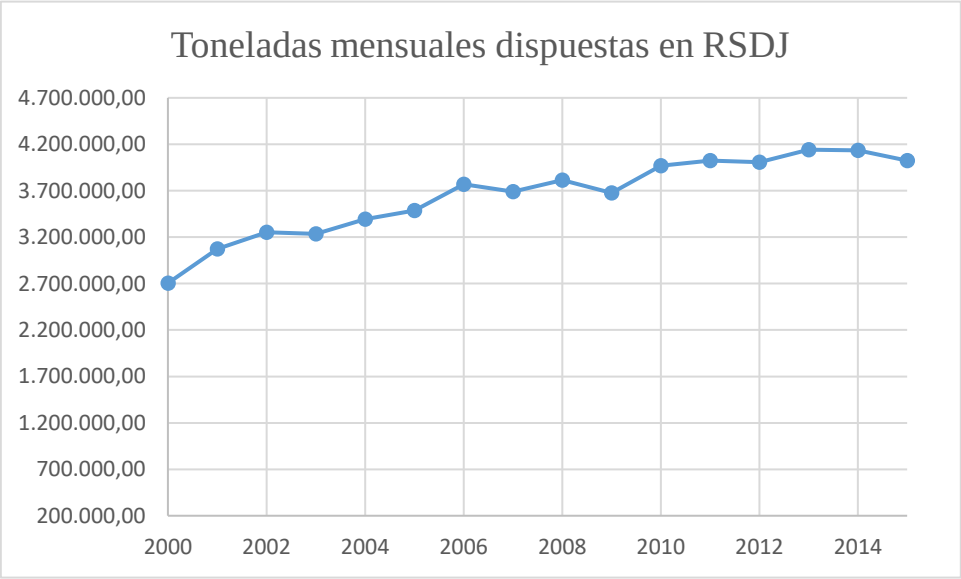
ANEXO 3

ANALISIS DISPOCISION FINAL Y CARACTERIZACION LIXIVIADOS

Para el análisis de los lixiviados provenientes del Relleno Sanitario Doña Juana se utilizó los datos de la caracterización de estos, suministrados por la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos UAESP. El análisis estadístico contemplo una escala temporal de quince años (2000 a 2015), con el fin de presentar el comportamiento y determinar la eficiencia del tratamiento de los mismos; por lo cual se analizaron la cantidad de residuos depositados en el relleno y los parámetros de concentración de N-amoniacal, Cadmio, Zinc, Mercurio, Arsénico, Cobre, Hierro, Plomo, Cobalto, Cromo, Níquel, DQO, DBO y pH.

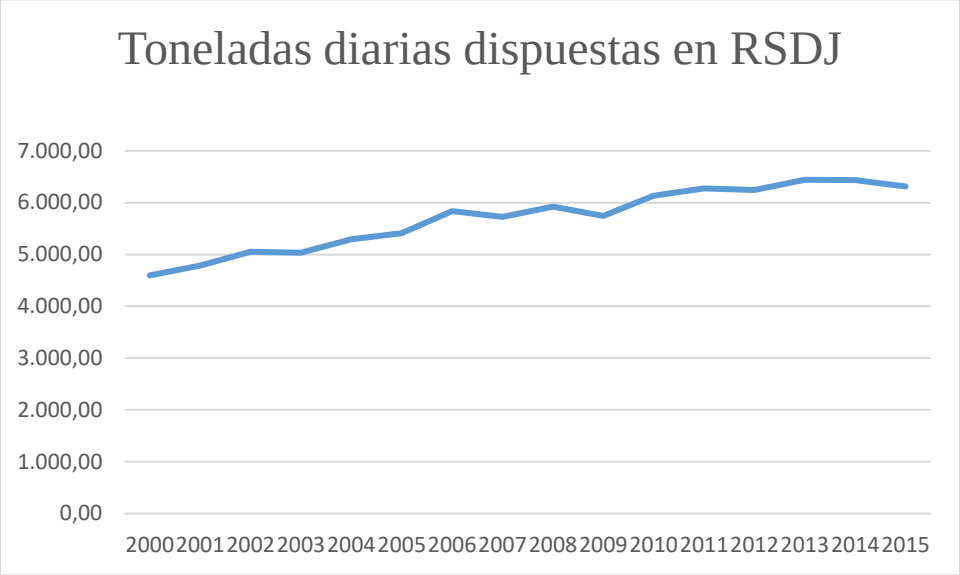
Disposición Final

Grafica 1. Residuos dispuestos anualmente en el Relleno Sanitario Doña Juana



En la Gráfica 1 se puede evidenciar la cantidad de toneladas dispuestas en el Relleno Sanitario Doña Juana desde el año 2000 al año 2015, donde se muestra un incremento en 1.320.581,16 Toneladas.

Grafica 2. Residuos dispuestos diariamente en el Relleno Sanitario Doña Juana



Según la Gráfica 2 En promedio al relleno sanitario se depositan entre 5.476,03 y 7.012,46 toneladas diarias de residuos sólidos.

Caudal de lixiviados

Grafica 3. Promedio mensual del caudal de lixiviados generados



Analizando la Gráfica 3 se presenta un incremento gradual en la generación de lixiviados desde el año 2000 al año 2011, en el año 2012 disminuye considerablemente el caudal y aumenta de nuevo en los siguientes años, esto se encuentra relacionado con el aumento de disposición de residuos y el aumento de precipitación.

Parámetros (caracterización lixiviados)

Nitrógeno Amoniacal

Grafica 4. Concentración Nitrógeno Amoniacal

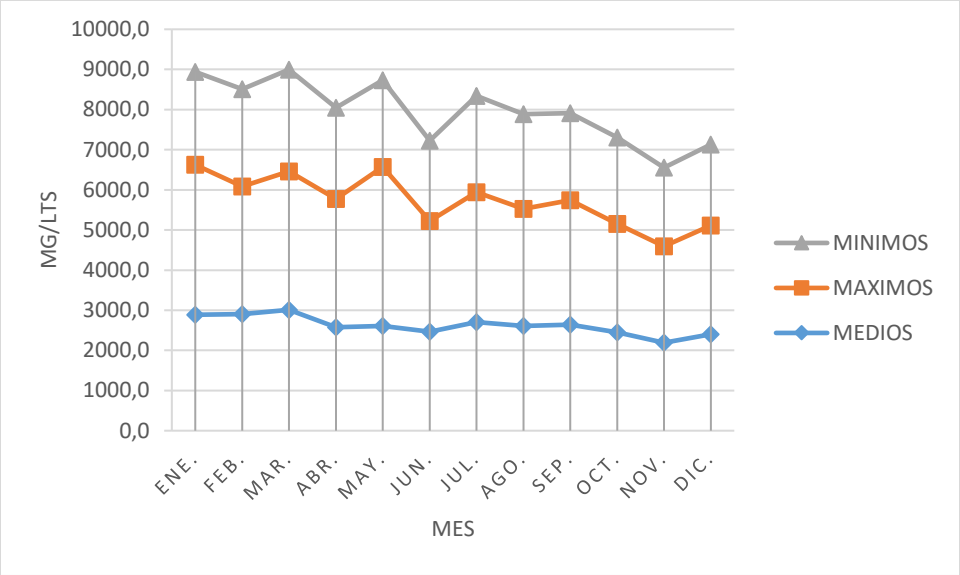


Tabla 1. Datos Concentración Nitrógeno Amoniacal

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
MEDIOS	2889,7	2904,0	3011,3	2576,0	2607,7	2469,3	2707,3	2605,5	2637,7	2449,3	2191,2	2401,8
MAXIMOS	3734,0	3180,0	3448,0	3200,0	3967,0	2752,0	3231,0	2921,0	3106,0	2701,0	2403,0	2709,0
MINIMOS	2319,0	2421,0	2537,0	2273,0	2161,0	2002,0	2404,0	2364,0	2170,0	2152,0	1959,0	2021,0

Los valores más elevados de la concentración de Nitrógeno Amoniacal en el lixiviado del relleno Sanitario Doña Juana se presentan en los meses de Enero y Mayo, por otro lado los valores mínimos se evidencian en Noviembre y Diciembre. Estos valores se encuentran en un rango de 1959,0 mg/lts hasta 3734,0 mg/lts.

Cadmio

Grafica 5. Concentración Cadmio

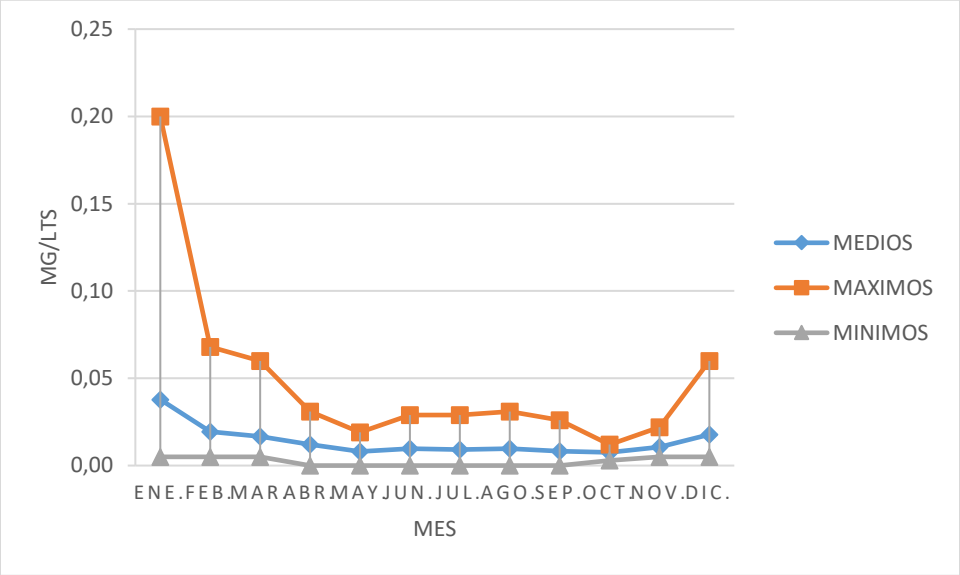


Tabla 2. Datos Concentración Cadmio

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
MEDIOS	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
MAXIMOS	0,20	0,07	0,06	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,02	0,06
MINIMOS	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01

Como se evidencia en la gráfica las concentraciones de Cadmio varían entre el rango de 0,01 mg/lts y 0,07 mg/lts. Se presenta una mayor concentración en los meses de Febrero y Marzo y menores concentraciones en los meses de Abril a Octubre con valores de 0.

Zinc

Grafica 6. Concentración Zinc

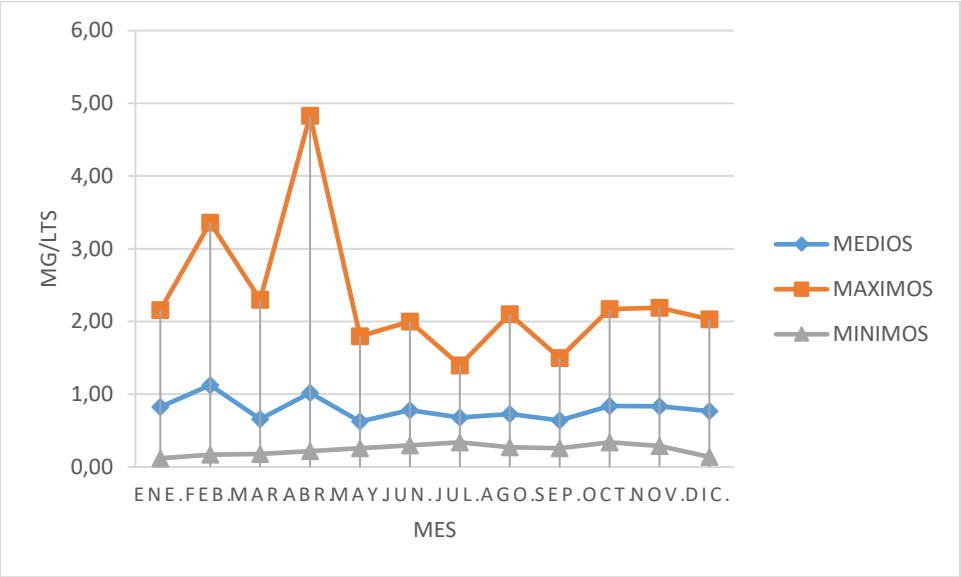


Tabla 3. Datos Concentración Zinc

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
MEDIOS	0,83	1,13	0,66	1,02	0,63	0,78	0,68	0,73	0,64	0,84	0,83	0,77
MAXIMOS	2,16	3,36	2,30	4,83	1,80	2,00	1,40	2,10	1,50	2,17	2,19	2,03
MINIMOS	0,12	0,17	0,18	0,22	0,26	0,30	0,34	0,27	0,26	0,34	0,29	0,14

Las concentraciones de Zinc se encuentran dentro del rango de 0,12 mg/lts y 4,83 mg/lts, presentando variaciones con valores mayores en los meses de Febrero, Marzo y Abril y valores menores en los meses de Diciembre y Enero.

Mercurio

Grafica 7. Concentración Mercurio

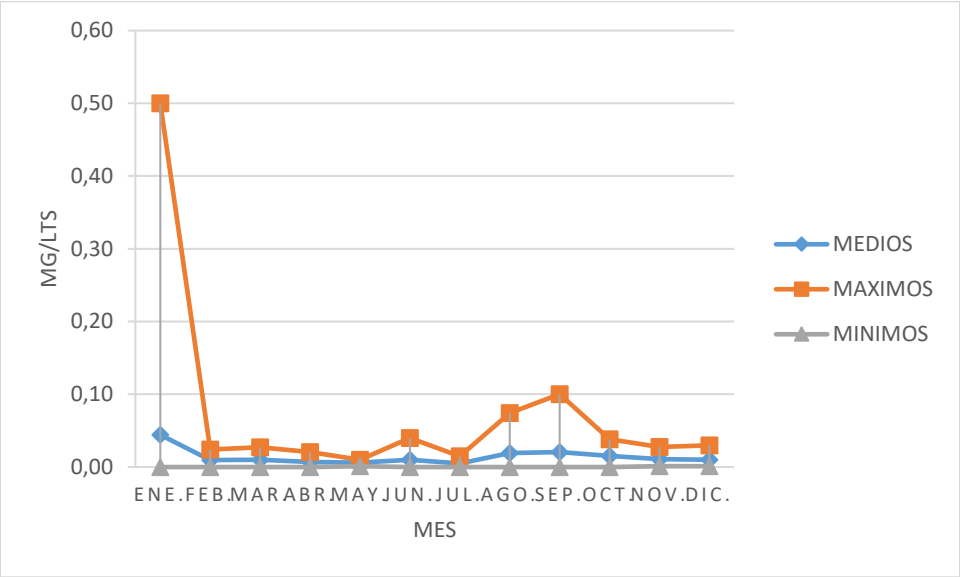


Tabla 4. Datos Concentración Mercurio

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
MEDIOS	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
MAXIMOS	0,50	0,02	0,03	0,02	0,01	0,04	0,01	0,07	0,10	0,04	0,03	0,03
MINIMOS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Los valores más elevados de la concentración de Mercurio el lixiviado se presentan en los meses de Enero, Agosto y Septiembre, mientras que los valores mínimos se evidencian de Febrero a Mayo. Estos valores se encuentran en un rango de 0 mg/lts hasta 0,50 mg/lts.

Arsénico

Grafica 8. Concentración Arsenio

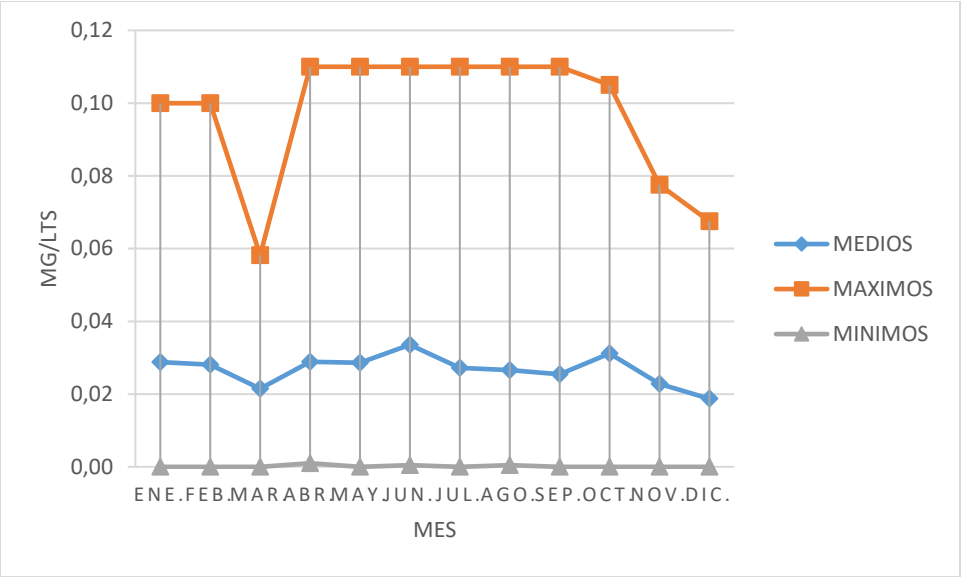


Tabla 5. Datos Concentración Arsenico

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
MEDIOS	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
MAXIMOS	0,10	0,10	0,06	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,08	0,07
MINIMOS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

La concentración de Arsénico varia en el rango de 0 mg/lts a 0,11 mg/lts, el valor máximo se presenta en los meses de Abril a Septiembre, mientras los valores menores se evidencian en los meses de Enero a Marzo.

Cobre

Grafica 9. Concentración Cobre

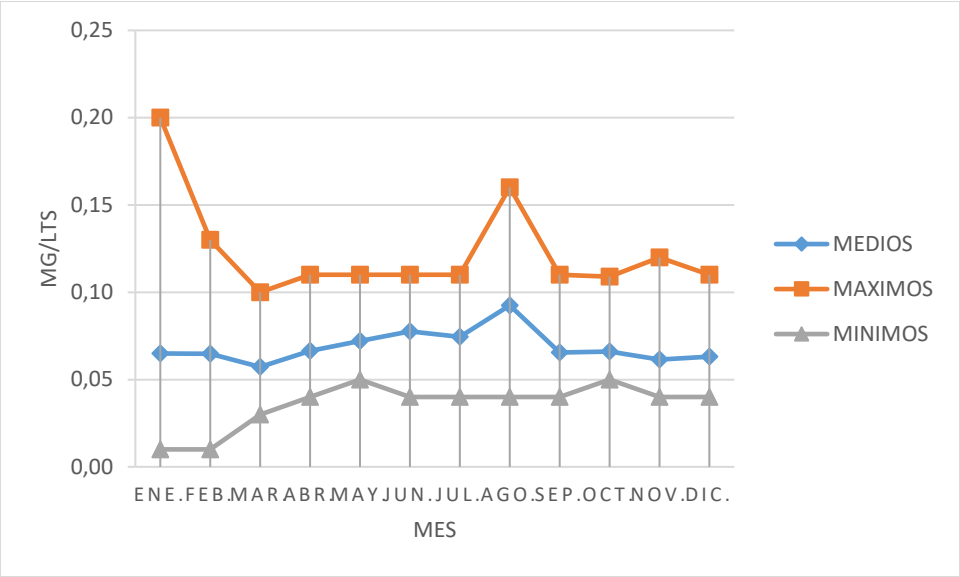


Tabla 6. Datos Concentración Cobre

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
MEDIOS	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,09	0,07	0,07	0,06	0,06
MAXIMOS	0,20	0,13	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,16	0,11	0,11	0,12	0,11
MINIMOS	0,01	0,01	0,03	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04

Según la gráfica se evidencia que la concentración de Cobre tiene unos valores más elevados en los meses de Enero y Agosto (0,20 mg/lts y 0,16 mg/lts), por otro lado los valores mínimos se encuentran entre 0,01 mg/lts y 0,03 mg/lts correspondiente a los meses de Febrero y Marzo.

Hierro

Grafica 10. Concentración Hierro

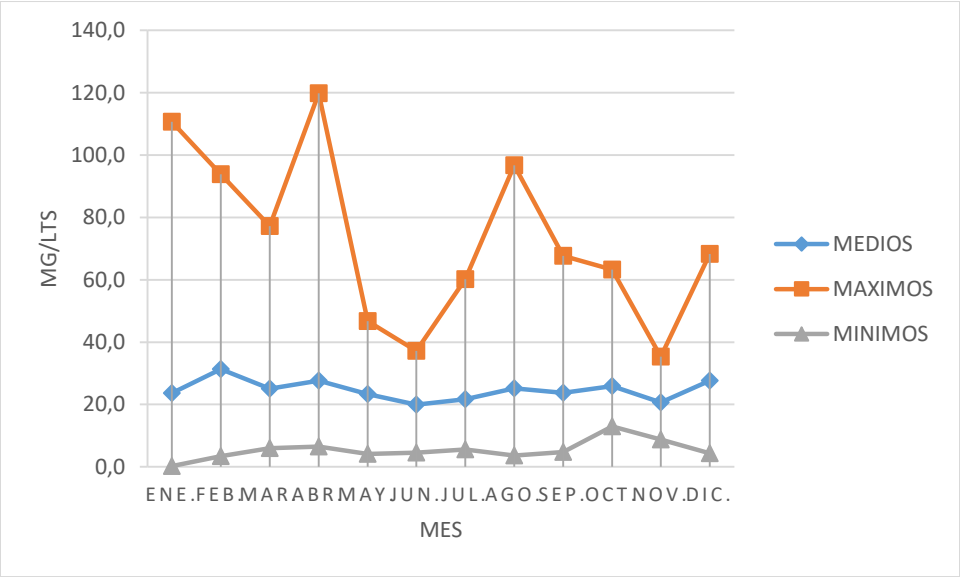


Tabla 7. Concentración Hierro

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
MEDIOS	23,7	31,4	25,1	27,6	23,3	20,0	21,7	25,2	23,7	25,9	20,6	27,7
MAXIMOS	110,7	93,8	77,2	119,8	46,7	37,2	60,2	96,7	67,7	63,3	35,3	68,3
MINIMOS	0,3	3,4	6,0	6,5	4,2	4,5	5,6	3,7	4,8	13,0	8,7	4,3

Analizando los datos correspondientes a la concentración de Hierro de evidencia que esta se encuentra en un rango de 0,3 mg/lts hasta 119,8 mg/lts, teniendo los valores más altos en los meses de Enero a Abril y los valores menores en los meses de Septiembre a Diciembre.

Plomo

Grafica 11. Concentración Plomo

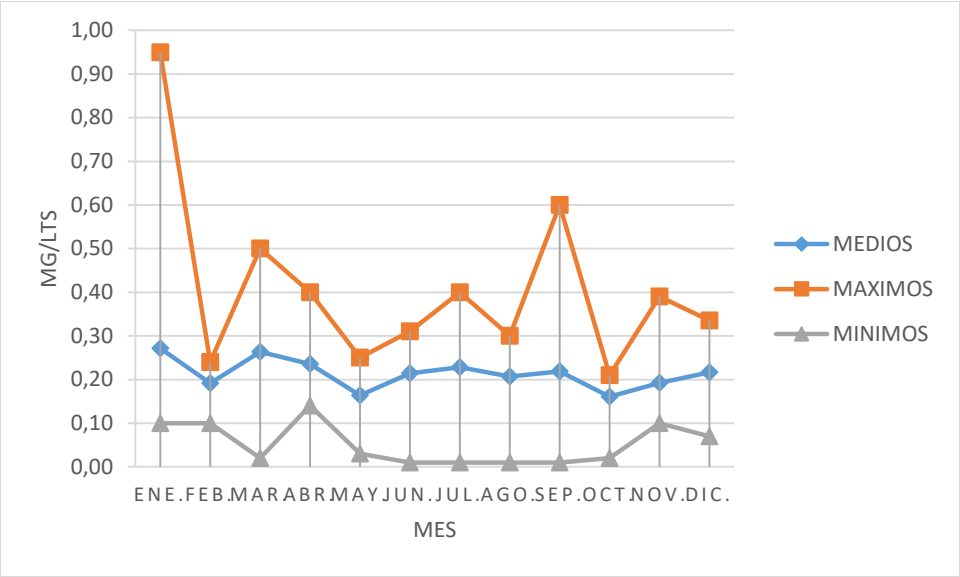


Tabla 8. Datos Concentración Plomo

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
MEDIOS	0,27	0,19	0,26	0,24	0,16	0,21	0,23	0,21	0,22	0,16	0,19	0,22
MAXIMOS	0,95	0,24	0,50	0,40	0,25	0,31	0,40	0,30	0,60	0,21	0,39	0,34
MINIMOS	0,10	0,10	0,02	0,14	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,10	0,07

Con respecto a los valores mínimos de Plomo estos se evidencian en los meses de Mayo a Octubre entre valores de 0,01 mg/lts hasta 0,03 mg/lts, mientras los valores máximos se encuentran entre los meses de Enero a Abril con un rango de 0,40 mg/lts hasta 0,95 mg/lts.

Cobalto

Grafica 12. Concentración Cobalto

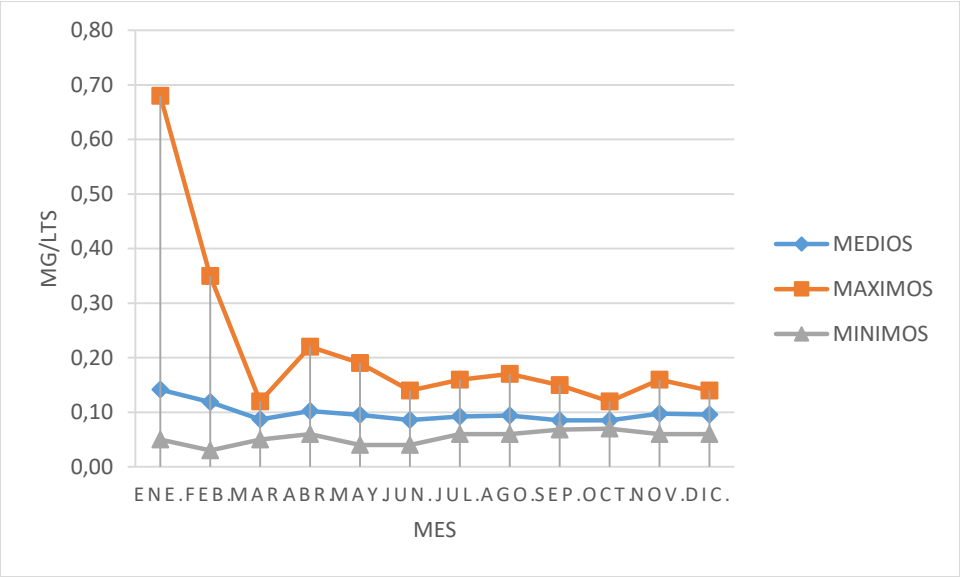


Tabla 9. Datos Concentración Cobalto

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
MEDIOS	0,14	0,12	0,09	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10
MAXIMOS	0,68	0,35	0,12	0,22	0,19	0,14	0,16	0,17	0,15	0,12	0,16	0,14
MINIMOS	0,05	0,03	0,05	0,06	0,04	0,04	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06

Los valores más elevados de la concentración de Cobalto en el lixiviado del relleno Sanitario Doña Juana se presentan en los meses de Enero y Febrero, por otro lado los valores mínimos se evidencian en Mayo y Junio. Estos valores se encuentran en un rango de 0,03 mg/lts hasta 0,68 mg/lts.

Cromo

Grafica 13. Concentración Cromo

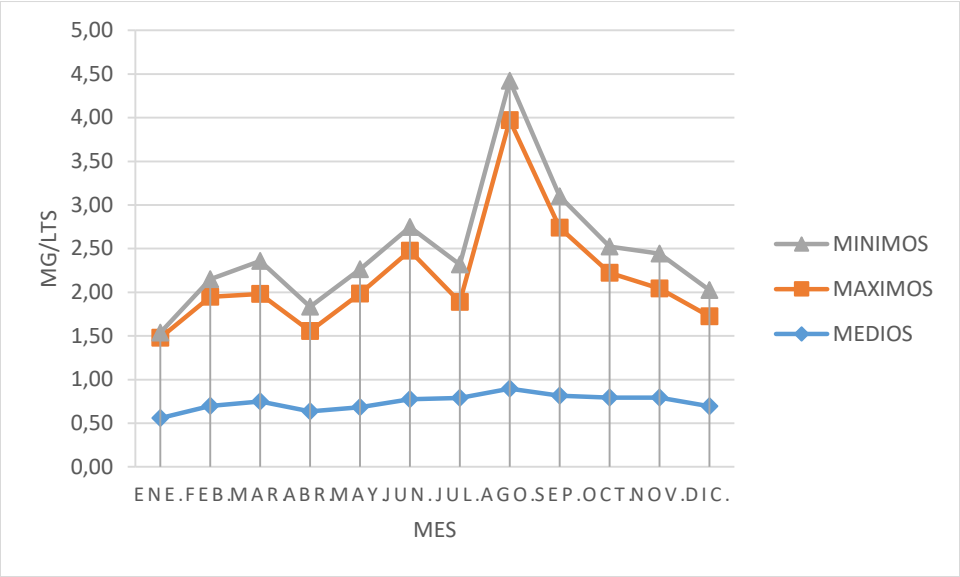


Tabla 10. Datos Concentración Cromo

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
MEDIOS	0,56	0,70	0,75	0,63	0,68	0,78	0,79	0,90	0,81	0,79	0,79	0,69
MAXIMOS	0,92	1,25	1,23	0,92	1,30	1,70	1,10	3,08	1,93	1,43	1,25	1,03
MINIMOS	0,06	0,20	0,38	0,28	0,28	0,27	0,43	0,45	0,36	0,30	0,40	0,30

Como se evidencia en la gráfica las concentraciones de Cromo varían entre el rango de 0,06 mg/lts y 3,08 mg/lts. Se presenta una mayor concentración en los meses de Julio, Agosto y Septiembre y en menores concentraciones en los meses de Enero, Febrero y Marzo.

Níquel

Grafica 14. Concentración Níquel

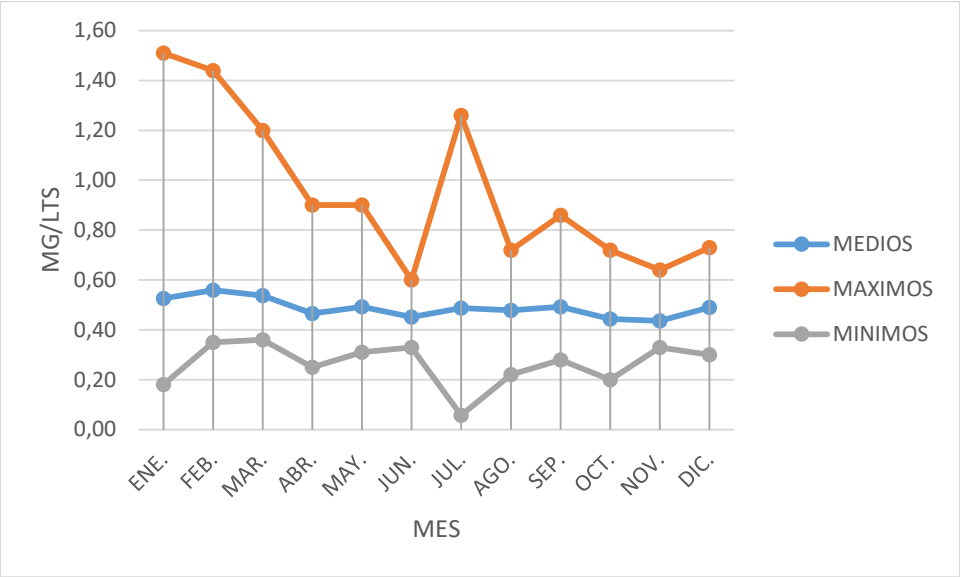


Tabla 11. Datos Concentración Níquel

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
MEDIOS	0,53	0,56	0,54	0,47	0,49	0,45	0,49	0,48	0,49	0,44	0,44	0,49
MAXIMOS	1,51	1,44	1,20	0,90	0,90	0,60	1,26	0,72	0,86	0,72	0,64	0,73
MINIMOS	0,18	0,35	0,36	0,25	0,31	0,33	0,06	0,22	0,28	0,20	0,33	0,30

La concentración de Níquel varia en el rango de 0,06 mg/lts a 1,51 mg/lts, el valor máximo se presenta en los meses de Enero y Febrero, mientras los valores menores se evidencian en los meses de Junio, Julio y Agosto.

pH

Grafica 15. Valores de pH

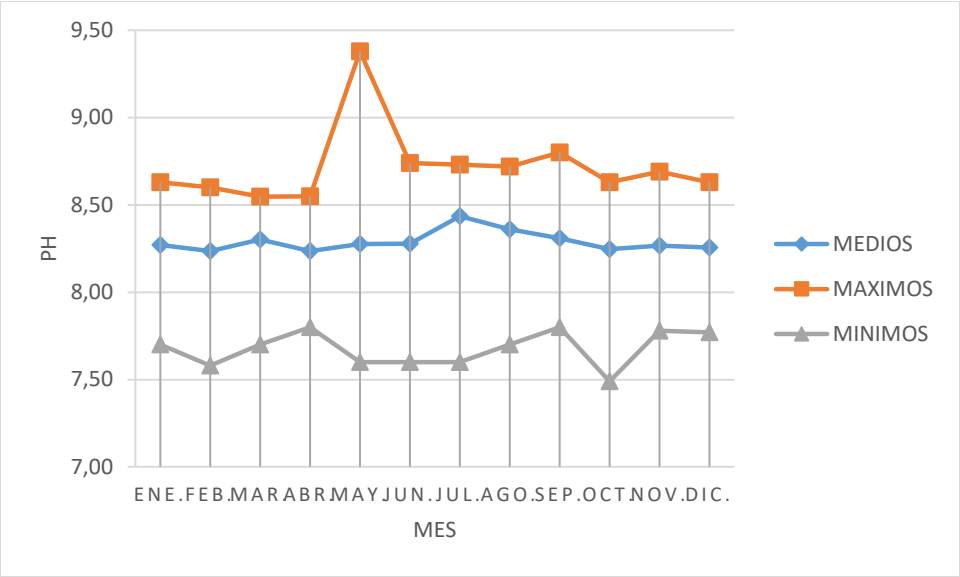


Tabla 12. Datos Valores de pH

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
MEDIOS	8,27	8,24	8,30	8,24	8,28	8,28	8,44	8,36	8,31	8,25	8,27	8,26
MAXIMOS	8,63	8,60	8,55	8,55	9,38	8,74	8,73	8,72	8,80	8,63	8,69	8,63
MINIMOS	7,70	7,58	7,70	7,80	7,60	7,60	7,60	7,70	7,80	7,49	7,78	7,77

Como se puede observar en la Grafica se evidencia que el rango de los valores de pH del lixiviado del Relleno Sanitario Doña Juana varían entre los valores de 7,49 hasta 9,38. Teniendo valores menores en los meses de Mayo a Julio y mayores en los meses de Julio, Agosto y Septiembre.

DBO

Grafica 16. Valores de DBO

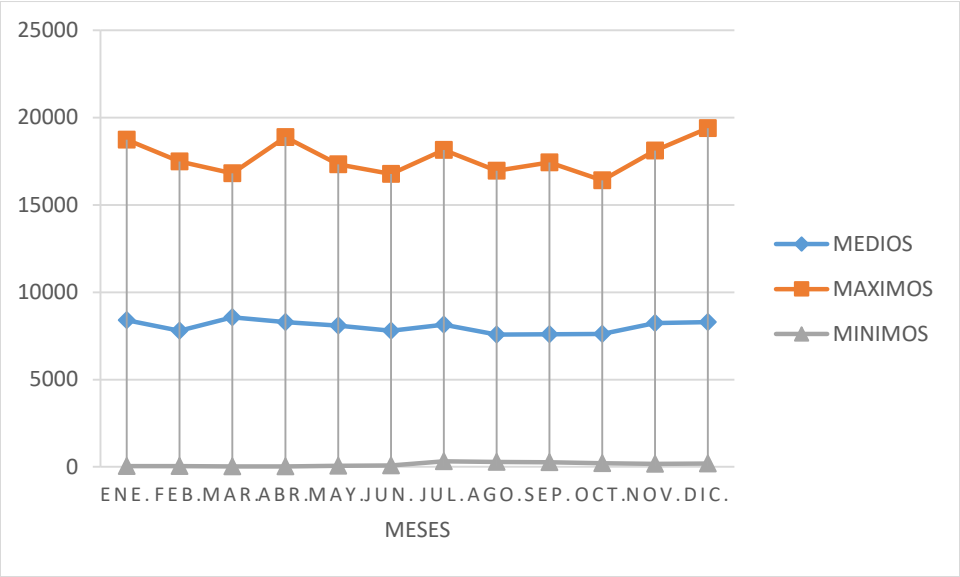


Tabla 13. Datos Valores de DBO

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
MEDIOS	8409	7794	8568	8287	8094	7800	8142	7583	7588	7619	8227	8292
MAXIMOS	18742	17490	16811	18878	17332	16773	18143	16966	17435	16406	18114	19402
MINIMOS	44	38	33	33	60	76	313	273	259	202	165	190

Los valores más elevados de la concentración de DBO del lixiviado se presentan en los meses de Abril, Noviembre y Diciembre, mientras que los valores mínimos se evidencian de Febrero y Marzo. Estos valores se encuentran en un rango de 44 hasta 8568.

DQO

Grafica 17. Valores DQO

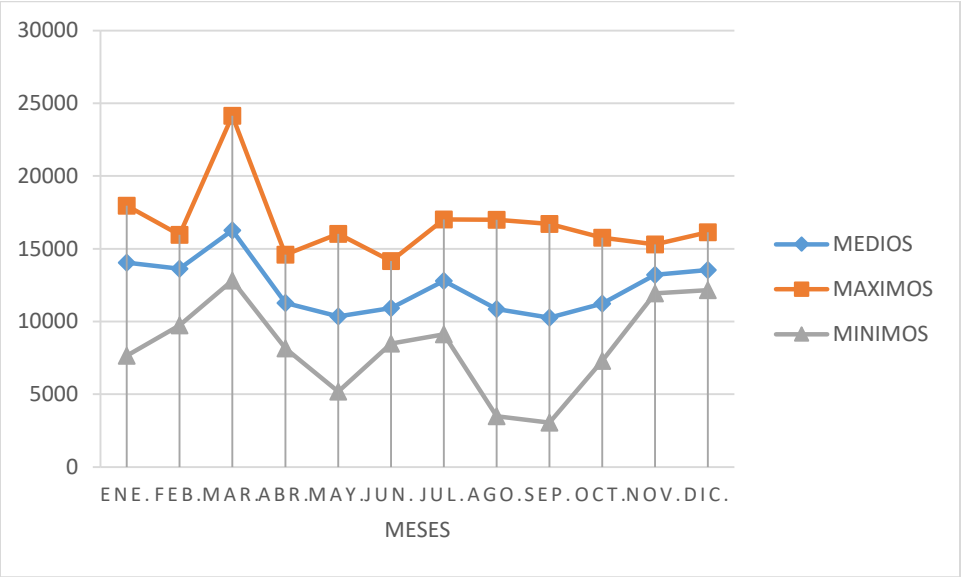


Tabla 14. Datos Valores DQO

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
MEDIOS	14056	13635	16266	11287	10348	10925	12804	10853	10274	11234	13204	13541
MAXIMOS	17956	15961	24156	14603	16034	14152	17011	17006	16716	15767	15307	16140
MINIMOS	7653	9747	12816	8146	5190	8480	9120	3501	3057	7298	11941	12148

Los valores más elevados de la concentración de DQO del lixiviado se presentan en los meses de Enero a Abril, mientras que los valores mínimos se evidencian de Agosto, Septiembre y Octubre. Estos valores se encuentran en un rango de 3057 hasta 16266.