



Ministerio de
Agricultura, Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

INFORME FINAL

RONDA INTERLABORATORIO PARA ANÁLISIS DE SUELOS AGROPECUARIOS

Fecha de emisión: 4 de noviembre de 2010



ÍNDICE

1. LISTA DE PARTICIPANTES	3
2. UBICACIÓN DE LABORATORIOS	6
3. INTRODUCCIÓN	7
3.1 Presentación del Programa PROINSA	7
3.2 Justificación	7
3.3 Objetivos del PROINSA	7
3.4 Laboratorios participantes	8
4. MUESTRA ENVIADA	8
4.1 Preparación de la muestra	8
4.2. Valores de referencia	8
4.3 Homogeneidad	8
5. RESULTADOS ENVIADOS POR LOS LABORATORIOS	8
5.1 Datos enviados	8
5.2 Métodos de ensayo	9
6. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS	9
7. EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE LOS LABORATORIOS	10
8. COMENTARIOS	10
8.1 Del desarrollo de la Ronda 2010	10
8.2 De los resultados estadísticos de la Ronda 2010	11
9. BIBLIOGRAFÍA	12
10. ANEXO 1 – Tablas y gráficos	14
11. ANEXO 2 – Definiciones de repetibilidad y reproducibilidad de un método de ensayo	31

1. LISTA DE PARTICIPANTES

Análisis Agropecuarios Lucrecia Bauk

Av. Perón 1141
Villa María, Córdoba

AGROASSAY AMERICA SA

Acceso Norte Lito Rodriguez N°380
América, Buenos Aires

AGROLAB

Thompson 150
Bahía Blanca, Buenos Aires

Agronomía El Galpón SA

Av. Fondizi 1151
Cnel. Pringles, Buenos Aires

Asociación de Cooperativas Argentinas CL

Ruta 8 Km 229,5
Pergamino, Buenos Aires

BIOANÁLISIS Laboratorio Agropecuario

Bv. Colón N°2580
Casilda, Santa Fe

Bolsa de Comercio de Rosario

Córdoba N°1402
Rosario, Santa Fe

Cámara Arbitral de Cereales de Entre Ríos

Urquiza 645
Paraná, Entre Ríos

Cámara Arbitral de la Bolsa de Comercio de Santa Fe

San Martín 2231
Santa Fe, Santa Fe

CAMPOLAB

Pellegrini N°150
Daireaux, Buenos Aires

CANAGRO

España N° 4419
Olavarría, Buenos Aires

CLEMOS Lab. de Análisis Agropecuario

Catamarca N°1080
Villa María, Córdoba

CONSULTAGRO Estudio Agronómico

Bv. Belgrano N° 453
Rufino, Santa Fe

Consultora Suelos

Perú N°630
Pergamino, Buenos Aires

DEMETER

20 intersección calle 5 s/n°
Unión, Córdoba

EEA INTA Balcarce. Laboratorio de Suelos

Ruta 226 km 73,5 - CC 276
Balcarce, Buenos Aires

ESAGRO

Lisandro de la Torre 674
Santa Rosa, La Pampa

Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres

William Cross N° 3150
El Colmenar, Tucumán

Facultad de Agronomía La Pampa.

UNLPam. Laboratorio de Suelos

Ruta 35 Km 334
Santa Rosa, La Pampa

Facultad de Agronomía y Agroindustrias.

UNSE. Laboratorio de Microbiología Agrícola

Belgrano(S) N°1912
Santiago del Estero, Santiago del Estero

Facultad de Agronomía y Zootecnia. UNT.

Cátedra de Edafología.

Florentino Ameghino B°Mercantil S/N
El Manantial, Tucumán

Facultad de Agronomía. UNCPBA.

Laboratorio de Análisis de Suelos

Av. Republica de Italia 780
Azul, Buenos Aires

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.

UNLP. Cátedra de Edafología

60 y 119
La Plata, Buenos Aires

Facultad de Ciencias Agrarias. UNJU.
Laboratorio de Suelos y Aguas
Alberdi N° 47
San Salvador de Jujuy, Jujuy

Facultad de Ciencias Agrarias. UNNE
Cátedra Edafología
Sargento Cabral 2131
Corrientes, Corrientes

Facultad de Ciencias Agrarias. UNL
Laboratorio de Análisis de Suelos y Aguas
Kreder N° 2805
Esperanza, Santa Fe

Facultad de Ciencias Agropecuarias. UNER
Laboratorio de Análisis de Suelos
Ruta 11 Km 10,5
Oro Verde, Entre Ríos

FERTILAGRO (ASEAGRO SRL)
Paraná N°17/21
Río Cuarto, Córdoba

**GeoLab Laboratorio de análisis de suelos,
aguas y vegetales**
Alsina N°401
Trenque Lauquen, Buenos Aires

GESTAR ASOCIADOS
Presidente Perón N° 1031
Lincoln, Buenos Aires

HORIZONTE Laboratorio Agropecuario
Gral. Paz N° 272
Tandil, Buenos Aires

HUMUS SRL
Abreu de Figueroa 2957
Córdoba, Córdoba

INGEIS
Pab. INGEIS - Ciudad Universitaria
Ciudad Autónoma de Buenos Aires

**Instituto Superior Experimental de Tecnología
Alimentaria (ISETA)**
H. Irigoyen 931
9 de Julio, Buenos Aires

La Buena Tierra
Vicario Segura 754
San Fernando del Valle de Catamarca, Catamarca

LA NORIA
Juan José Paso N° 1071
Candioti, Santa Fe

LaborAgro
Meliton Juárez N°233
Gualeguay, Entre Ríos

Laboratorio Agrícola Río Paraná
Ruiz Moreno N° 225
San Pedro, Buenos Aires

Laboratorio Agrícola Venado Tuerto
López N° 1285
Venado Tuerto, Santa Fe

Laboratorio Agropecuario Isla Verde
Rivadavia 972
Isla Verde, Córdoba

Laboratorio Agropecuario Lobería
Av. San Martín N° 652
Lobería, Buenos Aires

**Laboratorio de análisis agropecuarios
PAMPA**
Lamadrid N°1052
Justiniano Pose, Córdoba

**Laboratorio de Análisis de Suelos y Agua
Departamento Provincial de Aguas**
Belgrano N°86
Luis Beltrán, Río Negro

**Laboratorio de Análisis Especiales.
Ingenio y Refinería San Martín del Tabacal
SRL**
Paraje El Tabacal Ruta 50 Km 6,5
Orán, Salta

Laboratorio de Análisis Mónica Sarmiento
Sadi Carnot N°855
Tres Arroyos, Buenos Aires

**Laboratorio de Especialidades
Agronómicas**
Calle 25 N° 467
Colón, Buenos Aires

**Laboratorio de la Asociación para el
Desarrollo de Villa Elisa y Zona**
Héctor de Elía N° 1247
Villa Elisa, Entre Ríos

Laboratorio de Suelos del Centro Nacional Patagónico – CONICET
Boulevard Brown N°2915
Puerto Madryn, Chubut

Laboratorio de suelos Mariana Porsborg
Avda. Moreno N°420
Tres Arroyos, Buenos Aires

Laboratorio de Suelos SA (FERTILAB)
20 de setiembre 1550
Mar del Plata, Buenos Aires

Laboratorio de suelos Soil
47 N°3346
Necochea, Buenos Aires

Laboratorio Diagnóstico Veterinario TANDIL
Caseros N°738
Tandil, Buenos Aires

Laboratorio Grub Ariel
Estrada N°954
Trenque Lauquen, Buenos Aires

Laboratorio Integral Agropecuario
Cabrera N°1234
Río Cuarto, Córdoba

Laboratorio La Quinta
Angeloni N°3199
San Justo, Santa Fe

Laboratorio LAI-SUELOS
Mitre N°4327
Rosario, Santa Fe

Laboratorio Nac. de Inv. y Servicios N-15 LANAIS N-15
San Andrés S/N
Bahía Blanca, Buenos Aires

Laboratorio Pablo Marasas
Buchardo 365
Lincoln, Buenos Aires

Laboratorio Trifolium
J M Leiva N°706
El Trébol, Santa Fe

MOLISOL SRL
Pueyrredón N°1157
Totoras, Santa Fe

PH7 Diagnóstico Agrícola
Darwin 55
Yerba Buena, Tucumán

Soils & Crops Management
L. N. Alem N° 66
Chivilcoy, Buenos Aires

SOLUM
Villanueva N°492
Lobos, Buenos Aires

SOLUM AGROTECNOLOGIA
Monseñor D Andrea N° 78
Carlos Casares, Buenos Aires

Tecnoagro SRL
Girardot N°1331
Ciudad Autónoma de Buenos Aires

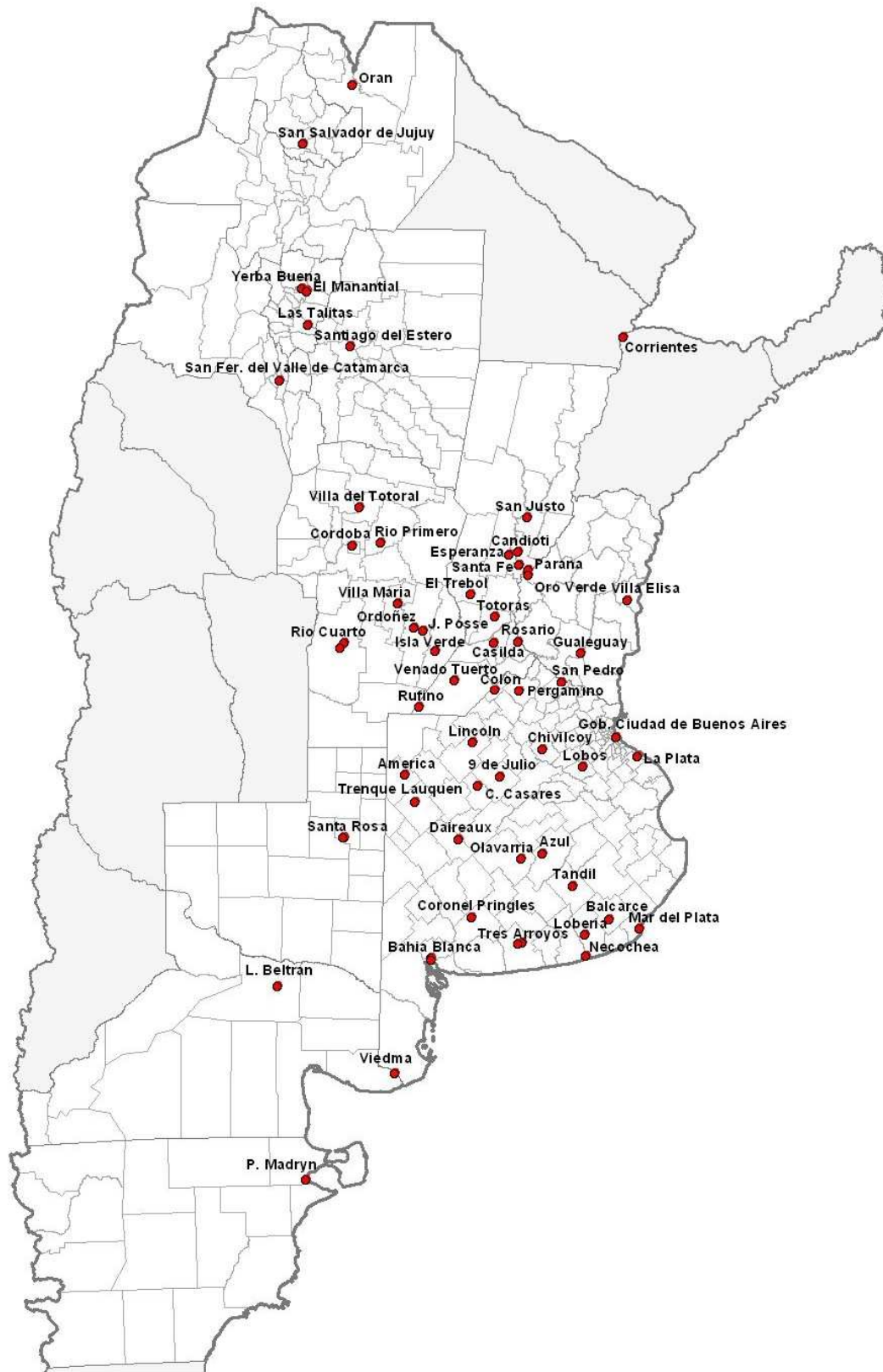
Tecnosuelo
Pasaje A Mercado N°364
San M. de Tucumán, Tucumán

TERRAlab
Ruta Nac. N°9KM 784
Villa del Totoral, Córdoba

Universidad Nacional de Río Negro Sede Atlántida
Garrone 181
Viedma, Río Negro

URMA PAMPA
Ceferino Namuncurá N°165
Río Primero, Córdoba

2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS LABORATORIOS



3. INTRODUCCIÓN

3.1. Presentación del Programa PROINSA

El Programa Nacional de Interlaboratorios de Suelos Agropecuarios (PROINSA) fue creado en el ámbito del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP) de la Nación con el objetivo de propender a mejorar la calidad de los resultados analíticos de los ensayos que realizan los laboratorios de suelos públicos y privados de la República Argentina.

El PROINSA está conformado por:

- Coordinación General, a cargo de la Dirección Nacional de Producción Agrícola y Forestal, dependiente de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (**SAGyP**).
- Coordinación Operativa, a cargo del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (**INTA**).
- Coordinación Técnica y Evaluadora, a cargo de la Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo (**AACS**) y del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (**INTI**).
- Grupo Consultivo, a cargo del Sistema de Apoyo Metodológico a los Laboratorios de Análisis de Suelos, Agua, Vegetales y Enmiendas Orgánicas (**SAMLA**) y especialistas invitados.

3.2. Justificación

La producción de granos crece sostenidamente y, si bien hay un incremento significativo en el consumo de fertilizantes, los balances de reposición siguen siendo negativos, agotándose las reservas de nutrientes del suelo que constituyen el capital natural que posee el país.

Los análisis de suelos son una herramienta esencial en la toma de decisiones de los profesionales y productores agropecuarios en esquemas de producción sustentables para la aplicación eficiente de fertilizantes.

Las determinaciones analíticas en laboratorios están sometidas a múltiples fuentes de error que afectan en su conjunto la exactitud de los resultados, pudiendo a través de acciones concretas disminuirse dichas fuentes. Para subsanar estos errores los laboratorios de ensayos deben establecer un sistema de calidad interno que asegure que los factores técnicos, administrativos, humanos y económicos estén controlados con el propósito de prevenir y evitar errores.

Una recomendación de fertilización sobre la base de resultados erróneos es potencialmente conducente a problemáticas de contaminación ambiental y/o deterioro del recurso del suelo, así como también puede conllevar potenciales riesgos económicos.

Es necesario abordar esta problemática armonizando todas las acciones entre sectores públicos y privados.

3.3. Objetivos del PROINSA

- Estimular la participación de los laboratorios nacionales de suelos con fines agropecuarios en programas interlaboratorios.

- Generar un mecanismo de participación y relación amplio y horizontal entre los laboratorios a través de un programa técnico asegurando su amplia difusión en el sector agropecuario.
- Coordinar actividades de capacitación, actualización y difusión para los laboratorios.
- Realizar un diagnóstico periódico de la calidad de los resultados de los laboratorios participantes.
- Facilitar a los usuarios de los ensayos la toma de decisión al conocer qué laboratorios realizan estos controles.
- Validar los métodos de ensayos de suelos.

3.4. Laboratorios participantes

En total acuerdo con los objetivos del PROINSA, pueden participar libremente de la ronda de interlaboratorio todos los laboratorios del país con fines agropecuarios, públicos o privados, que se hayan inscripto dentro del plazo establecido.

4. MUESTRA ENVIADA

4.1. Preparación de la muestra

La muestra enviada fue preparada a partir del horizonte superficial de un suelo natural franco limoso, típico de la pampa ondulada, utilizado con fines agrícolas. La muestra fue acondicionada según Norma IRAM/SAGPyA 9578:2009 (Calidad de suelo. Pretratamiento de muestras de suelo de uso agropecuario para análisis físicos y químicos con secado en estufa). Se envasó en recipientes de plástico con tapa autosellante para su transporte hermético.

4.2. Valores de referencia

Para la evaluación del desempeño de los laboratorios participantes se utilizó el **valor de consenso** estimado como se describe en el ítem **6. Tratamiento estadístico de los resultados**.

4.3. Homogeneidad

Se realizó el análisis de homogeneidad de acuerdo a los lineamientos del protocolo de la IUPAC: The International Harmonized Protocol for the Proficiency Testing of Analytical Chemistry Laboratories. (Pure Appli. Chem. , Vol 78, N° 1, pp 145-196, 2006).

Se obtuvieron valores satisfactorios de acuerdo con los valores de repetibilidad de los métodos.

5. RESULTADOS ENVIADOS POR LOS PARTICIPANTES

5.1. Datos enviados

Los datos enviados por los participantes pueden verse en la Tabla 1 (Anexo 1).

En los gráficos 1 al 5 se muestran los datos enviados por los participantes, el valor medio interlaboratorio y la desviación estándar obtenidos aplicando el procedimiento estadístico descrito en el punto 6.

5.2. Métodos de ensayo

Las técnicas y los métodos de análisis utilizados fueron elegidos por los participantes y se muestran en la Tabla 2.

6. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS

En la primera etapa de la evaluación se procedió al examen crítico de los datos, descartándose aquellos que resultaban obviamente discordantes.

En la etapa siguiente se procedió al análisis estadístico. Para ello se tuvieron en cuenta los laboratorios que enviaron un número de replicados igual a tres, número exigido en esta ronda.

A estos datos se los sometió a las pruebas de Cochran y Grubbs para la eliminación de outliers. Estas pruebas se describen en el Anexo 2.

Los resultados obtenidos pueden verse en la Tabla 3.

Este procedimiento permitió seleccionar los datos estadísticamente aceptables, a partir de los cuales se calculó el valor medio y la desviación estándar interlaboratorio para cada uno de los analitos (pH, P extraíble, etc.). El resumen de los resultados obtenidos se encuentra en la siguiente tabla:

Parámetro	Valor medio interlaboratorio	Desviación estándar interlab. (s_L)	Desviación estándar interlab. relativa porcentual ($s_{L \text{ relativa } \%}$)
Nitrógeno total (g/100 g)	0,160	0,023	14,6
Fósforo extraíble (mg/kg)	23,3	4,1	17,4
Carbono orgánico oxidable (g/100 g)	1,66	0,23	13,7
pH	5,43	0,23	4,2
Humedad base seca (g/100 g)	1,23	0,41	33,6

El parámetro Humedad en base seca fue evaluado a modo informativo. No se realizará la evaluación de desempeño para este parámetro.

En la Tabla 4 pueden verse los desvíos del promedio de los resultados de cada laboratorio respecto del valor de consenso.

7. EVALUACION DEL DESEMPEÑO DE LOS LABORATORIOS

La evaluación del desempeño de los laboratorios participantes se realizó de acuerdo con los procedimientos aceptados internacionalmente y que se citan en la Bibliografía.

Se utilizó como criterio el cálculo del parámetro “z”, definido de la siguiente manera:

$$Z = (x_{1/2} - x_{ref}) / s_L$$

Donde:

$x_{1/2}$ = promedio para cada laboratorio = $\sum x_i / r$

x_{ref} = valor de referencia asignado a la concentración de los analitos de la muestra enviada. En este caso es el valor medio interlaboratorios (valor de consenso) obtenido con el procedimiento descrito en el punto 6.

r = número de replicados informados (1, 2, 3)

s_L = desviación estándar (estimador de la reproducibilidad o variancia entre laboratorios).

Los valores del parámetro z así obtenidos pueden verse en los gráficos 6 al 9 y en la Tabla 5.

De acuerdo con la definición dada en el Anexo 2, es posible clasificar a los laboratorios de la siguiente forma:

$|z| \leq 2$ satisfactorio, $2 < |z| < 3$ cuestionable, $|z| \geq 3$ no satisfactorio

8. COMENTARIOS

8.1 Del desarrollo de la Ronda 2010

- Por ser ésta una primera ronda, se considera que la participación de los laboratorios fue muy buena porque hubo un número importante de laboratorios de distintas zonas del país.
- El envío y recepción de la muestra a los laboratorios por Correo Argentino fue adecuado ya que todos los laboratorios participantes recibieron las muestras en tiempo y forma.
- El cronograma originalmente propuesto en el “Manual de procedimientos” pudo ser cumplido con éxito en todas sus etapas. Cabe aclarar que sobre la fecha de entrega de resultados, ante el pedido de postergación de varios laboratorios en la entrega de los mismos, excepcionalmente se autorizó a enviar los resultados hasta el 1 de

octubre, en lugar del viernes 24 de septiembre tal como estaba previsto en el cronograma. Este cambio no modificó las restantes fechas del cronograma.

- Se observa que en los ensayos de Carbono orgánico oxidable, un laboratorio utilizó un factor de corrección. En el Manual de Procedimientos de esta Ronda 2010, se indicó claramente que *“Es el valor de carbono que surge de una combustión húmeda, clásicamente la propuesta por Walkley & Black (1934), sin incluir ningún tipo de factor de recuperación/conversión.”*, por lo tanto se recomienda a los laboratorios participantes prestar debida atención a estas indicaciones en futuras rondas.

8.2 De los resultados estadísticos de la Ronda 2010

- En la tabla siguiente se resume el porcentaje de determinaciones satisfactorias, cuestionables y no satisfactorias, evaluadas mediante el parámetro z.

Parámetro	$ Z \leq 2$	$2 < Z < 3$	$ Z \geq 3$
Nitrógeno total	90,4 %	5,8 %	3,8 %
Fósforo extraíble	92,9 %	4,3 %	2,9 %
Carbono orgánico oxidable	95,7 %	1,4 %	2,9 %
pH	92,8 %	5,8 %	1,4 %

Se considera que los porcentajes de determinaciones satisfactorias, cuestionables y no satisfactorias y los valores de desviación estándar obtenidos en el presente ejercicio son satisfactorios, sobre todo teniendo en cuenta que es la primera experiencia que se realiza en forma abierta a todos los laboratorios que desearan participar.

- Como comparación a continuación se muestra una tabla con los valores de desviación estándar relativa porcentual obtenidas en la Ronda Piloto realizada en el año 2009. En esta ronda participaron solo algunos laboratorios seleccionados teniendo en cuenta la experiencia de los mismos respecto a su participación en otros programas interlaboratorios.

	Ronda Piloto 2009	Ronda 2010
Parámetro	Desviación estándar interlab. relativa porcentual ($s_{L \text{ relativa}} \%$)	Desviación estándar interlab. relativa porcentual ($s_{L \text{ relativa}} \%$)
Nitrógeno total (g/100 g)	6,9 %	14,6 %
Fósforo extraíble (mg/kg)	12,5 %	17,4 %
Carbono orgánico oxidable (g/100 g)	10,6 %	13,7 %
pH	2,9 %	4,2 %
Humedad base seca (g/100 g)	31,3 %	33,6 %

- Se observó que en los ensayos de Fósforo extraíble 66 laboratorios siguieron la metodología Bray & Kurtz N°1 y 4 laboratorios utilizaron la metodología Olsen. Si bien estas dos metodologías no son estrictamente comparables, en este ejercicio la diferencia resultó no significativa debido a la dispersión obtenida. A continuación se muestra el valor medio de los laboratorios que utilizaron la metodología Olsen comparados con el valor medio utilizando la metodología Bray & Kurtz N°1:

Fósforo extraíble (mg/kg)		
Metodología	Bray & Kurtz N°1	Olsen
Valor medio	23,7	17,6

Aunque el valor obtenido por Olsen es menor hay que tener en cuenta que ha sido obtenido solo con 4 datos, por lo que no se pueden realizar afirmaciones concluyentes.

9. BIBLIOGRAFIA

1. ISO 5725. Parts 1-6 (1994). Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results.
2. ISO 13528 (2005). Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons.
3. ISO/IEC Guide 43 (1997). Proficiency testing by interlaboratory comparisons. Part 1: Development and operation of proficiency testing schemes. Part 2: Selection and use of proficiency testing schemes by laboratory accreditation

bodies.

4. ASTM E 691 - 79. Standard practice for conducting an interlaboratory test program to determine the precision of test methods.
5. Protocol for the design, conduct and interpretation of method - performance studies. Pure & Appl. Chem., Vol. 67, 2, 331 - 343 (1995).
6. The international harmonized protocol for the proficiency testing of analytical chemistry laboratories. Pure & Appl. Chem., Vol. 65, 9, 2123 - 2144 (1993).
Pure & Appl. Chem., Vol. 78, 1, 145 - 196 (2006).
7. Guide to Proficiency Testing Australia PTA 2006.
8. Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement. Eurachem, Second edition (2000).
9. Guide to the expression of uncertainty in measurement. ISO, Geneva, Switzerland 1993.

A fin de lograr un mecanismo de mejora continua, solicitamos a los laboratorios que nos envíen cualquier sugerencia o comentario que consideren oportuno. Por otro lado, en caso de tener alguna duda sobre la ejecución de los métodos de ensayo o de las causas de diferencias en los resultados, rogamos nos consulten.

ANEXO 1

TABLAS Y GRÁFICOS

TABLA 1
Datos enviados por los participantes

Lab n°	Nitrógeno total (g/100g)			Fósforo extraíble (mg/kg)			Carbono orgánico oxidable (g/100g)			pH 1:2,5 (agua)			Humedad base seca (g/100g)		
	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 1	Valor 2	Valor 3
1	0,158	0,160	0,154	25,130	24,920	24,850	1,480	1,480	1,460	5,330	5,340	5,320	1,620	1,580	1,600
2	0,171	0,164	0,162	24,200	24,300	24,800	1,510	1,480	1,550	5,400	5,400	5,400	1,590	1,580	1,440
3	ni	ni	ni	13,350	13,300	13,950	1,670	1,790	1,790	6,660	6,700	6,700	2,040	1,980	2,000
4	ni	ni	ni	19,300	19,400	20,100	1,970	2,050	2,130	5,500	5,500	5,600	ni	ni	ni
5	ni	ni	ni	20,400	19,600	19,400	1,580	1,610	1,520	5,350	5,390	5,450	0,900	0,920	0,990
6	0,098	0,105	0,084	30,330	32,030	32,030	1,200	1,400	1,400	5,550	5,570	5,540	2,090	2,200	1,940
7	ni	ni	ni	31,870	29,290	30,580	1,480	1,420	1,480	5,460	5,290	5,140	1,030	1,020	1,020
8	0,150	0,140	0,140	22,200	22,200	22,900	1,790	1,780	1,790	5,400	5,400	5,200	1,000	1,100	1,100
9	0,160	0,170	0,160	24,000	24,000	24,000	1,600	1,600	1,600	5,300	5,300	5,300	ni	ni	ni
10	ni	ni	ni	24,740	24,740	25,160	1,840	1,870	1,890	5,240	5,240	5,290	1,139	1,138	1,140
11	ni	ni	ni	18,430	17,980	18,100	1,460	1,550	1,460	5,950	5,970	6,090	ni	ni	ni
12	0,144	0,149	0,147	23,700	23,200	24,200	1,570	1,620	1,600	5,250	5,250	5,290	1,300	1,330	1,310
13	0,175	0,173	0,170	30,140	30,140	30,140	1,440	1,470	1,430	5,010	5,030	5,050	1,100	1,120	1,150
14	0,170	0,180	0,160	26,260	26,120	25,160	1,440	1,430	1,450	5,410	5,410	5,410	1,400	1,470	1,420
15	0,170	0,160	0,160	23,200	23,400	23,300	1,170	1,180	1,170	5,700	5,600	5,600	0,870	0,850	0,850
16	0,168	0,175	0,175	22,500	22,600	22,600	1,490	1,510	1,500	5,300	5,200	5,300	1,100	1,100	1,200
17	ni	ni	ni	22,000	22,800	23,000	1,470	1,450	1,480	5,330	5,330	5,340	1,130	1,060	1,120
18	0,165	0,155	0,153	21,500	20,200	21,100	1,910	1,920	1,910	4,950	4,980	5,050	0,500	0,550	0,620
19	0,149	0,147	0,152	22,160	22,770	22,160	1,810	1,830	1,880	5,120	5,150	5,170	1,017	1,017	1,016
20	0,187	0,192	0,189	21,600	21,300	21,300	1,990	1,990	2,050	5,400	5,400	5,400	4,100	4,100	4,700
21	0,140	0,150	0,140	*	*	*	1,870	1,870	1,830	5,400	5,400	5,400	1,150	1,010	0,970
22	0,160	0,166	0,167	23,800	24,500	24,600	1,460	1,500	1,410	5,580	5,570	5,590	1,570	1,550	1,360
23	0,170	0,260	0,290	25,800	26,000	26,000	1,430	1,420	1,420	5,800	5,900	5,700	0,900	1,000	0,900
24	1,451	1,481	1,480	27,700	27,200	27,600	1,515	1,541	1,497	5,300	5,300	5,400	1,260	1,250	1,260
25	0,173	0,173	0,169	21,600	23,300	21,800	1,510	1,510	1,560	5,700	5,600	5,600	0,860	0,910	0,810
26	0,147	0,150	0,148	25,000	24,200	25,500	1,380	1,410	1,440	5,100	5,200	5,300	0,900	1,000	0,800
27	0,157	0,157	0,160	24,800	26,200	27,100	1,410	1,410	1,430	5,160	5,120	5,180	0,490	0,550	0,680
28	ni	ni	ni	26,800	26,900	26,900	1,900	1,890	1,890	5,500	5,530	5,570	1,170	1,140	1,070
29	ni	ni	ni	30,100	31,000	30,400	1,560	1,590	1,620	5,550	5,570	5,510	ni	ni	ni
30	ni	ni	ni	22,000	22,300	22,400	1,870	1,840	1,830	5,400	5,400	5,300	1,830	1,980	2,030
31	0,175	0,176	0,162	26,400	25,400	24,600	1,470	1,460	1,480	5,630	5,760	5,700	1,300	1,200	1,200
32	0,140	0,140	0,140	22,800	22,800	23,000	1,440	1,440	1,410	5,400	5,400	5,400	1,140	1,180	1,190
33	0,160	0,160	0,160	23,000	22,500	23,600	1,540	1,530	1,540	5,100	5,100	5,100	0,500	0,500	0,500
34	0,177	0,192	0,177	25,900	26,100	26,900	1,950	1,910	1,890	5,500	5,500	5,500	ni	ni	ni
35	ni	ni	ni	14,000	16,000	11,000	3,100	3,180	3,180	5,470	5,350	5,440	ni	ni	ni

ni: no informa

* El laboratorio 21 informó el parámetro Fósforo extraíble por 2 métodos diferentes, a continuación se muestran sus resultados:

Lab n°	Fósforo extraíble (mg/kg)		
	Valor 1	Valor 2	Valor 3
21a	25,500	27,100	25,200
21b	17,400	16,900	13,900

TABLA 1 (Continuación)
Datos enviados por los participantes

Lab n°	Nitrógeno total (g/100g)			Fósforo extraíble (mg/kg)			Carbono orgánico oxidable (g/100g)			pH 1:2,5 (agua)			Humedad base seca (g/100g)		
	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 1	Valor 2	Valor 3
36	0,168	0,170	0,173	26,880	26,640	26,400	1,840	1,870	1,860	5,680	5,640	5,530	1,618	1,669	1,552
37	0,147	0,153	0,141	21,700	22,900	22,100	2,120	2,000	1,960	5,220	5,160	5,190	1,600	1,550	1,620
38	0,151	0,148	0,145	15,150	15,620	15,230	1,441	1,419	1,399	5,477	5,530	5,503	1,520	1,520	1,500
39	ni	ni	ni	17,400	19,400	17,800	1,420	1,480	1,490	5,420	5,420	5,390	0,400	0,400	0,500
40	0,148	0,157	0,161	21,900	21,200	22,100	1,230	1,200	1,310	5,200	5,080	5,060	1,480	1,840	1,860
41	0,173	0,177	0,173	24,200	24,600	24,500	1,590	1,620	1,530	5,320	5,360	5,350	1,630	1,520	1,730
42	ni	ni	ni	27,400	25,500	26,300	1,920	1,980	1,860	5,910	6,050	5,970	ni	ni	ni
43	0,174	0,151	0,162	21,160	20,450	22,360	2,000	1,800	1,910	5,540	5,580	5,560	1,500	1,300	1,400
44	ni	ni	ni	23,800	23,600	24,400	1,560	1,540	1,540	5,400	5,400	5,400	ni	ni	ni
45	0,179	0,175	0,175	27,100	26,400	26,100	1,530	1,550	1,510	5,330	5,310	5,270	1,220	1,230	1,260
46	0,137	0,137	0,138	26,300	26,300	26,500	1,890	1,890	1,840	5,300	5,300	5,300	1,012	1,012	1,012
47	0,113	0,114	0,109	26,430	26,090	25,410	1,450	1,350	1,350	5,490	5,470	5,460	1,510	1,570	1,480
48	0,090	0,090	0,090	0,940	0,940	0,920	2,120	1,920	1,920	5,320	5,300	5,300	1,140	1,020	0,870
49	0,170	0,167	0,172	23,800	24,000	24,100	1,520	1,550	1,550	5,400	5,420	5,450	1,300	1,200	1,200
50	0,169	0,168	0,160	25,740	25,660	25,580	1,840	1,850	1,880	5,660	5,650	5,660	2,150	2,180	2,170
51	0,163	0,158	0,160	26,800	26,800	27,000	1,430	1,420	1,430	5,420	5,430	5,450	0,430	0,450	0,440
52	0,152	0,146	0,158	18,000	19,000	20,000	1,740	1,760	1,720	5,630	5,560	5,690	ni	ni	ni
53	0,160	0,160	0,160	27,000	27,000	27,000	1,690	1,580	1,590	5,610	5,550	5,590	1,300	1,340	1,330
54	0,210	0,190	0,210	24,660	23,900	24,450	1,450	1,390	1,460	5,500	5,520	5,530	1,120	1,150	1,230
55	ni	ni	ni	21,600	21,800	21,500	2,070	2,100	2,090	5,630	5,590	5,650	3,700	3,700	3,900
56	0,206	0,208	0,208	15,970	15,880	15,970	1,974	1,971	1,980	4,940	4,950	4,950	0,860	0,910	0,900
57	0,220	0,190	0,190	23,450	23,260	23,490	1,980	1,910	1,920	5,120	5,150	5,220	1,710	1,730	1,700
58	0,147	0,146	0,140	15,600	14,400	15,400	1,960	2,020	1,920	5,420	5,420	5,440	1,820	1,820	1,620
59	0,210	0,200	ni	37,930	38,700	ni	2,860	2,730	ni	5,470	5,490	ni	0,984	1,122	ni
60	0,200	0,200	0,190	22,620	21,490	22,270	1,900	1,890	1,900	5,570	5,570	5,510	1,320	1,320	1,320
61	0,148	0,156	0,164	23,900	23,000	22,000	1,530	1,560	1,490	5,350	5,400	5,400	1,400	1,550	1,600
62	0,170	0,168	0,168	30,300	27,200	27,500	1,910	1,870	1,870	5,830	5,810	5,830	1,110	1,080	1,110
63	0,196	0,193	0,199	16,440	16,210	16,210	1,520	1,500	1,500	5,620	5,610	5,590	0,550	0,570	0,570
64	0,180	0,180	0,180	11,000	11,000	11,000	1,900	1,950	1,950	5,690	5,570	5,570	0,650	0,650	0,700
65	ni	ni	ni	21,900	21,100	20,900	1,700	1,700	1,700	5,460	5,490	5,410	1,820	1,790	1,960
66	ni	ni	ni	17,400	18,700	18,900	2,010	1,980	2,030	6,060	6,000	6,010	ni	ni	ni
67	0,120	0,120	0,120	22,900	23,100	23,000	1,800	1,800	1,800	5,100	5,100	5,100	1,000	1,100	1,000
68	0,181	0,177	0,176	28,600	28,000	28,500	1,500	1,400	1,400	5,600	5,600	5,700	1,200	1,200	1,300
69	0,170	0,180	0,180	27,700	27,500	27,900	1,820	1,830	1,830	5,180	5,160	5,190	1,470	1,520	1,590

ni: no informa

TABLA 2
Métodos enviados por los participantes

Lab nº	Nitrógeno total	Fósforo extraíble
1	Semi-micro Kjeldahl	Bray Kurtz 1
2	Semi-micro Kjeldahl	Bray y Kurtz Nº1
3	no informa	Bray y Kurtz
4	no informa	Bray & Kurtz I
5	no informa	Bray y Kurtz Nº 1 relación 1:8
6	Kjeldahl. IRAM-SAGPyA 29572	Bray y Kurtz Nº1. IRAM-SAGPyA29570-1
7	no informa	Bray Kurtz
8	Kjeldahl (micrometodo)	Bray-Kurtz N 1
9	Kjeldahl	Bray-Kurtz Nº1
10	no informa	Brilla y Kurtz nº 1
11	no informa	Bray y Kurtz I
12	Kjeldahl	Bray & Kurtz
13	Macrokjeldhal	Kurtz y Bray nº 1
14	Método de Kjeldahl modificado (microKjeldhal)	K y B I
15	Kjeldhal (Analizador automático de Nitrógeno, Marca BÜCHI)	IRAM - SAGPyA 29570-1:2006 (Lectura Abs a 660 nm)
16	Semi-micro Kjeldahl	Esq. 2 Norma IRAM SAGPy A 29570-1
17	no informa	BRAY Y KURTZ Nº1
18	MicroKjedahl	Bray Kurtz I
19	Micro – Kjedahl (SAMLA)	Bray y Kurtz I (SAMLA)
20	Kjeldahl	BRAY-KURTZ
21a	Micro Kjedhal	Método de Olsen
21b	-	BRAY & KURTZ Nº1
22	Esquema IRAM-SAGPYA 29572	Esquema IRAM-SAGPYA 29570
23	IRAM-SAGPYA 29572 - Semi-micro Kjeldalh	IRAM-SAGPYA 29570-1 - Bray Kurtz 1
24	Semi-micro Kjeldahl	Bray-Kurtz
25	Kjeldhal modificado, escala micro.	Bray y Kurtz 1 modificado.
26	Semimicrojeldhal IRAM 295572	Bray y Kurta Nº1 IRAM 29570-1
27	Kjeldahl- Semimicro- IRAM-SAGPYA 29572 - Esquema 1	Bray y Kurtz 1-IRAM-SAGPYA 29570-1 - Esquema 2
28	no informa	Bray & Kurtz Nº1
29	no informa	COLORIMETRICO BRAY Y KURTZ
30	no informa	B y K 1 Método del Cristal violeta (INGEIS)
31	Kjeldahl- Equipo semi-automático Microkjeltec	Bray I (1:7)
32	Khejdahl (macro)	Bray Kurtz I (SAMLA)
33	Kjeldahl micro	Kurtz y Bray I
34	Kjeldahl	Bray & Kurtz
35	no informa	Bray & Kurtz

TABLA 2 (Cont.)
Métodos enviados por los participantes

Lab n°	Nitrógeno total	Fósforo extraíble
36	Kjeldhal. SAMLA-PROMAR 1991	Bray y Kurtz n° 1
37	Semi-micro Kjeldahl	Bray-Kurtz n° 1 modificado (CIH-FNH4)
38	Nitrógeno total por micro-kjeldahl (Bremner 1960)	Fósforo extraído con bicarbonato de sodio (Olsen 1954)
39	no informa	Olsen, extracción con bicarbonato de sodio 0,5 M
40	Semi-micro Kjeldahl	Bray Kurtz 1 (colorimétrico)
41	Micro Kjeldahl	Bray y Kurtz –Norma Iram
42	no informa	Bray & Kurtz N° 1
43	Digestión húmeda según Kjeldahl, semimicrométodo	Bray y Kurtz I (Bray y Kurtz, 1945)
44	no informa	Bray & Kurtz N° 1
45	Kjeldahl (macrométodo)	Bray & Kurtz N°1
46	Método semimicro Kjeldahl (SAMLA)	Bray y Kurtz I (SAMLA)
47	Kjeldahl	Bray y Kurtz n° 1 , con Cl ₂ Sn
48	Kjeldahl	Bray & Kurtz I
49	Kjeldahl	Bray y Kurtz Nro. 1
50	Kjeldahl	Bray y Kurtz 1
51	Micro Kjeldahl	Bray y Kurtz N°1
52	Kjeldahl	BRAY I RELACION 1:7
53	Semi-micro Kjeldahl	Bray I Espectrofotometria
54	Kjeldahl (digestión-dest. arrast. por vapor-titulación)	Bray & Kurtz N° 1
55	no informa	Ext: Bray y Kurtz 1 - Det: Murphy y Riley
56	Kjeldahl	Bray & Kurtz (espectrofotometría)
57	Semi-micro Kjeldahl	Bray I
58	Micro Kjeldahl.	Bray y Kurt n° I
59	Semi-micro Kjeldahl	Bray y Kurtz
60	Semi-micro Kjeldahl	Bray I
61	Semi-micro Kjeldahl	Bray y Kurt 1, usando 1 g / 7 ml extrac, 670 nm
62	Kjeldahl	Bray & Kurtz I
63	Semi-micro Kjeldahl	Bray y Kurtz 1
64	Método de Kjeldahl- Variante Steyermark	Método de Olsen, extracción por bicarbonato de sodio
65	no informa	Bray y Kurtz
66	no informa	Bray & Kurtz 1.
67	Semi-micro Kjeldahl	Método Bray-Kurtz Norma IRAM-SAGPyA 29570-1;modif
68	Método de Dumas: Combustión seca. Equipo Truspec CN (L	Bray-Kurtz
69	Semi-micro Kjeldahl	Bray-Kurtz I (2.5 g suelo, 5 min agitación)

TABLA 2 (Cont.)
Métodos enviados por los participantes

Lab n°	Carbono orgánico oxidable	pH
1	Walkley y Black	Potenciometría (1:2.5)
2	Walkey y Black semimicro	Potenciométrico
3	Walkley &Black	Relación 1: 2,5
4	Walkley-Black	Potenciométrico
5	Walkley Black-macro-	potenciométrico
6	Mezcla SulfoCrómica en suelos. IRAM-SAGPyA 29571-2.	Potenciométrica. IRAM 29410. (Agua 1:2.5)
7	Walkey y Black Semimicro	Potenciométrico
8	Walkley-Black modificado	Peachimetro de mesa
9	Walkley y Black - micrométodo	pHchímetro
10	Walkley y Black	Potenciométrico
11	Walkey y Black (SEMIMICRO)	Potenciométrico
12	Walkley & Black	Potenciométrico
13	Walkley y Black	Pontenciometria
14	W y B modif	Potenciométrico
15	IRAM - SAGPyA 29571-2:2007 (Método semi-micro)	SAMLA 2004 - (CD-ROM ISBN987-9184-40-8)
16	Esq. 2 Norma IRAM SAGPy A 29571-2	Método potenciométrico
17	Walkley y Black	Pontenciometria
18	Walkley-Black	Potenciométrico (1: 2.5)
19	Walkley & Black - Micro método – Vía Húmedo. (SAMLA)	Potenciómetro
20	Walkley y Black	PH ACTUAL/POTENCIOMETRÍA(ION SELECTIVO)
21	Wakley Black Micro	relación suelo:agua 1:2,5
22	Esquema IRAM-SAGPYA29571	Esquema IRAM-SAGPYA 29574Potenciométrico: rel 1:2.5
23	IRAM-SAGPYA 29571-2 - Walkley y Black - Semi-micro	IRAM-SAGPYA 29574 - Electrométrico
24	Walkley-Black	Método potenciométrico
25	Mezcla oxidable fuerte, escala micro.	1:3 (v/v)
26	Semomicro Walkey Black IRAM 29571-3	POTENCIOMETRICO 29574
27	Walkley Black – Micro- IRAM-SAGPYA 29571-3 - Esq 2	Potenciometría- Relación 1:2,5- IRAM-SAGPYA 29574
28	Walkley - Black (1934) Macrométodo	Potenciométrico
29	WALKLEY BLACK	CON ELECTRODO –PEACHIMETRO-
30	Walkley y Black (Richter 1981) micrometodo	pH en agua relac 1:2.5
31	Walkley & Black	Potenciométrico
32	Walkley y Black (semimicro) (filtrando antes de titular)	Potenciométrico
33	Walkley y Black micro	Potenciométrico
34	Walkley-Black	Potenciométrico
35	Walkley-Black	no informa

TABLA 2 (Cont.)
Métodos enviados por los participantes

Lab n°	Carbono orgánico oxidable	pH
36	Walkley y Black, 1934. SAMLA-PROMAR 1991.	SAMLA-PROMAR 1991.
37	Walkley y Black – Semi micro	Potenciometría - SAMLA
38	Walkley- Black modificado a micrométodo (Richter 1981)	Potenciométrico. Según recomendaciones de SAMLA
39	Oxidación húmeda, Walkley 1947	pH en suspensión suelo: agua destilada 1:2,5
40	Micro método (volumétrico)	Hidrolítico
41	Walkey y Black –Norma Iram	pehachimetro
42	Walkley-Black	Potenciométrico
43	Digestión húmeda Walkley y Black (1937), semimicrométodo	Según Manual del NRCS (2004)
44	Walkley-Black	Peachímetro
45	Walkley & Black (vía húmeda - macrométodo)	Potenciométrico
46	Macrométodo vía húmeda (SAMLA)	Potenciometría (SAMLA)
47	Método Walkey y Black	Potenciométrico
48	Walkley & Black	potenciómetro
49	Walkey y Black, mod.	Relación 1:2,5
50	Walkley-Black	Potenciometría
51	Walkley y Black modificada.	Disolución acuosa.
52	Walkley y Black	POTENCIOMETRIA
53	Walkley y Black	Potenciométrico
54	Walkley-Black	Potenciométrico 1:2,5
55	Walkley & Black	Potenciometría
56	Walkley-Black (espectrofotometría)	Potenciométrico
57	Walkley Black Micro	Potenciométrico
58	Walkley y Black. Micro método.	Potenciométrico
59	Walkley y Black	Potenciometría
60	Walkley Black Micro	Potenciométrico
61	Walkley – Black semi micro	Potenciométrico
62	Walkley-Black	Potenciométrico (phmetro mesada)
63	Walkley-Black	Electrométrico
64	Walkley & Black	pH actual 1:2,5 (agua)
65	Walkley -Black	Potenciométrico
66	Walkley & Black.	Potenciometría.
67	Walkley-Black	Medición potenciométrica
68	Walkley y Black	Suspensión suelo Agua 1:2.5
69	Soon y Abboud 1991	pH meter Orion

TABLA 3
Resultados del tratamiento estadístico

Lab n°	Nitrógeno total (g/100g)				Fósforo extraíble (mg/kg)				Carbono orgánico oxidable (g/100g)				pH 1:2,5 (agua)				Humedad base seca (g/100g)			
	Valor 1	Valor 2	Valor 3	T	Valor 1	Valor 2	Valor 3	T	Valor 1	Valor 2	Valor 3	T	Valor 1	Valor 2	Valor 3	T	Valor 1	Valor 2	Valor 3	T
1	0,158	0,160	0,154		25,13	24,92	24,85		1,480	1,480	1,460		5,330	5,340	5,320		1,620	1,580	1,600	
2	0,171	0,164	0,162		24,20	24,30	24,80		1,510	1,480	1,550		5,400	5,400	5,400		1,590	1,580	1,440	
3	ni	ni	ni		13,35	13,30	13,95		1,670	1,790	1,790		6,660	6,700	6,700	G	2,040	1,980	2,000	
4	ni	ni	ni		19,30	19,40	20,10		1,970	2,050	2,130		5,500	5,500	5,600		ni	ni	ni	
5	ni	ni	ni		20,40	19,60	19,40		1,580	1,610	1,520		5,350	5,390	5,450		0,900	0,920	0,990	
6	0,098	0,105	0,084		30,33	32,03	32,03		1,200	1,400	1,400	C	5,550	5,570	5,540		2,090	2,200	1,940	
7	ni	ni	ni		31,87	29,29	30,58		1,480	1,420	1,480		5,460	5,290	5,140	C	1,030	1,020	1,020	
8	0,150	0,140	0,140		22,20	22,20	22,90		1,790	1,780	1,790		5,400	5,400	5,200		1,000	1,100	1,100	
9	0,160	0,170	0,160		24,00	24,00	24,00		1,600	1,600	1,600		5,300	5,300	5,300		ni	ni	ni	
10	ni	ni	ni		24,74	24,74	25,16		1,840	1,870	1,890		5,240	5,240	5,290		1,139	1,138	1,140	
11	ni	ni	ni		18,43	17,98	18,10		1,460	1,550	1,460		5,950	5,970	6,090		ni	ni	ni	
12	0,144	0,149	0,147		23,70	23,20	24,20		1,570	1,620	1,600		5,250	5,250	5,290		1,300	1,330	1,310	
13	0,175	0,173	0,170		30,14	30,14	30,14		1,440	1,470	1,430		5,010	5,030	5,050		1,100	1,120	1,150	
14	0,170	0,180	0,160		26,26	26,12	25,16		1,440	1,430	1,450		5,410	5,410	5,410		1,400	1,470	1,420	
15	0,170	0,160	0,160		23,20	23,40	23,30		1,170	1,180	1,170		5,700	5,600	5,600		0,870	0,850	0,850	
16	0,168	0,175	0,175		22,50	22,60	22,60		1,490	1,510	1,500		5,300	5,200	5,300		1,100	1,100	1,200	
17	ni	ni	ni		22,00	22,80	23,00		1,470	1,450	1,480		5,330	5,330	5,340		1,130	1,060	1,120	
18	0,165	0,155	0,153		21,50	20,20	21,10		1,910	1,920	1,910		4,950	4,980	5,050		0,500	0,550	0,620	
19	0,149	0,147	0,152		22,16	22,77	22,16		1,810	1,830	1,880		5,120	5,150	5,170		1,017	1,017	1,016	
20	0,187	0,192	0,189		21,60	21,30	21,30		1,990	1,990	2,050		5,400	5,400	5,400		4,100	4,100	4,700	I
21a	0,140	0,150	0,140		25,50	27,10	25,20		1,870	1,870	1,830		5,400	5,400	5,400		1,150	1,010	0,970	
21b	-	-	-		17,40	16,90	13,90	C	-	-	-		-	-	-		-	-	-	
22	0,160	0,166	0,167		23,80	24,50	24,60		1,460	1,500	1,410		5,580	5,570	5,590		1,570	1,550	1,360	
23	0,170	0,260	0,290	C	25,80	26,00	26,00		1,430	1,420	1,420		5,800	5,900	5,700		0,900	1,000	0,900	
24	1,451	1,481	1,480	I	27,70	27,20	27,60		1,515	1,541	1,497		5,300	5,300	5,400		1,260	1,250	1,260	
25	0,173	0,173	0,169		21,60	23,30	21,80		1,510	1,510	1,560		5,700	5,600	5,600		0,860	0,910	0,810	
26	0,147	0,150	0,148		25,00	24,20	25,50		1,380	1,410	1,440		5,100	5,200	5,300		0,900	1,000	0,800	
27	0,157	0,157	0,160		24,80	26,20	27,10		1,410	1,410	1,430		5,160	5,120	5,180		0,490	0,550	0,680	
28	ni	ni	ni		26,80	26,90	26,90		1,900	1,890	1,890		5,500	5,530	5,570		1,170	1,140	1,070	
29	ni	ni	ni		30,10	31,00	30,40		1,560	1,590	1,620		5,550	5,570	5,510		ni	ni	ni	
30	ni	ni	ni		22,00	22,30	22,40		1,870	1,840	1,830		5,400	5,400	5,300		1,830	1,980	2,030	
31	0,175	0,176	0,162		26,40	25,40	24,60		1,470	1,460	1,480		5,630	5,760	5,700		1,300	1,200	1,200	
32	0,140	0,140	0,140		22,80	22,80	23,00		1,440	1,440	1,410		5,400	5,400	5,400		1,140	1,180	1,190	
33	0,160	0,160	0,160		23,00	22,50	23,60		1,540	1,530	1,540		5,100	5,100	5,100		0,500	0,500	0,500	
34	0,177	0,192	0,177		25,90	26,10	26,90		1,950	1,910	1,890		5,500	5,500	5,500		ni	ni	ni	
35	ni	ni	ni		14,00	16,00	11,00	C	3,100	3,180	3,180	G	5,470	5,350	5,440		ni	ni	ni	

ni: no informa

T: resultado del tratamiento estadístico.

C: datos eliminados por aplicación de la prueba de Cochran

G: datos eliminados por aplicación de la prueba de Grubbs.

I: laboratorio eliminado en el examen preliminar.

<3: laboratorio que informa menos que tres datos

TABLA 3 (Cont.)
Resultados del tratamiento estadístico

Lab n°	Nitrógeno total (g/100g)				Fósforo extraíble (mg/kg)				Carbono orgánico oxidable (g/100g)				pH 1:2,5 (agua)				Humedad base seca (g/100g)			
	Valor 1	Valor 2	Valor 3	T	Valor 1	Valor 2	Valor 3	T	Valor 1	Valor 2	Valor 3	T	Valor 1	Valor 2	Valor 3	T	Valor 1	Valor 2	Valor 3	T
36	0,168	0,170	0,173		26,88	26,64	26,40		1,840	1,870	1,860		5,680	5,640	5,530		1,618	1,669	1,552	
37	0,147	0,153	0,141		21,70	22,90	22,10		2,120	2,000	1,960		5,220	5,160	5,190		1,600	1,550	1,620	
38	0,151	0,148	0,145		15,15	15,62	15,23		1,441	1,419	1,399		5,477	5,530	5,503		1,520	1,520	1,500	
39	ni	ni	ni		17,40	19,40	17,80		1,420	1,480	1,490		5,420	5,420	5,390		0,400	0,400	0,500	
40	0,148	0,157	0,161		21,90	21,20	22,10		1,230	1,200	1,310		5,200	5,080	5,060		1,480	1,840	1,860	C
41	0,173	0,177	0,173		24,20	24,60	24,50		1,590	1,620	1,530		5,320	5,360	5,350		1,630	1,520	1,730	
42	ni	ni	ni		27,40	25,50	26,30		1,920	1,980	1,860		5,910	6,050	5,970		ni	ni	ni	
43	0,174	0,151	0,162		21,16	20,45	22,36		2,000	1,800	1,910	C	5,540	5,580	5,560		1,500	1,300	1,400	
44	ni	ni	ni		23,80	23,60	24,40		1,560	1,540	1,540		5,400	5,400	5,400		ni	ni	ni	
45	0,179	0,175	0,175		27,10	26,40	26,10		1,530	1,550	1,510		5,330	5,310	5,270		1,220	1,230	1,260	
46	0,137	0,137	0,138		26,30	26,30	26,50		1,890	1,890	1,840		5,300	5,300	5,300		1,012	1,012	1,012	
47	0,113	0,114	0,109		26,43	26,09	25,41		1,450	1,350	1,350		5,490	5,470	5,460		1,510	1,570	1,480	
48	0,090	0,090	0,090		0,94	0,94	0,92	G	2,120	1,920	1,920	C	5,320	5,300	5,300		1,140	1,020	0,870	
49	0,170	0,167	0,172		23,80	24,00	24,10		1,520	1,550	1,550		5,400	5,420	5,450		1,300	1,200	1,200	
50	0,169	0,168	0,160		25,74	25,66	25,58		1,840	1,850	1,880		5,660	5,650	5,660		2,150	2,180	2,170	
51	0,163	0,158	0,160		26,80	26,80	27,00		1,430	1,420	1,430		5,420	5,430	5,450		0,430	0,450	0,440	
52	0,152	0,146	0,158		18,00	19,00	20,00		1,740	1,760	1,720		5,630	5,560	5,690		ni	ni	ni	
53	0,160	0,160	0,160		27,00	27,00	27,00		1,690	1,580	1,590		5,610	5,550	5,590		1,300	1,340	1,330	
54	0,210	0,190	0,210		24,66	23,90	24,45		1,450	1,390	1,460		5,500	5,520	5,530		1,120	1,150	1,230	
55	ni	ni	ni		21,60	21,80	21,50		2,070	2,100	2,090		5,630	5,590	5,650		3,700	3,700	3,900	I
56	0,206	0,208	0,208		15,97	15,88	15,97		1,974	1,971	1,980		4,940	4,950	4,950		0,860	0,910	0,900	
57	0,220	0,190	0,190	C	23,45	23,26	23,49		1,980	1,910	1,920		5,120	5,150	5,220		1,710	1,730	1,700	
58	0,147	0,146	0,140		15,60	14,40	15,40		1,960	2,020	1,920		5,420	5,420	5,440		1,820	1,820	1,620	
59	0,210	0,200	ni	<3	37,93	38,70	ni	<3	2,860	2,730	ni	<3	5,470	5,490	ni	<3	0,984	1,122	ni	<3
60	0,200	0,200	0,190		22,62	21,49	22,27		1,900	1,890	1,900		5,570	5,570	5,510		1,320	1,320	1,320	
61	0,148	0,156	0,164		23,90	23,00	22,00		1,530	1,560	1,490		5,350	5,400	5,400		1,400	1,550	1,600	
62	0,170	0,168	0,168		30,30	27,20	27,50	C	1,910	1,870	1,870		5,830	5,810	5,830		1,110	1,080	1,110	
63	0,196	0,193	0,199		16,44	16,21	16,21		1,520	1,500	1,500		5,620	5,610	5,590		0,550	0,570	0,570	
64	0,180	0,180	0,180		11,00	11,00	11,00		1,900	1,950	1,950		5,690	5,570	5,570		0,650	0,650	0,700	
65	ni	ni	ni		21,90	21,10	20,90		1,700	1,700	1,700		5,460	5,490	5,410		1,820	1,790	1,960	
66	ni	ni	ni		17,40	18,70	18,90		2,010	1,980	2,030		6,060	6,000	6,010		ni	ni	ni	
67	0,120	0,120	0,120		22,90	23,10	23,00		1,800	1,800	1,800		5,100	5,100	5,100		1,000	1,100	1,000	
68	0,181	0,177	0,176		28,60	28,00	28,50		1,500	1,400	1,400		5,600	5,600	5,700		1,200	1,200	1,300	
69	0,170	0,180	0,180		27,70	27,50	27,90		1,820	1,830	1,830		5,180	5,160	5,190		1,470	1,520	1,590	

ni: no informa

T: resultado del tratamiento estadístico.

C: datos eliminados por aplicación de la prueba de Cochran

G: datos eliminados por aplicación de la prueba de Grubbs.

I: laboratorio eliminado en el examen preliminar.

<3: laboratorio que informa menos que tres datos

TABLA 4
Desvíos con respecto al valor medio interlaboratorio

Lab n°	Nitrógeno total (g/100g)		Fósforo extraíble (mg/kg)		Carbono orgánico oxidable (g/100g)		pH 1:2,5 (agua)		Humedad base seca (g/100g)	
	Promedio	% desv. v.medio	Promedio	% desv. v.medio	Promedio	% desv. v.medio	Promedio	% desv. v.medio	Promedio	% desv. v.medio
1	0,157	-1,8	24,967	7,2	1,47	-11,2	5,33	-1,9	1,60	30,5
2	0,166	3,4	24,433	4,9	1,51	-8,8	5,40	-0,6	1,54	25,4
3	-	-	13,533	-41,9	1,75	5,5	6,69	23,1	2,01	63,7
4	-	-	19,600	-15,8	2,05	23,6	5,53	1,9	-	-
5	-	-	19,800	-15,0	1,57	-5,4	5,40	-0,6	0,94	-23,6
6	0,096	-40,3	31,463	35,1	1,33	-19,6	5,55	2,2	2,08	69,4
7	-	-	30,580	31,3	1,46	-12,0	5,30	-2,5	1,02	-16,5
8	0,143	-10,6	22,433	-3,7	1,79	7,7	5,33	-1,8	1,07	-13,0
9	0,163	1,9	24,000	3,0	1,60	-3,6	5,30	-2,4	-	-
10	-	-	24,880	6,8	1,87	12,5	5,26	-3,2	1,14	-7,1
11	-	-	18,170	-22,0	1,49	-10,2	6,00	10,5	-	-
12	0,147	-8,5	23,700	1,8	1,60	-3,8	5,26	-3,1	1,31	7,1
13	0,173	7,7	30,140	29,4	1,45	-12,8	5,03	-7,4	1,12	-8,4
14	0,170	6,1	25,847	11,0	1,44	-13,2	5,41	-0,4	1,43	16,7
15	0,163	1,9	23,300	0,0	1,17	-29,3	5,63	3,7	0,86	-30,1
16	0,173	7,7	22,567	-3,1	1,50	-9,6	5,27	-3,0	1,13	-7,5
17	-	-	22,600	-3,0	1,47	-11,6	5,33	-1,8	1,10	-10,0
18	0,158	-1,6	20,933	-10,1	1,91	15,3	4,99	-8,1	0,56	-54,6
19	0,149	-6,8	22,363	-4,0	1,84	10,9	5,15	-5,2	1,02	-17,1
20	0,189	18,1	21,400	-8,1	2,01	21,2	5,40	-0,6	4,30	250,8
21a	0,143	-10,6	25,933	11,3	1,86	11,9	5,40	-0,6	1,04	-14,9
21b	-	-	16,067	-31,0	-	-	-	-	-	-
22	0,164	2,5	24,300	4,3	1,46	-12,2	5,58	2,7	1,49	21,8
23	0,240	49,7	25,933	11,3	1,42	-14,2	5,80	6,8	0,93	-23,9
24	1,471	817,6	27,500	18,1	1,52	-8,5	5,33	-1,8	1,26	2,5
25	0,172	7,1	22,233	-4,5	1,53	-8,0	5,63	3,7	0,86	-29,8
26	0,148	-7,5	24,900	6,9	1,41	-15,0	5,20	-4,3	0,90	-26,6
27	0,158	-1,4	26,033	11,8	1,42	-14,6	5,15	-5,1	0,57	-53,2
28	-	-	26,867	15,4	1,89	14,1	5,53	1,9	1,13	-8,1
29	-	-	30,500	31,0	1,59	-4,2	5,54	2,1	-	-
30	-	-	22,233	-4,5	1,85	11,3	5,37	-1,2	1,95	58,8
31	0,171	6,7	25,467	9,3	1,47	-11,4	5,70	4,9	1,23	0,6
32	0,140	-12,7	22,867	-1,8	1,43	-13,8	5,40	-0,6	1,17	-4,5
33	0,160	-0,2	23,033	-1,1	1,54	-7,4	5,10	-6,1	0,50	-59,2
34	0,182	13,6	26,300	12,9	1,92	15,5	5,50	1,3	-	-
35	-	-	13,667	-41,3	3,15	90,1	5,42	-0,2	-	-

TABLA 4 (Cont.)
Desvíos con respecto al valor medio interlaboratorio

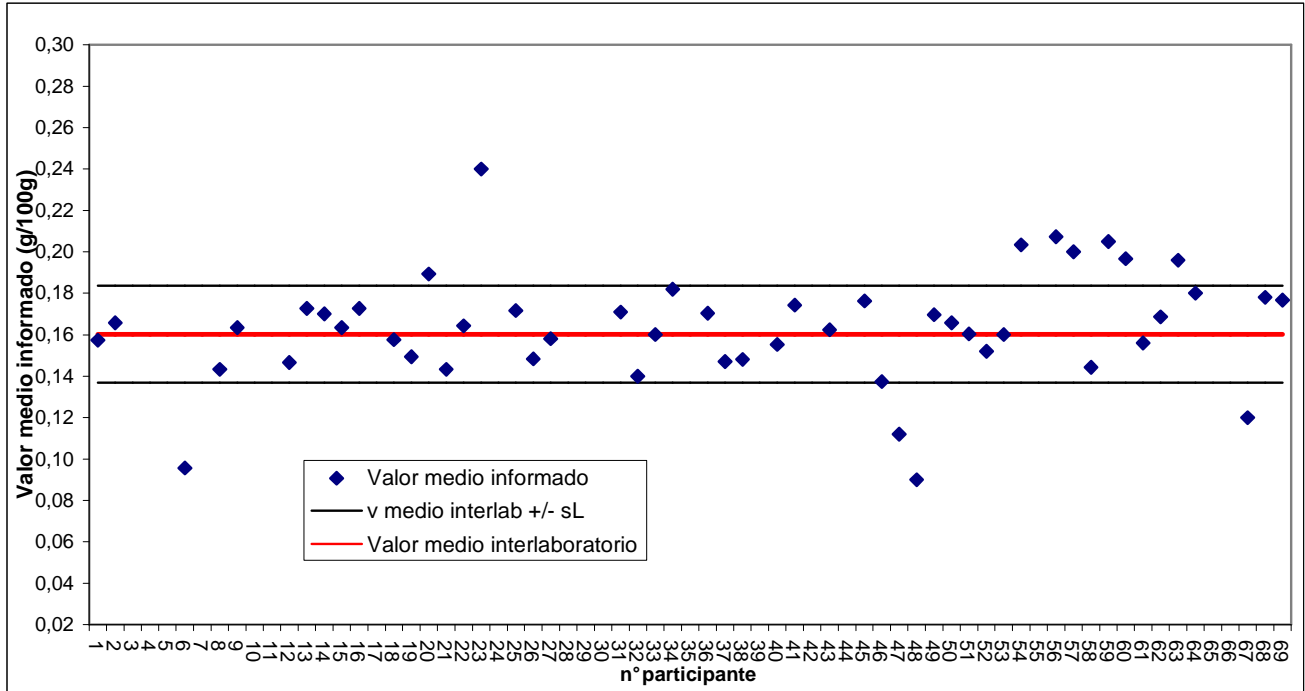
Lab n°	Nitrógeno total (g/100g)		Fósforo extraíble (mg/kg)		Carbono orgánico oxidable (g/100g)		pH 1:2,5 (agua)		Humedad base seca (g/100g)	
	Promedio	% desv. v.medio	Promedio	% desv. v.medio	Promedio	% desv. v.medio	Promedio	% desv. v.medio	Promedio	% desv. v.medio
36	0,170	6,3	26,640	14,4	1,86	11,9	5,62	3,4	1,61	31,6
37	0,147	-8,3	22,233	-4,5	2,03	22,2	5,19	-4,5	1,59	29,7
38	0,148	-7,7	15,333	-34,2	1,42	-14,4	5,50	1,3	1,51	23,5
39	-	-	18,200	-21,9	1,46	-11,8	5,41	-0,4	0,43	-64,6
40	0,155	-3,1	21,733	-6,7	1,25	-24,9	5,11	-5,9	1,73	40,9
41	0,174	8,8	24,433	4,9	1,58	-4,8	5,34	-1,6	1,63	32,7
42	-	-	26,400	13,3	1,92	15,7	5,98	10,0	-	-
43	0,162	1,3	21,323	-8,4	1,90	14,7	5,56	2,4	1,40	14,2
44	-	-	23,933	2,8	1,55	-6,8	5,40	-0,6	-	-
45	0,176	10,0	26,533	13,9	1,53	-7,8	5,30	-2,4	1,24	0,9
46	0,137	-14,3	26,367	13,2	1,87	12,9	5,30	-2,4	1,01	-17,5
47	0,112	-30,1	25,977	11,5	1,38	-16,6	5,47	0,8	1,52	24,0
48	0,090	-43,8	0,933	-96,0	1,99	19,7	5,31	-2,3	1,01	-17,6
49	0,170	5,9	23,967	2,9	1,54	-7,2	5,42	-0,2	1,23	0,6
50	0,166	3,4	25,660	10,2	1,86	11,9	5,66	4,1	2,17	76,8
51	0,160	0,0	26,867	15,4	1,43	-14,0	5,43	0,0	0,44	-64,1
52	0,152	-5,2	19,000	-18,4	1,74	4,9	5,63	3,6	-	-
53	0,160	-0,2	27,000	15,9	1,62	-2,4	5,58	2,8	1,32	8,0
54	0,203	26,9	24,337	4,5	1,43	-13,6	5,52	1,6	1,17	-4,8
55	-	-	21,633	-7,1	2,09	25,8	5,62	3,5	3,77	207,3
56	0,207	29,4	15,940	-31,6	1,98	19,0	4,95	-8,9	0,89	-27,4
57	0,200	24,8	23,400	0,5	1,94	16,7	5,16	-4,9	1,71	39,8
58	0,144	-9,9	15,133	-35,0	1,97	18,5	5,43	-0,1	1,75	43,0
59	0,205	27,9	38,315	64,5	2,80	68,5	5,48	0,9	1,05	-14,1
60	0,197	22,7	22,127	-5,0	1,90	14,3	5,55	2,2	1,32	7,7
61	0,156	-2,7	22,967	-1,4	1,53	-8,0	5,38	-0,9	1,52	23,7
62	0,169	5,2	28,333	21,6	1,88	13,5	5,82	7,2	1,10	-10,3
63	0,196	22,3	16,287	-30,1	1,51	-9,2	5,61	3,2	0,56	-54,0
64	0,180	12,3	11,000	-52,8	1,93	16,5	5,61	3,3	0,67	-45,6
65	-	-	21,300	-8,5	1,70	2,5	5,45	0,4	1,86	51,5
66	-	-	18,333	-21,3	2,01	21,0	6,02	10,9	-	-
67	0,120	-25,1	23,000	-1,3	1,80	8,5	5,10	-6,1	1,03	-15,7
68	0,178	11,1	28,367	21,8	1,43	-13,6	5,63	3,7	1,23	0,6
69	0,177	10,2	27,700	18,9	1,83	10,1	5,18	-4,7	1,53	24,6

TABLA 5
Parámetro z

Lab n°	Nitrógeno total	Fósforo extraíble	Carbono orgánico oxidable	pH
1	-0,1	0,4	-0,8	-0,5
2	0,2	0,3	-0,6	-0,1
3	-	-2,4	0,4	5,6
4	-	-0,9	1,7	0,4
5	-	-0,9	-0,4	-0,2
6	-2,8	2,0	-1,4	0,5
7	-	1,8	-0,9	-0,6
8	-0,7	-0,2	0,6	-0,4
9	0,1	0,2	-0,3	-0,6
10	-	0,4	0,9	-0,8
11	-	-1,3	-0,7	2,5
12	-0,6	0,1	-0,3	-0,7
13	0,5	1,7	-0,9	-1,8
14	0,4	0,6	-1,0	-0,1
15	0,1	0,0	-2,1	0,9
16	0,5	-0,2	-0,7	-0,7
17	-	-0,2	-0,8	-0,4
18	-0,1	-0,6	1,1	-1,9
19	-0,5	-0,2	0,8	-1,3
20	1,2	-0,5	1,5	-0,1
21a	-0,7	0,7	0,9	-0,1
21b	-	-1,8	-	-
22	0,2	0,2	-0,9	0,7
23	3,4	0,7	-1,0	1,6
24	56,0	1,0	-0,6	-0,4
25	0,5	-0,3	-0,6	0,9
26	-0,5	0,4	-1,1	-1,0
27	-0,1	0,7	-1,1	-1,2
28	-	0,9	1,0	0,4
29	-	1,8	-0,3	0,5
30	-	-0,3	0,8	-0,3
31	0,5	0,5	-0,8	1,2
32	-0,9	-0,1	-1,0	-0,1
33	0,0	-0,1	-0,5	-1,5
34	0,9	0,7	1,1	0,3
35	-	-2,4	6,6	-0,1

Lab n°	Nitrógeno total	Fósforo extraíble	Carbono orgánico oxidable	pH
36	0,4	0,8	0,9	0,8
37	-0,6	-0,3	1,6	-1,1
38	-0,5	-2,0	-1,1	0,3
39	-	-1,3	-0,9	-0,1
40	-0,2	-0,4	-1,8	-1,4
41	0,6	0,3	-0,3	-0,4
42	-	0,8	1,2	2,4
43	0,1	-0,5	1,1	0,6
44	-	0,2	-0,5	-0,1
45	0,7	0,8	-0,6	-0,6
46	-1,0	0,8	0,9	-0,6
47	-2,1	0,7	-1,2	0,2
48	-3,0	-5,5	1,4	-0,6
49	0,4	0,2	-0,5	0,0
50	0,2	0,6	0,9	1,0
51	0,0	0,9	-1,0	0,0
52	-0,4	-1,1	0,4	0,9
53	0,0	0,9	-0,2	0,7
54	1,8	0,3	-1,0	0,4
55	-	-0,4	1,9	0,8
56	2,0	-1,8	1,4	-2,1
57	1,7	0,0	1,2	-1,2
58	-0,7	-2,0	1,4	0,0
59	1,9	3,7	5,0	0,2
60	1,6	-0,3	1,0	0,5
61	-0,2	-0,1	-0,6	-0,2
62	0,4	1,2	1,0	1,7
63	1,5	-1,7	-0,7	0,8
64	0,8	-3,0	1,2	0,8
65	-	-0,5	0,2	0,1
66	-	-1,2	1,5	2,6
67	-1,7	-0,1	0,6	-1,5
68	0,8	1,3	-1,0	0,9
69	0,7	1,1	0,7	-1,1

Gráfico 1
Datos enviados por los participantes - Nitrógeno total



Laboratorio cuyo valor excede el ámbito del gráfico:

n° part.	Valor medio
24	1,47

Gráfico 2
Datos enviados por los participantes - Fósforo extraíble

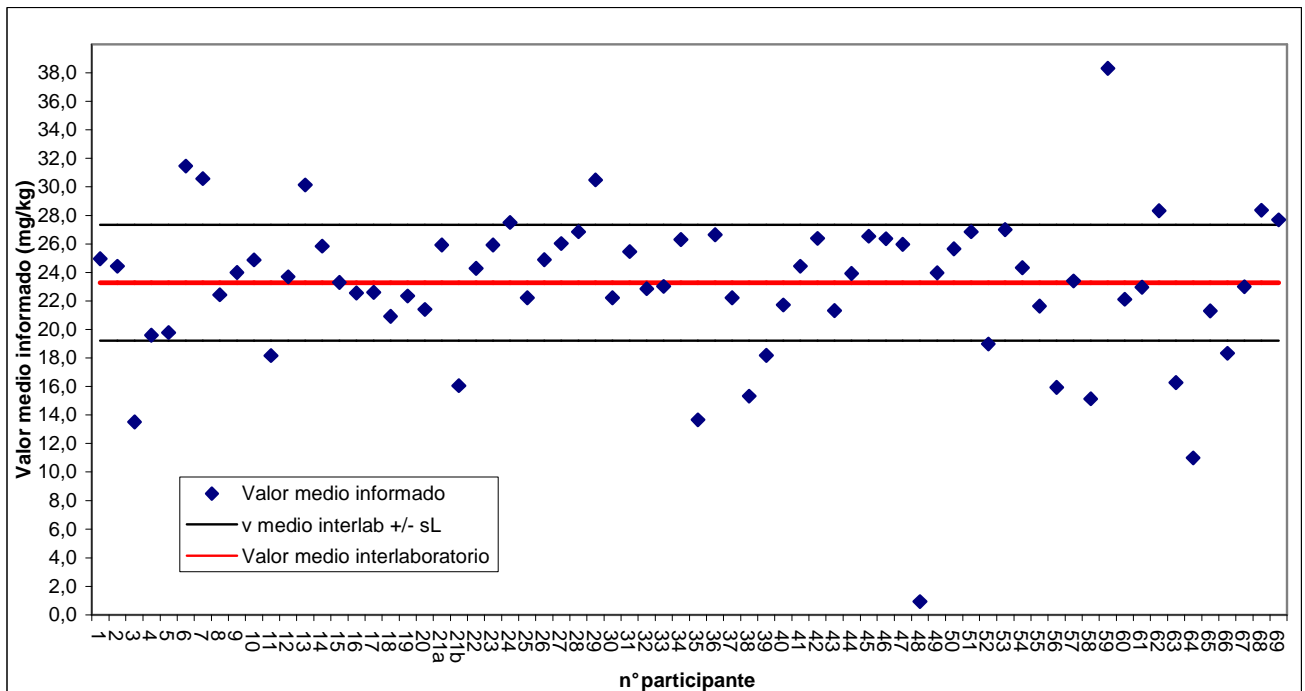


Gráfico 3
Datos enviados por los participantes - Carbono orgánico oxidable

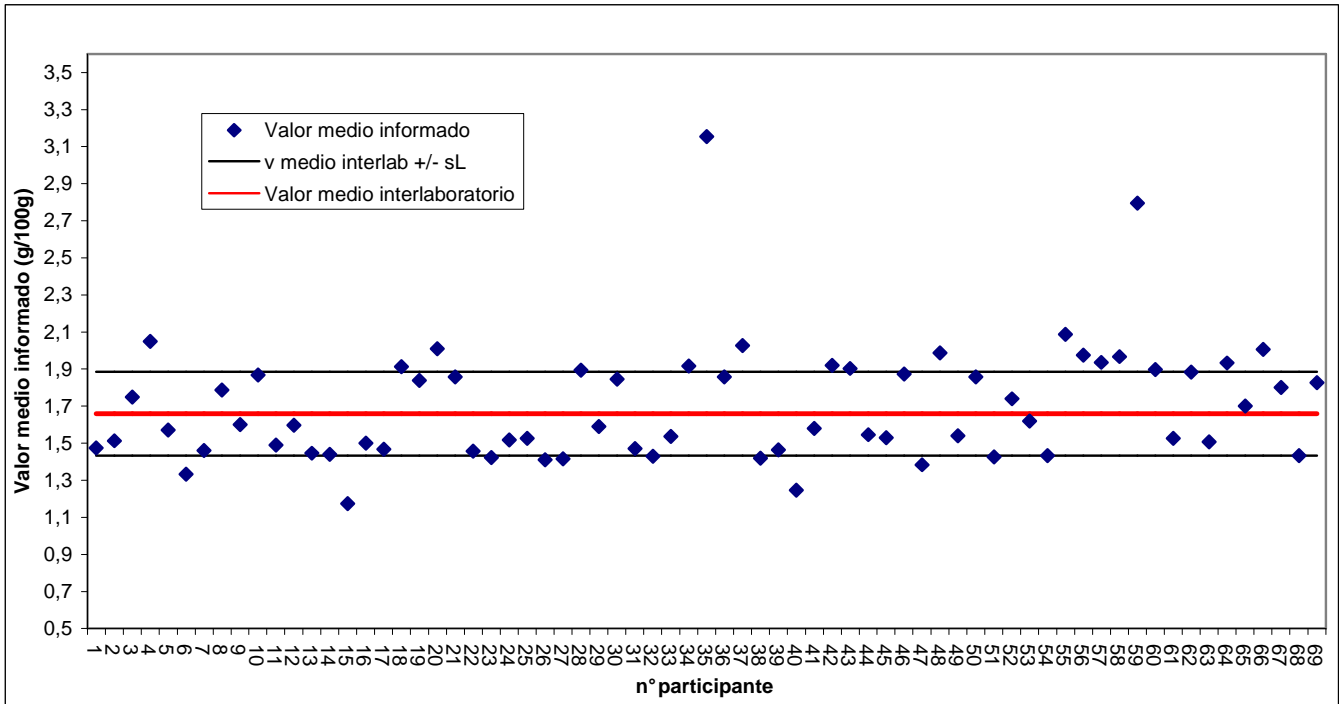


Gráfico 4
Datos enviados por los participantes - pH

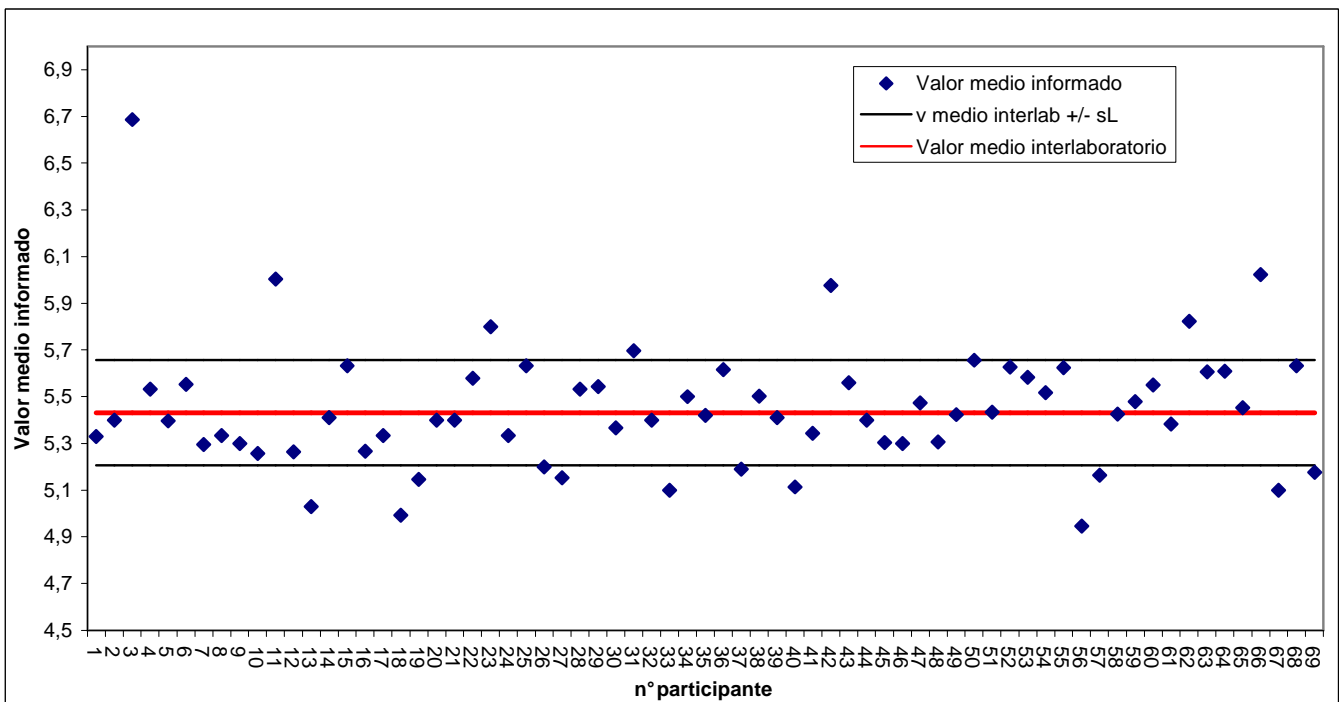
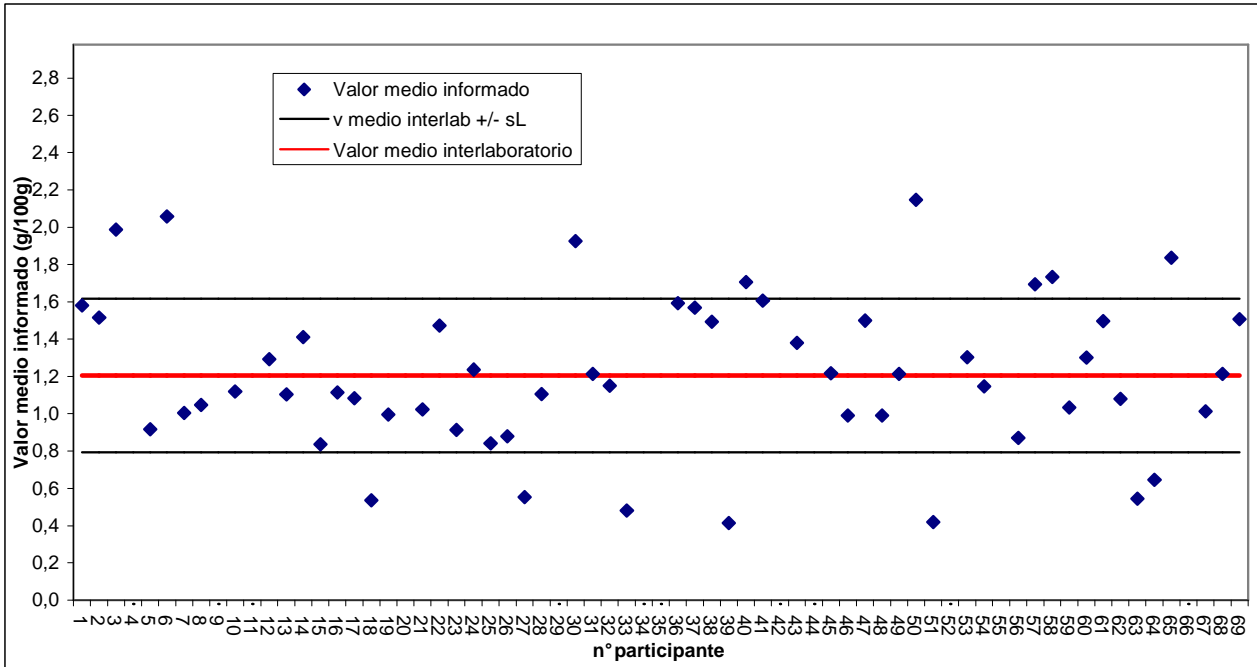


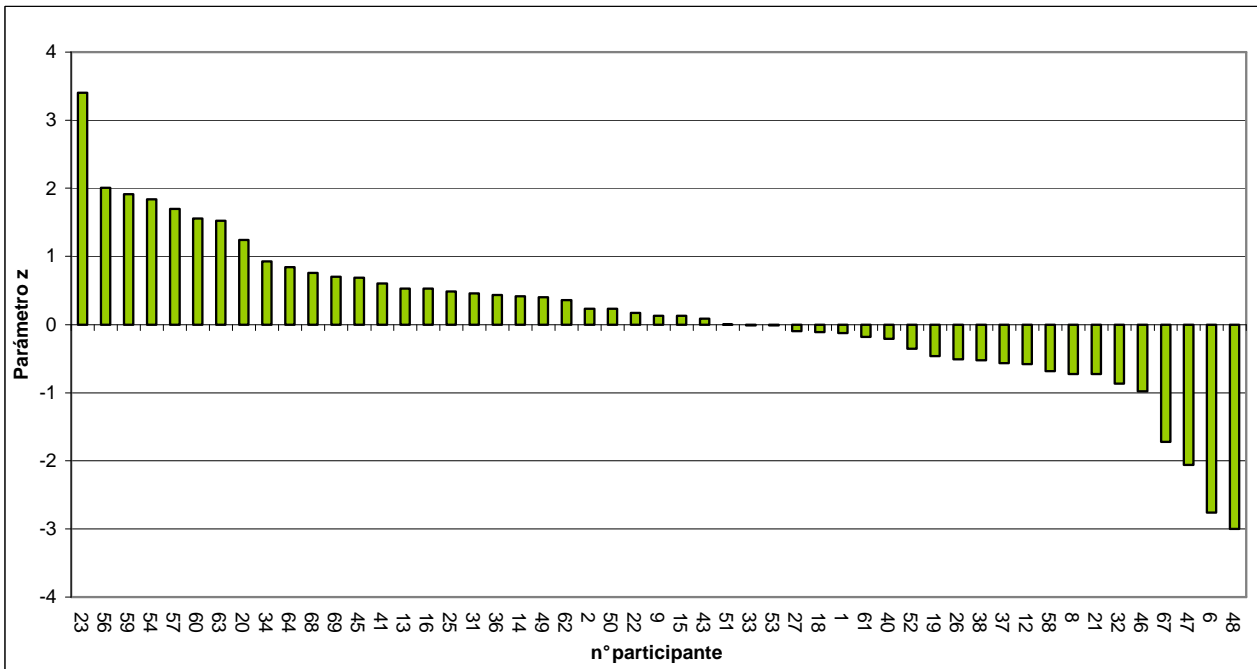
Gráfico 5
Datos enviados por los participantes - Humedad base seca



Laboratorios cuyos valores exceden el ámbito del gráfico:

n°part.	Valor medio	n°part.	Valor medio
20	4,3	55	3,77

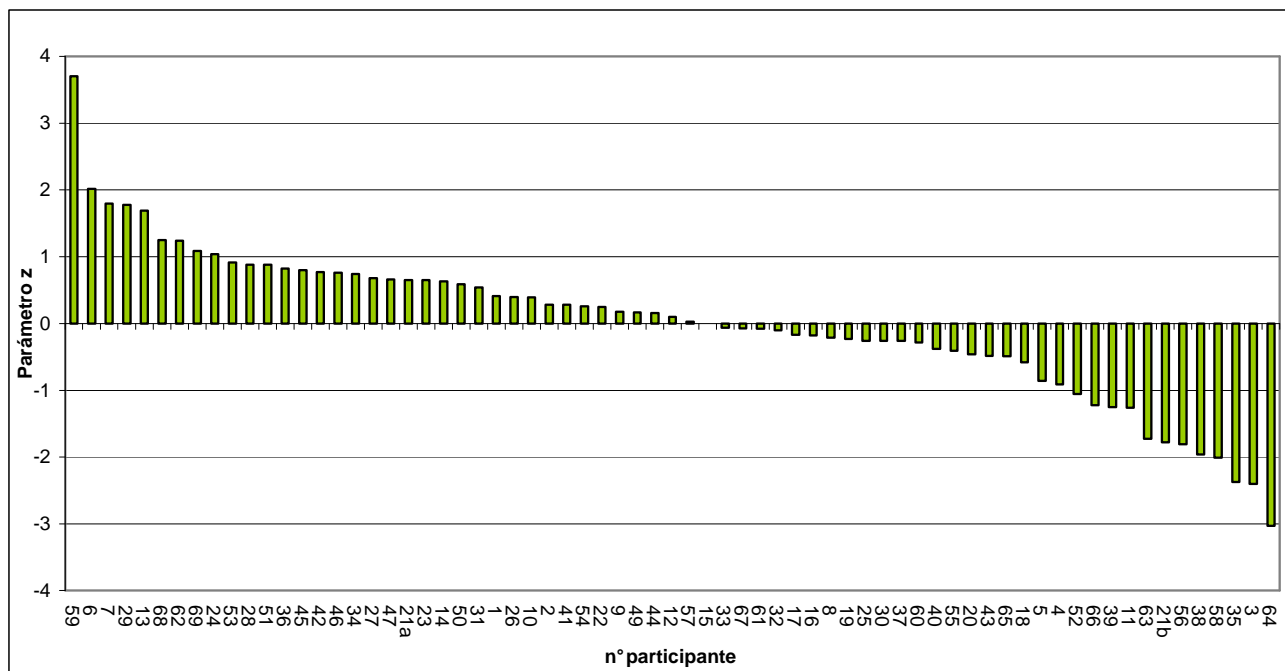
Gráfico 6
Parámetro z - Nitrógeno total



Laboratorio cuyo valor excede el ámbito del gráfico:

n°part.	z
24	56,0

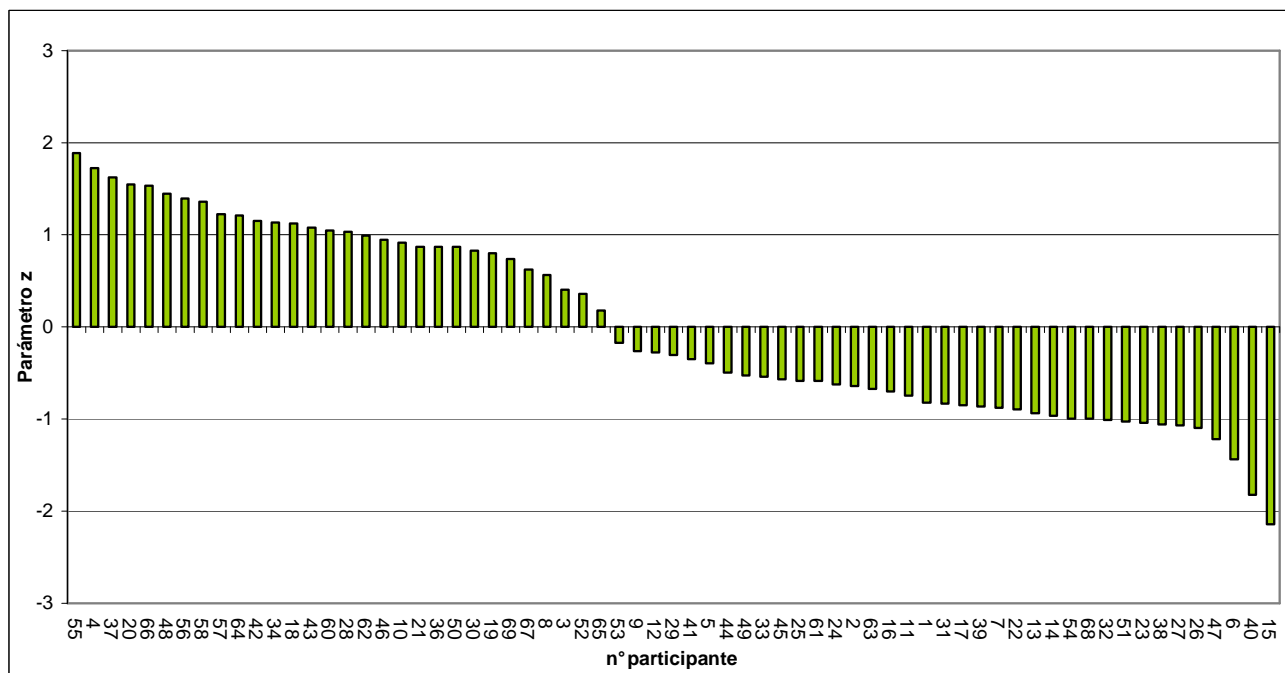
Gráfico 7
Parámetro z - Fósforo extraíble



Laboratorio cuyo valor excede el ámbito del gráfico:

n°part.	z
48	-5,5

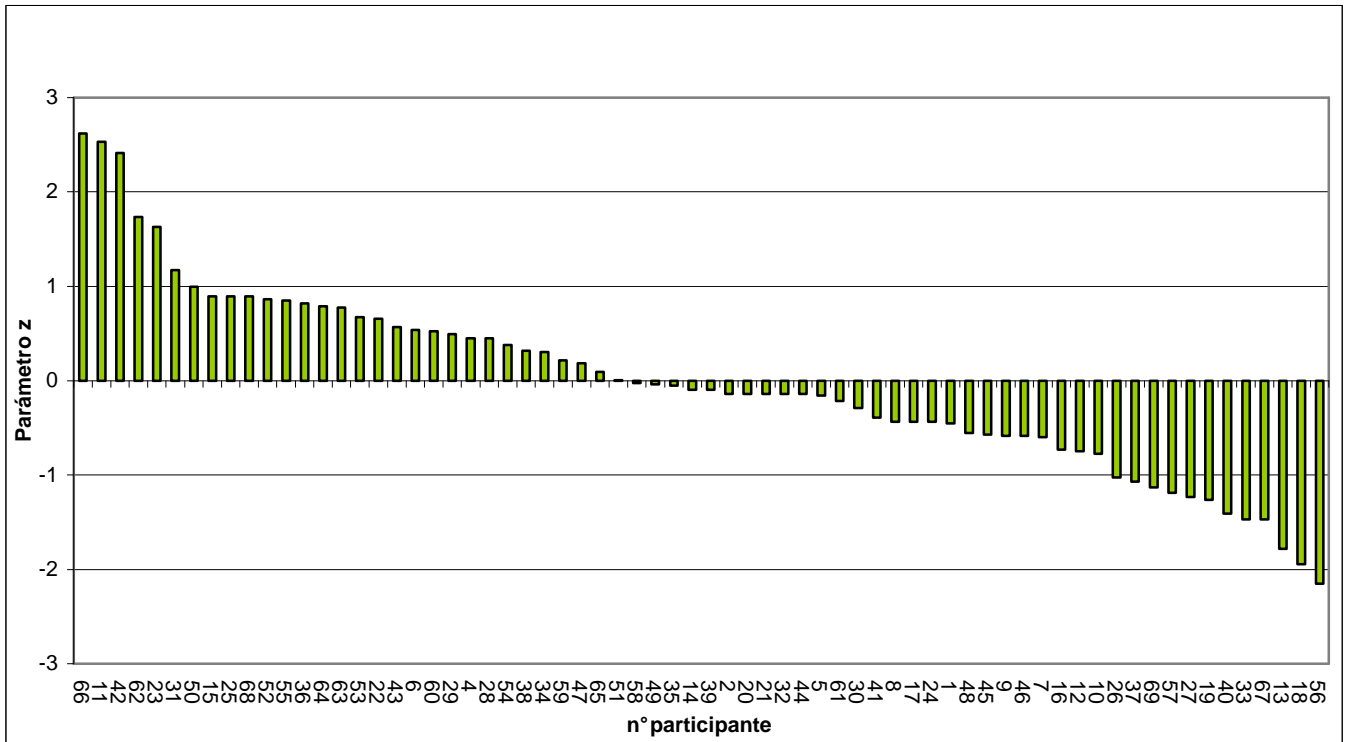
Gráfico 8
Parámetro z - Carbono orgánico oxidable



Laboratorios cuyos valores exceden el ámbito del gráfico:

n°part.	z	n°part.	z
35	6,6	59	5,0

Gráfico 9
Parámetro z - pH



Laboratorio cuyo valor excede el ámbito del gráfico:

n°part.	z
3	5,6

ANEXO 2

DEFINICIONES DE REPETIBILIDAD Y REPRODUCIBILIDAD DE UN MÉTODO DE ENSAYO

Definiciones de repetibilidad y reproducibilidad de un método de ensayo

Resultado de un ensayo: Es el valor de una característica obtenido mediante la realización de un método determinado. El método puede especificar que se realicen un cierto número de observaciones y que reporte el promedio como resultado del ensayo. También puede requerir que se apliquen correcciones estándar. Por lo tanto puede suceder que un resultado individual provenga de varios valores observados.

Precisión: Es el grado de acuerdo entre resultados mutuamente independientes de un ensayo, que se obtuvieron bajo condiciones especificadas.

Repetibilidad: Indica el grado de acuerdo entre resultados mutuamente independientes de un ensayo, obtenidos utilizando el mismo método, en idénticos materiales, en el mismo laboratorio, por el mismo operador, usando el mismo equipo y en un corto intervalo de tiempo.

Desviación estándar de repetibilidad: Es la desviación estándar de los resultados de un ensayo obtenido en las condiciones mencionadas en el párrafo anterior. Es un parámetro de la dispersión de los resultados de un ensayo en condiciones de repetibilidad.

Valor de repetibilidad r: Es el valor por debajo del cual se espera que se encuentre, con una probabilidad del 95%, la diferencia absoluta entre dos valores individuales del resultado de un ensayo, obtenidos en condiciones de repetibilidad.

Reproducibilidad: Indica el grado de acuerdo entre resultados mutuamente independientes de un ensayo obtenidos con el mismo método, en idénticos materiales, en diferentes laboratorios, con diferentes operadores y utilizando distintos equipos.

Desviación estándar de la reproducibilidad: Es la desviación estándar de resultados de ensayos obtenidos en condiciones de reproducibilidad. Es un parámetro de la dispersión de la distribución de resultados de un ensayo en condiciones de reproducibilidad.

Valor de reproducibilidad r: Es el valor por debajo del cual se espera que se encuentre, con una probabilidad del 95%, la diferencia absoluta entre dos valores individuales del resultado de un ensayo, obtenidos en condiciones de reproducibilidad.

Tratamiento de los resultados

Definiciones Generales

n = número de datos

x_i = datos

Valor medio = $\bar{x} =$ media aritmética = $(\sum x_i) / n$

Desviación estándar = $S_d = [\sum (x_i - \bar{x})^2 / (n - 1)]^{1/2}$

% de desviación respecto del valor medio = $[(x_i - \bar{x}) / \bar{x}] 100$

% de desviación respecto del valor de referencia = $[(x_i - \text{val. ref.}) / \text{val. ref.}] \cdot 100$

Definición del parámetro z

El primer paso para evaluar un resultado es calcular cuan apartado está ese dato del valor asignado o del valor de la referencia, es decir: $x_i - \text{val. ref.}$ (5).

Muchos esquemas de evaluación de datos utilizan la relación entre esta diferencia y el valor de la desviación estándar para comparar los resultados.

El valor de la desviación estándar que se utiliza puede ser fijado a priori por acuerdo de los participantes basándose en expectativas de desempeño. También puede ser estimado a partir de los resultados del interlaboratorio luego de eliminar los datos discordantes o fijarlo en base a métodos robustos para cada combinación de analito, material y ejercicio.

Cuando puede considerarse que un sistema analítico “se comporta bien”, z debiera presentar prácticamente una distribución normal, con un valor medio de cero y una desviación estándar unitaria. En estas condiciones, un valor de $|z| > 3$ sería muy raro de encontrar en tal sistema e indica un resultado no satisfactorio, mientras que la mayoría de los resultados debieran tener valores tales que $|z| < 2$.

Es posible establecer entonces la siguiente clasificación:

$|z| \leq 2$ satisfactorio $2 < |z| < 3$ cuestionable $|z| \geq 3$ no satisfactorio

Prueba de Grubbs

Para calcular la estadística del test de Grubbs simple, se calcula el promedio para cada laboratorio (por lo menos de tres datos) y luego la desviación estándar de esos L promedios (designada como la s original). Se calcula la desviación estándar del conjunto de los promedios luego de haber eliminado el promedio más alto (s_a) y lo mismo luego de haber eliminado el promedio más bajo (s_b).

Entonces se calcula la disminución porcentual en la desviación estándar como sigue:

$$100 \times [1 - (s_b / s)] \quad \text{y} \quad 100 \times [1 - (s_a / s)]$$

El más alto de estos dos decrecimientos porcentuales se compara con el valor crítico de Grubbs para el número de laboratorios considerado (probabilidad = 2,5 %) y cuando lo excede se rechaza, recomenzando el ciclo.

Prueba de Cochran

Dado un conjunto de desviaciones estándar s_i , todas calculadas a partir del mismo número de replicados de resultados de ensayo, el criterio de Cochran resulta:

$$C = s_{\max}^2 / \sum s_i^2$$

Este valor de C se compara con el valor crítico de las correspondientes tablas para un 95% de nivel de confianza.

Se entra en la tabla con el número de observaciones asociadas a cada variancia (triplicado en este caso) y el número de variancias comparadas (número de participantes). Si C excede el valor crítico tabulado, el dato del laboratorio correspondiente es rechazado y se reinicia el ciclo.