

Nombre de la tecnología: RESERVORIOS	Código: CAG-004
--	------------------------

Nombre común: Estanques	Nombre científico:
-----------------------------------	---------------------------

Palabra clave 1: Agua de lluvia	Palabra clave 2: Reservorios	Palabra clave : Microriego
---	--	--------------------------------------

Descripción de la Tecnología

Reservorio o estanque es una fosa construida con el objetivo de acumular agua de lluvia, como una especie de almacén. Se construye donde no ocupe mucho espacio, ni requiera gran cantidad de recursos, su forma es la de un trapecio, con inclinaciones aproximadas al 20% de pendiente, es impermeabilizada con plástico negro calibre 1000, que se encuentra de venta en el mercado local; es alimentada a través de canales que trasladan el agua de lluvia que cae en los techos de las casas o de cualquier construcción de la finca, hacia la fosa.

La fosa debe impermeabilizarse con plástico negro comercial y puede construirse de diferentes medidas, la profundidad del estanque depende del objetivo por el que se haya construido.

Uso: Sirve para la conservación de agua de lluvia, para utilizarla en el verano, tanto para riego como para suministro de agua al ganado o limpieza de instalaciones; para la producción de lechuga de agua para la alimentación de cerdos; para la producción de peces o para varias actividades.

Aspectos a tomar en cuenta para la construcción del estanque o reservorio:

- El terreno.
- Número de peces o de área a regar.
- Tipo de sistema de recolección de agua
- Recurso humano con que se cuenta.

El terreno: Lo primero es la ubicación de la fosa, el hoyo hay que ubicarlo cerca del sistema que recolectará el agua o de la fuente de agua, debe estar ubicado en un terreno más alto que el área a regar, que tenga sombra y ventilación natural, es importante que la fosa esté cerca de la casa para no perder tiempo cuando se vaya a dar de comer a los peces o a sacar el agua para la actividad que deseemos. El estanque debe estar protegido del daño de los animales, porque aunque esté lleno de agua, el plástico puede sufrir deterioro por rasgaduras.

El número de peces o área a regar: Cuando los inviernos son buenos, los techos de las casas reciben una gran cantidad de agua, que generalmente es desperdiciada y corre como río sin cauce, causando erosión y daños a los cultivos. A través de los reservorios, los productor@s pueden usar dicha agua para el riego de parcelas o para la producción de peces. Para el riego se requiere un reservorio con una capacidad de recolección de agua de al menos 200 metros cúbicos; para la crianza de tilapias se requiere de 1 metro cúbico de agua por cada 5 a 8 peces. Esto nos da la idea del área que necesitamos para construir el reservorio en nuestras fincas o parcelas.

Tipo de sistema de recolección de agua a instalar: Depende de las condiciones económicas de l@s productor@s y de las necesidades que se quiere resolver en la finca, se podrán emplear los diferentes sistemas: tabujías, canales, plataformas, filtración natural en lomas, desvío de vertientes y por bombeo.

Las **tabujías** son sistemas de canales de cemento o sencillamente de tierra, que se construyen con un desnivel, para desviar el agua que cae de los canales aéreos de los techos o para la conducción del agua para riego por gravedad, en algunos edificios los encontramos como parte del sistema de drenaje y en zonas residenciales los utilizan para drenar el agua de las aceras y llevarlas a los cauces.

Los **canales aéreos** constituyen el sistema más utilizado para la recolección de agua en los hogares nicaragüenses, principalmente para evitar el salpique de la lluvia que cae de los techos, generalmente se construyen con láminas de zinc liso, en el campo han innovado su construcción con tubos plásticos, caña de bambú, tallos de chagüite, tallos de coco, vástagos de poro-poro o guarumo. Lo importante es la conducción del agua que estos materiales pueden hacer por ser huecos, por ser de bajo costo y de fácil acceso para las familias pobres.

Las **plataformas** consisten en grandes embaldosados que aunque se han construido con otros propósitos, tal es el caso de embaldosados de trillos de arroz, beneficios de café, para el secado de cacao, almidoneras, canchas deportivas, etc. Estos embaldosados se utilizarán para la recolección de agua, la que será conducida por tuberías hasta el estanque donde se almacenará.

El caso de la **filtración natural** se logra a través de la construcción del reservorio en la falda de una loma, utilizando un costado de la misma como una de las paredes del estanque, por medio del filtrado natural de la tierra y de las escorrentías superficiales se hace el llenado del sistema, el cual es exclusivo para terrenos con pendientes muy pronunciadas.

El sistema de **desvío de vertiente** o **el bombeo** aprovechan las fuentes naturales de agua, para lo cual se debe contar con una vertiente cerca del lugar que se tiene destinado para el estanque, es un sistema al cual no se tiene mayor acceso, ya que la escasez de fuentes de agua es un fenómeno común.

Recursos humanos con que se cuenta: Si se tiene claro el sistema de drenaje y el área que se va a emplear para el estanque, hay que pensar si el personal que tenemos disponible es suficiente para las labores a realizar, ya que para construir un estanque con una capacidad de almacenamiento de 200 metros cúbicos de agua, se necesita el trabajo de 5 personas durante 10 días o sea 50 días/persona para el hoyado, más el trabajo de tres personas durante dos días para el sellado de la fosa.

Construcción del reservorio o estanque:

Se recomienda construir reservorios medianos que permitan su llenado rápido, aún con malos inviernos y un buen manejo de los peces, de esa forma se evitan problemas por falta de agua y degradación del plástico.

Construcción de la fosa

Las medidas de la fosa pueden ser diversas en largo y ancho, pero en la profundidad no pueden exceder de los 2 metros, debido a que el plástico comercial disponible mide 2.20 metros de ancho, 2 metros se dejarán para cubrir la superficie y los 20 centímetros se utilizarán para el traslape o unión de los cortes.

Al cavar el hoyo se debe tomar en cuenta que una parte de la tierra que saquemos, se debe utilizar para aumentar la altura de la fosa, es decir que se debe colocar alrededor del borde, pero bien compactada para evitar derrumbes, dicha tierra servirá como muro, esto baja en cierto modo los costos por mano de obra ya que excavaremos menos, tal es así que para dar la profundidad de 2 metros a una fosa, sólo se excava 1.20 metros, ya que los 80 centímetros que hacen falta, los hacemos acumulando tierra en el borde tipo muro.

Las cuatro paredes de la fosa deben llevar un pequeño talud de 20%, para que sirva como respaldo al plástico que sirve de forro, el talud se debe construir tratando de no dejar que se formen esquinas, o sea que quede de forma circular para que el plástico no quede en falso en las esquinas, porque podría romperse. Deben eliminarse raíces, piedras, casas de zompopos o de otros animales, ya que éstos podrían dañar el plástico al querer salir a la superficie.

El emplastado

El proceso de emplastado se realiza con plástico negro comercial calibre 1000, con el que se construye una especie de carpa (la que deberá armarse fuera de la fosa) que cubrirá toda la fosa, para lo cual se seguirán los siguientes pasos.

El primer paso es nivelar toda la superficie del borde de la fosa, para lo que se colocan 2 lienzas, uno a lo largo, otro a lo ancho, tratando de que en el punto que se unen ambos sea el centro de la fosa.

Una vez que se han colocado las lienzas, se procede a emparejar la superficie, de manera que quede de un sólo nivel, donde el ancho del borde que se necesita emparejar es de 1 metro en contorno de la fosa, en las esquinas de la fosa se debe nivelar 1.5 metros para que se forme una escuadra en las cuatro esquinas; el borde debe quedar parejo en todo el contorno, pero en los últimos 30 centímetros, se construirá una zanja pequeña de 10 cm. x 5 cm. para enterrar el plástico que cubre el borde.

Cuando ya se tienen todas las orillas o bordes nivelados, se procede a limpiar el interior de la fosa para que no quede ninguna piedra, terrón, vidrio o cualquier clase de basura, para lo que se recomienda hacer la limpieza con rastrillo, pala y escoba; después se rectifica el talud o chaflán que deben tener las paredes, por último se debe medir el ancho y largo con que se terminó de construir la fosa, para determinar el largo que tendrán las tiras de plástico y la cantidad de cortes que haremos para cubrir el ancho de la fosa.

El vuelo. Se realizarán varios cortes de plástico, el primero es para cubrir el borde de la fosa, los otros cortes se utilizarán para cubrir la fosa propiamente dicha. Para iniciar el emplastado se deberá cortar una tira del largo de la fosa, dado que el ancho del plástico es de 2.2, se dividirá en dos partes iguales para cubrir los dos bordes a lo largo de la fosa. Se cortan las tiras restantes del largo de la superficie de la fosa más 6 metros adicionales, los cuales cubrirán los taludes frontales de las paredes de la fosa.

Para saber cuántas tiras enteras se necesitan para cubrir toda la fosa, se mide el ancho de la misma y se divide entre dos, las tiras serán pegadas unas a otras.

La carpa de plástico. Se reparten en dos las cantidades de plástico que se han cortado, con el objetivo de pegar cada una de las partes a los plásticos utilizados como bordes, esto nos dará como resultado que al final se unan las dos partes formando el centro, de esta manera aseguramos un buen traslape para que no haya filtración, todo esto se hace fuera de la fosa, sin poner la carpa sobre la tierra.

El traslapado. Debe hacerse un doblez de de 2 pulgadas en cada tira plástica a unirse, pero uno metido a la inversa del otro, para que al tender la carpa, uno cubra al otro. La unión de los dobleces deberá realizarse mediante un engrapado continuo, así se unirán todas las tiras cortada hasta constituir la carpa que se colocará en la fosa.

Colocación de la carpa. La carpa se tiende de uno de los extremos del largo de la fosa hacia adentro, para que vaya quedando bien colocada en sus cortes, de acuerdo a las medidas que se tomaron con anterioridad. Primero se ubica el corte que sirve como borde a la orilla de la fosa, exactamente donde nivelamos, una vez que se deposite en la tierra se deberá colocar en la zanjita que con anterioridad habíamos hecho, luego se deberá aterrizar todo este lado del plástico, tratando de no introducir tierra a la fosa ni causar lesiones tales como, mordeduras, roturas o desgastes al plástico.

El segundo corte a colocar, es el que va como pared de uno de los costados del largo de la fosa, no se debe dejar muy tenso, para darle mayor durabilidad y resistencia a la degradación solar, pero tampoco debe quedar muy flojo, porque se daña a la hora de llenar el estanque. En la parte donde se une la pared con el piso, se construye una zanjita pequeña de 10 cm. x 5 cm. a lo largo de éste para asegurar el plástico que sirve como pared. Es importante que esta parte se aterre bien para evitar que las costuras se doblen y permitan la salida del agua a través de los orificios de las grapas.

Los cortes que se colocan a continuación, son los que cubrirán el piso de la fosa, su cantidad dependerá del ancho que hayamos dado al mismo, cada uno se debe ir aterrando de igual manera que el de la pared para que la costura quede sin verse y no permita escape de agua, una vez colocados todos los cortes de la parte del piso, en los taludes frontales de la fosa se observarán el engrapado al aire libre, en este caso no se construyen zanjas, solamente se presiona con sacos llenos de tierra o arena, colocándolos uno encima del otro hasta llegar a la superficie y dejando el engrapado hacia adentro, de manera que no se vean la puntas de las grapas.

El corte que continúa a colocarse es el que servirá para la pared que hace falta, se hace de la misma manera que la primera pared; al concluir esta parte pasamos a colocar el último corte que es el del otro borde, el que debe quedar de igual manera que el primero, asegurado en la zanjita y aterrado totalmente.

El drenaje. Los reservorios o estanques deben tener una forma de evacuar el agua ya sea para su aprovechamiento para riego o para limpiarlos de cualquier residuo. La salida de agua se construye buscando la dirección en donde hay mayor desnivel, para que el agua corra por gravedad, puede ser en un costado, ya sea a lo ancho o largo de la fosa, una vez que lo hemos ubicado, se procede a construir una zanja de 30 cm. de ancho por 1.5 m. de hondo y de 3.5 metros de largo, donde instalaremos la tubería PVC de 2 pulgadas de diámetro, aunque podría ser de mayor diámetro si queremos sacar mayor cantidad de agua en un tiempo determinado.

La tubería se arma de la siguiente manera, cortamos un pedazo de tubo de 1.70 m. de largo que se unirá al codo de forma vertical dentro de la fosa, en el otro extremo del codo conectaremos otro pedazo de tubo de manera horizontal que salga de la fosa. El tubo vertical debe quedar con unos 20 centímetros más de altura que el nivel superficial de la fosa. Para que se pueda manipular el sistema de drenaje, la tierra que lo cubre no debe quedar muy compactada, ya que este tubo debe permitir el volteo del codo para que salga el agua, el codo que se une con el tubo horizontal se deberá sellar con hule de neumático, que se enrolla alrededor del tubo hasta que quede ajustado a la pared, para que el orificio no se vea, el plástico debe estar prensado por el hule.

Llenada del reservorio

Existen diferencias en el tiempo que tarda en llenarse de agua un estanque o reservorio, está en dependencia de su tamaño, del tipo de drenaje que tenga y de la zona donde esté ubicado, también hay otros factores que inciden en la permanencia del agua dentro del estanque, tales como, pequeñas fisuras en la carpa, traslapes mal hechos o un fondo mal sellado.

Una vez concluida la carpa y colocada sobre la fosa, debe procederse a la instalación del sistema de captación de agua para el llenado de la misma, de esta manera se evitará que el sol actúe directamente sobre el plástico y lo degrade, se deberán sembrar plantas de crecimiento rápido alrededor del reservorio, para que en el período de verano el sol no incida mucho sobre él y se evite la evaporación del agua acumulada.

Manejo del reservorio

En el mes de junio debería estar terminado de construir, para que se estabilice en los primeros meses del invierno y se aprovechen los meses de septiembre y octubre que son los de mayor pluviosidad. Si se llenara y

todavía hay posibilidades de que siga lloviendo, es el momento de poner a prueba el sistema de drenaje, no hay que permitir que el reservorio se rebalse, ya que puede causar el derrumbe de los bordes de tierra y dejar al descubierto el plástico que está ejerciendo la función de retención del agua. Los mejores estanques o reservorios son los que tienen un mismo nivel en su superficie, de mantener que de forma pareja permanezcan llenos de agua, los que no logran tener ese nivel de agua, deben estar mojando constantemente las orillas del plástico que queden al descubierto para evitar que se reseque y se rompa por degradación causada por el sol, el viento u otros.

Es de mucha utilidad sembrar algunas plantas tales como, zacate Estrella, zacate de Gallina, maní forrajero, frijol canavalia, terciopelo o alacín, alrededor de los bordes para que al crecer se introduzcan en el agua y protejan las orillas del plástico.

Es de mucha importancia que en verano o cuando se haya sacado toda el agua y sobre todo, si falta mucho para que llegue el invierno, se consiga material vegetal (hojas, zacates, pastos) para proteger el plástico de la intemperie, evitando que se rompa o degrade y se pierda la inversión que podría aprovecharse hasta unos seis años.

Condiciones ecológicas requeridas:

Es apropiado para zonas donde el agua es escasa, pero que en invierno se puede recolectar para almacenarla, los suelos deben de ser compactos y permitir la excavación. En caso de que el reservorio se utilice para la crianza de peces, no debe tener contacto con fuentes de agua natural como ríos, lagos y lagunas.

Ventajas:

- Aprovechamiento de las aguas pluviales en la época lluviosa.
- Brinda seguridad a productor@s para el riego de verano.
- Permite la utilización de las parcelas en la época seca.
- Proporciona una forma alternativa de producción de peces.
- Permite una mejor alimentación de las familias.
- Requiere poca inversión de materiales
- No requiere grandes conocimientos para su adopción.

Restricciones:

- Limita la cantidad de tiempo libre en las familias campesinas.
- La falta de costumbre de l@s productor@s en la producción de peces.
- Los terrenos donde la roca madre se encuentra muy superficial encarecen la construcción del estanque.
- Los lugares de difícil drenaje podrían ser un obstáculo para la instalación de reservorios.
- La falta de conocimiento del sistema se ha convertido en el mayor problema para su adopción.

Costo actual de la tecnología:

Los costos varían de acuerdo a la zona, a la participación de la familia y al objetivo por el cual se construye y al tamaño de la obra, generalmente el costo de construcción del reservorio puede oscilar entre los US \$ 100.00 y US \$ 250.00, en el caso de aprovecharlo para la crianza de tilapias, debe sumársele US \$ 250.00 para la compra de unos 600 alevines y el alimento para seis meses.

Impacto económico esperado:

El impacto depende del objetivo por el que se haya construido el reservorio, si es sólo para riego de verano el impacto será menor que si se emplea para cultivar peces, para cultivo de jacintos de agua para alimentación de cerdos o para una combinación de varias actividades. En cualquiera de los casos, la familia puede generar ingresos adicionales.

Impacto social (beneficios para las familias campesinas): El desarrollo de las familias al implementar una nueva forma de producción, la promoción de esta técnica y la importancia traerán mejor comunicación entre las familias de la zona.

Impacto ambiental:

El aprovechamiento de las aguas pluviales, a la vez que se reduce el daño por escorrentías que perjudican la capa fértil del suelo.

Soporte técnico:

Experiencia en La Granjita de CIPRES y en parcelas campesinas.

Autores/Responsable/Colaboradores:

Rider Villanueva

