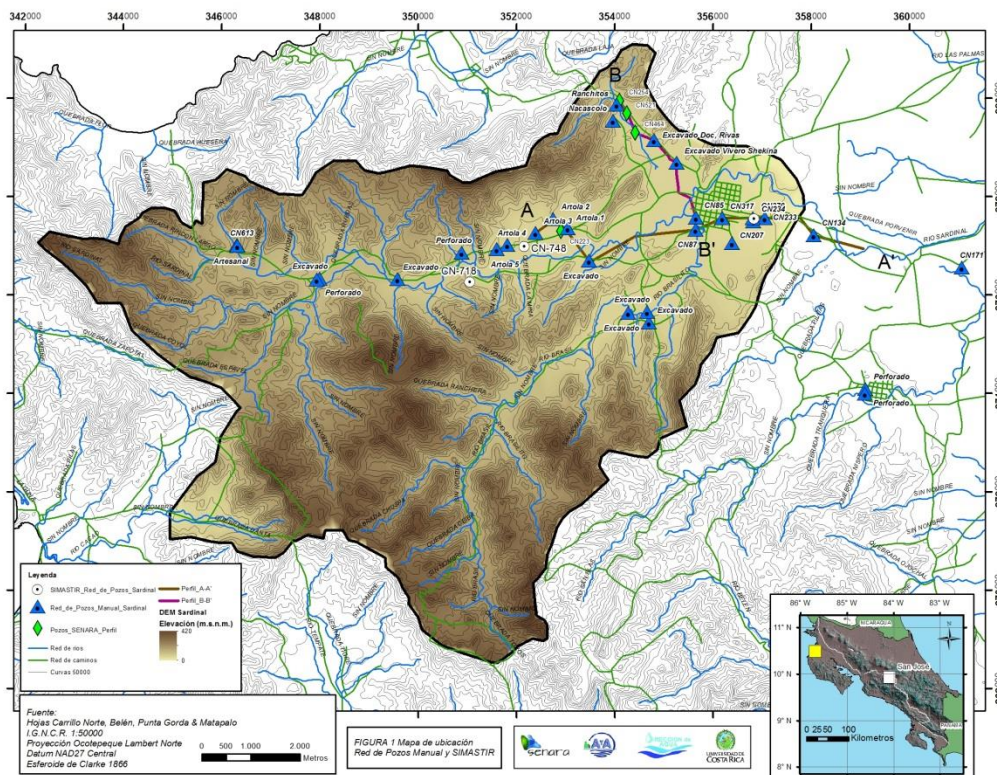


# MONITOREO DEL ACUÍFERO SARDINAL

El Comité Técnico Institucional (CTI), conformado por la Dirección de Aguas del MINAE, el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento y el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, contando con la colaboración de la Universidad de Costa Rica, presenta la actualización de datos del monitoreo realizado en el Acuífero Sardinal, por medio de este Boletín que será editado semestralmente.

El Monitoreo realizado en el Acuífero Sardinal, está diseñado científicamente, como un programa de continua medición de variables climáticas, hidrogeológicas y de calidad de agua subterránea. Su objetivo es recolectar, procesar y analizar los datos sobre la cantidad y calidad de las aguas subterráneas, a partir del establecimiento de una Línea Base, que permita reconocer el estado y las tendencias del nivel de pronóstico debido a procesos naturales o por la actividad antrópica a lo largo del tiempo.



Este mapa, muestra el área del Acuífero Sardinal y los puntos de medición (pozos) para el monitoreo tanto manual como el de SIMASTIR y el análisis de los niveles de agua subterránea.

# NIVELES DE AGUA EN LOS POZOS

La Red de Monitoreo de niveles de aguas en Sardinal, cuenta actualmente con 30 pozos para Monitoreo Manual, 26 de ellos distribuidos representativamente en el área del acuífero y cuatro pozos fuera de su área, para monitorear el comportamiento regional. A esta red se incorporó entre julio del 2016 y febrero del 2017 tres pozos más que realizan Monitoreo Automático.



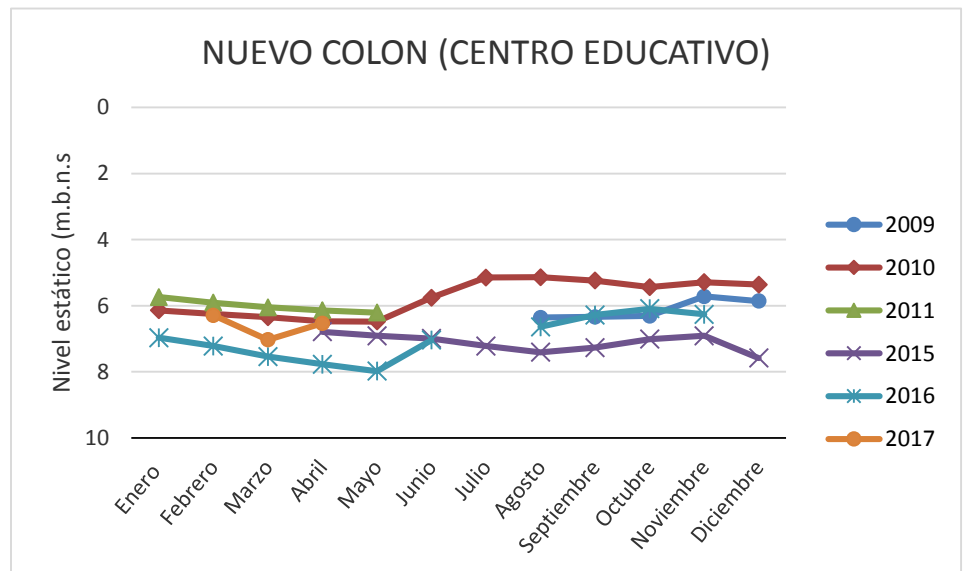
El monitoreo Manual consiste en medirmensualmente la profundidad del nivel del agua subterránea en el pozo, para ello se utiliza una sonda que permite determinar esa distancia, la cual se refiere siempre a nivel del suelo. El monitoreo Automático, es un registro constante por medio de un sensor que se encuentra dentro del pozo y que envía la información a una base de datos a tiempo real.

El objetivo del monitoreo de niveles de agua subterránea es observar las variaciones de la profundidad del agua en función del tiempo, y correlacionarla con el aumento o disminución de precipitación y/o extracción.

Esta imagen muestra la medición, en octubre del año 2009, del nivel del pozo Shekina.

En la mayoría de los pozos de Sardinal se mide el nivel estático, es decir cuando el pozo no está en producción, esto para conocer la profundidad natural del agua bajo esas condiciones y se representa por medio de gráficos.

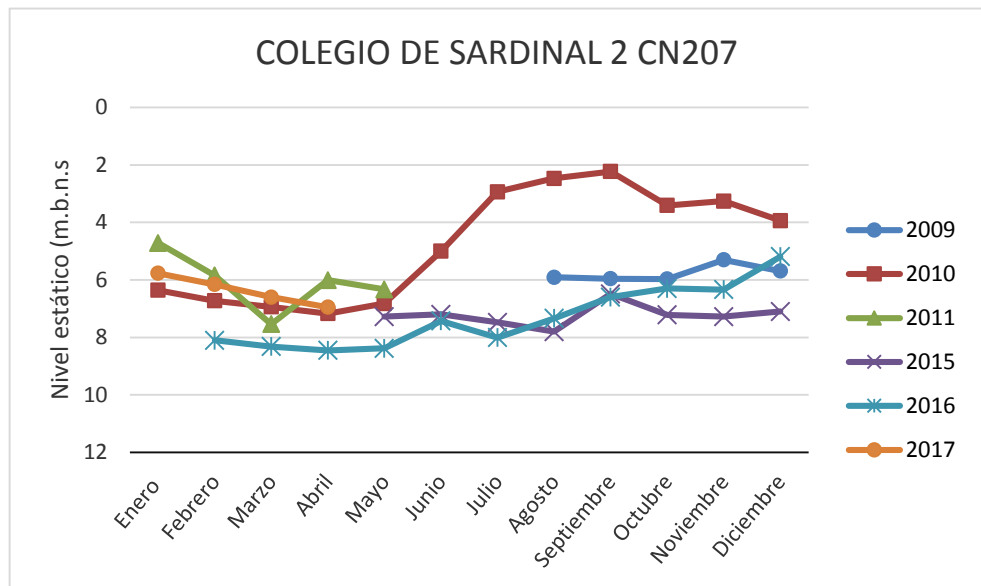
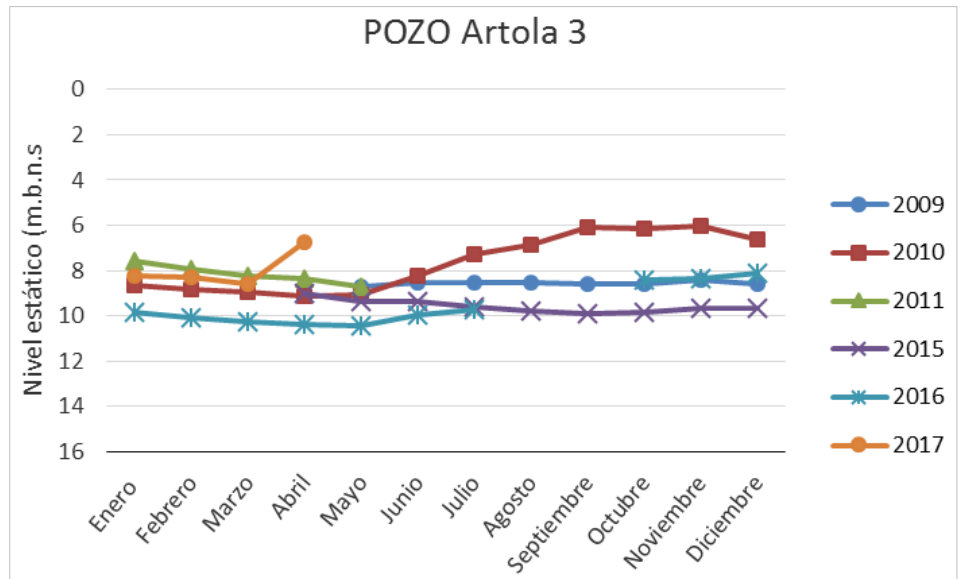
Los siguientes gráficos muestran, la variación mensual de los niveles del agua de los pozos a lo largo de varios años, simbolizados por diferentes colores.



La línea roja con cuadros en los tres gráficos, del año 2010, muestran a partir del mes de junio que los niveles de agua subterránea se encuentran más superficiales, esto debido a la entrada de la época lluviosa, la cual se caracterizó como un año con exceso de lluvia.

La línea celeste con asteriscos en los tres gráficos, del año 2016, muestra hasta el mes de mayo los niveles más profundos de agua en los pozos, debido a que ese año presentó en sus primeros meses un déficit importante de lluvia. Sin embargo; a partir de junio, con la entrada de la época lluviosa, se observa como los niveles de agua subterránea ascienden, es decir se recuperan gracias a la recarga directa de lluvia, alcanzando valores del año 2009 (línea celeste con círculos), mismo que se caracterizó como un año típico desde el punto de vista climático.

En lo que respecta al registro del año 2017, línea color naranja con círculos en los tres gráficos, evidencia que el nivel de agua subterránea sigue estable y por encima de los mínimos registrados en la época de mayor sequía.





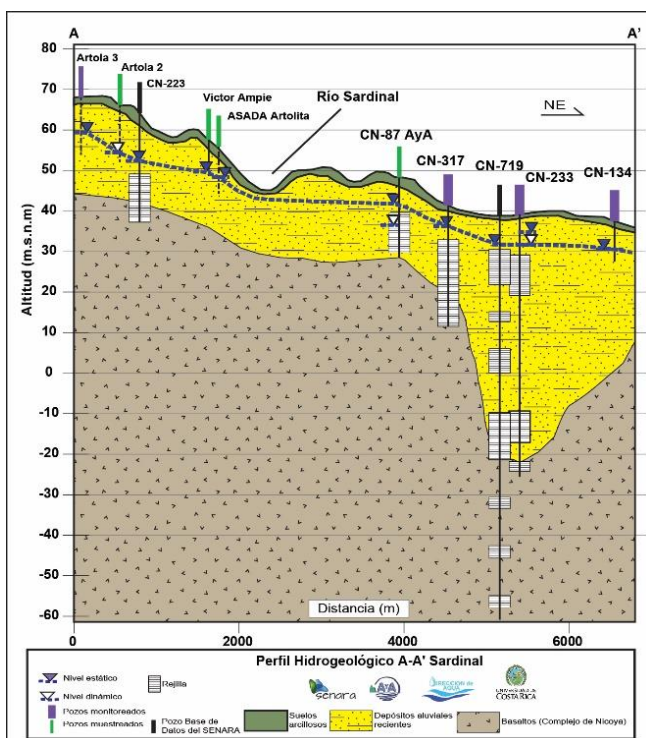
# CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA

La Red de Monitoreo de la calidad del agua subterráneas está constituida por 12 pozos, de los cuales 11 se encuentran distribuidos en el Acuífero Sardinal y un pozo, el de la ASADA San Blas, fuera del área del acuífero para tener un punto de comparación y control. Este muestreo fue realizado por el Laboratorio Nacional de Aguas entre el 6 y 8 de marzo del 2017 analizando parámetros físicos, químicos y bacteriológicos.

El monitoreo se desarrolló en dos etapas. La primera de ellas consistió en la recolección y determinación de parámetros de campo. La segunda, consistió en el análisis de laboratorio, según los niveles 1, 2 y 3 establecidos en el Reglamento de Calidad de Agua Potable vigente en nuestro país.

Los resultados se detallan en el cuadro siguiente:

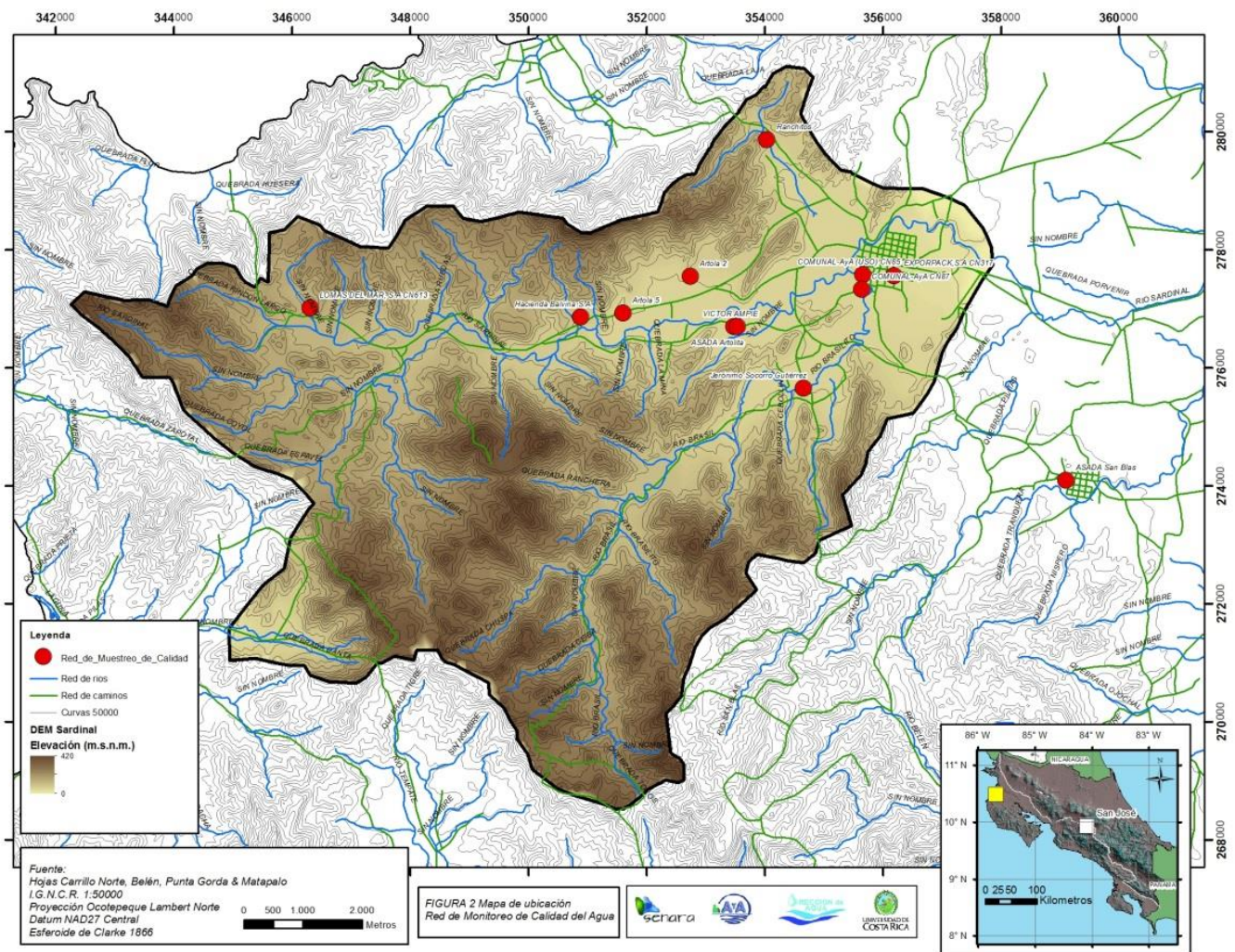
Nombre Pozo	
Pozo Ranchitos 2	<i>Las determinaciones físico químicas realizadas en Todos estos pozos cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable No. 38924-S.</i> <i>En cuanto a los análisis microbiológicos, el Laboratorio indica que nueve pozos presentan agua de calidad excelente, un pozo de calidad buena (ASADA San Blas) y dos pozos de calidad regular (pozo Victor Ampie y pozo Hacienda Balvina).</i>
Pozo Artola 2	
Pozo Artola 5 (CN-746)	
Pozo 9: Asada Artolita	
Pozo Victor Ampie	
Pozo 20 (CN-317) Exporpark	
Pozo Comunal AyA (CN-85)	
Pozo Comunal AyA (CN-87)	
Pozo Lomas del Mar (CN-613)	
Pozo 30 Hacienda Balvina	
Pozo San Jerónimo Socorro	
Pozo 35 Asada San Blas	



Con el objetivo de conocer las condiciones hidrogeológicas de los pozos que se utilizan en el muestreo de calidad de aguas, se muestra este perfil. En este tipo de diagramas, se representa la topografía del lugar, la ubicación y características de los pozos de muestreo, incluyendo la zona de rejilla por donde ingresa el agua subterránea, la profundidad del nivel estático y los diferentes tipos y espesores de rocas y suelo.

En este Perfil Hidrogeológico A-A", se exponen dos tipos de rocas predominantes (aluviones y rocas volcánicas del Complejo de Nicoya). En este caso, el espesor del aluvión aumenta en el sector donde se ubican el pozo de investigación del SENARA (CN-719) y el pozo CN-233.

A partir de la valoración del monitoreo de calidad del agua en el Acuífero Sardinal, se ha propuesto incorporar en los próximos muestreos a los pozos CN-233 y CN-464, con el objetivo de tener control en cuanto a los parámetros físico, químicos y bacteriológicos de estos pozos que se encuentran captando dos tipos de rocas diferentes (aluvión y rocas volcánicas del Complejo de Nicoya).



Este mapa, muestra el área del Acuífero Sardinal y los puntos de muestreo (pozos) para el análisis de la calidad del agua subterránea.



# PRECIPITACIÓN

Los registros de la estación meteorológica instalada en el Colegio Técnico Profesional Agropecuario de Sardinal, muestran el comportamiento de la precipitación acumulada entre los meses de abril a marzo del año siguiente, para los periodos 2012 a 2017.

Periodo abril a marzo	Precipitación acumulada (mm)
2012-2013	1249,4
2013-2014	1473,3
2014-2015	1072
2015-2016	845,8
2016-2017	1487,8

En el periodo 2015-2016 fue donde se presentó el mayor déficit de precipitación, caracterizando al Fenómeno El Niño como fuerte a intenso. Por su parte, en el periodo 2016-2017, se evidencia la recuperación de la precipitación, con los valores máximos en todo el ciclo de registro de esta estación meteorológica.



## ACTUALIZACIÓN DE POZOS

Se procedió con la revisión e integración de la base de datos de pozos del SENARA y la Dirección de Aguas del MINAE.

En los meses de abril y mayo de 2017, se identificaron y se levantó información a partir del trabajo de campo, de los pozos registrados dentro del área del Acuífero Sardinal, tal y como se detalla a continuación:

Estado de pozos en su aprovechamiento		Cantidad de Pozos
Con permiso y concesión	Poblaional	13
	Privados	20
Con permiso sin trámite de concesión		57
Con permiso y solicitud de concesión archivado		8
Con permiso y solicitud de concesión en trámite		21
Artesanales inscritos de uso doméstico		10
<b>TOTAL</b>		<b>129</b>

Actualmente, se trabaja con el expediente administrativo de cada uno de los pozos, con el fin de detallar la extracción legalmente autorizada y efectuar el proceso administrativo y legal correspondiente. Además, se inició el proceso de emitir las resoluciones ordenando la instalación de sistemas de control (caudalímetros) en los pozos de aprovechamiento con concesión.

Una vez superada esta evaluación de pozos legalmente registrados, se iniciará el trabajo de campo para el levantamiento y procesamiento de pozos ilegales, con el fin de alcanzar el control de la extracción de recurso hídrico.

La información base utilizada para la elaboración del presente Boletín puede ser consultada en la página web de la Dirección de Agua del MINAE: <http://www.da.go.cr/acuiferos/> Teléfono: 22032600