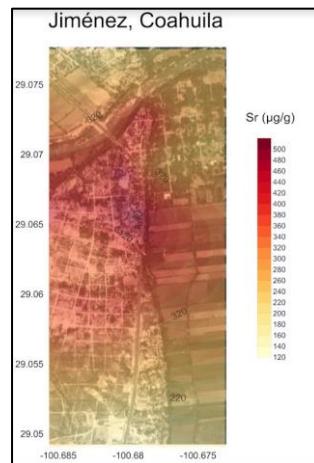
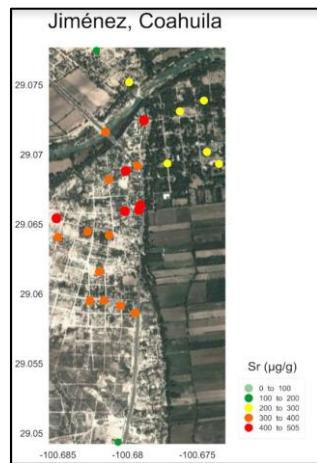


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

coa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 46 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.cqua.mx



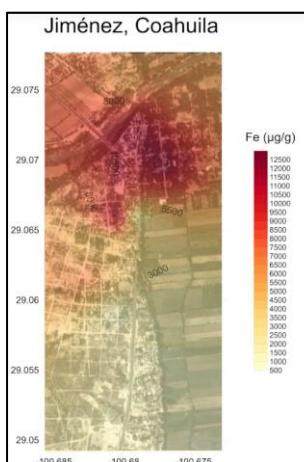
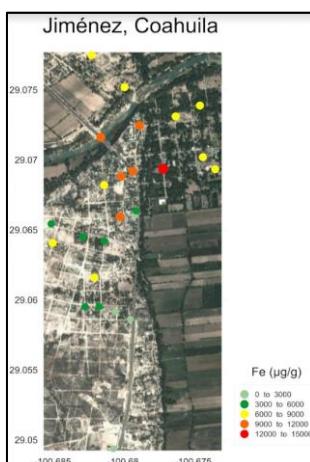
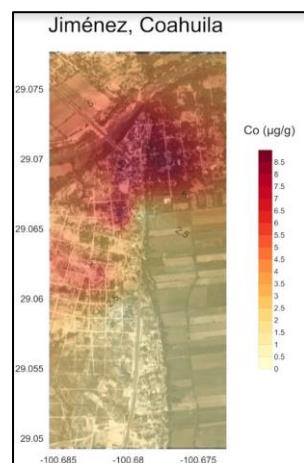
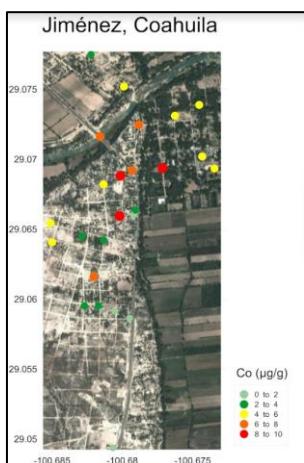
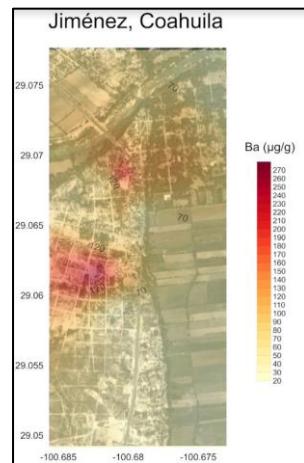
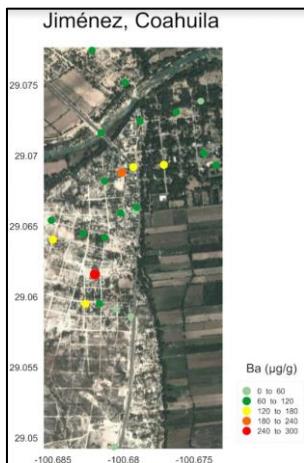


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 47 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx



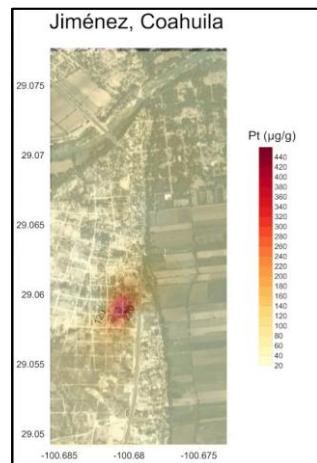
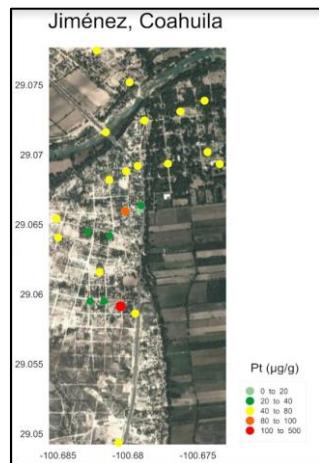
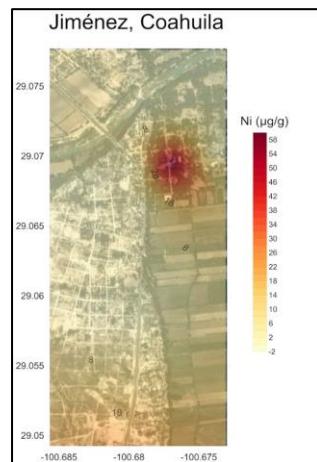
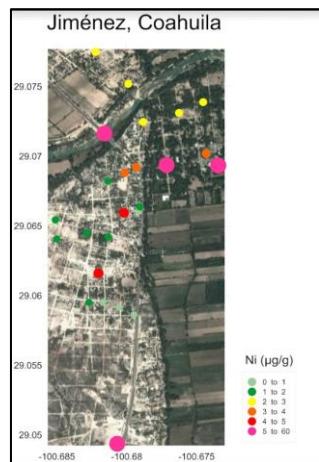
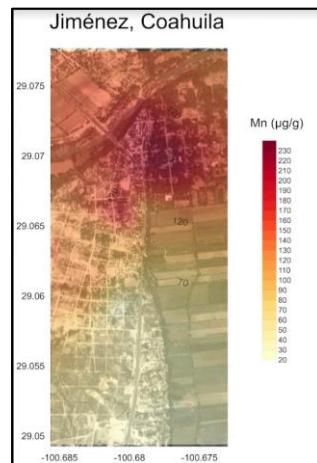
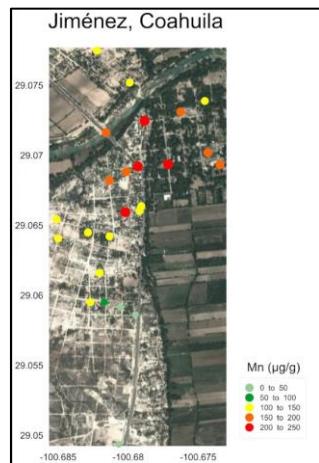


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 48 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaa.mx



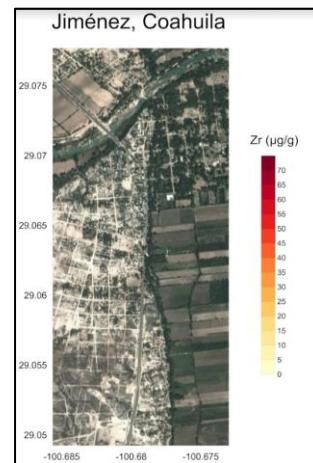
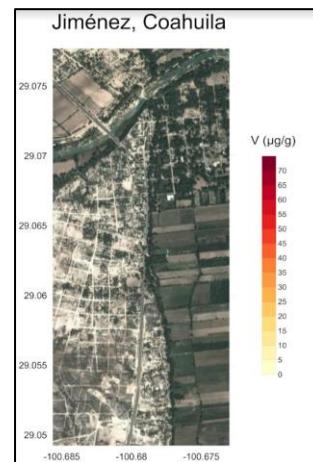
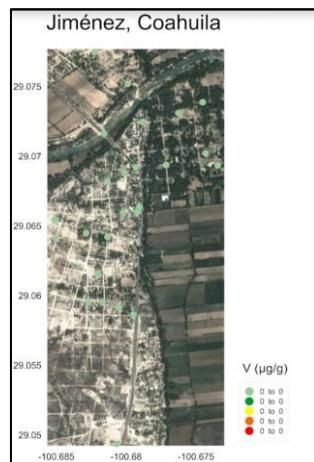
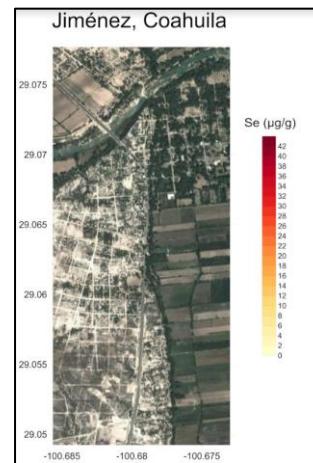
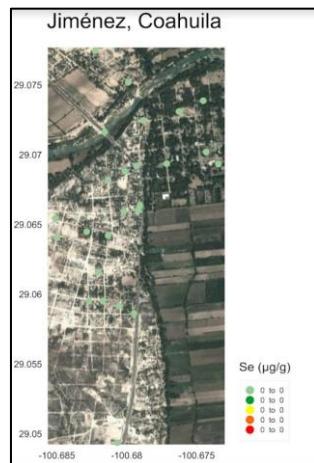


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 49 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

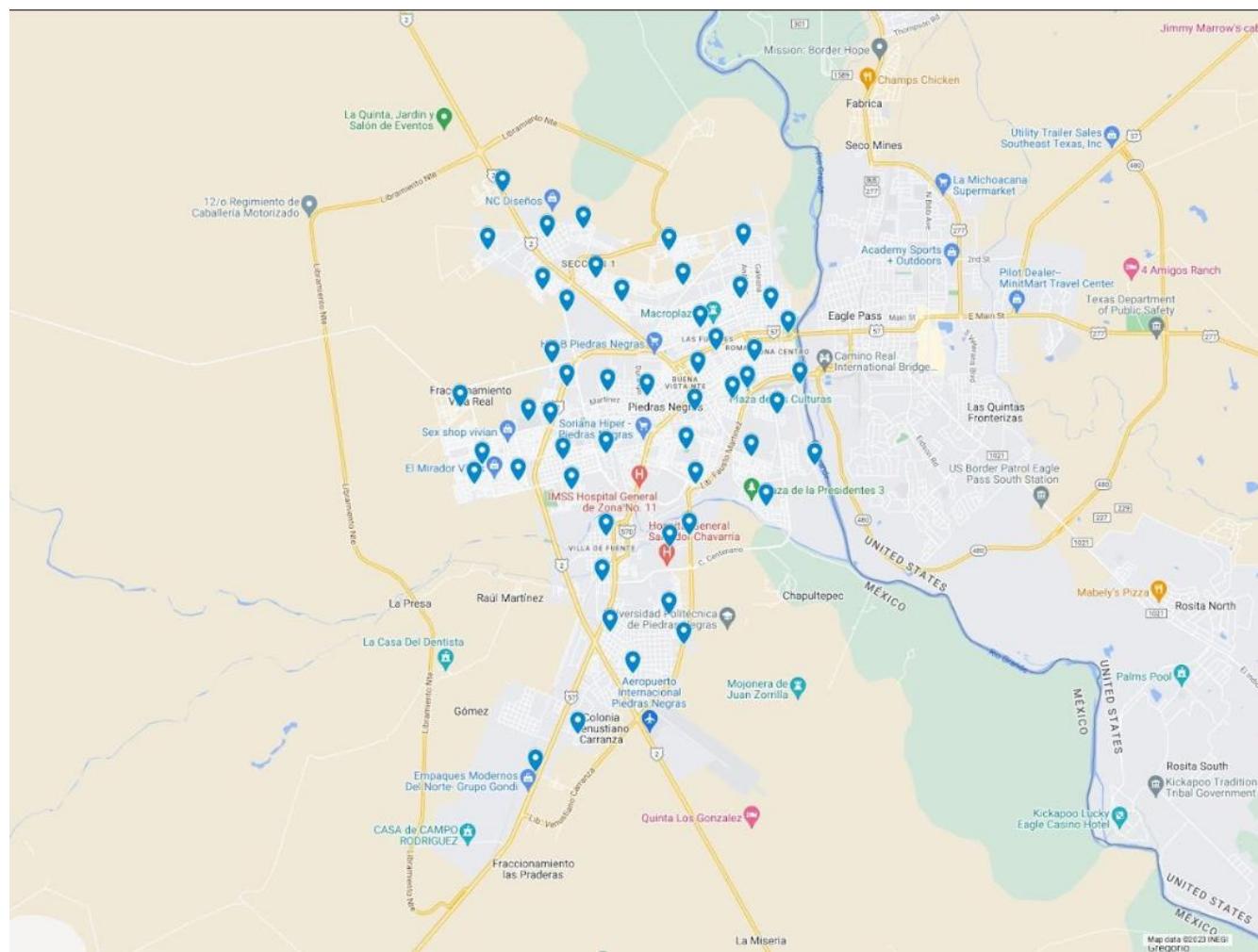
Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaa.mx





PIEDRAS NEGRAS

Figura 13. Localización de los sitios de muestreo de polvos urbanos considerados para este estudio colectados en Piedras Negras, Coahuila.



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



Tabla 8. Concentración de metales en las muestras de polvos urbanos colectados en Piedras Negras, Coahuila.

Muestra	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Sb	Hg	Ag	Al	Ba	Co	Fe	Mn	Mo	Se	V	Zn	Pt	Sr	Zr	Zr	
Metal (μg/mg)																							
1	0.0	0.0	6.0	10.1	10.1	9.9	0.0	0.0	0.0	3396.7	771.4	2.7	9487.3	156.2	0.0	0.0	0.0	48.4	70	178	0	0.0000	
2	0.0	0.0	2.7	9.0	5.6	5.5	0.0	0.0	0.0	4534.4	317.5	3.1	9696.0	148.5	0.0	0.0	0.0	36.4	68	103	0	0.0000	
3	0.0	0.0	18.2	13.0	5.6	13.9	0.0	0.0	-4.4	3662.8	142.8	1.5	8060.5	164.4	0.0	0.0	0.0	110.0	55	19	0	0.0000	
4	1.9	0.1	23.3	9.3	4.7	16.6	0.0	0.0	0.0	3769.3	192.7	1.7	6666.0	127.7	0.0	0.0	0.0	76.6	45	20	0	0.0000	
5	0.0	0.0	20.9	21.0	5.9	49.0	0.0	0.0	0.0	4276.3	189.5	2.3	8032.3	143.8	0.0	0.0	0.0	65.4	47	27	0	0.0000	
6	0.0	0.0	17.5	20.4	24.6	15.4	0.0	0.0	0.0	2996.9	211.0	2.1	9936.1	158.4	0.0	0.0	0.0	110.1	55	247	0	0.0000	
7	0.8	0.0	0.8	6.5	4.8	6.1	0.0	0.0	0.0	4575.5	257.8	3.2	10163.0	230.4	0.0	0.0	0.0	32.5	58	139	0	0.0000	
8	0.0	0.0	17.3	16.1	7.6	43.4	0.0	0.0	0.0	7583.0	335.2	2.7	9941.2	181.9	0.0	0.0	0.0	63.8	56	307	0	0.0000	
9	0.0	0.1	8.6	9.0	5.6	16.5	0.0	0.0	0.0	6916.8	293.5	2.1	8422.4	168.4	0.0	0.0	0.0	86.4	48	24	0	0.0000	
10	0.0	0.0	9.6	23.0	8.9	56.9	0.0	0.0	0.0	3236.8	121.9	3.2	11551.2	181.2	0.0	0.0	0.0	71.6	65	30	0	0.0000	
11	1.3	0.0	9.2	16.6	5.1	45.6	0.0	0.0	0.0	3218.4	204.2	1.5	7192.5	122.2	0.0	0.0	0.0	68.0	40	11	0	0.0000	
12	0.0	0.7	21.8	13.8	6.4	28.8	0.0	0.0	0.0	3145.0	217.9	2.0	8541.9	136.0	0.0	0.0	0.0	186.0	48	205	0	0.0000	
13	0.0	0.1	47.2	38.8	15.2	101.4	0.0	0.0	0.0	4820.6	223.0	5.6	29327.6	425.0	0.0	0.0	0.0	191.3	161	270	0	0.0000	
14	0.0	0.1	11.3	41.4	5.9	128.6	0.0	0.0	0.0	7240.7	186.2	2.7	10131.5	167.5	0.0	0.0	0.0	101.5	57	44	0	0.0000	
15	0.0	0.1	25.5	88.3	9.0	365.8	0.0	0.0	0.0	3824.2	265.7	3.3	9788.9	152.2	0.0	0.0	0.0	176.4	58	34	0	0.0000	
16	0.0	0.6	21.3	26.3	13.0	64.4	0.0	0.0	0.0	5510.6	231.9	3.1	10778.9	154.8	0.0	0.0	0.0	468.3	60	40	0	0.0000	
17	0.0	0.0	10.6	12.2	6.8	33.8	0.0	0.0	0.0	4680.0	196.9	3.6	13411.7	206.8	0.0	0.0	0.0	92.9	74	43	0	0.0000	
18	1.3	0.1	5.8	12.7	7.1	23.1	0.0	0.0	0.0	5067.3	169.8	3.2	11499.2	200.5	0.0	0.0	0.0	236.5	64	161	0	0.0000	
19	0.0	0.3	13.5	50.7	24.9	118.4	0.0	0.0	0.0	3220.6	201.5	5.9	18048.3	185.1	0.0	0.0	0.0	135.4	102	32	0	0.0000	
20	1.2	0.2	19.1	52.3	16.3	53.8	0.0	0.0	0.0	5277.3	444.0	3.4	22155.5	248.4	0.0	0.0	0.0	226.4	125	20	0	0.0000	
21	3.1	0.1	20.2	19.2	7.7	41.3	0.0	0.0	0.0	4279.7	209.4	2.2	9377.1	141.2	0.0	0.0	0.0	161.5	52	36	0	0.0000	
22	1.3	0.0	4.8	16.9	7.2	9.2	0.0	0.0	0.0	11972.0	406.7	3.5	12406.0	187.1	0.0	0.0	0.0	204.6	70	46	0	0.0000	
23	0.0	0.0	4.0	14.2	5.8	20.6	0.0	0.0	0.0	4785.7	431.6	4.5	11754.2	175.3	0.0	0.0	0.0	58.7	68	43	0	0.0000	
24	0.7	0.0	6.9	8.7	6.1	8.7	0.0	0.0	0.0	3990.0	85.1	1.9	7268.9	123.0	0.0	0.0	0.0	71.9	41	226	0	0.0000	

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

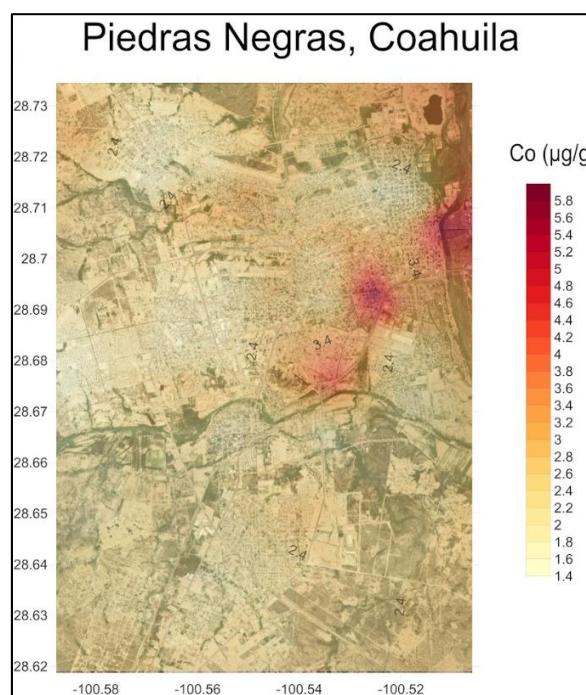
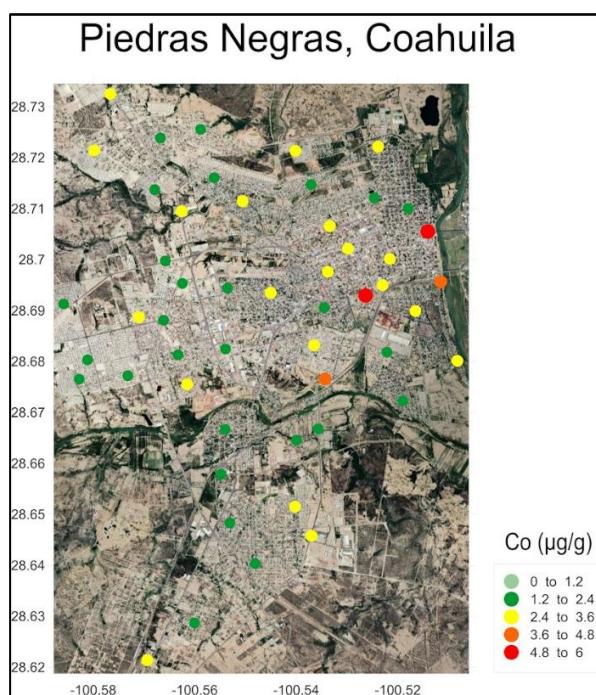
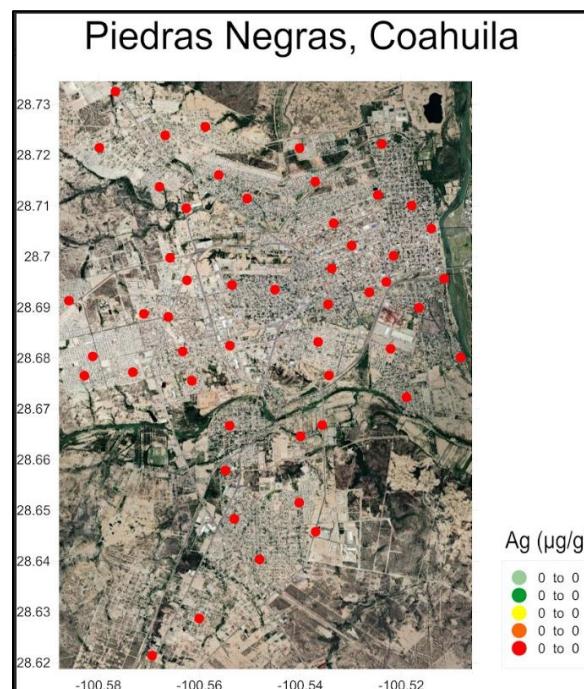


25	0.6	0.2	26.5	27.8	9.1	51.6	0.0	0.0	0.0	5117.6	213.9	3.1	15801.3	261.1	0.0	0.0	0.0	193.0	88	212	0	0.0000
26	0.0	0.1	9.1	15.0	6.3	15.3	0.0	0.0	0.0	3311.8	257.7	2.0	9456.4	158.1	0.0	0.0	0.0	77.4	50	202	0	0.0000
27	1.5	0.1	16.3	16.6	8.5	22.6	0.0	0.0	0.0	6003.4	208.7	2.5	9108.8	261.1	0.0	0.0	0.0	122.9	48	452	0	0.0000
28	0.9	0.1	28.3	67.1	9.0	295.4	0.0	0.0	0.0	3676.2	261.3	2.9	11099.3	172.0	0.0	0.0	0.0	161.3	62	177	0	0.0000
29	0.0	0.1	16.6	9.8	5.5	22.7	0.0	0.0	0.0	2992.8	245.1	1.8	7029.0	135.4	0.0	0.0	0.0	82.8	38	155	0	0.0000
30	1.5	0.1	16.2	17.4	5.9	43.2	0.0	0.0	0.0	2882.5	309.8	1.9	8456.4	148.4	0.0	0.0	0.0	102.7	47	184	0	0.0000
31	0.0	0.0	22.7	59.9	5.8	284.5	0.0	0.0	0.0	3235.4	1079.0	2.2	8310.1	152.3	0.0	0.0	0.0	101.2	50	490	0	0.0000
32	0.0	0.0	3.1	9.4	3.9	13.8	0.0	0.0	0.0	2928.1	496.5	2.2	5825.6	112.6	0.0	0.0	0.0	45.0	38	218	0	0.0000
33	0.0	0.0	29.0	17.6	6.2	35.5	0.0	0.0	0.0	2200.7	236.4	3.1	8654.3	235.7	0.0	0.0	0.0	52.2	50	249	0	0.0000
34	0.5	0.0	24.1	32.5	12.7	66.4	0.0	0.1	0.0	2360.1	364.6	2.5	10927.7	173.6	0.0	0.0	0.0	113.1	65	219	0	0.0000
35	0.0	0.0	9.6	15.3	57.2	21.7	0.0	0.0	0.0	2011.1	172.7	2.0	6264.3	117.4	0.0	0.0	0.0	58.5	39	158	0	0.0000
36	0.0	0.1	23.4	17.1	8.8	26.4	0.0	0.0	0.0	1909.1	124.5	1.6	5488.7	140.9	0.0	0.0	0.0	109.7	34	219	0	0.0000
37	0.0	0.1	21.7	12.1	6.8	17.5	0.0	0.0	0.0	2818.3	138.7	1.5	6070.7	119.0	0.0	0.0	0.0	181.9	36	220	0	0.0000
38	0.0	0.0	15.5	12.3	6.8	19.7	0.0	0.0	0.0	4725.7	249.5	2.2	7815.8	128.1	0.0	0.0	0.0	130.8	46	179	0	0.0000
39	0.2	0.0	9.5	9.9	5.0	20.7	0.0	0.0	0.0	3123.2	268.6	1.8	6266.0	110.5	0.0	0.0	0.0	84.8	37	157	0	0.0000
40	0.0	0.0	16.4	12.4	6.2	12.8	0.0	0.0	0.0	6109.3	252.7	2.7	9459.9	331.0	0.0	0.0	0.0	103.6	56	184	0	0.0000
41	0.0	0.1	21.9	22.9	6.4	72.7	0.0	0.0	0.0	3395.5	396.1	2.0	7504.4	151.1	0.0	0.0	0.0	113.9	45	241	0	0.0000
42	1.2	0.1	4.4	6.4	4.6	7.4	0.0	0.0	0.0	3177.5	701.3	1.7	6601.6	114.6	0.0	0.0	0.0	48.5	40	536	0	0.0000
43	0.7	0.0	11.6	17.3	5.1	32.3	0.0	0.4	0.0	3565.8	267.4	2.1	6589.3	123.8	0.0	0.0	0.0	102.6	39	213	0	0.0000
44	0.0	0.2	18.7	13.0	6.1	37.7	0.0	0.6	0.0	2708.7	237.8	1.8	6005.3	186.6	0.0	0.0	0.0	136.8	36	336	0	0.0000
45	0.3	0.0	5.9	8.4	5.5	18.7	0.0	0.3	0.0	4020.3	1097.8	2.2	7355.3	136.7	0.0	0.0	0.0	110.1	45	391	0	0.0000
46	0.0	0.2	26.5	46.0	9.2	161.7	0.0	0.2	0.0	2320.6	316.3	2.1	7758.2	123.0	0.0	0.0	0.0	168.5	44	564	0	0.0000
47	0.0	0.1	9.0	22.1	5.8	71.6	0.0	0.3	0.0	2985.9	233.5	2.0	6435.0	121.2	0.0	0.0	0.0	104.0	38	245	0	0.0000
48	0.0	0.3	80.9	27.7	23.6	89.3	0.0	0.4	0.0	3366.4	965.8	2.5	8882.9	145.2	0.0	0.0	0.0	169.6	54	1247	0	0.0000
49	4.8	0.1	36.7	16.3	7.0	39.4	0.0	0.6	0.0	4683.7	343.7	2.9	9012.1	152.5	0.0	0.0	0.0	137.7	51	279	0	0.0000
50	0.0	0.1	8.9	7.8	5.1	10.5	0.0	0.6	0.0	3071.0	244.6	2.0	4630.8	102.1	0.0	0.0	0.0	60.0	27	259	0	0.0000
51	0.0	0.1	32.2	28.1	18.9	29.2	0.0	0.8	0.0	3405.6	729.8	2.5	10393.7	195.4	0.0	0.0	0.0	102.3	63	3427	0	0.0000

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



Figura 14 Mapas de la distribución espacial de la concentración de metales en muestras de polvos urbanos colectados en Piedras Negras, Coahuila.





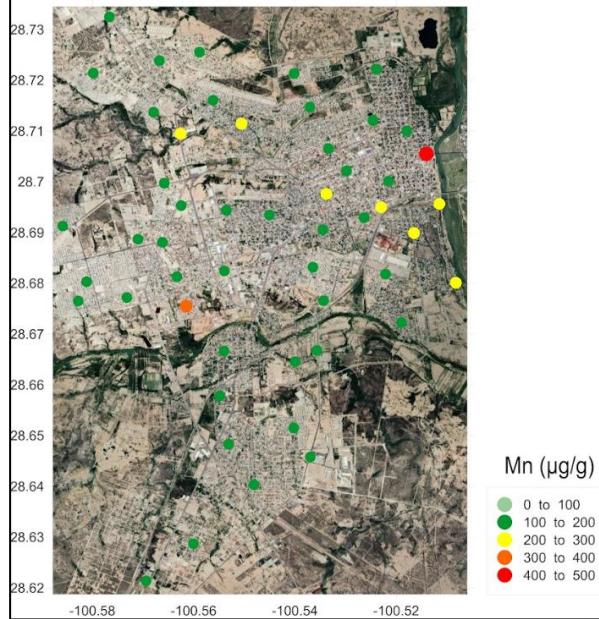
GOBIERNO DE
MÉXICO



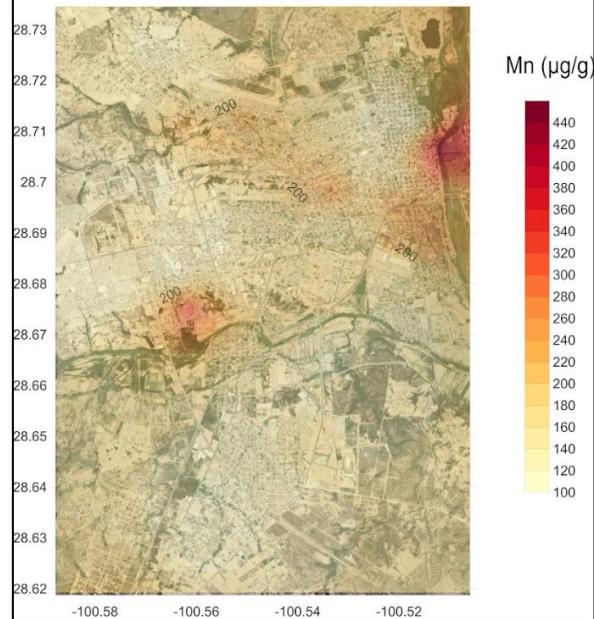
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAZ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

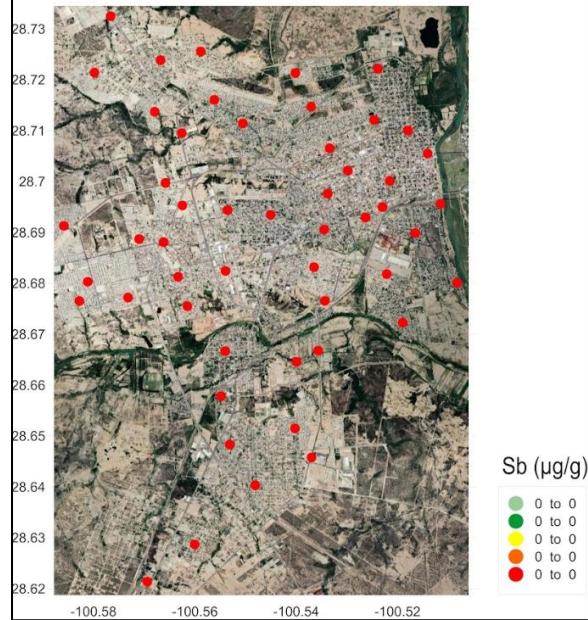
Piedras Negras, Coahuila



Piedras Negras, Coahuila



Piedras Negras, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 54 de 131

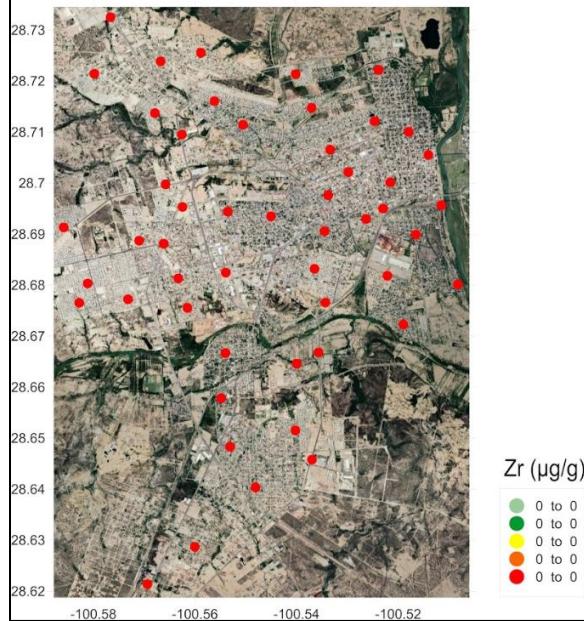
Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx

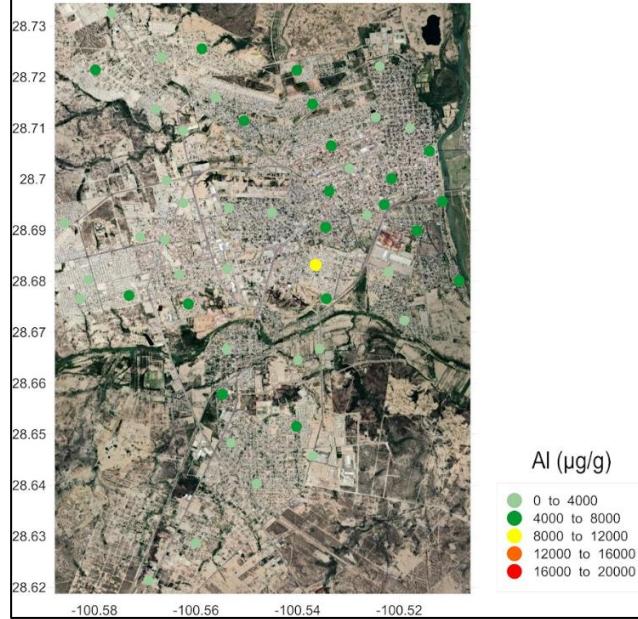




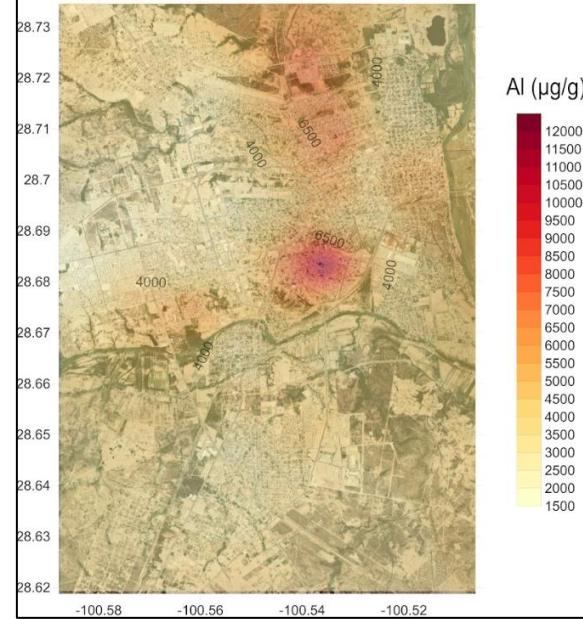
Piedras Negras, Coahuila



Piedras Negras, Coahuila



Piedras Negras, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



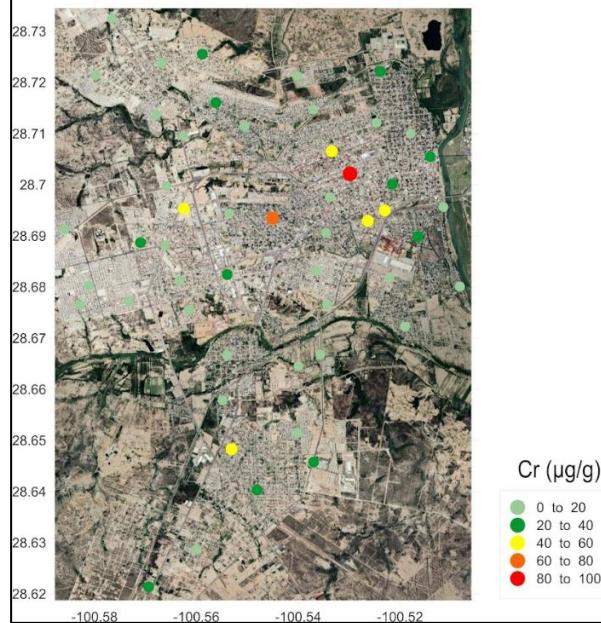
GOBIERNO DE
MÉXICO



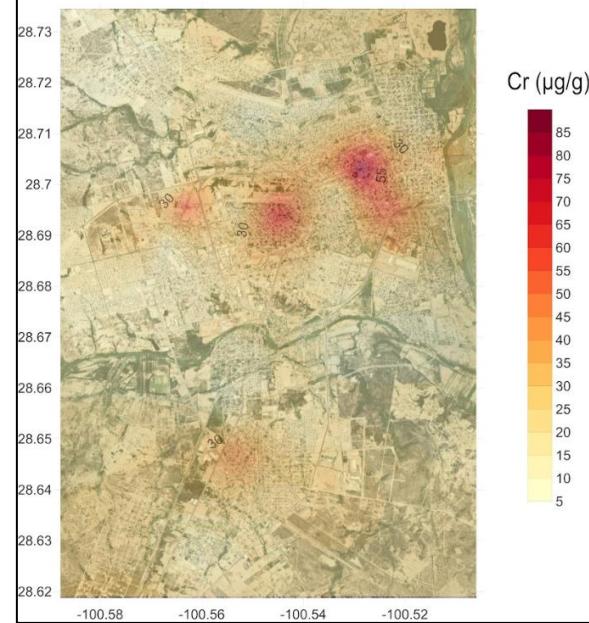
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

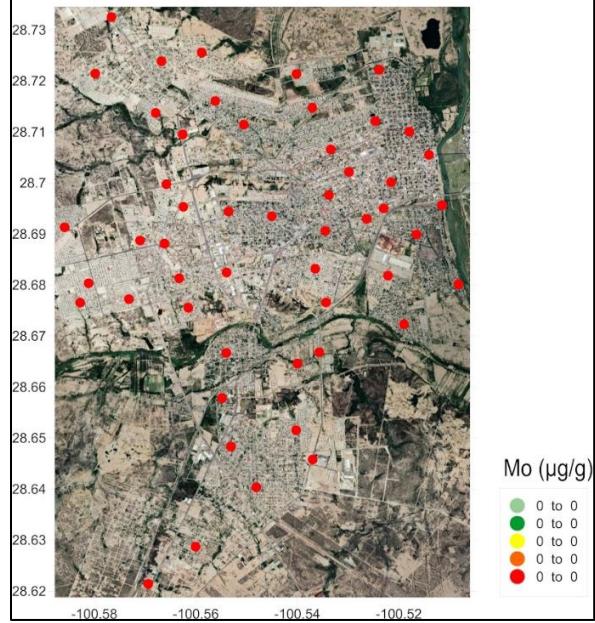
Piedras Negras, Coahuila



Piedras Negras, Coahuila



Piedras Negras, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 56 de 131

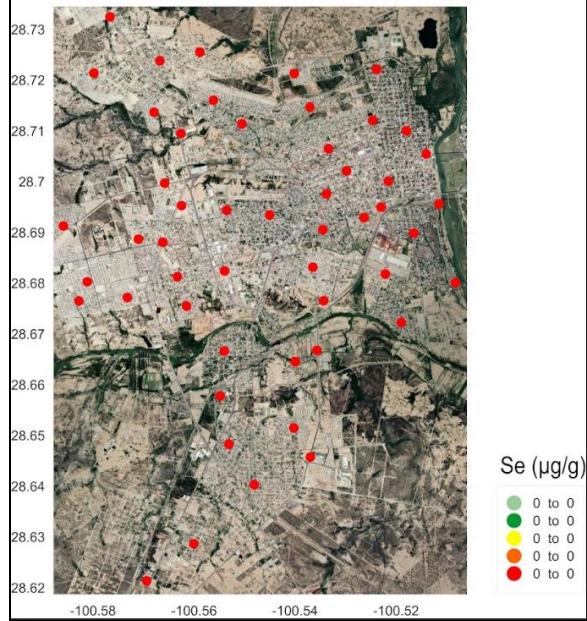
Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaa.mx

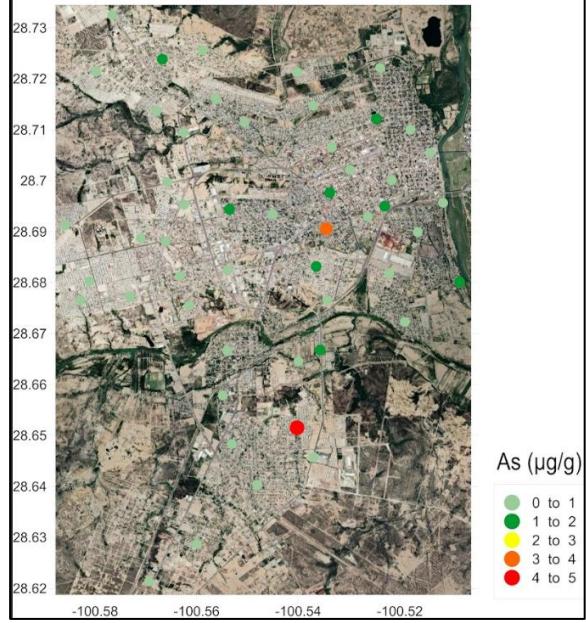




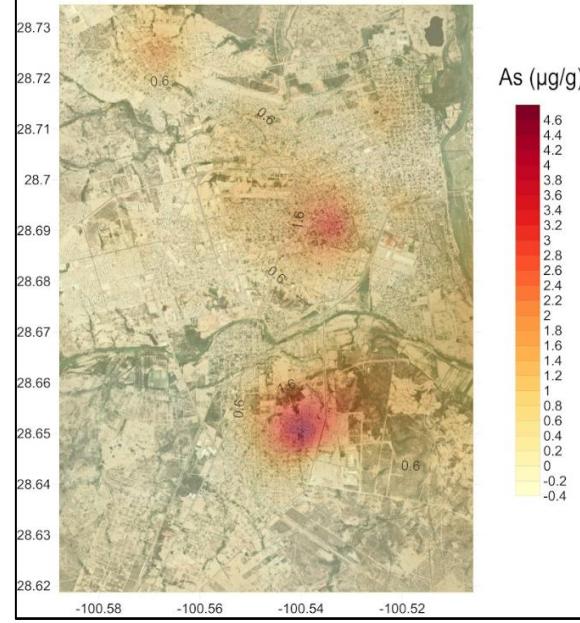
Piedras Negras, Coahuila



Piedras Negras, Coahuila



Piedras Negras, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



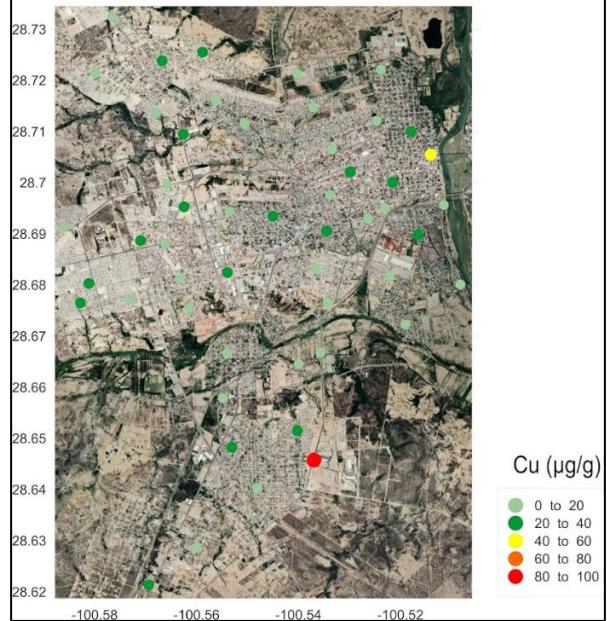
GOBIERNO DE
MÉXICO



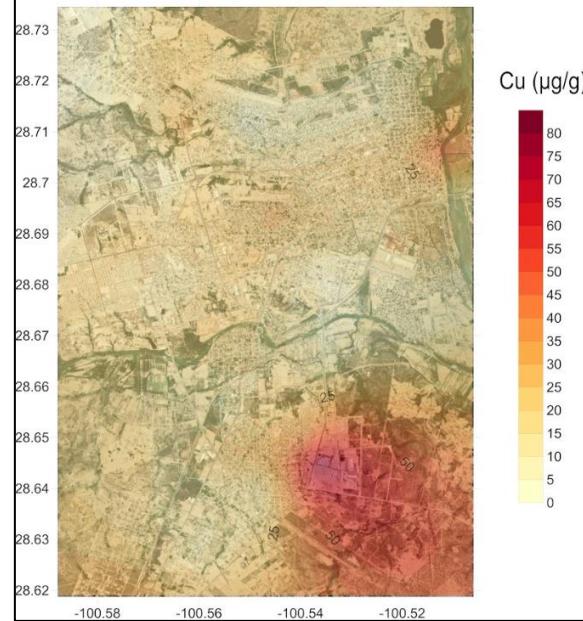
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

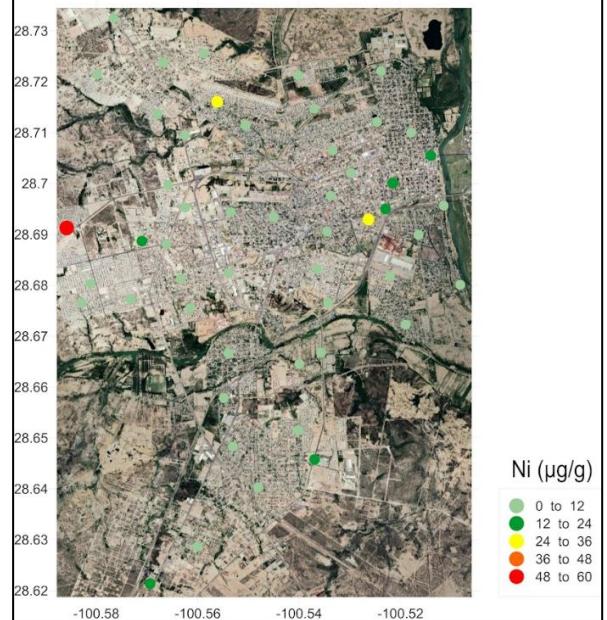
Piedras Negras, Coahuila



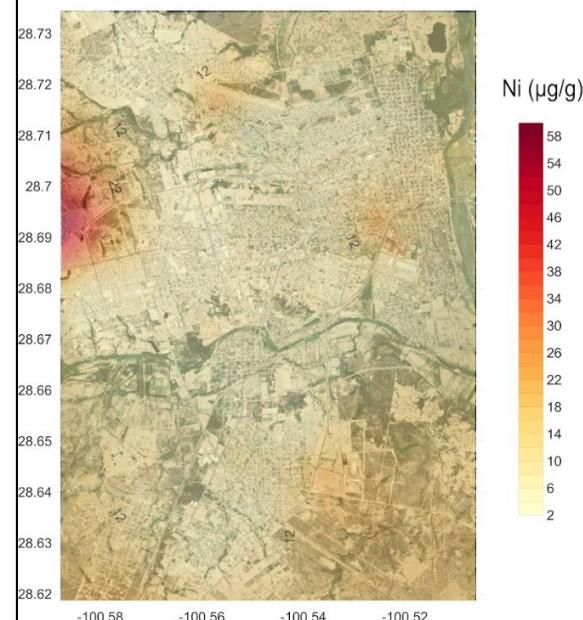
Piedras Negras, Coahuila



Piedras Negras, Coahuila



Piedras Negras, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 58 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaa.mx





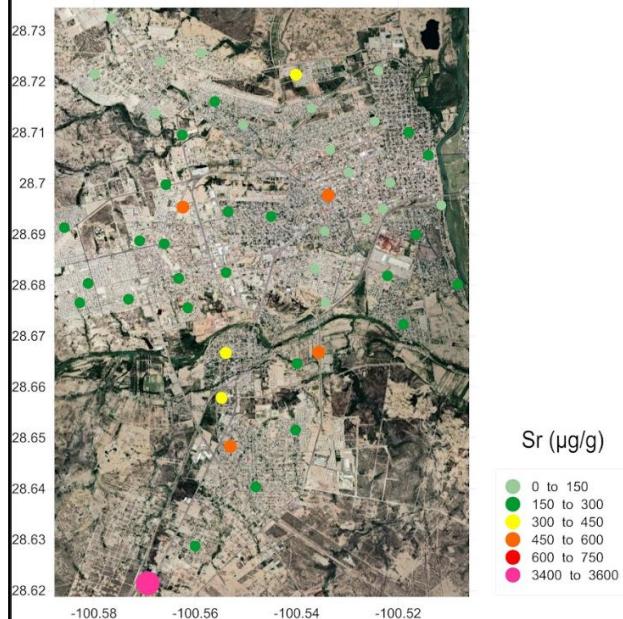
GOBIERNO DE
MÉXICO



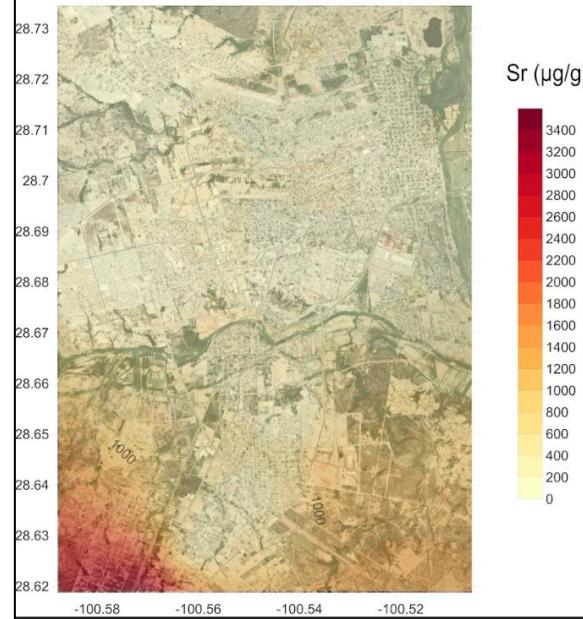
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

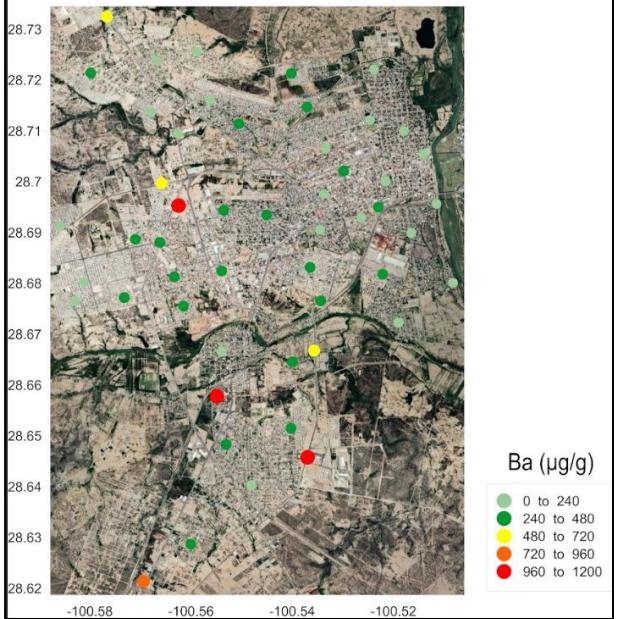
Piedras Negras, Coahuila



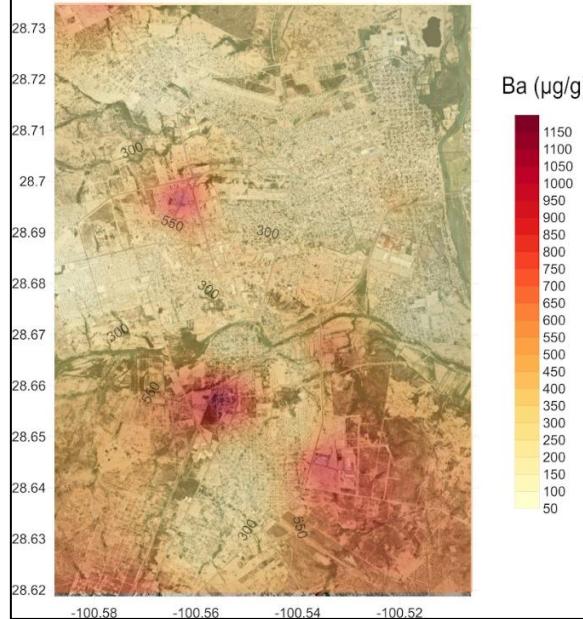
Piedras Negras, Coahuila



Piedras Negras, Coahuila



Piedras Negras, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 59 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaa.mx





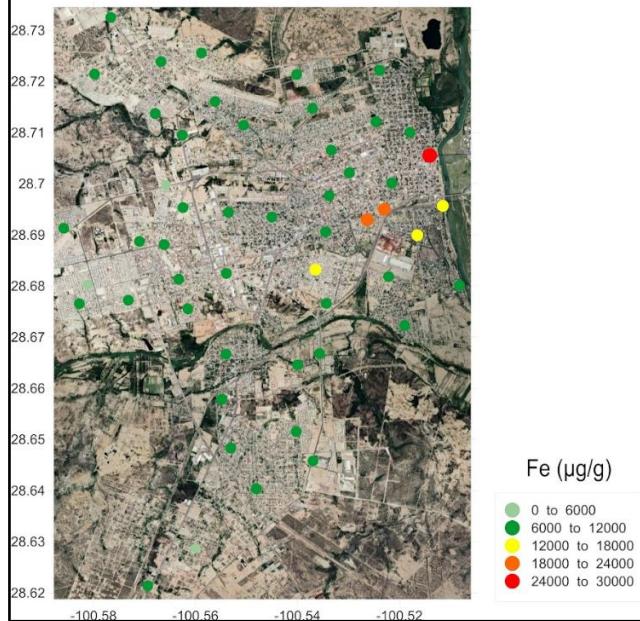
GOBIERNO DE
MÉXICO



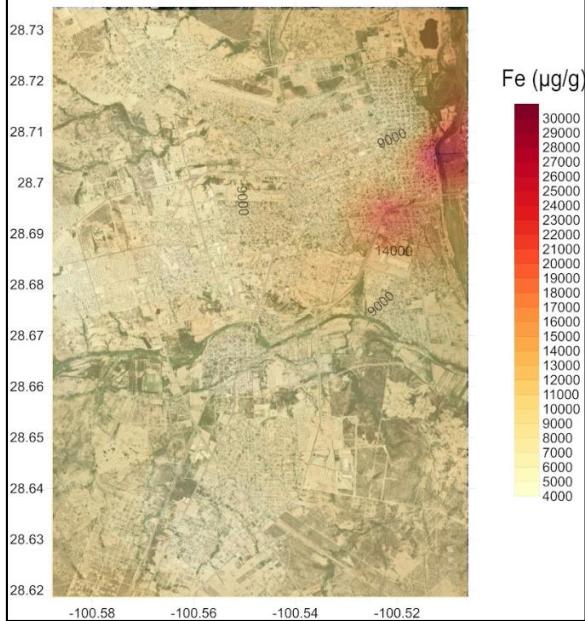
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAQ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

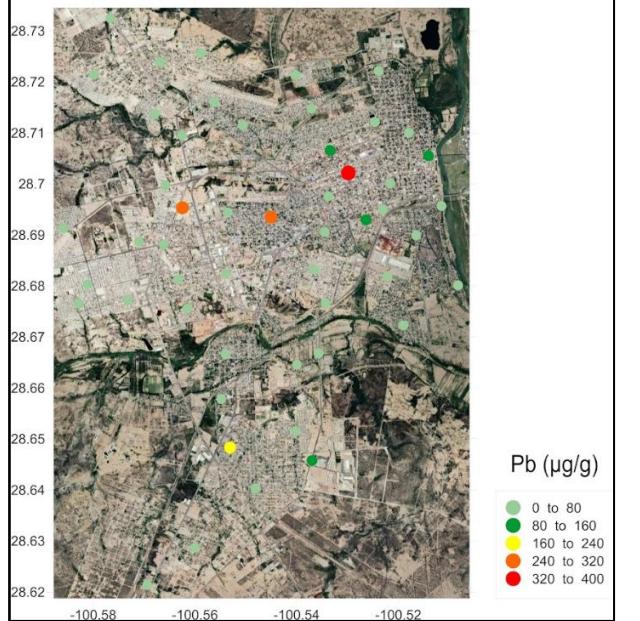
Piedras Negras, Coahuila



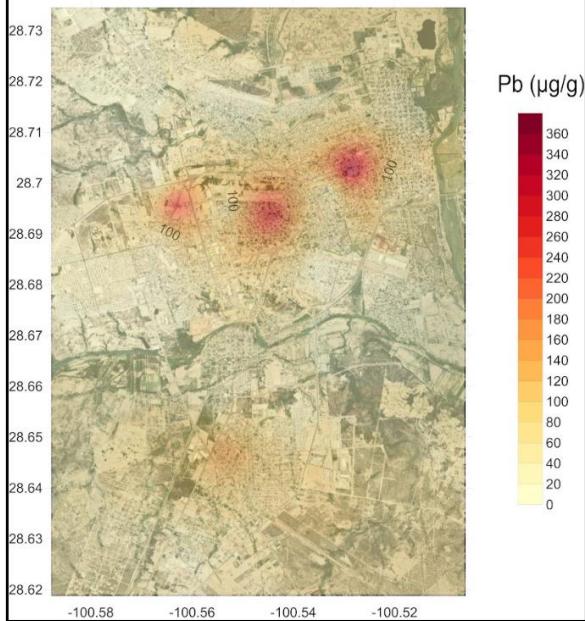
Piedras Negras, Coahuila



Piedras Negras, Coahuila



Piedras Negras, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 60 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx



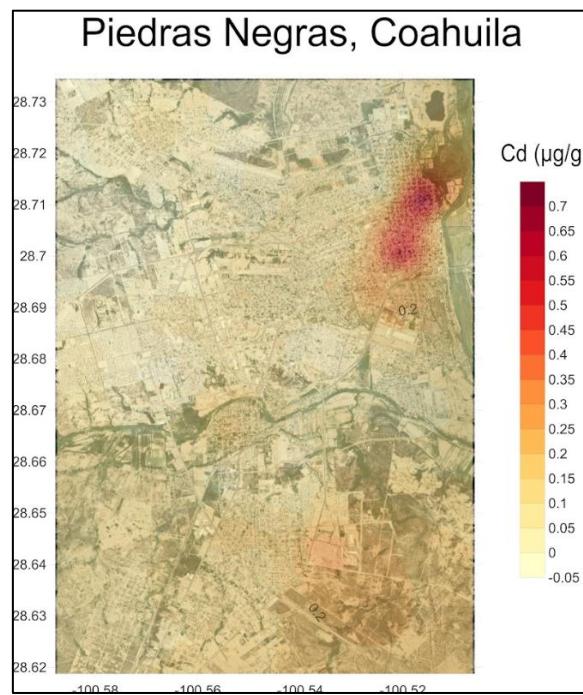
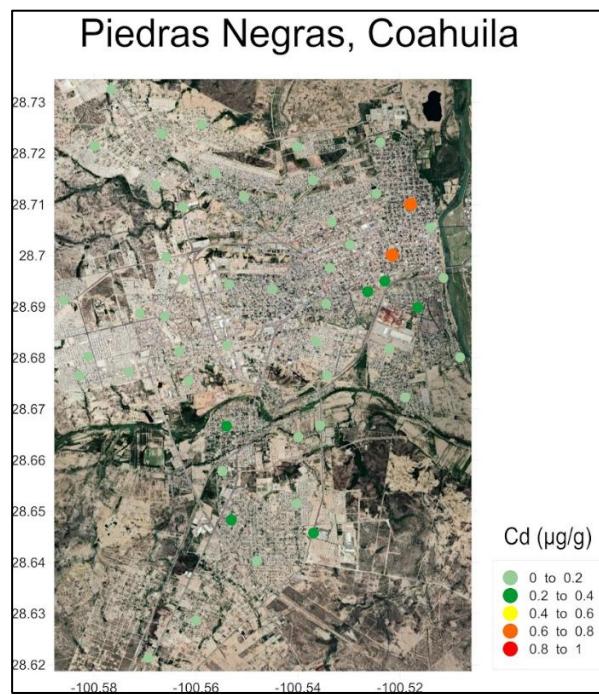
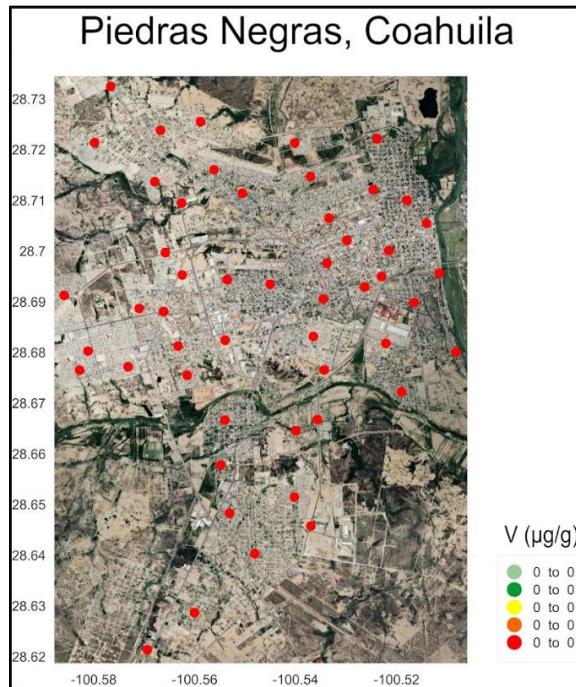


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 61 de 131

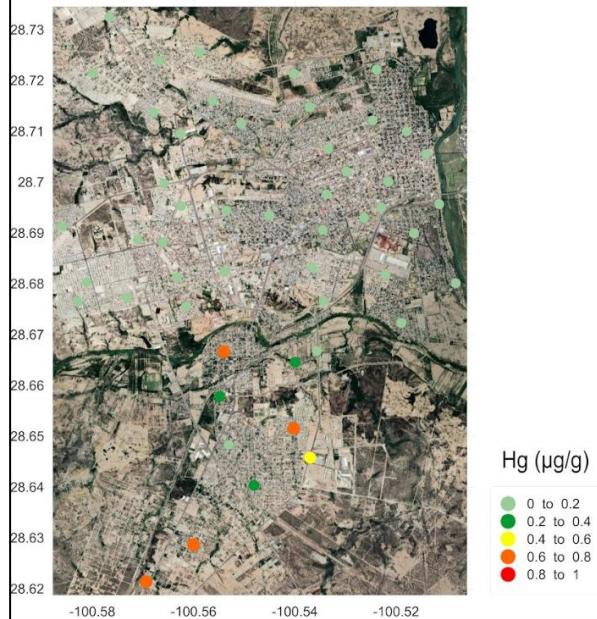
Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx

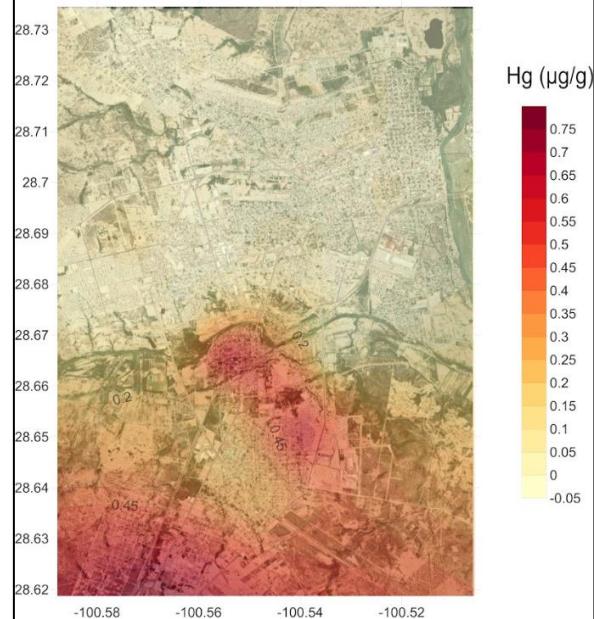




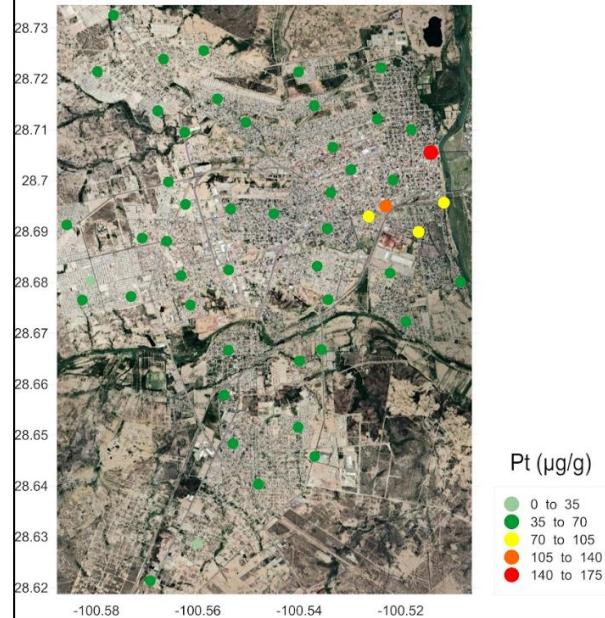
Piedras Negras, Coahuila



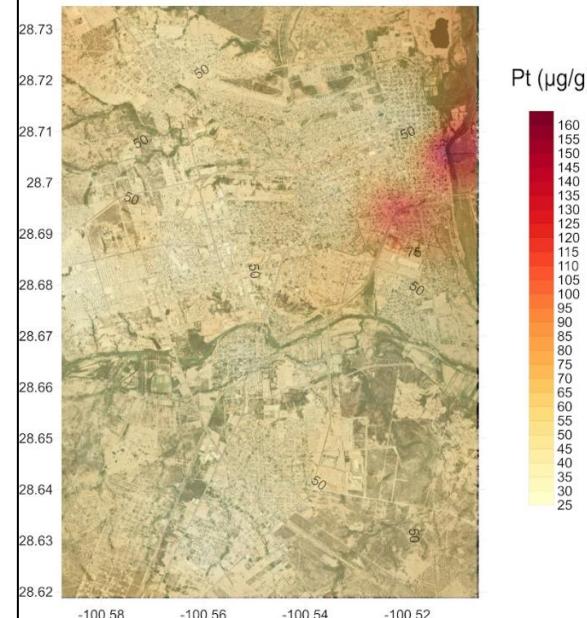
Piedras Negras, Coahuila



Piedras Negras, Coahuila



Piedras Negras, Coahuila





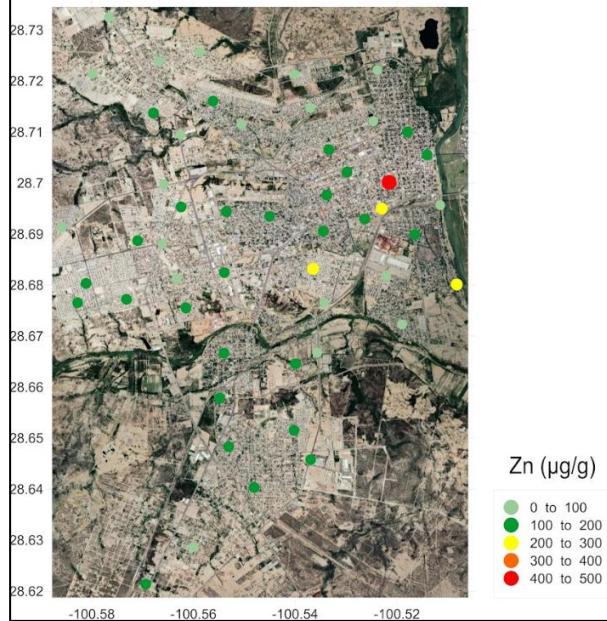
GOBIERNO DE
MÉXICO



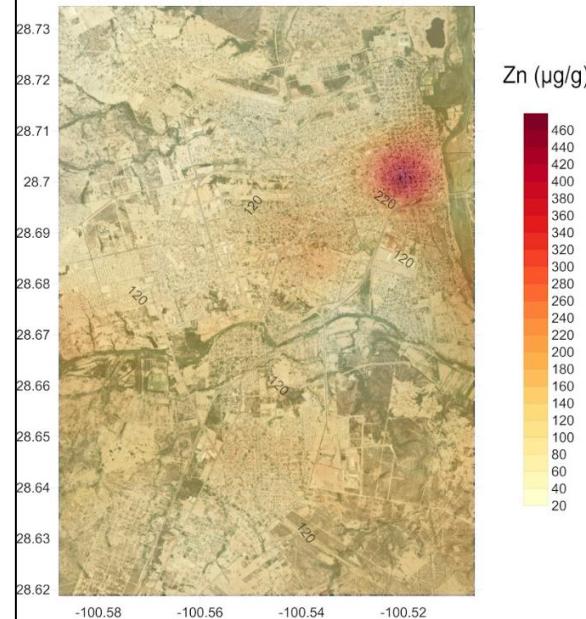
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAZ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Piedras Negras, Coahuila



Piedras Negras, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 63 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

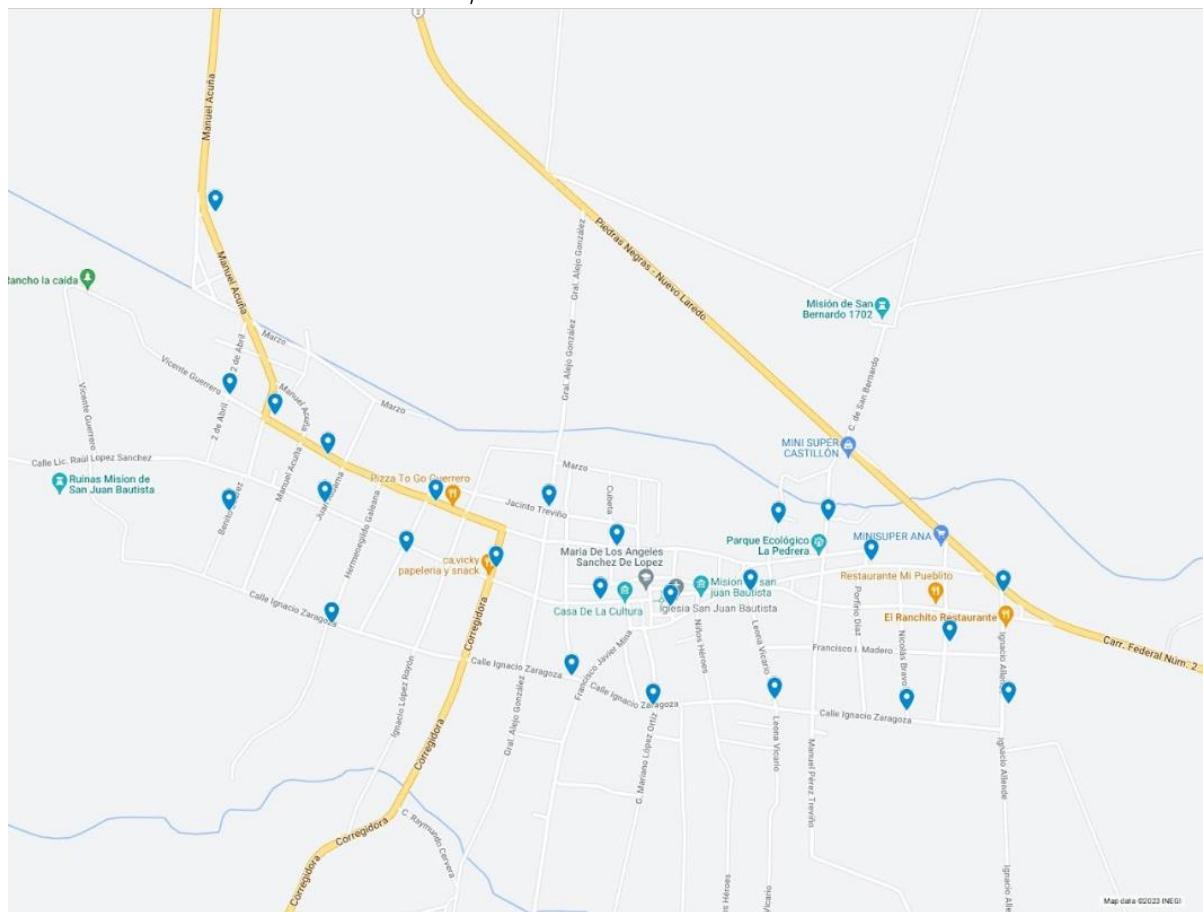
Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqqa.mx





GUERRERO

Figura 15. Localización de los sitios de muestreo de polvos urbanos considerados para este estudio colectados en Guerrero, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



Tabla 9. Mapas de la distribución espacial de la concentración de metales en muestras de polvos urbanos colectados en Guerrero, Coahuila:

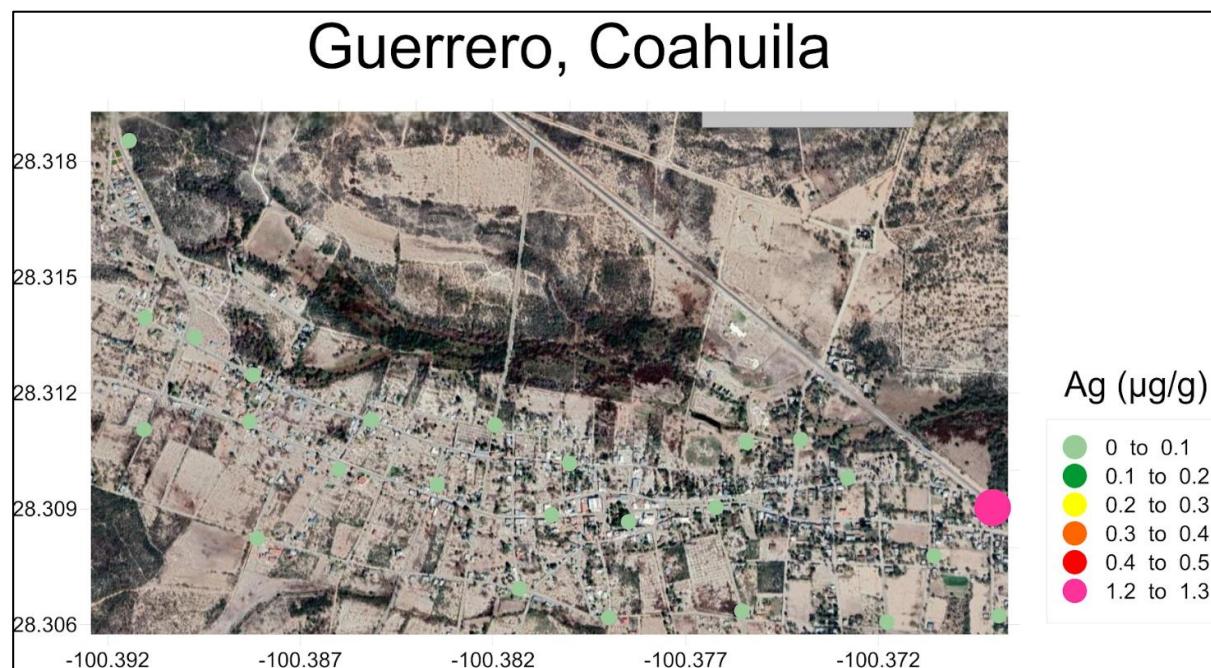
Muestra Elemento (μg/g)	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Sb	Hg	Ag	Al	Ba	Co	Fe	Mn	Mo	Se	V	Zn	Pt	Pt	Sr	Zr
1	3.5	0.0	17.2	12.3	4.0	25.6	0.0	0.0	0.0	1064.9	91.1	4.9	5416.6	101.9	0.0	0.0	0.0	60.0	0.4	36.6	1110.4	0.0
2	1.9	0.0	-0.5	7.9	3.0	21.2	0.0	0.0	0.0	1034.0	66.7	6.9	10265.7	159.1	0.0	0.0	0.0	36.7	0.6	63.7	605.5	0.0
3	2.2	0.7	3.9	6.1	3.2	24.3	0.0	0.0	0.0	1025.4	106.5	4.3	5421.3	101.0	0.0	0.0	0.0	620.3	0.3	32.4	113.7	0.0
4	4.7	0.0	3.8	14.8	4.5	22.1	0.0	0.0	0.0	1116.0	105.9	6.0	7740.6	142.2	0.0	0.0	0.0	45.0	0.5	46.4	134.4	0.0
5	2.9	0.0	6.7	7.3	3.4	17.1	0.0	0.0	0.0	1070.5	86.0	4.4	5603.9	105.2	0.0	0.0	0.0	59.2	0.3	33.2	135.3	0.0
6	2.8	0.0	3.9	6.0	3.8	15.3	0.0	0.0	0.0	1064.0	53.7	3.9	4440.9	86.4	0.0	0.0	0.0	50.5	0.3	27.1	865.7	0.0
7	1.1	0.0	2.3	9.4	3.3	24.3	0.0	0.0	0.0	1138.0	73.8	4.2	4918.4	92.7	0.0	0.0	0.0	48.0	0.3	30.9	848.1	0.0
8	2.6	0.0	6.1	18.7	4.4	44.7	0.0	0.0	0.0	1070.1	76.8	5.5	5673.9	97.8	0.0	0.0	0.0	31.1	0.3	33.9	118.1	0.0
9	2.5	0.0	7.1	5.8	2.3	12.4	0.0	0.0	0.0	1108.9	62.4	3.4	3927.4	65.0	0.0	0.0	0.0	36.5	0.2	23.4	694.5	0.0
10	3.6	0.0	0.0	6.9	3.4	21.7	0.0	0.0	0.0	1175.8	179.0	4.8	5824.1	104.4	0.0	0.0	0.0	21.6	0.4	35.1	27257.1	0.0
11	2.2	0.2	3.5	6.7	3.2	17.7	0.0	0.0	0.0	1094.6	147.9	4.3	4994.7	96.2	0.0	0.0	0.0	67.7	0.3	30.2	11521.6	0.0
12	2.8	0.0	0.0	7.2	3.5	16.2	0.0	0.0	0.0	1287.3	84.1	5.0	5863.4	108.1	0.0	0.0	0.0	35.8	0.4	37.7	930.7	0.0
13	6.3	0.2	9.6	11.5	3.1	27.3	0.0	0.0	0.0	1216.9	66.7	4.6	5567.2	94.8	0.0	0.0	0.0	57.7	0.4	37.0	779.2	0.0
14	1.4	0.0	1.9	6.4	2.8	21.2	0.0	0.0	0.0	1213.5	75.6	3.9	4258.5	90.3	0.0	0.0	0.0	64.0	0.3	26.8	627.5	0.0
15	1.7	0.0	9.0	7.6	4.4	17.9	0.0	0.0	0.0	1189.0	148.1	4.8	6324.4	120.0	0.0	0.0	0.0	53.3	0.4	38.9	2097.0	0.0
16	2.5	0.0	2.8	4.9	4.4	16.9	0.0	0.0	0.0	1244.3	117.2	4.8	5165.0	117.2	0.0	0.0	0.0	49.9	0.3	30.8	954.2	0.0
17	2.5	0.0	6.7	6.6	3.8	32.6	0.0	0.0	0.0	1217.2	73.7	4.0	4530.1	104.1	0.0	0.0	0.0	51.8	0.3	26.8	1109.9	0.0
18	3.1	0.1	5.0	9.8	5.3	31.1	0.0	1.5	0.0	1322.8	117.0	6.0	7119.9	142.2	0.0	0.0	0.0	94.0	0.4	44.7	1118.9	0.0
19	3.0	0.0	3.9	6.7	3.5	15.4	0.0	0.0	0.0	1207.9	131.3	4.6	5374.9	154.0	0.0	0.0	0.0	31.5	0.3	32.4	1387.7	0.0
20	2.6	0.0	7.1	9.3	3.3	36.2	0.0	0.0	0.0	1192.1	105.7	5.0	6842.0	136.5	0.0	0.0	0.0	38.9	0.4	41.5	2743.9	0.0
21	2.2	0.1	7.2	9.9	4.4	19.9	0.0	0.0	0.0	1335.2	101.7	5.6	6638.2	124.4	0.0	0.0	0.0	65.7	0.4	41.6	1741.1	0.0
22	3.3	0.1	2.7	4.9	4.4	18.4	0.0	0.0	0.0	1311.5	117.8	4.8	4748.2	116.8	0.0	0.0	0.0	55.3	0.3	31.3	2109.0	0.0
23	3.3	0.0	1.2	5.3	4.9	15.5	0.0	0.0	0.0	1365.2	71.7	6.0	6187.1	120.5	0.0	0.0	0.0	22.1	0.4	38.3	1211.8	0.0
24	1.3	0.1	8.0	7.2	4.1	25.3	0.0	0.5	1.3	1314.8	126.0	5.0	5985.7	121.3	0.0	0.0	0.0	66.4	0.4	36.8	1140.4	0.0
25	2.1	0.0	0.6	5.2	2.8	19.0	0.0	0.0	0.0	1342.3	73.9	4.2	4863.6	89.2	0.0	0.0	0.0	29.2	0.3	30.2	565.3	0.0

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

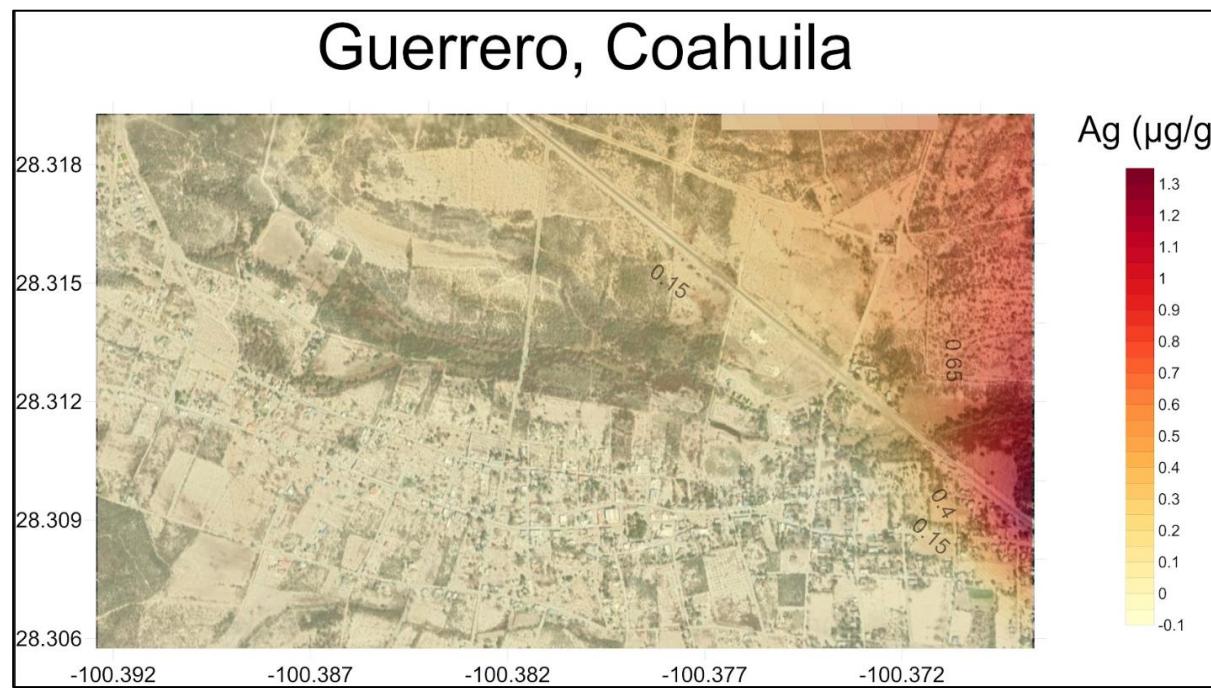


Figura 16. Mapas de la distribución espacial de la concentración de metales en muestras de polvos urbanos colectados en Guerrero, Coahuila:

Guerrero, Coahuila



Guerrero, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



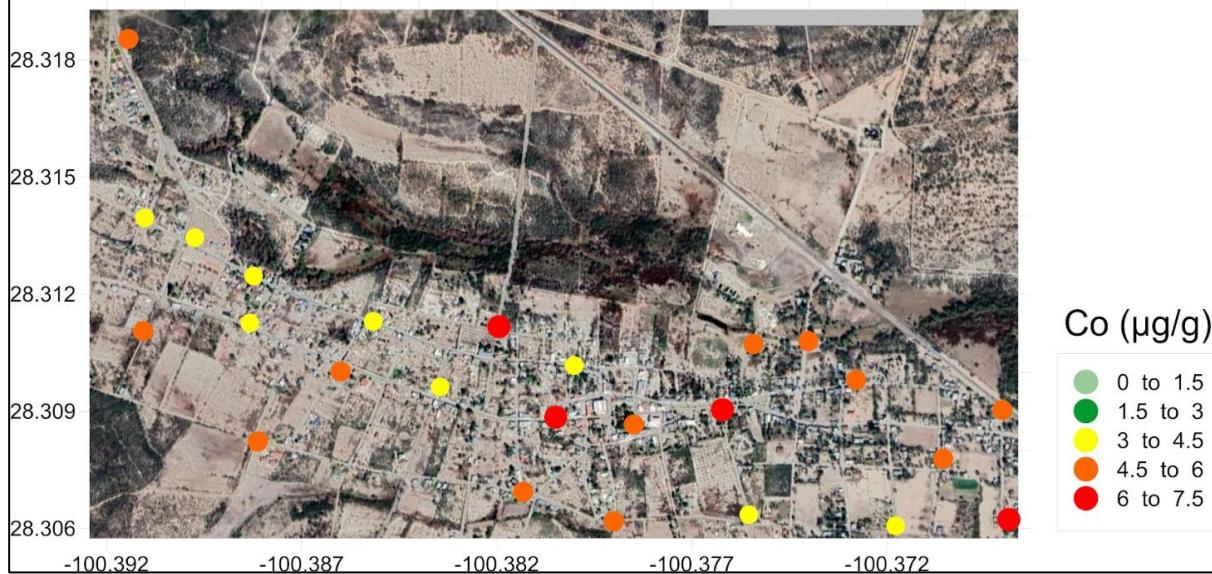
GOBIERNO DE
MÉXICO



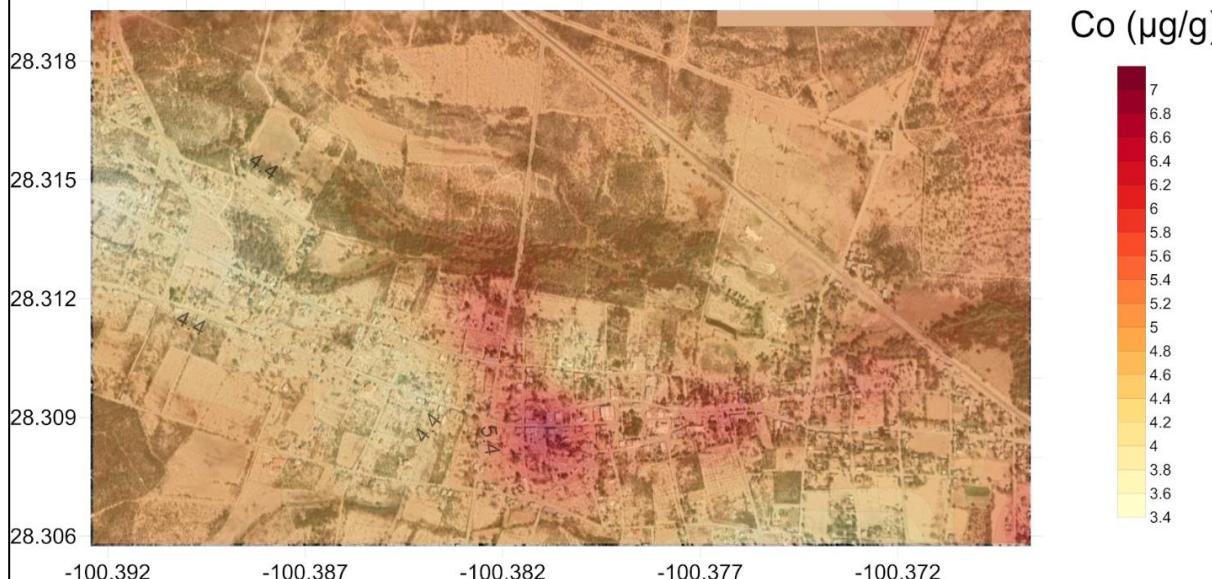
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Guerrero, Coahuila



Guerrero, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 67 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaa.mx





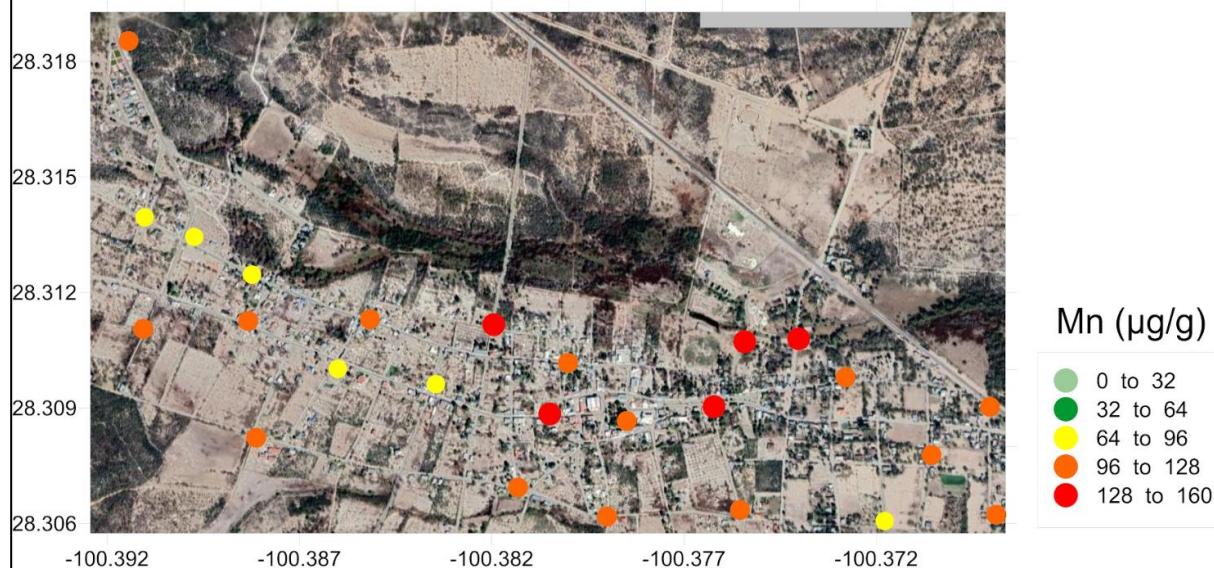
GOBIERNO DE
MÉXICO



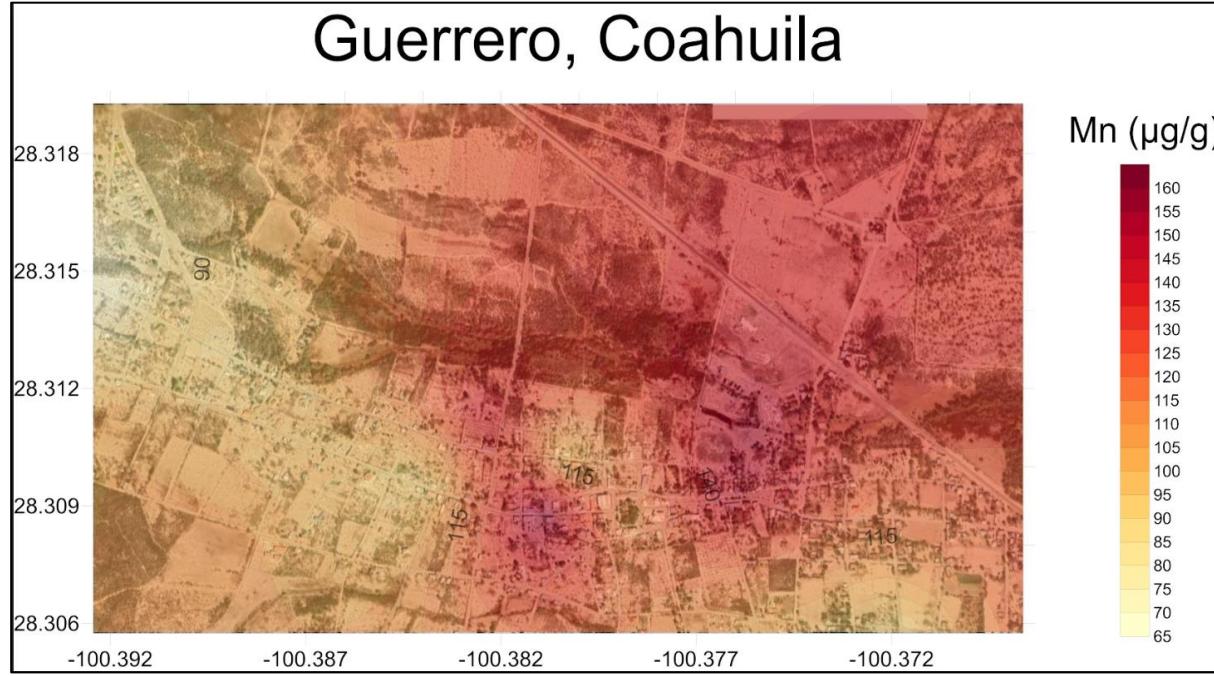
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

coa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Guerrero, Coahuila



Guerrero, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 68 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqa.mx

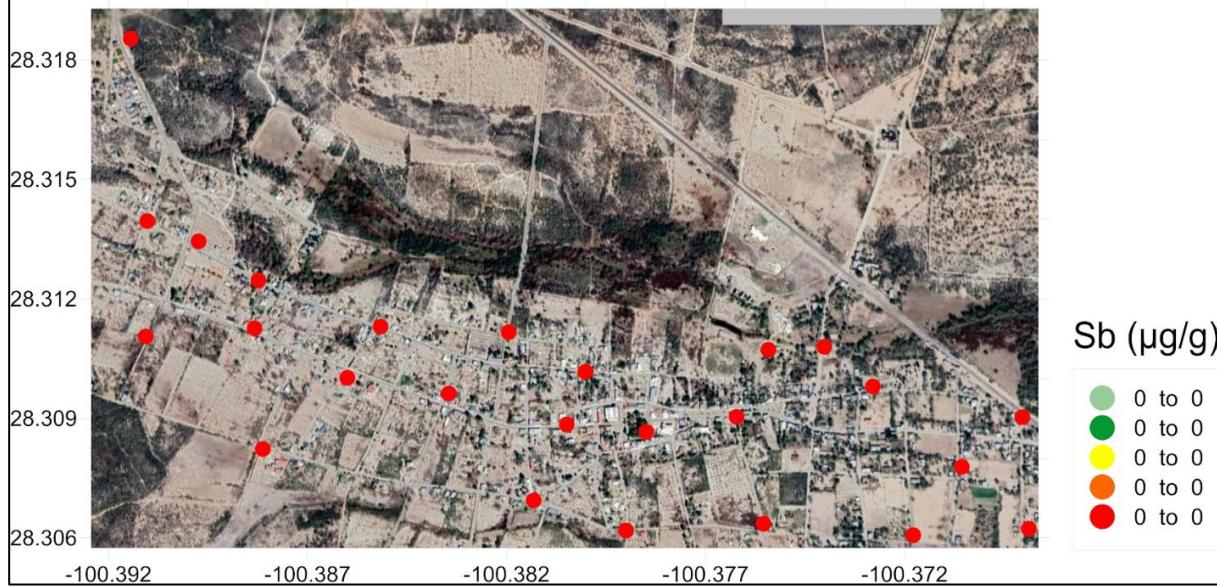


2023
AÑO DE
Francisco
VILLA

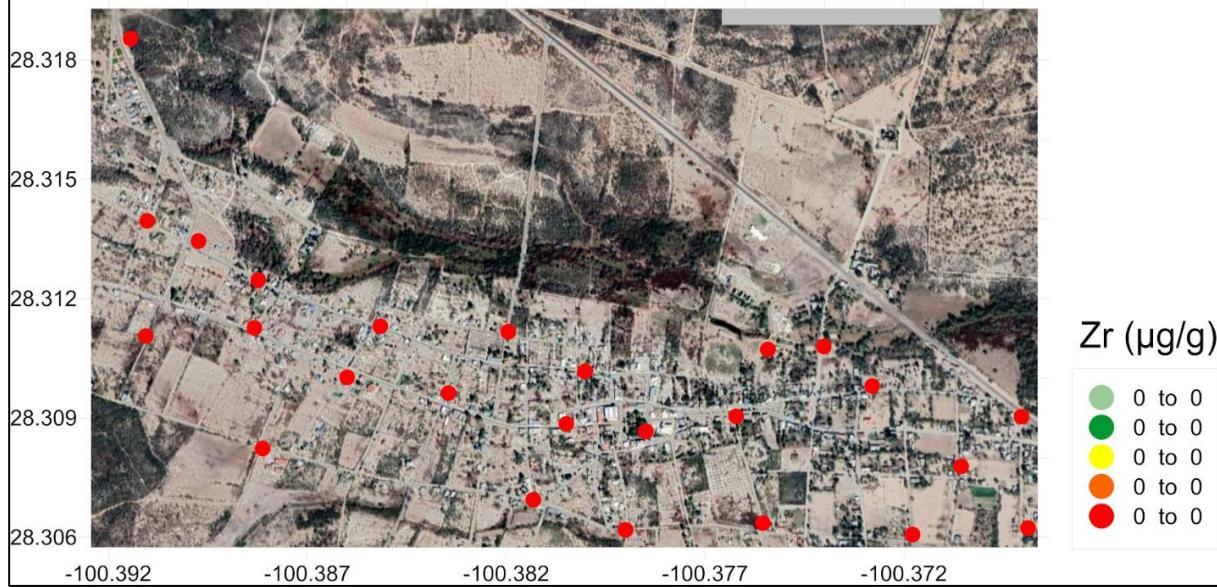
H. GOBIERNO DEL PUEBLO



Guerrero, Coahuila



Guerrero, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



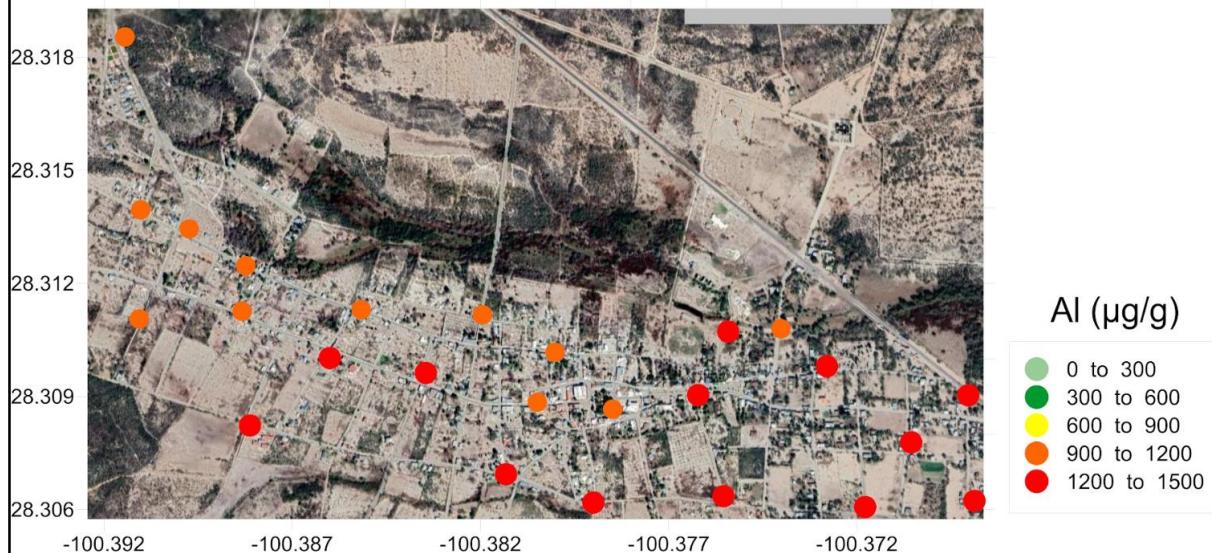
GOBIERNO DE
MÉXICO



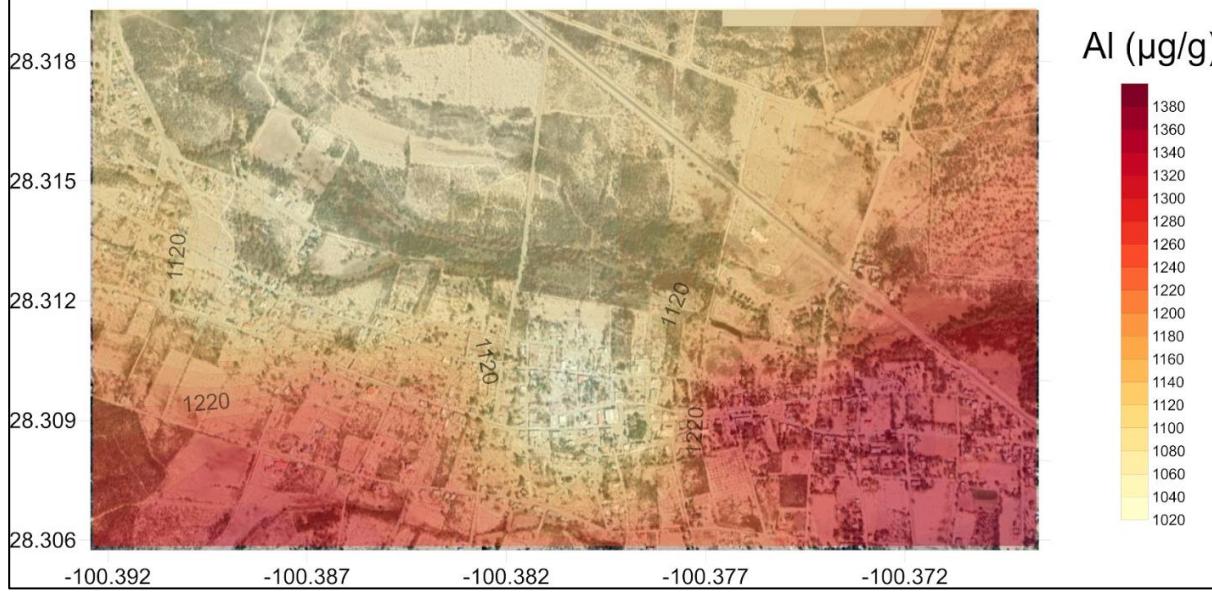
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

coa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Guerrero, Coahuila



Guerrero, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 70 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.cqa.mx





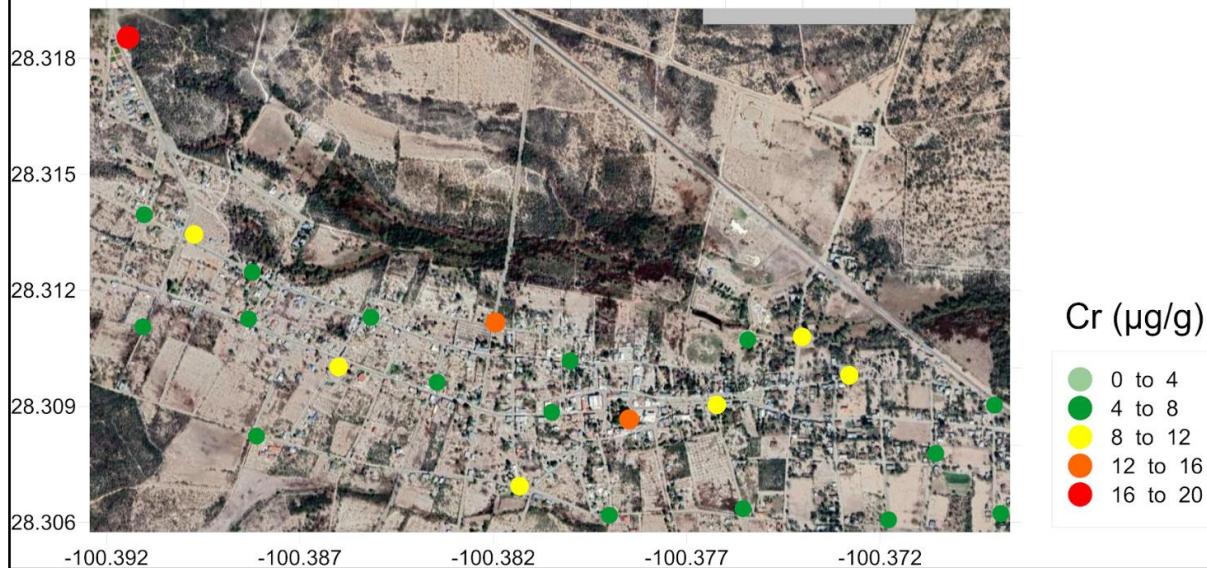
GOBIERNO DE
MÉXICO



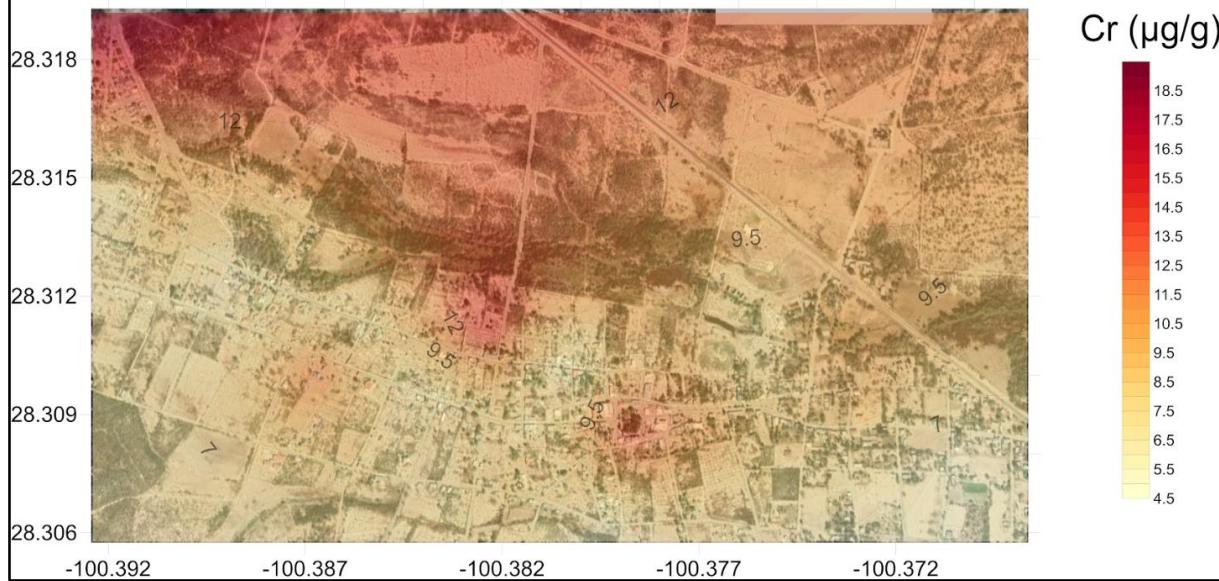
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

COA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Guerrero, Coahuila



Guerrero, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 71 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqqa.mx



2023
AÑO DE
Francisco
VILLA



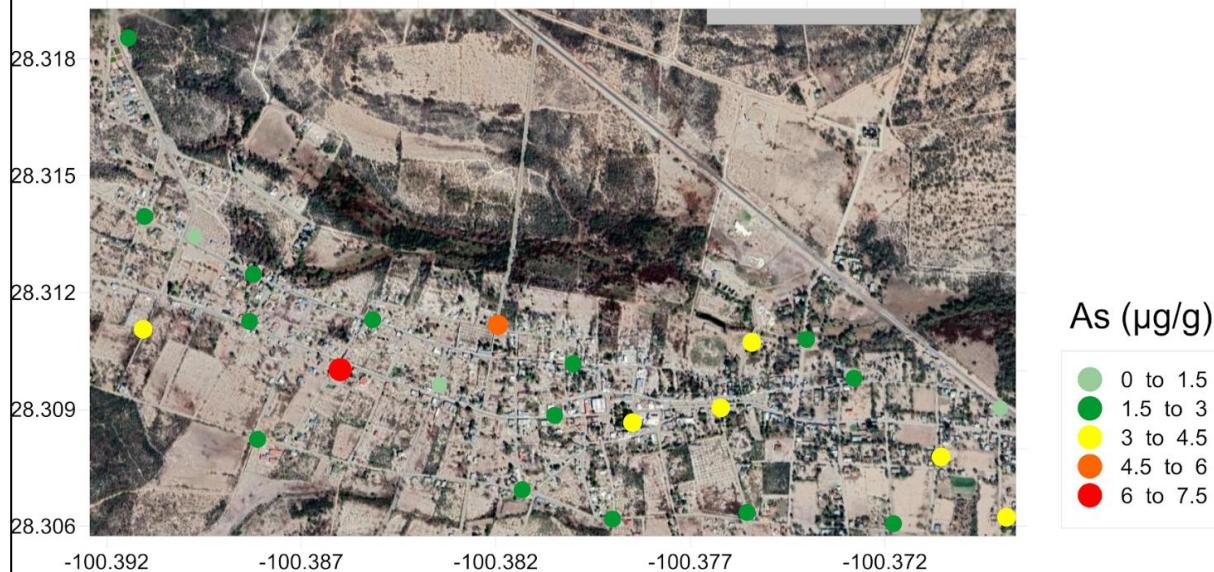
GOBIERNO DE
MÉXICO



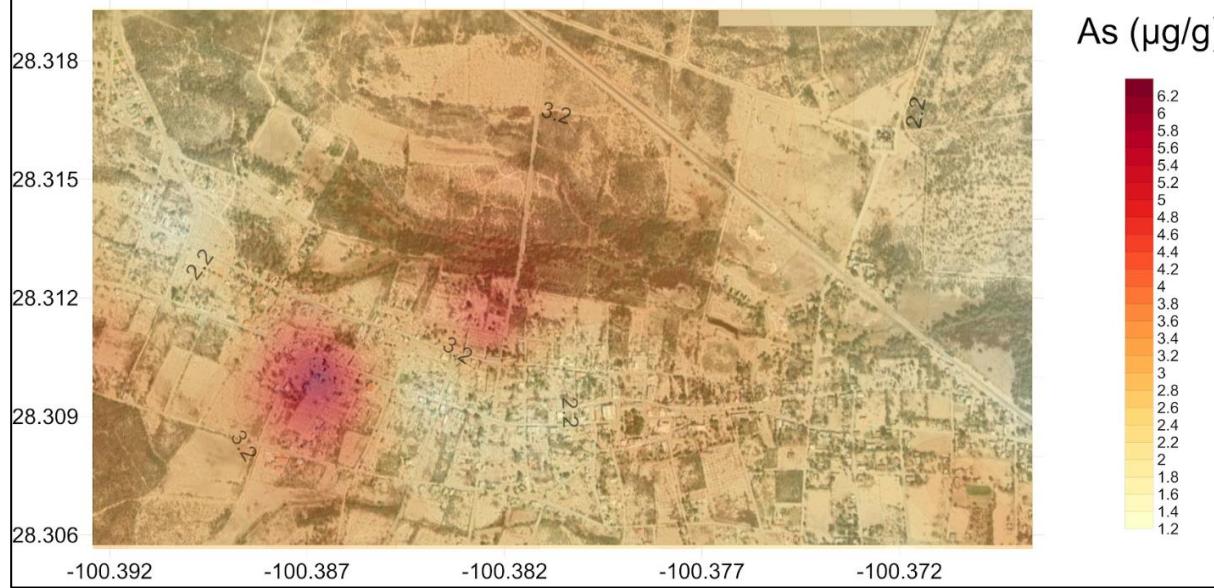
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

COA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Guerrero, Coahuila



Guerrero, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 72 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.cqa.mx





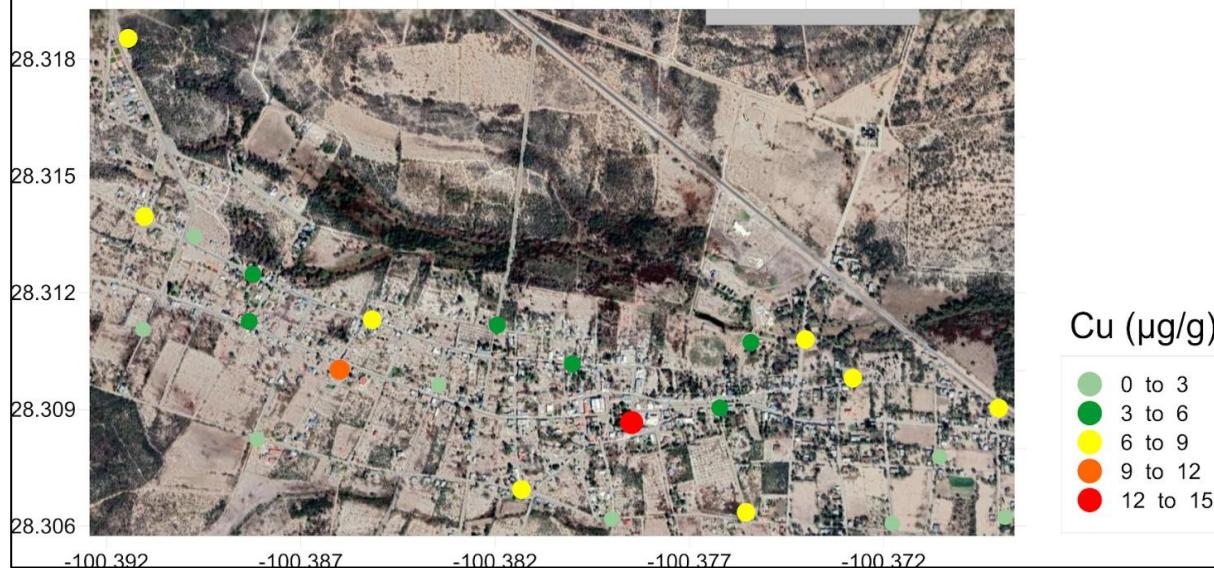
GOBIERNO DE
MÉXICO



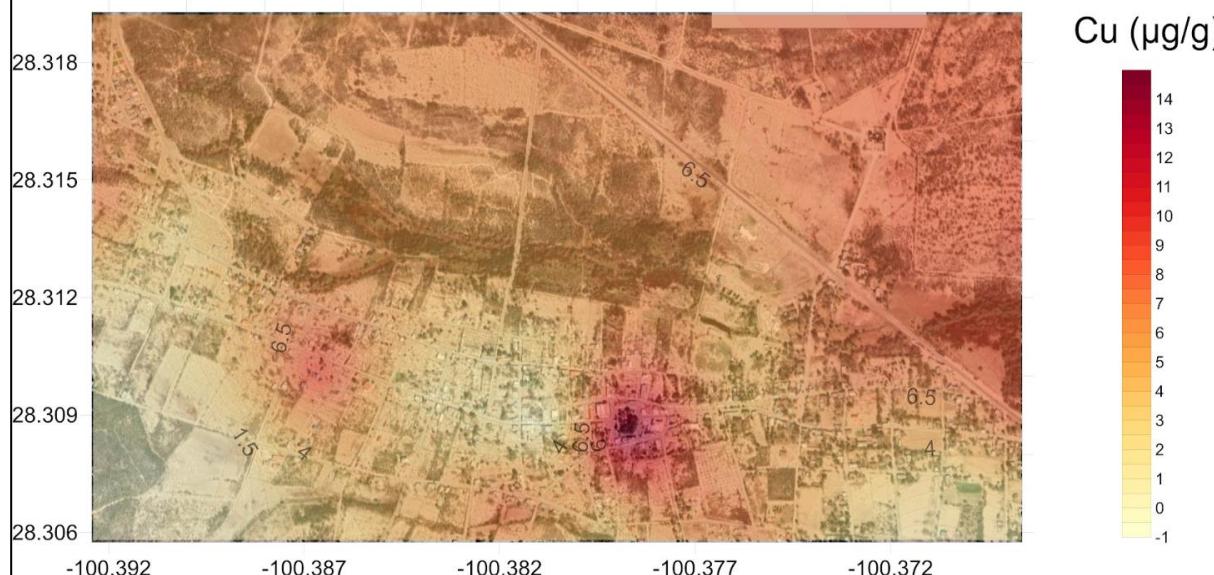
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

COA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Guerrero, Coahuila



Guerrero, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 73 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqa.mx





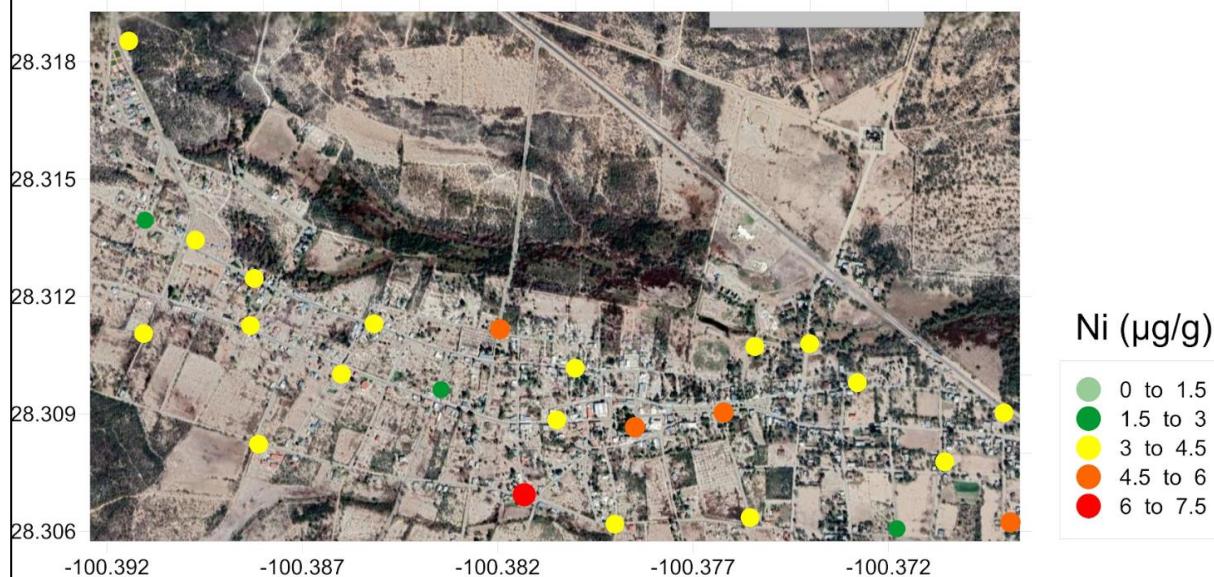
GOBIERNO DE
MÉXICO



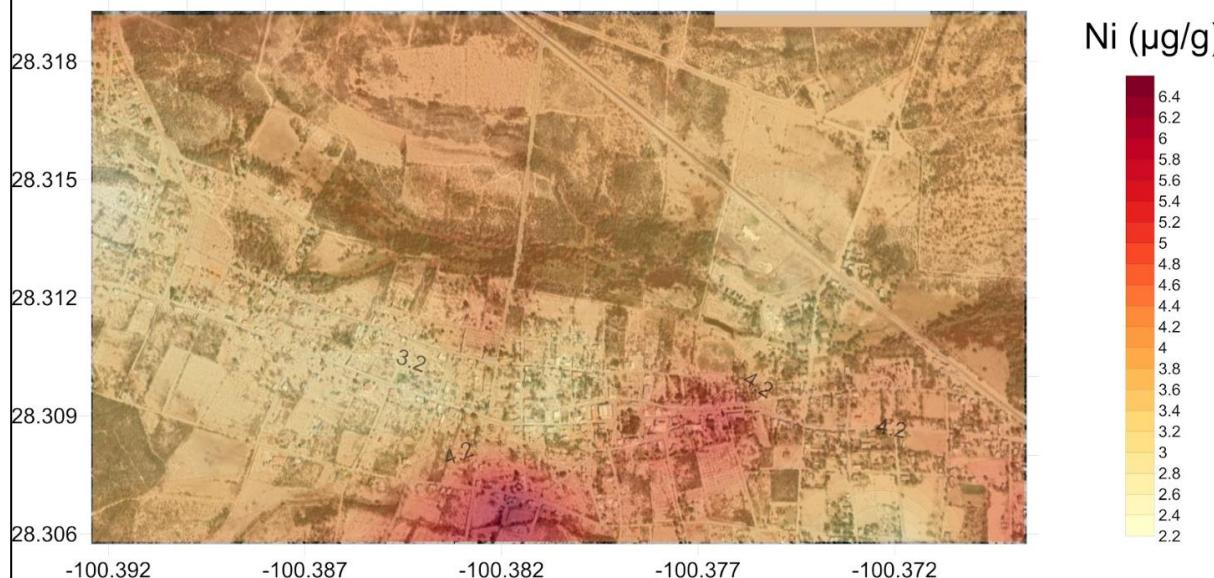
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

COA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Guerrero, Coahuila



Guerrero, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 74 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqa.mx





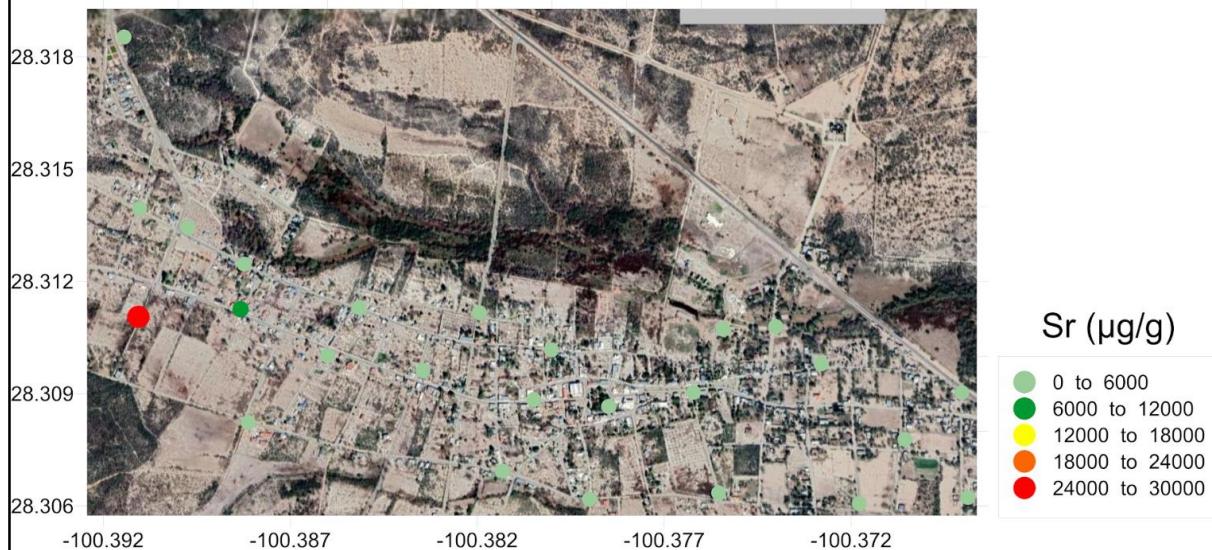
GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAQ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

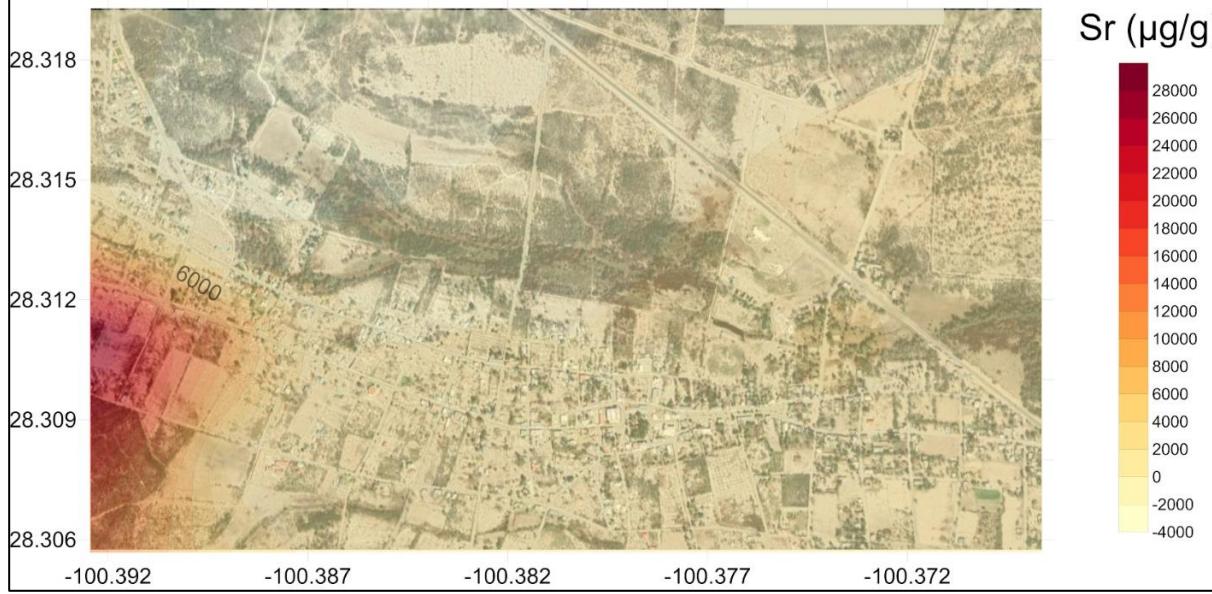
Guerrero, Coahuila



Sr ($\mu\text{g/g}$)

- 0 to 6000
- 6000 to 12000
- 12000 to 18000
- 18000 to 24000
- 24000 to 30000

Guerrero, Coahuila



Sr ($\mu\text{g/g}$)

- 28000
- 26000
- 24000
- 22000
- 20000
- 18000
- 16000
- 14000
- 12000
- 10000
- 8000
- 6000
- 4000
- 2000
- 0
- 2000
- 4000

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 75 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx



2023
AÑO DE
Francisco
VILLA

H. GOBIERNO DEL PUEBLO



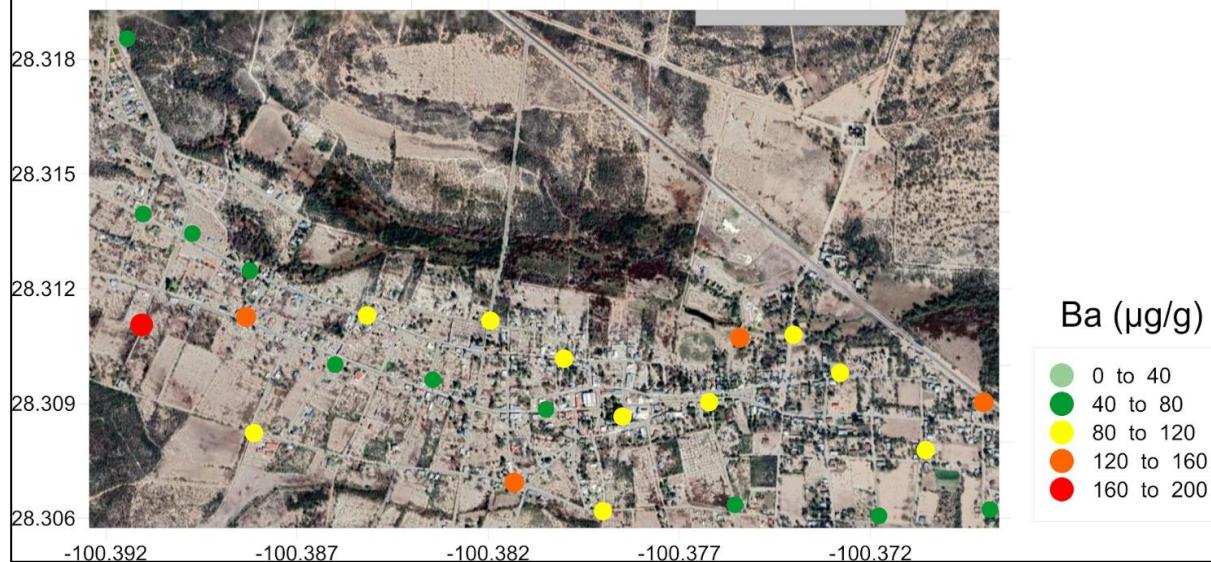
GOBIERNO DE
MÉXICO



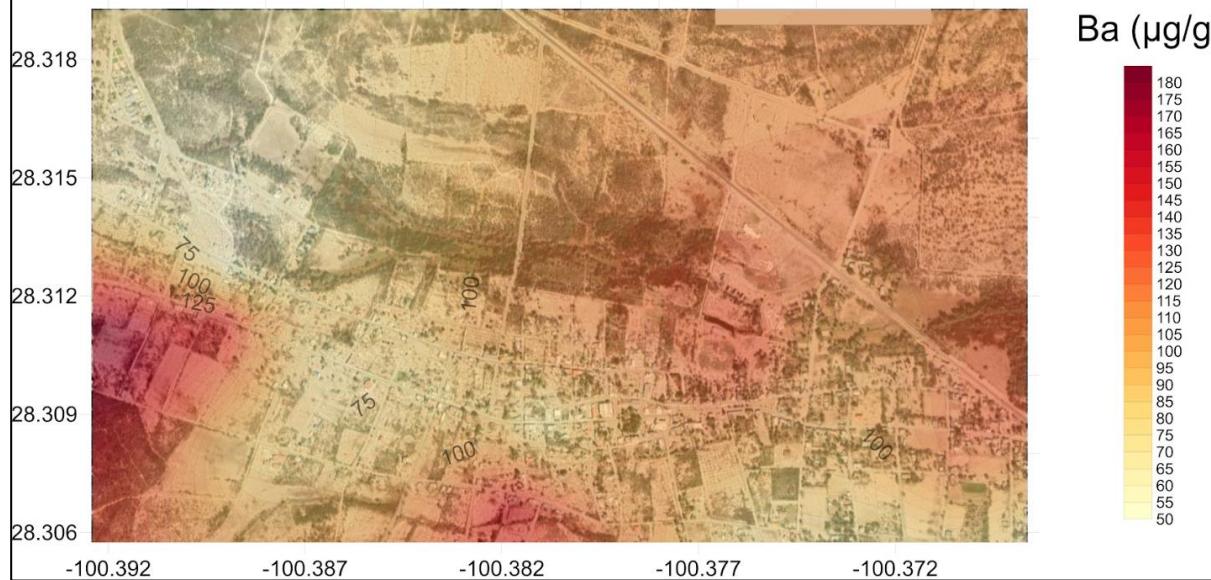
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

COA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Guerrero, Coahuila



Guerrero, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 76 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqa.mx



2023
AÑO DE
Francisco
VILLA

H. GOBIERNO DEL PUEBLO



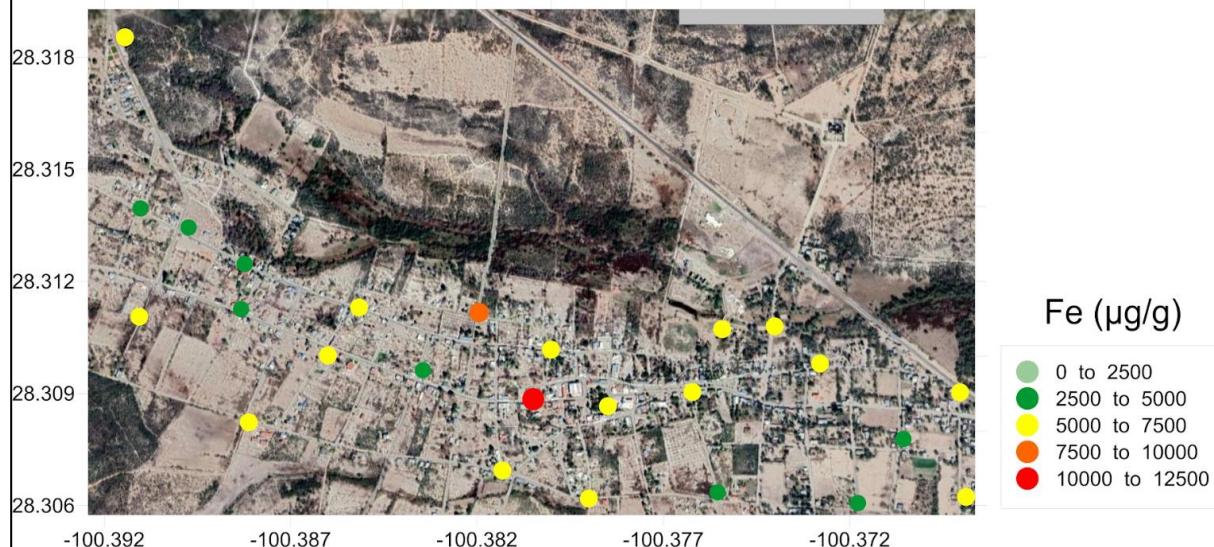
GOBIERNO DE
MÉXICO



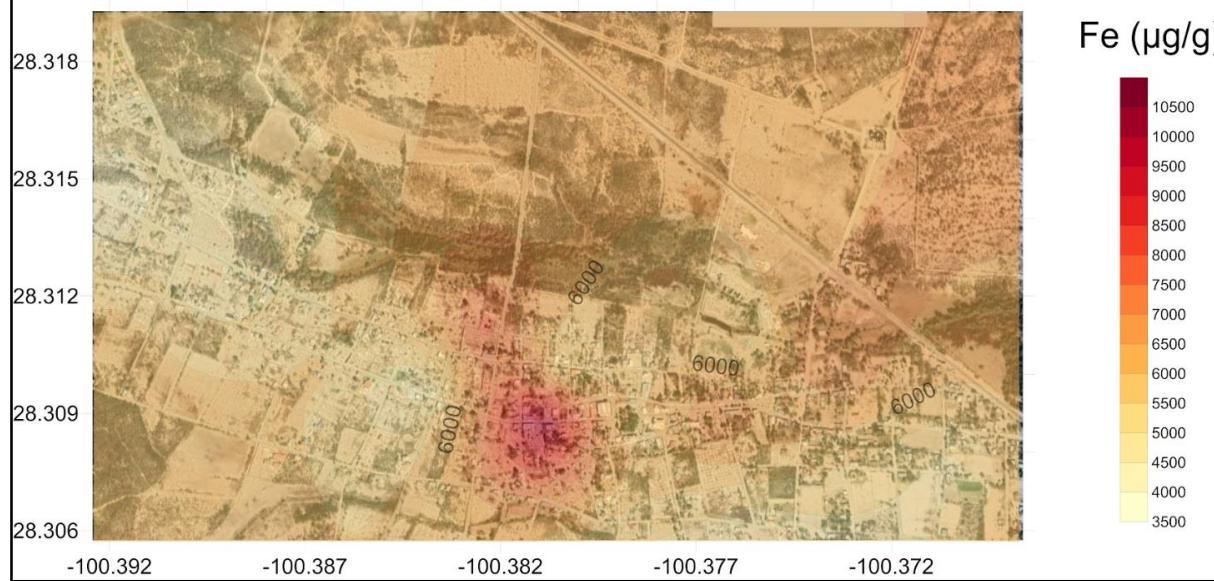
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Guerrero, Coahuila



Guerrero, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 77 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx



2023
AÑO DE
Francisco
VILLA

H. GOBIERNO DEL PUEBLO



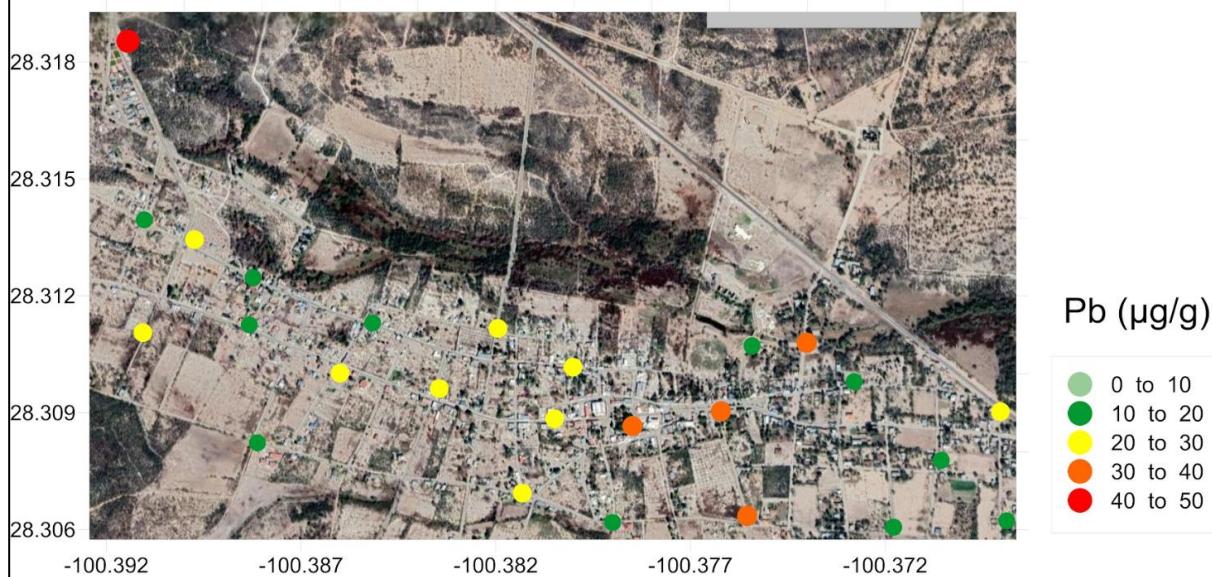
GOBIERNO DE
MÉXICO



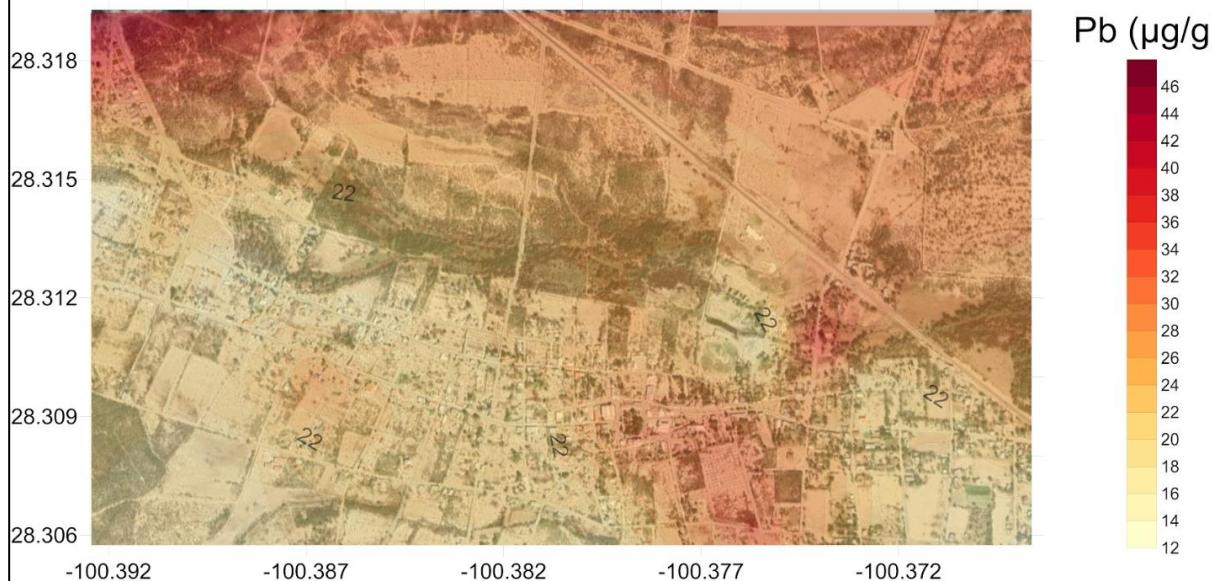
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Guerrero, Coahuila



Guerrero, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 78 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaa.mx





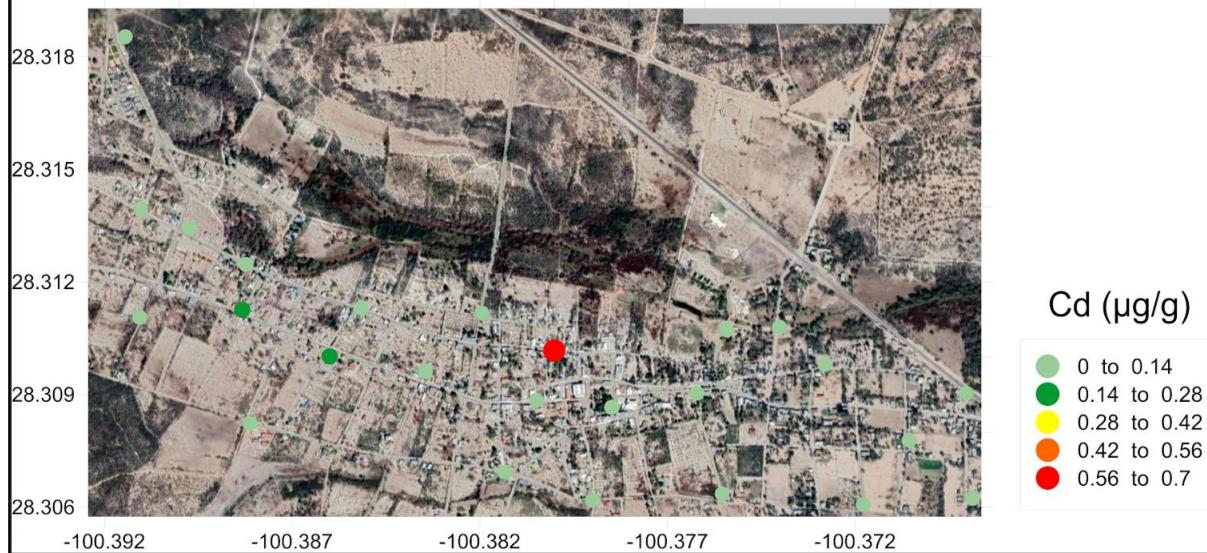
GOBIERNO DE
MÉXICO



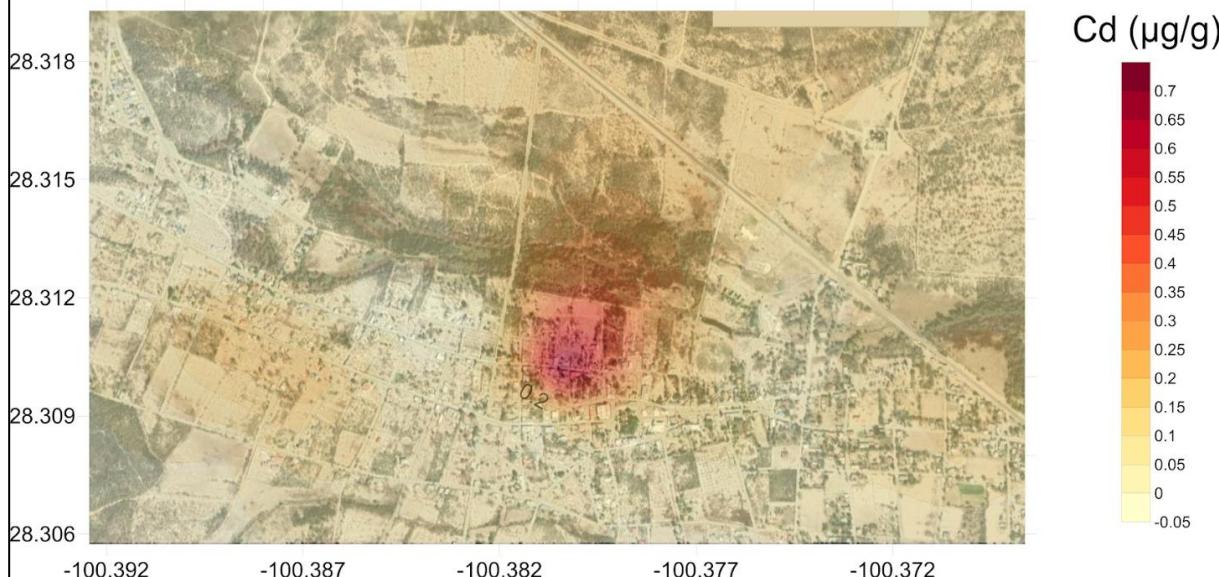
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Guerrero, Coahuila



Guerrero, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 79 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaa.mx





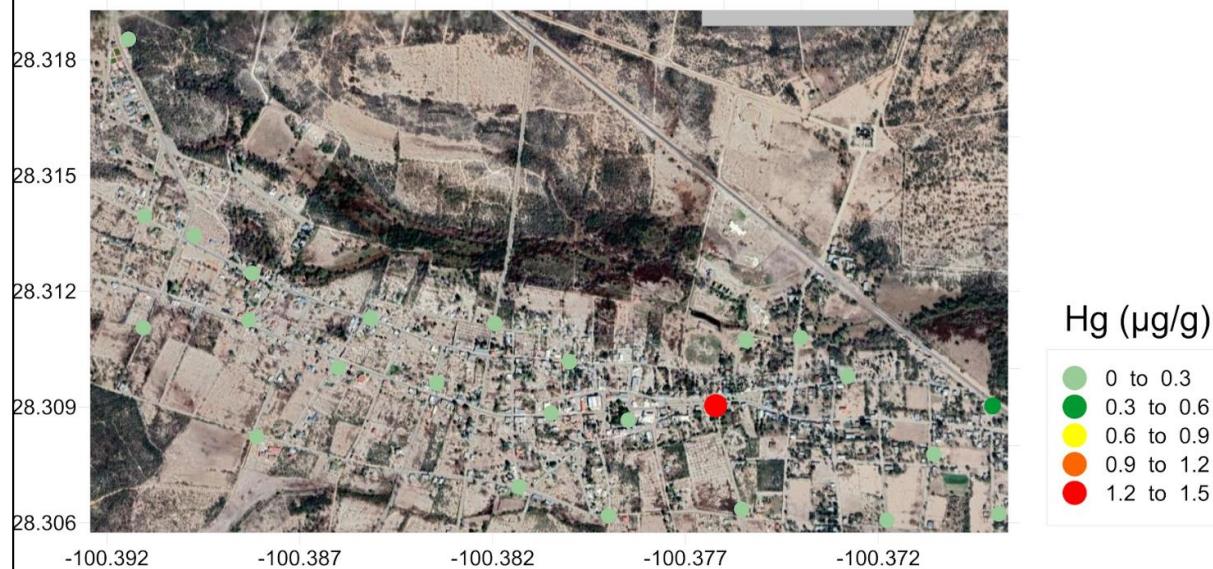
GOBIERNO DE
MÉXICO



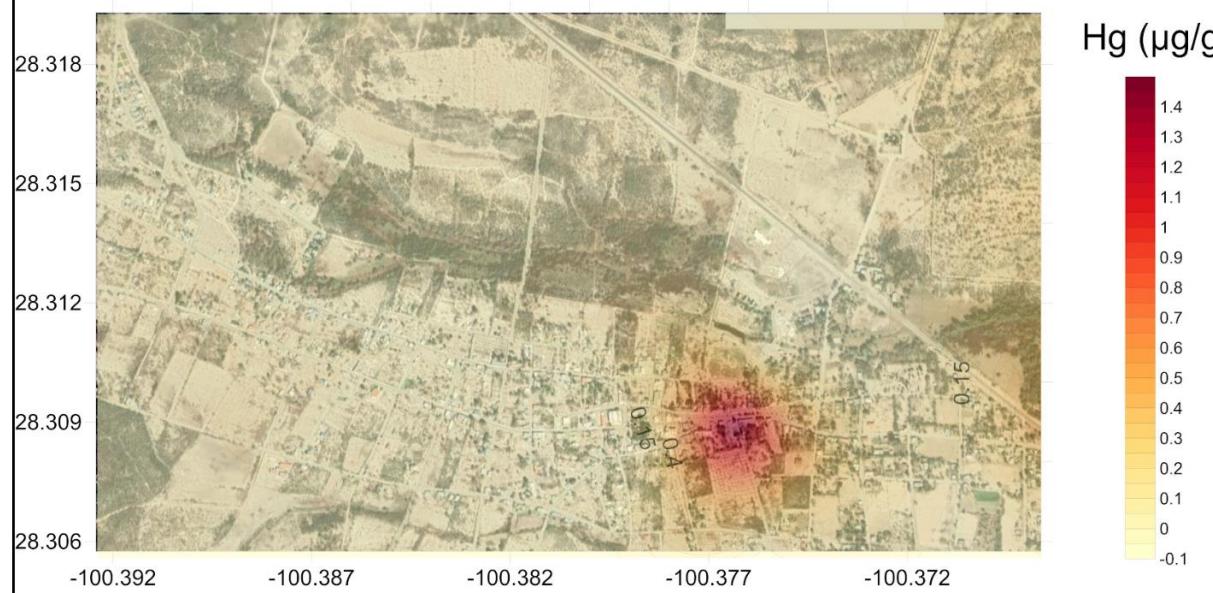
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

coa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Guerrero, Coahuila



Guerrero, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 80 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqa.mx

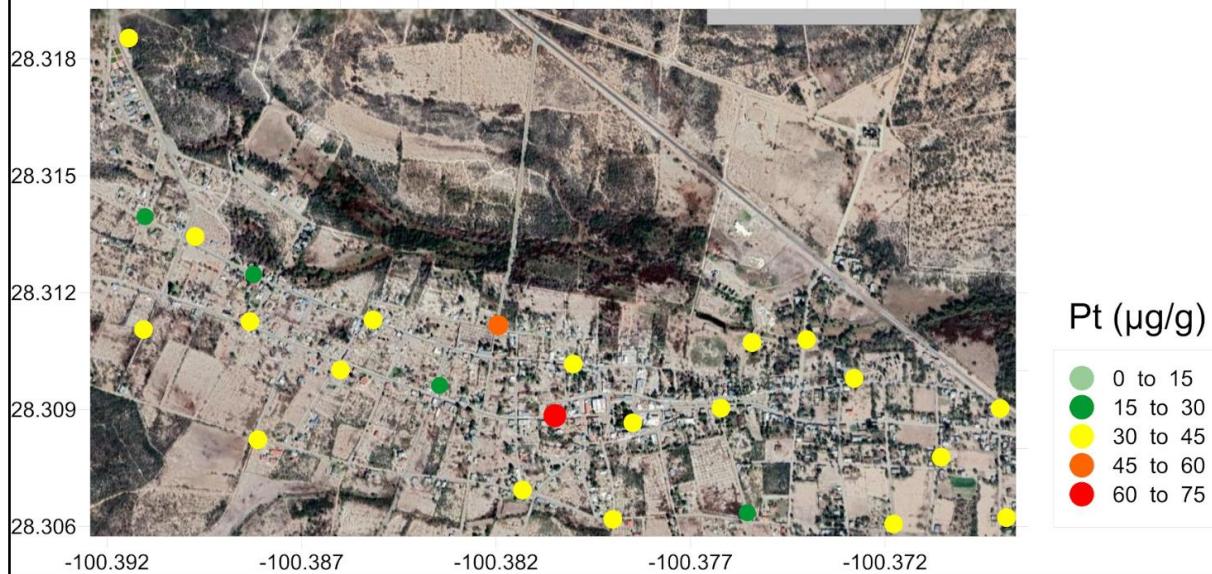


2023
AÑO DE
Francisco
VILLA

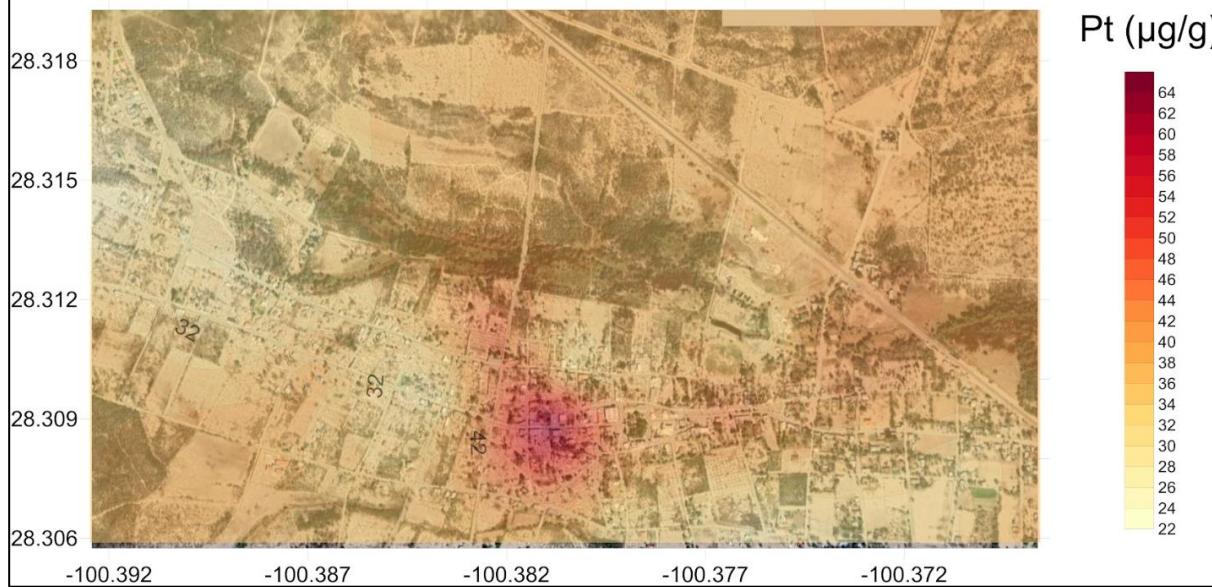
H. GOBIERNO DEL PUEBLO



Guerrero, Coahuila



Guerrero, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



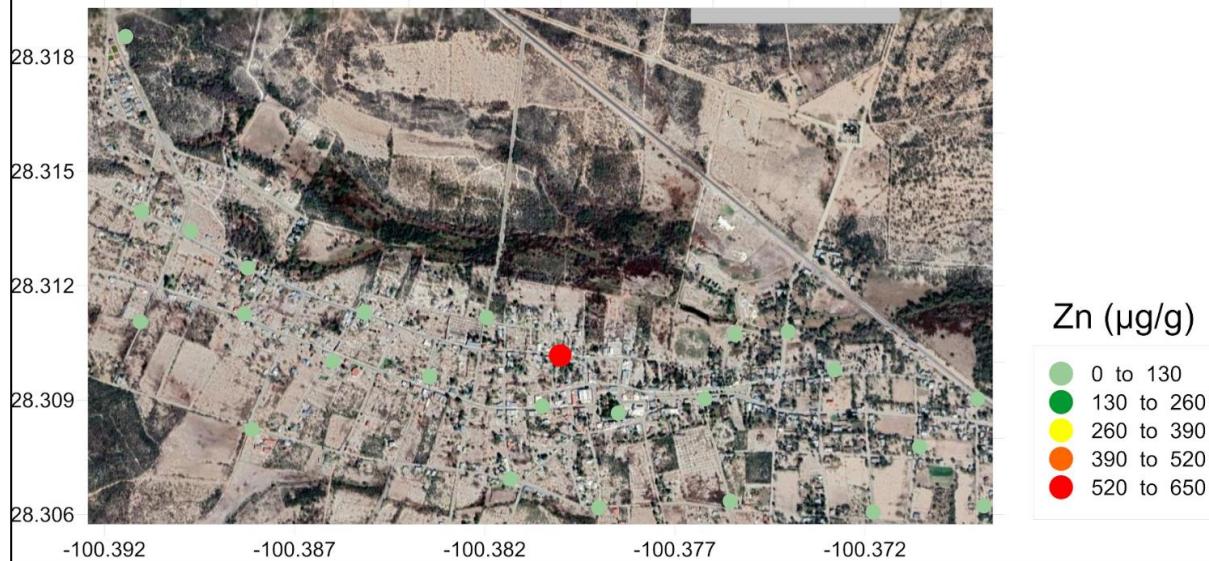
GOBIERNO DE
MÉXICO



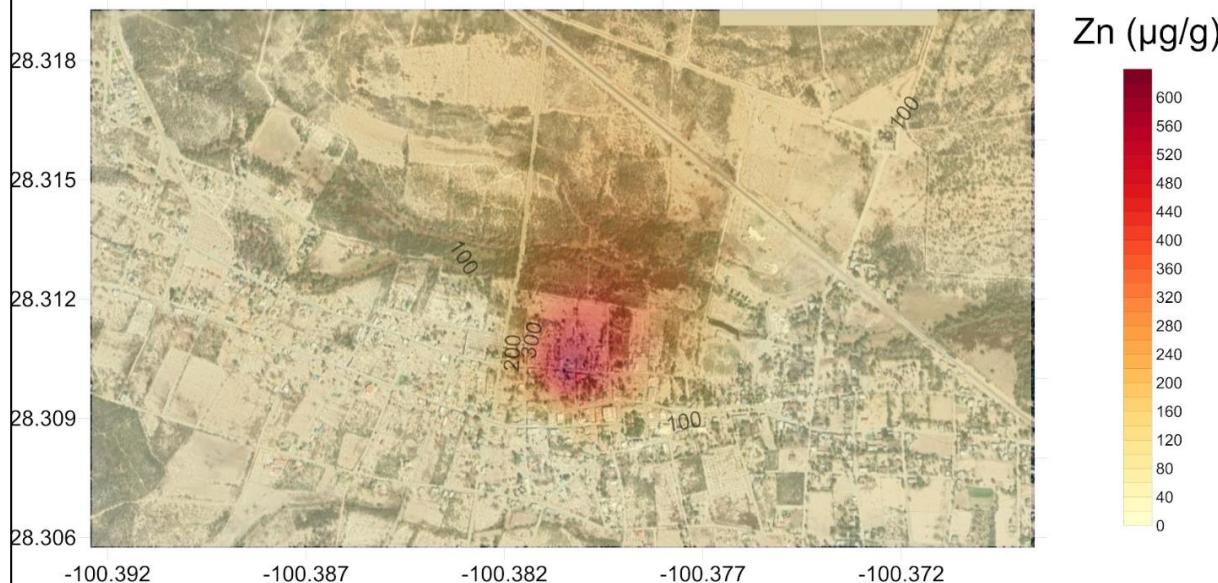
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

coa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Guerrero, Coahuila



Guerrero, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 82 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.cqa.mx





CANDELA

Figura 17. Localización de los sitios de muestreo de polvos urbanos considerados para este estudio colectados en Candela, Coahuila.

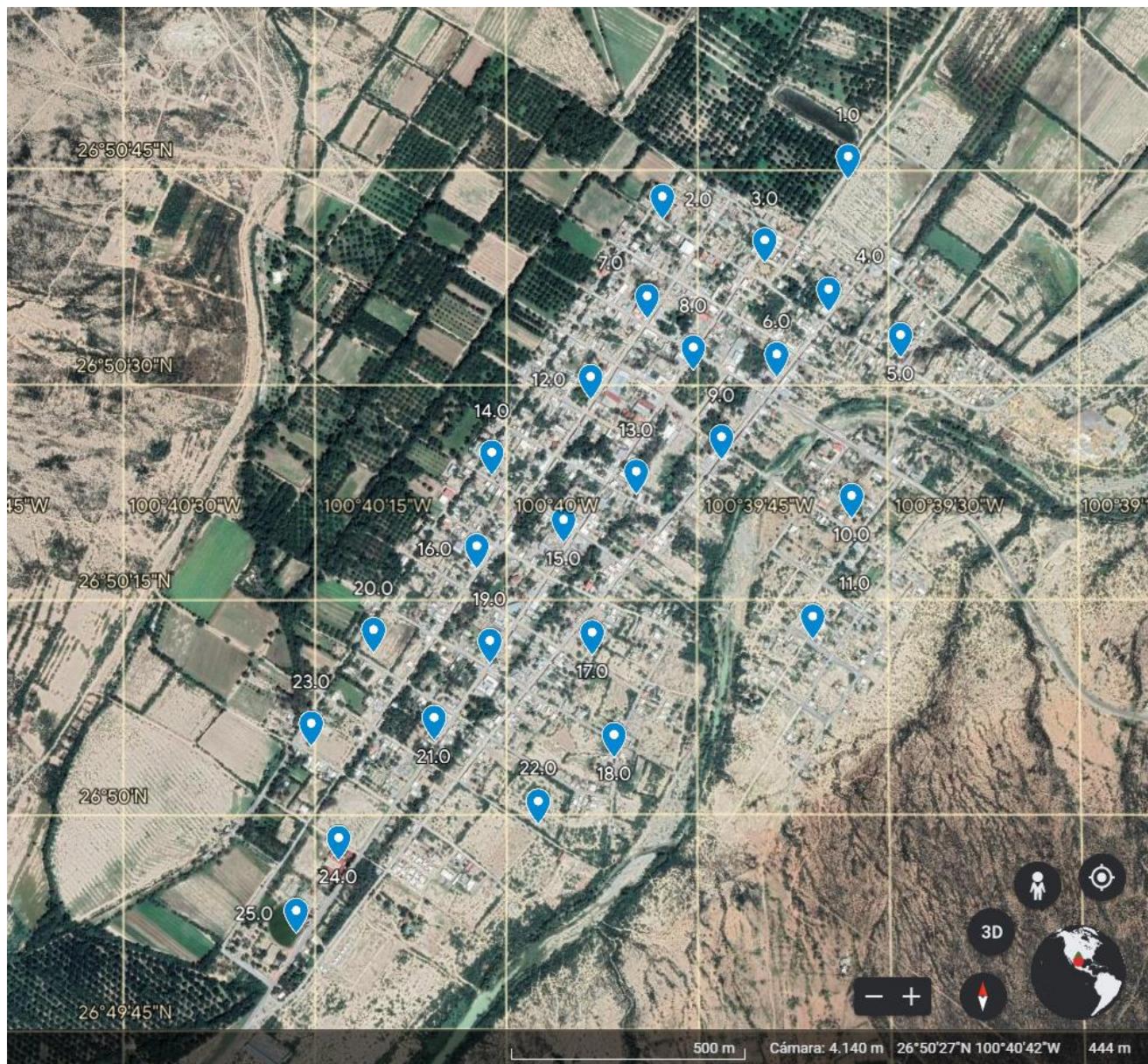


Tabla 2. Concentración de metales en las muestras de polvos urbanos colectados en Candela, Coahuila.

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



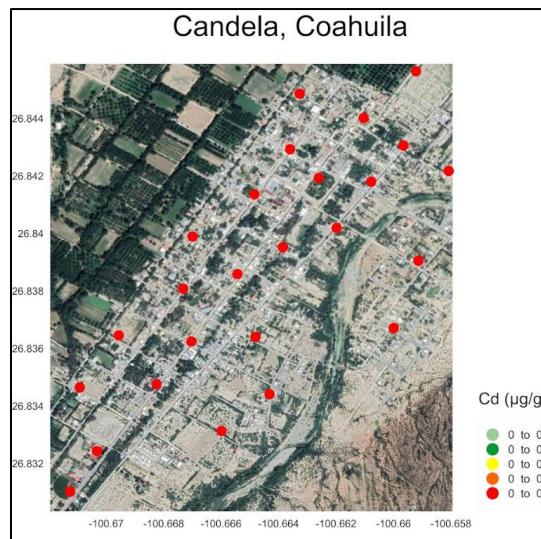
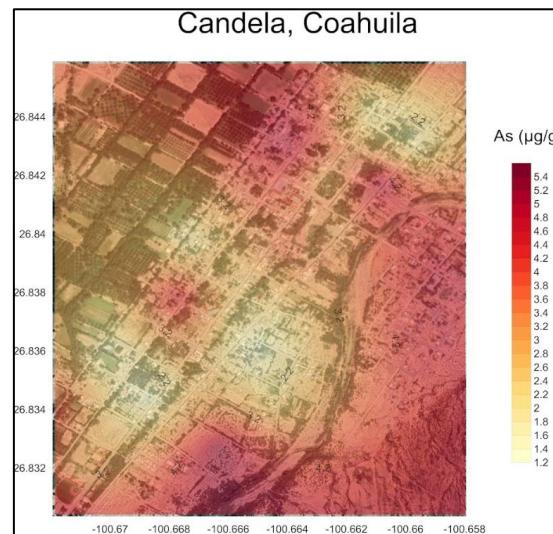
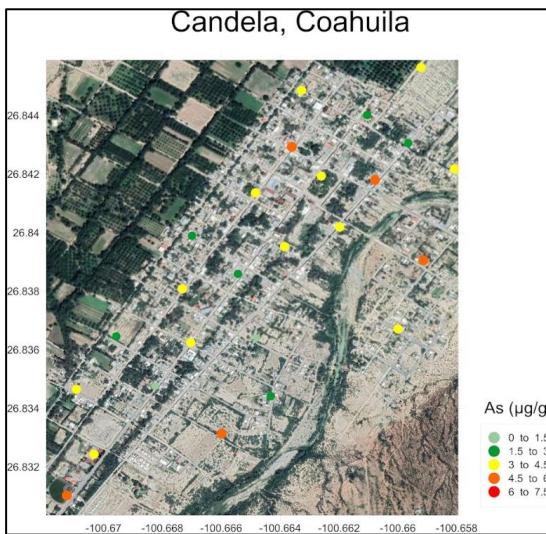
Tabla 10. Mapas de la distribución espacial de la concentración de metales en muestras de polvos urbanos colectados en Candela, Coahuila:

Muestra \ Metal ($\mu\text{g/g}$)	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Sb	Hg	Ag	Al	Ba	Co	Fe	Mn	Mo	Se	V	Zn	Pt	Sr	Zr
1	4.4	0.0	11.5	7.1	5.0	6.2	0.0	0.0	0.0	1155.2	75.2	0.0	8563.9	172.6	0.0	0.0	0.0	58.6	0.0	0.0	0.0
2	4.4	0.0	13.9	8.2	5.0	13.2	0.0	0.0	0.0	1323.6	74.2	0.0	8379.3	209.6	0.0	0.0	0.0	73.6	0.0	186.7	0.0
3	1.9	0.0	16.7	10.8	4.1	24.7	0.0	0.0	0.0	1293.9	66.0	0.0	8758.3	182.5	0.0	0.0	0.0	81.8	0.0	559.2	0.0
4	1.8	0.0	28.3	11.2	3.6	41.4	0.0	0.0	0.0	1369.5	74.5	0.0	10717.6	214.2	0.0	0.0	0.0	523.4	0.0	554.9	0.0
5	3.4	0.0	31.4	11.1	3.7	31.8	0.0	0.0	0.0	1442.1	103.4	0.0	11906.9	220.4	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	462.1	0.0
6	4.8	0.0	15.8	8.8	2.7	15.7	0.0	0.0	0.0	1329.8	59.5	0.0	7452.7	178.0	0.0	0.0	0.0	93.7	0.0	541.9	0.0
7	4.9	0.0	16.0	19.9	6.5	17.6	0.0	0.0	0.0	1548.4	86.9	0.5	12736.2	263.9	0.0	0.0	0.0	93.6	0.0	449.6	0.0
8	3.0	0.0	16.5	9.6	1.3	20.1	0.0	0.0	0.0	1362.3	44.1	0.0	5854.2	128.3	0.0	0.0	0.0	76.1	0.0	727.7	0.0
9	3.1	0.0	25.1	9.1	1.8	25.2	0.0	0.0	0.0	1353.3	53.8	0.0	8023.2	185.9	0.0	0.0	0.0	109.8	0.0	319.4	0.0
10	4.7	0.0	15.1	16.5	3.7	22.4	0.0	0.0	0.0	1495.5	51.8	0.0	7795.2	193.2	0.0	0.0	0.0	102.4	0.0	697.5	0.0
11	4.4	0.0	10.1	7.5	2.3	3.8	0.0	0.0	0.0	1537.7	64.6	0.0	8356.5	188.3	0.0	0.0	0.0	102.3	0.0	438.2	0.0
12	3.8	0.0	15.2	20.5	4.7	24.6	0.0	0.0	0.0	1555.5	56.3	0.0	9013.5	226.7	0.0	0.0	0.0	227.1	0.0	497.9	0.0
13	3.6	0.0	24.7	14.1	5.2	34.3	0.0	0.0	0.0	1606.1	79.6	0.0	11466.8	234.1	0.0	0.0	0.0	160.2	0.0	755.1	0.0
14	1.9	0.0	18.6	13.3	4.3	9.6	0.0	0.0	0.0	1606.2	65.2	0.0	7518.3	191.8	0.0	0.0	0.0	127.1	0.0	728.9	0.0
15	3.1	0.0	16.8	10.0	3.9	12.6	0.0	0.0	0.0	1528.2	61.1	0.0	6627.2	168.2	0.0	0.0	0.0	77.2	0.0	459.7	0.0
16	4.4	0.0	23.5	14.6	3.7	24.7	0.0	0.0	0.0	1668.1	64.6	0.0	10624.0	229.4	0.0	0.0	0.0	125.9	0.0	451.7	0.0
17	1.3	0.0	24.3	13.8	3.6	35.1	0.0	0	0.0	1707.3	63.5	0.0	11075.4	259.6	0.0	0.0	0.0	127.6	0.0	667.3	0.0
18	2.6	0.0	27.2	19.4	4.1	40.3	0.0	0.0	0.0	1710.1	58.7	0.0	11990.4	256.0	0.0	0.0	0.0	136.6	0.0	631.6	0.0
19	3.1	0.0	42.3	19.0	4.1	22.3	0.0	0.0	0.0	1715.2	68.7	0.0	9054.4	210.3	0.0	0.0	0.0	153.2	0.0	531.5	0.0
20	1.7	0.0	6.7	13.0	4.3	3.9	0.0	0.0	0.0	1868.7	79.6	0.0	10797	213.3	0.0	0.0	0.0	48.7	0.0	405.6	0.0
21	1.4	0.0	13.5	12.2	2.7	19.0	0.0	0.0	0.0	1663.1	56	0.0	5937.4	171.2	0.0	0.0	0.0	62.7	0.0	201	0.0
22	5.3	0.0	12.2	10.5	4.6	8.6	0.0	0.0	0.0	1894.4	47.8	0.0	9384.4	220.0	0.0	0.0	0.0	58.7	0.0	463.4	0.0
23	3.8	0.0	17.4	13.4	6.5	11.2	0.0	0.0	0.0	1848	56.9	0.0	8749.8	216.9	0.0	0.0	0.0	88.9	0.0	598.8	0.0
24	3.0	0.0	24.5	39.5	9.6	103.7	0.0	0.0	0.0	1807.2	73	10.7	19256	275.4	0.0	0.0	0.0	133.0	0.0	619.9	0.0
25	4.8	0.0	44.1	27.9	8.8	43.8	0.0	0.0	0.0	1896.5	112.5	0.2	12985.5	256.9	0.0	0.0	0.0	148.6	0.0	448.2	0.0

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



Figura 18. Mapas de la distribución espacial de la concentración de metales en muestras de polvos urbanos colectados en Candela, Coahuila:



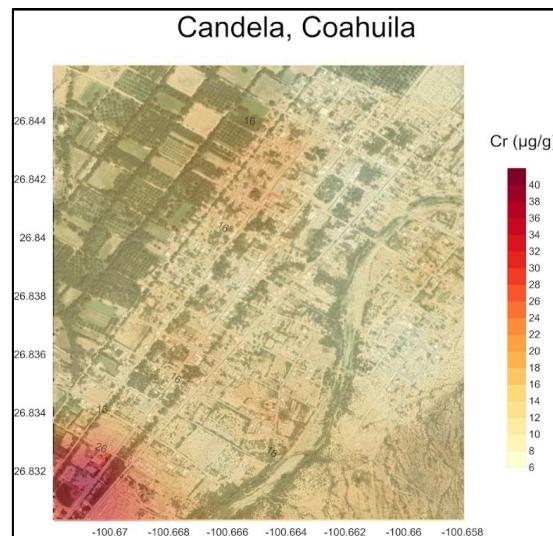
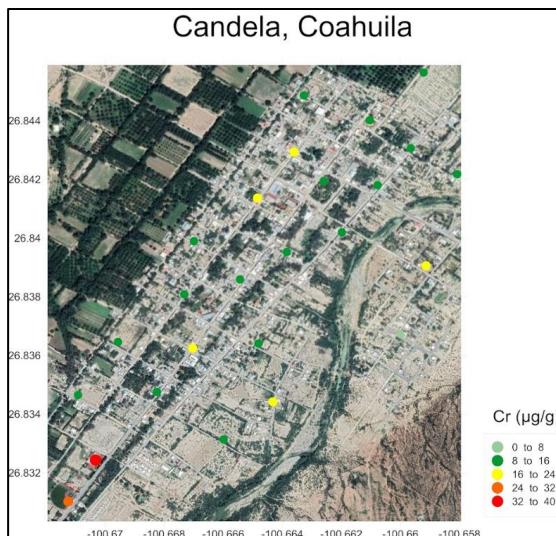
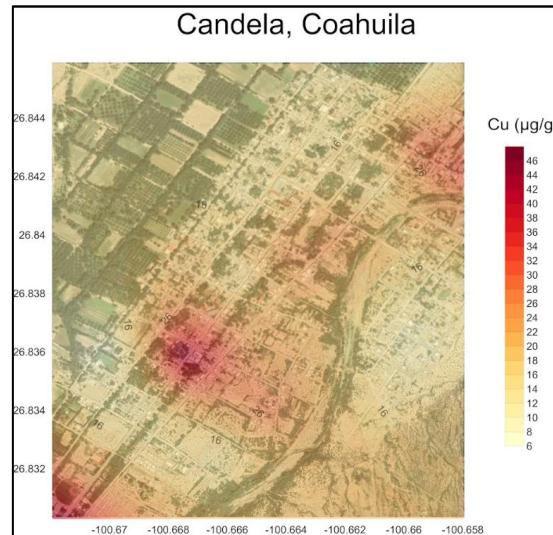
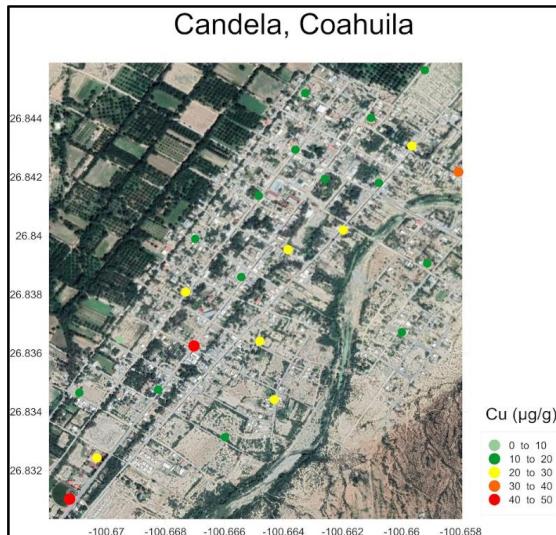


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaq
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



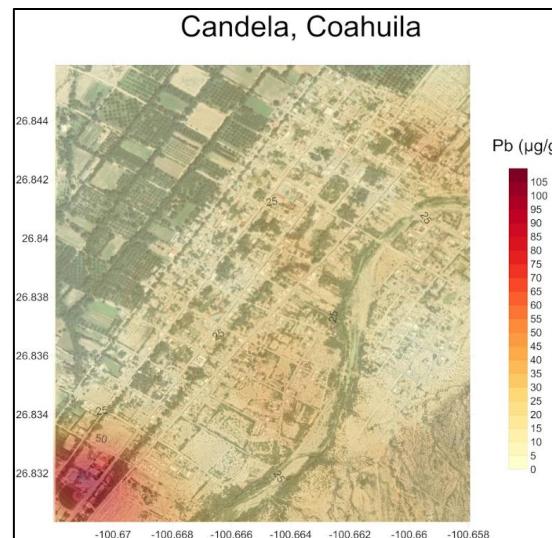
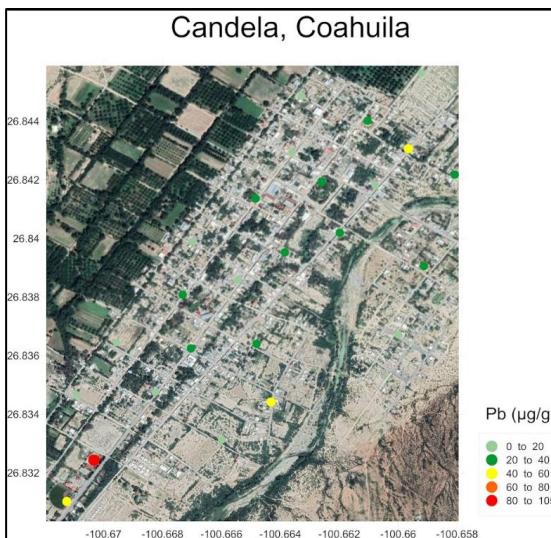
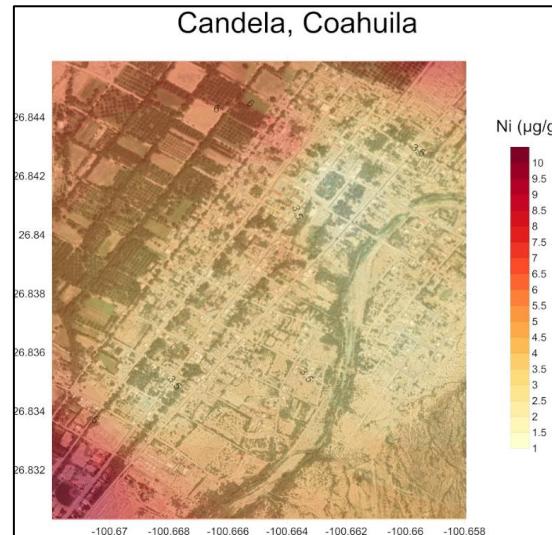
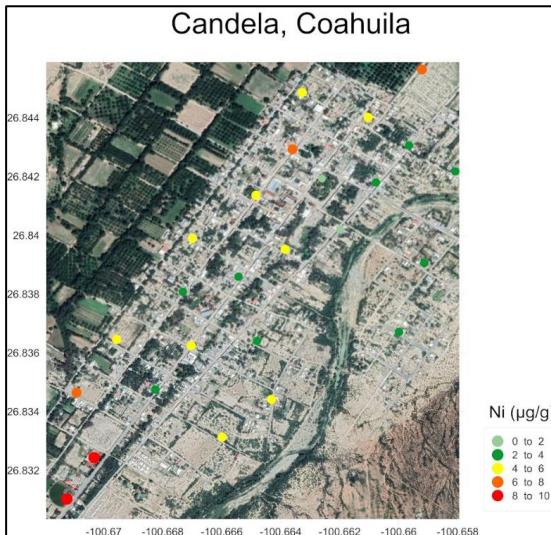


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaq
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 87 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqqa.mx



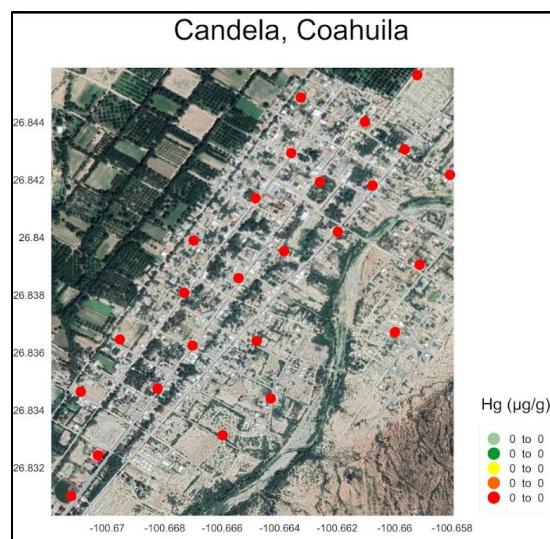
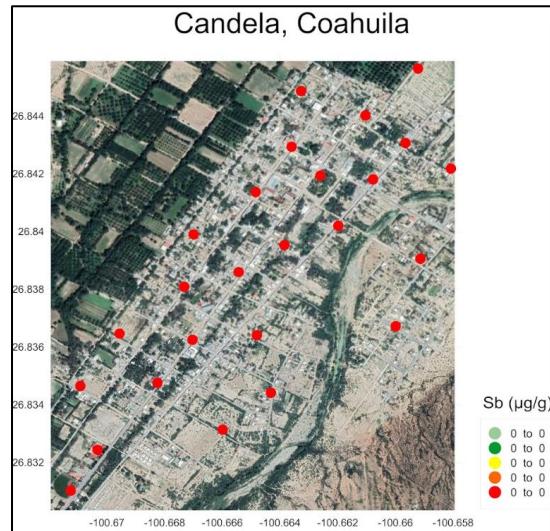


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

COA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 88 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqa.mx



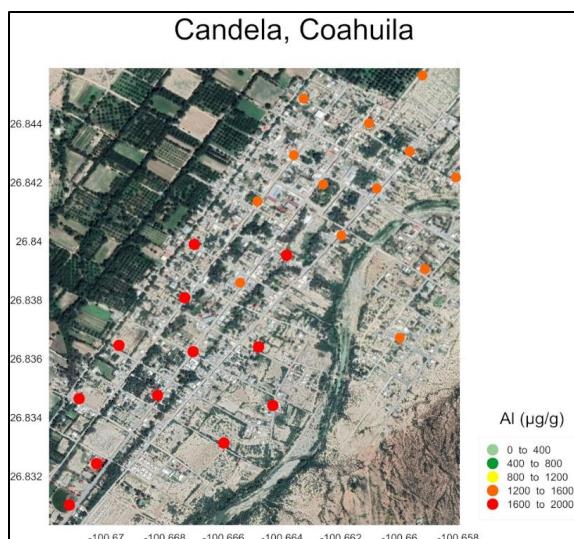
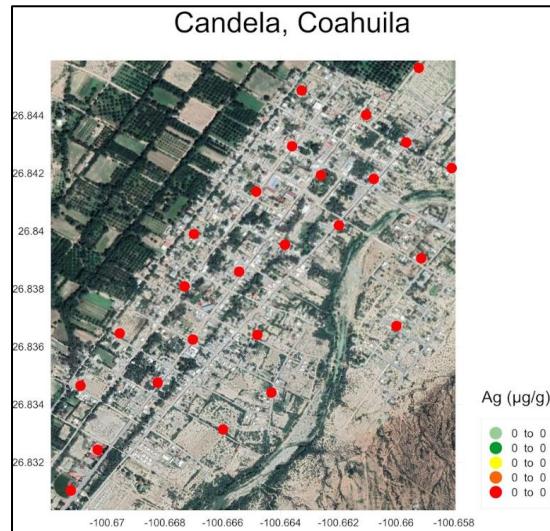


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 89 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaa.mx



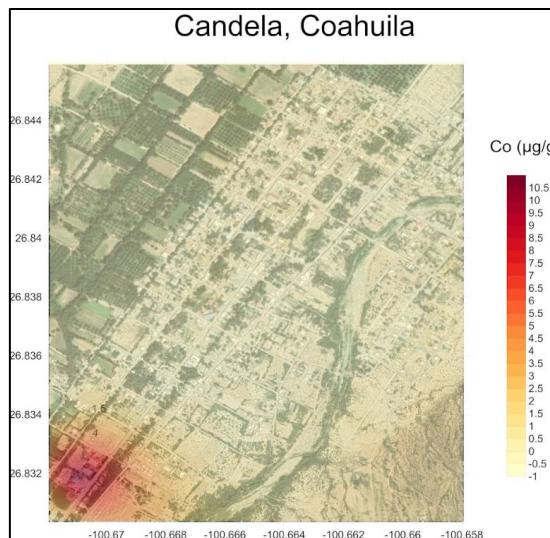
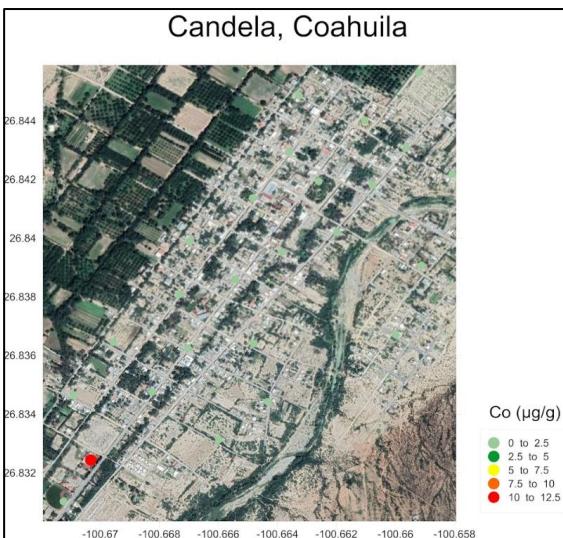
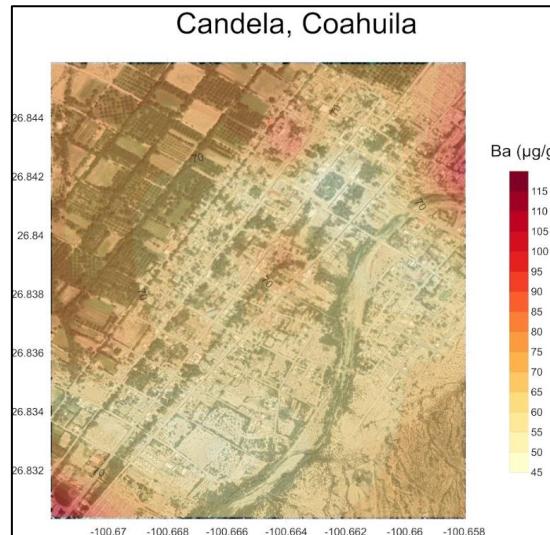
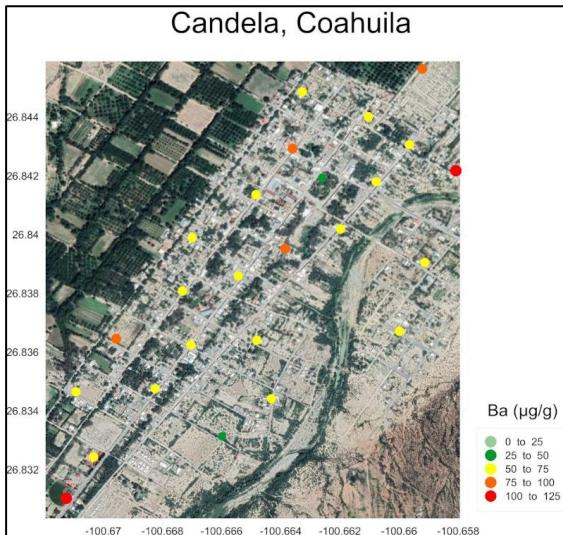


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAQ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 90 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx



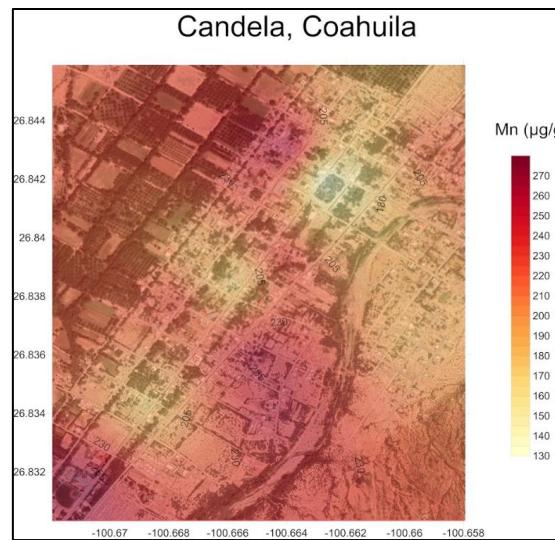
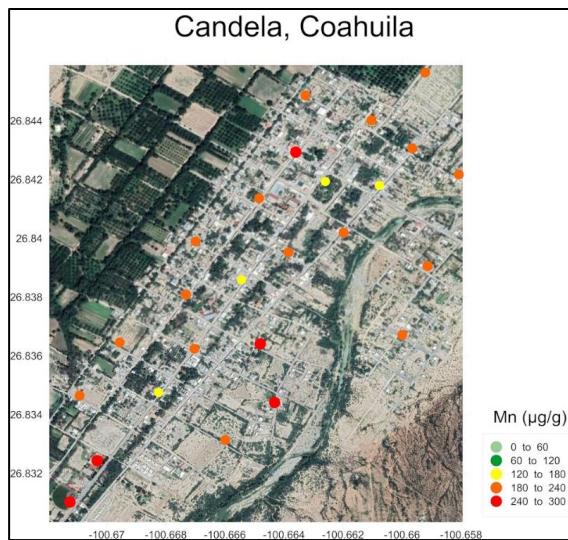
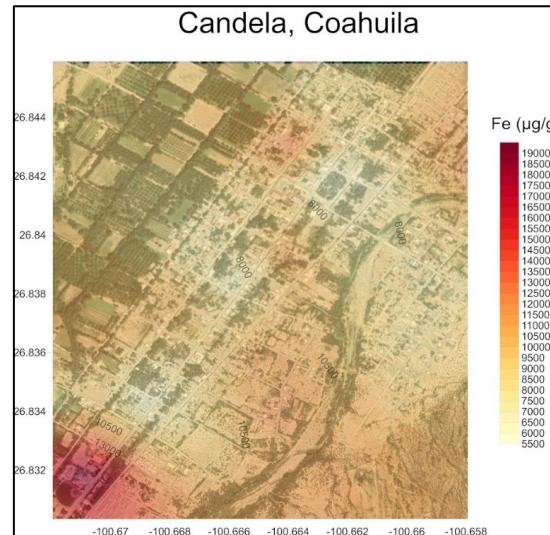
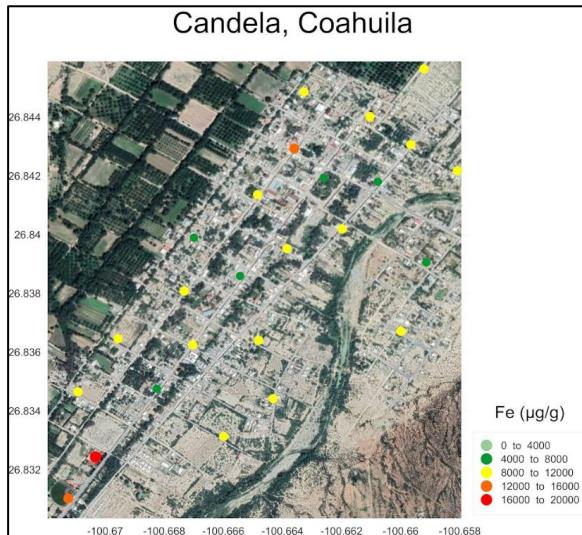


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAZ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



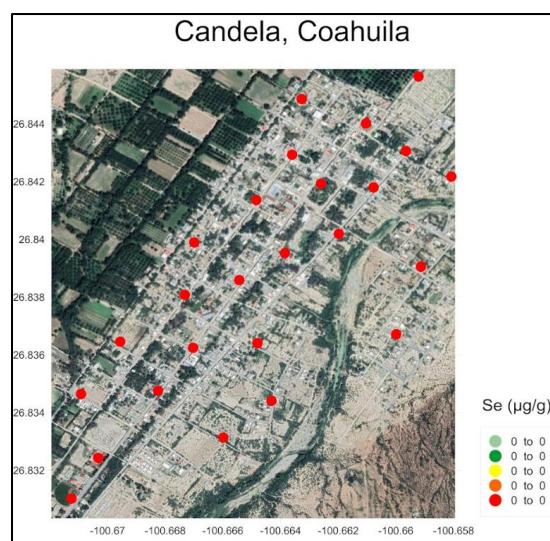
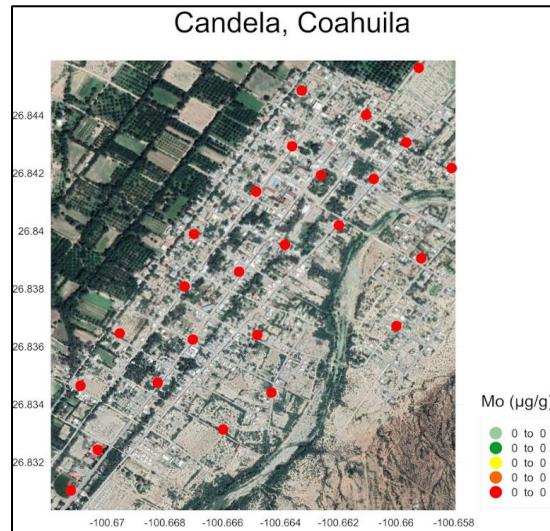


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

COA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



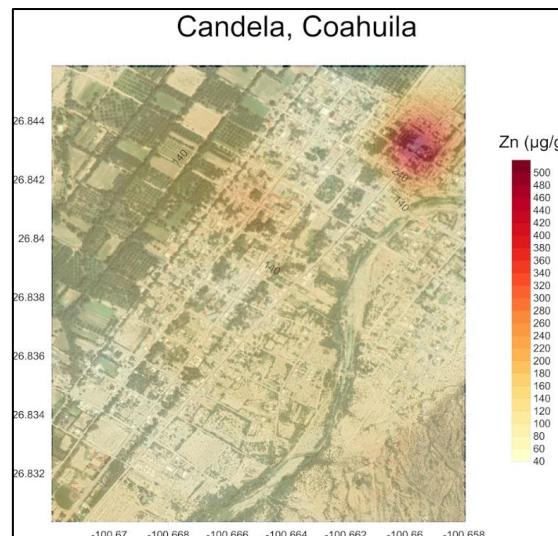
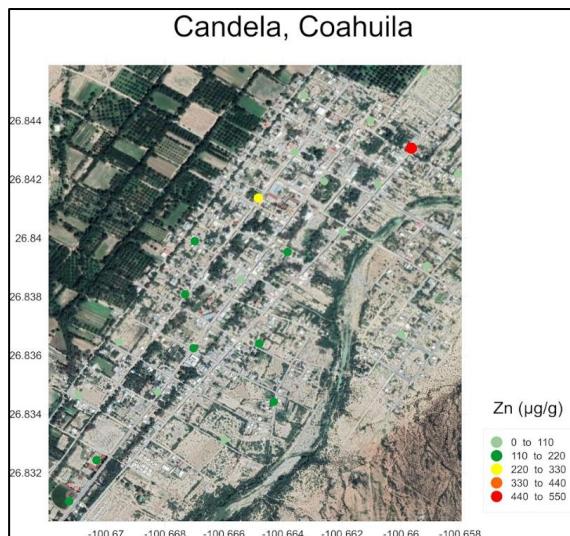
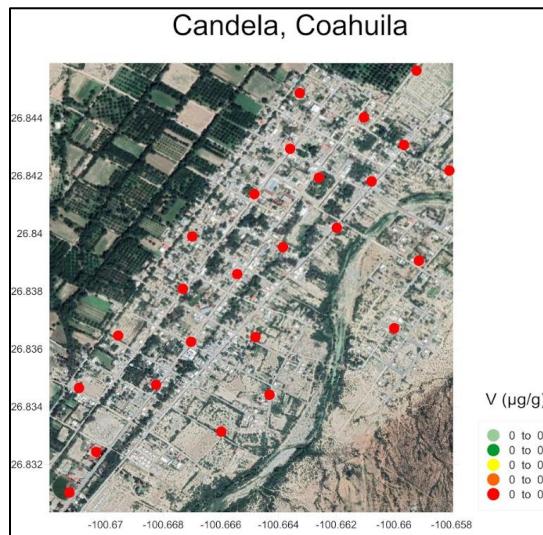
Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 92 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqa.mx







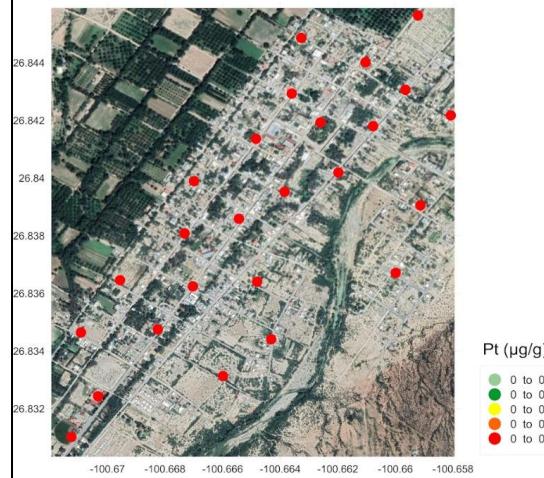
GOBIERNO DE
MÉXICO



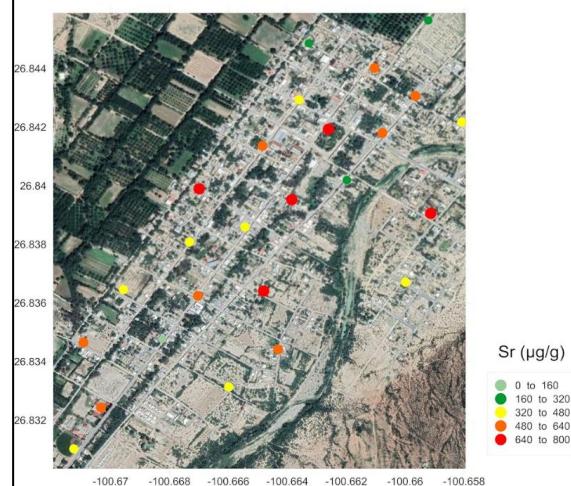
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAQ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

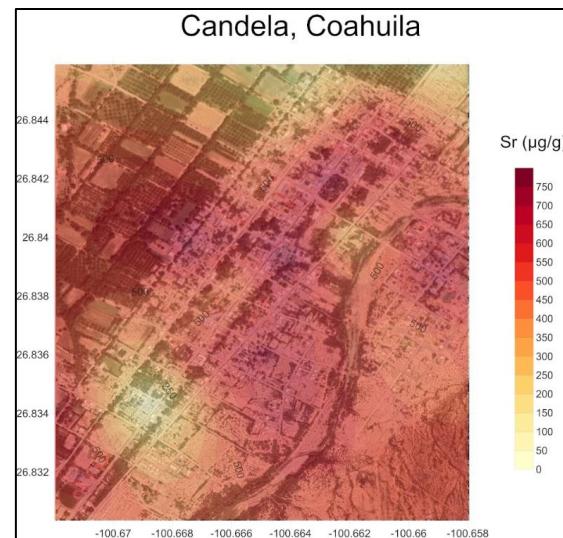
Candela, Coahuila



Candela, Coahuila



Candela, Coahuila



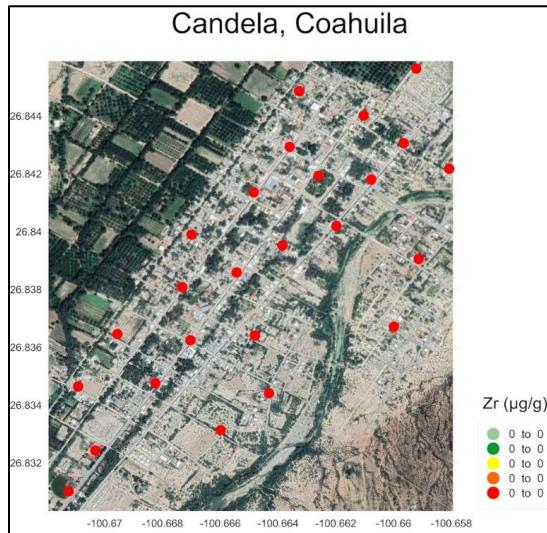
Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 94 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx





Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 95 de 131

Página

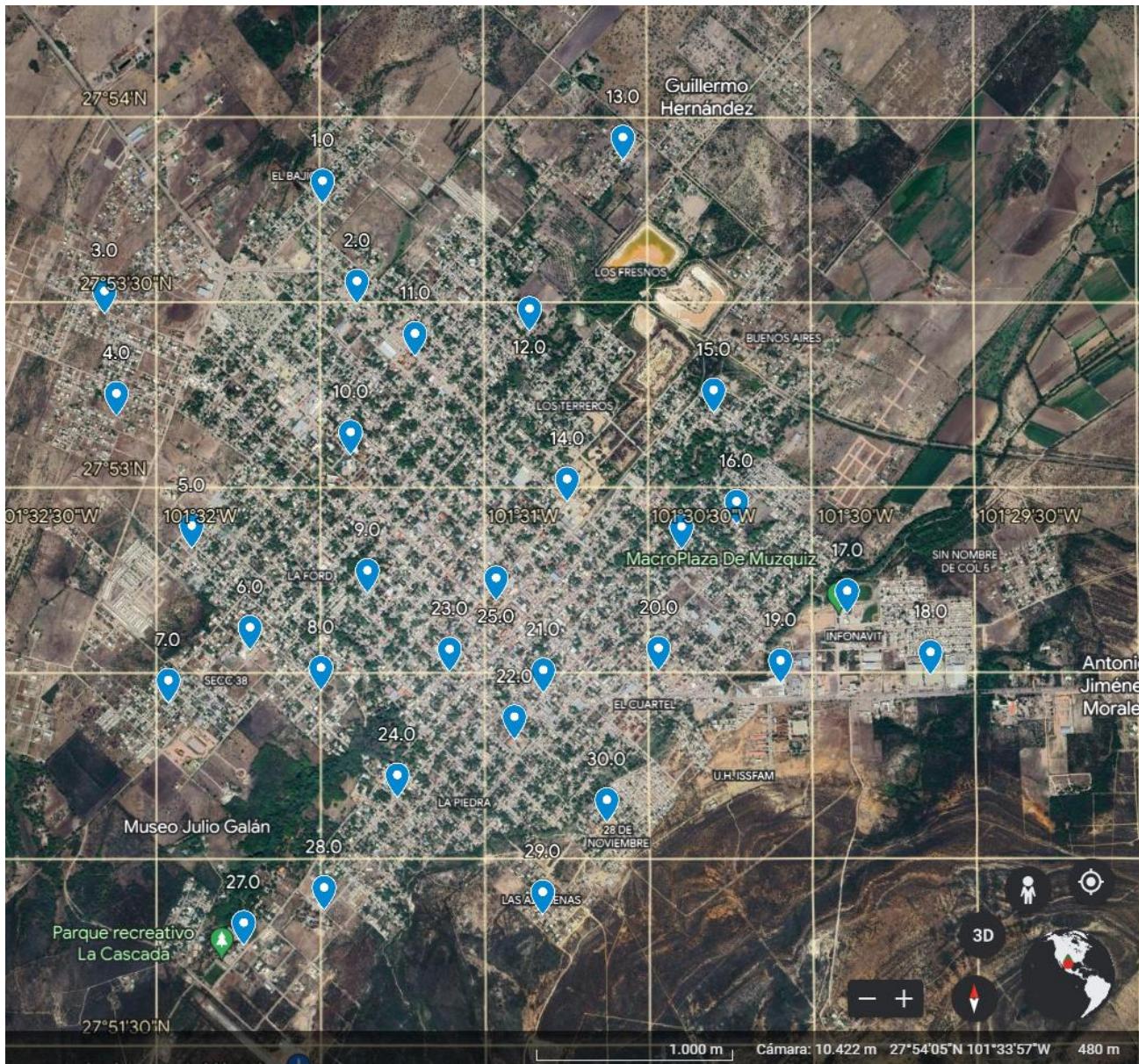
Tel: (844)438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqa.mx





MÚZQUIZ

Figura 19. Localización de los sitios de muestreo de polvos urbanos considerados para este estudio colectados en Múzquiz, Coahuila.



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



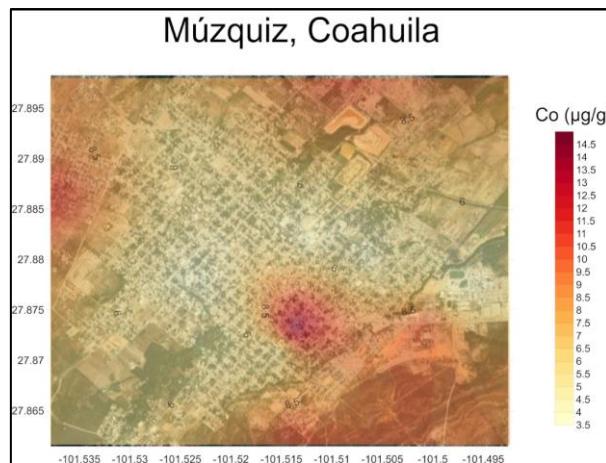
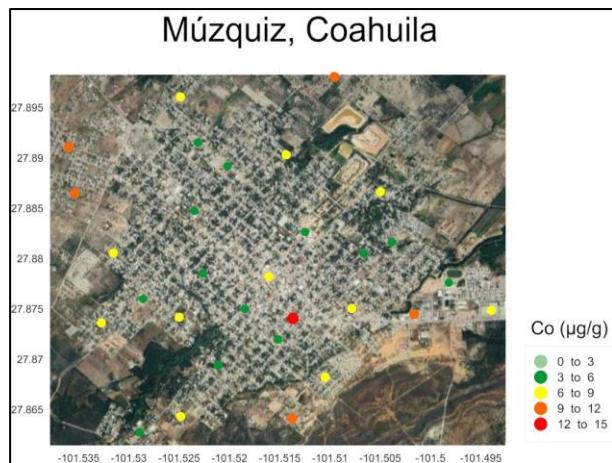
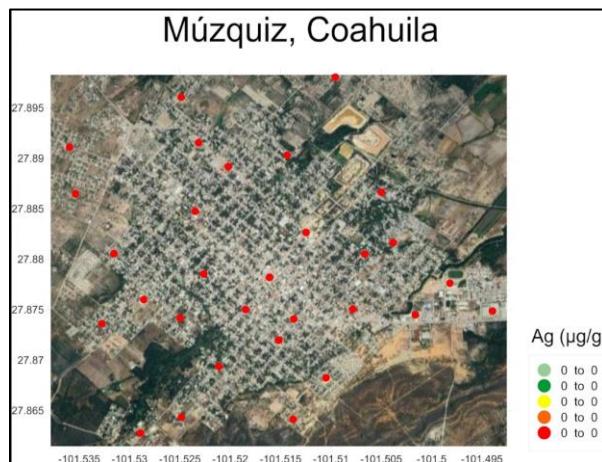
Tabla 11. Concentración de metales en las muestras de polvos urbanos colectados en Múzquiz, Coahuila.

Muestra	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Sb	Hg	Ag	Al	Ba	Co	Fe	Mn	Mo	Se	V	Zn	Pt	Sr	Zr
1	1.90	0.00	5.20	8.60	5.50	28.30	0.00	0.00	0.00	14374.40	163.10	6.60	8187.10	192.30	0.00	0.00	0.00	78.90	0.00	19.90	0.00
2	1.90	0.00	20.50	8.60	4.90	129.00	0.00	0.00	0.00	10248.10	1144.00	5.70	7923.30	166.50	0.00	0.00	0.00	176.40	0.00	633.00	0.00
3	0.00	0.00	10.10	10.30	6.60	20.50	0.00	0.00	0.00	15458.80	2487.00	9.10	10555.50	229.50	0.00	0.00	0.00	109.60	0.00	726.90	0.00
4	0.00	0.00	8.10	10.70	8.20	15.10	0.00	0.00	0.00	13330.60	221.70	11.50	12212.60	277.30	0.00	0.10	0.00	417.80	0.00	422.70	0.00
5	61.50	0.00	16.40	41.90	5.90	23.40	0.00	0.00	0.00	8696.20	90.20	6.90	6999.90	202.40	0.00	4.50	0.00	107.70	0.00	281.10	0.00
6	0.00	0.00	12.30	12.60	4.50	25.60	0.00	0.00	0.00	12407.30	669.40	5.70	7352.10	150.60	0.00	0.10	0.00	97.90	0.00	552.00	0.00
7	0.00	0.00	9.40	10.20	5.90	22.40	0.00	0.00	0.00	10677.70	3573.00	6.50	8140.80	203.30	0.00	0.00	0.00	237.30	0.00	514.00	0.00
8	0.00	0.00	11.80	7.80	5.90	18.50	0.00	0.00	0.00	9925.40	415.30	6.00	7248.90	155.50	0.00	0.70	0.00	95.10	0.00	802.90	0.00
9	0.00	0.00	13.00	5.60	4.00	57.50	0.00	0.00	0.00	5659.00	754.70	3.50	4837.30	155.70	0.00	0.00	0.00	115.60	0.00	59.30	0.00
10	0.70	0.00	6.70	9.10	4.60	79.50	0.00	0.00	0.00	10332.30	745.70	5.40	7077.70	155.40	0.00	0.20	0.00	106.80	0.00	343.70	0.00
11	1.00	0.00	15.30	20.70	5.70	95.30	0.00	0.00	0.00	9910.40	4035.00	5.90	7346.40	155.40	0.00	1.90	0.00	157.60	0.00	606.60	0.00
12	0.00	0.00	6.10	8.40	4.50	28.30	0.00	0.00	0.00	15669.10	300.90	7.20	8090.40	145.20	0.00	0.00	0.00	62.80	0.00	233.20	0.00
13	0.00	0.00	8.30	22.00	5.40	15.30	0.00	0.00	0.00	20075.20	313.60	10.60	11581.70	126.00	0.00	2.00	0.00	69.50	0.00	506.90	0.00
14	72.40	0.00	6.70	10.20	3.60	34.00	0.00	0.00	0.00	8797.40	504.10	3.90	5106.20	97.50	7.30	0.80	0.00	84.20	0.00	498.60	0.00
15	0.00	0.00	17.60	17.20	5.80	49.40	0.00	0.00	0.00	13394.50	524.20	6.50	7634.80	166.10	1.20	0.00	0.00	133.30	0.00	446.60	0.00
16	0.00	0.00	9.90	8.60	4.40	22.40	0.00	0.00	0.00	11510.20	415.10	5.40	6883.30	139.10	0.00	0.80	0.00	121.40	0.00	874.90	0.00
17	0.00	0.00	3.10	5.90	3.40	8.50	0.00	0.00	0.00	4839.10	150.50	3.90	4792.60	128.50	0.00	0.30	0.00	48.40	0.00	390.30	0.00
18	0.00	0.00	69.90	10.90	6.30	41.00	0.00	0.00	0.00	8544.20	2780.00	6.80	7877.40	151.30	0.00	0.30	0.00	127.20	0.00	503.30	0.00
19	0.00	0.00	21.60	35.20	10.80	85.00	0.00	0.00	0.00	9144.70	580.90	10.10	7705.80	170.20	0.00	3.20	0.00	201.70	0.00	125.00	0.00
20	0.00	0.00	50.90	21.70	7.50	9.50	0.00	0.00	0.00	10441.40	3715.00	8.50	9825.20	181.10	0.00	1.40	0.00	212.50	0.00	434.90	0.00
21	0.00	0.00	112.20	37.90	79.70	76.30	0.00	0.00	0.00	6687.90	623.00	14.50	17615.40	282.60	0.00	2.80	0.00	290.10	0.00	100.90	0.00
22	0.00	0.00	22.50	10.10	6.20	55.90	0.00	0.00	0.00	7657.50	569.00	5.60	6750.90	168.70	0.00	0.30	0.00	153.40	0.00	821.30	0.00
23	0.00	0.00	13.20	10.90	5.70	44.50	0.00	0.00	0.00	9100.30	693.60	5.90	5874.00	164.00	0.00	0.70	0.00	210.40	0.00	543.00	0.00
24	0.00	0.00	22.30	10.70	6.40	41.30	0.00	0.00	0.00	8234.90	3052.00	5.50	6424.20	155.30	0.00	1.00	0.00	140.70	0.00	449.20	0.00
25	0.00	0.00	90.50	17.90	11.80	50.50	0.00	0.00	0.00	11486.20	3511.00	8.10	9301.80	214.50	0.00	1.00	0.00	201.30	0.00	393.60	0.00
26	0.40	0.00	44.30	7.10	5.00	36.10	0.00	0.00	0.00	5596.20	383.30	4.00	5015.20	128.50	0.00	0.00	0.00	104.70	0.00	888.60	0.00
27	0.00	0.00	23.90	13.30	4.90	36.50	0.00	0.00	0.00	8259.20	3919.00	5.20	6248.80	171.00	0.00	0.50	0.00	128.10	1.70	565.10	0.00
28	0.00	0.00	13.00	9.40	6.70	58.60	0.00	0.00	0.00	8420.60	588.80	6.40	7292.30	174.60	0.00	0.00	0.00	246.60	0.00	783.90	0.00
29	0.00	0.00	2.00	13.30	7.10	7.80	0.00	0.00	0.00	15067.20	170.40	10.50	10751.30	174.50	0.00	1.00	0.00	44.50	0.00	502.50	0.00
30	0.00	0.00	10.70	6.90	5.70	25.60	0.00	0.00	0.00	6908.40	231.80	7.90	8187.50	147.50	0.00	0.00	0.00	64.80	0.10	691.90	0.00

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



Figura 20. Mapas de la distribución espacial de la concentración de metales en muestras de polvos urbanos colectados en Múzquiz, Coahuila.



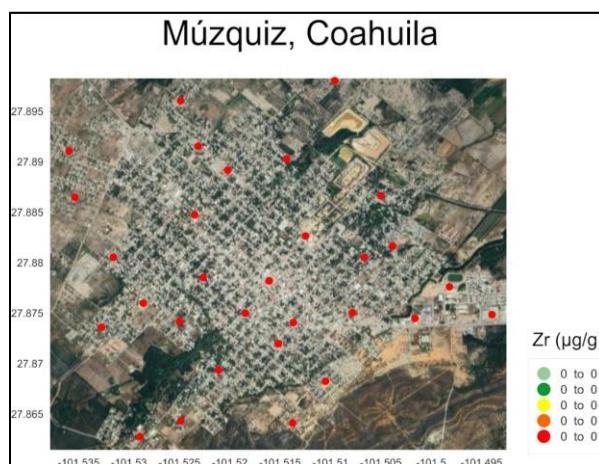
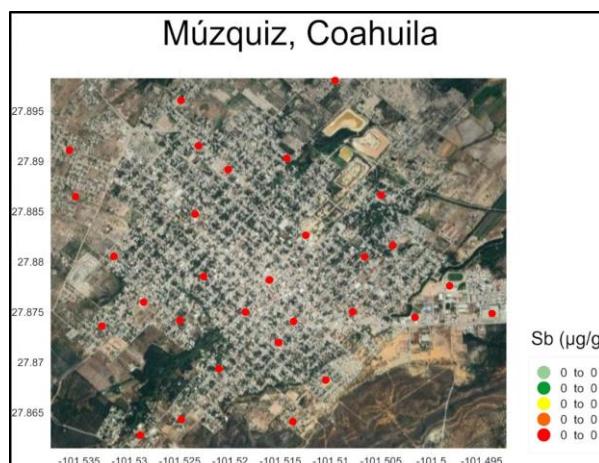
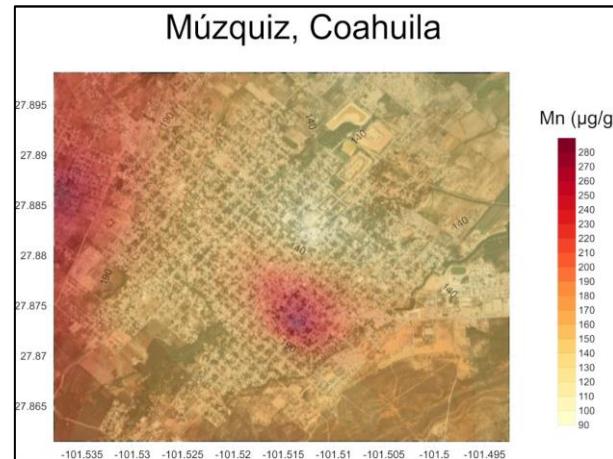
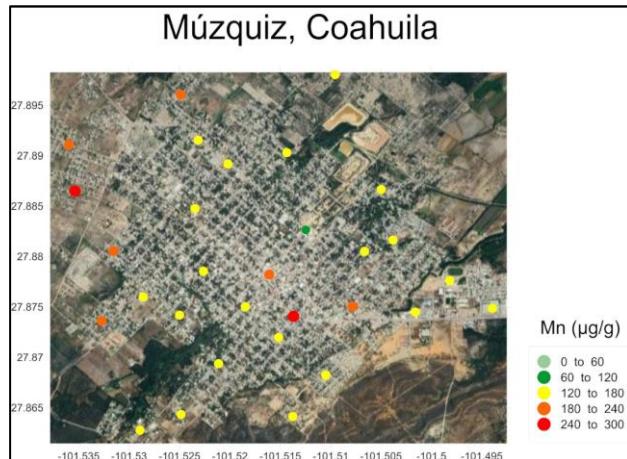


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

COA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



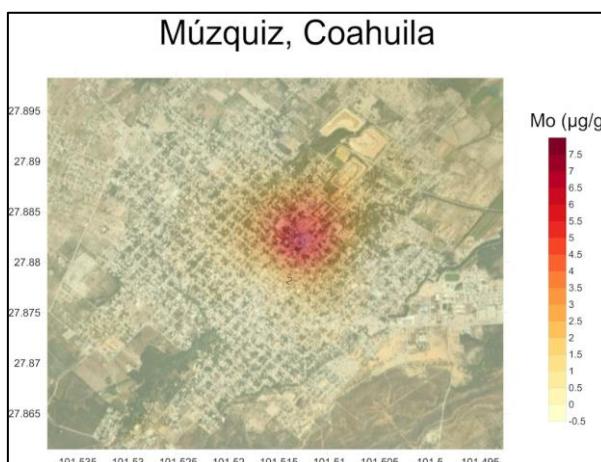
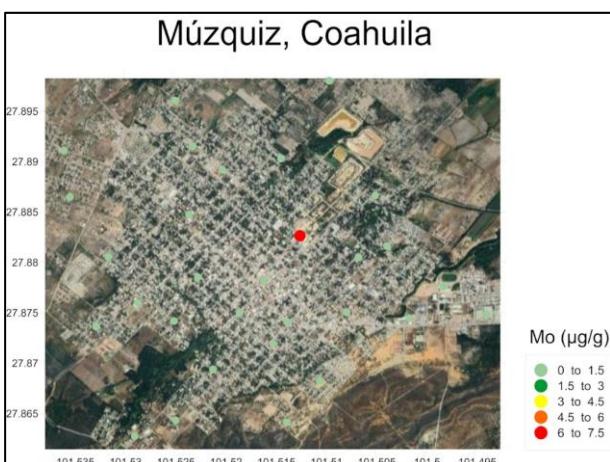
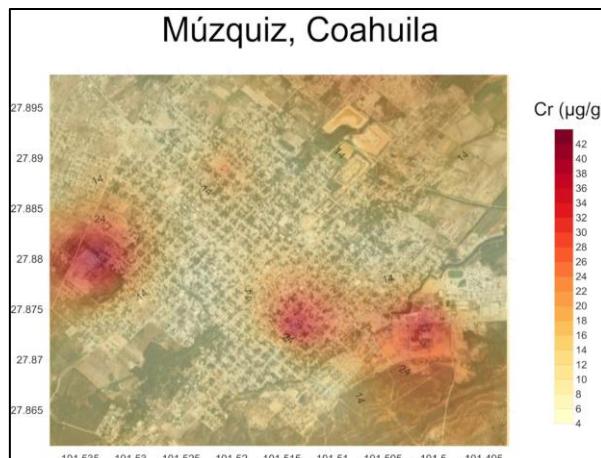
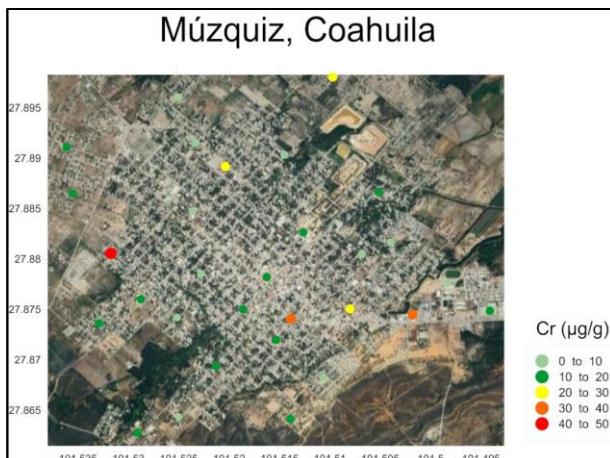
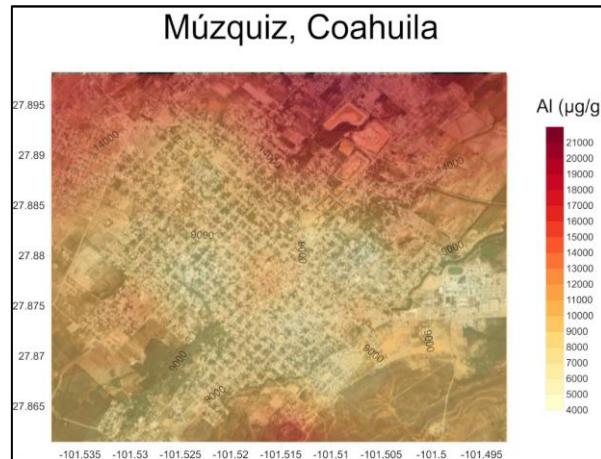
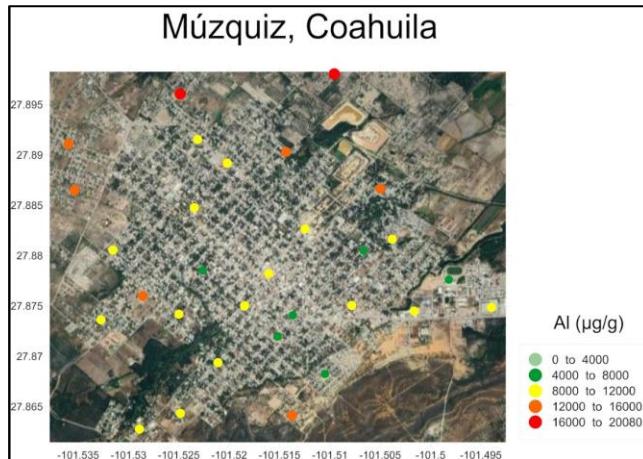
Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 99 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.cqua.mx





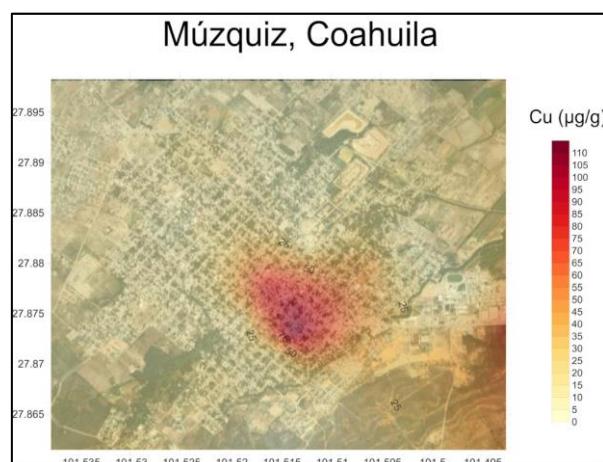
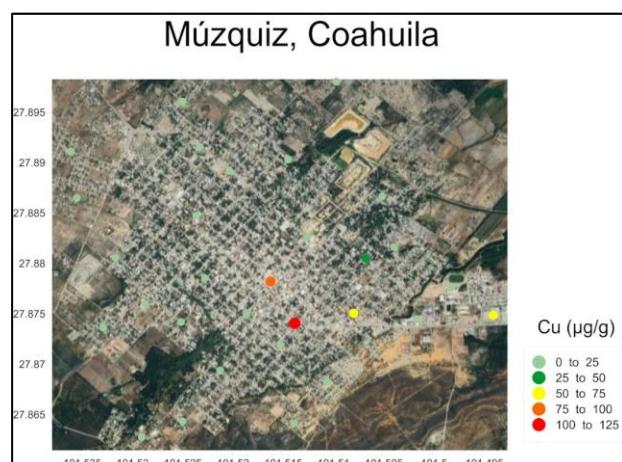
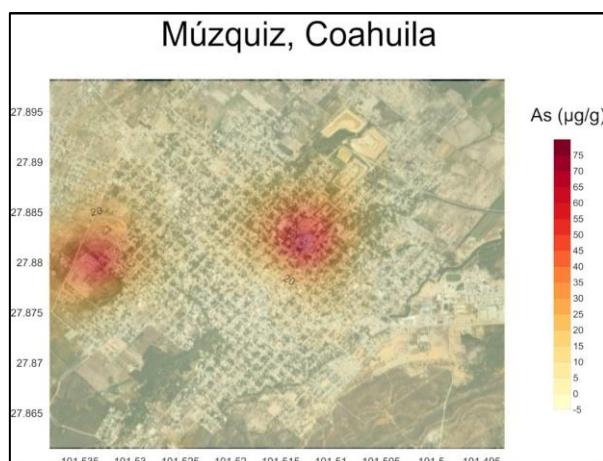
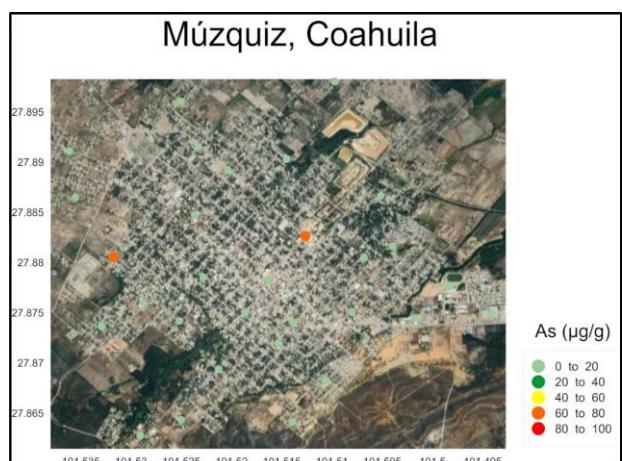
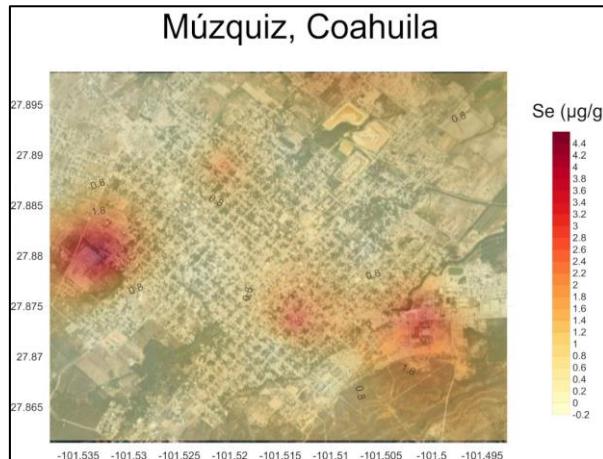
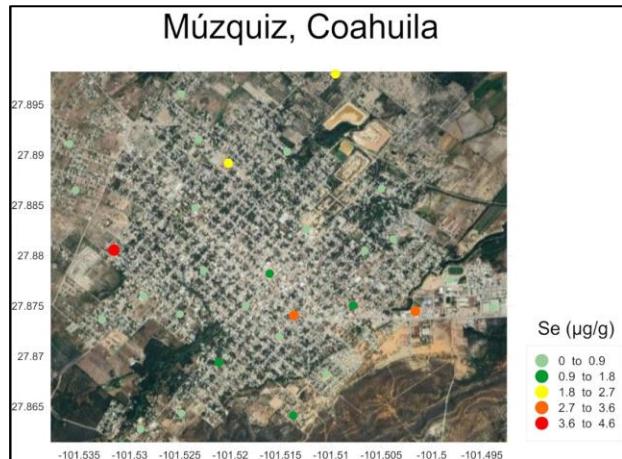


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

cia
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 101 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqa.mx





GOBIERNO DE
MÉXICO

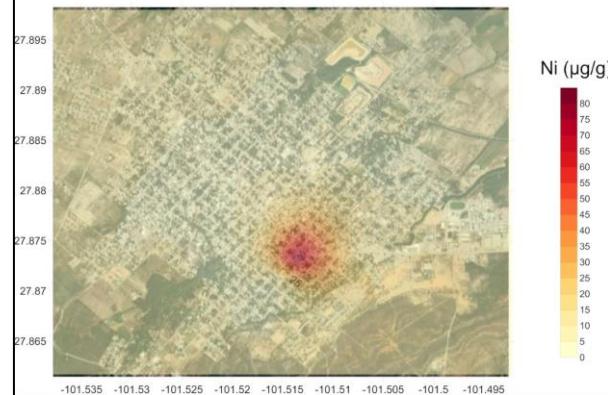
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

COA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Múzquiz, Coahuila



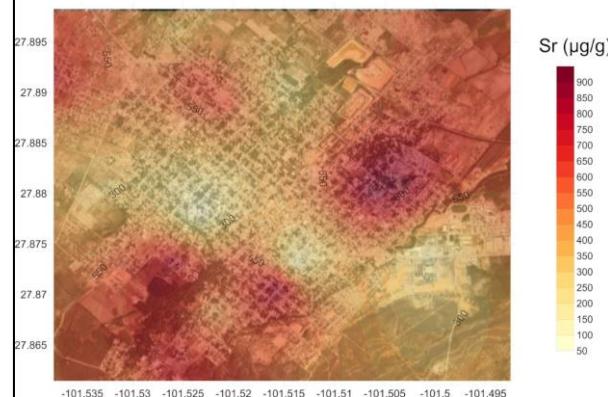
Múzquiz, Coahuila



Múzquiz, Coahuila



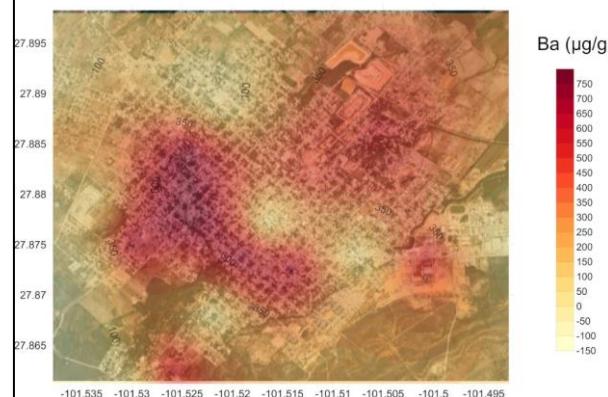
Múzquiz, Coahuila



Múzquiz, Coahuila



Múzquiz, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 102 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.cqua.mx

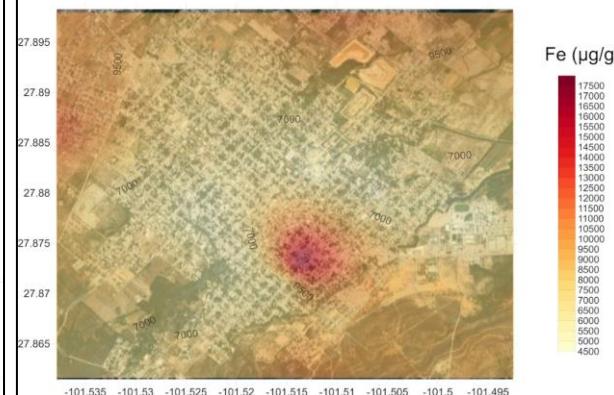




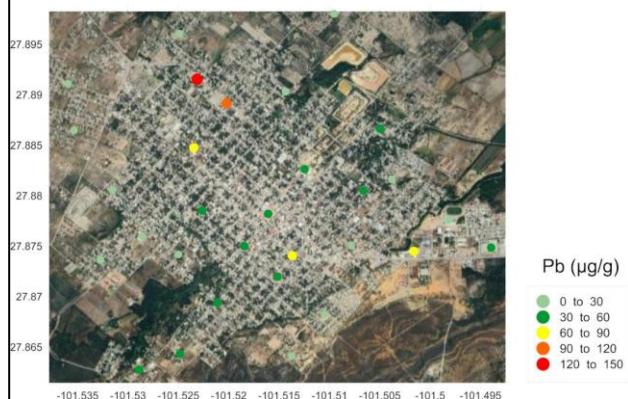
Múzquiz, Coahuila



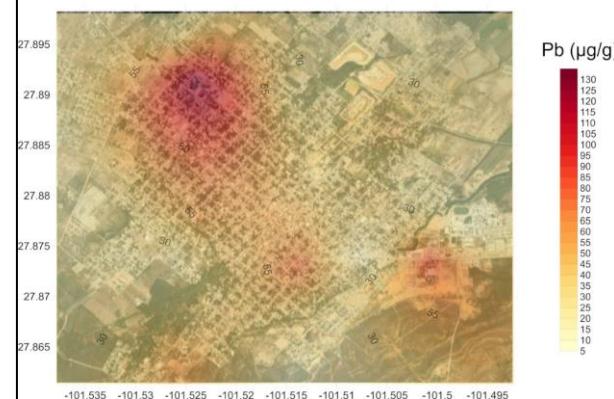
Múzquiz, Coahuila



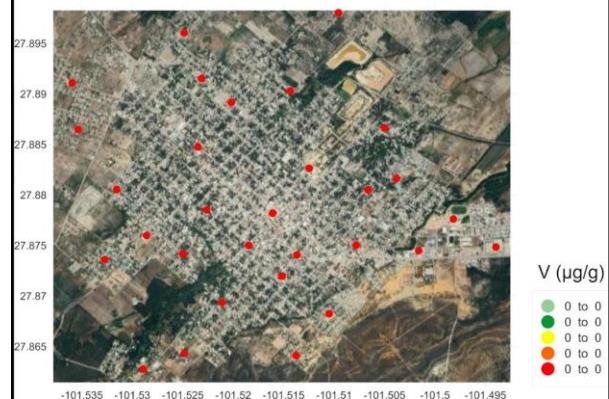
Múzquiz, Coahuila



Múzquiz, Coahuila



Múzquiz, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

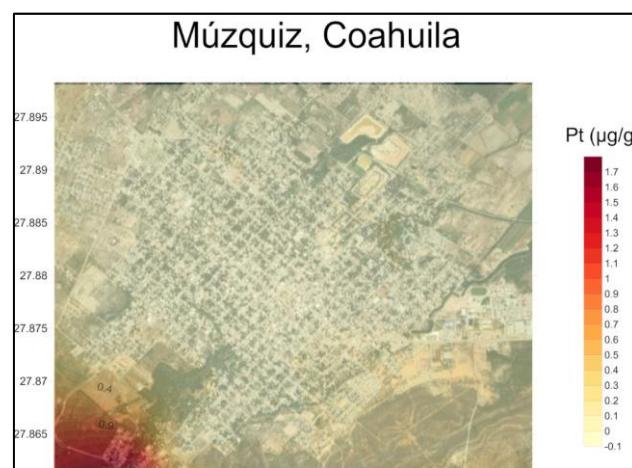
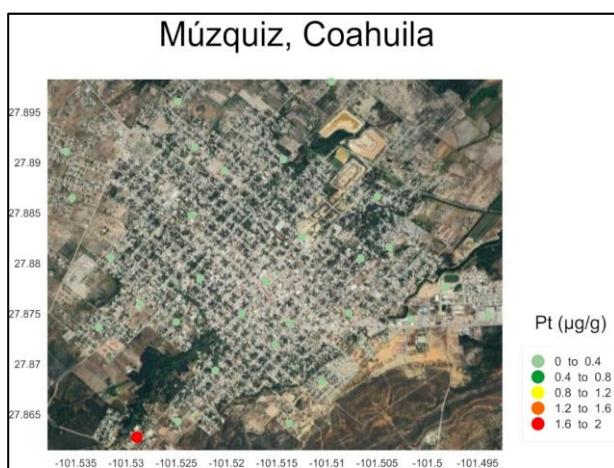
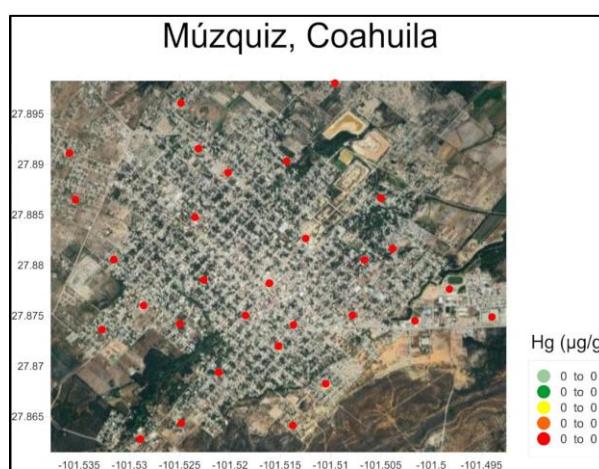
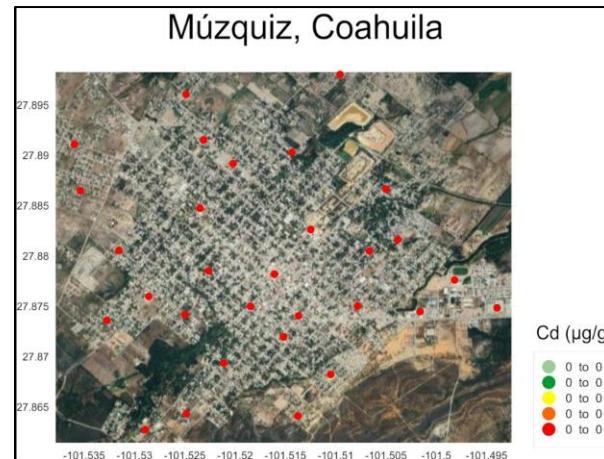


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

coa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



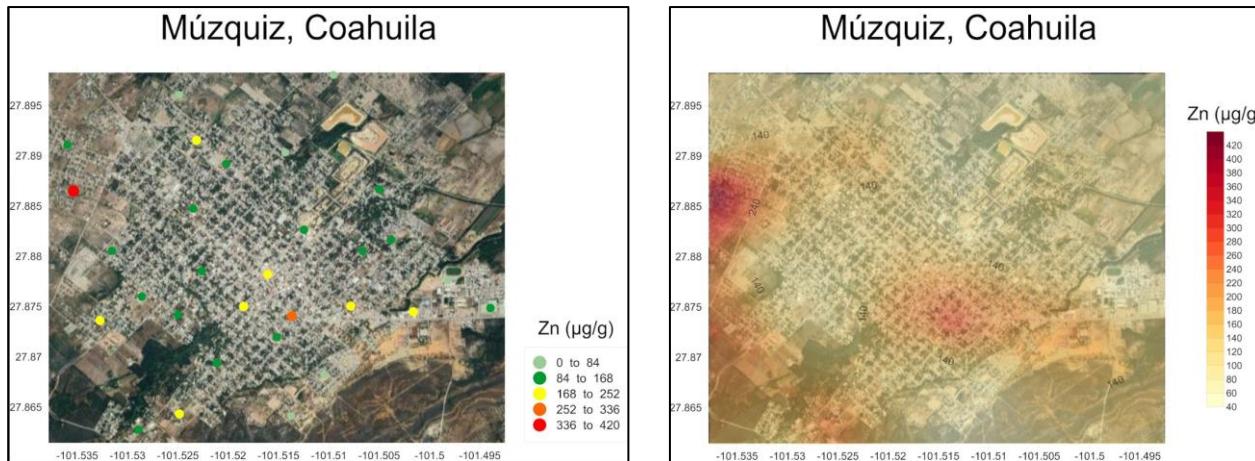
Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 104 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

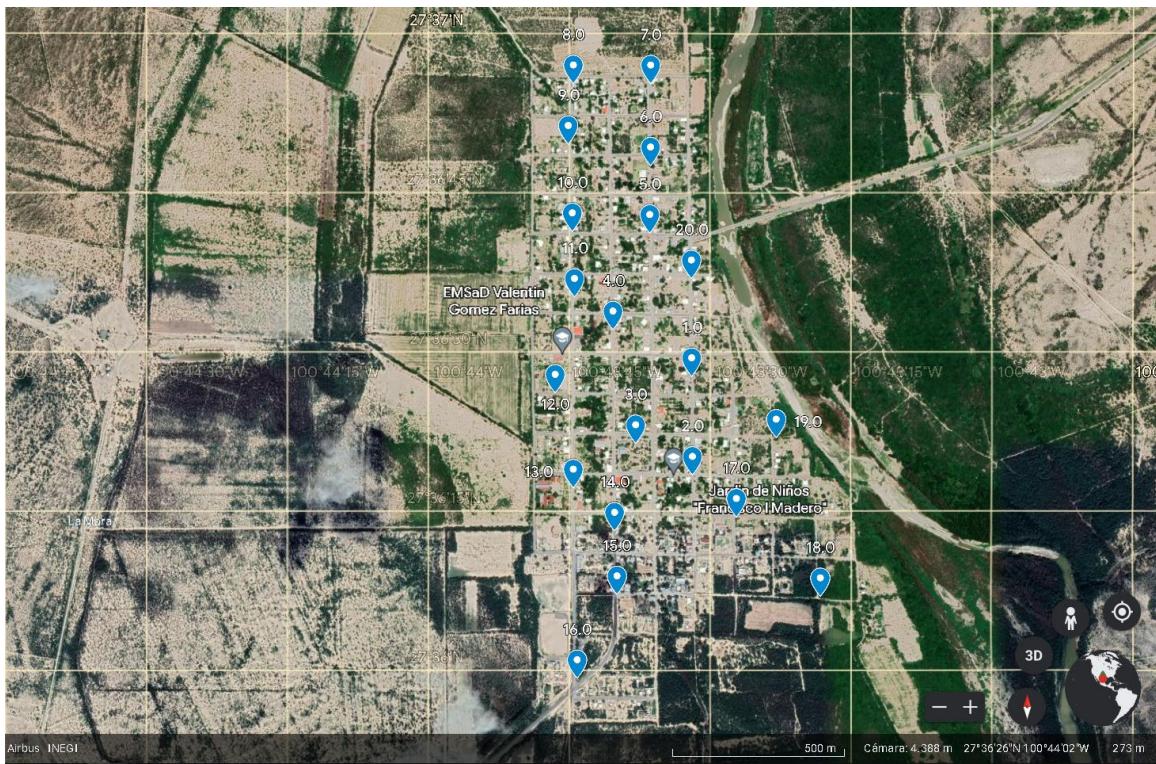
Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqa.mx





JUÁREZ

Figura 21. Localización de los sitios de muestreo de polvos urbanos considerados para este estudio colectados en Juárez, Coahuila.



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



Tabla 12. Concentración de metales en las muestras de polvos urbanos colectados en Juárez, Coahuila.

Muestra \ Metal ($\mu\text{g/g}$)	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Sb	Hg	Ag	Al	Ba	Co	Fe	Mn	Mo	Se	V	Zn	Pt	Sr	Zr
Muestra																					
1	0.0	0.0	7.5	9.0	4.4	15.9	0.0	0.0	0.0	4817.6	56.0	4.7	5661.2	150.6	1.6	0.0	0.0	83.3	0.0	730.8	0.0
2	0.0	0.0	4.6	6.4	3.9	51.1	0.0	0.0	0.0	3267.5	57.2	4.5	5823.5	138.3	0.0	0.0	0.0	126.8	0.0	400.4	0.0
3	0.0	0.0	7.7	17.3	4.4	40.1	0.0	0.0	0.0	4418.2	63.5	5.7	6595.6	156.0	0.2	1.5	0.0	79.8	0.0	496.7	0.0
4	0.0	0.0	7.9	14.3	3.9	40.7	0.0	0.0	0.0	3492.3	83.7	4.5	5206.2	152.4	0.0	0.4	0.0	217.0	0.0	434.0	0.0
5	0.0	0.0	4.4	13.0	3.5	33.8	0.0	0.0	0.0	3687.3	68.4	4.4	5679.7	139.1	0.0	0.0	0.0	93.2	0.0	609.1	0.0
6	0.0	0.0	5.2	7.4	3.2	18.5	0.0	0.0	0.0	3595.0	46.5	3.5	4720.5	141.8	0.0	0.0	0.0	51.1	0.0	491.3	0.0
7	0.0	0.0	2.3	5.8	4.0	9.1	0.0	0.0	0.0	4584.7	42.8	4.3	5228.2	137.5	0.7	0.0	0.0	63.2	0.0	556.9	0.0
8	0.0	0.0	1.1	7.9	3.1	12.2	0.0	0.0	0.0	5240.6	44.8	3.9	5423.3	119.5	1.7	1.1	0.0	52.0	0.0	364.9	0.0
9	0.0	0.0	3.1	10.0	3.4	18.8	0.0	0.0	0.0	5421.4	44.6	3.8	5183.1	132.0	1.9	0.0	0.0	53.5	0.0	397.5	0.0
10	0.0	0.0	6.1	12.7	3.7	25.0	0.0	0.0	0.0	4066.7	52.0	4.1	4224.7	112.5	2.4	1.0	0.0	69.9	0.0	328.2	0.0
11	0.0	0.0	5.0	11.7	5.9	10.2	0.0	0.0	0.0	9729.4	75.1	7.3	8316.5	179.7	10.4	0.8	0.0	402.7	0.1	424.4	0.0
12	0.0	0.0	7.4	11.8	9.9	10.3	0.0	0.0	0.0	5621.7	75.0	7.8	8889.0	200.8	2.8	0.1	0.0	64.9	0.0	430.8	0.0
13	0.0	0.0	4.8	31.4	3.3	109.3	11.5	0.0	0.0	4914.7	67.2	4.3	5495.5	134.7	1.5	3.0	0.0	78.7	0.0	511.1	0.0
14	0.0	0.0	4.9	8.1	6.7	21.4	0.0	0.0	0.0	8414.9	57.0	7.5	8177.9	205.2	7.2	0.0	0.0	40.2	0.0	371.6	0.0
15	0.0	0.0	13.4	19.7	5.1	60.4	0.0	0.0	0.0	4447.7	92.9	5.6	6232.7	161.7	0.9	0.8	0.0	94.2	0.0	426.6	0.0
16	0.0	0.0	3.7	12.5	4.3	28.4	0.0	0.0	0.0	5259.0	74.7	5.1	6070.5	145.9	2.3	1.0	0.0	42.7	0.0	462.0	0.0
17	0.0	0.0	4.7	4.4	6.2	6.7	0.0	0.0	0.0	3371.0	36.0	3.6	4696.6	129.5	0.0	0.0	0.0	47.7	0.0	307.5	0.0
18	0.0	0.0	0.4	4.5	3.0	3.7	0.0	0.0	0.0	4733.5	59.2	4.1	4770.5	125.6	1.4	0.0	0.0	35.2	0.0	364.2	0.0
19	0.0	0.0	3.2	8.2	4.4	14.7	0.0	0.0	0.0	6356.7	83.1	5.0	6026.9	171.0	3.7	0.1	0.0	40.4	0.0	341.4	0.0
20	0.0	0.0	9.3	2.8	1.7	8.9	0.0	0.0	0.0	1259.5	48.0	2.1	3272.0	107.1	0.0	0.0	0.0	52.2	0.0	314.2	0.0

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



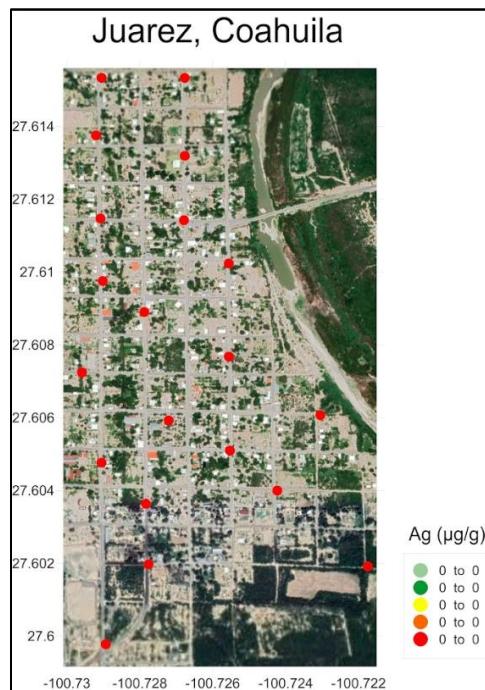
GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

COA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Figura 22. Mapas de la distribución espacial de la concentración de metales en muestras de polvos urbanos colectados en Juárez, Coahuila.



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 107 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqa.mx



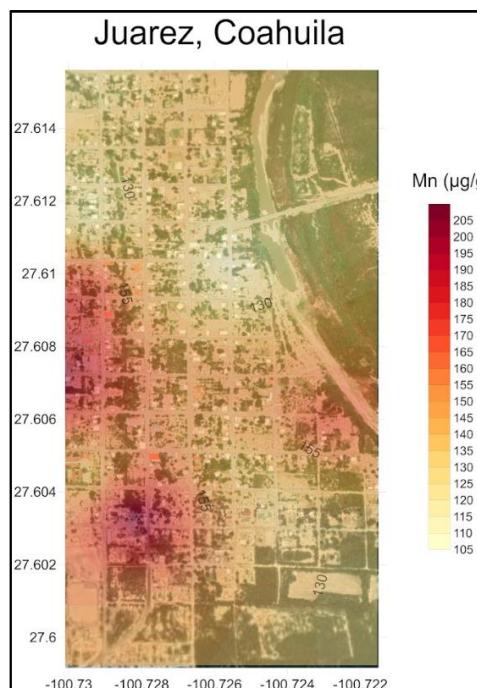
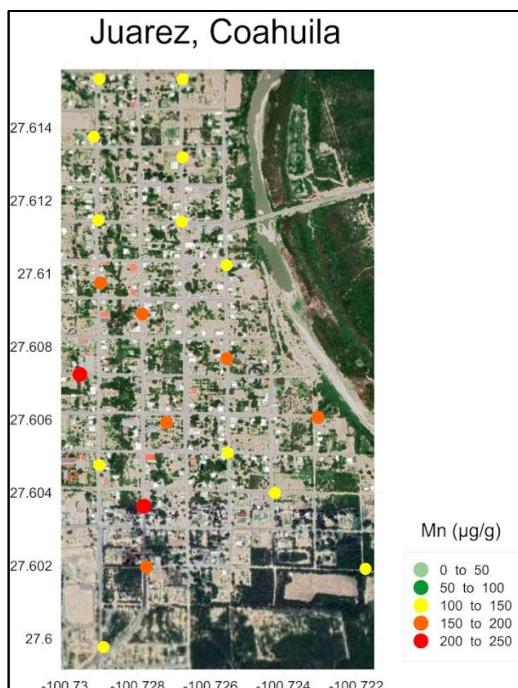
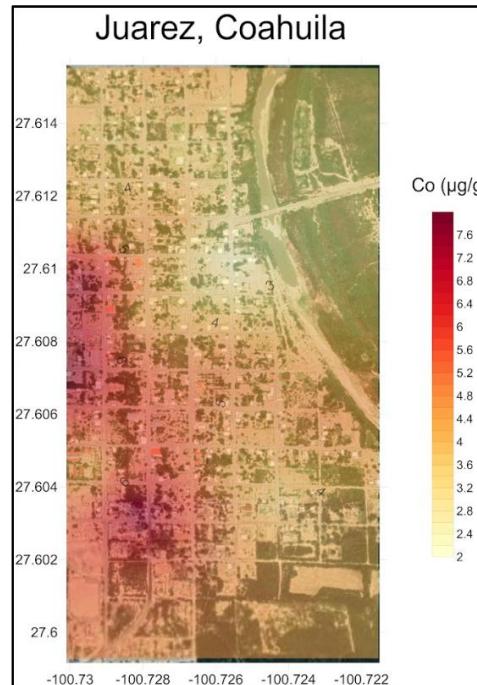
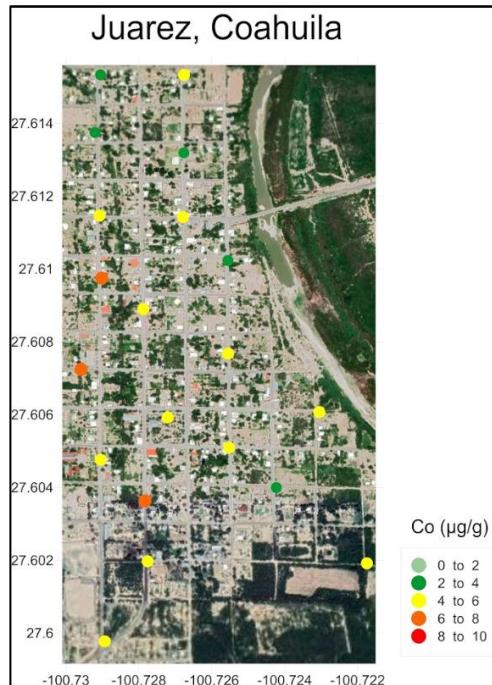


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

COA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



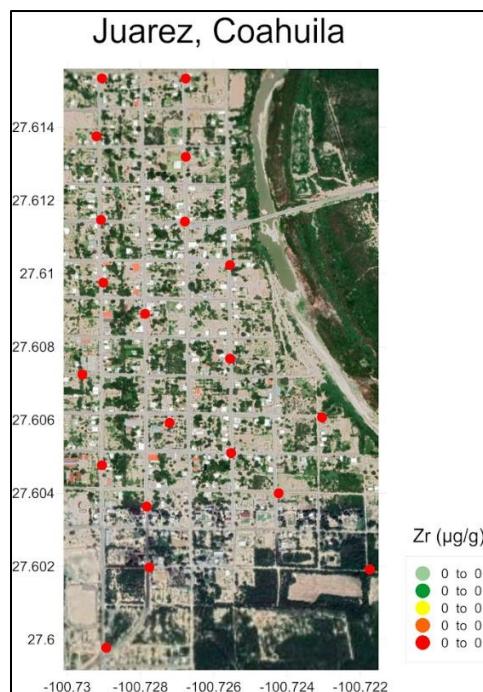
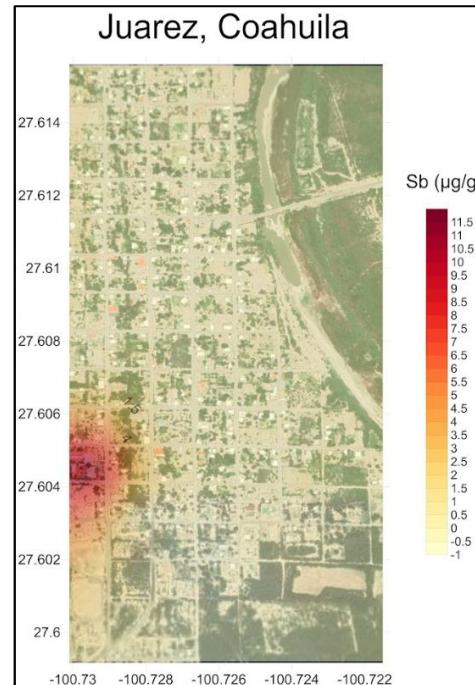
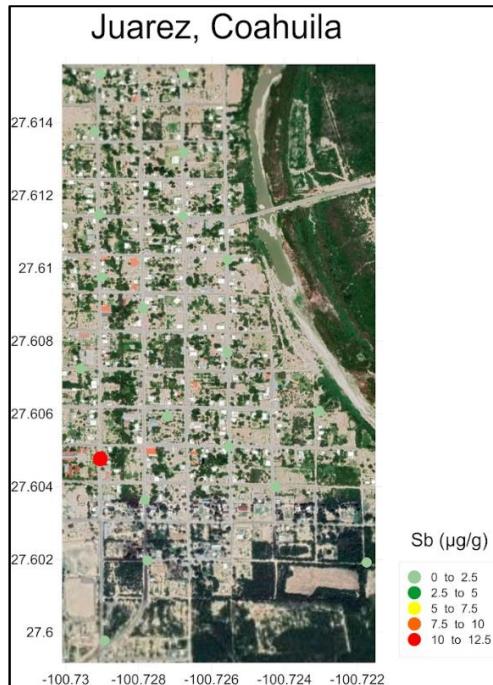
Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 108 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqa.mx





Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

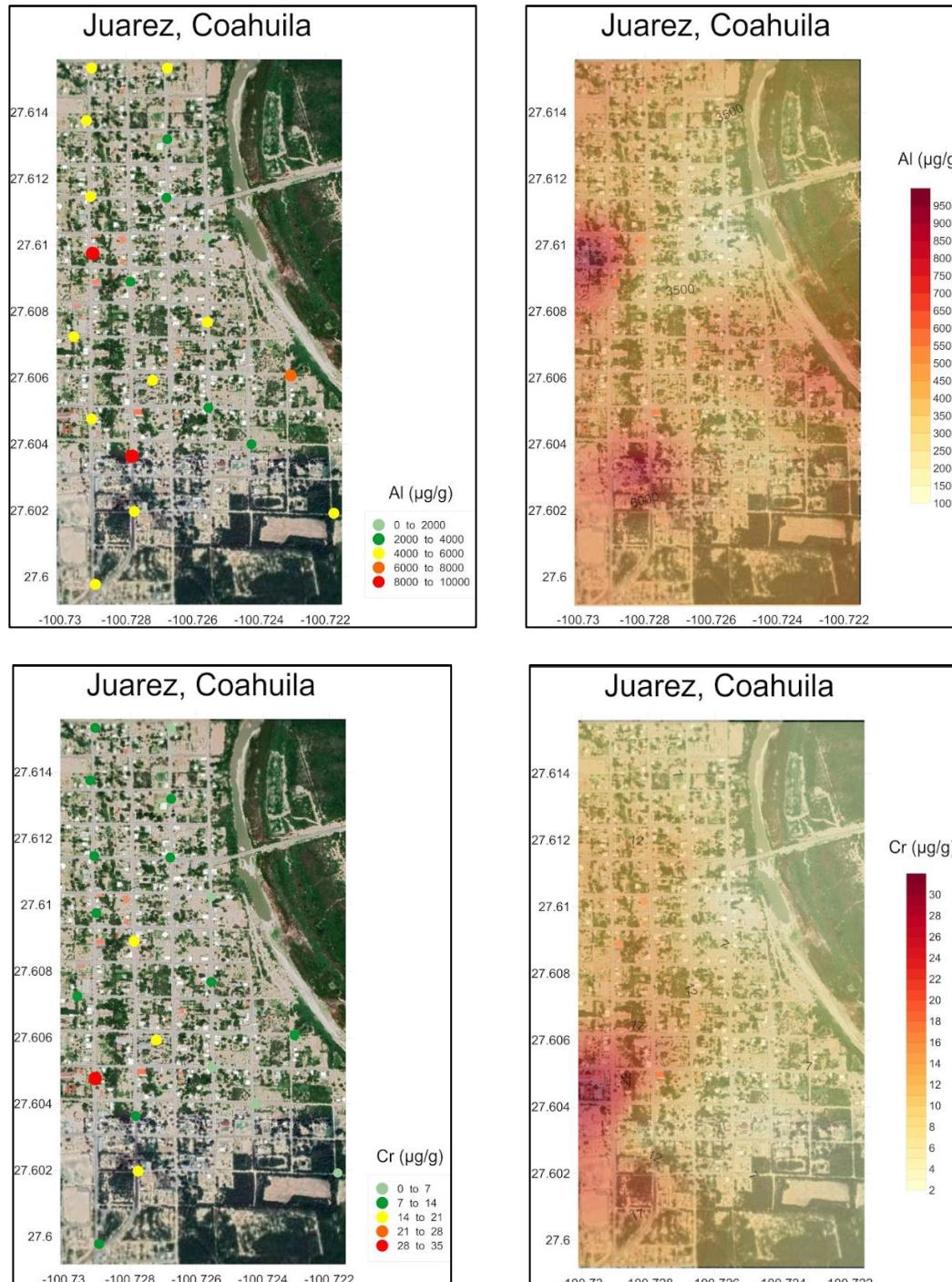


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAZ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 110 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx



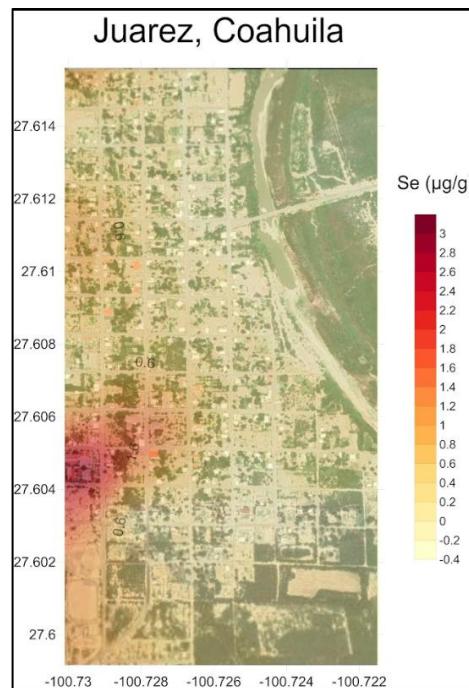
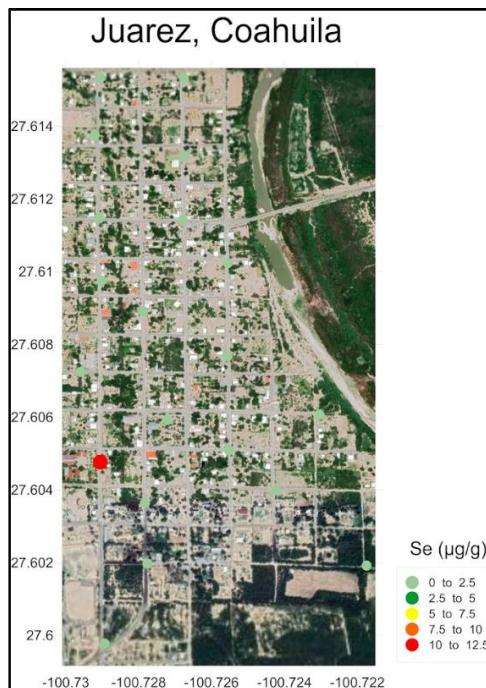
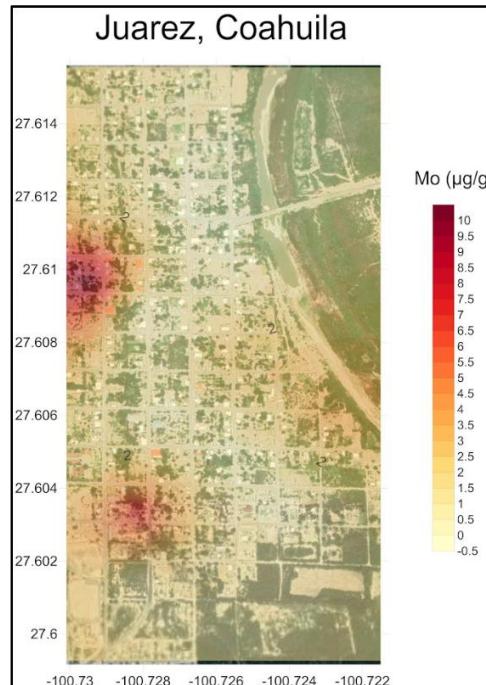
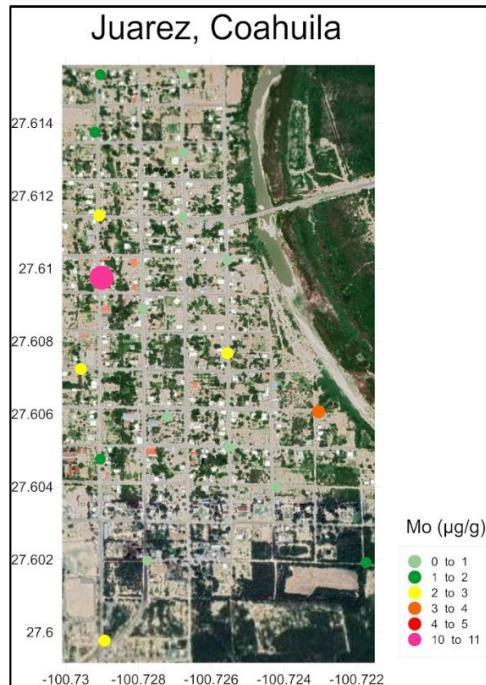


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

COA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 111 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqa.mx





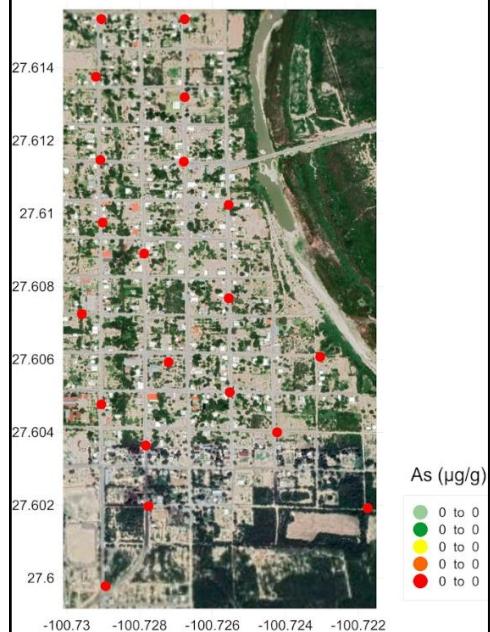
GOBIERNO DE
MÉXICO



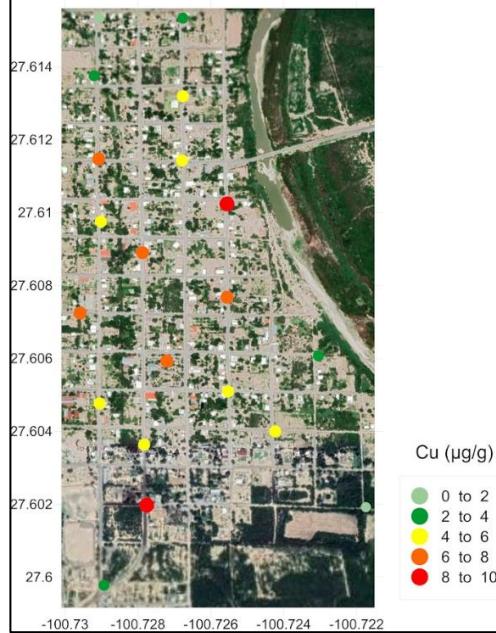
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAZ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

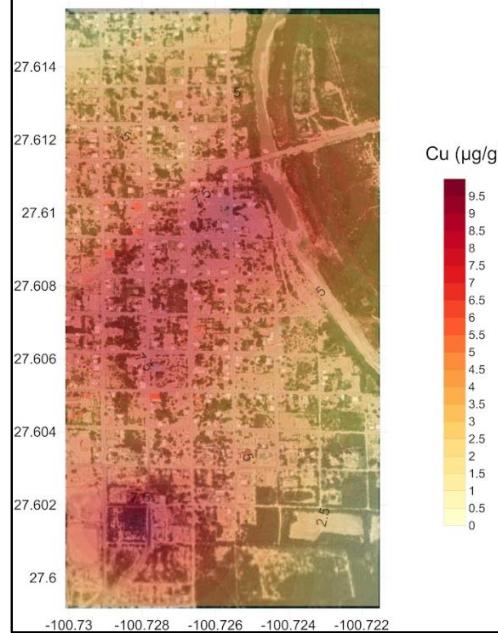
Juarez, Coahuila



Juarez, Coahuila



Juarez, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 112 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx



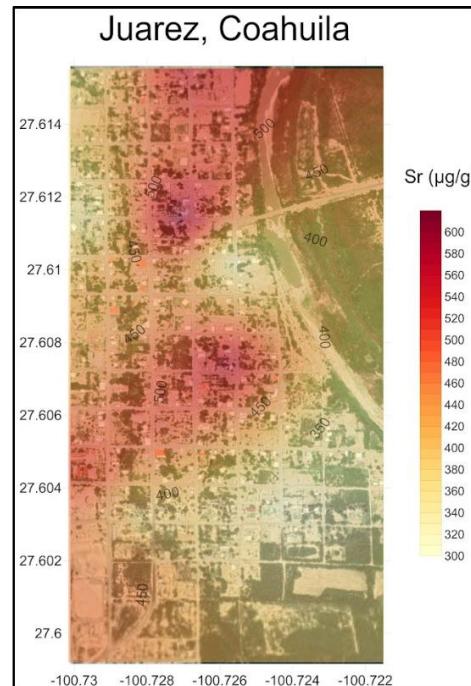
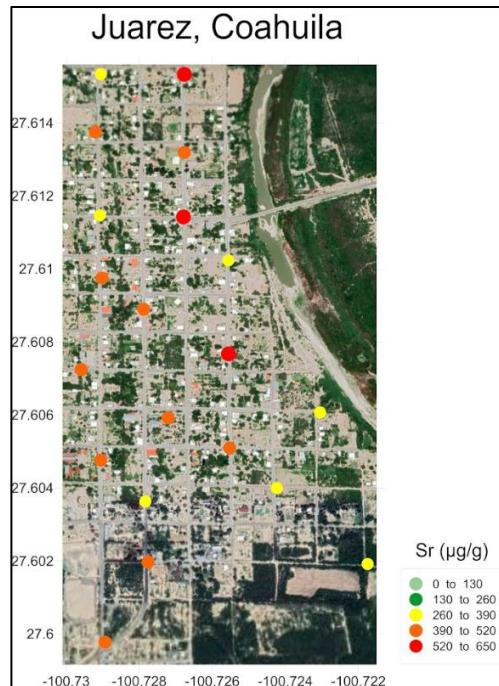
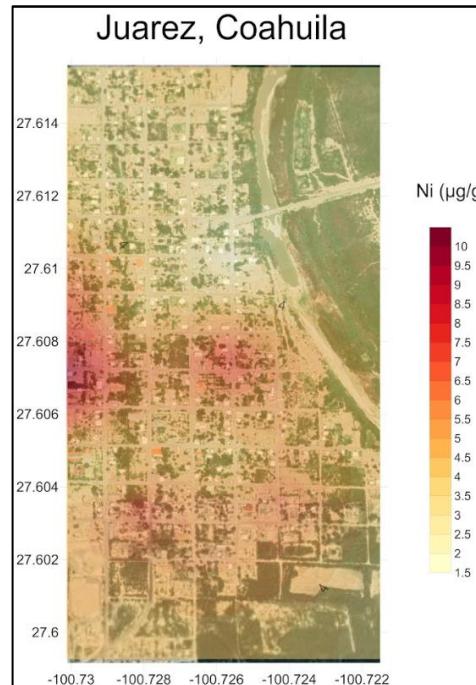
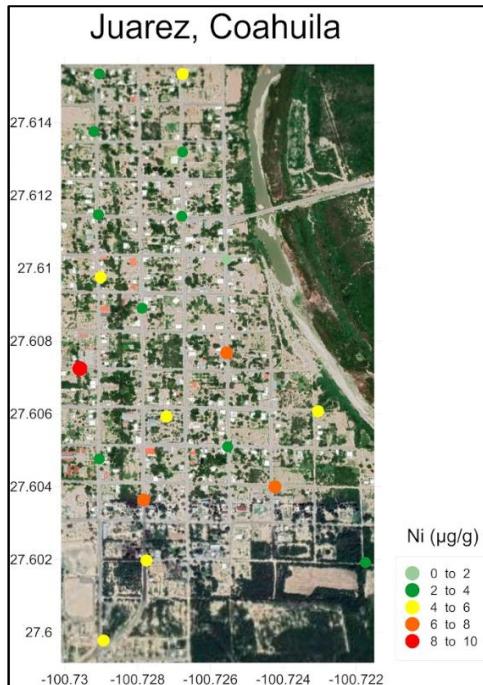


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAZ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 113 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx



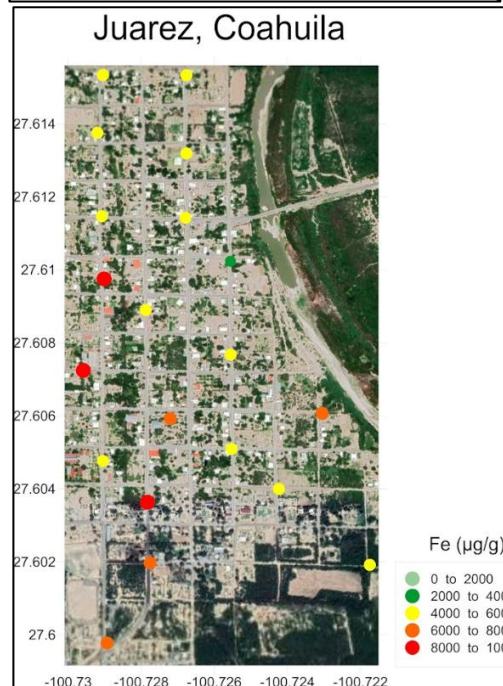
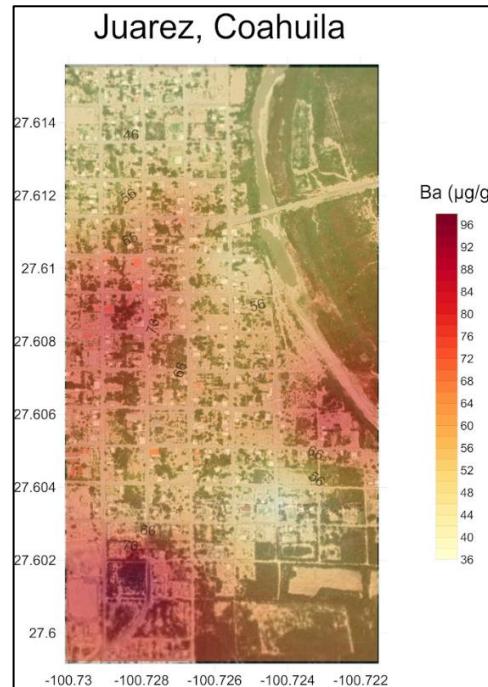
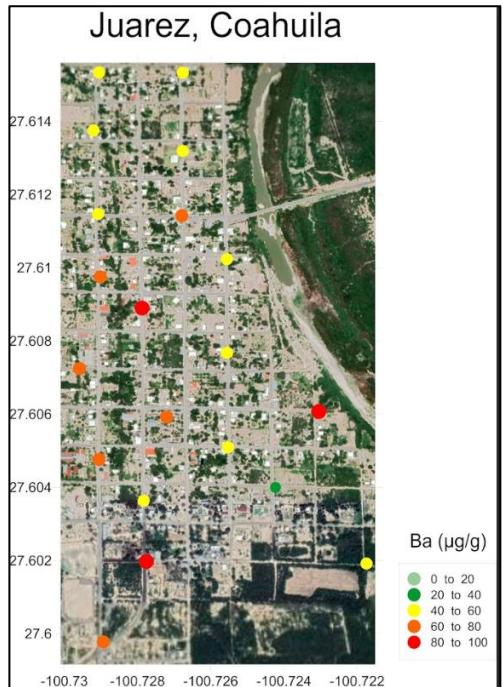


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaq
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

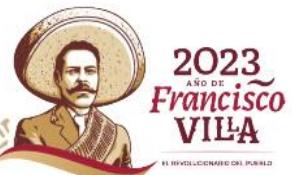


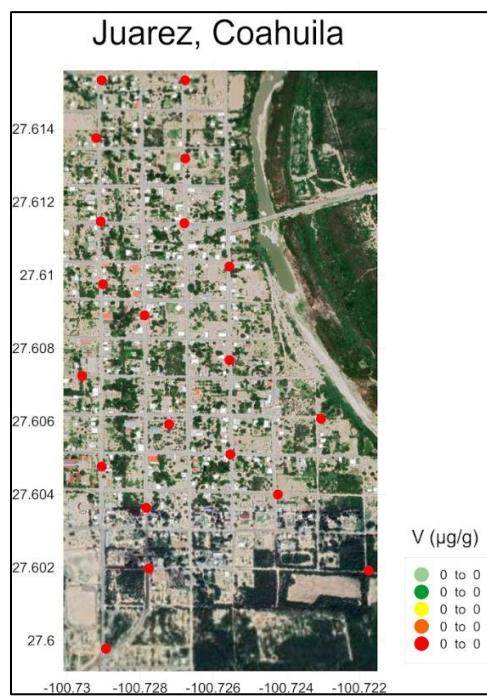
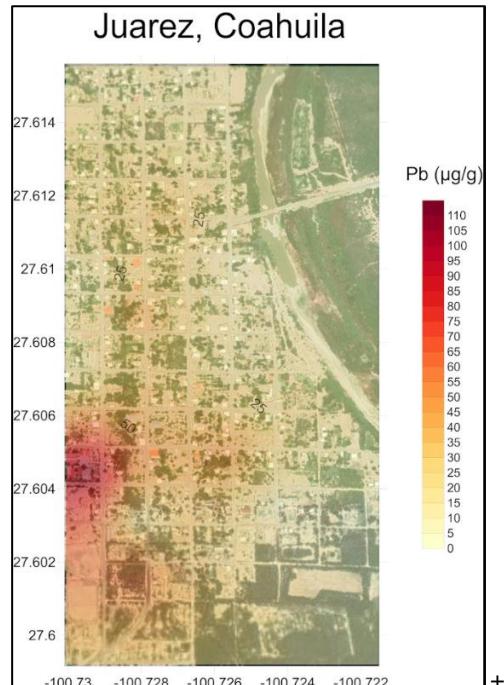
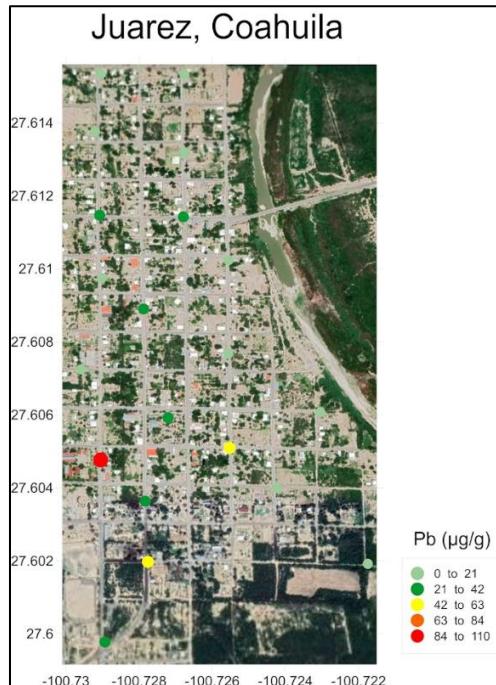
Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 114 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx





Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

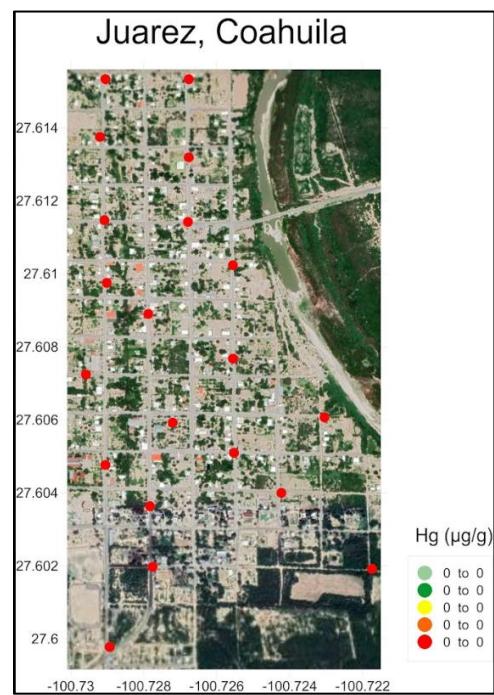
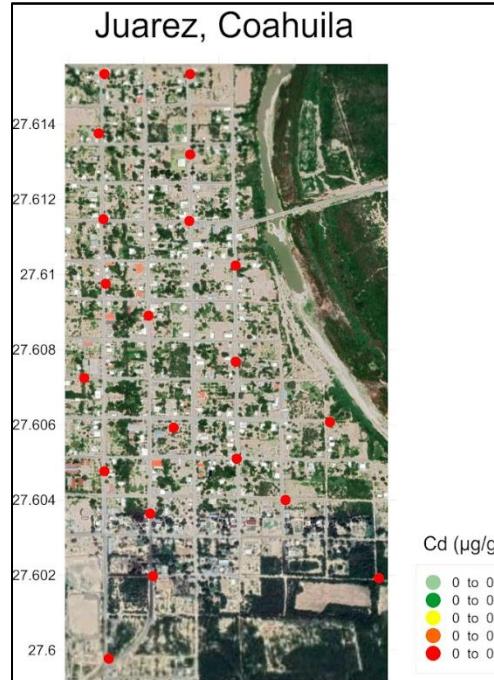


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 116 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaa.mx





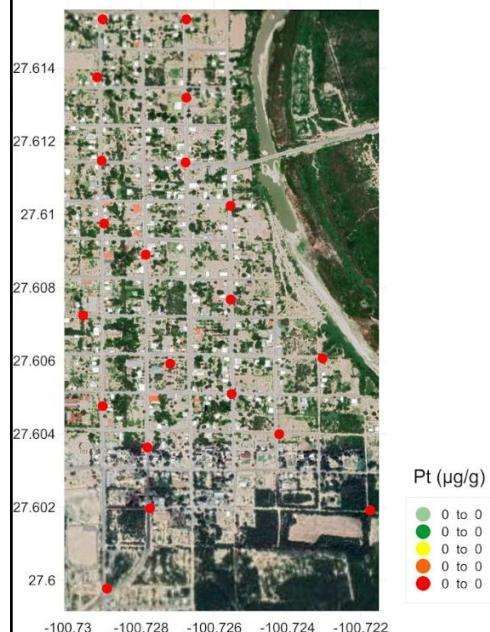
GOBIERNO DE
MÉXICO



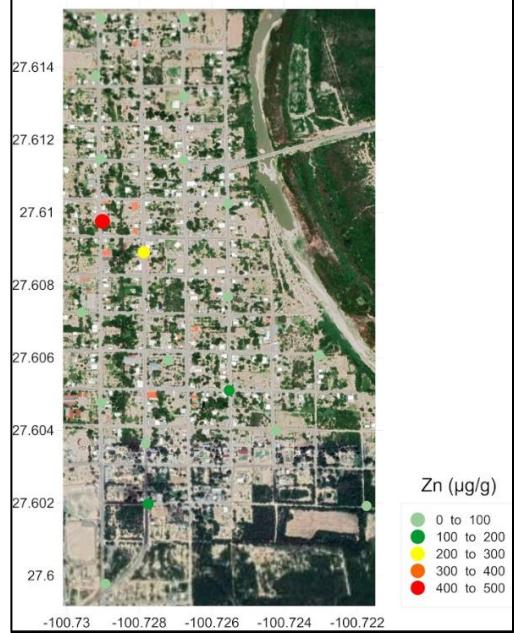
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

COA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

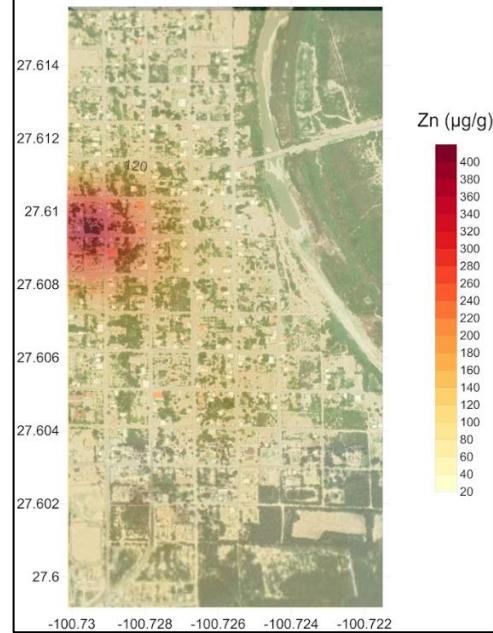
Juarez, Coahuila



Juarez, Coahuila



Juarez, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 117 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

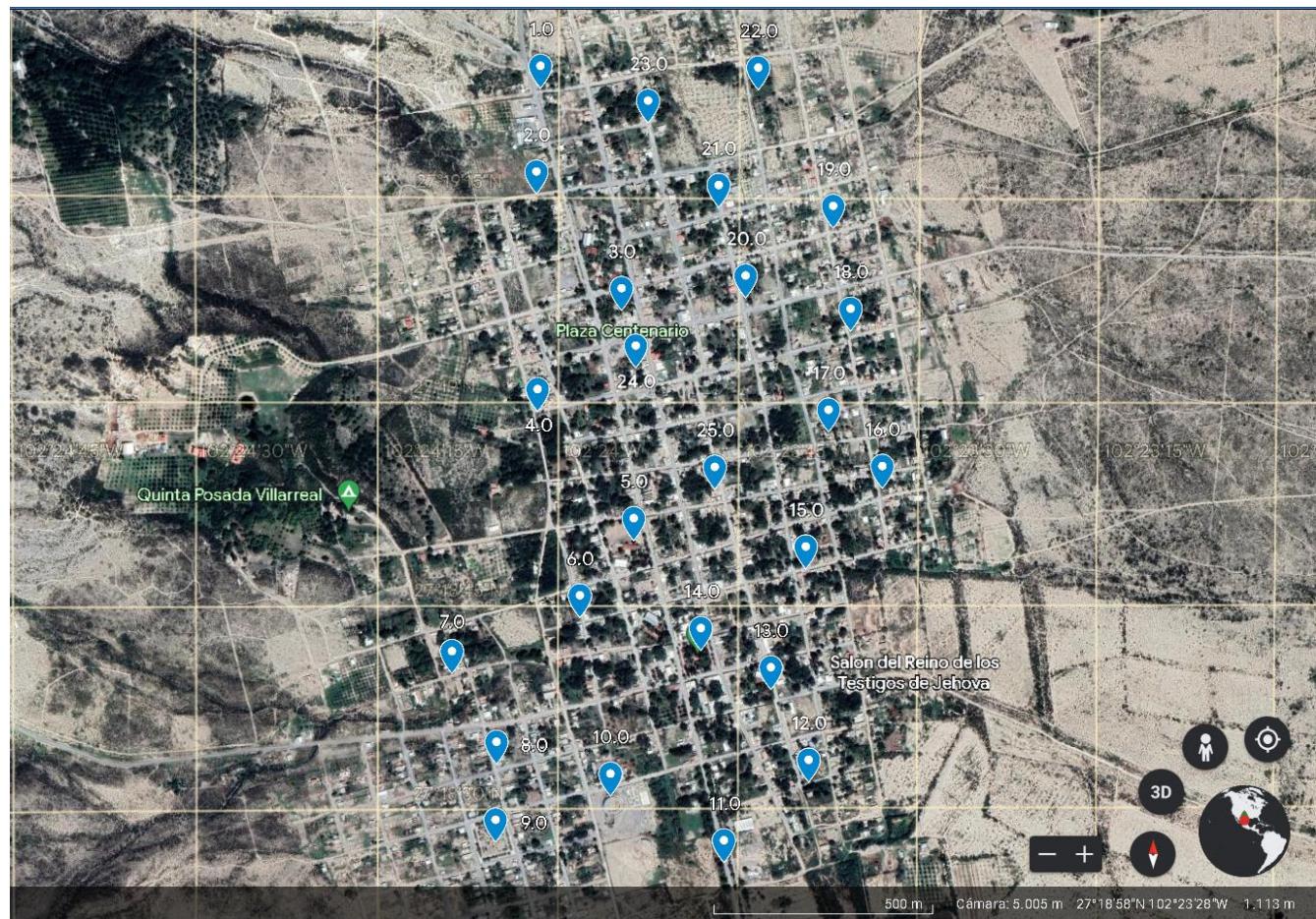
Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciqa.mx





OCAMPO

Figura 23. Localización de los sitios de muestreo de polvos urbanos considerados para este estudio colectados en Ocampo, Coahuila.



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



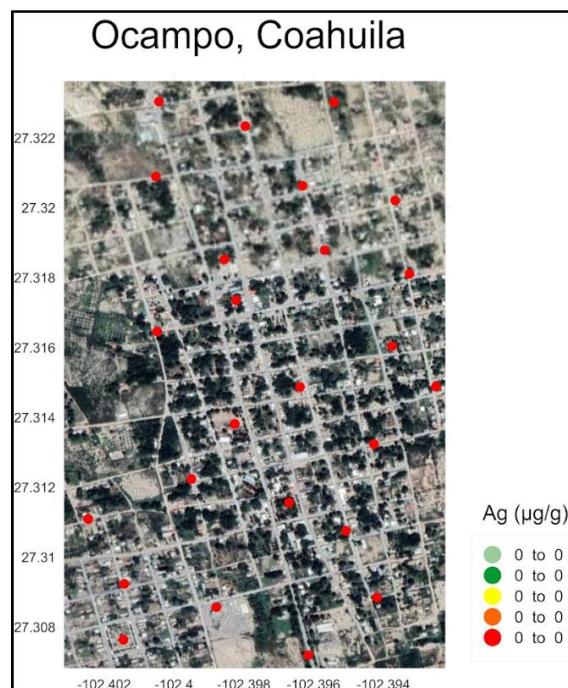
Tabla 13. Concentración de metales en las muestras de polvos urbanos colectados en Ocampo, Coahuila.

Muestra	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Sb	Hg	Ag	Al	Ba	Co	Fe	Mn	Mo	Se	V	Zn	Pt	Sr	Zr
1	22.6	2.2	4.7	7.3	1.9	477.2	0.0	0.0	0.0	1836.9	132.0	1.6	4347.5	134.9	0.0	0.0	9.1	1175.4	0.0	499.7	0.0
2	13.1	1.1	7.2	5.7	5.0	309.5	0.0	0.0	0.0	2112.4	74.1	2.5	5613.8	133.9	0.0	0.0	9.4	373.9	0.0	1900.6	0.0
3	7.8	0.0	8.4	5.1	3.7	116.3	0.0	0.0	0.0	2670.5	77.3	2.6	5095.7	152.3	0.0	0.0	9.6	219.8	0.0	1023.7	0.0
4	0.4	0.0	4.8	3.6	2.5	31.8	0.0	0.0	0.0	2720.2	60.6	2.1	4537.1	141.5	0.0	0.0	7.0	104.9	0.0	1041.2	0.0
5	6.4	0.0	12.5	8.8	4.2	53.5	0.0	0.0	0.0	2637.1	65.9	3.5	5471.2	178.5	0.0	0.0	10.3	180.6	0.0	892.8	0.0
6	2.6	0.0	7.4	3.7	5.1	20.5	0.0	0.0	0.0	2742.7	53.6	2.9	5513.9	148.0	0.0	0.0	11.6	92.8	0.0	754.0	0.0
7	5.7	0.0	2.8	9.9	10.7	3.5	0.0	0.0	0.0	8635.2	93.7	9.8	10984.6	224.6	0.0	0.0	26.0	62.3	0.0	808.2	0.0
8	4.9	0.0	14.1	12.7	20.5	12.6	0.0	0.0	0.0	5376.9	87.2	13.8	13630.8	286.5	0.0	0.0	30.6	84.0	0.0	598.1	0.0
9	5.0	0.0	3.8	43.0	11.7	17.5	0.0	0.0	0.0	5166.0	69.9	8.1	9127.5	185.1	0.0	1.2	20.8	103.2	0.0	593.8	0.0
10	0.1	0.0	1.9	9.3	14.3	20.0	0.0	0.0	0.0	3319.8	49.5	7.8	7912.0	176.7	0.0	0.0	14.3	61.7	0.0	704.1	0.0
11	5.1	0.0	4.7	11.2	10.4	14.5	0.0	0.0	0.0	6830.7	88.5	8.4	9338.8	263.7	0.0	0.0	18.7	98.4	0.0	2096.3	0.0
12	4.9	0.0	10.7	6.8	5.7	23.0	0.0	0.0	0.0	4091.2	73.5	5.1	7198.0	197.0	0.0	0.0	14.5	111.0	0.0	662.9	0.0
13	5.3	0.0	8.0	8.0	3.7	56.0	0.0	0.0	0.0	3786.0	66.6	3.9	6333.4	197.1	0.0	0.0	14.0	185.6	0.0	705.3	0.0
14	4.5	0.0	12.8	18.1	4.8	90.4	0.0	0.0	0.0	4386.7	66.0	4.2	6747.5	189.0	0.0	0.1	19.4	147.0	0.0	680.9	0.0
15	3.6	0.0	8.4	9.8	4.4	50.2	0.0	0.0	0.0	4040.5	64.0	4.7	7547.4	193.7	0.0	0.0	14.8	140.7	0.0	755.1	0.0
16	3.0	0.0	7.5	9.1	4.6	17.8	0.0	0.0	0.0	5125.3	65.1	4.7	7324.7	205.9	0.0	0.0	17.7	109.5	0.0	762.9	0.0
17	4.3	0.0	3.1	7.9	4.4	40.8	0.0	0.0	0.0	5201.7	62.2	4.7	6783.8	228.9	0.0	0.0	14.1	99.0	0.0	746.4	0.0
18	2.3	0.0	0.9	2.5	1.4	11.1	0.0	0.0	0.0	2640.4	36.1	1.1	3611.8	117.8	0.0	0.0	7.0	64.7	0.0	707.6	0.0
19	3.3	0.0	7.6	8.1	3.0	40.8	0.0	0.0	0.0	4481.5	50.2	3.6	5852.7	180.7	0.0	0.0	15.2	127.4	0.0	601.3	0.0
20	6.6	0.0	5.1	4.7	4.7	34.1	0.0	0.0	0.0	3421.9	68.5	4.3	5886.6	223.0	0.0	0.0	11.1	156.8	0.0	703.1	0.0
21	4.0	0.0	5.1	7.5	2.2	31.0	0.0	0.0	0.0	2315.8	47.1	1.5	3467.1	120.7	0.0	0.0	10.1	123.8	0.0	11.8	0.0
22	3.4	0.0	1.1	2.4	1.9	41.5	0.0	0.0	0.0	2186.7	48.7	2.3	3454.4	150.4	0.0	0.0	6.9	86.2	0.0	704.6	0.0
23	4.1	0.0	3.4	3.3	1.5	103.8	0.0	0.0	0.0	1770.1	57.3	1.5	3964.2	124.0	0.0	0.0	5.6	116.5	0.0	696.7	0.0
24	4.6	0.0	4.6	4.3	6.1	86.8	0.0	0.0	0.0	1939.8	50.8	2.3	4593.4	166.2	0.0	0.0	8.2	145.0	0.0	564.1	0.0
25	5.6	0.0	7.2	7.0	3.7	49.8	0.0	0.0	0.0	2711.4	57.9	3.1	5234.0	173.2	0.0	0.0	9.5	148.8	0.0	681.8	0.0

Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003



Figura 24. Mapas de la distribución espacial de la concentración de metales en muestras de polvos urbanos colectados en Ocampo, Coahuila.



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

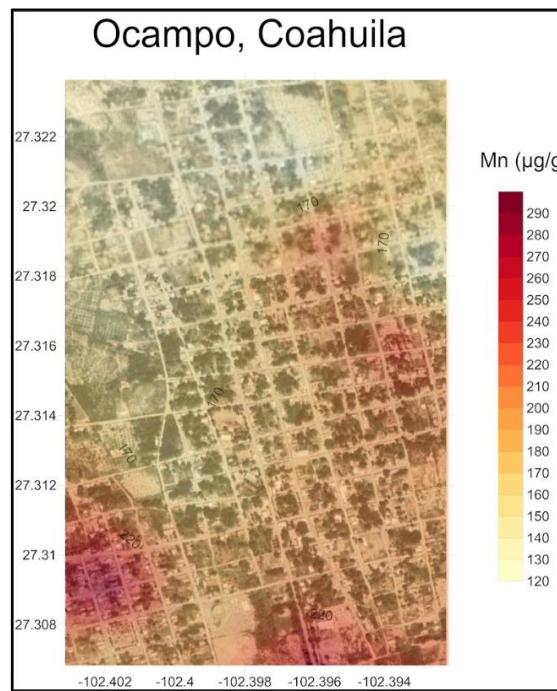
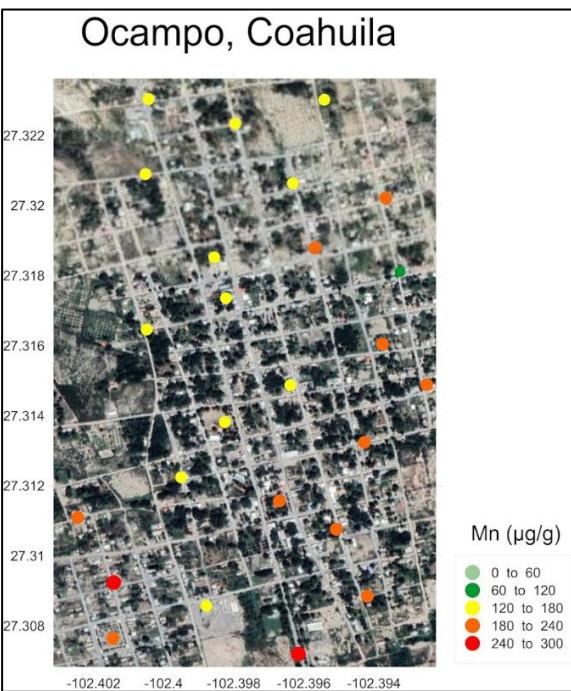
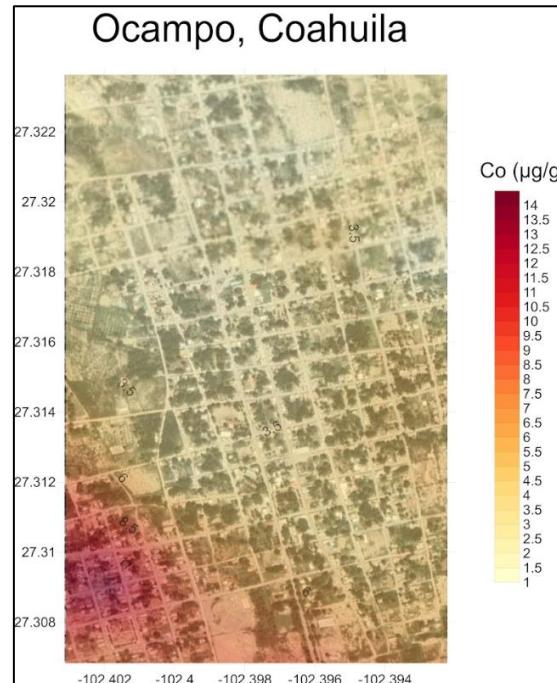
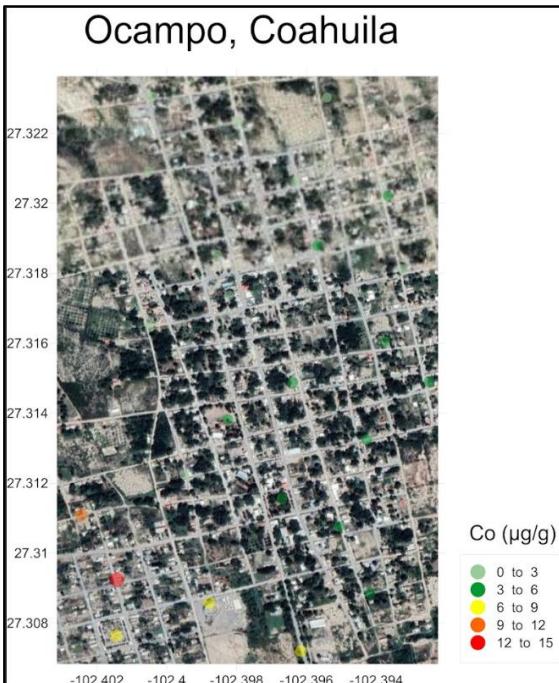


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 121 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx





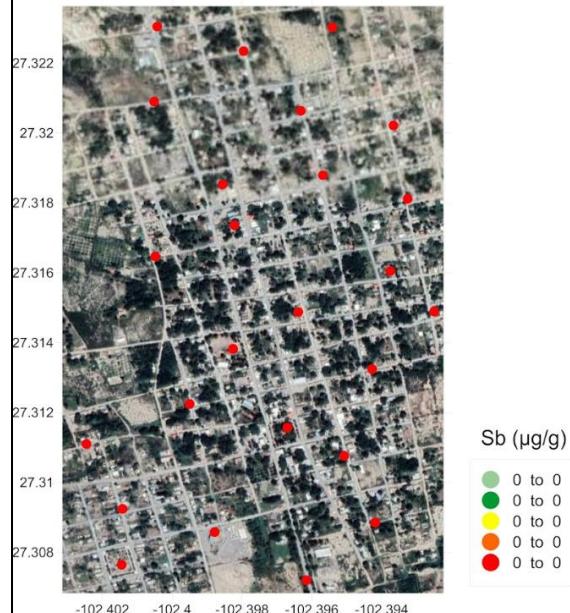
GOBIERNO DE
MÉXICO



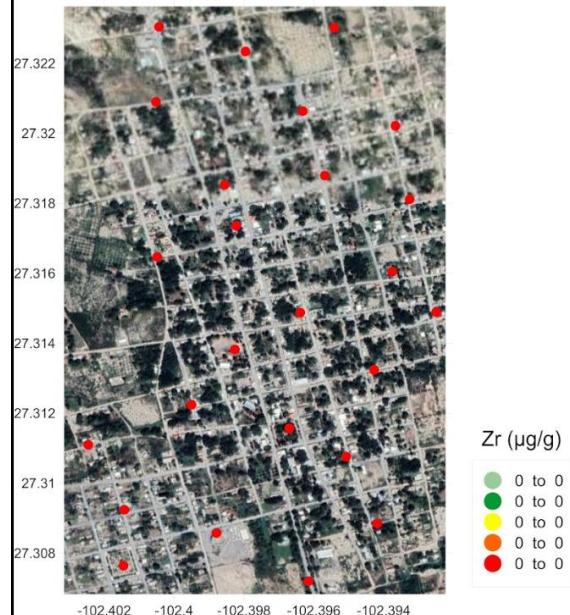
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Ocampo, Coahuila



Ocampo, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 122 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaa.mx



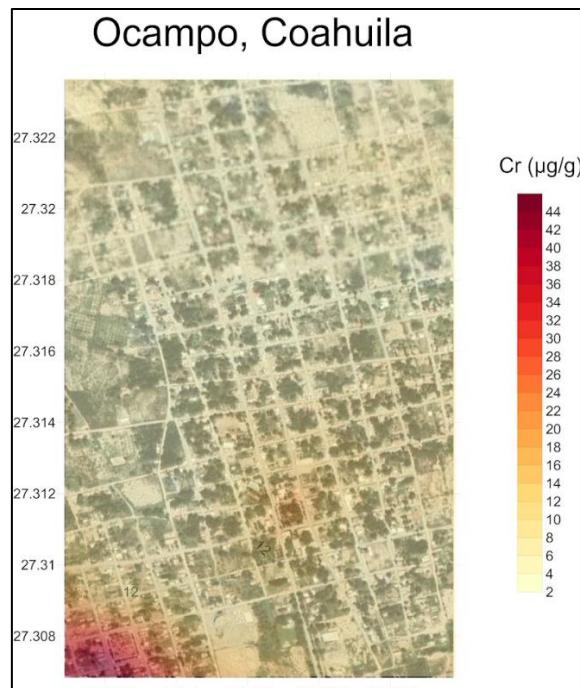
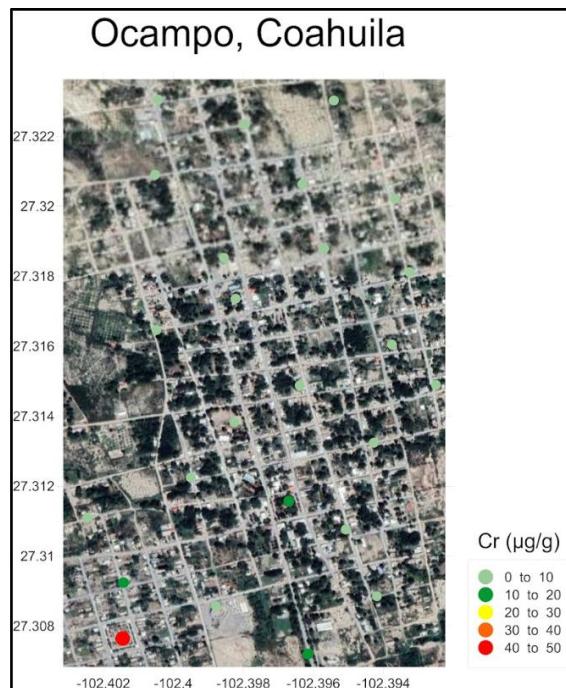
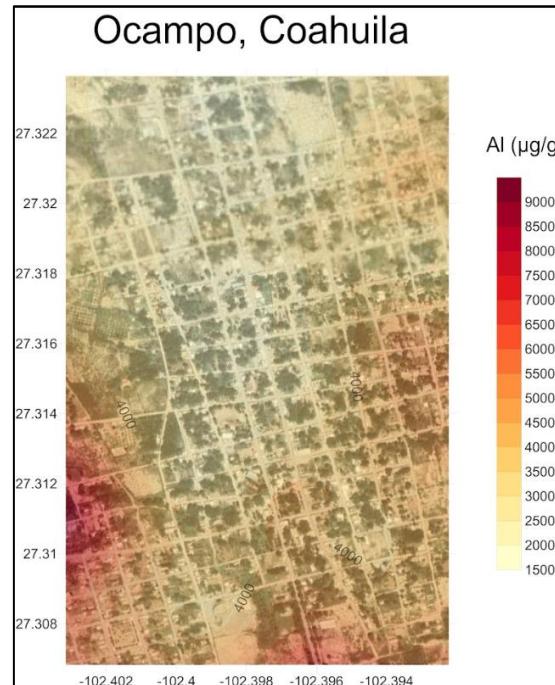
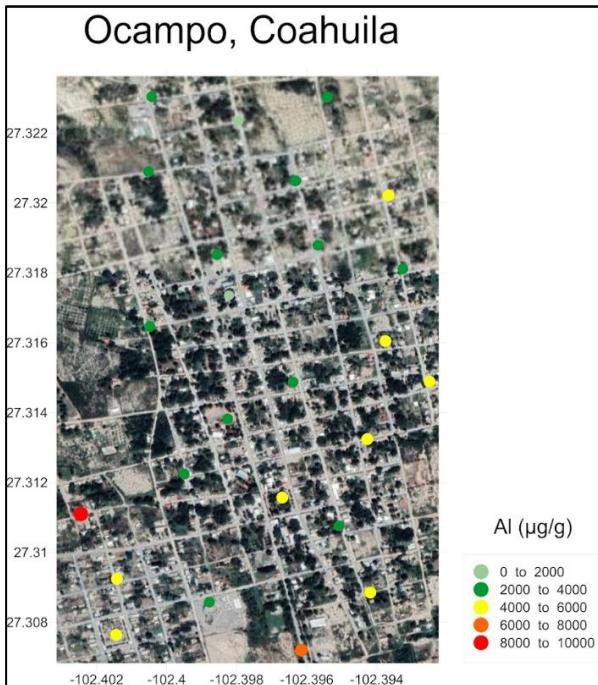


GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 123 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaa.mx





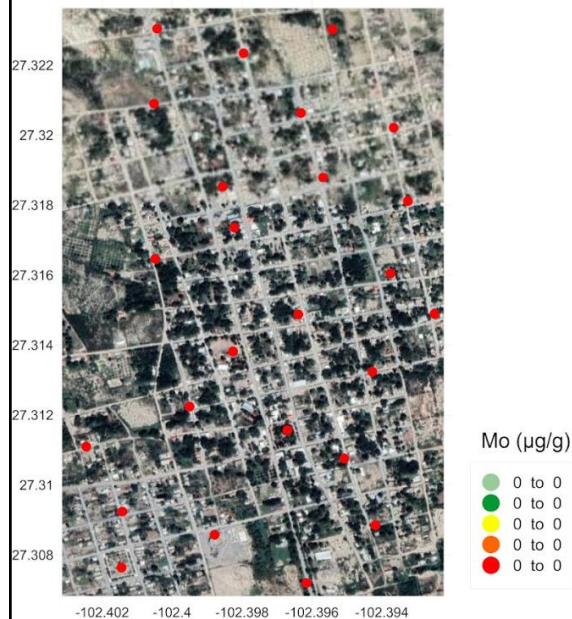
GOBIERNO DE
MÉXICO



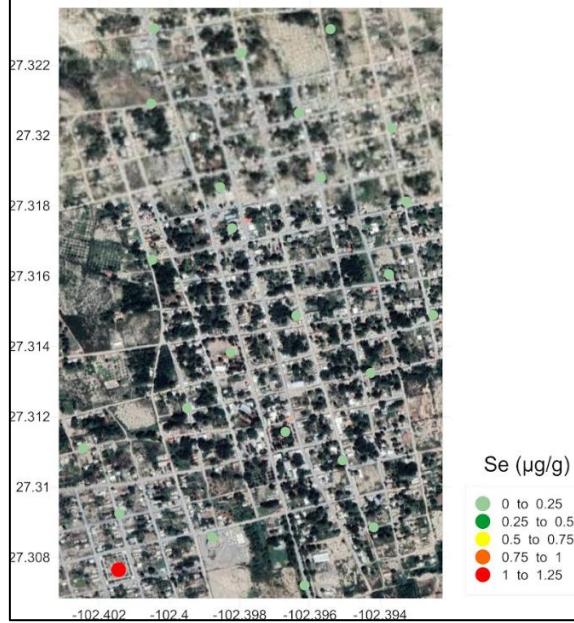
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

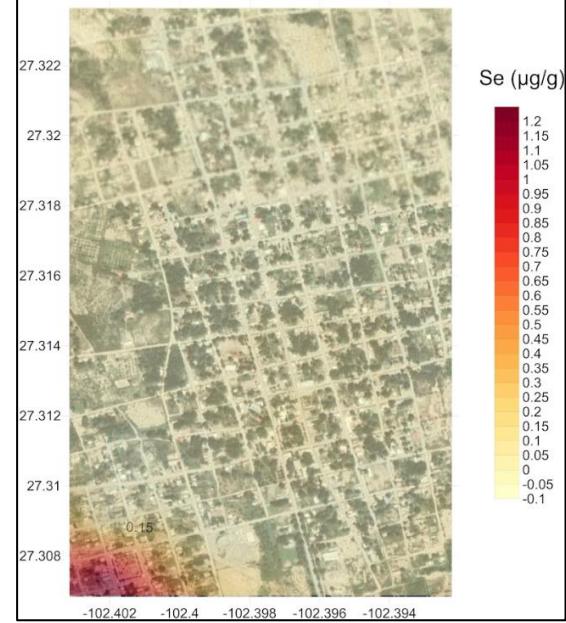
Ocampo, Coahuila



Ocampo, Coahuila



Ocampo, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 124 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaa.mx





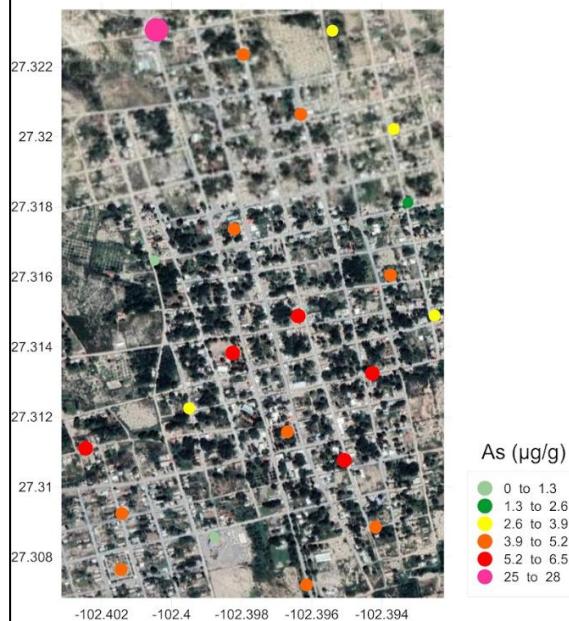
GOBIERNO DE
MÉXICO



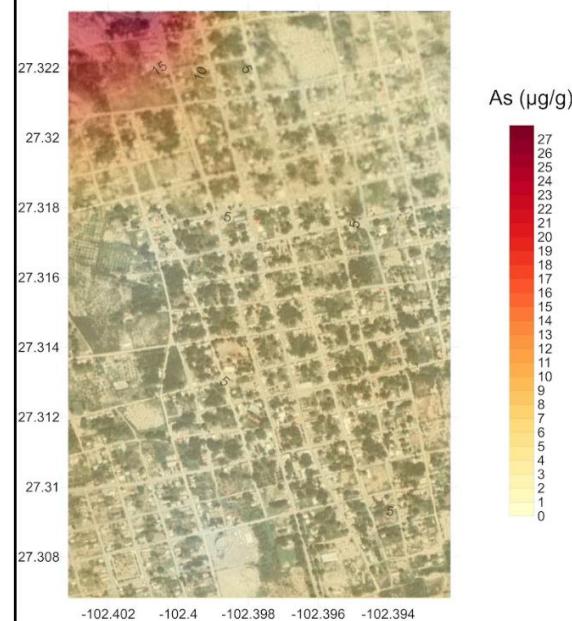
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

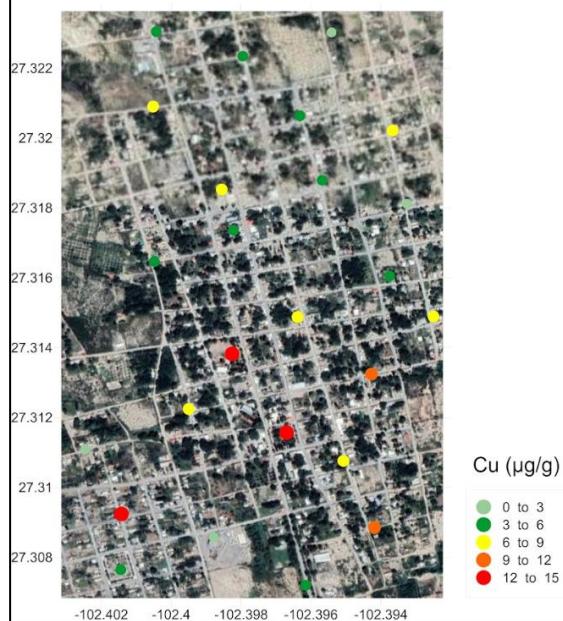
Ocampo, Coahuila



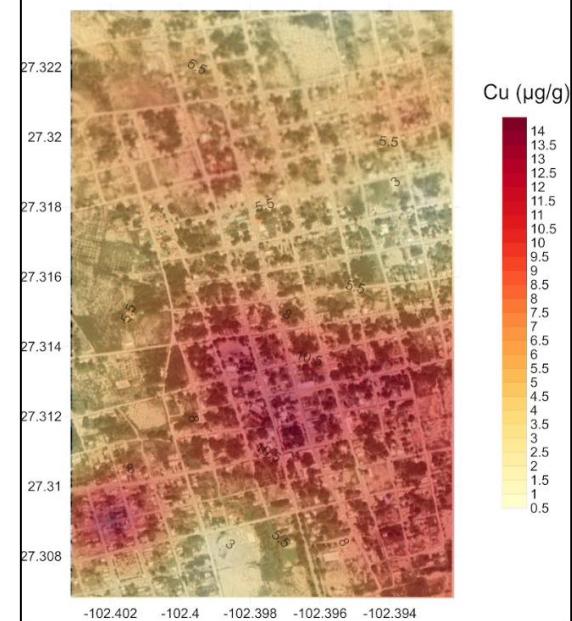
Ocampo, Coahuila



Ocampo, Coahuila



Ocampo, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 125 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaa.mx

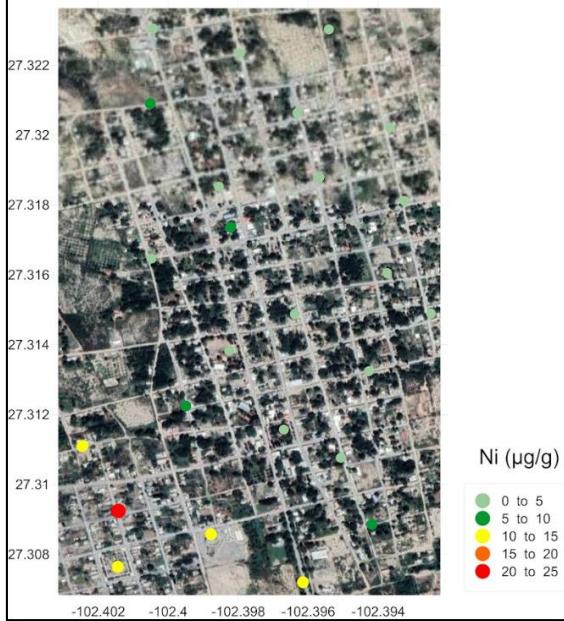


2023
AÑO DE
Francisco
VILLA

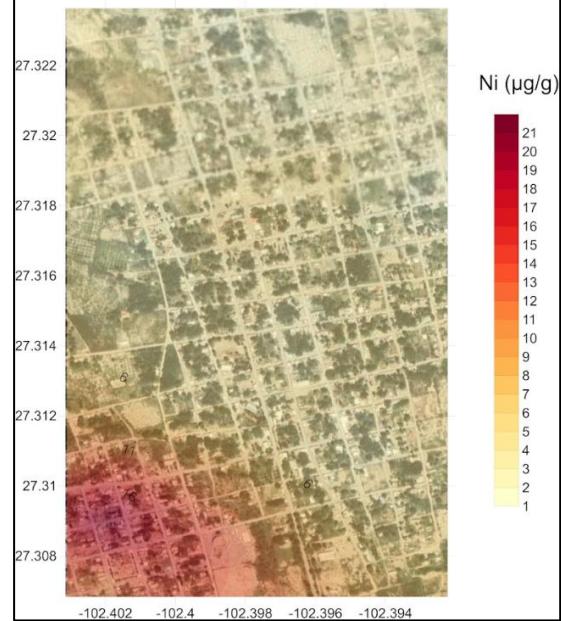
H. GOBIERNO DEL PUEBLO



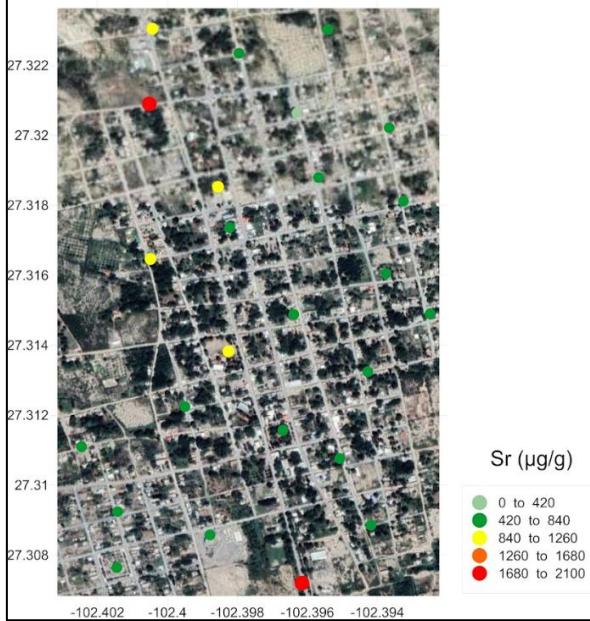
Ocampo, Coahuila



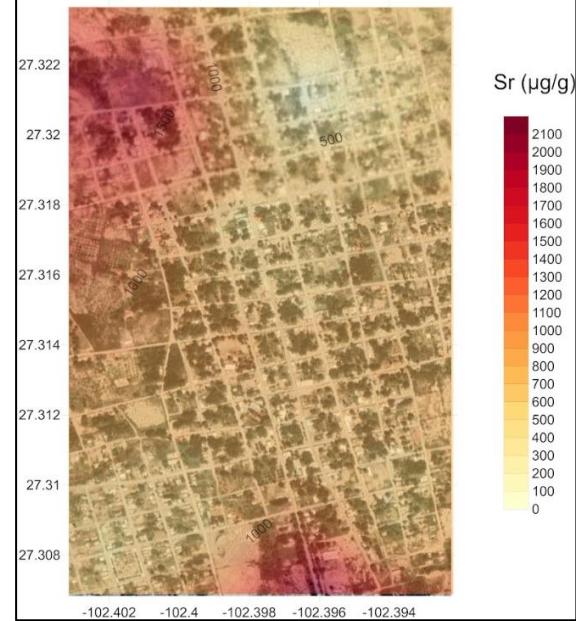
Ocampo, Coahuila



Ocampo, Coahuila



Ocampo, Coahuila





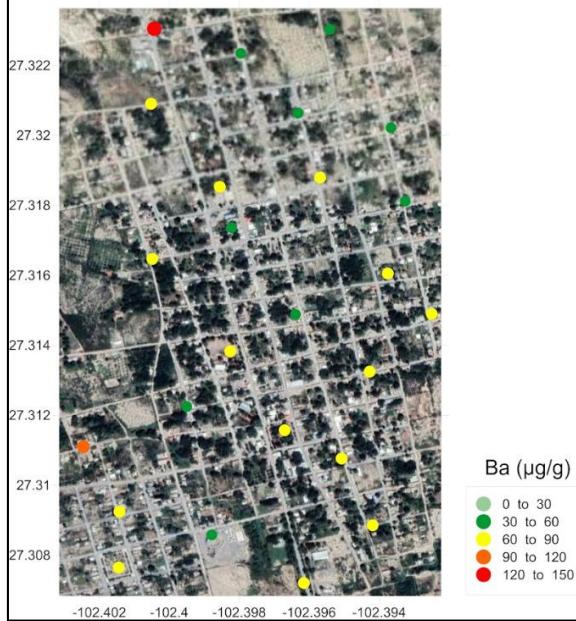
**GOBIERNO DE
MÉXICO**



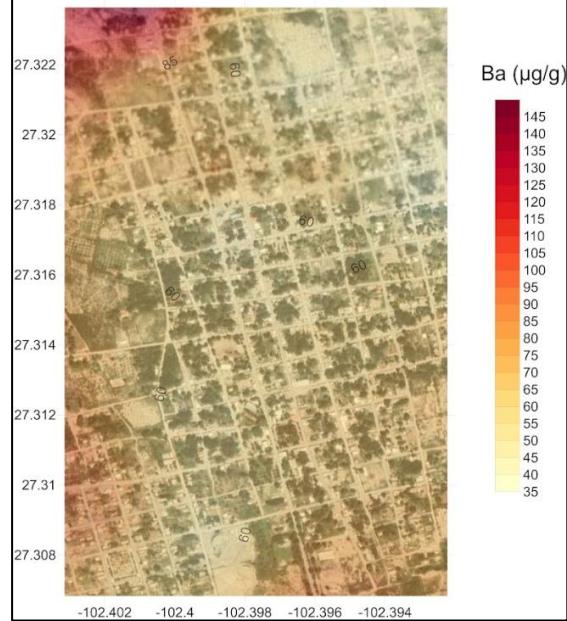
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIAQ
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

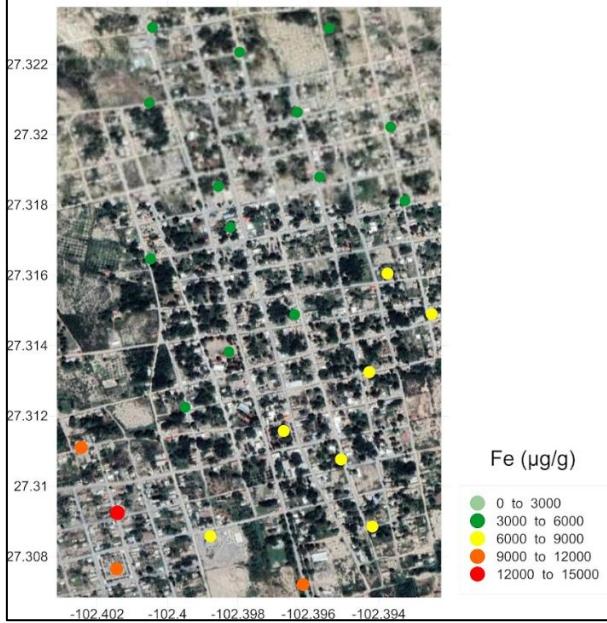
Ocampo, Coahuila



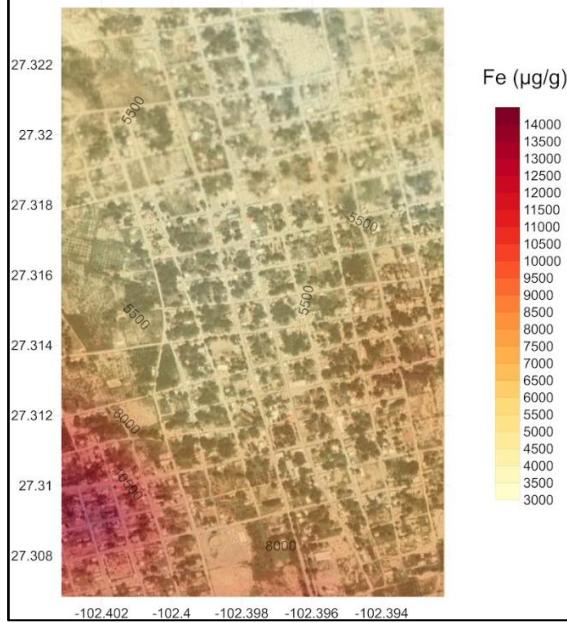
Ocampo, Coahuila



Ocampo, Coahuila



Ocampo, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 127 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaq.mx



2023
AÑO DE
**Francisco
VILLA**

H. GOBIERNO DEL PUEBLO



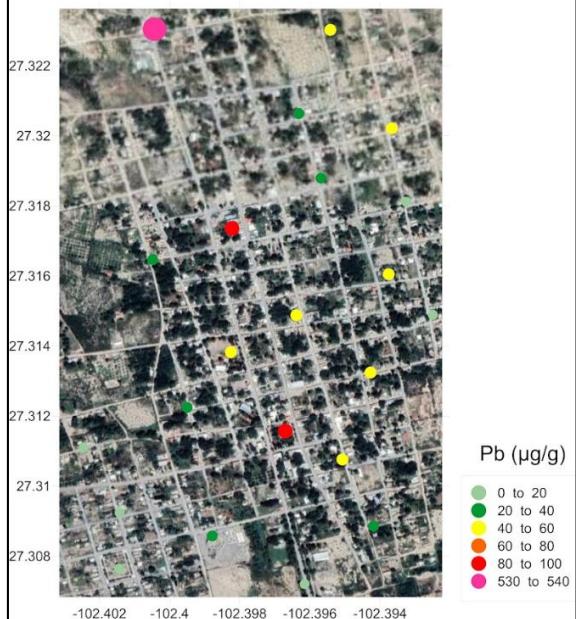
GOBIERNO DE
MÉXICO



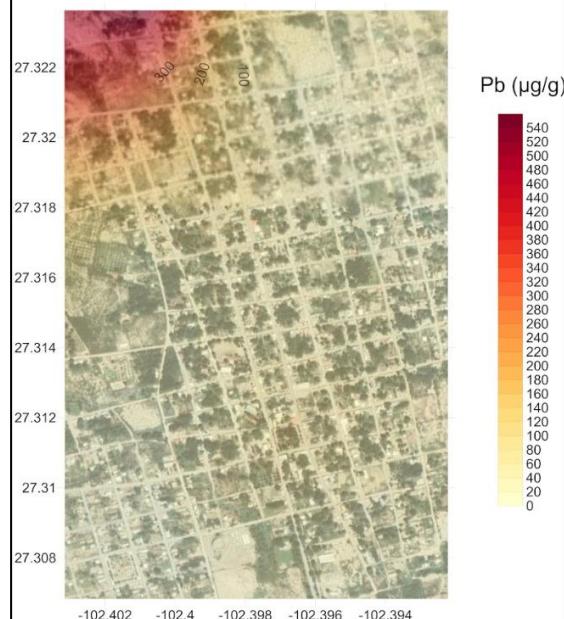
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

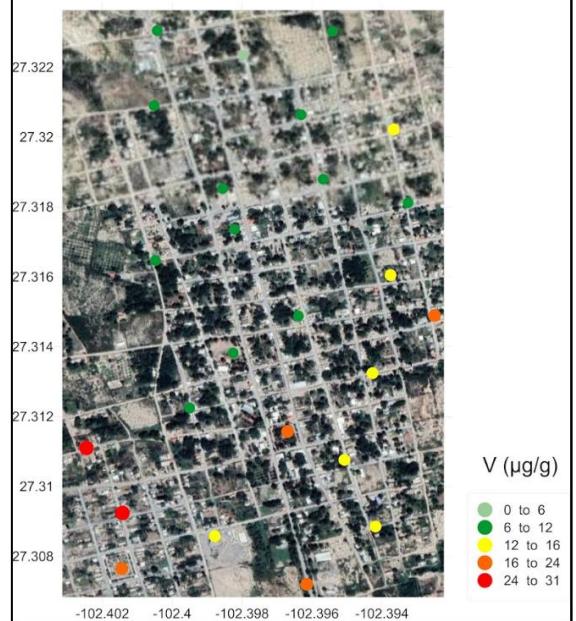
Ocampo, Coahuila



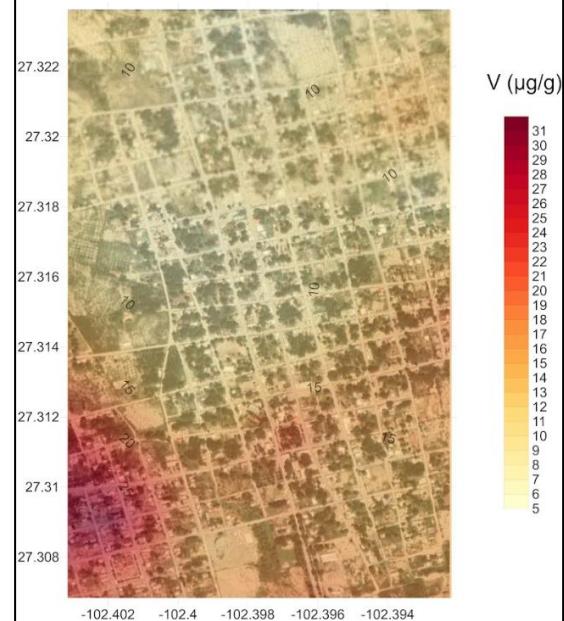
Ocampo, Coahuila



Ocampo, Coahuila



Ocampo, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 128 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaa.mx

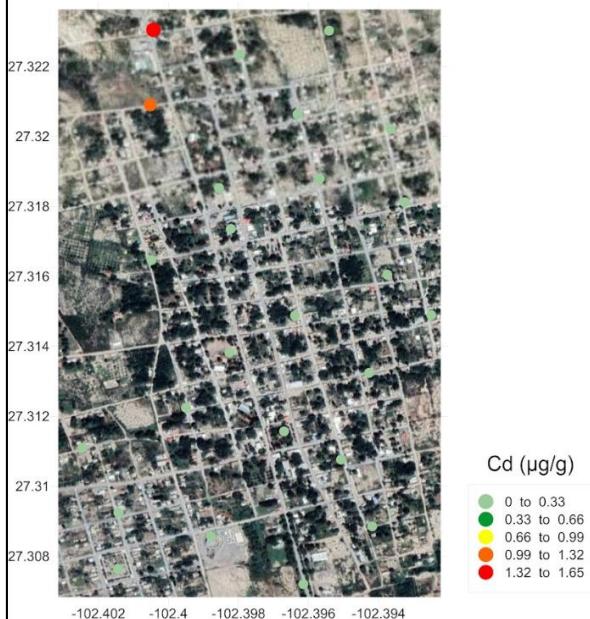


2023
AÑO DE
Francisco
VILLA

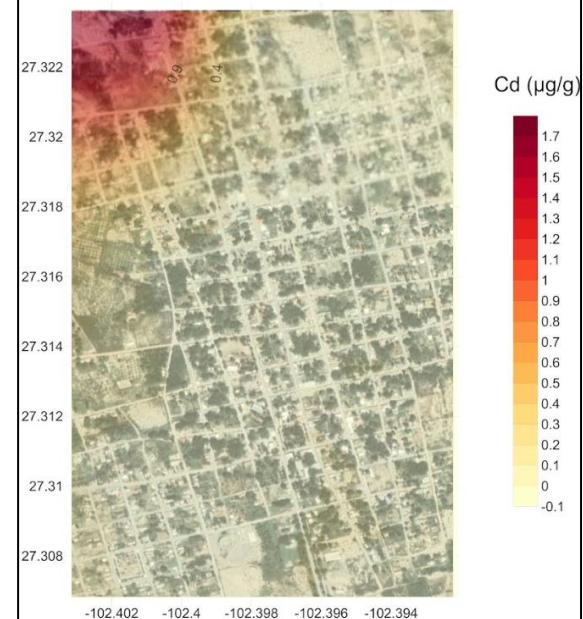
H. GOBIERNO DEL PUEBL



Ocampo, Coahuila



Ocampo, Coahuila



Ocampo, Coahuila





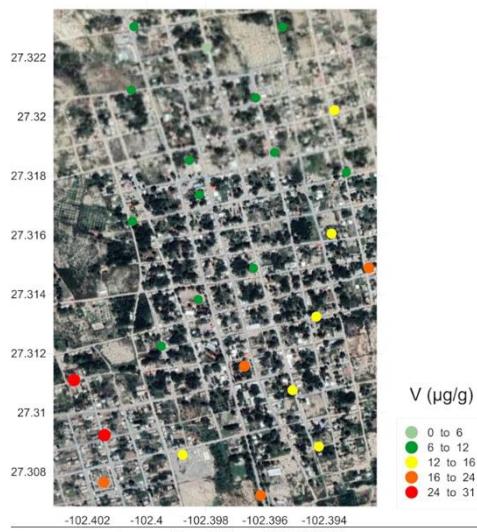
GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

cqa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Ocampo, Coahuila



Tercer reporte técnico parcial del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 51 de 63

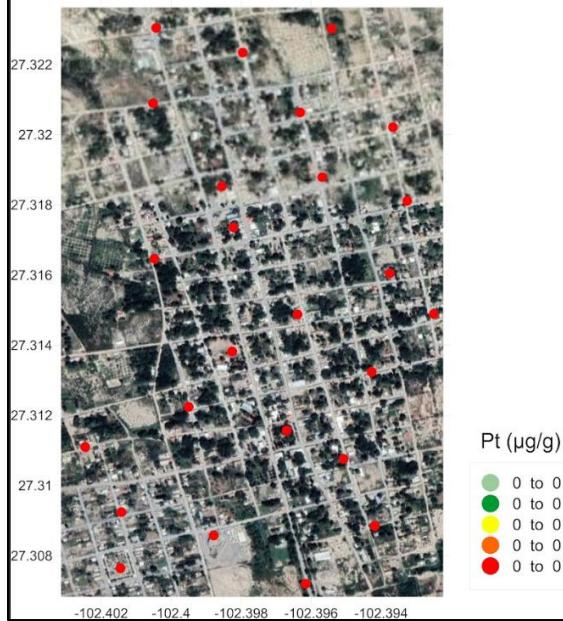
Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844)438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.cqa.mx



2023
Francisco
Villa

Ocampo, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 130 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844)438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.cqa.mx



2023
AÑO DE
Francisco
VILLA

H. GOBIERNO DEL PUEBLO



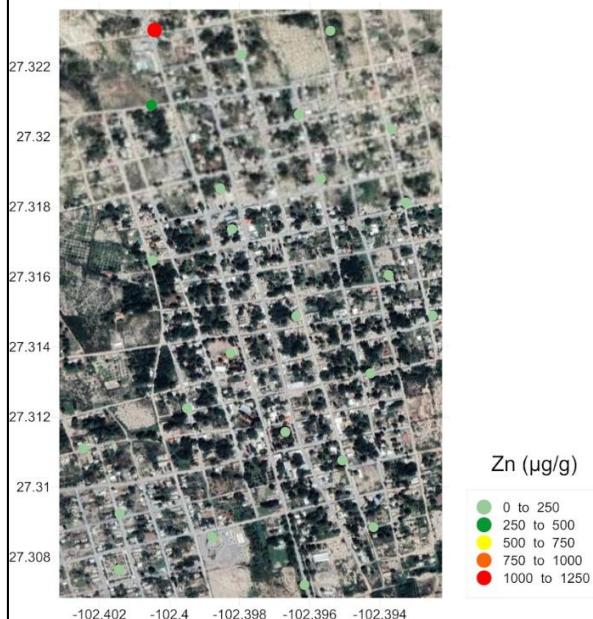
GOBIERNO DE
MÉXICO



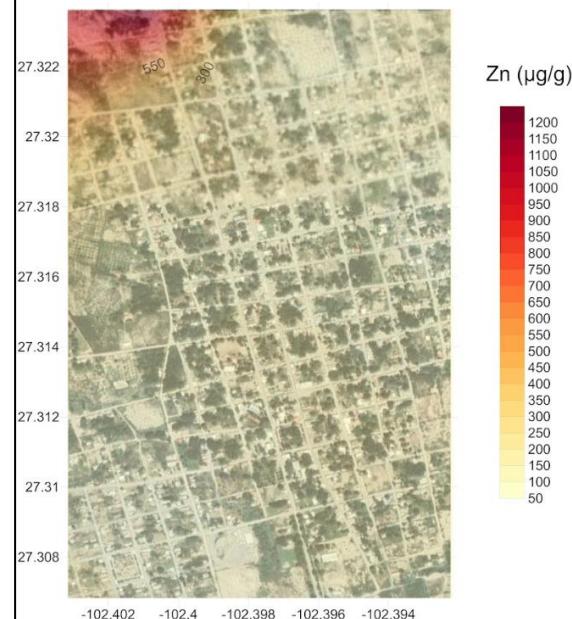
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ciaa
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN QUÍMICA APLICADA

Ocampo, Coahuila



Ocampo, Coahuila



Reporte técnico final del proyecto COAH-2022-C18-F003

Página 131 de 131

Bvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, CP. 25294, Saltillo, Coah., México.

Tel: (844) 438 9830 Fax: (844) 438 9839 www.ciaa.mx

