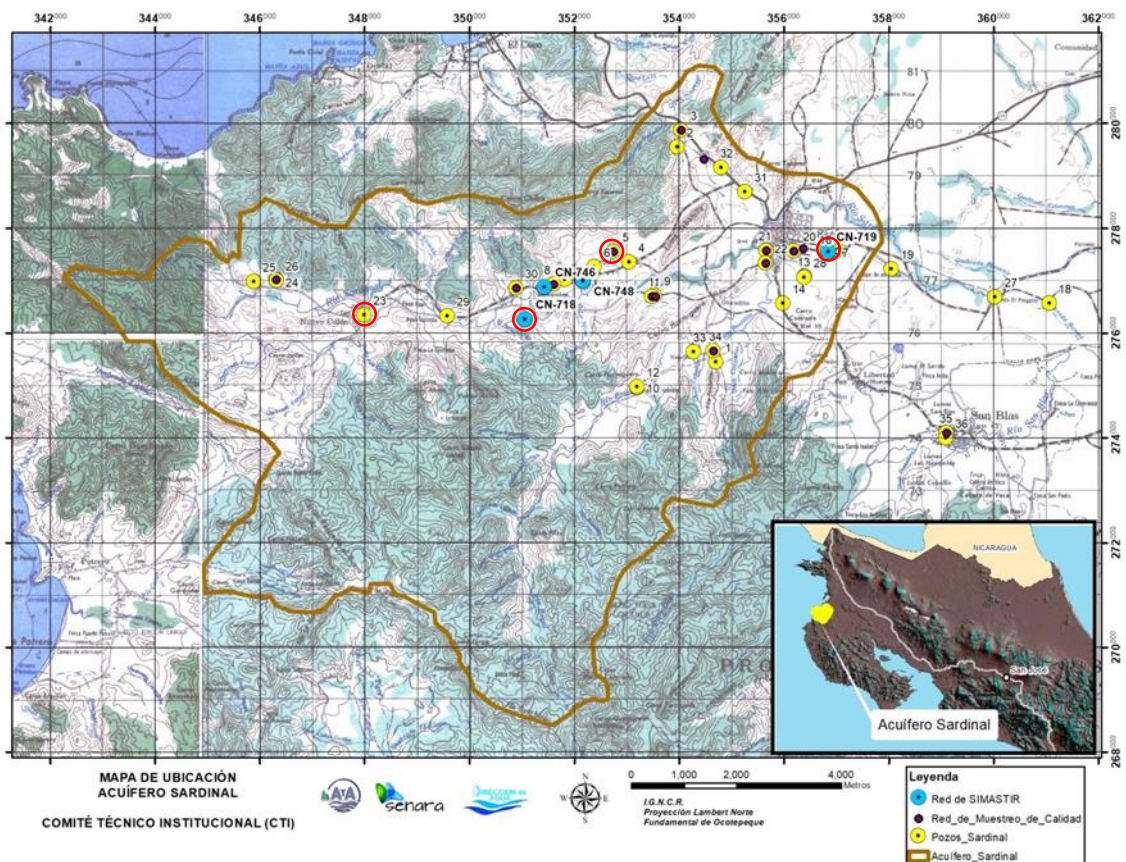




Comisión Técnica Interinstitucional para la Gestión de Acuíferos  
*Seguimiento del comportamiento del Acuífero Sardinal*

<b>Seguimiento del Comportamiento del Acuífero Sardinal</b>	
Registro Histórico	Mayo 2009 – Mayo 2011 / Abril 2015 - Diciembre 2021
Periodo de actualización	Julio 2021-Diciembre 2021
Objetivo del análisis	Analizar la variación del nivel del agua del acuífero y del comportamiento de la calidad del agua subterránea

**Mapa de ubicación de los sitios de Monitoreo Acuífero Sardinal**



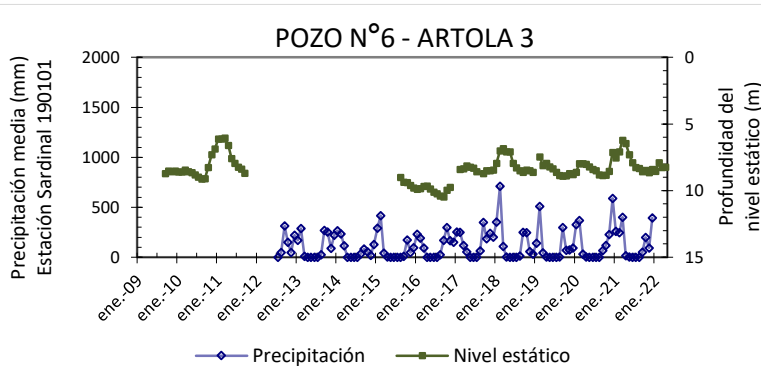
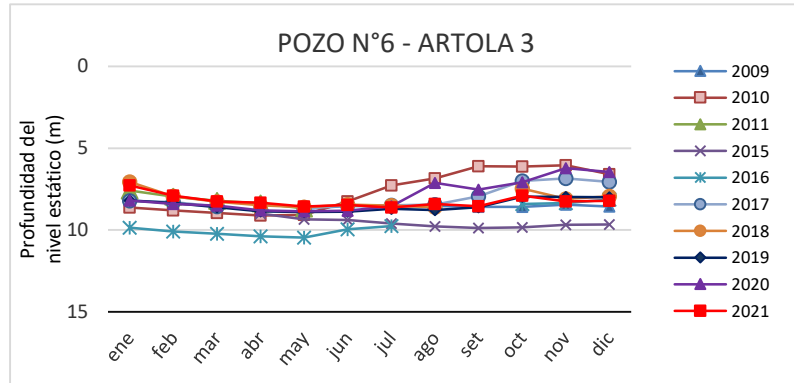
Nota: Los pozos 6, 23, 28 y CN-718 utilizados en el reporte en él se muestran en el mapa de ubicación bajo un círculo de color rojo. ○



Comisión Técnica Interinstitucional para la Gestión de Acuíferos  
**Seguimiento del comportamiento del Acuífero Sardinal**

**Gráficos comparativos del comportamiento histórico de las variaciones del nivel de agua en el acuífero – Monitoreo Manual.**

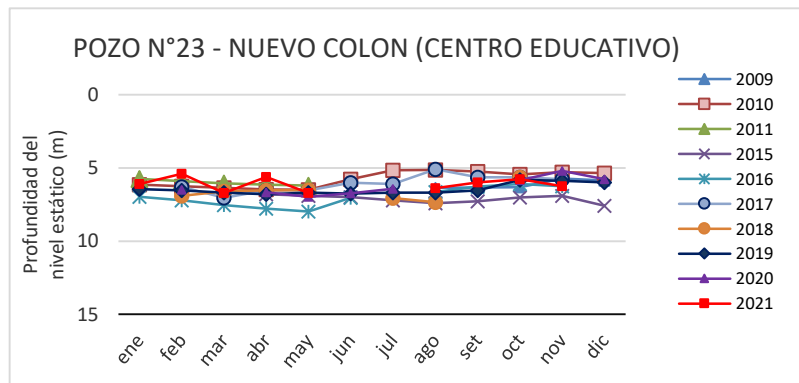
(a) Profundidad de los niveles estáticos



(b) Profundidad de los niveles estáticos vs Precipitación

**Gráfico 1: Comportamiento histórico de los niveles de agua.  
Pozo N°6 Artola 3.**

(a) Profundidad de los niveles estáticos





Comisión Técnica Interinstitucional para la Gestión de Acuíferos  
**Seguimiento del comportamiento del Acuífero Sardinal**

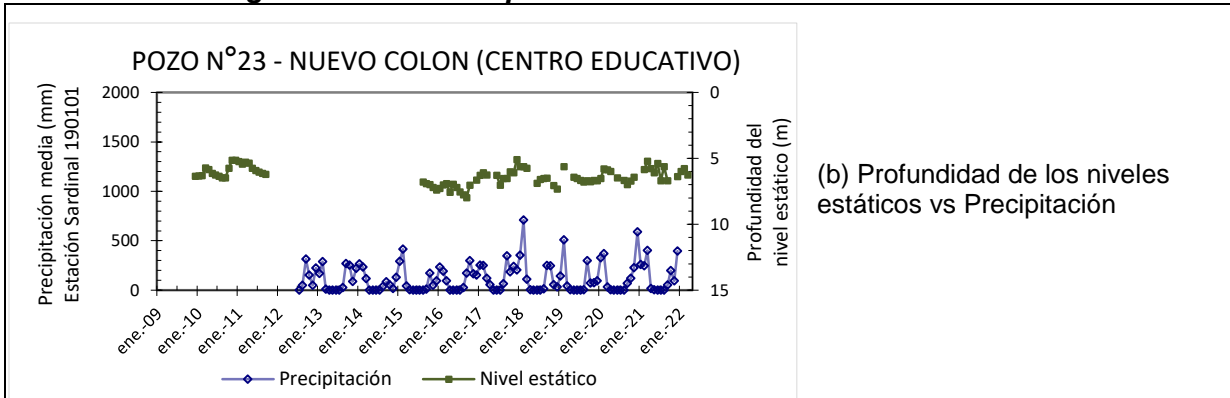


Gráfico 2: Comportamiento histórico de los niveles de agua.  
Pozo N°23 Nuevo Colon (Centro Educativo).

(a) Profundidad de los niveles estáticos

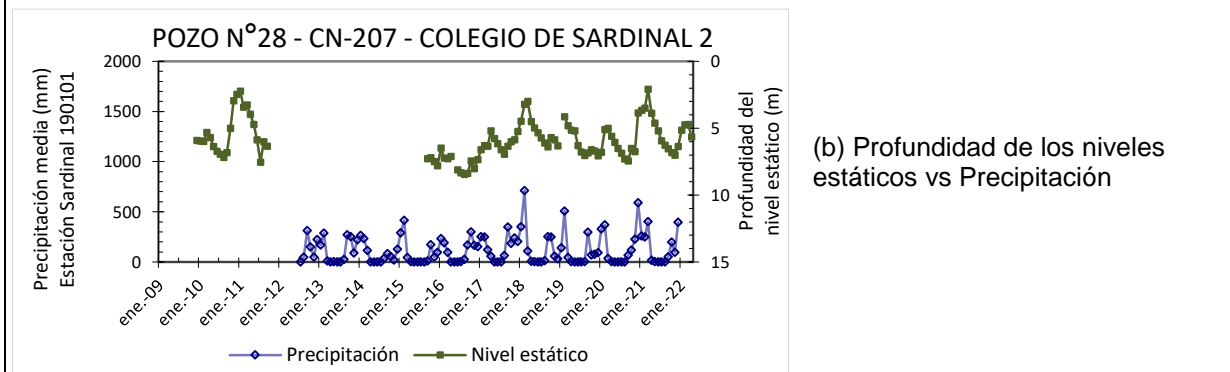
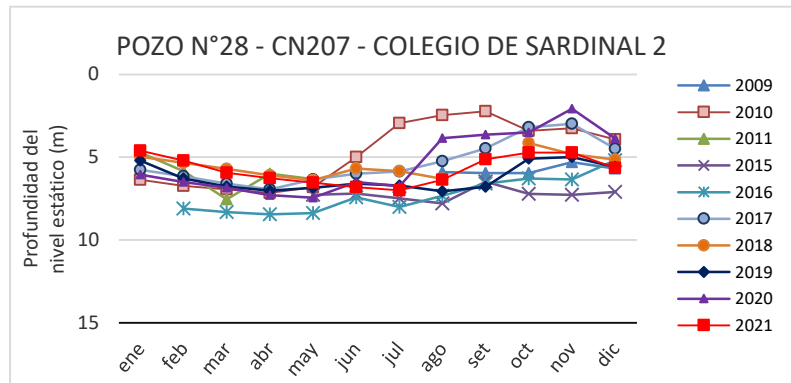


Gráfico 3: Comportamiento histórico de los niveles de agua.  
Pozo N°28 - CN-207 - Colegio de Sardinal 2



**Comisión Técnica Interinstitucional para la Gestión de Acuíferos**  
**Seguimiento del comportamiento del Acuífero Sardinal**

**Comportamiento histórico de las variaciones de la conductividad hidráulica y la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua subterránea.**

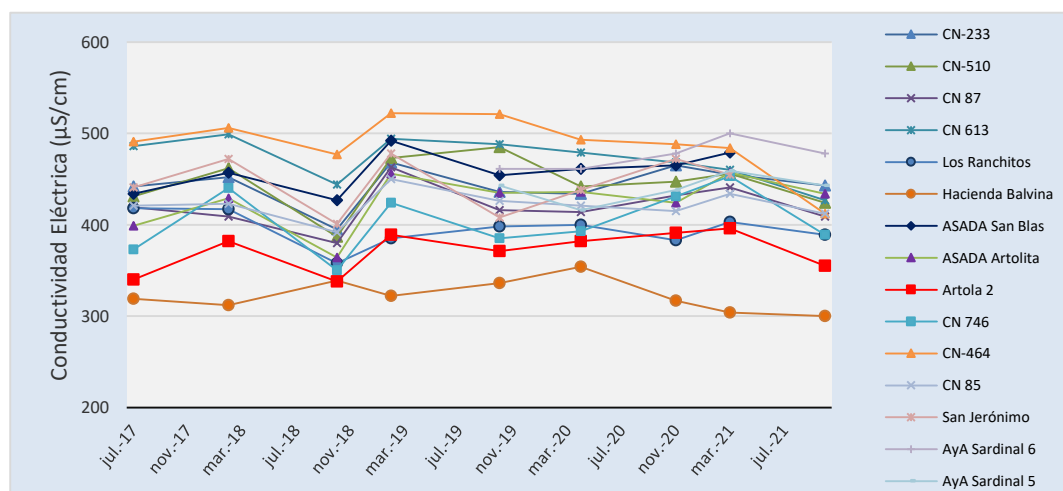
Nombre de Pozo	27/7/17	14/2/18	17/10/18	6/2/19	23/10/19	15/4/20	18/11/20	9/3/21	19/10/21
Conductividad Eléctrica (µS/cm)									
CN-233 EXPORPAK	442	452	395	468	436	434	465	455	443
CN-317 EXPORPAK	782	645	375	678	547	535	738	652	679
Pozo 20 CN-510 EXPORPAK	431	462	387	473	485	442	447	456	424
Pozo 22 CN 87	419	409	380	463	416	414	432	441	409
CN-613 Hotel Lomas del Mar	486	499	444	494	488	479	468	460	427
Pozo 3 Los Ranchitos	418	417	358	385	398	400	383	403	389
Pozo 30 Hacienda Balvina	319	312	339	322	336	354	317	304	300
Pozo 35 ASADA San Blas	434	457	427	492	454	461	465	479	-
Pozo 9 ASADA Artolita	399	429	364	456	435	436	424	457	434
Pozo Artola 2	340	382	338	389	371	382	391	396	355
CN 746 Pozo Artola 5	373	440	350	424	385	393	431	453	389
CN-464	491	506	477	522	521	493	488	484	412
CN-85 Pozo Comunal AYA	421	423	392	450	426	421	415	434	412
Pozo San Jerónimo Socorro Gutiérrez	441	472	401	478	408	438	472	455	-
Pozo Sr. Víctor Ampie	498	582	502	761	568	589	1933	494	-
Pozo AyA Sardinal 6 (17-12)	-	-	-	-	461	461	478	500	478
Pozo AyA Sardinal 5 (17-11)	-	-	-	-	443	416	438	459	443

Cumplimiento con el Reglamento de Calidad del Agua Potable DE38924-S a octubre del 2021

Cumple

No cumple criterios microbiológicos

**Cuadro 1: Red de pozos Acuífero Sardinal – Comportamiento histórico de la Conductividad Eléctrica y la calidad microbiológica.**



Nota: Se exceptúa del gráfico los pozos CN-317 y Víctor Ampie que presentan valores de conductividad anómalos en relación a los otros pozos del acuífero, lo cual se traduce a una condición de manejo de la fuente y no del acuífero a nivel general.

**Gráfico 4: Comportamiento histórico de la Conductividad Eléctrica**



Comisión Técnica Interinstitucional para la Gestión de Acuíferos  
**Seguimiento del comportamiento del Acuífero Sardinal**

**Precipitación anual en la Estación Meteorológica Sardinal (190101)**

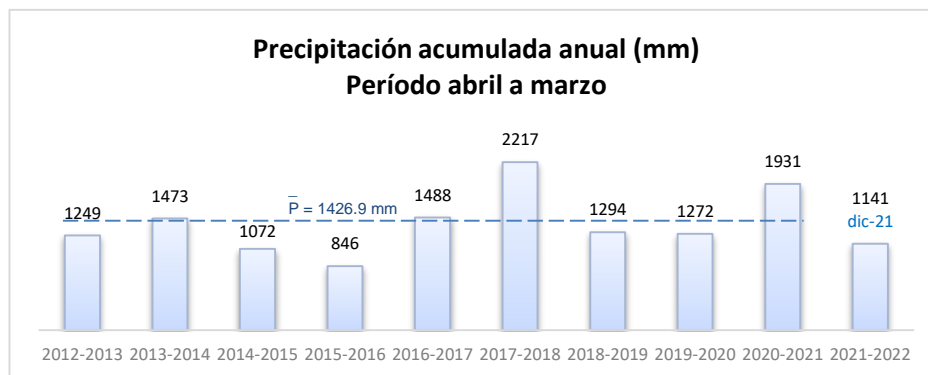


Gráfico 5. Comportamiento histórico de la precipitación en el período comprendido de abril a marzo en la Estación Meteorológica Sardinal (190101).

**Sistema de Monitoreo de Aguas Subterráneas en Tiempo Real (SIMASTIR)**

El proyecto denominado “Sistema de Monitoreo de Agua Subterránea en Tiempo Real” (Simastir), se ha venido desarrollando desde el mes de agosto del 2016 por parte de la Dirección de Agua del Ministerio de Ambiente y Energía (Minae).

El objetivo de SIMASTIR es el de implementar una red nacional de monitoreo automatizada, para lo cual, en el acuífero Sardinal, se han incorporado 4 pozos para el monitoreo en tiempo real del nivel de agua subterránea del acuífero, cuya ubicación se observa en la Figura 1.

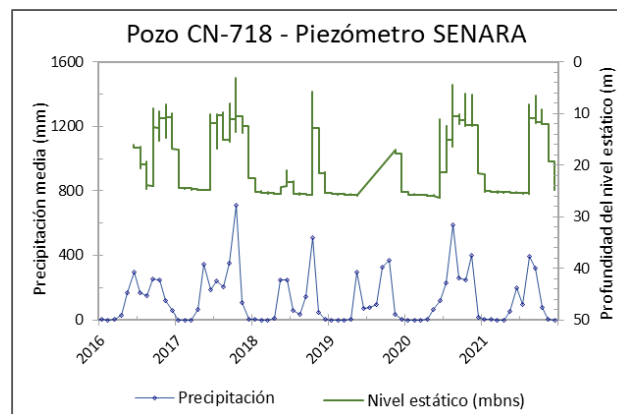


Gráfico 6: Comportamiento histórico de los niveles de agua. Pozo piezómetro SENARA (CN-718)



**Comisión Técnica Interinstitucional para la Gestión de Acuíferos**  
**Seguimiento del comportamiento del Acuífero Sardinal**

**Análisis de resultados**

La Red de Monitoreo de niveles de aguas en el Acuífero de Sardinal implementada desde mayo del 2009, cuenta con 33 sitios activos que se realiza monitoreo manual de forma mensual y 4 pozos de monitoreo en tiempo real, la cual permite observar las variaciones de la profundidad del agua en función del tiempo. La red de monitoreo de calidad cuenta con 17 pozos. A partir del año 2021, a solicitud del Laboratorio Nacional de Agua, y mediante Acuerdo 07-21-14 de la CTI – Agua Subterránea (Minuta CI-005-2021 de la CTI – Agua Subterránea), se replanteó la red de monitoreo de este acuífero a 14 pozos, en los que se analiza la calidad fisicoquímica y microbiológica de las aguas del acuífero Sardinal, dos veces al año desde el 2017.

El acuífero cuenta con una estación meteorológica tipo B con código 190101 instalada en el Colegio Técnico Profesional Agropecuario de Sardinal en las coordenadas CRTM05 320186.049 - 1162886.72, es operada por el AyA y posee registros continuos desde su instalación, el 23 de marzo del 2012. La información de la estación permite analizar el comportamiento de la precipitación (gráfico 5) y su relación con los niveles de agua en el acuífero (gráficos 1b, 2b, 3c, 4 y 6),

El monitoreo de niveles indica un comportamiento de recarga directa del acuífero Sardinal, donde los efectos de la lluvia son evidenciados en los niveles de agua en el acuífero, teniéndose los niveles más bajos del acuífero coincidente con los registros de precipitación más bajos en la cuenca (2015 – 2016) y los niveles más altos en el acuífero coincidente con los registros de precipitación más altos en la cuenca (2017 – 2018).

Para el año 2021, los niveles del acuífero coinciden con los reportados para años con lluvias promedio o por encima del promedio. Nótese el comportamiento de niveles con respecto al año 2020 donde los niveles son superiores para el primer semestre del 2021, mientras que para el segundo semestre 2021 los niveles se ubican por debajo de la curva reportada para el 2020, claro reflejo del comportamiento de la lluvia donde el período 2020-2021 presenta lluvias por encima del promedio histórico, mientras que los periodos 2019-2020 y 2021-2022 presentan lluvias cerca del promedio histórico.

Para los años de registro de datos de calidad del agua, en general el agua del acuífero en los sitios monitoreados cumple a nivel fisicoquímico y microbiológico con lo establecido en el Reglamento de calidad de agua potable N°38924-S. Solo algunos de los pozos presentan comportamiento histórico variable de la calidad de agua, lo cual se traduce a una condición de manejo de la fuente y no del acuífero a nivel general.



**Comisión Técnica Interinstitucional para la Gestión de Acuíferos**  
***Seguimiento del comportamiento del Acuífero Sardinal***

La conductividad eléctrica del agua del acuífero varía entre los 300  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y 520  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (cuadro 1 y gráfico 4). Los pozos Hacienda Baldina y Artola 3 y parcialmente Los Ranchitos y CN-746 presentan valores por debajo del valor de alerta (400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) establecido en el Decreto Ejecutivo No. 38924-S. La mayor parte de los pozos se reporta valores por encima de este valor de alerta, por lo que se requiere un análisis más exhaustivo para una mejor comprensión del comportamiento de la conductividad de cada punto en específico.

El gráfico 4, se excluyeron los pozos CN-317 y Víctor Ampie que presentan valores de conductividad y comportamiento anómalo en relación a los otros pozos del acuífero, lo cual se traduce a una condición de manejo de la fuente y no del acuífero a nivel general, por lo que debe realizarse el análisis puntual de las condiciones de explotación de dichos pozos y de las actividades que se desarrollan a su alrededor.

Dado la relevancia del acuífero Sardinal en el funcionamiento del Acueducto Sardinal-Coco-Ocotol, es importante continuar con el monitoreo y análisis del comportamiento de los niveles y la calidad del agua en el acuífero Sardinal, con el fin de asegurar un aprovechamiento sostenible del mismo.

**Presentado: SENARA - Hidrogeóloga  
Clara Agudelo**

**Marzo 2022 / Aprobado sesión 24 de  
febrero 2022 CI-003-2022**