
OLA INVERNAL


TECNOLOGÍAS PARA RECUPERAR

| EL SECTOR AGROPECUARIO |

**RECOMENDACIONES
SOBRE MANEJO DE
SUELOS**

RECOMENDACIONES

SOBRE MANEJO

| DE SUELOS |



EFECTOS DE LA OLA INVERNAL SOBRE EL SUELO

En un suelo inundado durante días o meses, el aire es reemplazado por el agua y esto evita toda posibilidad de provisión de oxígeno, lo que afecta la actividad biológica, a las plantas y al mismo suelo.

La inundación del suelo puede tener los siguientes efectos:

- 1 Pérdida de la cobertura del suelo.
- 2 Modificaciones adversas de las condiciones físicas, especialmente estabilidad estructural y porosidad, y químicas del suelo, como el pH y contenido y disponibilidad de nutrimentos.
- 3 Salinización o acidificación del suelo. Si el agua no tiene demasiadas sales, la descomposición incompleta de los residuos orgánicos y el lavado de nutrimentos en profundidad vuelven más ácido al suelo y si contiene muchas sales, el suelo quedará saturado de ellas, generando la salinización.

4 Muerte o disminución de la actividad biológica, debido a la disminución de la cantidad de oxígeno que crea un ambiente anaeróbico y limita la supervivencia de organismos edáficos.



- El impacto generado por la afectación de las propiedades físicas, químicas y biológicas en el suelo inundado ocasiona pérdida de su capacidad productiva.

Tiempo que tarda el suelo en recuperar su capacidad productiva

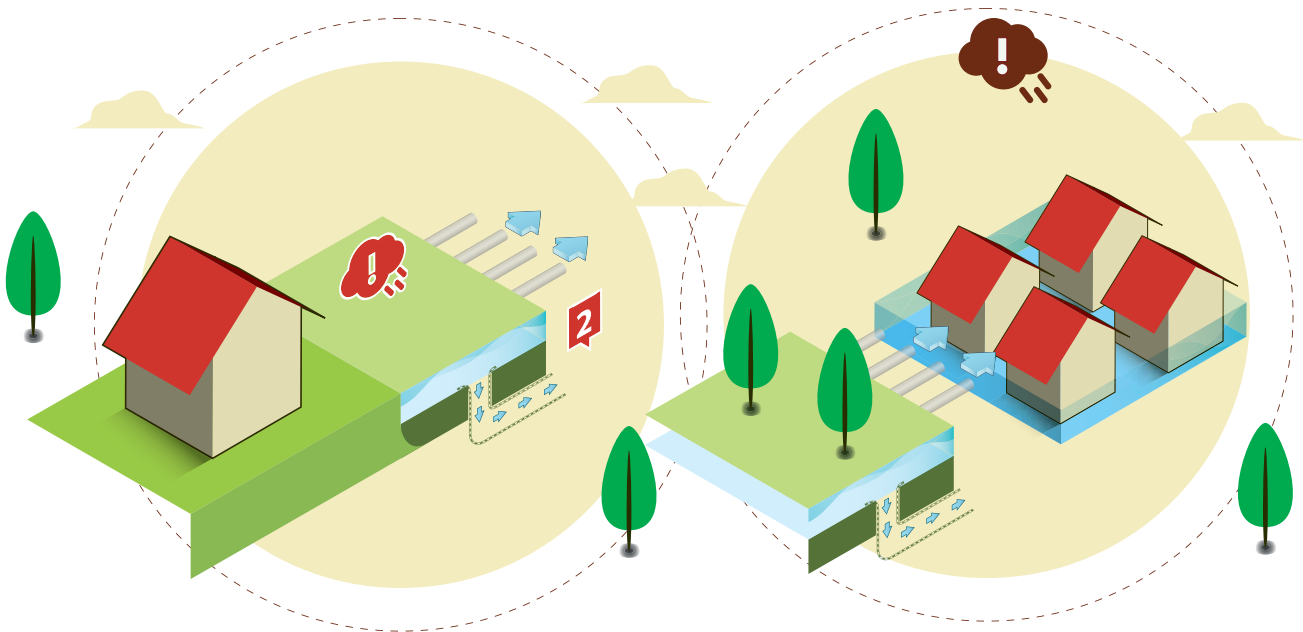
Diffícilmente puede decirse con exactitud el tiempo que demandará la recuperación del suelo que estuvo inundado, debido a que son muchos los factores que intervienen en la evaluación del evento de inundación. Entre los factores más determinantes están la génesis del suelo, topografía, tiempo bajo inundación, calidad del agua que causó la inundación y nivel freático, entre otros.

RECOMENDACIONES

A SEGUIR UNA VEZ

SE RETIRE EL AGUA

- Evaluar la situación:** Es importante recordar que ninguna técnica aislada tendrá efecto importante; por el contrario, la evaluación integral de la situación de inundación permitirá tomar las decisiones correctas para avanzar en la recuperación de la productividad del suelo y en la estabilización del ambiente. Se recomienda la realización de un diagnóstico que incluya el análisis/valoración de los siguientes aspectos:





HOMOGENEIDAD DE LA HUMEDAD SUPERFICIAL

- ❧ **Recorrer la zona**, determinar la presencia de áreas anegadas y examinar la superficie para advertir la presencia de sedimentos y de una capa mucilaginoso que sella el suelo, formada generalmente por limo, materia orgánica mal descompuesta (algas y hongos). Este análisis debe realizarse lote por lote, ya que es posible que requieran manejos distintos.

Para lograr la recuperación de tierras, se pueden hacer drenajes adicionales buscando la cota más baja de la finca, sin que ello pueda llegar a perjudicar a los vecinos o realizar drenajes comunes a varias fincas.



PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO

- ❧ **Para conocer la** profundidad del nivel freático se realiza una perforación hasta encontrar el nivel de las aguas subsuperficiales o nivel freático, de acuerdo con la pendiente del lote. Esta práctica es relevante para asegurar que aunque superficialmente el suelo está seco, en profundidad puede encontrarse el nivel freático cerca de la superficie lo cual limita el laboreo del suelo.





CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO

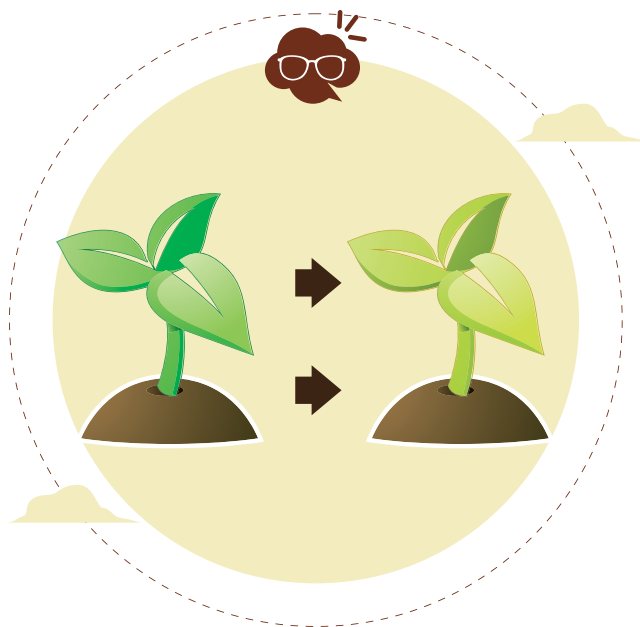
Con el fin de conocer algunas características como la estabilidad de la estructura, el contenido de materia orgánica, tipo y cantidad de nutrientes, y la presencia de sales y sodio, entre otras, se recomienda extraer muestras de suelos a diferentes profundidades, que deben enviarse a un laboratorio para su respectivo análisis. (Un análisis completo de suelos puede costar alrededor de \$150.000, con la inclusión de uno o dos metales pesados).

Para la toma de muestras es conveniente que se realice por lote considerando la cobertura vegetal y la pendiente del terreno (tomar muestras de la parte plana por separado de las muestras tomadas en zonas de ladera). Por cada lote deben tomarse al menos cinco muestras, las cuales se mezclan en un recipiente limpio para extraer un kilogramo y enviarlo al laboratorio.



CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACIÓN

La vegetación siempre es una indicadora de la condición que habita; la variedad y cantidad de especies permitirá hacer inferencias sobre el estado del suelo, desde su compactación hasta la salinidad o modicidad. Por ejemplo, cuando existe salinidad muy posiblemente el cultivo presente clorosis (amarillamiento de las hojas), en este caso se requiere lavado del suelo para disminuir la concentración de sales.





RECONOCIMIENTO EN CAMPO DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

- Para reconocer características del suelo que no se expresan claramente en los resultados de los análisis físicos y químicos de laboratorio, se recomienda la realización de una perforación (calicata) de alrededor de 40 cm de lado. A través de ésta se puede identificar, por ejemplo, capas endurecidas o compactaciones, presencia y actividad de organismos del suelo, y ascenso de sales.



APLICACIÓN DE FERTILIZANTES

- La fertilización balanceada e integrada es otra práctica de producción que depende del análisis químico de suelos y su interpretación y de la demanda nutricional del cultivo. En función de lo anterior, se determinarán las fuentes y dosis de fertilizantes que se aplicarán. Por ejemplo, es posible que nutrientes muy móviles en el suelo (nitrógeno y azufre) sufran pérdida por lixiviación. Por otra parte, la prolongada condición de falta de aireación del suelo afecta la actividad de los organismos que intervienen en la liberación de nutrientes a partir de la materia orgánica. Ante esto, la fertilización integrada contribuye a recuperar la disponibilidad de nutrientes. Esto es, aplicación de fuentes químicas, orgánicas y biológicas que provean los macro y micro nutrientes demandados por el cultivo. La fertilización debe agregarse paulatinamente en tiempo y forma, agregar más fertilizante del necesario podría generar problemas de contaminación. Respecto al fósforo, tanto la acidez provocada por la falta de aireación como la salinidad o alcalinidad pueden reducir la disponibilidad de este nutriente; de allí la importancia de conocer el pH antes de decidir su aplicación. Igualmente, para la aplicación de cal es indispensable conocer el pH y la saturación de aluminio.



ACTIVIDADES EN TORNO A LA GENERACIÓN DE COBERTURAS

- La cobertura de un suelo es una capa amortiguadora del movimiento del agua. Por lo tanto, debe procurarse conseguir este objetivo rápidamente, evitando costras salinas y alcalinas, además de impedir la compactación de la superficie por acción de las lluvias. Cabe anotar que las coberturas pueden ser vivas (arvenses, abonos verdes, cultivos asociados) o muertas (residuos de cultivos anteriores, subproductos agroindustriales). Ambos tipos de cobertura, además de aportar materia orgánica al suelo y mantenerlo protegido de la acción directa de la lluvia, son fuente de alimento para incrementar la actividad biológica y mejorar la fertilidad.



RECOMENDACIONES PARA | HORTALIZAS |



- La preparación de los suelos debe hacerse cuando la humedad sea la adecuada. Existe una forma práctica de determinar si el suelo está cercano al punto de humedad. Para ello se toma una pequeña porción de suelo y se lo amasa entre las manos, tratando de formar un hilo delgado (de tres a cuatro milímetros de diámetro si el suelo es arcilloso, de 1 cm si es arenoso). Si el hilo se desmenuza o corta al llegar a esa medida, el suelo está justo en el límite de humedad. Si se desmenuza o corta antes, estará por debajo del nivel. Una vez realizado el diagnóstico del contenido de humedad del suelo, hay que definir las labores adecuadas, entre las que se consideran: retiro de lodos contaminantes, renovación de praderas, escarificación, subsolación, uso de la maquinaria conveniente arada o rastreada y nivelación de terrenos, según el caso. Si la humedad es la adecuada, estas son las recomendaciones:

1 **Reactivar los** microorganismos del suelo con la ayuda de algunos productos biológicos (biofertilizantes, solubilizadores de fósforo, fijadores de nitrógeno, microorganismos benéficos), que ayuden a descomponer residuos orgánicos, aumentar la disponibilidad de nutrientes y controlar algunas enfermedades.

2 **Sembrar cultivos que** permitan incorporar residuos de cosecha para ayudar a mejorar las condiciones físicas del suelo. Se recomienda cultivos como el maíz, que ayuda a secar el suelo y permite incorporar una gran cantidad de residuos de cosecha. Los abonos verdes se manejan en asociaciones de leguminosas, como Vicia sativa con gramíneas (Avena sativa) y una hortaliza de raíz como el nabo forrajero (*Raphanus sativus* L.) Otros cultivos en suelos secos ayudan a corregir posibles excesos de elementos en el suelo, como la remolacha para la extracción de sodio.

3 **Evitar la siembra** de cultivos sensibles a enfermedades que sean favorecidas por la alta humedad del suelo, como la lechuga, coliflor y ajo, entre otras.





RECOMENDACIONES

PARA

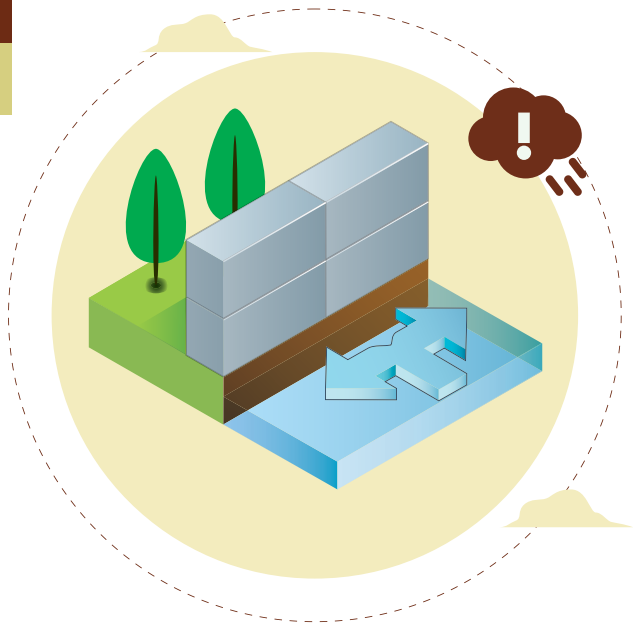
| GANADERÍA |



- Qualquier intención** de ingresar animales en los lotes inundados debe considerar el alto riesgo de compactación por pisoteo en condiciones de elevada humedad. Si se decide el pastoreo, conviene seleccionar sectores de encierre y destinar mayor superficie, evitando la alta carga y el sobrepastoreo. Para la intersembra y la siembra de pasturas tienen que seleccionarse especies de crecimiento rápido y vigoroso, para generar u optimizar rápidamente una cobertura vegetal que cubra la superficie y produzca alta cantidad de forraje. Se recomienda:







1 **Construir jarillones** o muros de contención que limiten el acceso hídrico.

2 **En los casos en** que se presente salinidad, es imprescindible optar por especies tolerantes o resistentes, como cebada, nabo forrajero, remolacha forrajera y festuca.

3 **La siembra de** pasturas sobre rastrojo evita la remoción y conserva la cobertura. De otra parte, el tratamiento con herbicidas previo a la siembra de la pastura asegura un período inicial limpio de malezas propias del lote o de semillas que hayan sido arrastradas por el agua.



4 **No conviene** entrar en lotes que tengan secos los primeros centímetros de suelo y muy húmedo el subsuelo (por encima del límite plástico). Esta es la causa más frecuente de la compactación subsuperficial que se puede producir en la zona. La compactación del subsuelo es mucho más difícil de revertir técnica y económicamente, que la producida en superficie.

5 **No se debe** trabajar ni pastorear un suelo por encima del límite de humedad.





6

La mecanización del suelo puede iniciarse cuando la humedad entre 20 a 30 centímetros de profundidad se encuentra en condiciones adecuadas de laboreo. Esta condición se puede determinar al tomar en la mano una porción de suelo y apretarla; si al soltarla tiende a desintegrarse o desmenuzarse, está apto; si la muestra permanece compacta o todavía suelta agua al apretarse, no es conveniente la mecanización por el alto riesgo de compactación y alteración de la estructura. La mecanización debe realizarse de acuerdo con la caracterización física resultante de los análisis de laboratorio.



EL EVENTO DE INUNDACIÓN PUEDE **TRANSFORMARSE EN UNA OPORTUNIDAD**

- ❧ Hacer renovación de praderas.
- ❧ Implementar el sistema de agroforestería.
- ❧ Cambiar el sistema de producción y adoptar prácticas de manejo integrado.
- ❧ Realizar Ordenamiento Predial Ambiental.





CARLOS ALBERTO ABAUNZA M.sC
CÉSAR AUGUSTO TERAN CHAVES M.sC
MARTHA MARINA BOLAÑOS Ph.D.
JULIO RICARDO GALINDO Ph.D.
INVESTIGADORES C.I TIBAITATÀ

RECOMENDACIONES
SOBRE MANEJO DE
SUELOS

OLA INVERNAL

TECNOLOGÍAS PARA RECUPERAR

| EL SECTOR AGROPECUARIO |



Prosperidad
para todos



CENTRO DE ATENCIÓN EN LÍNEA 01 8000 12 15 15



Certificado N° SC 5847-1

