

Manual de Capacitación



Manual para la Formación de Productores en Crianza de Peces



Características de los Estanques Piscícolas

*Mercedes García Marín
Thomas Tanguay*



MÓDULO

No. 3

El material consignado en esta publicación puede ser reproducido por cualquier medio, siempre y cuando no se altere su contenido. El IDIAF agradece a los usuarios incluir el crédito correspondiente en los documentos y actividades en los que se utilice.

Cita correcta:

García, Mercedes; Tanguay, Thomas. 2007. Manual para la formación de productores en crianza de peces : características de los estanques piscícolas. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Santo Domingo, DO. 24p.

AGRIS: M12

DESCRIPTORES: acuicultura; consumo; estanques; pescado; mariscos; carpas; República Dominicana; colossoma; tilapia; piscícola

ISBN: 978-9945-8607-8-8

Coordinación general:
Unidad Difusión IDIAF

Revisión:
Comité Técnico Centro Producción Animal

Foto portada:
Mercedes García Marín

Diseño de portada y maquetación:
edward f.m

www.idiaf.org.do

La impresión de este documento es financiado con fondos de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) a través del Programa de Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Sur (PROTESUR).

Presentación

El consumo promedio por habitante de pescado en la República Dominicana es de 8.1 kg/año, frente a los 12.4 kg/año que se consumen en Cuba y 40.5 kg/año en España. El consumidor dominicano tiene otras preferencias, por razones culturales y por la disponibilidad de una gran gama de carnes, como es la carne roja y de aves como el pollo, cuyos precios relativos son más bajos que los del pescado.

La República Dominicana posee un gran potencial en cuanto a recursos naturales para el desarrollo de la acuicultura. Para el cultivo de especies marinas se estiman que existen unas 15,000 ha, destacándose las provincias de Barahona, Pedernales, Azua y Montecristi.

El subsector acuícola puede aportar, y a la vez beneficiarse, mediante el acceso a nuevas tecnologías que mejoren su potencial productivo en base a investigaciones, ensayos, demostraciones de métodos, capacitación, divulgación y otras acciones, que promuevan su desarrollo.

El IDIAF, consciente del potencial y del impacto de la acuicultura en la contribución a la seguridad alimentaria y a la generación de ingresos, de puestos de trabajo y de divisas que a mediano plazo la actividad promete alcanzar, ha desarrollado capacidades tanto en infraestructuras como en recursos humanos para la ejecución de proyectos para el mejoramiento de pequeños y medianos acuicultores de la República Dominicana. Estas capacidades están orientadas a la investigación y la promoción y difusión tecnológicas.

Estos manuales de capacitación para productores acuícolas tienen como objetivo apoyar el fomento de la acuicultura en el país, es una contribución del IDIAF acorde con su misión de contribuir a la generación de riquezas y a la seguridad alimentaria, mediante innovaciones tecnológicas que propicien la competitividad de los sistemas agroempresariales, la sostenibilidad de los recursos naturales y la equidad.

Rafael Pérez Duvergé
Director Ejecutivo IDIAF

6.0 Características de los estanques piscícolas

La siguiente discusión se trata básicamente de los estanques de desmonte y relleno, aunque algunos de los conceptos se aplican también a los otros tipos de explotaciones.

6.1 Tamaño

El tamaño del estanque se determina midiendo la extensión de la superficie del agua (o sea, el espejo de agua) cuando el estanque está lleno. Para decidir el tamaño del estanque a construir se deben tomar los siguientes factores en cuenta (presente y futuro):

- Propósito: un estanque de subsistencia generalmente es más pequeño que un estanque con fines comerciales. Por ejemplo:

- Estanques de subsistencia: 100-400 m²
- Estanques comerciales pequeños: 400-1000 m²
- Estanques comerciales grandes: 1000-5000 m²

- Intensidad de cultivo: los cultivos extensivos se llevan a cabo en estanques grandes; los semi-intensivos en estanques menores; los intensivos en estanques aun más pequeños.

- Disponibilidad de recursos: la disponibilidad de agua, terreno, alevines, alimentos, etc., obviamente determinará el tamaño del estanque que es factible construir.

- Volumen de producción deseado: el estanque debe ser de tamaño suficiente para producir el volumen de pescado deseado.

- Costos: los costos de construcción disminuyen conforme aumenta el tamaño del estanque; es decir, cuesta menos por metro cuadrado la construcción de un estanque de 1000 m² que uno de 500 m². También es más económico construir un estanque de 1000 m² que dos de 500 m². (mayor número de muros, canales, entradas/salidas).

6.2 Forma

- Un estanque piscícola puede tener cualquier forma: aprovechar la topografía local sirve para reducir los costos de construcción.

- Sin embargo, la mayoría de los estanques son de forma regular: cuadrados o rectangulares.

- Un estanque de forma regular puede ser más fácil para cosechar, según el arte de pesca empleado.

- Si se está construyendo más de un estanque, los de forma regular pueden compartir muros, bajando así los costos de construcción.

- Los estanques rectangulares tienen más metros totales de muro que los estanques cuadrados de la misma área. Por ejemplo:

- 20 m x 20 m = 400 m² (80 m de muros)

- 25 m x 16 m = 400 m² (82 m de muros)

- 40 m x 10 m = 400 m² (100 m de muros)

(Un estanque redondo de 23 m de diámetro tendrá un área de 400 m² y 71 m de muros; sin embargo, es muy difícil compartir muros.)

Los costos, sean en dinero o en mano de obra, aumentan en proporción directa con la longitud total de muros a levantar. Se debe optar por estanques cuadrados cuando sea práctico (estanques relativamente pequeños, más fáciles para desaguar).

6.3 Profundidad

- Los estanques para piscicultura son de relativamente poca profundidad (las aguas someras son más productivas que las profundas). Hacer el estanque demasiado profundo es un gran desperdicio de dinero y trabajo. Pero también, si el agua es demasiado somera pueden crecer malezas y otras plantas indeseables.

- Para vaciarse por gravedad debe haber un declive del fondo: un estanque tiene una parte menos profunda (donde entra el agua) y una parte más profunda (donde se coloca el drenaje).
- Generalmente, la profundidad de un estanque varía según su tamaño. Por ejemplo:

Tamaño del Estanque	Profundidad mínima	Profundidad máxima
Hasta 400 m ²	60 cm	100 cm
Hasta 1000 m ²	75 cm	125 cm
Mas de 1000 m ²	80 cm	150 cm

1.4 Diques o muros

- Los diques son las estructuras que dan forma al estanque y físicamente retienen el agua dentro de él. Por lo tanto, deben ser construidos de tal forma que sean suficientemente fuertes para aguantar la presión del agua.
- El dique consta de los siguientes elementos:
 - Base
 - Pendientes o taludes laterales
 - Corona
- La base es más ancha que la corona.
- Los lados del dique no son rectos: tienen pendiente para resistir la erosión por la acción del agua.
 - La pendiente del lado mojado generalmente es menos pronunciada que la del lado seco.
- Las pendientes varían según la calidad del suelo usado: los diques hechos de suelos arcillosos pueden tener pendientes más acusadas que los de suelos limosos y arenosos.

- La pendiente del dique ubicado en la parte más honda del estanque (dique mayor) suele ser menos pronunciada que los demás.
- Las pendientes generalmente varían de 1.5 a 3.0.
- En el diseño de los diques, es preciso tomar en cuenta la sobre-elevación (desborde), la parte superior del dique que no debe quedar nunca debajo del agua. La sobre-elevación varía de 20-50 cm, según el tamaño del estanque y la cantidad de lluvia que se espera, la posibilidad de inundaciones, etc.
- Todo suelo se asienta con el tiempo por su propio peso. El asentamiento puede ser mantenido al mínimo por el uso de buen suelo y buenas prácticas de construcción. Se debe asumir algún asentamiento durante el diseño de los diques: 10-20%, según los factores mencionados.

	200 m ²	400-600 m ²	1000-2500 m ²
Profundidad	80 cm	100 cm	130 cm
Sobre-elevación	20-25 cm	25-30 cm	50 cm
Asentamiento previsto	15-20 %	10-15 %	10-15 %
Altura de construcción	125 cm	150 cm	210 cm
Anchura de coronación	100 cm	150 cm	200 cm
Pendiente: Lado seco	1.5-2.0	1.5-2.0	1.5-2.0
Pendiente: Lado mojado	1.5-2.0	2.0-2.5	2.0-3.0

1.1 Fondo

- Generalmente el fondo de un estanque debe tener una suave pendiente para facilitar el drenaje.

- Normalmente una pendiente de 1-2% es suficiente, aunque suele ser más pronunciada en estanques de menor tamaño.
- La pendiente del fondo debe conducir el agua hacia la salida de agua.
- El fondo puede ser provisto de las siguientes estructuras para facilitar la cosecha:
 - Cuenca de cosecha
 - Préstamos
 - Canales de recolección (espina de pescado)

La profundidad de estas estructuras varía según el tamaño de la obra. Generalmente se emplean únicamente en estanques de gran tamaño.

1.1 Sistema de entrada y salida de agua

1.1.1 Toma de agua

- Si la fuente de la que procede el agua no está a mayor altura que el estanque, puede ser difícil dirigir el agua al mismo cuando lo quiera llenar.
 - Construyendo una presa se puede elevar el nivel del agua del arroyo de modo que fluya más fácilmente a la zanja o canal de abastecimiento que la conduce al estanque (o a los estanques).
 - La presa puede hacerse con ramas de árboles entrelazadas, piedras, sacos de arena, etc.
 - La presa no debe retener todo el caudal del agua. Según el diseño y la modalidad de la construcción, retendrá parte del agua y el resto pasará a través de la presa o sobre ella.
- Generalmente una zanja conduce el agua de la fuente (pozo, vertiente o arroyo) al estanque.

- La zanja es simplemente un canal abierto; tiene forma de trapecio en sección transversal (por ejemplo, 90 cm de anchura en la parte más alta, 30 cm en el fondo, 30 cm de profundidad) para evitar la erosión. Debe tener poca pendiente.
 - Puede ser revestida de arcilla, piedras, ladrillos, etc.
 - Deberá ser posible controlar el caudal de agua con tablas, etc., en la boca de la zanja.
- El agua generalmente no llega directamente de la fuente al estanque.
 - Es conveniente instalar algún tipo de filtro antes de que el agua entre a la zanja para retener hojas, ramas, etc.
 - Muchas veces pasará por una compuerta, la cual puede ser una caja de madera, ladrillos, bloques, etc., provista de filtros para retener huevos, larvas y alevines de peces silvestres. También está provista de tablas para controlar la entrada de agua al estanque.
 - Otros tipos de filtros pueden ser incorporados al sistema antes de que el agua llegue al estanque:
 - Filtro de malla
 - Filtro de escoba
 - Filtro de grava o cascajo
 - El agua también puede ser conducida al estanque de la fuente con canales (de bambú, tubería de PVC, tejas, etc.)

6.6.2 Entrada de agua

- La entrada de agua puede ser un tubo de PVC, bambú u otro material, o puede ser simplemente el extremo final de la zanja de abastecimiento.
- Debe estar provista de algún tipo de filtro para evitar la entrada al estanque de peces o animales silvestres:
 - Lata agujereada

- Bolsa de malla
- Media de nylon
- Caja de malla
- Canasta

- El punto donde el agua entra al estanque suele erosionarse por la presión de la caída del agua. Por tanto es preciso proteger el dique de la erosión empleando uno de los siguientes dispositivos:

- Una losa de concreto
- Una plancha de zinc
- Una capa de grava o cascajo

- El flujo de agua debe ser controlado con tablas, un tapón, etc.

6.2.3 Salida de agua

Se necesita una salida o desagüe para vaciar el agua del estanque. El desagüe debe colocarse en la base del dique en la parte más profunda del estanque.

6.6.3.1 Tubos de desagüe

- Los desagües o salidas de agua más sencillas son de tubería.

- El tipo de tubo que conviene utilizar depende del diámetro o tamaño necesario para la capacidad prevista de descarga de agua.

- Los tubos pequeños (<20 cm) se hacen de plástico (PVC); los grandes (20-100 cm) se hacen de hormigón.

- Los de hormigón son más baratos pero no pueden ser de pequeñas dimensiones.

- Los tubos de PVC pueden ser de presión o de vaciado. Los de presión son más resistentes, pesados y caros; son usados con sistemas de agua mediante bombeo. Los de vaciado (tubos de desagüe) son más ligeros, de paredes finas, y baratas.

- El diámetro del tubo que se debe usar depende de varios factores, en particular el volumen de descarga que se desea (o sea, el tiempo de vaciado de estanque que se desea). Sin embargo, hay ciertas normas establecidas que sirven en la mayoría de los casos:

Tamaño de estanque	Diámetro del tubo de desagüe
<200 m ²	2" (5 cm)
200-800 m ²	4" (10 cm)
800-3000 m ²	6-8" (15-23 cm)
3000-4000 m ²	12" (30 cm)
>4000 m ²	Monje o compuerta

- Es una buena idea usar el tubo más grande que sea económico.
- El bambú es un material muy útil en sistemas de desagüe. Para ser duraderas, las cañas deben ser curadas antes de usarse:
 - Perfore la caña rompiendo los tabiques parcialmente con una broca.
 - Deje las cañas sumergidas en agua durante 6-8 semanas para extraer la savia.
 - Tras sacar las cañas del agua, perfore totalmente los tabiques con una broca, deje que las cañas se sequen antes de usar.
- El tubo de desagüe debe ser lo suficientemente largo para atravesar todo el dique:
 - Por ejemplo, para atravesar la base de un estanque de 400 m², se necesitarán 6-7 m de tubería.
 - Pueden unirse sencillamente los tubos cortos para hacer tubos del largo necesario.
- El tubo de drenaje puede ser reforzado con un collarín de hormigón; el collarín mantendrá el tubo fijo en el dique y evitará pérdidas de agua.

- El collarín deberá tener un grosor de 10 cm, y la distancia del tubo hasta el borde debe ser por lo menos 15 cm.
- Se prepara con una mezcla de una parte de cemento y dos partes de arena.
- El desagüe puede estar provisto con un codo móvil que permita el uso de un tubo de rebose para controlar el nivel de agua del estanque. El codo puede ser ubicado dentro o fuera del estanque. Si se va a usar este tipo de sistema, hay que sujetar el tubo de rebose a un poste para asegurar que no se suelte.
- Como alternativa, el tubo de salida puede ser hecho de polietileno, un material más flexible, que permite controlar el nivel de agua de la manera explicada arriba.
- El tubo de drenaje debe disponer de un filtro para evitar el escape de los peces con el agua. El filtro puede hacerse de una lata agujereada, una canasta o un mango de malla plástica o metálica.

6.3.3.1 Desaguaderos

- Para vaciar más rápido un estanque grande, puede construirse un desaguadero. Este tipo de desagüe se llama compuerta cuando está embutido dentro del dique, o monje cuando queda dentro del estanque sin incorporarse al dique.
- El desaguadero consiste en una caja alta, con paredes laterales, una pared de fondo, un frente y un piso. Un tubo de desagüe entra por la parte trasera de la caja.
- En cada una de las paredes laterales hay dos ranuras, donde se insertan tablas para impedir la salida de agua. Se quitan las tablas para vaciar el estanque. El espacio entre las dos filas de tablas se rellena con tierra compactada para evitar fugas.
- El desaguadero tiene también una rejilla que se fija sobre la primera fila de planchas e impide que los peces escapen durante el vaciado. Así controla el nivel del agua del estanque.

- El desaguadero puede ser construido de madera, ladrillos o bloques.

6.3.3.2 Sifones

- Se puede usar un sifón para vaciar el estanque.
- El sifón no es más que un tubo que, partiendo del interior del estanque, pasa por encima del dique y termina fuera del estanque. Se pueden usar tubos flexibles de plástico o de caucho de 3 cm de diámetro.
- El sifón debe ser lo suficiente largo para llegar desde la parte más profunda del estanque, pasando por encima del dique, hasta la parte exterior.
- Obviamente los sifones demoran mucho tiempo para vaciar un estanque.

6.6.4 Aliviaderos

- Para poder controlar el nivel del agua, se puede incorporar un dispositivo en el sistema de salida (el codo móvil o el desaguadero). En cambio, si el sistema de desagüe no está diseñado para controlar el nivel, hay que colocar un aliviadero (es imprescindible para estanques de presa o estanques ubicados en regiones muy lluviosas).
- Un aliviadero es un tubo de PVC u otro material que atraviesa el dique mayor al nivel del agua que se desea mantener.
- También puede ser una zanja construida en la coronación del dique que sirva para el mismo propósito.
- El tubo del aliviadero debe ser suficientemente largo para atravesar la parte superior del dique. Partiendo del interior del estanque, deberá llegar lejos en el exterior para que el chorro de agua que sale no haga daño al dique.
- Es mejor colocarlo en el dique mayor del estanque, encima del tubo de desagüe, aprovechando el canal de drenaje para eliminar el agua que rebose.
- El dispositivo debe disponer de un filtro para evitar el escape de los peces.

6.6.5 Canal de drenaje o de retorno

- El canal de drenaje sirve para conducir el agua que sale del desagüe y del vertedero lejos del estanque, preferentemente a un sistema de riego, pero también a un río o arroyo.
- Debe contar con una ligera pendiente para facilitar el vaciado del estanque.
- Si se excava en la tierra, sin revestimiento, deberá tener la forma de trapecioide en sección transversal para evitar la erosión. De todos modos debe protegerse el lugar donde el agua caiga del vertedero o salga con fuerza del tubo de desagüe, por ejemplo con piedras, planchas de zinc, etc.,.
- El canal puede revestirse de arcilla, piedras, ladrillos, etc.

6.0 Construcción de estanques piscícolas

Vamos a describir la construcción de un estanque de desmonte y relleno, a manera de ejemplo práctico. No hablaremos de los cálculos que se deben realizar antes de iniciar la construcción. Nuestro estanque tendrá un espejo de agua de 400 m².

7.1 Trazado del estanque

- Trace un cuadrado grande en el lugar donde haya elegido, de 26 m x 26 m aproximadamente. Ponga en las esquinas una estaca de madera y tienda una cuerda entre las estacas. Este cuadrado indica donde estará situada la parte exterior de los diques.
- Quite todos los obstáculos que se encuentran dentro del cuadrado, como pueden ser:
 - Vegetación arbórea (las raíces pueden provocar grietas peligrosas en los diques.
 - Tocones de árboles que, al descomponerse, pueden debilitar los terraplenes.

- Piedras grandes.
- Hormigueros y madrigueras de animales que deberán eliminarse completamente, tapando luego el hueco dejado con tierra arcillosa.
- El suelo superficial es el que tiene la concentración más elevada de raíces y de materias orgánicas en descomposición.
 - La profundidad del suelo superficial varía, pero generalmente es de 5 a 30 cm.
 - Este suelo es inestable como material de construcción y no se debe usar para los cimientos de ningún tipo de dique o estructura. Hay que eliminarlo de las zonas donde se van a construir diques y estructuras o donde se va a aprovechar el suelo como material de construcción de diques.
 - Según nuestros ensayos, determinamos previamente que el suelo superficial en el área de trabajo es de 20 cm de grosor. Elimine esa capa y transpórtela fuera del lugar de la construcción (no demasiado lejos).
 - Este suelo puede usarse para revestir las zonas recientemente construidas, como los diques.
 - Trace luego un cuadrado más pequeño dentro del grande, de 20 m x 20 m. Ponga en las esquinas estacas y tienda una cuerda entre ellas. Este cuadrado indica donde estará situada la parte interior de los diques.
- Trace una tercera zona en el centro del estanque, de unos 17 m x 18 m.
 - La base del dique, en la parte menos profunda del estanque y en los lados, deberá comenzar a un metro aproximadamente del borde del cuadrado pequeño.

- La base del dique en la parte más profunda del estanque, debe comenzar a 2 m aproximadamente del borde del cuadrado pequeño.

Este cuadrado indica donde estará situado el fondo del estanque.

- Ahora ya se puede comenzar a excavar el fondo del estanque y levantar los diques a la vez.

7.2 Construcción del estanque

Observación: Se debe tomar en cuenta la colocación de los tubos de entrada y salida de agua mientras se están levantando los diques.

- Comience excavando dentro del cuadrado que delimita el fondo. El suelo que se excavará del fondo, se colocará entre el cuadrado mayor y el mediano (este espacio corresponde a la corona de los diques). Se puede transportar la tierra con carretilla, sacos, tinas y canastas.

- Excave unos 20 cm de profundidad desde el borde superior del estanque.

- A medida que avance hacia el borde inferior, aumente la profundidad de la excavación.

- Al llegar a la parte más profunda, la profundidad de excavación debe ser de 30 cm.

- Cuando encuentre raíces, arranque todas que pueda y apártelas. Elimine los depósitos de grava, piedras grandes, etc.

- Deje una zanja estrecha para el tubo de salida en la parte más profunda del estanque. La zanja deberá mantener el tubo justamente en la parte más baja del estanque y tener una ligera pendiente hacia el exterior para asegurar el vaciado total. Se puede reforzar el tubo con el collarín antes de colocarlo en la zanja.

- Cuando la tierra acumulada en los diques alcance 20 cm de altura, compáctela cuidadosamente; se puede usar un palo grueso, una hoja de palmera, una tabla o un pisón (de metal o madera) para

hacer la compactación. Ponga mucho esfuerzo compactando la tierra al rededor y encima del tubo desalida.

- Al excavar, mantenga la pendiente del fondo del estanque lo más regular que pueda. Debe haber un suave declive del borde superior al borde inferior.
- Comience de nuevo a excavar el fondo. Excave 20 cm más a partir del borde superior y 30 cm en la parte más profunda (del borde inferior). Ponga la tierra en los diques y compáctela como ha hecho antes.

Ahora comience de nuevo, por tercera y última vez, a excavar el fondo. Excave 20 cm más a partir del borde superior y 30 cm en la parte más profunda. Ponga la tierra en los diques y compáctela como ha hecho antes. También compacte la tierra del fondo.

- Cuando haya terminado de excavar el fondo y haya puesto en los diques toda la tierra que ha sacado, el hoyo medirá 17 m x 18 m con lados rectos. Ahora hay que dar forma a los terraplenes.
- Excave la tierra de los bordes del fondo a la corona para formar la pendiente o talud de los diques. Ponga esta tierra en la parte superior de los diques y compáctela fuertemente.
- Note que el estanque cuenta con las siguientes características:
 - La parte interna de los diques tendrá una pendiente menos acusada que la externa.
 - La parte superior de los diques (o sea, la corona) tendrá 150 cm de anchura y deberá ser recta y plana alrededor de todo el estanque.
 - Medida desde la corona, la profundidad del estanque deberá ser de 110 cm en el lado menos profundo, y de 140 cm en la parte más profunda:
 - 70 cm-100 cm de agua
 - 25 cm de sobre-elevación
 - 15 cm para el asentamiento previsto (10%)

- Ahora se puede excavar el sistema de vaciado en el fondo, si se desea. También se puede instalar aliviadero, si lo desea, y el sistema de entrada de agua.

7.3 Protección del estanque piscícola

- Los diques o muros recién construidos deben protegerse de la erosión (por la lluvia, sol y viento) plantando o sembrando una cubierta herbácea en la corona en su lado seco, y en el lado mojado hasta el nivel normal del agua del estanque.
- Antes de sembrar la cubierta, es preciso revestir la corona con el suelo orgánico que se ha guardado desde el inicio de la construcción.
- Luego de ser sembrada, la cubierta debe ser fertilizada, si es posible, y regada para que crezca con vigor y se difunda por la corona.
- No plante grandes árboles en los diques o en sus inmediaciones, porque sus raíces debilitarán los diques y dejarán caer ramas y hojas en abundancia al agua del estanque.
- En algunos casos es factible sembrar granos, hortalizas o arbustos forrajeros en los muros, pero procure elegir aquellas plantas que no debiliten el suelo con raíces profundas, sino que lo protejan.
- No permita que el ganado mayor pade en los terraplenes; pueden hacer daño a los muros (cerca de alambre de púas). El ganado menor no perjudica la obra.

7.4 Sellando estanques piscícolas

- Los estanques piscícolas tienden a ponerse más impermeables con el tiempo, debido a:
 - La acción de los peces (carpa común);
 - La acumulación de materia orgánica y sedimentos en el fondo.
- Sin embargo, algunos estanques no se impermeabilizan naturalmente y siguen perdiendo demasiada agua.

- Hay varios métodos que se pueden emplear para impermeabilizar los estanques, como:
 - Revestir los fondos y laterales con arcilla;
 - Revestir los fondos y laterales con hormigón;
 - Revestir los fondos y laterales con una cubierta plástica;
- Estos métodos pueden resultar muy caros.
- Hay otro método que generalmente es económico y da buenos resultados. Se llama el Método Ruso. Para hacerlo, el estanque debe estar vacío.
 - Cubra el fondo y laterales del estanque con una capa de estiércol (preferentemente de cerdo).
 - Cubra la capa de estiércol con una capa de hojas de plátano o guineo.
 - Cubra la capa de hojas con una capa de suelo.
 - Humedezca y compacte bien el fondo y laterales.
 - Al cabo de 1-2 meses, se habrá formado, mediante la fermentación, una capa de "plástico biológico". Ahora se puede llenar el estanque.

7.5 Llenado del estanque por primera vez

- En cuanto sea posible y antes de finalizar la obra, conviene llenar el estanque de agua:
 - Para comprobar que funcionan debidamente todas las estructuras: toma de agua, canales, entrada/salida, etc.
 - Para comprobar que los nuevos diques son lo bastante resistentes e impermeables.
 - Para acelerar la estabilización de esos diques.



AGENCIA ESPAÑOLA
DE COOPERACIÓN
INTERNACIONAL



OFICINA CENTRAL SANTO DOMINGO

Calle Rafael Augusto Sánchez No. 89, Ensanche Evaristo Morales
Santo Domingo, República Dominicana

Tel: 809-567-8999 / 809-683-2240 / Fax: 809-567-9199

www.idiaf.org.do

idiaf@idiaf.org.do

Centro de Producción Animal

Autopista Duarte Km 24, Pedro Brand
Santo Domingo Oeste, República Dominicana

Tel: (809) 559-8763 / Fax: (809) 559-8770

panimal@idiaf.org.do