



INFORME DE CIERRE DE LINEA DE BASE MONITOREO AMBIENTAL DE SUELOS

Planta de Celulosa Paso de los Toros



Tabla de Contenidos

1 INTRODUCCIÓN.....	3
2 MONITOREO DE SUELO.....	3
2.1 METODOLOGÍA.....	3
2.2 PUNTOS DE MUESTREO.....	3
2.3 PARÁMETROS A DETERMINAR Y FRECUENCIA DE MUESTREO.....	4
2.4 NORMATIVA DE REFERENCIA.....	4
3 RESULTADOS	5
4 CONCLUSIONES.....	9
5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	11
6 ANEXO I INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO	13



1 INTRODUCCIÓN

En el siguiente informe tiene como objetivo presentar los resultados del monitoreo de suelos (apartado 4.2 del PGMA versión 7) realizado en el marco de la línea de base, previo al inicio de la operación de la planta de UPM en Paso de los Toros, desde el comienzo de las mediciones en noviembre de 2020 hasta febrero de 2023.

2 MONITOREO DE SUELO

2.1 METODOLOGÍA

Para el monitoreo se extrajeron muestras compuestas, como es usual y recomendado en los muestreos de suelos para otros estudios (por ejemplo, evaluación de la fertilidad). El procedimiento consistió en la extracción de un número de muestras de campo que cubrieran adecuadamente el área de muestreo, la mezcla y homogeneización de cada una de las tomas individuales, para obtener una muestra compuesta, y la realización de los análisis de laboratorio en una o más submuestras de la muestra total.

Las muestras de suelo se extrajeron con una barrena (“tubo de muestreo” de sección cilíndrica). Este muestreador es el que provoca la mínima perturbación de la muestra, evitando así la mezcla de materiales de diferentes profundidades.

Las muestras se tomaron hasta una profundidad no mayor de 2,5 cm ya que la deposición se esperaba sobre la superficie del suelo y la gran mayoría de los elementos a ser analizados serían de baja solubilidad y no se incorporarían naturalmente al suelo por debajo de la profundidad propuesta. No obstante, muestras para la determinación de carbono orgánico se tomaron también (con el mismo muestreador) hasta una profundidad de 5 cm ya que el aporte de carbono al suelo bajo vegetación de pasturas proviene principalmente del sistema radicular del tapiz herbáceo más que de sus órganos aéreos.

En cuanto al procesamiento de las muestras, al tratarse de matrices sólidas, previo a la determinación del parámetro en cuestión, fue necesario aplicar un pretratamiento de muestras. Esto aplicó al contenido de metales y de sulfato.

Las metodologías analíticas utilizadas para las determinaciones se encuentran detalladas en los informes de resultados del laboratorio actuante, los cuales fueron oportunamente presentados ante la autoridad ambiental, salvo el informe del muestreo del año 2023 que se adjunta en el Anexo I.

2.2 PUNTOS DE MUESTREO

Los puntos de muestreo se situaron en dos parcelas, la primera ubicada en Paso de los Toros en el Barrio La Criolla, y la segunda en la zona franca (ZF) del predio de la planta de UPM en dirección noroeste a la chimenea, cercana a la estación meteorológica. En la figura a continuación se muestra la localización.



Figura 1 Ubicación de las parcelas de monitoreo de suelo

2.3 PARÁMETROS A DETERMINAR Y FRECUENCIA DE MUESTREO

Los parámetros que se determinaron en las muestras de suelo fueron los siguientes:

- Metales: As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn
- pH
- contenido de carbono orgánico
- sulfatos

El muestro de suelo se realizó con una frecuencia anual, iniciándose en el mes de noviembre del año 2020 y finalizando en febrero del año 2023.

2.4 NORMATIVA DE REFERENCIA

Dada la ausencia a la fecha de valores de referencia a nivel nacional para suelos, se utilizaron como referencia los rangos para suelos no contaminados de diversas zonas del mundo (Press & Bowie S.H.U y Thornton, 1985). Estos se presentan en la tabla a continuación.



Tabla 2.1 Contenido de elementos traza en diferentes suelos del mundo no contaminados

Parámetros	Rango normal*
Plomo (mg/kg)	10 – 150
Zinc (mg/kg)	25 – 200
Arsénico (mg/kg)	< 5 – 40
Cadmio (mg/kg)	< 1 – 2
Cromo (mg/kg)	nd
Cobre (mg/kg)	2 – 60
Níquel (mg/kg)	2 – 100

nd: no disponible

3 RESULTADOS

En la tabla a continuación se presentan los resultados del periodo de mediciones.

Tabla 2 Resultados del monitoreo de suelo acumulados

Parámetros	Parcela Paso de los Toros			Parcela Zona Franca			Rango normal*
	04/11/2020	14/12/2021	09/02/2023	04/11/2020	14/12/2021	09/02/2023	
Fecha de muestreo	04/11/2020	14/12/2021	09/02/2023	04/11/2020	14/12/2021	09/02/2023	-
Plomo (mg/kg)	6	<5	<5	11	12	<5	10 – 150
Zinc (mg/kg)	23	11	12	66	48	80	25 – 200
pH (unidades de pH)	5,7	5,7	5,8	5,6	5,6	5,6	-
Carbono orgánico (%)	0,8	0,2	0,2	2,9	3,4	3,2	-
Sulfatos (%)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-
Arsénico (mg/kg)	5	<2	<2	5	6,2	5,8	< 5 – 40
Cadmio (mg/kg)	<2	<2	<2	<2	<2	<2	< 1 – 2
Cromo (mg/kg)	5	2	<2	32	34	38	nd
Cobre (mg/kg)	7	<2	<2	65	55	36	2 – 60
Mercurio (mg/kg)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
Níquel (mg/kg)	6	<5	<5	<5	<5	<5	2 – 100

*Valores para suelos no contaminados sin anomalías geoquímicas.

nd: no disponible

De forma general, los resultados de los análisis de todos los parámetros estudiados se encuentran dentro de los rangos de elementos traza para suelos no contaminados de diversas zonas del mundo. Asimismo, surge que, los mayores valores se registraron en la parcela Zona Franca.

Para el Plomo, el mayor valor registrado fue de 12 mg/kg en la parcela Zona Franca en el muestreo realizado en el 2021; mientras que el menor valor de concentración estuvo por debajo del límite de cuantificación (<5 mg/kg) en ambas parcelas. También se observa una disminución de los valores registrados en la parcela Paso de los Toros en los tres muestreos realizados, y en la parcela Zona Franca en el último muestreo realizado de 2023.

Para el Zinc, el mayor valor registrado fue de 80 mg/kg en el muestreo realizado en el año 2023 en la parcela Zona Franca, y la menor concentración fue de 11 mg/kg en el muestreo correspondiente al año 2021 en la parcela Paso de los Toros. Se observa una disminución de los valores respecto de este parámetro en la parcela Paso de los Toros, mientras que en el punto de la Zona Franca se tuvo una disminución de la concentración seguido de un aumento del mismo.

Para el pH, los valores se mantuvieron invariables en 5,6 unidades de pH para la parcela Zona Franca; mientras que en la parcela Paso de los Toros se presentó un aumento de 0,1 unidades de pH en el último muestreo realizado en 2023. Estos valores son esperables para la capa arable de suelos agrícolas del Uruguay, la que varía entre 5,7 y 7,6. Es importante señalar que la biodisponibilidad de la mayoría de los elementos traza tóxicos o potencialmente tóxicos aumenta al disminuir el pH, alcanzándose el máximo en valores de pH francamente ácidos, inferiores a los que ocurren en los suelos imonitoreados.

El porcentaje de Carbono Orgánico, registró el mayor valor en 3,4% en la parcela Zona Franca, y el menor valor se presentó en la parcela Paso de los Toros con un valor de 0,2 %.

Para el Arsénico, el mayor valor de concentración fue de 6,2 mg/kg registrado en la parcela Zona Franca en el muestreo realizado en el año 2021; y la menor concentración estuvo por debajo del límite de cuantificación (<2 mg/kg) y fue registrado en la parcela de Paso de los Toros en los muestreos correspondientes al año 2021 y al 2023.

El Cromo, presentó su mayor valor de 38 mg/kg en el último muestreo de la Zona Franca realizado en el año 2023; y la menor concentración se registró en el último muestreo efectuado en la parcela Paso de los Toros también del año 2023.

Para el Cobre, el mayor valor de concentración fue de 65 mg/kg registrado en la parcela Zona Franca en el monitoreo realizado en el año 2020. Este único registro se encuentra levemente por encima del mayor valor del rango normal en diferentes suelos del mundo no contaminados. No obstante, en esta parcela también se detectó una disminución en los valores de concentración registrados en los muestreos posteriores. La concentración menor observada para este parámetro fue de <2mg/kg, la cual se encuentra por debajo del límite de cuantificación y se registró en la parcela Paso de Los Toros en los muestreos realizados en el año 2021 y 2023.

En el Níquel, los valores de concentración determinados estuvieron por debajo del límite de cuantificación (<5 mg/kg) en ambas parcelas, a excepción del primer muestro realizado en el año 2020 en la parcela Paso de los Toros que presentó una concentración de 6 mg/kg.

Para Sulfatos, Cadmio y Mercurio los valores se mantuvieron invariables estando por debajo del límite de cuantificación que presentan valores de <0,01 %, <2 mg/kg y <1 respectivamente.

En el Anexo I se presentan el informe de laboratorio correspondiente al muestreo realizado en el año 2023.





UPM

Paso de los Toros
Medio Ambiente

Marzo 2023

4 CONCLUSIONES

Los parámetros estudiados se encuentran dentro de los rangos normales registrados en diferentes suelos del mundo no contaminados, a excepción del parámetro Cobre que en el muestreo realizado en el año 2020 en la parcela Zona Franca, el valor de concentración fue levemente por encima del máximo del rango de referencia.

De manera general los mayores valores de los parámetros se registraron en la parcela Zona Franca a excepción de los Sulfatos, Cadmio, Mercurio y Níquel que presentaron valores por debajo del límite de cuantificación que tienen valores de <0,01 %, <2 mg/kg y <1 respectivamente.





UPM

Paso de los Toros
Medio Ambiente

Marzo 2023

5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Press, C., & Bowie S.H.U y Thornton, I. (1985). Soil and Water Chemistry, An Integrated Approach. *Environmental Geochemistry and Health*, Kluwer Academic, Hingham.





6 ANEXO I INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO





INFORME ANALÍTICO N° 214872/2

UPM - BLANVIRA S.A

Dirección: Cno.El Tala 1, RUTA 5 KM 245.9, P4, DURAZNO

Ordenado por: Nartia Minini Medina (nartia.minini@upm.com)

Producto: Suelo (una)

Recepcionado: 10/02/2023 10:43

Finalizado: 15/02/2023 10:04

RESULTADOS ANALÍTICOS:

IDENTIFICACIÓN PROPORCIONADA (N° LAAI)		SUELO PASO DE LOS TOROS (214872- 2)		METODOLOGÍA ANALÍTICA
COORDENADAS		 -32.81489,-56.52683		
PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS		
PLOMO	mg/kg	< 5		3146UY - Dinama, 3ra Ed.2017
ZINC	mg/kg	12		3133 UY - Dinama, 3ra Ed.2017
pH (AGUA)	--	5.8		Potenciometrico
CARBONO ORGANICO	%	0.2		Walkley-Black Method
SULFATOS	%	< 0.01		Norma NLT 120-72
ARSENICO	mg/kg	< 2		3190UY - Dinama, 3ra Ed.2017
CADMIO	mg/kg	< 2		3128UY - Dinama, 3ra Ed.2017
CROMO TOTAL	mg/kg	< 2		3135UY - Dinama, 3ra Ed.2017
COBRE	mg/kg	< 2		3134UY - Dinama, 3ra Ed.2017
MERCURIO	mg/kg	< 1		3141UY - Dinama, 3ra Ed.2017
NIQUEL	mg/kg	< 5		3142UY - Dinama, 3ra Ed.2017

OBSERVACIONES:

SUELO PASO DE LOS TOROS SUELO PASO DE LOS TOROS

Las determinaciones analíticas fueron realizadas en Laboratorio Central, Paysandú, Ruta 90, Km 5.

La no inclusión de la sigla "OUA" en la descripción del parámetro analizado implica que dicho ensayo no está incluido en el alcance de la acreditación de la Norma ISO/IEC 17025 como Laboratorio de Ensayo.

Guillermo Pérez Tachella
INGENIERO QUÍMICO

FIRMADO DIGITALMENTE:
15/02/2023 10:04
(GMT -03:00)

Cecilia Alvarez Cetrulo
QUÍMICA

FIRMADO DIGITALMENTE:
15/02/2023 12:54
(GMT -03:00).

Laboratorio Analítico Agro Industrial S.A.

Timbre abonado por declaración jurada.

REPORTE ELECTRONICO: El presente informe es válido como original cotejando el mismo con la versión original ingresando al servidor de LAAI en https://laai.com.uy/verificar_informe utilizando el código zq4Rkp o escaneando el código QR ubicado en la parte superior de este informe.

Los resultados de ensayos se refieren exclusivamente a la muestra analizada.

La muestra analizada fue obtenida por el Laboratorio Analítico Agro Industrial S.A. (LAAI) por lo que se responsabiliza por la forma de obtención, conservación de la misma hasta el proceso de análisis, así como de la información proporcionada respecto a la muestra.

No se debe reproducir este Informe Analítico, excepto en su totalidad y sin ningún tipo de modificación, sin la aprobación escrita del LAAI.



INFORME ANALÍTICO N° 214872/3

UPM - BLANVIRA S.A

Dirección: Cno.El Tala 1, RUTA 5 KM 245.9, P4, DURAZNO

Ordenado por: Nartia Minini Medina (nartia.minini@upm.com)

Producto: Suelo (una)

Recepcionado: 10/02/2023 10:43

Finalizado: 15/02/2023 10:04

RESULTADOS ANALÍTICOS:

IDENTIFICACIÓN PROPORCIONADA (N° LAAI)		SUELO ZONA FRANCA (214872- 3)		METODOLOGÍA ANALÍTICA
COORDENADAS		-32.84609,-56.55449		
PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS		
PLOMO	mg/kg	< 5		3146UY - Dinama, 3ra Ed.2017
ZINC	mg/kg	80		3133 UY - Dinama, 3ra Ed.2017
pH (AGUA)	--	5.6		Potenciometrico
CARBONO ORGANICO	%	3.2		Walkley-Black Method
SULFATOS	%	< 0.01		Norma NLT 120-72
ARSENICO	mg/kg	5.8		3190UY - Dinama, 3ra Ed.2017
CADMIO	mg/kg	< 2		3128UY - Dinama, 3ra Ed.2017
CROMO TOTAL	mg/kg	38		3135UY - Dinama, 3ra Ed.2017
COBRE	mg/kg	36		3134UY - Dinama, 3ra Ed.2017
MERCURIO	mg/kg	< 1		3141UY - Dinama, 3ra Ed.2017
NIQUEL	mg/kg	< 5		3142UY - Dinama, 3ra Ed.2017

OBSERVACIONES:

SUELO ZONA FRANCA

SUELO ZONA FRANCA

Las determinaciones analíticas fueron realizadas en Laboratorio Central, Paysandú, Ruta 90, Km 5.

La no inclusión de la sigla "OUA" en la descripción del parámetro analizado implica que dicho ensayo no está incluido en el alcance de la acreditación de la Norma ISO/IEC 17025 como Laboratorio de Ensayo.



Guillermo Pérez Tachella
INGENIERO QUÍMICO

FIRMADO DIGITALMENTE:
15/02/2023 10:04
(GMT -03:00)

Cecilia Alvarez Cetrulo
QUÍMICA

FIRMADO DIGITALMENTE:
15/02/2023 12:54
(GMT -03:00).

Laboratorio Analítico Agro Industrial S.A.

Timbre abonado por declaración jurada.

REPORTE ELECTRONICO: El presente informe es válido como original cotejando el mismo con la versión original ingresando al servidor de LAAI en https://laai.com.uy/verificar_informe utilizando el código zq4Rkp o escaneando el código QR ubicado en la parte superior de este informe.

Los resultados de ensayos se refieren exclusivamente a la muestra analizada.

La muestra analizada fue obtenida por el Laboratorio Analítico Agro Industrial S.A. (LAAI) por lo que se responsabiliza por la forma de obtención, conservación de la misma hasta el proceso de análisis, así como de la información proporcionada respecto a la muestra.

No se debe reproducir este Informe Analítico, excepto en su totalidad y sin ningún tipo de modificación, sin la aprobación escrita del LAAI.