 <b>Universidad del Tolima</b>	<b>PROCESO EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL</b>  <b>PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS DE LABORATORIO - LASEREX</b>	Página 1 de 29
		Código:EP-P04
		Versión: 08
		Fecha Aprobación: 10-04-2024

## 1. DEFINICIÓN

Evidenciar los procedimientos aplicados en el análisis de suelos, aguas, foliares y bromatológicos, entre otros, realizados en los Laboratorios de Servicios de Extensión en Análisis Químico. LASEREX

## 2. ALCANCE

Este procedimiento es utilizado por el Laboratorio de Servicios de Extensión en Análisis Químico LASEREX, ubicado en el bloque 14, de la Universidad del Tolima, sede Santa Helena.

## 3. ESTRUCTURA

### 3.1 GENERALIDADES


#### 3.1.1 ANÁLISIS DE SUELOS

**3.1.1.1 DEFINICIÓN DE MUESTRA DE SUELO.** La muestra de suelo consiste en una mezcla de porciones pequeñas de suelo tomadas al azar en distintas partes de un terreno homogéneo hasta cubrir toda el área. Usualmente, ésta se emplea para evaluar las características del suelo, para lo cual se requiere que la muestra sea representativa del terreno que se desea evaluar. Una vez detectadas las limitaciones del suelo se puede determinar cuál es su uso más adecuado y cuál es el manejo racional que debería dársele.

**3.1.1.2 TOMA DE LA MUESTRA DE SUELO.** Importa advertir que de una buena toma de la muestra, depende la representatividad de los resultados analíticos que se obtendrán en el laboratorio, teniendo en cuenta que no solo se involucra el proceso de obtener físicamente la muestra representativa del suelo para el análisis, sino también el de caracterizar el ambiente del cual la muestra fue tomada y el manejo de la misma para cumplir con los objetivos propuestos.

Para la toma de muestra en cada sitio de muestreo se recomienda remover las plantas y hojarasca fresca (1-3 cm), luego introducir el barreno o pala a la profundidad deseada y transferir aproximadamente 100 g de suelo a un balde plástico limpio. Para terrenos comprendidos por menos de 5 hectáreas deben tomarse 10 submuestras como mínimo para conformar la muestra a analizar. La profundidad del suelo a la cual se toma la muestra es variable, en general se recomienda una profundidad de 20 cm para la gran mayoría de cultivos agrícolas.

<b>ELABORO</b> Comité de Calidad del Laboratorio LASEREX	<b>REVISO</b> Técnico Laboratorio LASEREX	<b>APROBO</b> Director del Laboratorio
<b>FECHA</b> 08 Abril de 2024	<b>FECHA</b> 09 Abril de 2024	<b>FECHA</b> 10 Abril de 2024

 <b>Universidad del Tolima</b>	<b>PROCESO EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL</b>  <b>PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS DE LABORATORIO - LASEREX</b>	Página 2 de 29
		Código:EP-P04
		Versión: 08
		Fecha Aprobación: 10-04-2024

La descripción más detallada para la toma de muestra se encuentra en el PROTOCOLO PARA LA TOMA DE MUESTRAS DE SUELOS, el cual está disponible en la página web de la Universidad del Tolima (Sistema de gestión integrado – mapa de procesos del sistema de gestión de la calidad, en el ítem extensión y proyección social).

En el sentido estricto, una muestra colectada en un tiempo determinado y lugar en particular, representa la composición de ese sitio en ese preciso instante y lugar. Por ello, el muestreo debe realizarse considerando los máximos cuidados. Cabe advertir que LASEREX no es responsable directo de la toma de la muestra, la cual es suministrada generalmente por el cliente; sin embargo, LASEREX en el protocolo mencionado en el párrafo anterior, sugiere la forma para tomar la muestra en forma adecuada. El protocolo a que se hace mención se puede entregar de manera personal o vía mail a los clientes que lo soliciten.

**3.1.1.3 RECEPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO EN EL LABORATORIO.** Al momento de recepción de la muestra se considera pertinente que el funcionario de LASEREX evalúe a simple vista la condición en la que ésta se encuentra: cantidad de muestra (1000 g aprox.), tipo de empaque (debe ser limpio, bolsa plástica y que no haya sido utilizada con material que pueda alterar la muestra como fertilizantes, detergentes, papel, vegetales, etc.), presencia de residuos orgánicos o inorgánicos diferentes al suelo.

Si la muestra incumple cualquiera de las observaciones anteriormente anotadas se notificará al cliente de la novedad, indicándole claramente sobre las condiciones anómalas de la muestra; si aun así el cliente solicita el análisis, se dejará constancia en las observaciones del estado en el que se recibe la muestra; estas observaciones también deberán aparecer en el formato EP-P04-F04 de entrega de resultados. En la nota en mención, debe quedar claro no sólo el estado de la muestra sino además la liberación por parte de LASEREX de la responsabilidad en los resultados obtenidos.

Una vez entregada la muestra en la oficina 14-04, el funcionario de LASEREX comunicará al cliente sobre el costo del análisis (el cual aparece registrado en el portafolio de servicios); se completará la forma EP-P04-F01 con toda la información pertinente: vereda, municipio, departamento, persona responsable del muestreo, correo electrónico, sitio y hora del muestreo, profundidad toma de muestra, área del lote, a.s.n.m., fertilizantes y/o enmiendas aplicados, régimen de lluvia, si usa riego o no, cultivo actual, cultivo para recomendación, forma de la toma de muestra, tiempo transcurrido entre la toma de la muestra y entrega en el laboratorio, entre otras.

El diligenciamiento del formato concluye con la firma del formato EP-P04-F01 por parte del cliente y del funcionario de LASEREX, quien comunicará el costo del análisis, el proceso de cancelación, facturación y el plazo establecido por el laboratorio para la emisión del resultado 20 días hábiles, (según el tipo de análisis requerido).


Al recibir el comprobante de pago del análisis, la información de la muestra es ingresada a la Bitácora de Recepción de Muestras y se le asignará el número consecutivo interno establecido por el laboratorio.

### 3.1.1.4 PARÁMETROS OFERTADOS PARA ANALISIS DE SUELOS (Tabla1).

**Tabla 1.** Parámetros determinados para las muestras de suelos.

TIPO DE ANÁLISIS	PARAMETROS
<b>PARAMETROS FÍSICO-QUÍMICOS</b>	pH
	Aluminio
	Azufre
	Materia Orgánica (M.O.)
	Boro
	Potasio
	Sodio
	Calcio
	Magnesio
	Cobre
	Zinc
	Hierro
	Manganeso
	Fósforo
	Densidad aparente
	Densidad Real
	Humedad gravimétrica
	Textura (método bouyucos y al tacto)
	Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C.)
	Conductividad eléctrica
Nitrógeno	
Carbonatos	
Calificación y Recomendación adicional	
Toma de muestras "in situ"	
Recuento de mesófilos	
<b>PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS</b>	Bacterias solubilizadoras de fósforo
	Recuento de hongos y actinomicetos

Es importante mencionar que en el caso de que el cliente solicite cotización, independientemente de si se trata de un investigador interno de la UT o externo, los parámetros cotizados deben coincidir con los registrados en el formato EP-P04-F01 de recepción de muestras para análisis de suelos.

 <b>Universidad del Tolima</b>	<b>PROCESO EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL</b>  <b>PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS DE LABORATORIO - LASEREX</b>	Página 4 de 29
		Código:EP-P04
		Versión: 08
		Fecha Aprobación: 10-04-2024

En el caso de que el cliente solicite parámetros adicionales a los ya cotizados, estos se registrarán en la hoja de recepción de muestra y se le informará al cliente sobre el valor adicional al cotizado inicialmente. Este procedimiento deberá realizarse independientemente de si la cotización se realiza de forma física o virtual.

### **3.1.1.5 CONTROL ANALÍTICO EXTERNO E INTERNO DE LOS ANÁLISIS DE SUELOS.**

Con el propósito de verificar en forma permanente la calidad de los resultados emitidos por LASEREX, se consideró pertinente inscribirse a la red interlaboratorios “Control Analítico de Laboratorios de Suelos” (CALs), coordinada por la Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo; la cual plantea como objetivo general propender y mantener la buena calidad de las determinaciones analíticas de suelos y tejido vegetal, por medio del trabajo conjunto de los laboratorios participantes. El CALs realiza 4 envíos por año de “muestras controles” a los laboratorios conformantes de la red y en un lapso de 20 a 30 días deben remitirse las respuestas. La entidad aplica estadística no paramétrica a los resultados recibidos que a su vez permiten a cada laboratorio ejercer control sobre los procedimientos llevados a cabo y revisar posibles causas de error influyentes en los resultados reportados.

El Laboratorio de Suelos-UT, pertenece al CALs desde 1997 y ha permanecido en forma ininterrumpida hasta el presente año.

Se consideró adecuado verificar algunos de los procedimientos aplicados en los análisis de suelos (P, Ca, Mg, Na, K, Fe, Cu, Mn, Zn, B y S). Para tal efecto se utilizará como patrón una muestra preparada en el laboratorio, cuyos resultados son verificados mediante cartas de control.

De esta forma nuestro Laboratorio ha permanecido vigilante para realizar ajustes a las metodologías aplicadas, cuando así lo amerite, y confirmar las que no lo requieran.


**3.1.1.6 SUGERENCIAS, QUEJAS Y RECLAMOS.** Si el cliente requiere y/o desea presentar una queja, un reclamo, una sugerencia o un comentario positivo podrá utilizar cualquiera de los siguientes canales:

Correo: [laserex@ut.edu.co](mailto:laserex@ut.edu.co)

Teléfono: 2771212 Ext. 9359

### **3.1.2 ANÁLISIS DE AGUAS**

**3.1.2.1 DEFINICIÓN DE MUESTRA DE AGUA.** Una muestra de agua es una porción de agua resultante de la mezcla de varias porciones más pequeñas que se toman en distintas partes de un sistema léntico o lótico hasta cubrir todo el sistema acuífero. Representa la composición del cuerpo de agua original del lugar, tiempo y circunstancias particulares en


 Universidad del Tolima	<b>PROCESO EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL</b>  <b>PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN Y ENTREGA DE          RESULTADOS DE LABORATORIO - LASEREX</b>	Página 5 de 29
		Código:EP-P04
		Versión: 08
		Fecha Aprobación: 10-04-2024

las que se realizó su captación.

- **Muestra para análisis físico-químico.** Se trata de una porción de agua utilizada para la determinación de los parámetros físicos y químicos de mayor estabilidad en el tiempo, por ejemplo: minerales, dureza, cloruros, entre otros.
- **Muestra para análisis microbiológico.** Hace referencia a la porción de muestra requerida para la determinación de microorganismos, por ejemplo: coliformes totales y fecales, aerobios y mesófilos, *Psuedomona*, etc.

**3.1.2.2 OTRAS DEFINICIONES.** Son pertinentes además otras definiciones asociadas al análisis de aguas:

- **Agua potable:** aquella que por reunir requisitos físicos químicos y bacteriológicos al ser consumida por el humano no produce efectos adversos a su salud.
- **Aguas residuales domésticas:** aquellas resultantes del uso del agua potable en las diferentes actividades domésticas.
- **Aguas residuales industriales:** aquellas que provienen del uso del agua potable en las actividades industriales.
- **Agua para riego:** aquella utilizada en los cultivos para controlar la humedad del suelo.
- **Contaminación:** alteración de las características físicas, químicas o biológicas del agua, como consecuencia de la incorporación en ella de productos o residuos que ocasionen, o puedan ocasionar, molestias directas o indirectas, enfermedades y aún la muerte.
- **Parámetros de estudio:** Son las características físicas, químicas o biológicas objeto de estudio. Debe establecerse cuáles de ellos es necesario evaluar in situ (parámetros susceptibles de sufrir algún tipo de variación como consecuencia del tiempo transcurrido entre el muestreo y su análisis en el laboratorio) y cuáles en el laboratorio (parámetros considerados como más estable en el tiempo).
- **Tipos de muestras:** La muestra puede ser simple, compuesta e integrada.
- **Muestras simples o puntuales:** Estas muestras son tomadas una sola vez y en un solo sitio de muestreo, reflejándose de esta forma las condiciones del medio en un momento concreto. Se aplica este tipo de muestreo cuando la composición de una fuente es relativamente constante a través de un tiempo prolongado a lo largo de estancias sustanciales en todas direcciones tal como el agua de suministro. Otras situaciones en las que es aconsejable un muestreo simple son: Cuando ocurre una descarga ocasional y se desea evaluar la misma. Si el afluente fluye sólo de forma intermitente. Si el muestreo es constante en el tiempo.
- **Muestras compuestas:** Este tipo de muestra está conformada por la mezcla de varias muestras individuales colectadas en diferentes sitios del cuerpo de agua, o en un solo sitio con intervalos de tiempo definidos previamente. Son de utilidad para observar concentraciones promedio y los efectos de descargas y operaciones variables o irregulares en los sitios de muestreo o para calcular la eficiencia de una planta de tratamiento de aguas residuales.

 <b>Universidad del Tolima</b>	<b>PROCESO EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL</b>  <b>PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS DE LABORATORIO - LASEREX</b>	Página 6 de 29
		Código:EP-P04
		Versión: 08
		Fecha Aprobación: 10-04-2024

- **Muestras integradas:** La muestra integrada se forma por la mezcla de muestras puntuales tomadas de diferentes puntos simultáneamente, o con la menor separación temporal como sea posible. La integración se hace de manera proporcional a los caudales medidos al tomar la muestra. Este tipo de muestreo es aplicable a ríos de 10 a 100 metros de ancho.


**3.1.2.3 IMPORTANCIA DE LA MUESTRA DE AGUA.** En el sentido estricto, una muestra colectada en un tiempo determinado y lugar en particular, representa la composición de esa fuente en ese preciso instante y lugar. Por ello, el muestreo debe realizarse considerando los máximos cuidados. Por otra parte, de una buena toma de la muestra, depende la representatividad de los resultados analíticos que se obtendrán en el laboratorio. La toma de la muestra no sólo involucra el proceso de obtener físicamente la muestra representativa del cuerpo de agua para el análisis, sino también el de caracterizar el ambiente del cual la muestra fue tomada y el manejo de la misma para cumplir con los objetivos propuestos.

**3.1.2.4 OBJETIVO DE LA TOMA DE MUESTRAS.** Obtener muestras de un cuerpo de agua, de un sistema de distribución a través de chorro, tanque o pozo; a la que se le analizarán parámetros fisicoquímicos, trazas de metales, plaguicidas y bacteriológico de interés, a fin de demostrar el cumplimiento de la Norma Sanitaria de Agua Potable o agua residual.

**3.1.2.4.1 Precauciones para la toma de la muestra.** Las muestras no deben tomarse demasiado cerca de la orilla, sino más bien próximas a la corriente principal para evitar que las condiciones especiales de temperatura y de concentración de oxígeno disuelto, en el que influyen tanto la vegetación de la orilla como las algas, afecten a la muestra. Cuando se realiza una campaña de inspección de vertidos y se quiere conocer la influencia de éstos en el río, se deben tomar muestras aguas arriba del vertido, en el foco y aguas abajo del mismo, donde la mezcla sea homogénea.

Para el análisis fisicoquímico se debe utilizar un recipiente limpio, preferiblemente nuevo, que no haya sido lavado con detergente ni contenido elementos que puedan alterar las características de las muestras a analizar. Para el caso de la muestra correspondiente al análisis microbiológico, éste debe ser estéril; de ser necesario, el laboratorio proporcionará recipientes debidamente esterilizados.

Al laboratorio se debe enviar como mínimo dos litros de agua para el análisis fisicoquímico, y 500 mL para el análisis microbiológico. La muestra debe ser pre-tratada, envasada, preservada y embalada convenientemente para su transporte hasta el laboratorio (bajo condiciones de refrigeración), los envases deben estar rotulados con la información necesaria para su identificación.

 <b>Universidad del Tolima</b>	<b>PROCESO EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL</b>  <b>PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS DE LABORATORIO - LASEREX</b>	Página 7 de 29
		Código:EP-P04
		Versión: 08
		Fecha Aprobación: 10-04-2024

Cabe advertir que LASEREX no es responsable directo de la toma de la muestra en un cuerpo de agua (léntico o lótico, una llave, agua residual, etc) la cual es suministrada generalmente por el cliente; sin embargo, LASEREX tiene un “PROTOCOLO PARA LA TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS”, disponible en la página web; allí se sugiere la forma adecuada de toma de la muestra para que ésta sea representativa y apta para el análisis. El protocolo a que se hace mención se puede entregar de manera personal o vía mail a los clientes que lo soliciten.


**3.1.2.5 RECEPCIÓN DE LA MUESTRA DE AGUA EN EL LABORATORIO.** Al momento de recepcionar la muestra se considera pertinente que el funcionario de LASEREX evalúe a simple vista la condición en la que ésta se encuentra: cantidad de muestra, condiciones de almacenamiento y de llegada al laboratorio, tipo de envase, identificación, entre otras.

Una vez entregada la muestra en la oficina 14-04, se completa la forma EP-P04-F02, con toda la información pertinente: vereda, municipio, departamento, persona responsable del muestreo, correo electrónico, sitio y hora del muestreo, tipo de muestra, forma de toma de muestra, punto de muestreo, tipo de envase, tiempo transcurrido entre la toma de la muestra y entrega en el laboratorio, almacenaje hasta su entrega en el laboratorio, persona que entrega la muestra y a nombre de quién se deben emitir los resultados, entre otras.

**Nota:** La forma EP-P04-F02 será utilizada como hoja de recepción de muestras de agua, cualquiera que ella sea: potable, residual, de piscinas, riego, etc. Debe tenerse en cuenta que, para el caso exclusivo de análisis de agua de piscinas, deberá anotarse alguna información adicional: olor, materiales flotantes y temperatura, que no se requiere en otro tipo de aguas.

El diligenciamiento para la entrega de la muestra concluye con la firma del formato EP-P04-F02 por parte del cliente y del funcionario de LASEREX, quien comunicará el costo del análisis, el proceso de cancelación, facturación y el plazo establecido por el laboratorio para la emisión del resultado 20 días hábiles, (según el tipo de análisis requerido).

Si la muestra incumple cualquiera de los requerimientos anteriormente anotados en el primer párrafo, se notificará al cliente de la novedad, indicándole claramente sobre las condiciones anómalas de la muestra; si aun así el cliente solicita el análisis, se dejará constancia en el aparte “observaciones” del formato correspondiente del estado en el que se recibe la muestra; estas observaciones también deberán aparecer en el formato de entrega de resultado de acuerdo al análisis solicitado EP-P04-F05 (análisis físico-químico), EP-P04-F06 (agua de piscinas) o EP-P04-F08 (análisis microbiológico) de entrega de resultados. En “observaciones”, debe quedar claro no sólo el estado en que se recibe la muestra sino además la liberación de responsabilidad por parte de LASEREX en la calidad de los resultados obtenidos.

 <b>Universidad del Tolima</b>	<b>PROCESO EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL</b>  <b>PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS DE LABORATORIO - LASEREX</b>	Página 8 de 29
		Código:EP-P04
		Versión: 08
		Fecha Aprobación: 10-04-2024

Al recibir el comprobante de pago del análisis, la información de la muestra es ingresada a la Bitácora de Recepción de Muestras y se le asignará el número consecutivo interno establecido por el laboratorio.

En cuanto el tiempo transcurrido entre la realización del muestreo y los análisis puede decirse, como norma general, que cuanto menor sea el intervalo de tiempo transcurrido después de la realización del muestreo mejor serán los resultados de los análisis fisicoquímicos; nunca deben realizarse después de transcurridas 48 horas (Tabla 2).

**Tabla 2.** Condiciones de conservación de la muestra según el parámetro

DETERMINACIÓN	CONSERVACIÓN	TIEMPO MÁXIMO DE CONSERVACION RECOMENDADO / OBLIGADO
Acidez- alcalinidad	Refrigeración a 4°C	24 h- 14d
Amonio	Refrigeración a 4°C , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	24 horas
Carbono orgánico total	Refrigeración a 4°C , HCl pH<2	7d / 24d
Cianuros	Refrigeración a 4°C o NaOH (pH12)	Inmediato/ Inmediato
Cloro	Refrigerar a oscuridad a 4°C	0.5h / 24h
Cloruros	Refrigeración a 4°C	24 h- 14d
Color	Refrigeración a 4°C	48 h / 48h
Conductividad	Refrigeración a 4°C	28d
DBO	Refrigeración a punto de congelación	0.5h / 24h
Dureza	Refrigeración a 4°, añadir HNO <sub>3</sub> hasta pH <2	28d
DQO	Refrigeración a 4°C o 2ml / L H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pH<2	0.5h / 24h
Tensioactivos (anión)	Refrigeración a 4°C	0.5h / 24h
Dioxido de Carbono	Refrigeración a 4°C	0.5h / 24h
Fenoles	Refrigeración a 4°C H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pH<2	24 h / 28 d
Fosfatos disueltos	Filtrar in situ y refrigeración a 4°C	48h / 7d
Fluoruros	Refrigeración a 4°C	28d
Fosforo total	Filtrar inmediatamente, congelada -10°C añadir 1ml de HCl /L de muestra	48h / 7d
Grasas y aceites	Refrigeración a 4°C añadir 1ml de HCl /L de muestra	48h / 7d
Metales	Filtrar inmediatamente añadir HNO <sub>3</sub> hasta pH < 2	6 meses
Nitratos	Refrigeración a 4°C o 2ml / L H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	48h / 28d
Nitritos	Refrigeración a 4°C	28d
Olor	Refrigeración a 4°C o 2ml / L H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> hasta pH < 2	Lo antes posible



DETERMINACIÓN	CONSERVACIÓN	TIEMPO MÁXIMO DE CONSERVACION RECOMENDADO / OBLIGADO
Oxígeno disuelto	-	Inmediato / 5h
Ozono	-	Inmediato / 5h
pH	-	Inmediato / 2h
Coliformes totales y Coliformes fecales	Refrigeración a 4°C	Inmediato / 24h
Sabor	-	Inmediato / 24h
Sílice	Refrigeración a 4°C	28d
Sulfatos	Refrigeración a 4°C	28d
Sulfuros	Refrigeración a 4°C, 2 N /100 acetato de zinc 2N y añadir NaOH hasta pH>9	7d / 28d
Temperatura	-	Inmediato / 2h
Turbidez	Refrigeración a 4°C en oscuridad	24h / 48h
Sólidos	Refrigeración a 4°C	48h / 28d

### 3.1.2.6 PARÁMETROS OFERTADOS PARA ANALISIS DE AGUAS (Tabla3).


**Tabla 3.** Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.

TIPO DE ANALISIS	Parámetros
<b>PARAMETROS FÍSICO-QUÍMICOS</b>	Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Na, K, Cd, Pb (cada uno)
	Temperatura
	pH
	Conductividad eléctrica
	Turbiedad
	Color aparente
	Alcalinidad total
	Acidez total
	Dureza total
	Dureza cálcica
	Dureza magnésica
	Carbono orgánico Total
	Grasas y/o aceites
	Sólidos totales
	Sólidos totales fijos
	Sólidos totales volátiles
	Sólidos suspendidos totales
	Sólidos suspendidos fijos
Sólidos disueltos	
Sólidos disueltos volátiles	

TIPO DE ANÁLISIS	Parámetros
	Sólidos sedimentables 30 min y 60 min
	Sólidos suspendidos volátiles
	Fenoles
	Cianuros
	Cloro residual
	Cloruros
	Cobre
	Cadmio
	Mercurio
	Níquel
	Plomo
	Sulfuros
	Sulfatos
	Nitrógeno total
	Nitrógeno amoniacal
	Nitrógeno orgánico
	Nitratos
	Nitritos
	Fósforo total
	Fosfatos
	Detergentes
	Al, Br <sub>2</sub> , Ag
	Sulfuro de Hidrógeno
Demanda química de oxígeno (DQO)	
Demanda biológica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	
Oxígeno disuelto (OD)	
<b>PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS</b>	Recuento de coliformes en aguas envasadas
	Recuento de coliformes fecales
	Recuento de coliformes totales
	Mesófilos
	Recuento de mohos y levaduras
	<i>Pseudomona aeruginosa</i>

Es importante mencionar que en el caso de que el cliente solicite cotización, independientemente de si se trata de un investigador interno de la UT o sea este externo, los parámetros cotizados deben coincidir con los registrados en el formato EP-P04-F02 de recepción de muestras para análisis de aguas.

En el caso de que el cliente solicite parámetros adicionales a los ya cotizados, estos se registrarán en la hoja de recepción de muestra y se le informará al cliente sobre el valor adicional al cotizado inicialmente. Este procedimiento deberá realizarse independientemente de si la cotización se realiza de forma física o virtual.

 <b>Universidad del Tolima</b>	<b>PROCESO EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL</b>  <b>PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS DE LABORATORIO - LASEREX</b>	Página 11 de 29
		Código:EP-P04
		Versión: 08
		Fecha Aprobación: 10-04-2024

### 3.1.2.7 CONTROL ANALÍTICO EXTERNO E INTERNO DE LOS ANÁLISIS DE AGUAS.

Con el propósito de verificar en forma permanente la calidad de los resultados emitidos por LASEREX, es pertinente que el laboratorio se inscriba a pruebas de desempeño inter laboratorios con organización que se encuentren acreditadas por la ONAC ensayos de aptitud o comparaciones Inter laboratorio, siguiendo lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17043:2010.

Dentro de nuestro control analítico interno en los análisis de aguas tomamos como referencia cartas control que se realizan a partir de patrones trazables de algunas determinaciones entre estas tenemos Calcio, Magnesio, Sodio, Potasio, Hierro, Cadmio que se realizan por espectrofotometría de Absorción Atómica, donde tomamos el patrón de chequeo obligatorio de estos elementos, recopilamos los datos arrojados para integrarlos en las cartas control.

Las cartas control nos permite hacer seguimiento estadístico de esas determinaciones evaluando la validez de nuestros resultados

### 3.1.2.8 REQUISITOS PARA ENTREGA DE RESULTADOS

El cliente, o alguna persona en su nombre, que solicite resultados de algún servicio realizado en los laboratorios de LASEREX, deberá firmar en la Bitácora de Entrega de resultados, adicionando su nombre claramente escrito y número de cédula. El analista de LASEREX adiciona la fecha de entrega.

**3.1.2.9 SUGERENCIAS, QUEJAS Y RECLAMOS.** Si el cliente requiere y/o desea presentar una queja, un reclamo, una sugerencia o un comentario positivo podrá utilizar cualquiera de los siguientes canales:


Correo: [laserex@ut.edu.co](mailto:laserex@ut.edu.co)

Teléfono: 2771212 Ext. 9359

### 3.1.3 ANÁLISIS BROMATOLÓGICO – FOLIARES Y OTROS

#### 3.1.3.1 DEFINICIONES ASOCIADAS AL ANÁLISIS BROMATOLOGICO, FOLIAR Y ESPECIALES (OTROS)

**Bromatología**, es la ciencia que estudia los alimentos más que la alimentación; igualmente se encarga de la conservación y tratamiento en general de estos. Está relacionada con la medición de las cantidades a suministrar a los individuos de acuerdo a los regímenes alimentarios, constituyendo la Bromatología Dietológica. Mientras que la higiene de los alimentos debe entenderse por todo lo que en la práctica significa "estudio", control o reconocimiento de los alimentos en sus condiciones higiénicas, sanitarias,

 Universidad del Tolima	<b>PROCESO EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL</b>  <b>PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN Y ENTREGA DE          RESULTADOS DE LABORATORIO - LASEREX</b>	Página 12 de 29
		Código:EP-P04
		Versión: 08
		Fecha Aprobación: 10-04-2024

modificadas ya sea por causas endógenas o exógenas, comprendiendo así la Bromatología Sanitaria.

**Análisis Foliar**, También llamado análisis de tejido vegetales, es un estudio químico del contenido de nutrientes en los tejidos vegetales. Puesto que una mayor disponibilidad de un nutriente en el suelo, se traduce en una alta concentración de éste en la planta, el análisis foliar refleja tanto la disponibilidad de nutrientes en el suelo y el estado nutricional de la planta.


**Análisis especiales (Otros)**, son considerados así aquellas matrices que no pueden agruparse como un análisis bromatológico, ni como un análisis de tejido vegetal, las cuales no son comúnmente procesadas, pero que el laboratorio posee la capacidad de analizar, entre los que se pueden mencionar: Calizas, abonos y/o fertilizantes, enmiendas, productos lácteos, grasas o aceites, mieles, propóleos y otros.

**3.1.3.2 IMPORTANCIA DE LA MUESTRA.** El análisis foliar es el método más adecuado para diagnosticar el estado nutritivo de la plantación y evaluar la disponibilidad de reservas de la planta, ya que el estado nutricional es uno de los factores que más afecta el rendimiento y la calidad de los cultivos. Los análisis foliares o de tejidos vegetales son el complemento indispensable a los análisis de suelo. Ambos son necesarios para lograr un buen diagnóstico. Un análisis de tejido de la planta joven permite hacer a tiempo correcciones de fertilización durante el ciclo de crecimiento. Los niveles tóxicos pueden ser también detectados.

El análisis bromatológico por su parte, contribuye a evaluar la calidad de un producto alimenticio natural o sintético, prevenir la aparición de peligros y riesgos a lo largo de la cadena agroalimentaria, utilizar los resultados como una estrategia costo-efectiva para la prevención de la ocurrencia de enfermedades transmitidas por alimentos. La muestra deja ver la composición cualitativa y cuantitativa de los componentes de un alimento o establecer el significado higiénico y toxicológico de las alteraciones y contaminaciones que le ocurren, y resulta un punto clave para la toma de decisiones, entre otras.

**3.1.3.3 OBJETIVO DE LA TOMA DE MUESTRAS.** Obtener muestras de una planta o de un alimento a la que se le analizarán parámetros químicos, trazas de metales y la determinación microbiológica permite confirmar un diagnóstico a partir de síntomas visibles, identificar carencias ocultas que aún no producen síntomas, ubicar áreas de suelo con deficiencias de nutrientes, determinar cuáles nutrientes ha absorbido la planta, aprender sobre interacciones entre nutrientes, estudiar el funcionamiento de los nutrientes en las plantas o bien, sugerir estudios o pruebas adicionales.

El objetivo primario del muestreo en el Análisis Bromatológico es recoger muestras de alimentos representativas y asegurarse luego de que no se produzcan cambios en la composición entre la recogida y el análisis. Documentar la variabilidad natural de las

 <b>Universidad del Tolima</b>	<b>PROCESO EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL</b>  <b>PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS DE LABORATORIO - LASEREX</b>	Página 13 de 29
		Código:EP-P04
		Versión: 08
		Fecha Aprobación: 10-04-2024

muestras cuando está relacionada con factores como la estación, el lugar geográfico, el cultivar o los sistemas de explotación.

**3.1.3.3.1 Precauciones para la toma de la muestra.** Los responsables de la toma de muestras de **alimentos**, conjuntamente con el laboratorio, deben garantizar, entre otros, que: las muestras tomadas sean las adecuadas, puedan ser analizadas con celeridad y acorde con la capacidad del laboratorio, la cantidad recolectada sea mayor o igual a la mínima necesaria según los métodos de análisis; podría tomarse como recomendación general coleccionar 500 g del producto, teniendo en cuenta la cantidad de humedad que contenga la muestra y según sea el tipo de análisis solicitado. Para que el resultado de este análisis sea significativo y confiable, debe provenir de una muestra representativa del lote que haya sido tomada y manejada de forma tal que asegure su integridad. El muestreo practicado sobre alimentos naturales o elaborados es una facultad explícita e implícita, como también necesaria para la vigilancia y aplicación del reglamento de inspección de productos, subproductos y derivados de origen animal o vegetal.

En el caso de **muestras foliares**, antes de comenzar el muestreo en cualquier cultivo es necesario definir qué se va a muestrear; qué cantidad de muestra se requiere, las condiciones del muestreo y cuál es el propósito del análisis, por ejemplo: diagnosticar una patología, verificar una observación o evidenciar la eficacia de un tratamiento.


Para que una muestra foliar pueda considerarse representativa, es importante muestrear preferentemente las plantaciones que se encuentren en fase de plena producción, y/o aquellas que sean sospechosas de tener problemas nutricionales, para intentar corregirlos. En general, 500 g de tejido foliar fresco puede considerarse como una cantidad suficiente para el análisis. No obstante, el tamaño de la muestra es dependiente del tipo de vegetal.

Es recomendable utilizar bolsas de papel, que no tengan ningún tipo de escritos, que estén limpias y secas. **NO UTILIZAR BOLSAS DE PLASTICO.** En cualquier caso, el recipiente debe estar marcado y rotulado con el nombre del vegetal, tipo de tejido (hoja, tallo, peciolo, raíz, fruto), fecha de muestreo y hora, responsable del muestreo, estado de desarrollo vegetativo y fitosanitario del tejido.

La descripción más detallada y los principales aspectos a tener en cuenta para el muestreo foliar se encuentran en el PROTOCOLO TOMA DE MUESTRAS DE FOLIARES, el cual está disponible en la página web.

En el caso de **abonos sólidos** se puede tomar como guía el PROTOCOLO PARA LA TOMA DE MUESTRAS DE SUELOS. La cantidad necesaria en este tipo de matriz es de 500 g. Para los **abonos líquidos**, el tamaño de la muestra para entregar al laboratorio debe ser de 500 mL aproximadamente.

Para otros tipos de muestras no existe un protocolo específico para cada caso, lo que implica que el tipo de muestra determinará el tamaño y el método de muestreo, para lo cual el laboratorio le indicará las condiciones y requerimientos al cliente si fuere necesario.

 <b>Universidad del Tolima</b>	<b>PROCESO EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL</b>  <b>PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS DE LABORATORIO - LASEREX</b>	Página 14 de 29
		Código:EP-P04
		Versión: 08
		Fecha Aprobación: 10-04-2024

Cabe advertir que LASEREX no es responsable directo de la toma de muestra, la cual es suministrada generalmente por el cliente, sin embargo, el laboratorio posee un protocolo que sugiere la forma de toma de muestra adecuada, para que sea representativa y apta para el análisis. El protocolo a que se hace mención se puede entregar de manera personal o vía mail a los clientes que lo soliciten.

**3.1.3.4 RECEPCIÓN DE MUESTRAS BROMATOLÓGICAS, FOLIARES Y OTROS EN EL LABORATORIO.** Al momento de recepción de la muestra se considera pertinente que el funcionario de LASEREX evalúe a simple vista la condición en la que ésta se encuentra: cantidad de muestra, condición y tipo de envase, identificación, entre otras, tomando como referencia las recomendaciones suministradas en el PROTOCOLO TOMA DE MUESTRAS DE FOLIARES.

Si la muestra incumple cualquiera de los requerimientos anteriormente anotados se notificará al cliente de la novedad, indicándole claramente sobre las condiciones anómalas de la muestra; si aun así el cliente solicita el análisis, se dejará constancia en el aparte “observaciones” del formato EP-P04-F03 lo correspondiente al estado en el que se recibe la muestra; estas observaciones también deberán aparecer en el formato de resultados EP-P04-F07 de entrega de resultados. En la nota en mención, debe quedar claro no sólo el estado en el que se recibe la muestra sino además la liberación de responsabilidad por parte de LASEREX en la calidad de los resultados obtenidos.

Una vez entregada la muestra en la oficina 14-04, se completa la forma EP-P04-F03, con la toda la información pertinente: vereda, municipio, departamento, persona responsable del muestreo, correo electrónico, tipo de muestra, sitio y hora del muestreo, envase, características de la muestra, tiempo transcurrido entre la toma de la muestra y entrega en el laboratorio, almacenaje hasta su entrega en el laboratorio, persona que entrega la muestra y a nombre de quién se deben emitir los resultados, entre otras.

El diligenciamiento del formato concluye con la firma del formato EP-P04-F03 por parte del cliente y del funcionario de LASEREX, quien comunicará el costo del análisis, el proceso de cancelación, facturación y el plazo establecido por el laboratorio para la emisión del resultado (20 días hábiles, según el análisis solicitado).

Al recibir el comprobante de pago del análisis, la información de la muestra es ingresada a la Bitácora de Recepción de Muestras y se le asignará el número consecutivo interno establecido por el laboratorio.

**3.1.3.5 PARÁMETROS DETERMINADOS A LAS MUESTRAS DE BROMATOLÓGICOS FOLIARES Y OTROS** (Tabla 4 Y 5).



**Tabla 4.** Determinaciones para análisis foliares, abonos - fertilizantes - enmiendas y minerales (yesos - calizas).

TIPO DE ANÁLISIS	PARAMETROS
<b>FOLIARES</b>	Humedad
	Nitrógeno
	Potasio
	Sodio
	Calcio
	Magnesio
	Fósforo
	Cobre
	Zinc
	Hierro
	Manganeso
	Boro
	Azufre
	Materia seca
<b>ABONOS, FERTILIZANTES Y ENMIENDAS</b>	Humedad
	pH
	Calcio
	Magnesio
	Potasio
	Fósforo
	Sodio
	Hierro
	Zinc
	Manganeso
	Cobre
	Boro
	Azufre
	Materia Orgánica
	Carbono Orgánico
	Nitrógeno Orgánico
C.I.C.	
Recuento de mesófilos, mohos-levaduras y actinomicetos	
<b>MINERALES (yesos – Calizas)</b>	Humedad
	Azufre
	Calcio,(CaCO <sub>3</sub> , CaO)
	Sílice
	Potasio
Sodio	




TIPO DE ANÁLISIS	PARAMETROS
	Magnesio
	Cobre
	Zinc
	Hierro
	Manganeso
	Fósforo

Para los análisis Bromatológicos se ofrecerán los parámetros mencionados para cualquier tipo de matriz (Leches, grasas y aceites, cereales, vinos)

**Tabla 5.** Análisis bromatológico

TIPO DE ANÁLISIS	PARAMETROS
<b>GENERALES</b> (Cualquier tipo de matriz)	Ceniza
	Extracto Etéreo
	Fibra Bruta
	FDA
	FDN
	Humedad
	Nitrógeno total
	Proteína
	Azúcares Totales y Reductores
	Vitamina C
	Vitamina A
	Acidez Total
	Acidez Fija
	Acidez Volátil
	Fósforo
	Sodio
	Potasio
	Calcio
	Magnesio
	Cobre
	Zinc
	Hierro
	Manganeso
Azufre	
Boro	
pH	
Densidad	



 <b>Universidad del Tolima</b>	<b>PROCESO EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL</b>  <b>PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS DE LABORATORIO - LASEREX</b>	Página 17 de 29
		Código:EP-P04
		Versión: 08
		Fecha Aprobación: 10-04-2024

Es importante indicar que en el caso de que el cliente solicite cotización, independientemente de si se trata de un investigador interno de la UT o sea este externo, los parámetros cotizados deben coincidir con los registrados en el formato EP-P04-F03 de “Recepción de muestras para análisis químico, bromatológico, foliares y otros”.

En el caso de que el cliente solicite parámetros adicionales a los ya cotizados, estos se registrarán en la hoja de recepción de muestra y se le informará al cliente sobre el valor adicional al cotizado inicialmente. Este procedimiento deberá realizarse independientemente de si la cotización se realiza de forma física o virtual.

### **3.1.3.6 CONTROL ANALÍTICO EXTERNO E INTERNO DE LOS ANÁLISIS FOLIARES BROMATOLÓGICOS Y OTROS**

Con el propósito de verificar en forma permanente la calidad de los resultados emitidos por LASEREX, se consideró pertinente inscribirse a la red interlaboratorios “Control Analítico de Laboratorios Foliares” (CALF), la cual es coordinada por la Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo y que tiene como objetivo general: Propender y mantener la buena calidad de las determinaciones analíticas de suelos y tejido vegetal, por medio del trabajo conjunto de los laboratorios participantes. Específicamente la entidad aplica estadística no paramétrica para señalar resultados desenfocados en el análisis químico de muestras de suelos y plantas. El Laboratorio de análisis foliar UT, pertenece al CALF desde 1997 y ha permanecido en forma ininterrumpida hasta el presente año.


El CALF realiza 4 envíos/año de “muestras controles” a los laboratorios conformantes de la red y en un lapso de 20 a 30 días deben remitirse las respuestas. Esta entidad aplica un tratamiento estadístico a los resultados que le llegan a fin de evidenciar la proximidad de éstos a los valores esperados, y posteriormente reenvía los resultados de este análisis estadístico a los usuarios.

De esta forma nuestro Laboratorio ha permanecido vigilante para realizar ajustes a las metodologías aplicadas, cuando así lo amerite, y confirmar las que no lo requieran.

Se consideró adecuado verificar algunos de los procedimientos aplicados en los análisis foliares (P, B, S, Ca, Mg, K, Fe, Cu, Mn y Zn) sometidos a las condiciones de clima, temperatura e infraestructura del Laboratorio. En este caso se utilizará como patrón una muestra preparada por el laboratorio, cuyos resultados son verificados mediante cartas de control.

### **3.1.3.7 REQUISITOS PARA ENTREGA DE RESULTADOS**

El cliente, o alguna persona en su nombre, que solicite resultados de algún servicio realizado en los laboratorios de LASEREX, deberá firmar en la Bitácora de Entrega de

 <b>Universidad del Tolima</b>	<b>PROCESO EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL</b>  <b>PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS DE LABORATORIO - LASEREX</b>	Página 18 de 29
		Código:EP-P04
		Versión: 08
		Fecha Aprobación: 10-04-2024

resultados, adicionando su nombre claramente escrito y número de cédula. El analista de LASEREX adiciona la fecha de entrega.

**3.1.3.8 SERVICIOS NO CONFORMES (SNC).** Cuando se presente un servicio no conforme se debe ver el procedimiento GC-P04. Si el SNC se tiene identificado en la matriz de SNC (GC-P04-F01) se realiza la acción inmediata remitiéndose al link:

<https://accounts.google.com/ServiceLogin?continue=https%3A%2F%2Fdocs.google.com%2F%2Fut.edu.co%2Fforms%2Fd%2F1wC3OBHng7ol3Ob9ITKW6TYyNBk6vrj991LI90dB3awA%2Fviewform&tmpl=forms&service=wise&sacu=1&hd=ut.edu.co>

**Puntos críticos.** En el punto crítico se identifican, evalúan y previenen todos los riesgos de contaminación de los productos a nivel físico, químico y biológico a lo largo de todos los procesos de la cadena de suministro, estableciendo medidas preventivas y correctivas para su control tendientes a asegurar la inocuidad. Los puntos críticos para la matriz “suelos”, aparecen descritos en el instructivo EP-I01; para “Aguas” en EP-I02 y para “Bromatología, Foliares y Análisis Especiales” en EP-I03.

## 3.2 DESCRIPCION

### 3.2.1 RECEPCIÓN DE MUESTRAS

N°	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
01.	Técnico (coordinador laboratorio) / analista de laboratorio	<p>La muestra se recibe en el bloque 14 a través de la ventanilla debidamente señalizada, en el horario de <b>8-11 a.m y de 2-4 p.m de lunes a viernes, a excepción de muestras de agua que se recepcionarán hasta el día jueves en horario de la mañana.</b></p> <p>La muestra se revisa las condiciones mínimas establecidas según la matriz en los numerales <b>3.1.1.3</b> (suelos), <b>3.1.2.3</b> (aguas), <b>3.1.3.3</b> (Bromatológicos, foliares y otros)</p>
02.	Técnico (coordinador laboratorio) / Analista de laboratorio	<p>Una vez verificadas las condiciones se diligencia el formato de acuerdo a la muestra a analizar de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recepción de muestras para análisis químicos de suelos – LASEREX EP-P04-F01</li> <li>- Recepción de muestras para análisis químico de agua – LASEREX EP-P04-F02</li> <li>- Recepción de muestras para análisis químico bromatológico - foliares y otros - LASEREX EP-P04-F03</li> </ul> <p>El funcionario proporciona al cliente la información pertinente para el pago del análisis: valor total a consignar, entidad bancaria, número de cuenta, a favor de quién se hace la consignación.</p>




N°	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
03.	Técnico (coordinador laboratorio)/ Analista laboratorio	Al presentar el recibo de pago, la información de la muestra (fecha, cliente, tipo de muestra, análisis solicitado, finca, vereda, municipio, persona o entidad a quien se reportan los resultados), ésta se ingresa a la Bitácora de Recepción de Muestras, conjuntamente con un código interno asignado según el número consecutivo de muestras recibidas sin discriminar la matriz a analizar. En el caso de no recibir el comprobante de consignación del análisis solicitado, la muestra se descarta después de 4 días calendario y es llevada a la Zona de Desechos de Suelos.
04.	Técnico (coordinador laboratorio)/ Analista laboratorio	La muestra es llevada al laboratorio correspondiente (aguas o bromatología) para iniciar las determinaciones en base a los instructivos de análisis de muestras laboratorio LASEREX (EP-I02 Y EP-I03). Para el caso de suelos se deben dejar en la Zona de Almacenamiento de Muestras, en el estante identificado como Almacenamiento Temporal de Muestras hasta el último día de la semana para completar una serie, en este momento el analista inicia las determinaciones mostradas en el instructivo EP-I01.
05.		Fin

### 3.2.2 ANALISIS GENERAL DE MUESTRAS

N°	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
01.	Técnico (Analista de laboratorio)	Dependiendo del análisis solicitado por el cliente se inician las determinaciones siguiendo el instructivo <ul style="list-style-type: none"> <li>- EP-I01: instructivo de análisis de muestras de suelos laboratorio LASEREX</li> <li>- EP -I02: instructivo de análisis de muestras de aguas laboratorio LASEREX</li> <li>- EP-I03: instructivo para el análisis de muestras de bromatología, foliares y análisis especiales.</li> <li>- EP -I06: instructivo de análisis de muestras de microbiológicos laboratorio LASEREX</li> </ul>
02.	Técnico (Analista de laboratorio)	Para la calibración y mantenimiento de equipos se seguirá el instructivo EP-I05
03.	Técnico (Analista de laboratorio)	Para la limpieza de los laboratorios se seguirá el instructivo EP-I04 instructivo de limpieza y manejo de residuos del laboratorio LASEREX
04.		Fin.

### 3.2.3 ENTREGA DE RESULTADOS

N°	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
----	-------------	-------------

 <b>Universidad del Tolima</b>	<b>PROCESO EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL</b>  <b>PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS DE LABORATORIO - LASEREX</b>	Página 20 de 29
		Código:EP-P04
		Versión: 08
		Fecha Aprobación: 10-04-2024

N°	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
01.	Técnico (Analista de laboratorio)	<p>Para la entrega de resultados se diligencia el formato</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- EP-P04-F04, Reporte resultados análisis químico de suelos – LASEREX</li> <li>- EP-P04-F05, Reporte resultados análisis químico de agua - LASEREX</li> <li>- EP-P04-F06, Reporte resultados análisis químico de agua de piscina - LASEREX</li> <li>- EP-P04-F07, Reporte resultados análisis químico bromatológicos - foliares y otros -LASEREX</li> <li>- EP-P04-F08, Reporte resultados análisis microbiológico-LASEREX</li> </ul> <p>Una vez lleno el formato respectivo se enviará al coordinador del laboratorio via E-mail para la verificación de los resultados.</p> <p>Para el caso de las muestras de suelo que requieran recomendación se realizará este proceso sobre la base de los resultados obtenidos; el coordinador del laboratorio se encargará de esta operación.</p>
02.	Técnico (Coordinador laboratorio) LASEREX	<p>Los resultados se enviarán por correo electrónico al E-mail que el usuario registra en el formato de recepción de muestras EP-P04-F01, EP-P04-F02 o EP-P04-F03. Estos resultados son firmados de manera digital, convertidos en archivo PDF y finalmente almacenados en una base de datos. Cabe aclarar que el resultado original en físico podrá ser solicitado posteriormente.</p>
03.	Técnico (Coordinador/ Director laboratorio) LASEREX	<p>Los resultados que serán entregados en formato físico son aprobados y firmados en tinta negra por el Director general del laboratorio y almacenados en medio físico y en medio magnético en una base de datos.</p> <p>Este proceso se realiza solo si el usuario ha manifestado previamente que necesita los reportes en formato físico. Para esto debe quedar el registro en las observaciones de la hoja de recepción.</p>
04.	Técnico (Coordinador/ Director laboratorio) LASEREX	<p>Al momento de ser entregados los resultados en físico, la persona encargada pondrá en el formato, sobre la firma del director, el sello seco de seguridad y hará firmar la bitácora de entrega de resultados en la cual se consigna: código de la muestra, fecha de entrega, nombre, firma y número de cédula de la persona que recibe el resultado.</p> <p>Los resultados se entregarán a la persona solicitante de los análisis, o en su defecto a una persona autorizada.</p>
05.		Fin

#### 4. BASE LEGAL

- Decreto emitido por el Ministerio de Salud, N° 475 de 1998 (10 marzo), “Por el cual se expiden normas técnicas de calidad de agua potable para consumo humano”. Este decreto fue derogado por el artículo 35. En la actualidad rige el Decreto nacional 1575 de 2007 “por el cual se expiden normas técnicas de calidad del agua potable para consumo humano”, Resolución 2115 de 2007 del Ministerio de la Protección Social.
- Decreto emitido por el Ministerio de ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial, número 2570 de 2006 (agosto 1º) “por el cual se adiciona el Decreto 1600 de 1994 y se dictan otras disposiciones técnicas de calidad de agua”. El presente decreto rige a partir de la

fecha de su publicación y deroga el parágrafo 1 del artículo 23 del Decreto 3100 de 2003 y demás disposiciones que le sean contrarias.

- Decreto emitido por el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Salud y el Departamento Nacional de Planeación, N° 1594 de 1984 (junio 26) “por el cual se reglamenta parcialmente el título I de la ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI-Parte III-Libro II y el Título III DE LA Parte III Libro I del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
- PICCAP (Ministerio de la Protección Social. Decreto 1575 de 2007): Pruebas interlaboratorios de control de calidad para agua potable. Rige para aguas de consumo humano.
- Ley 1209/2008, por medio de la cual se establecen normas de seguridad en piscinas. Decreto 2171/2009 señala las medidas aplicables a las piscinas y estructuras similares de uso colectivo y de propiedad privada unihabitacional, capítulo III: disposiciones de calidad del agua y buenas prácticas sanitarias.

## 5. REGISTROS


N°	IDENTIFICACION		ALMACENAMIENTO		PROTECCION	TDR	
	Código Formato	Nombre	Lugar Archivo	Medio de archivo	Responsable de Archivarlo	Tiempo de Retención	Disposición Final
01.	EP-P04-F01	Recepción de muestras para análisis químicos de suelos – LASEREX	Oficina de laboratorio	Físico	Analista encargado	2 años	Eliminación
02.	EP-P04-F02	Recepción de muestras para análisis químico de agua – LASEREX	Laboratorio de aguas	Físico	Analista encargado	2 años	Eliminación
03.	EP-P04-F03	Recepción de muestras para análisis químico bromatológico – foliares y otros- LASEREX	Laboratorio de bromatología	Físico	Analista encargado	2 años	Eliminación
04.	EP-P04-F04	Reporte resultados análisis químico de suelos – LASEREX	Oficina de laboratorio	Físico y/o magnético	Técnico (Coordinador/ director laboratorio) LASEREX	2 años	Eliminación
05.	EP-P04-F05	Reporte resultados análisis químico de agua –	Oficina de laboratorio	Físico y/o magnético	Técnico (Coordinador/ director laboratorio)	2 años	Eliminación



		LASEREX			LASEREX		
06.	EP-P04-F06	Reporte resultados análisis químico de agua de piscinas-LASEREX	Oficina de laboratorio	Físico y/o magnético	Técnico (Coordinador/director laboratorio) LASEREX	2 años	Eliminación
07.	EP-P04-F07	Reporte resultados análisis químico bromatológicos foliares y otros - LASEREX	Oficina de laboratorio	Físico y magnético	Técnico (Coordinador/director laboratorio) LASEREX	2 años	Eliminación
08	EP-P04-F08	Reporte resultados análisis microbiológico-LASEREX	Oficina de laboratorio	Físico y/o magnético	Técnico (Coordinador/director laboratorio) LASEREX	2 años	Eliminación
09	EP-P04-F09	Reporte de reprocesos de las determinaciones-LASEREX	Oficina de laboratorio	Físico y/o magnético	Técnico (Coordinador/director laboratorio) LASEREX	2 años	Eliminación
10	No aplica	Bitácora de recepción de muestras	Oficina de laboratorio	Físico	Técnico (Coordinador/director laboratorio) LASEREX	2 años	Eliminación
11	No aplica	Bitácora de resultados de suelos	Laboratorio de suelos	Físico	Analista encargado	2 años	Eliminación
12	No aplica	Bitácora de resultados de aguas	Laboratorio de aguas	Físico	Analista encargado	2 años	Eliminación
13	No aplica	Bitácora de resultados bromatológicos	Laboratorio de bromatología	Físico	Analista encargado	2 años	Eliminación
14	No aplica	Bitácora de resultados microbiológicos	Laboratorio de aguas	Físico	Analista encargado	2 años	Eliminación

## 6. NORMAS DE SEGURIDAD

### 6.1 MANEJO Y CONTROL DE REACTIVOS Y EQUIPOS

 <b>Universidad del Tolima</b>	<b>PROCESO EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL</b>  <b>PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS DE LABORATORIO - LASEREX</b>	Página 23 de 29
		Código:EP-P04
		Versión: 08
		Fecha Aprobación: 10-04-2024

**6.1.1 Control de reactivos:** Realizado a través de una matriz, en la que se lleva el registro de los consumos de reactivos que se manejan en las diferentes determinaciones, así como también de aquellos ingresos de las compras de reactivos que se hacen. Esta matriz a través de una serie de alertas permite ver aquellos reactivos que están próximos a agotarse, con el fin de poder hacer las solicitudes de compra con anticipación y que los servicios que presta el laboratorio no se vean afectados por falta de alguno.

**6.1.2 Fichas de seguridad:** implementación de fichas de seguridad, recopiladas en medio magnético.

**6.1.3 Manejo del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (GHS, en inglés).**

SGA es un reglamento en relación a la clasificación y etiquetado de las sustancias químicas y sus mezclas para la protección de la salud y seguridad de los usuarios, abarcando peligros concernientes a la salud, peligros físicos y ambientales.

Proporciona una base para la armonización de normas relacionadas con el manejo de productos químicos a nivel mundial. Este utiliza como referencia varios sistemas existentes de diferentes países.

El alcance incluye tanto los criterios de clasificación de peligros, como las herramientas de comunicación de peligros (etiquetas, fichas de datos de seguridad). No comprende el establecimiento de métodos uniformes de ensayo o la promoción de nuevos ensayos para estudiar los efectos nocivos sobre la salud.




El manejo correcto de los productos químicos requiere que la información sea proporcionada por medio de etiquetas, símbolos y fichas de seguridad.

SGA impacta el lugar de trabajo, los analistas y consumidores en general, movilización interna de interlaboratorios y los servicios de emergencia.

Las etiquetas de los reactivos deben mostrar los siguientes componentes:



- Identificación del Producto
- Palabras de advertencia
- Indicaciones de peligro
- Consejos de prudencia y pictograma
- Identificación del fabricante

Modelo de etiquetas adoptado por el laboratorio LASEREX para la identificación de los reactivos:

		<b>Ácido clorhídrico 37%</b>	
<b>HCl</b> N° CAS 7647-01-0			
N°	Frases de Peligro	N°	Frases de Prudencia
H290	Puede ser corrosivo para los metales	P303 P352 P361	<i>En caso de contacto con la piel:</i> Lavar con abundante agua.
H314	Provoca irritación cutánea	P305 P351 P338	<i>En caso de contacto con los ojos:</i> Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y seguir lavando.
H318	Provoca irritación ocular grave	P304 P340	<i>En caso de inhalación:</i> Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración.
H335	Puede irritar las vías respiratorias		
		Proveedor o Fabricante	

A partir del año 2014, LASEREX adoptó este sistema para el almacenamiento de reactivos.

Para los “preparados” elaborados en los laboratorios, LASEREX construyó la siguiente etiqueta:


 
PREPARADO: _____
LABORATORIO: _____
FECHA DE PREPARACIÓN: _____
RESPONSABLE: _____

El lugar de almacenamiento de los preparados es dependiente de la inestabilidad del mismo, bien sea en frío (4-6°C) o a temperatura ambiente (25-28°C).

#### 6.1.4 Palabras de advertencia: sustituyen a las actuales indicaciones de peligro.

- Frases H (Indicaciones de peligro): Hazard Statements, sustituyen a las frases R (riesgo, “Risk”).
- Frases P (Consejos de precaución): Precautionary Statements, generales, prevención, respuesta, almacenamiento y eliminación. Sustituyen a las frases S (seguridad, “Security”).
- EUH: adaptación en la Unión Europea del SGA, con especial referencia a los aspectos relacionados con la salud y la seguridad de sus usuarios.



 <b>Universidad del Tolima</b>	<b>PROCESO EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL</b>  <b>PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS DE LABORATORIO - LASEREX</b>	Página 25 de 29
		Código:EP-P04
		Versión: 08
		Fecha Aprobación: 10-04-2024

**6.1.5 Capacitación:** el personal que labora en LASEREX cuenta con capacitación constante de las normas de Gestión de Calidad NTC-ISO 9001 y 17025, y del manejo y prevención del uso reactivos químicos.

**6.1.6 Implementación de equipos de protección:** El personal de analistas cuenta con equipos de protección tales como careta, gafas, mascarilla media cara, bata, guantes, ropa y zapatos adecuados, cabinas extractoras de gases, lavaojos, ducha de emergencia, extintores (de diferente aplicación y estratégicamente distribuidos en las instalaciones de LASEREX).

**6.1.7 Implementación de guardianes:** para disposición de elementos corto punzantes. La disposición final de estos residuos se hace mediante implementación de protocolos de acuerdo a normas establecidas por la oficina de Coordinación de Gestión y Educación Ambiental.

**6.1.8 Rutas de evacuación de residuos definida:** Diseñadas e implementadas por la Oficina de Servicios Administrativos.

#### **6.1.9 Mantenimiento y calibración de equipos**

Se realiza siguiendo el Instructivo de calibración y mantenimiento de equipos del laboratorio LASEREX, EP-I05.

#### **6.1.10 Señalización de zonas de trabajo y equipos**

Cada equipo, en uso y fuera de él, y zona de trabajo en cada laboratorio está identificado. Al lado de cada equipo aparecen los instructivos para su “encendido/apagado” y operaciones básicas de funcionamiento.

#### **6.1.11 Utilización del botiquín de primeros auxilios.**

Dispuesto en la oficina 14-04.

#### **6.1.12 Activación de la brigada de emergencia de la UT.**


En caso de un accidente o situación anómala que lo amerite se pone en conocimiento a la Brigada de Emergencia, extensión 9148 (Salud Ocupacional).

#### **6.1.13 Apoyo en la EPS e IPS del personal**

Alteraciones de la salud o accidentes de trabajo que lo ameriten serán remitidos a la EPS de cada persona o directamente a una IPS, según el caso.

### **6.2 SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES DE LOS LABORATORIOS LASEREX**

La apertura y cierre de la puerta principal de entrada al bloque 14, lugar donde se encuentran localizados los laboratorios, es responsabilidad del personal de vigilancia de la Universidad del Tolima.

 <b>Universidad del Tolima</b>	<b>PROCESO EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL</b>  <b>PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS DE LABORATORIO - LASEREX</b>	Página 26 de 29
		Código:EP-P04
		Versión: 08
		Fecha Aprobación: 10-04-2024

Todo el personal que labora en LASEREX es responsable de la seguridad del bloque en horas laborales; cada laboratorista debe asegurarse de controlar la entrada de personal ajeno al laboratorio, del uso y manejo, tanto de reactivos como de equipos en cada sección, así como también de abrir y cerrar el laboratorio en el cual labora.

## 7. ANEXOS

Anexo 1. Protocolo toma de muestras de suelos.

Anexo 2. Protocolo toma de muestras de aguas.

Anexo 3. Protocolo toma de muestras de foliares.

Anexo 1. Recepción de muestras para análisis químicos de suelos – LASEREX EP-P04-F01.

Anexo 2. Recepción de muestras para análisis químico de agua – LASEREX EP-P04-F02.

Anexo 3. Recepción de muestras para análisis químico bromatológico – foliares y otros – LASEREX EP-P04-F03.

Anexo 4. Reporte resultados análisis químico de suelos – LASEREX EP-P04-F04.

Anexo 5. Reporte resultados análisis químico de agua – LASEREX, EP-P04-F05.

Anexo 6. Reporte resultados análisis químico de agua de piscina– LASEREX, EP-P04-F06.


Anexo 7. Reporte resultados análisis químico bromatológicos – foliares y otros- LASEREX EP-P04-F07.

Anexo 8. Reporte resultados análisis microbiológico-LASEREX EP-P04-F08.


Anexo 9. Reporte de reprocesos de las determinaciones-LASEREX, EP-P04-F09.

### REGISTRO DE MODIFICACIONES

VERSIÓN	FECHA	ÍTEM MODIFICADO	DESCRIPCIÓN
---------	-------	-----------------	-------------

 <b>Universidad del Tolima</b>	<b>PROCESO EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL</b>  <b>PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS DE LABORATORIO - LASEREX</b>	Página 27 de 29
		Código:EP-P04
		Versión: 08
		Fecha Aprobación: 10-04-2024

VERSIÓN	FECHA	ÍTEM MODIFICADO	DESCRIPCIÓN
03	04-06-2012	3.1.1.4	Por reorganización del documento este numeral pasó a ser CONDICIONES DE LLEGADA DE LA MUESTRA, en donde se realizó aclaraciones respecto a los formatos y condiciones de la muestra y CONTROL ANALÍTICO EXTERNO DE LOS ANÁLISIS DE SUELOS pasó a ser el ítem 3.1.1.6.
03	04-06-2012	3.1.1.5	Dentro de la tabla 1 se incluyeron parámetros Nitrógeno, nitrato, amonio, carbonato, bicarbonato, sulfatos, cloruros.
03	04-06-2012	3.1.2.2	Numeral repetido, por lo cual los numerales después de éste aumentan en una cifra.
03	04-06-2012	3.1.2.3	La subdivisión dentro de este numeral fue eliminada y reorganizada con viñetas
03	04-06-2012	3.1.2.11	Corrección en la redacción del ítem CERRADO, SELLADO Y ETIQUETADO DEL RECIPIENTE DE LA MUESTRA.
03	04-06-2012	3.1.2.12	Aclaración y especificación del formato pertinente y condiciones de la muestra en ENTREGA DE LAS MUESTRAS AL LABORATORIO
03	04-06-2012	3.1.2.13	A la tabla 3 de PARAMETROS DETERMINADOS A LAS MUESTRAS DE AGUAS se incluyó el índice de Langeli
03	04-06-2012	3.1.3.3	Aclaración y especificación del formato pertinente y condiciones de la muestra para análisis bromatológico en el numeral de MUESTREO, además de la eliminación de los numerales correspondientes a CARNES Y DERIVADOS CARNICOS, PESCADO Y DERIVADOS Y HUEVOS.
03	04-06-2012	3.1.3.7	Concepto nuevo CONTROL ANALÍTICO EXTERNO DE LOS ANÁLISIS FOLIARES
03	04-06-2012	3.2.3	ENTREGA DE RESULTADOS. Especificación del uso de sello de seguridad, firmados en tinta negra y almacenamiento en medio físico y magnético.
03	04-06-2012	5	REGISTROS. Modificación del medio de archivo en los formatos: EP-P04-F04, EP-P04-F05, EP-P04-F06, EP-P04-F07, EP-P04-F08, EP-P04-F09. Eliminación de los registros de: la Bitácora de ingreso suelos y la Bitácora de ingreso de aguas, bromatológicos y foliares
03	04-06-2012	6	Numeral asignado para NORMAS DE SEGURIDAD incluidas como nuevas en este documento.
03	04-06-2012	7	Numeral asignado para ANEXOS
04	13-06-2013		Se actualiza el procedimiento de acuerdo a la nueva codificación.
05	28-08-2014	3.2.1	Actualización de formatos de Recepción de muestras EP-P04-F01, EP-P04-F02, y EP-P04-F03.

 <b>Universidad del Tolima</b>	<b>PROCESO EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL</b>  <b>PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS DE LABORATORIO - LASEREX</b>	Página 28 de 29
		Código:EP-P04
		Versión: 08
		Fecha Aprobación: 10-04-2024

VERSIÓN	FECHA	ÍTEM MODIFICADO	DESCRIPCIÓN
05	28-08-2014	3.2.3	Actualización de formatos de entrega de resultados EP-P04-F04 Reporte resultados análisis químico de suelos – LASEREX, EP-P04-F05 Reporte resultados análisis químico de agua – LASEREX, EP-P04-F06 Reporte resultados análisis químico de agua de piscina – LASEREX, EP-P04-F07 Reporte resultados análisis químico bromatológicos – foliares y otros –LASEREX. Se eliminan los formatos de resultados de fertilizantes, abonos y enmiendas, así como también el de matrices especiales, unificados todos ellos en el formato EP-P04-F07. Además, se incluye el formato de resultados para aguas de piscinas EP-P04-F06 y el formato de resultados análisis microbiológico EP-P04-F08; en base a estos cambios los formatos se reorganizan para darle una nueva codificación.
05	28-08-2014	3.1.3.8	En base a los cambios enunciados en el ítem inmediatamente anterior el formato de reprocesos tiene el código EP-P04-F09.
05	28-08-2014	5	Sujeto a los cambios realizados mencionados la tabla de Registros se actualiza acorde a ellos.
06	11-02-2015	Documento versión 06	Revisión, corrección y actualización de los diferentes apartes de que consta el Procedimiento.
07	28-05-2015	Documento versión 07	Revisión, corrección y actualización de los diferentes apartes de que consta el Procedimiento
08	12-12-2023	Documento versión 08	Se ajustó el procedimiento teniendo en cuenta el marco legal vigente, se cambió la nomenclatura de PS por EP
08	6-2-2024	3.1.1.3	Recepción de la muestra de suelo en el laboratorio: se modifica el tiempo de entrega de resultados en 20 días hábiles.
08	6-2-2024	3.1.2.4.1	Precauciones para la toma de la muestra: al laboratorio se debe enviar como mínimo un litro de agua para el análisis fisicoquímico, este volumen puede variar dependiendo del tipo de análisis solicitado por el usuario. Se ajusta la cantidad de muestra de agua.
08	6-2-2024	3.1.2.5	Recepción de la muestra de agua en el laboratorio: se modifica el tiempo de entrega de resultados en 20 días hábiles

VERSIÓN	FECHA	ÍTEM MODIFICADO	DESCRIPCIÓN
08	6-2-2024	Tabla 2.	Condiciones de conservación de la muestra según el parámetro: corrección y actualización de determinación, conservación y tiempo máximo de conservación recomendado / obligado de algunas en muestras de agua
08	6-2-2024	3.1.3.3.1	Precauciones para la toma de la muestra: corrección de la cantidad de muestra en 500g del producto, teniendo en cuenta la cantidad de humedad que contenga la muestra y según sea el tipo de análisis solicitado
08	6-2-2024	3.1.3.4	Recepción de muestras bromatológicas, foliares y otros en el laboratorio: se modifica el tiempo de entrega de resultados en 20 días hábiles
08	06-02-2024	3.2.1	Recepción de muestras: se modifica el horario de recepción de muestras: 8-11 a.m. y de 2-4 p.m. de lunes a viernes, a excepción de muestras de agua que se recepcionarán hasta el día jueves en horario de la mañana.
08	06-02-2024	6.1.3	Se actualiza el modelo de la etiqueta que se emplea para identificar los reactivos y preparados.