

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAPTACIONES ESPECIALES



Lima, 2005

Tabla de contenido

	Página
1. Objetivo	3
2. Generalidades	3
2.1. Aplicación	3
2.2. Glosario de términos	3
3. Construcción del caisson	4
3.1. Consideraciones generales	4
3.2. Construcción manual	4
3.2.1. Construcción de la corona en la superficie	4
3.2.2. Hundimiento de la corona	4
3.2.3. Construcción de anillos	4
3.2.4. Hincado del caisson	5
3.3. Protección del caisson	6
3.4. Cubierta del caisson	6
3.5. Mano de Obra	7
3.6. Materiales, equipos y herramientas	7
4. Construcción de la balsa flotante	8
4.1. Ubicación	8
4.2. Construcción de la balsa flotante	8
4.2.1. Balsa	8
4.2.2. Flotadores	9
4.3. Elementos de fijación.....	10
4.4. Equipos	11
4.5. Tubería de succión e impulsión	11
5. Bibliografía	12

Especificaciones técnicas para la construcción de captaciones especiales

1. Objetivo

Proporcionar la información necesaria para la construcción de captaciones especiales para aguas superficiales y subterráneas, para sistemas de abastecimiento de agua en el medio rural.

2. Generalidades

2.1. Aplicación

Esta guía se aplicará a los siguientes tipos de captaciones:

- Caisson, como estructura de concreto armado hincado manualmente o con equipo
- Balsa flotante

2.2. Glosario de términos

- **Anclaje:** Estructuras de concreto instalado en lugares secos y seguros, que se emplean como soporte y aseguramiento de las estructuras flotantes.
- **Balsa flotante:** Estructura flotante sujeta a las variaciones de nivel de la fuente y en posición estacionaria mediante anclajes en la orilla y lastre.
- **Caisson:** Estructura de concreto armado, que es hincado hasta la profundidad necesaria mediante métodos manuales o con equipo.
- **Canastilla de succión:** Accesorio que permite el paso del agua y la retención de sólidos y plantas que son arrastrados por la corriente.
- **Corona:** Tramo inicial del caisson que es construido sobre la superficie y es hincado por acción de su propio peso.
- **Flotador:** Pieza que se utiliza para mantener a flote un cuerpo adherido a él.
- **Lastre:** Bloque de concreto u otro material pesado, ubicado en el fondo de la fuente, que sirve de anclaje a la balsa flotante.
- **Transición:** Accesorio utilizado en la tubería de impulsión, para cambiar de material flexible a rígido.
- **Templadores:** Cuerdas de aseguramiento de la balsa flotante a la orilla de la fuente superficial, utilizadas para mantener en forma estacionaria la estructura de captación.
- **Sujetador:** Accesorio de soporte y aseguramiento del anillo para su maniobra.

3. Construcción del caisson

3.1. Consideraciones generales

- Replantear la localización de la captación de acuerdo con el plano de diseño.
- Efectuar la nivelación, limpieza o desbroce del terreno.
- Establecer cotas de referencia.

3.2. Construcción manual

3.2.1. Construcción de la corona en la superficie

- Preparar la armadura de la uña de la corona, y verificar las dimensiones interiores y exteriores.
- Colocar el encofrado de la corona sobre la superficie nivelada alrededor de la armadura, y asegurarse que el refuerzo tenga el recubrimiento mínimo.
- Dejar el acero de refuerzo en la parte superior de la corona, para el empalme con el primer anillo.
- Preparar el concreto con una resistencia mínima de $f^c = 210 \text{ kg/cm}^2$, y establecer una maniobrabilidad adecuada según el tipo de compactado.
- El encofrado debe mantenerse por un tiempo mínimo de tres días después del vaciado y efectuar el curado del concreto por siete días.

3.2.2. Hundimiento de la corona

- Después del fraguado del concreto de la corona, excavar en pequeñas capas, primero en el centro y después bajo la corona.
- Cavar uniformemente alrededor de la corona para evitar que se hunda y pierda la verticalidad.
- Profundizar la corona a niveles hasta una profundidad que permita el armado y encofrado del primer anillo sobre la corona con comodidad.
- Vaciar el anillo para proceder a la excavación y hundimiento del tramo.

3.2.3. Construcción de anillos

- El primer anillo debe construirse monolíticamente sobre la corona del caisson, el que debe estar previamente acondicionado.
- Si el primer anillo debe tener ventanas, es necesario colocar niples de tuberías entre las caras del encofrado, las que quedarán ahogadas en el concreto. El diámetro y disposición de estas tuberías serán en función de la cantidad de agua que se quiera colectar.

- Para asegurar que la junta entre los anillos y la corona sea la mejor posible, las barras de refuerzo longitudinales deben extenderse sobre el nivel de vaciado a una longitud equivalente a 30 diámetros del refuerzo o 30 cm.
- Colocar el refuerzo longitudinal y anular del anillo, y efectuar los empalmes necesarios con el tramo anterior. Encofrar el tramo y verificar la verticalidad y alineamiento con el tramo anterior.
- Se debe utilizar la misma calidad del concreto de la corona, en todo caso debe ser de un $f'c$ mínimo de 175 kg/cm^2 .
- Colocar la mezcla de concreto con una consistencia acorde con el tipo de vibración que se aplique, sea manual o mecánica.
- Se podrá desencofrar a las 24 horas de vaciado, y se procederá al curado durante siete días.
- A los siete días de vaciado, se debe proceder al hincado del tramo respectivo.

3.2.4. *Hincado del caisson*

- Excavar en pequeñas capas, primero removiendo en el centro para asegurar que lo excavado se deposite en el centro.
- Excavar de manera que el caisson se hunda gradualmente en el terreno, por efecto de su propio peso.
- Procurar que el caisson mantenga siempre su alineación vertical respecto a su eje.



Figura 1. Excavación para el hundimiento del caisson.

- Cuando la excavación deba efectuarse en presencia de agua, es necesario contar con un equipo para evacuar el agua hacia un punto seguro.
- Continuar con la excavación, hincado y construcción de los anillos del caisson, y proceder de la misma manera hasta alcanzar la profundidad necesaria.

3.3. *Protección del caisson*

- Proteger el pozo en la superficie mediante un área no menor a un diámetro de 2 m alrededor del caisson.

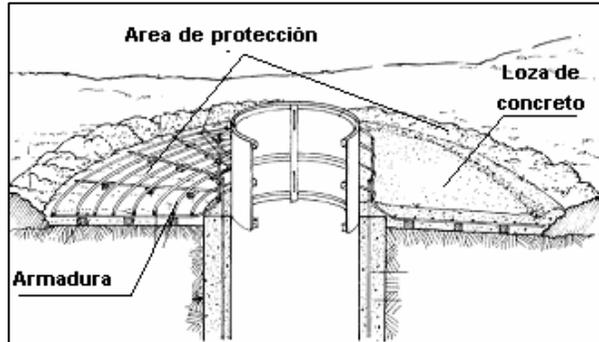


Figura 2. Protección del caisson.

- El área se protegerá con una loza de concreto que se armará según el tipo de terreno.
- Efectuar el curado del concreto por un mínimo de 7 días.

3.4. *Cubierta del caisson*

- Podrá tener forma circular y como mínimo el mismo diámetro exterior del caisson.
- El concreto deberá tener una resistencia mínima de $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$.
- La cubierta deberá contar con un buzón de inspección de aproximadamente 600 mm de diámetro.
- Para el ensamble y colocación de equipo y accesorios, deberá disponerse de los dados con pernos de sujeción y perforaciones que permitan un ensamble adecuado.
- El desencofrado deberá realizarse por lo menos 15 días después de vaciada la losa.
- Efectuar el curado durante 7 días.

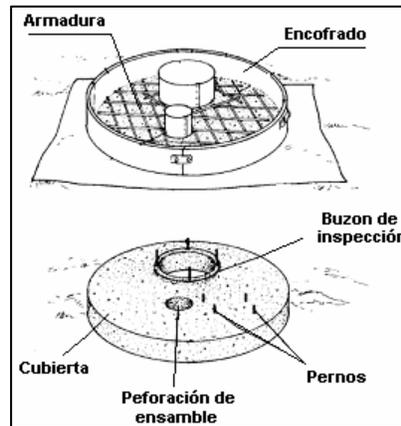


Figura 3. Cubierta del caisson.

3.5. Mano de obra

- El personal debe estar capacitado y tener experiencia en el tipo de obra.
- El personal debe contar con equipo de protección y seguridad para todo el proceso constructivo.

3.6. Materiales, equipos y herramientas

- Para los encofrados utilizar materiales locales.
- Debe ubicarse canteras cercanas a la obra.
- El cemento y refuerzo deben almacenarse adecuadamente y en un lugar libre de humedad.
- El cemento debe ser del tipo Portland, estar seco y libre de terrones duros.
- La arena debe estar limpia y árida, clasificada y muy bien graduada.
- La grava debe ser limpia y clasificada de origen aluvial.
- El agua para la fabricación del concreto debe estar limpia y clara.
- Los trabajadores deben contar con las herramientas y equipos adecuados para la fabricación y montaje de la estructura.
- Para los anillos del caisson, se necesitarán los moldes y las plantillas deslizantes para un trabajo rápido.

- Se deberá contar con equipo y herramientas necesarias para extraer el material excavado.

4. Construcción de la balsa flotante

4.1. Ubicación

- Identificar en campo la zona exacta donde se ubicará la balsa flotante y las instalaciones complementarias, de acuerdo con planos y especificaciones.
- La ubicación de los anclajes y otras instalaciones en tierra firme, deberán ubicarse en una cota en la que no exista peligro de inundación ni de erosión.

4.2. Construcción de la balsa flotante

4.2.1. Balsa

- El piso de la balsa puede estar compuesto por tablas de madera u otro material, que permita contar con una superficie lisa.
- El piso se apoyará sobre vigas mediante tornillos o clavos. Estas vigas se apoyarán sobre los flotadores con pernos o amarres seguros.

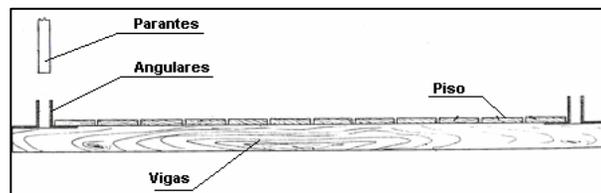


Figura 4. Base y piso de la balsa flotante.

- Por condiciones climáticas, la balsa deberá contar con una caseta para resguardo de equipos e instalaciones.
- Los parantes de la caseta estarán sujetos a las vigas de la balsa mediante angulares y pernos. Tendrán arriostramientos transversales y diagonales para asegurar su estabilidad.
- La cobertura estará conformada por tijerales, vigas y largueros que soportan una cubierta ligera de planchas corrugadas u otros materiales locales.
- El techo deberá contar con los dispositivos necesarios para evitar que ingrese el agua de lluvia entre sus juntas.

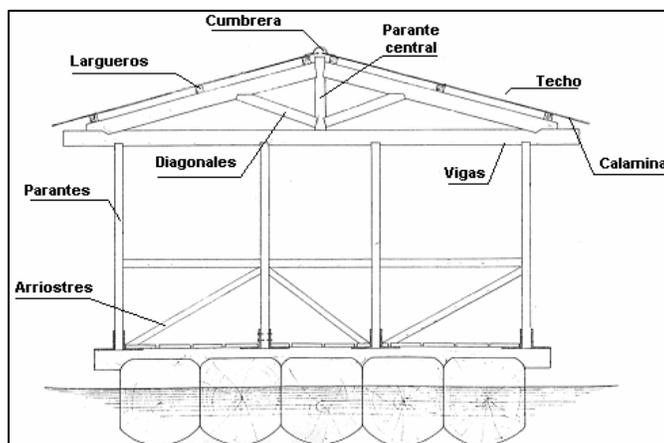


Figura 5. Caseta de protección de la balsa flotante.

4.2.2. Flotadores

- Podrán estar constituidos por troncos o cilindros metálicos capaces de soportar las cargas usuales.
- Los flotadores deben estar asegurados entre sí, de manera que puedan garantizar la flotación del conjunto.

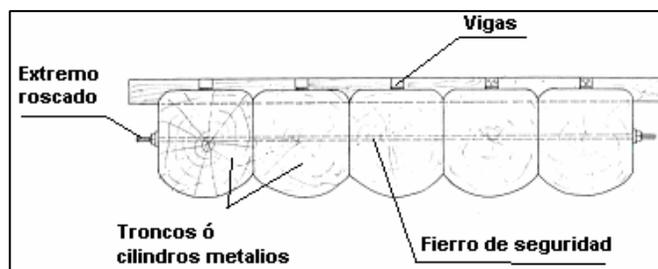


Figura 6. Flotador de la balsa.

- En el caso de utilizar fierros de seguridad, estos deben tener los extremos roscados, para ser ajustados mediante tuercas.
- En la parte superior de los flotadores y transversalmente a ellos, descansarán las vigas de la balsa. Las vigas se instalarán empotradas en rebajos hechos en la superficie y sujetas a ellos mediante angulares entornillados o clavados.

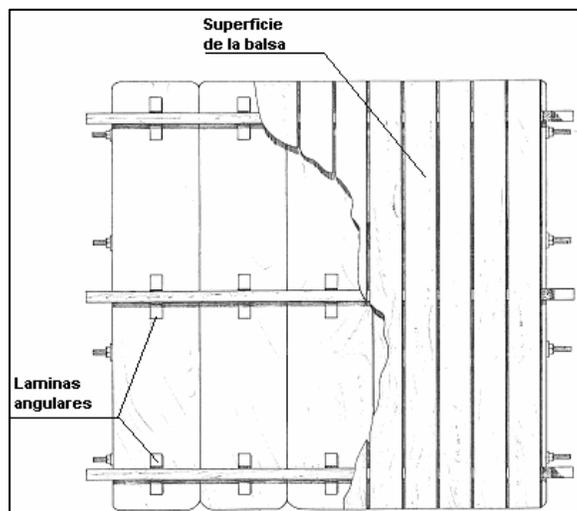


Figura 7. Vigas y superficie de la balsa.

4.3. Elementos de fijación

- Excavar la profundidad necesaria para la base del anclaje consolidado, de acuerdo con planos y especificaciones técnicas.
- Los anclajes y el lastre podrán ser fabricados de concreto simple o armado u otro material disponible en la zona.
- Los anclajes sujetarán la balsa mediante dos templadores en dos esquinas consecutivas de la misma.
- La cuerda del lastre irá atada a dispositivo de fijación en la parte posterior de la balsa.
- Si la fuente tiene flujo permanente, colocar el lastre aguas arriba de la ubicación de la balsa, de modo que se forme un ángulo de 45° con el nivel de agua.

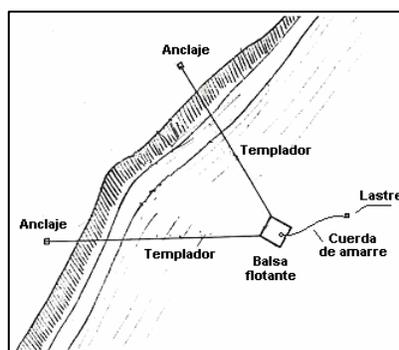


Figura 8. Esquema de sistema de fijación de la balsa.

4.4. Equipos

- Los equipos e instalaciones deben estar fijos a la balsa mediante dispositivos que faciliten maniobras de montaje y desmontaje.

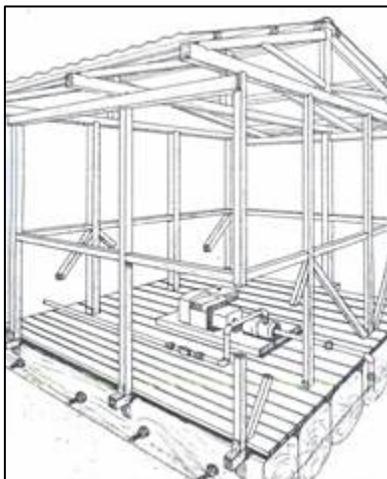


Figura 9. Equipo de bombeo sobre la balsa flotante.

- Para casos especiales, la balsa flotante soportará solamente a la tubería de succión, mientras que el equipo de bombeo se ubica en la orilla de la fuente.

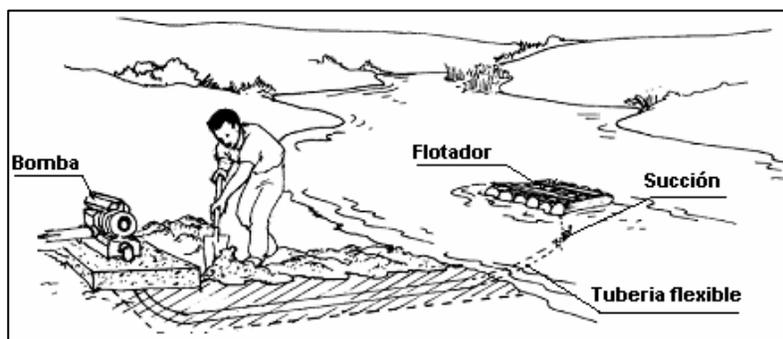


Figura 10. Equipo de bombeo fuera de la balsa flotante.

4.5. Tubería de succión e impulsión

- La tubería de succión será de acero galvanizado, con una válvula de pie y canastilla de succión del mismo material.
- La tubería de succión debe estar sumergida a una profundidad mínima de 50 cm.
- La tubería de impulsión estará constituida por un sector rígido y otro flexible, el diámetro y la característica de la tubería se establecerán con base en el caudal de bombeo y condiciones de operación.

- Para el cambio de clase de tuberías, se hará un dado especial que permita albergar a una transición, de modo que se modifique el material flexible a rígido.

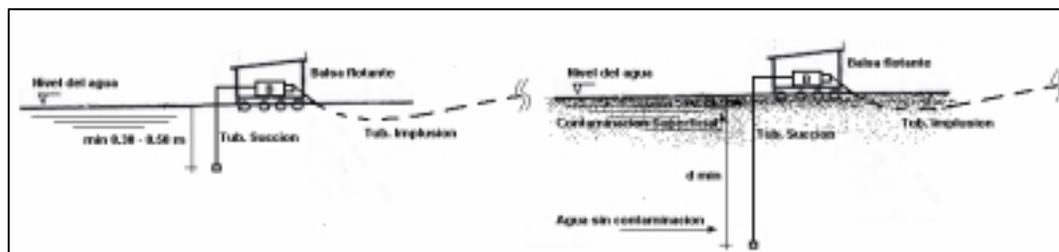


Figura 11. Tubería de succión.

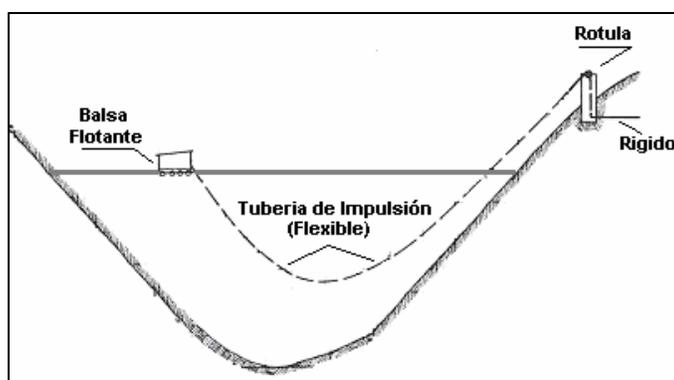


Figura 12. Tubería de impulsión.

5. Bibliografía

- Hand Dug Wells: Choice of Technology and Construction Manual. By Stephen P. Abbott.
- Instruction manual for Hand Dug Well Equipment. Oxfam Water Supply Scheme for Emergencies. An Oxfam Technical Manual H - Humanitarian Department.
- Water for the world: Designing intakes for Rivers and Streams. Technical Note No. RWS. 1.D.3
- Water for the world: Designing Hand Dug Wells. Technical Note No. RWS. 2.D.1.
- Water for the world: Designing Intakes for Ponds, Lakes and Reservoirs. Technical Note No. RWS. 1.D.2.
- Ministerio de Salud Pública y A.S. Servicio Especial de Salud Pública. Programa Nacional de Ingeniería Sanitaria. Planos - Plan Nacional de Agua Potable Rural.