



03 de mayo de 2016
DA-UHTPN-OB-0024-2016

José Miguel Zeledón Calderón
Director
Dirección de Agua
MINAE

Estimado:

En atención a seguimiento y control sobre el Río Tempisque; me permito indicar lo siguiente:

Que en inspecciones realizadas por los funcionarios de la Dirección de Agua: Diana Meza Calderón, Carlos Martínez Ramírez y José Sibaja Alvarado, los cuales fueron acompañados por el Sr. Carlos Segura representante de Central Azucarera El Tempisque S.A., el Sr. Olivier Alfaro representante de Hacienda Tempisque y el Sr. Martín Martínez y la Sra. Laura Agüero representantes de El Viejo. Esto los días miércoles 27 de Abril y lunes 2 de Mayo del presente año; en donde se pudo constatar lo siguiente:

Primeramente, el día 27 de Abril, se llevó a cabo un primer aforo sobre el Río Tempisque en las coordenadas latitud 282.675 y longitud 362.678, esto aproximadamente a 200 metros aguas abajo del puente de Guardia entre los cantones de Liberia y Carrillo. En este se aplicó el método del correntómetro y se obtuvo un caudal de 4374 litros por segundo; tal y como se muestra en la figura 1.

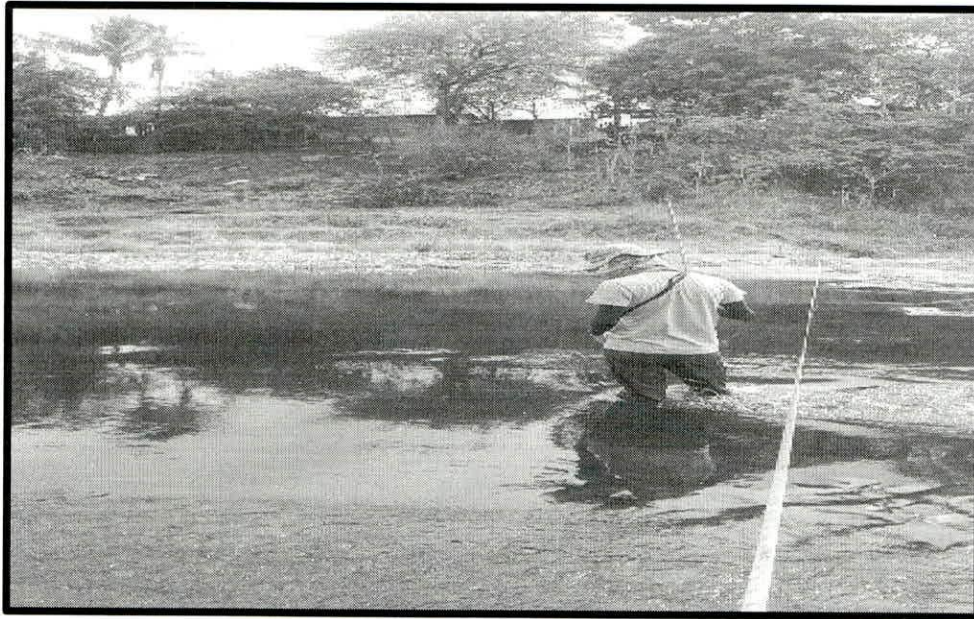


Figura 1. Primer aforo realizado a 200 metros aguas abajo del puente de Guardia sobre el río Tempisque en fecha 27/04/2016.

Posteriormente se realiza una inspección a la toma de aprovechamiento de agua conocida como “Las Románticas”, ubicada en las coordenadas latitud 277.799 y longitud 364.594. Se verificó que cuenta con dos bombas, tal y como se observa en la Figura 2. Además se comprobó que una de estas bombas es para el expediente administrativo número 4844 y la otra bomba es para el expediente administrativo número 5165. Además se aseguró que no salía agua de las tuberías a un canal construido en concreto, mismo que se ubica en las coordenadas latitud 277.799 y longitud 364.594, tal y como se observa en la Figura 3. Es importante mencionar que el día de la visita las bombas se encontraban apagadas y por ende no se logró aforar el canal

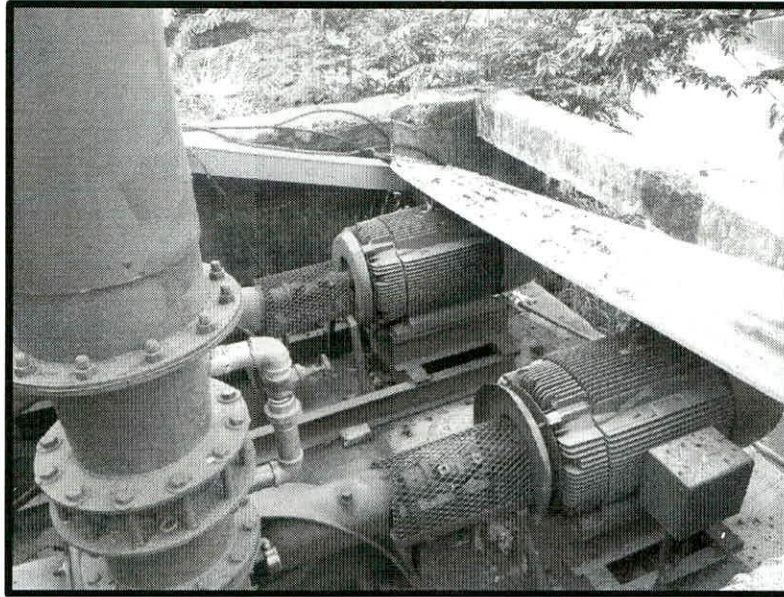


Figura 2. Bombas de la toma de aprovechamiento de agua de Central Azucarera Tempisque S.A. conocida como "Las Románticas" con fecha 27/04/2016.

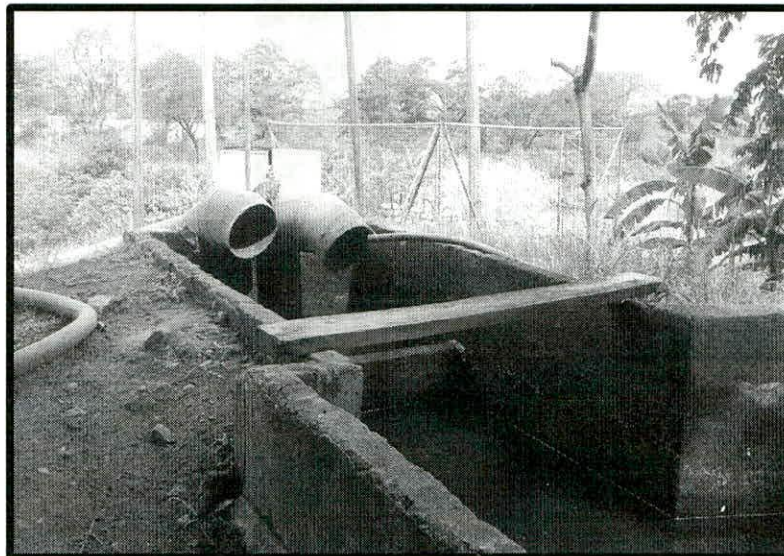


Figura 3. Tuberías de la toma de aprovechamiento de agua conocida como "Las Románticas" con fecha 27/04/2016.

Aproximadamente a unos 20 metros de la toma conocida como “Las Románticas” se encuentra la toma de aprovechamiento de agua conocida como “Cerritos”, concesionada a Agrorice de Milano S.A. con expediente administrativo número 12395, ubicada en las coordenadas latitud 277.794 y longitud 364.604. Se observó que la toma posee dos bombas, tal y como se observa en la Figura 4, sin embargo el día de la visita ambas se encontraban apagadas y en consecuencia no se pudo aforar el canal.

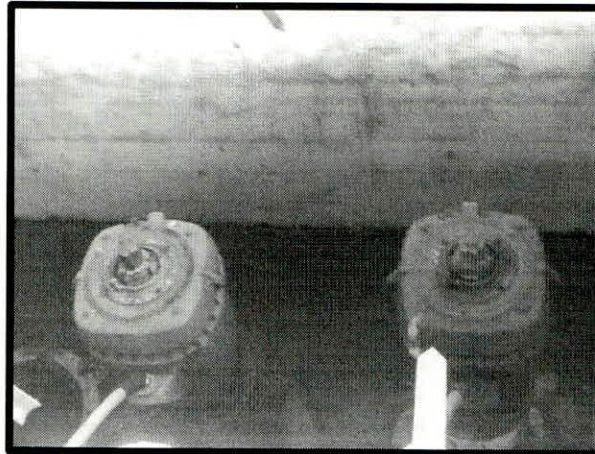


Figura 4. Bombas de la toma de aprovechamiento de agua conocida como “Cerritos” con fecha 27/04/2016.

De igual forma se verificó el canal ubicado en las coordenadas latitud 277.779 y longitud 364.613, contaba con agua pero la misma no discurría por el canal ni salía agua de las tuberías, tal y como se observa en la Figura 5.

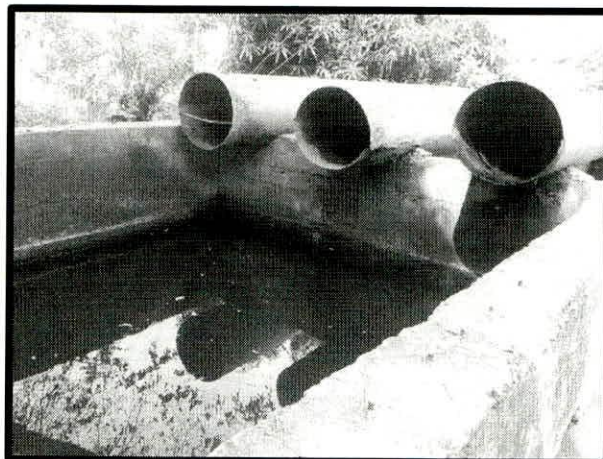


Figura 5. Tuberías de la toma de aprovechamiento de agua conocida como “Cerritos” con fecha 27/04/2016.

Por otra parte se visitó el canal de salida del agua del Ingenio Central Azucarera Tempisque S.A., ubicado en las coordenadas latitud 277.390 y longitud 365.409, en este se verificó que no había agua discurriendo por el canal, tal y como se muestra en la Figura 6, y como resultado no se pudo aforar.

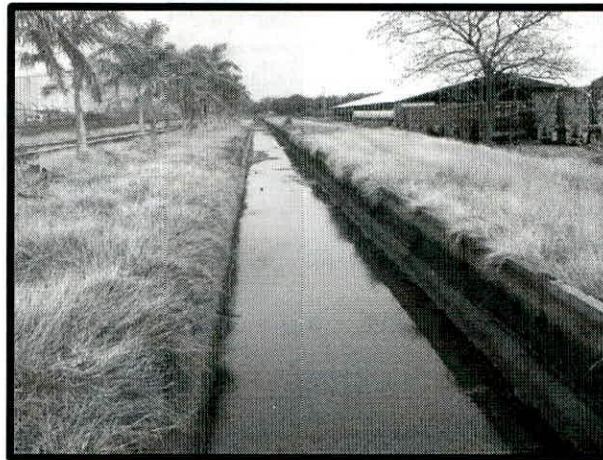


Figura 6. Canal de salida de agua del Ingenio Central Azucarera Tempisque S.A. con fecha 27/04/2016.

Además se observaron dos canales paralelos de aproximadamente 5 metros, como se muestra en la Figura 7. En el canal pequeño se transporta binaza para posteriormente realizar un fertiriego y en el otro canal se transporta agua con residuos del proceso productivo del ingenio para llevarla a un sistema de decantación y de esta manera bajar la concentración de sólidos sedimentables.



Figura 7. Canal de binaza y de residuos del proceso productivo del Ingenio Central Azucarera Tempisque S.A. con fecha 27/04/2016.

Siguiendo con el recorrido en el sitio se realizó una inspección a la toma de agua de aprovechamiento de agua del Ingenio Central Azucarera Tempisque S.A. registrada bajo el expediente administrativo número 6472 a nombre de esta misma empresa, con coordenadas latitud 277.474 y longitud 364.630. Se corroboró que las tres bombas estaban apagadas, tal y como se observa en la figura 8.

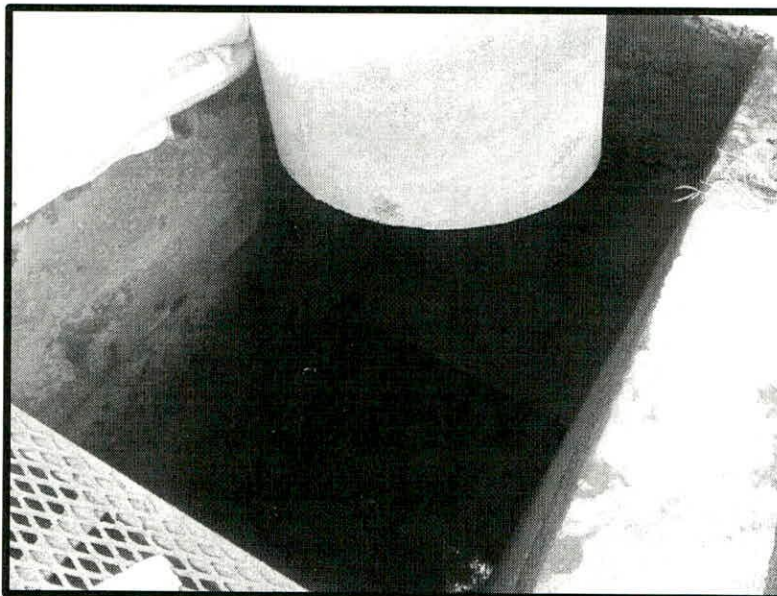


Figura 8. Tubería de la toma de aprovechamiento de agua de Central Azucarera Tempisque S.A. con expediente administrativo número 6472 con fecha 27/04/2016.

Posteriormente a unos 75 metros aguas abajo de la toma mencionada anteriormente se ejecutó un segundo aforo sobre el Rio Tempisque en las coordenadas latitud 277.421 y longitud 364.524. Y en donde al aplicar el método del correntómetro se obtuvo un caudal de 3407 litros por segundo; tal y como se muestra en la figura 9.

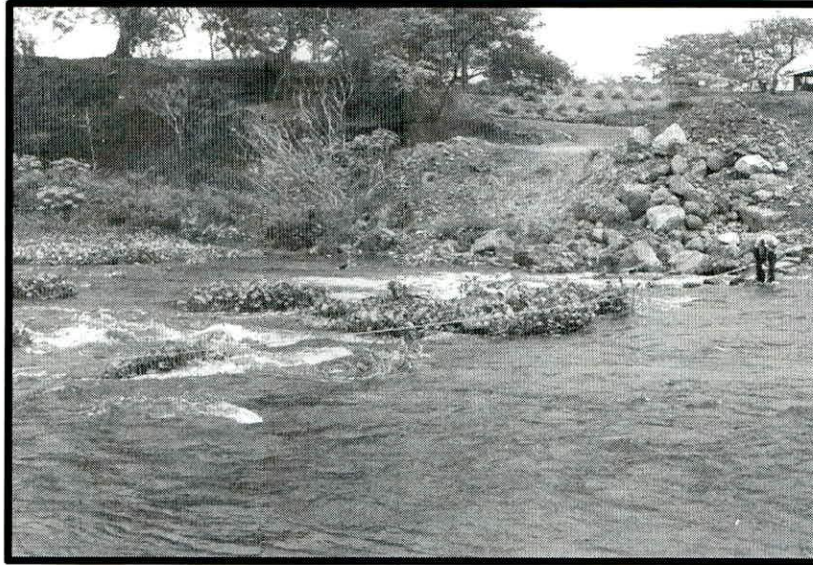


Figura 9. Segundo aforo realizado aguas abajo de la toma de agua del expediente 6472 a nombre de Central Azucarera Tempisque S.A. sobre el río Tempisque con fecha 27/04/2016.

Seguidamente, se procedió a realizar una inspección a Hacienda Tempisque a la tomas de aprovechamiento de agua. En la toma conocida como “La Plazuela” concesionada a Hacienda Tempisque con número de expediente 5558 y ubicada en las coordenadas latitud 276.314 y longitud 364.528, se encontró que cuenta con una bomba como se muestra en la figura 10, la cual se encontraba en funcionamiento, lo que se evidenció al momento de visitar el canal, tal y como se muestra en la Figura 11.

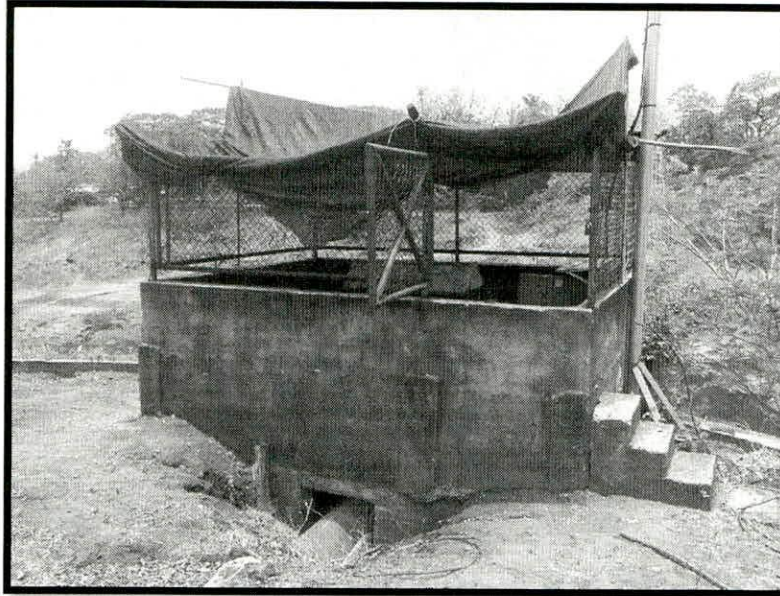


Figura 10. Sistema de bombeo de la toma de aprovechamiento de agua conocida como “La Plazuela” concesionada por Hacienda Tempisque con fecha 27/04/16.



Figura 11. Canal de la toma de aprovechamiento de agua conocida como “La Plazuela” con fecha 27/04/16.

Luego se procedió a realizar el tercer aforo en el canal con agua proveniente de la toma "La Plazuela" a aproximadamente 5 metros de la salida de agua de la tubería, este se ejecutó en las coordenadas latitud 276.328 y longitud 364.541. Para esto se aplicó el método del correntómetro y se obtuvo un caudal de 87,5 litros por segundo, tal y como se muestra en la Figura 12.



Figura 12. Tercer aforo realizado a 5 metros aproximadamente de la salida de agua de la tubería al canal de la toma de aprovechamiento de agua conocida como "La Plazuela" con fecha 27/04/2016.

La segunda toma de aprovechamiento de agua visitada en Hacienda Tempisque fue la conocida como "Los Jocotes" con número de expediente 4695, ubicada en las coordenadas latitud 273.182 y longitud 365.624. Esta cuenta con una bomba tal y como se muestra en la figura 13, la misma no está funcionando (ver Figura 14). En esta toma, tal y como se observa en la Figura 15, hay una estructura prevista para otra bomba sin embargo esta fue retirada al no dársele uso alguno.

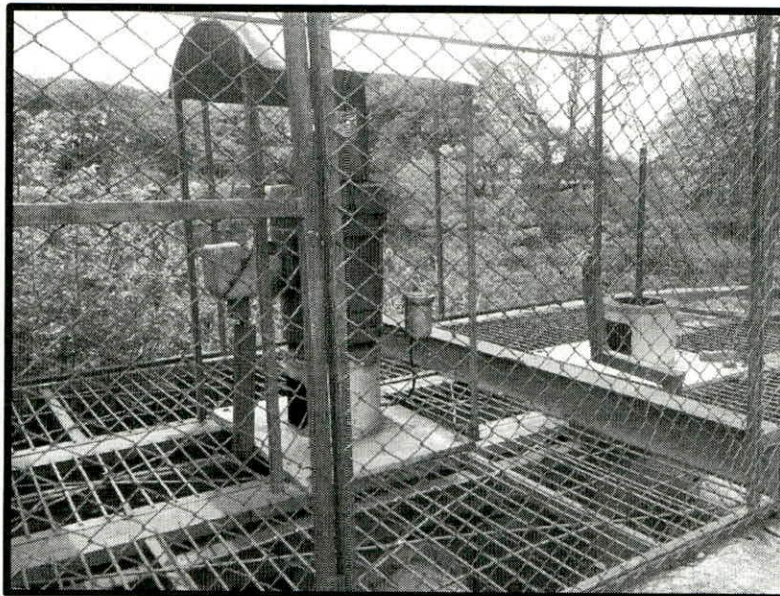


Figura 13. Sistema de bombeo de la toma de aprovechamiento de agua conocida como “Los Jocotes” concesionada por Hacienda Tempisque con fecha 27/04/2016.



Figura 14. Canal de la toma de aprovechamiento de agua conocida como “Los Jocotes” concesionada a Hacienda Tempisque.

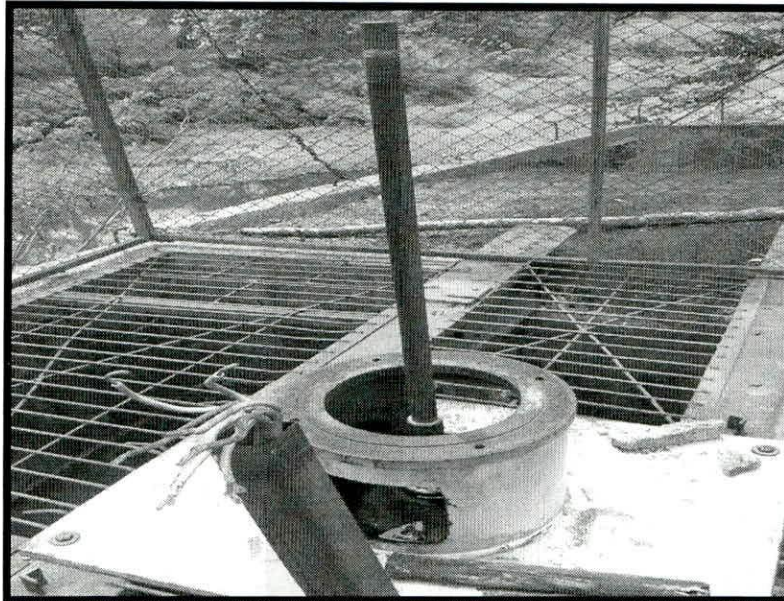


Figura 15. Estructura prevista para la segunda bomba en toma de aprovechamiento de agua conocida como "Los Jocotes" la cual fue removida. Tomada el 27/04/2016.

Continuando con el recorrido en Hacienda Tempisque, la tercera toma de aprovechamiento de agua visitada fue la conocida como "La Isleta" con número de expediente 4695, ubicada en las coordenadas latitud 269.577 y longitud 367.890, tal y como se muestra en la figura 16. Esta cuenta con tres bombas, las cuales no se encuentran funcionando.

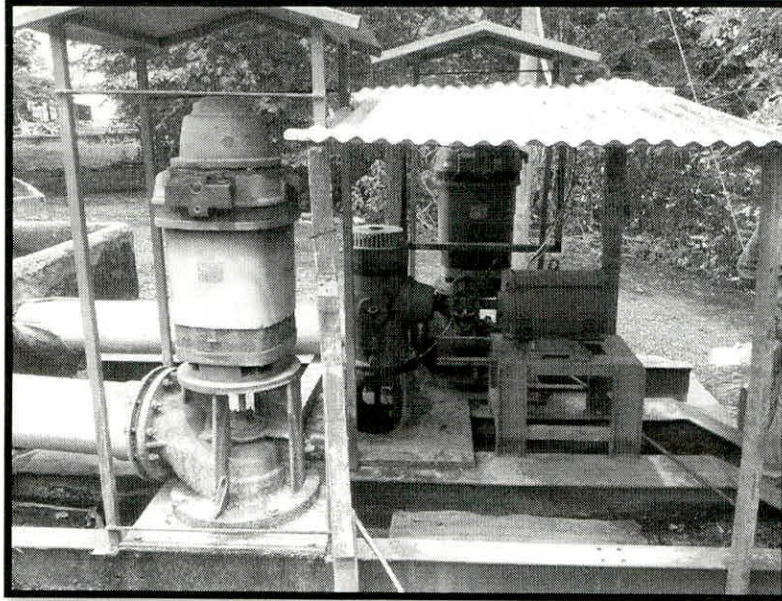


Figura 16. Sistema de bombeo de la toma de aprovechamiento de agua conocida como “La Isleta” concesionada por Hacienda Tempisque con fecha 27/04/2016.

Posteriormente se hizo una inspección en la toma de aprovechamiento de agua conocida como “Caimito” perteneciente a Central Azucarera Tempisque S.A. con número de expediente 2316 y con coordenadas latitud 268.418 y longitud 374.720. Esta toma cuenta con una bomba que no se encontraba funcionando, tal y como se muestra en la figura 17.

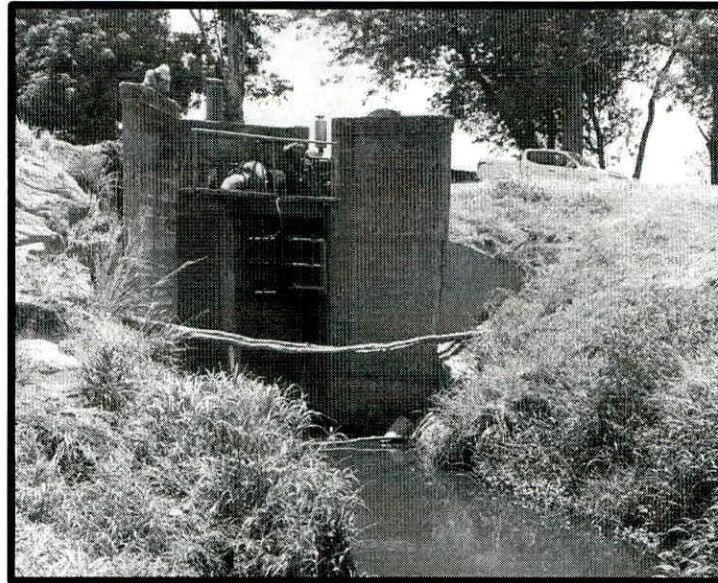


Figura 17. Sistema de bombeo de la toma de aprovechamiento de agua conocida como “Caimito” con fecha 27/04/2016.

El cuarto aforo se efectuó en las coordenadas latitud 268.323 y longitud 374.871 aproximadamente a 200 metros aguas arriba de la toma conocida como “Caimito”. Y en donde aplicando el método del correntómetro se obtuvo un caudal de 1560 litros por segundo; tal y como se muestra en la figura 18.



Figura 18. Cuarto aforo realizado a 200 metros aproximadamente aguas arriba de la toma de agua de CATSA conocida como "Caimito" sobre el río Tempisque con fecha 20/04/2016

Seguidamente se hizo una inspección en la toma de aprovechamiento de agua conocida como "Guayabito" perteneciente a CATSA con número de expediente 2316 y con coordenadas latitud 267.186 y longitud 372.572. Esta toma cuenta con una bomba que no se encontraba funcionando, tal y como se muestra en la figura 19.



Figura 19. Sistema de bombeo de la toma de aprovechamiento de agua conocida como “Guayabito” concesionada por CATSA con fecha 27/04/2016.

Posteriormente se realizó una inspección en la toma de aprovechamiento de agua conocida como “La Lagarta” la cual se encuentra a nombre de Agrícola La Ceiba S.A. y cuenta con número de expediente número 1232, esta se localiza en las coordenadas latitud 269.312 y longitud 375.094, tal y como se observa en la Figura 20. Se pudo verificar que cuentan con tres bombas las cuales no se encontraban bombeando agua del río Tempisque.

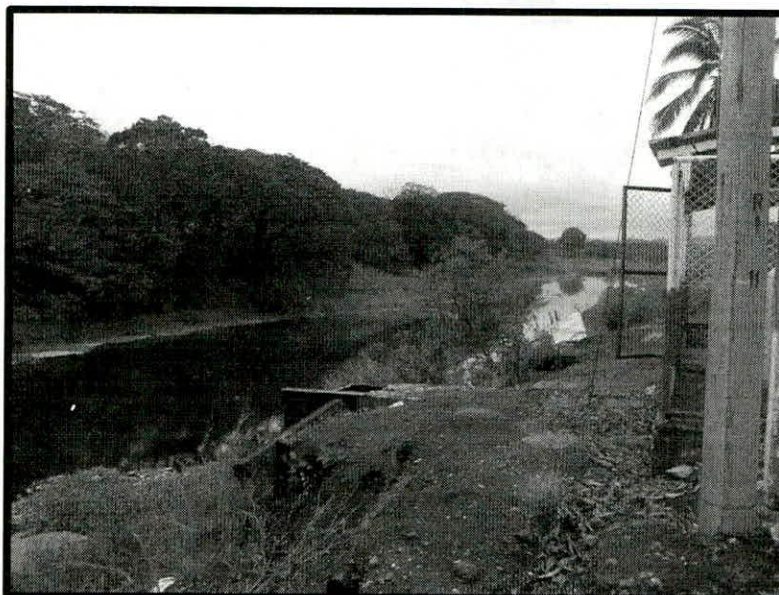


Figura 20. Toma de aprovechamiento de agua conocida como “La Lagarta” a nombre de Agrícola La Ceiba con fecha 27/04/2016.

A unos 300 metros aguas arriba de la toma de agua conocida como “La Lagarta” se efectuó un quinto aforo esto en las coordenadas latitud 269.191 y longitud 374.987. Y en donde aplicando el método del correntómetro se obtuvo un caudal de 304 litros por segundo; tal y como se muestra en la figura 21.

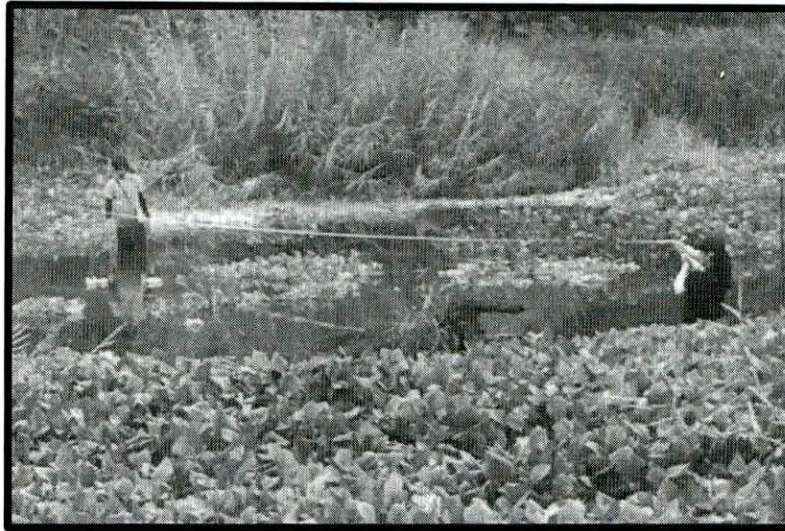


Figura 21. Quinto aforo realizado a 300 metros aproximadamente aguas arriba de la toma de agua del Ingenio el Viejo conocida como "Lagarta" esto sobre el río Tempisque con fecha 27/04/2016.

El último aforo se realizó en el canal de salida de agua del Ingenio El Viejo aproximadamente unos 100 metros de la salida del agua del Ingenio, ubicado en las coordenadas latitud 266.931 y longitud 374.773. Para el aforo se aplicó el método del correntómetro y se obtuvo un caudal de 416 litros por segundo, tal y como se muestra en la figura 22. Es importante mencionar que según lo que nos indicó el funcionario de El Viejo Martín Martínez el agua de este canal está siendo utilizada para el riego de los cultivos de caña.

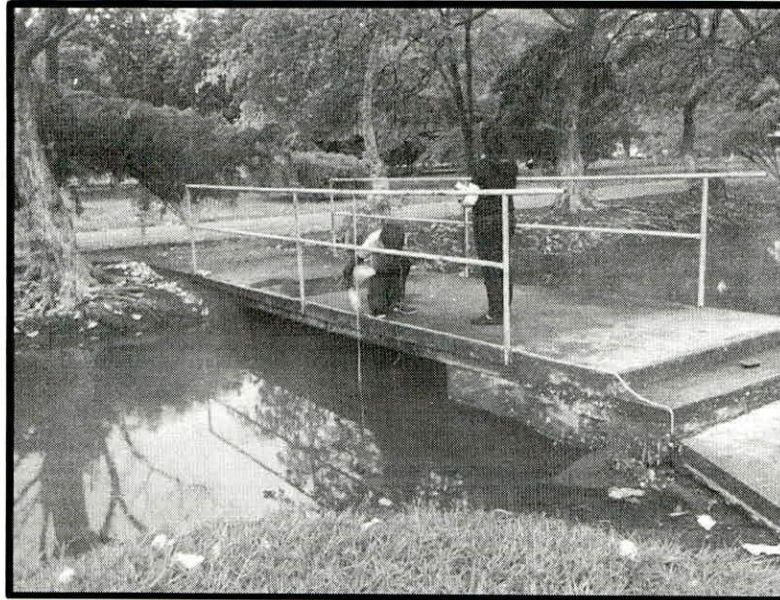


Figura 22. Sexto aforo realizado en el canal de salida del agua del Ingenio El Viejo con fecha 27/04/2016.

El día lunes 2 de Mayo se realizó primeramente una inspección a la toma de aprovechamiento de agua para la operación del Ingenio El Viejo, a nombre de esta misma empresa y con número de expediente 1234, esta se localiza en las coordenadas latitud 266.970 y longitud 374.364, tal y como se muestra en la Figura 23. Se pudo verificar que esta toma cuenta con cuatro bombas (ver Figura 24), no obstante al momento de la visita estaban funcionando dos bombas de extracción de agua (ver Figura 25). Además como se muestra en la Figura 26 cuenta con un sistema para la medición de flujo de cada una de las bombas. Por último, la funcionaria Laura Agüero informó que el Ingenio El Viejo recibe agua de SENARA para la operación del Ingenio cuando el cauce del río no da la suficiente cantidad de agua.



Figura 23. Toma de aprovechamiento de agua para el Ingenio El Viejo. Tomada el 2/05/2016.

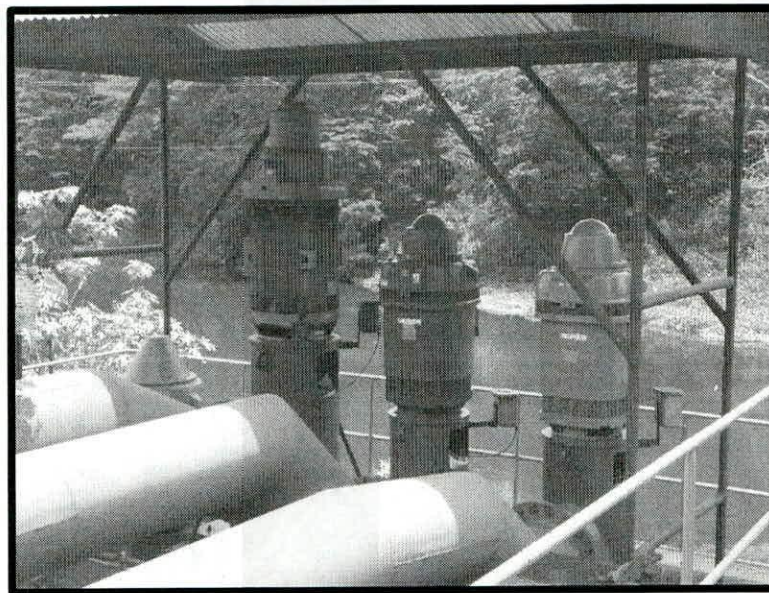


Figura 24. Bombas de la toma de aprovechamiento de agua para el Ingenio El Viejo. Tomada el 2/05/2016.

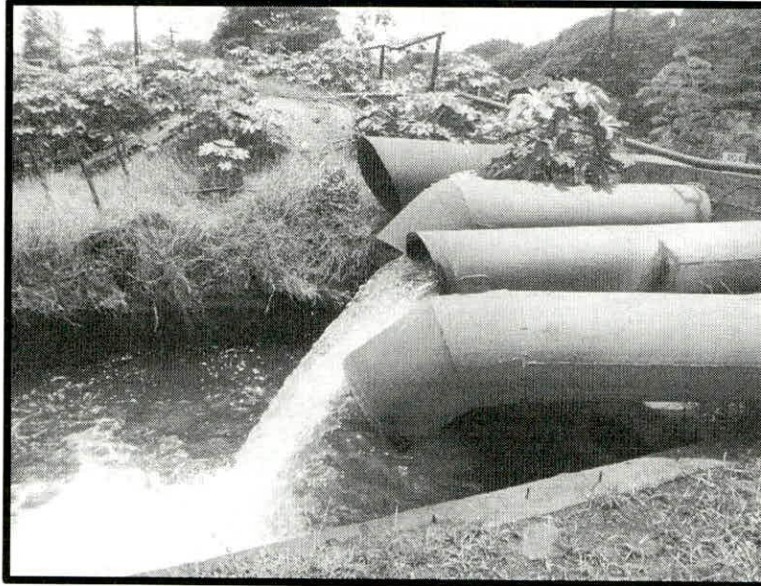


Figura 25. Tuberías de las bombas de la toma de aprovechamiento de agua para el Ingenio El Viejo. Tomada el 2/05/2016.

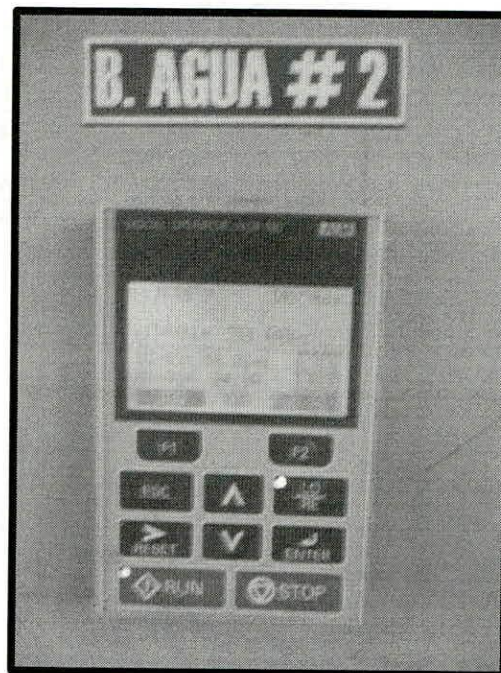


Figura 26. Medidor de flujo de la toma de aprovechamiento de agua para el Ingenio El Viejo. Tomada el 2/05/2016.

Posteriormente se realizó una inspección en la toma de aprovechamiento de agua conocida como “Birmania”, esta se encuentra a nombre de Rancho Gesling bajo el expediente administrativo número 6399 y se localiza en las coordenadas latitud 268.430 y longitud 369.086, tal y como se muestra en la Figura 27. Esta toma cuenta con una bomba, sin embargo, al momento de la visita la misma ya había sido retirada para reparación, tal y como se observa en la Figura 28. Es relevante mencionar que el Sr. Brian Campbell nos indicó que esta finca anteriormente le pertenecía a Rancho Gesling pero que el Ingenio El Viejo había comprado estos terrenos.

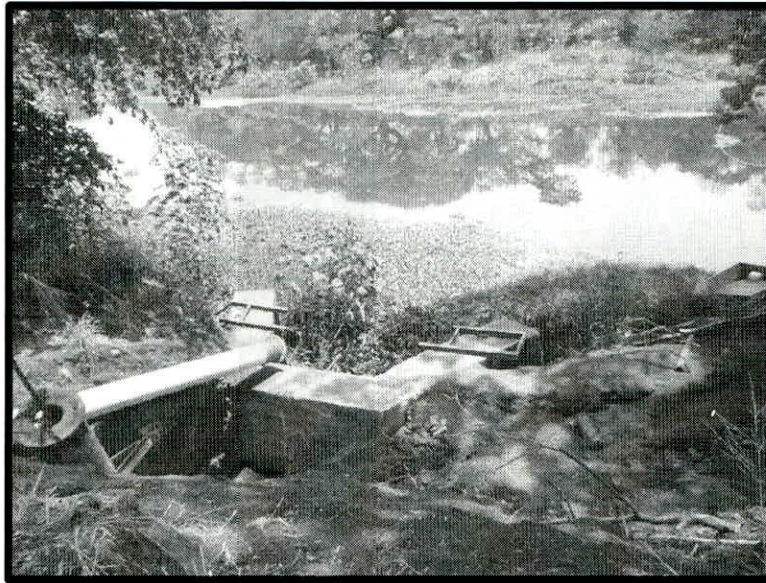


Figura 27. Toma de aprovechamiento de agua conocida como “Birmania”. Tomada el 2/05/2016.

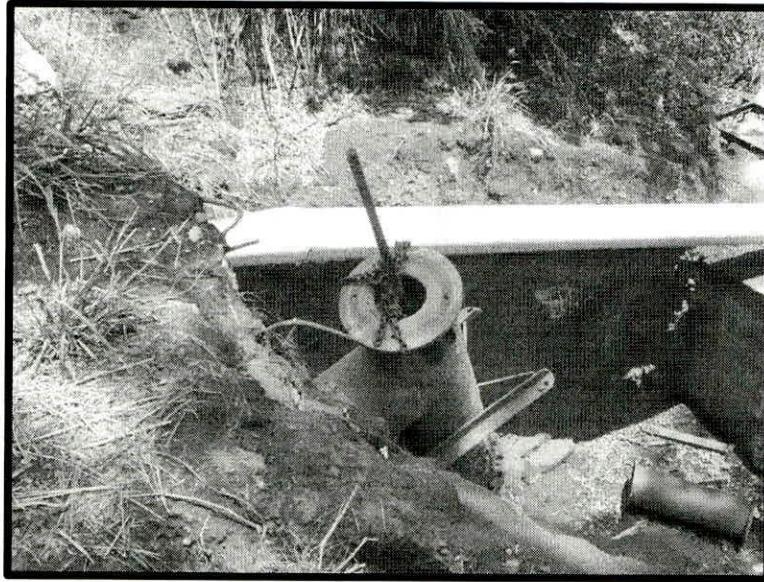


Figura 28. Bomba retirada de la toma de aprovechamiento de agua conocida como “Birmania”.
Tomada el 2/05/2016.

Aproximadamente a 40 metros aguas arriba de la toma mencionada en el párrafo anterior, se encuentra la toma de aprovechamiento de agua conocida como “Tierras de Birmania” perteneciente al Banco Crédito Agrícola de Cartago, con número de expediente 5554 (Central Azucarera Tempisque S.A.) y localizada en las coordenadas latitud 268.438 y longitud 369.067, tal y como se muestra en la Figura 29. Además se pudo constatar que se cuentan con dos bombas con motores de 30 hp cada una, el día de la visita las dos bombas se encontraban apagadas y el señor Carlos Segura empleado de Central Azucarera Tempisque S.A. indicó que una bomba dejó de trabajar hace 15 días (19/04/2016) la otra bomba hace 8 días (26/04/2016).

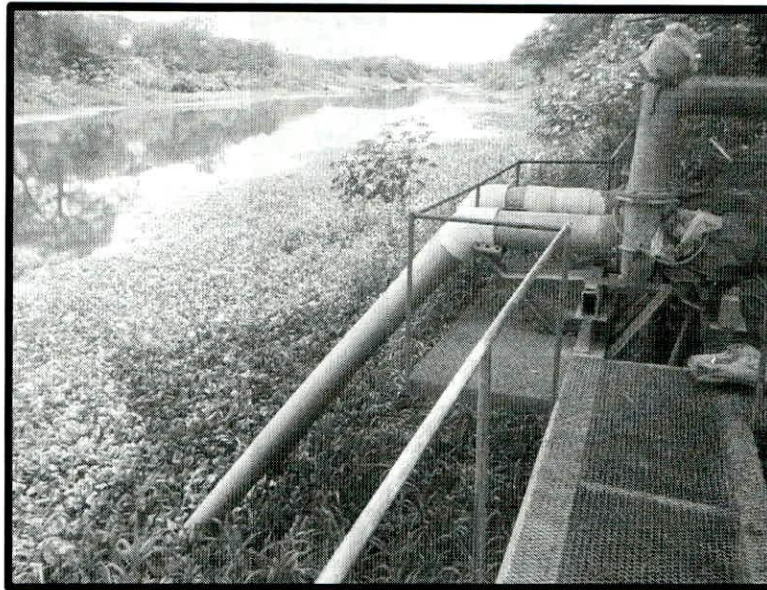


Figura 29. Toma de aprovechamiento de agua conocida como “Tierras de Birmania”. Tomada el 02/05/2016.

Por último se realizó una inspección al Vado conocido como “Guinea” perteneciente al Ingenio El Viejo, ubicado en las coordenadas latitud 267.419 y longitud 373.276 tal y como se observa en la Figura 30. Primeramente se iba a realizar un aforo sobre el cauce lo cual se imposibilitó debido a que este había crecido considerablemente. Ante esto se decidió tomar las dimensiones de las alcantarillas del vado así como el tirante en las mismas y se determinó la velocidad del agua en el centro de la alcantarilla con el método del correntómetro. A partir de estas medidas, utilizando relaciones hidráulicas se calculó la pendiente de la alcantarilla (se obtuvo una pendiente de 0.0002 m/m). Luego utilizando el software “HCanales” se calculó el caudal que pasa por la alcantarilla (ver figura 31), el cual dio como resultado 337,1 litros por segundo. Al ser doce alcantarillas el caudal total que pasa por el vado es de 4045,2 litros por segundo.

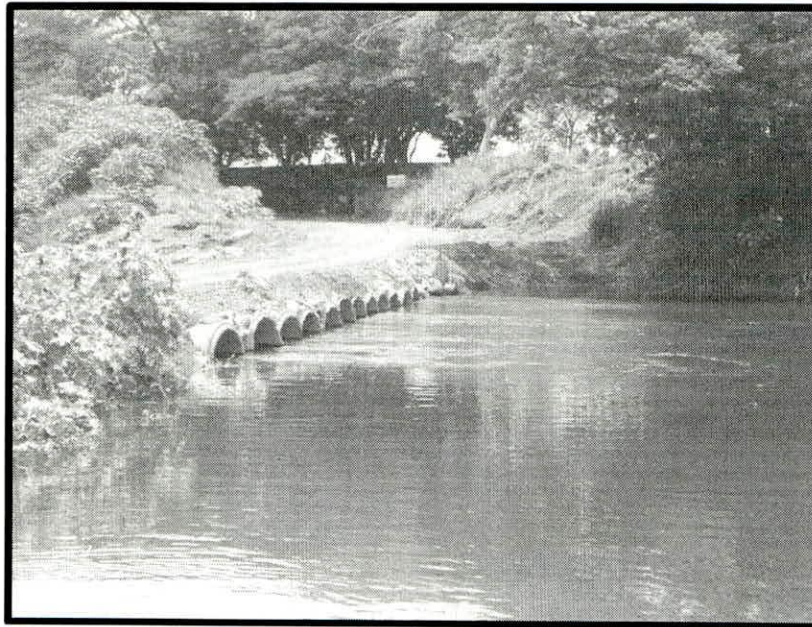


Figura 30. Vado del Ingenio El Viejo conocida como "La Guinea". Tomada el 2/05/2016.

Lugar:	Hacienda El Viejo	Proyecto:	Dirección de Aguas
Tramo:	Vado	Revestimiento:	Concreto

Datos:		
Tirante (y):	0.74 m	
Diámetro (d):	1.14 m	
Plugosidad (n):	0.014	
Pendiente (S):	0.0002 m/m	

Resultados:			
Caudal (Q):	0.3371 m ³ /s	Velocidad (v):	0.4807 m/s
Área hidráulica (A):	0.7012 m ²	Perímetro mojado (p):	2.1360 m
Radio hidráulico (R):	0.3283 m	Espejo de agua (T):	1.0661 m
Número de Froude (F):	0.1912	Energía específica (E):	0.7518 m Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico		

Calcular	Limpiar Pantalla	Imprimir	Menú Principal	Calculadora
----------	------------------	----------	----------------	-------------

Realiza la impresión de la pantalla 3:14 AM 5/3/2016

Figura 31. Caudal calculado con el programa HCanales.

Cuadro 1. Resumen de los aforos realizados por los funcionarios de la Dirección de Agua: Diana Meza Calderón y José Sibaja Alvarado en diferentes secciones sobre el Río Tempisque en fecha 27/04/2016 aplicando el método del correntómetro.

Número de Aforo	Ubicación	Coordenadas		Caudal (l/s)	Fecha
		Latitud	Longitud		
Primero	200 metros Aguas abajo del Puente de Guardia	282.675	362.678	4374	27/04/2016
Segundo	75 metros Aguas abajo de la toma de agua del expediente número 6472 (Vado CATSA)	277.421	364.524	3407	27/04/2016
Tercero	Canal de la toma de aprovechamiento de agua con expediente número 5558 (conocida como "La Plazuela")	276.328	364.541	87,5	27/04/2016
Cuarto	200 metros Aguas arriba de la toma de agua del expediente número 2316 (Toma de agua conocida como "Caimito")	268.323	374.871	1560	27/04/2016
Quinto	300 metros Aguas arriba de la toma de agua del expediente número 1232 (Toma de agua conocida como "Lagarta")	269.191	374.987	304	27/04/2016
Sexto	100 metros después de la salida del agua del Ingenio por el canal (Canal Ingenio El Viejo)	266.931	374.773	416	27/04/2016
Sétimo	Vado del Ingenio El Viejo conocido como "La Guinea".	267.419	373.276	4045,2	02/05/2016

Dichos aforos se realizaron en un trayecto de aproximadamente 21 kilómetros a lo largo del Río Tempisque abarcando sectores como Guardia, Palmira y La Guinea. El primer aforo se llevó a cabo a la altura del Puente ubicado en Guaria (doscientos metros aguas abajo de dicho puente) y un último aforo ubicado el Vado del Ingenio El Viejo conocido como "La Guinea".



MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA
DIRECCIÓN DE AGUA
DA-UHTPN-OB-0024-2016



Diana Meza Calderón
Técnica-Oficina Bagaces
Unidad Hidrológica Tempisque Pacifico Norte

Carlos Humberto Martínez Ramírez
Técnico-Oficina Nicoya
Unidad Hidrológica Tempisque-Pacífico Norte

José Francisco Sibaja Alvarado
Técnico-Oficina Bagaces
Unidad Hidrológica Tempisque Pacifico Norte

Ing. Leonardo Solano Romero
V.B. Coordinador
Unidad Hidrológica Tempisque Pacifico Norte

CC. Consecutivo, Expedientes: 4844, 5165, 12395, 6472, 5558, 4695, 2316, 1232, 1234, 6399, 5554.