



Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile


## INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

### Examen de Información

**KINROSS - LA COIPA**

**DFZ-2021-2279-III-RCA**

**NOVIEMBRE 2021**

	Nombre	Firma
Aprobado	Rubén Verdugo Castillo	X Rubén Verdugo Castillo Jefe División de Fiscalización y Cumpliment... 25-11-2021
Elaborado	Felipe Sánchez Aravena	X  Felipe Sánchez Aravena Jefe Oficina Regional Atacama Firmado por: FELIPE ARTURO SANCHEZ ARAVENA

## Contenido

1	RESUMEN.....	3
2	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE .....	4
2.1	Antecedentes Generales .....	4
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS .....	5
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN .....	5
4.1	Motivo de la Actividad de Fiscalización.....	5
4.2	Revisión Documental.....	6
4.2.1	Documentos Revisados.....	6
5	HECHOS CONSTATADOS .....	7
5.1	Verificación de nivel freático y calidad de agua del área de influencia. ....	7
6	CONCLUSIONES.....	46
7	ANEXOS.....	47

## 1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de fiscalización ambiental realizada por esta Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante SMA), en conjunto con la Dirección General de Aguas (en adelante DGA), ambos de la Región de Atacama, a la Unidad Fiscalizable “Kinross La Coipa”. La actividad se enmarca en la denuncia ciudadana Caso ID 1380-2016, ingresada a esta SMA el 18.11.2016 y fue llevada a cabo a través de un examen de información.

La Compañía Minera Mantos de Oro (MDO), opera la Mina La Coipa ubicada a 130 Km al noreste de la ciudad de Copiapó y a 4.200 m.s.n.m, en la Región de Atacama. Las operaciones de la faena se iniciaron en 1989, por lo cual las instalaciones de la faena minera La Coipa son preexistentes a la Ley 19.300.

La extracción de minerales se realiza a través del método de rajo abierto y los minerales son beneficiados mediante el proceso de cianuración por agitación. Los relaves generados de este proceso son filtrados y dispuestos en un depósito de relaves denominado el Rahco, autorizado mediante la Resolución N° 777 del 06.09.1990 de SERNAGEOMIN y mediante la Resolución N°562 del 31.07.1991 del Servicio de Salud de la Región de Atacama.

El Proyecto Can-Can, aprobado mediante RCA N° 088/2010 consiste en la extracción de mineral de Oro y Plata, para continuar con el abastecimiento de mineral a la planta de beneficio, y de esta manera alargar la vida útil de la faena La Coipa, supliendo la disminución progresiva de alimentación desde los otros rajes. La extracción de mineral se hace mediante el método convencional de explotación a rajo abierto. La explotación de Can-Can no involucra la ampliación de las instalaciones de la Planta ni de sus instalaciones auxiliares, manteniendo la capacidad actual de tratamiento. Tampoco modifica el tipo de proceso, ya que se beneficiará mineral que responde al mismo tipo de tratamiento metalúrgico.

Los minerales existentes en el área, presentan contenidos de Mercurio (Hg) del orden de 30 gr/ton en forma natural. A mediados de 1994, se detectaron trazas de mercurio en las aguas subterráneas de la Quebrada La Coipa, cuyo origen se asoció a los procesos de lixiviación derivados de la acción residual del cianuro, cloruro, calcio y sodio, ocurridos al interior de los depósitos de relaves Rahco y Rakito. Desde entonces, MDO ha realizado diversas actividades con el objetivo de eliminar el Hg presente en el agua. Las actividades asociadas al “Tratamiento de Aguas Quebrada La Coipa” proyecto aprobado mediante RCA N° 171/2007, contemplan procesos de remediación, contención y estabilización de los contenidos de mercurio en el largo plazo, a objeto de asegurar niveles de mercurio menores a 1 ppb en las aguas subterráneas que subyacen a la Quebrada La Coipa, dando cumplimiento en dicho parámetro al D.S. 46/2003 que aprueba la Norma de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas, con lo cual también da cumplimiento a la NCh 409 de calidad de agua potable, previniendo la afectación de potenciales receptores presentes en el área de influencia.

Cabe señalar que, mediante la Res. Ex. N° 1 / D-11-2016, de fecha 16.03.2016, esta SMA formuló cargos en contra de la Compañía Minera Mantos de Oro S.C.M., RUT N°78.928.380-K, representada legalmente por don Hernán Sanhueza Figueroa, clasificando 2 infracciones como graves y 5 infracciones como leves. Posteriormente, con fecha 15.04.2016, la Empresa presentó ante esta Superintendencia, un Programa de Cumplimiento (en adelante PDC) respecto de las infracciones consignadas en la formulación de cargos del proceso sancionatorio. Al cual, mediante la Res. Ex. N° 4/ROL N° D-011-2016, de fecha 12.05.2016, se le introdujeron modificaciones a objeto de cumplir con los criterios de aprobación establecidos en los Art. 6, 9 del D.S. N° 30/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que Aprueba el Reglamento Sobre Programas de Cumplimiento, Autodenuncia y Planes de Reparación. Luego, con fecha 01.06.2016, la empresa presentó una actualización del PDC, al que por medio de la Res. Ex. N° 6/ROL N° D-11-2016, del 06.07.2016, aprobó dicho documento. La empresa presentó con fecha 20.07.2016 el PDC refundido que incluyó el conjunto de observaciones formuladas por esta Superintendencia y suspendió el Procedimiento Administrativo Sancionatorio en contra de Compañía Minera Mantos de Oro S.C.M. Este PdC fue fiscalizado por esta SMA en marzo de 2019, sin evidenciar hallazgos, verificándose la conformidad de las acciones establecidas para cada uno de los cargos dispuestos en el PdC Refundido.

Finalmente, el Proyecto Explotación de Minerales La Coipa Fase 7, calificado ambientalmente favorable a través de la Res. Ex. N° 173, de fecha 14.09.2016, buscó la extracción de aproximadamente 12 millones de toneladas de mineral de oro y plata desde un nuevo rajo denominado Fase 7, mediante el método convencional de explotación a rajo abierto, incorporando nuevas reservas para abastecer la planta de procesamiento existente en la faena La Coipa.

En el proceso de evaluación del citado proyecto, el Titular se comprometió a implementar un Plan de monitoreo de aguas superficiales y subterráneas en el sector.

La materia relevante objeto de la fiscalización correspondió a la verificación de nivel freático y calidad de agua del área de influencia y, de acuerdo con los resultados de la actividad de fiscalización, asociado al Instrumento de Carácter Ambiental indicado en el punto 3 del presente documento, se verifica la conformidad de la materia relevante identificada. No obstante lo anterior, si bien el Titular no ha superado los umbrales estipulados en el Instrumento respectivo, los registros a la fecha arrojan un leve aumento en la profundidad de los niveles freáticos registrados por las cinco (5) estaciones de monitoreo hidrogeológico y por los dos pozos de producción, situación que debe ser monitoreada en el tiempo para determinar el efecto de la extracción en el comportamiento del componente hídrico. En este sentido, es importante monitorear permanentemente la profundidad de los niveles freáticos de manera de advertir y evitar que el aumento de los mismos genere un efecto ambiental perjudicial para el sistema hídrico y su consecuente afectación del sistema vegetacional del área como puede evidenciarse en el desarrollo del informe.

Finalmente, se indica que si bien existe conformidad en los hechos constatados, dicho resultado no obsta a que en el futuro se realicen nuevos procedimientos de fiscalización ambiental, y no lo exime de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto del instrumento que lo regula, que se produzca con anterioridad o simultaneidad a la fecha en que se efectuó la actividad de fiscalización ambiental, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado en la misma por el fiscalizador.

## 2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

### 2.1 Antecedentes Generales

<b>Identificación de la Unidad Fiscalizable:</b> KINROSS – LA COIPA	<b>Estado operacional de la Unidad Fiscalizable:</b> OPERACIÓN
<b>Región:</b> ATACAMA	<b>Ubicación específica de la unidad fiscalizable:</b> SECTOR LA COIPA, ACCESO A 130 KM AL NORESTE DE LA CIUDAD DE COPIAPÓ.
<b>Provincia:</b> COPIAPÓ	
<b>Comuna:</b> COPIAPÓ	
<b>Titular de la unidad fiscalizable:</b> COMPAÑÍA MINERA MANTOS DE ORO.	<b>RUT o RUN:</b> 78.928.380-K
<b>Domicilio titular:</b>  LOS CARRERA, N° 6651, COPIAPÓ	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:SUSAN.HENRY@KINROSS.COM">SUSAN.HENRY@KINROSS.COM</a> <a href="mailto:XIMENA.MATAS@KINROSS.COM">XIMENA.MATAS@KINROSS.COM</a>
	<b>Teléfono:</b> 56522523423 56982321696
<b>Identificación representante legal:</b> XIMENA MATAS QUILODRÁN	<b>RUT o RUN:</b> 9.441.878-K
<b>Domicilio representante legal:</b>  NO INFORMADO	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:XIMENA.MATAS@KINROSS.COM">XIMENA.MATAS@KINROSS.COM</a>
	<b>Teléfono:</b> 522523420 56961221877

### 3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.						
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Año	Comisión/ Institución	Título	Comentarios
1	RCA	173	2016	Comisión de Evaluación	Explotación de Minerales La Coipa Fase 7	Sin consultas de pertinencias declaradas en plataforma SISFA.

### 4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

#### 4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción	
	Programada		
X	No programada	X	Denuncia
			Autodenuncia
			De Oficio
			Otro
		Motivo: Denuncia Caso 1380-2016.	

## 4.2 Revisión Documental

### 4.2.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
1	<p>Informe Técnico Reporte Anual Enero a Diciembre de 2020. Programa de Monitoreo Preventivo de Componentes de Recursos Hídricos y Biot. Proyecto Explotación de Minerales, La Coipa Fase 7, RCA N° 173/2016</p> <p>Anexo A: Reporte PMP Fase 7 Recursos Hídricos.</p> <p>Anexo B: Carta MDP a DGA Informa Trabajos Recuperación Pozos Bombeo.</p> <p>Anexo C: Informe Anual 2020 Plan Seguimiento SVAHT.</p> <p>Anexo D: Planilla SMA Datos Nivel Aguas Subterráneas Manuales.</p> <p>Anexo E: Planilla SMA Datos Caudal Extracción Aguas Subterráneas.</p> <p>Anexo F: Planilla SMA Datos Nivel Aguas Subterráneas Automáticos.</p> <p>Anexo G: Planilla SMA Datos Nivel Aguas Superficiales Automáticos.</p> <p>Anexo H: Estratigrafía y Habilitaciones.</p> <p>Anexo I: Registros Precipitaciones y Caudales Estaciones DGA.</p> <p>Anexo J: Certificados Acreditación CESMEC.</p> <p>Anexo K: Planillas Terreno Registros Niveles y Caudales.</p>	Plataforma de Seguimiento Ambiental-SMA	DGA	Antecedentes analizados en el hecho constatado N° 1.

## 5 HECHOS CONSTATADOS

### 5.1 Verificación de nivel freático y calidad de agua del área de influencia.

<b>Número de hecho constatado: 1</b>
<b>Documentación Revisada:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Informe Técnico Reporte Anual Enero a Diciembre de 2020. Programa de Monitoreo Preventivo de Componentes de Recursos Hídricos y Biotas. Proyecto Explotación de Minerales, La Coipa Fase 7, RCA N° 173/2016 y sus Anexos.</li></ul>
<b>Hechos denunciados (SAFA 132-2017):</b> <p>Compañía minera Mantos de Oro, ha utilizado desde 1989 (previo al SEIA) para sus procesos productivos dos pozos de aguas subterráneas, los cuales al encontrarse en la misma cuenca hidrológica que la Laguna Santa Rosa y la Laguna El Negro Francisco, podrían afectar el corredor biológico Ciénaga Redonda, que se encuentra en medio de ambas lagunas y que se encuentra protegida por la Convención RAMSAR, ratificada por Chile.</p> <p>Recientemente se aprobó otro proyecto de la misma minera, el cual debió someterse a una EIA y no a un DIA, como fue de hecho, ya que se encuentra cerca de una zona protegida por la Convención de RAMSAR, proyecto que puede afectar aún más la situación de la Laguna Santa Rosa.</p> <b>Propuesta de la actividad a realizar:</b> <p>Se requiere hacer un análisis temporal de los niveles de la Laguna Santa Rosa, para ello se deberá coordinar con DGA o en su defecto con la mesa intersectorial de monitoreo de los humedales alto andinos, a efectos de solicitar información sobre el comportamiento de los niveles de agua para el lugar descrito.</p>
<b>Exigencias:</b> <p><b>Considerando 5.2, RCA N 173/2016. En relación a los “Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire: Impacto no Significativo”.</b></p> <p><i>Impacto no significativo: No se espera que exista un efecto en los niveles hídricos, sumado a que el estado de este componente biológico (SVAHT) no demuestra efectos por la extracción de agua realizada en tiempos recientes, se estima que este recurso (SVAHT) no presentará cambios en su comportamiento a futuro al reiniciarse la extracción de agua con ocasión del Proyecto. Ello, sobre la base de los antecedentes entregados tanto en la DIA como en la Adenda y los análisis expuestos, referidos a las consideraciones señaladas en esta disposición.</i></p> <p><b>Parte, obra o acción que lo genera:</b> Humectación de caminos y áreas de faena, proceso de planta de beneficio existente.</p> <p><b>Fase en que se presenta:</b> Construcción, operación y cierre.</p> <p><b>Hidrología:</b></p> <p><i>La extracción de agua necesaria para las operaciones mineras de MDO se ha realizado y se realiza actualmente desde los pozos de extracción ubicados al sur del Salar de Maricunga, en un área de propiedad de MDO que fue excluida del territorio que posteriormente fue declarado Parque Nacional. El Proyecto, por su parte, no implicará mayores consumos de agua que los históricamente utilizados por la operación de las actividades mineras de MDO.</i></p> <p><i>De esta forma, el caudal aproximado que requerirá el Proyecto serán (10 l/s), los valores en conjunto del actual proyecto más el funcionamiento de la planta de beneficio y las actividades anexas, no superará los consumos históricos que corresponden a aproximadamente 76 l/s como caudal máximo promedio mensual, y 68 l/s como caudal máximo promedio anual, de acuerdo con los registros informados oficialmente a la DGA (Resolución N° 348/2003) durante los últimos 8 años.</i></p> <p><i>Se adjunta el Anexo C.6 de la DIA y se ha reafirmado en la Adenda, específicamente en el Anexo D, Modelo Hidrogeológico del Salar de Maricunga el “Uso histórico de</i></p>



aguas subterráneas desde pozos MDO 23 y MDO 24 – Salar de Maricunga”, el que corresponde a un análisis técnico que presenta y fundamenta, sobre la base de la información histórica de monitoreos realizados por MDO, además de la estimación y modelación, que las actividades de extracción de agua que se ha realizado para el abastecimiento de la planta de procesamiento de MDO, no ha generado efectos sobre el recurso hídrico y tampoco sobre las componentes ambientales identificadas en el sector, particularmente sobre los sectores de la Laguna Santa Rosa y Salar de Maricunga.

En el marco del desarrollo del Proyecto, Compañía Minera Mantos de Oro, tiene contemplado implementar como compromiso ambiental voluntario un Plan de Operación Sustentable (POS) de los pozos de producción SP-3 y SP-4, denominados también MDO-23 y MDO-24, de manera de mantener las condiciones históricas de caudal de agua bombeada y niveles de descenso en los pozos el que se resume en la Tabla VII-1 de la Adenda, y definido en las respuestas IV.9 Sección E, Respuestas VII.1 y Respuesta VII.2, de la misma.

Adicionalmente, el Titular robustecerá el monitoreo de sus extracciones de agua en el sector del Salar de Maricunga, incorporando el monitoreo de la Recarga y ampliando el Monitoreo del Plan de Operación Sustentable utilizando más pozos y punteras existentes, para estos fines. Esta información se dispondrá a los organismos competentes a contar del inicio de la fase de operación.

El Titular deberá concordar con la Autoridad Competente la forma y frecuencia de entrega de información y datos hidrológicos, los que deberá disponer desde el inicio de la fase de Operación y hasta el Cierre del Proyecto, pudiendo revisarse y replantearse en esta última fase, para asegurar los flujos de datos sobre instalaciones que permanecerán al término de la vida útil.

La información referida a los monitoreos realizados en el Sector del Salar de Maricunga y Laguna Santa Rosa y el monitoreo de la recarga, se levantará sólo a partir de los pozos y punteras ya existentes.

**Parte, obra o acción que lo genera:** Humectación de caminos y áreas de faena, proceso de planta de beneficio existente

**Fase en que se presenta:** Construcción, operación y cierre.

**Referencia al ICE para mayores detalles:** Capítulo V y VI.

Por lo anterior, no se considera pertinente la presentación de un EIA, el Proyecto no genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua, aire.

**Considerando 8, RCA N 173/2016. En relación a los “Compromisos Ambientales Voluntarios: Hidrología”.**

(...) El Titular se comprometió a implementar las siguientes medidas que se concretarán, tras la aprobación ambiental del Proyecto, obras destinadas a evitar el contacto del botadero con las eventuales aguas de escorrentía superficial que se logren generar, correspondientes a:

- Los canales de contorno
- Plan de monitoreo de aguas superficiales y subterráneas en el sector.

Cabe destacar que estas medidas están complementadas durante el proceso de evaluación y observadas por los organismos competentes, tales modificaciones a estas medidas propuestas se detallan en el presente documento específicamente en lo referido al PAS 157.

## **Resultados examen de Información:**

Mediante el Ord. ORA N° 187, de fecha 09.08.2021 (Anexo 01), esta SMA solicitó a la DGA, la revisión del Informe Técnico Anual, de enero de diciembre de 2020, cargado por el Titular a la Plataforma de Seguimiento Ambiental de RCA de esta SMA. Dicho Organismo, a través del Ord. N° 626, de fecha 06.09.2021 (Anexo 02), remitió el Reporte Técnico respectivo, señalando lo siguiente:

### **1.- Compromisos Ambientales Voluntarios:**

En el marco de la ejecución del Proyecto La Coipa Fase 7, Compañía Minera Mantos de Oro, adquirió como compromiso ambiental voluntario desarrollar un Plan de Operación Sustentable (POS), consistente en un Programa de Monitoreo Preventivo (PMP) que tiene la finalidad mantener las condiciones históricas tanto de caudal de agua bombeada en los pozos de producción MDO-23 (SP -3) y MDO-24 (SP-4), como en los niveles de descenso en la estación MDO-09. En el caso de no cumplirse lo indicado precedentemente, el Titular se comprometió a ejecutar un Programa de Acciones de Gestión (PAG), lo cual quedó estipulado mediante la Resolución (Exenta) N°173 de 14 de septiembre de 2016.

El PMP considera una serie de puntos de monitoreo que, en total suman diecisiete (17) puntos comprometidos. De estos puntos, cinco (5) corresponden a pozos de monitoreo hidrogeológico; dos (2) son pozos de bombeo hidrogeológico; ocho (8) son punteras; y dos (2) son puntos de control de niveles de agua superficial de la Laguna Santa Rosa. La ubicación de los puntos de monitoreo se individualiza en la Figura 1 (Figura 1).

## 2.- Análisis Cumplimiento Compromisos Ambientales Voluntarios.

**2.1.- Caudales de Extracción Pozos de Producción:** Tal y como se describió en el Apartado anterior, parte del compromiso ambiental voluntario adquirido por el Titular en el Plan de Operación Sustentable de la Resolución (Exenta) N°173/2016, considera la mantención de los caudales históricos de extracción en los pozos de producción MDO-23 (SP-3) y MDO-24 (SP-4), para lo cual se establecen las siguientes condiciones de bombeo:

Punto de monitoreo	Caudal instantáneo de bombeo	Condición promedio de extracción	Nombre
MDO-23	66 L/s	Caudal promedio anual: 2.396.736 m³/año	Umbral 1
MDO-24	76 L/s	Caudal promedio mensual: 203.558 m³/mes	Umbral 2

Tabla N° 1. Umbrales de extracción de caudal comprometidos por el Titular en los Pozos de Producción MDO-23 y MDO-24.

Fuente: Elaboración propia, con información contenida en la Resolución (Exenta) N° 173/2016.

Con la finalidad de verificar el cumplimiento de parte del Titular al compromiso ambiental voluntario adquirido, en este Apartado se presenta un análisis retroactivo sobre los caudales de bombeo presentados por el Titular en el Apéndice C del Anexo A; Reporte Anual de Seguimiento correspondiente al período 2020, con la finalidad de constatar que las extracciones ejecutadas se hayan mantenido dentro de lo establecido en la Resolución (Exenta) N°173/2016, y conforme a los derechos de aprovechamiento de agua adquiridos, información que se ha individualizado en la Tabla N°3 del presente documento.

A continuación, mediante las siguientes figuras (Figuras 2 a Figura 15) se expone el análisis para verificar el cumplimiento del compromiso ambiental voluntario adquirido por el Titular del proyecto.

Del análisis de datos realizado expuesto en las gráficas anteriores, se observa lo siguiente:

- En los gráficos de las Figuras 4, 5, 6 y 7, se puede observar que durante los años 2009, 2010, 2011 y 2012 se registraron caudales de extracción superiores a 66 L/s (correspondiente al umbral 1), por lo cual se procedió a analizar los volúmenes anuales extraídos durante los años mencionados, con la finalidad de verificar si estos se ajustan a la condición de extracción anual estipulada en la Resolución (Exenta) N°173/2016, estimada en un volumen de 2.396.736 m³ de agua, obteniéndose como resultado que estos se ajustan a lo indicado, tal como se puede visualizar en el gráfico de la Figura 16 (Figura 16) (...)
- En la base de datos presentada por el Titular en el Apéndice C del Anexo A; Informe de cumplimiento anual, se observa que para los períodos noviembre - diciembre de los años 2013, 2014, 2015, y enero del año 2016, no existen registros de los caudales de bombeo mensuales de extracción, figurando dichos períodos con la sigla "S/R".
- Con posterioridad al año 2016, se registraron pequeños caudales instantáneos de extracción, correspondiente a valores por debajo los 16 L/s y volúmenes anuales en el orden de los 100.000 m³.

Sobre el análisis hecho por DGA es necesario hacer una precisión respecto de los gráficos utilizados para determinar los caudales de extracción según los umbrales establecidos en la RCA N°173 del año 2016. El servicio aludido, realiza gráficos de barra acumulada para demostrar los niveles de extracción mensual para cada uno de los años analizados, sin embargo, se equivoca al sumar los valores de los pozos y sostener que la sumatoria de ambos pozos supera en algunos meses el umbral establecido. Lo anterior, no es adecuado de realizar porque la regla generada por los umbrales es distinta para cada uno de ellos; mientras que en el pozo MDO-23 es una regla de carácter anual, la regla que le aplica al pozo MDO-24 es de carácter mensual, por lo que suponer que la suma de los valores, por ejemplo, supera el valor de los 66 l/s es un error, porque este es un valor promedio anual, por lo que a nivel mensual para cada uno de los años se confirma el cumplimiento de la regla del umbral. Lo mismo ocurre a si el análisis se ejecuta considerando el promedio anual, tal como lo señala la DGA.

**2.2 Descenso en los niveles freáticos Pozos de Monitoreo:** Como parte complementaria del Programa de Monitoreo Preventivo, el Titular definió 2 programas de monitoreo. El Programa de Monitoreo Primario, consistente en la medición manual de los niveles freáticos en las estaciones MDO-08, MDO-09, MDO-10, MDO-23, MDO-24, RPG-47 y RPG-48, y el Programa de Monitoreo Secundario, que considera la medición automática horaria de los niveles freáticos de las 17 estaciones comprometidas en el PMP, cuya ubicación se indica en la Figura 1. En cada estación y para cada caso (manual y automático) se registraron tres parámetros: Cota del agua subterránea, profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno y profundidad del agua subterránea bajo el nivel del punto de referencia, correspondiente al collar de cada pozo. A continuación, se presenta el análisis realizado sobre las bases de datos presentadas por el Titular.

### **2.2.1 Estaciones de monitoreo Hidrogeológico MDO-08, MDO-09, MDO-10, RPG-47 y RPG-48, y pozos de producción MDO-23, MDO-24.**

Las estaciones analizadas en este punto no han sido sometidas a rehabilitación o reinstalación durante el período de monitoreo (año 2020), por lo cual su análisis resulta representativo de las posibles variaciones ocurridas con motivo de las actividades de extracción del Proyecto. Por otro lado, los pozos de producción MDO-23 y MDO-24, fueron sometidos a rehabilitación durante el periodo agosto de 2019-enero 2020, por lo cual los registros obtenidos en dicho periodo han sido excluidos por el Titular de las bases de dato presentadas en los archivos “2021-05-07 PLANILLA SMA NIVELES SUBTERRANEOS MANUALES” y “2021-05-07 PLANILLA SMA NIVELES SUBTERRANEOS AUTOMÁTICOS”, por lo que en consecuencia, también fueron excluidos del análisis realizado en el presente Apartado.

- a. **MDO-08:** Los valores de cota del agua subterránea registrados tanto de forma manual como automática en la estación MDO-08, indican una evolución temporal con una leve, pero sostenida tendencia a la profundización, tal como se puede observar en las Figuras 17 y 18 (Figuras 17 y 18) (...) De igual manera se observa en las Figuras 19 a la 22 (Figuras 19 a la 22), la profundización del nivel freático, registrado a través de los parámetros profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno y profundidad del agua subterránea bajo el nivel punto de referencia.
- b. **MDO-09:** Es importante indicar que para la estación MDO-09, se estipuló en la Resolución (Exenta) N°173/2016, una profundidad máxima del acuífero no inferior a lo registrado históricamente, establecida en 0,68 m, correspondiente al descenso registrado por la estación durante febrero del año 2013. Al considerar la profundidad del agua subterránea en condiciones sin bombeo, estimada por el Titular en 47,62 m bajo el punto de referencia, se fijaron los siguientes valores máximos de profundidad del acuífero:

Parámetro	Valor	Unidad
Profundidad del agua subterránea bajo el punto de referencia.	48,3	m.b.p.r
Profundidad del agua subterránea bajo el nivel del terreno.	47,98	m.b.n.t
Cota	3764,106	m.s.n.m

Tabla N°2. Valores de profundidad del acuífero comprometidos a mantener por el Titular.  
Fuente: Elaboración propia, con información contenida en la Resolución (Exenta) N°173/2016.

A continuación, se presenta el análisis de cumplimiento del compromiso ambiental adquirido para la profundidad del agua subterránea (Figuras 23 a 28). Al respecto, se puede concluir del análisis realizado, que se ha dado cumplimiento al compromiso ambiental voluntario de mantener los descensos del agua subterránea dentro de lo registrado históricamente. Asimismo, se puede observar que los niveles freáticos se mantuvieron relativamente estables en la estación MDO-09, durante el año 2020.

- c. **MDO-10:** Los valores de cota del agua subterránea registrados de forma manual en la estación MDO-10, muestran un comportamiento relativamente estable, mientras que los valores registrados de manera automática, indican una evolución temporal con una leve pero sostenida tendencia a la profundización, tal como se puede observar en las Figuras 29 y 30 (Figuras 29 y 30) (...).  
De igual manera, se observa en las Figuras 31 y 33 (Figuras 31 y 33) siguientes que, los valores de profundidad del agua con respecto al nivel del terreno y con respecto al punto de referencia, registrados de forma manual en la estación MDO-10, muestran un comportamiento relativamente estable, mientras que los valores registrados de manera automática, indican una evolución temporal con una leve, pero sostenida tendencia a la profundización, tal como se puede observar en las Figuras 32 y 34 (Figuras 32 y 34) (...).
- d. **MDO-23:** Los valores de cota del agua subterránea registrados tanto de forma manual como automática en la estación de producción MDO-23, indican una evolución temporal con una leve, pero sostenida tendencia a la profundización, tal como se puede observar en las Figuras 35 y 36 (Figuras 35 y 36) (...). Cabe destacar que, la estación evaluada en este punto, corresponde a un pozo de producción.  
De igual manera, se observa en las Figuras 37 a la 40 (Figuras 37 a la 40) la profundización del nivel freático, según se evidencia en el registro de los parámetros profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno y profundidad del agua subterránea bajo el nivel punto de referencia.
- e. **MDO-24 y RPG-47:** Se considera relevante indicar en este Apartado que, en la base de datos “2021-05-07 PLANILLA SMA NIVELES SUBTERRÁNEOS AUTOMÁTICOS”, no se presentan los datos de niveles freáticos automáticos registrados en las estaciones MDO-24 y RPG-47, para ninguno de los tres parámetros comprometidos: cota del agua subterránea, profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno y profundidad del agua subterránea bajo el punto de referencia. Únicamente, el Titular expone en el Apéndice D del Anexo A, una tabla con la columna “nivel”, sin señalar a cuál de los tres parámetros comprometidos corresponde. Al respecto hacer presente que el archivo se encuentra en formato PDF, lo que dificulta el tratamiento y análisis de los datos, dicho archivo además registra un tamaño 45,2 Mb en 12.146 páginas.  
No obstante a lo anterior, el Titular si incluye los datos manuales en el archivo formato Excel “2021-05-07 PLANILLA SMA NIVELES SUBTERRÁNEOS MANUALES”, información que presenta su análisis a continuación.  
Se puede observar en los gráficos de las Figuras 41, 42 y 43 (Figuras 41, 42 y 43), una suave, pero sostenida tendencia a la profundización del agua subterránea en la estación de bombeo MDO-24, igual a lo observado en los datos automáticos registrados en la estación de producción MDO-23 y en las estaciones de monitoreo hidrogeológico MDO-08, MDO-09, MDO-10 y RPG-47, mientras que los datos registrados de manera manual en las referidas estaciones, muestran un comportamiento más bien estable.  
Finalmente, se indica con respecto a los datos manuales registrados por la estación RPG-47 que no fue posible analizar su evolución temporal para el período 2020, debido al corto tiempo que contiene datos.
- f. **RPG-48:** Los valores de cota del agua subterránea registrados de forma automática en la estación de monitoreo RPG-48, muestran una evolución temporal con una leve pero más pronunciada tendencia a la profundización que lo evidenciado en las otras estaciones de monitoreo hidrogeológico, tal como se puede observar en las Figuras 48, 50 y 52 (Figuras 48, 50 y 52) (...). Por otro lado, y de manera similar a lo registrado por la estación RPG-47, se hace presente con respecto a los datos manuales registrados por la estación RPG-48, que no fue posible analizar su evolución temporal para el período 2020, debido al corto período cubierto con datos, tal y como se puede apreciar en las Figuras 47, 49 y 51 (Figuras 47, 49 y 51).

### **2.2.2 Estaciones, M-01, M-02, M-03, M-04, M-05, M-06, M-07, M-08, EFG-09 y EFG-10.**

Las estaciones individualizadas para el análisis de presente Apartado, fueron reinstaladas y rehabilitadas durante el mes de noviembre del año 2020, para mejorar su sistema de anclaje con respecto al suelo, debido a que existieron situaciones que pudieron alterar la medición precisa tanto manual como automática

del nivel de agua subterránea en cada punto, debidas al alzamiento de los pozos generado por el aumento en la presión del agua subyacente, indicativo de un incremento del agua subterránea local, según declara el Titular en el Apartado 3.4 del Anexo A; Informe de Cumplimiento Anual.

Debido a las alteraciones evidenciadas por el Titular, se consideró las series de datos de las Punteras como no representativas de la real evolución temporal de la profundidad del agua subterránea, razón por la cual no se realizó el análisis sobre las referidas estaciones. No obstante, a continuación (Figuras 53 a Figura 58) se presentan los gráficos de los parámetros manuales registrados en M-01 y M-08, en la cual se puede observar un incremento en la cota y una disminución en la profundidad del agua subterránea, lo cual es consistente con el aumento en los caudales registrado en la Estación Fluviométrica D.G.A. Río Lamas en el Salto; Código BNA 03041005-K (Coordenadas UTM N: 7.004.322 m y E:506.693 m, según Datum WSG84 Huso 19S), como se puede observar en la Figura 59 (Figura 59), presentada en el Apartado siguiente. Igual tendencia se observa en las punteras M-02, M-03, M-04, M-05, M-05, M-06 y M-07.

### **2.3 Caudales y precipitaciones registrados durante el periodo de estudio**

Con la finalidad de comprender cómo se ha comportado el sistema hidrológico de forma natural y de evidenciar posibles efectos sobre el recurso hídrico, relacionados a la explotación de agua subterránea en los pozos de producción MDO-23 y MDO-24, durante el periodo 2020, donde se registró una extracción de agua del orden a 15.189 m<sup>3</sup>/año, este Servicio analizó en el gráfico de la Figura 59, los registros de caudal pasante por el río Lamas en El Salto, tributario del Salar de Maricunga y fuente alimentadora del acuífero subyacente. Como resultado del análisis, se logra observar una suave tendencia al aumento en los caudales registrados durante el periodo 2019-2020, concordante con lo observado en el Sistema de la Laguna Santa Rosa, otro tributario del Salar de Maricunga, cuyas estaciones de medición implementadas por el Titular tuvieron que ser rehabilitados producto del aumento en la presión de los acuíferos.

Al respecto cabe destacar que, no se consideró el análisis de precipitaciones de la Estación Pastos Grandes presentado por el Titular, por ser pluviométrica y no representativa del sistema hidrológico para el Salar de Maricunga, cuya fuente de alimentación es principalmente de origen nival. Por otra parte señalar que, se observó una ligera depresión en los niveles de agua subterránea registrados por las estaciones de monitoreo hidrogeológico MDO-08, MDO-09, MDO-10, MDO-23 y MDO-24, mientras que no fue posible determinar la tendencia de los niveles freáticos por las estaciones RPG-47 y RPG-48, debido al reducido espacio temporal registrado.

### **3. Análisis reportabilidad Sistema de Monitoreo de Extracción Efectiva (M.E.E.).**

Dentro del PMP, existen tres (3) pozos de monitoreo hidrogeológico y dos (2) pozos de bombeo hidrogeológico, que cuentan con derecho de aprovechamiento de agua constituido y se encuentran registrados en el Software de Monitoreo de Extracción Efectivas, bajo la categoría de estándar mayor. Al respecto, se realizó una revisión de los reportes disponibles correspondiente a los pozos que se encuentran registrados por parte de la Compañía Minera Mantos de Oro, en relación al PMP (Ver Tabla N°3).

Conforme establece la Resolución D.G.A. Región de Atacama (Exenta) N°447, de 10 de agosto de 2020 (Ver Anexo N°1), los titulares de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas cuyos puntos de captación se encuentran ubicados en la región de Atacama, específicamente en la Cuenca Endorreicas denominada entre Frontera y Vertiente del Pacífico, deben instalar y mantener un sistemas de medición y transmisión de las extracciones efectivas, cumpliendo de esta manera con lo señalado en el Resuelvo N°2 de la citada Resolución, donde a través del Cuadro N°2 se fijan los estándares y plazos de registro, instalación y transmisión de los sistemas de medición (Ver Figura 60) (Figura 60).

Los plazos establecidos para dar cumplimiento a lo ordenado mediante la Resolución D.G.A. Región de Atacama (Exenta) N°447/2020, se computan desde la publicación de dicho acto administrativo en el Diario Oficial, es decir, desde el 1 de septiembre de 2020. Entonces, para las obras que figuran bajo el estándar mayor el plazo para la instalación de sistema de medición y registro de la obra de captación en el Software de Monitoreo de Extracción Efectivas, se cumplió el 1 de enero de 2021, y el plazo para la instalación de sistema de transmisiones y comienzo de transmisiones, se cumplió el 1 de febrero de 2021.

Por otro lado, y según señala el Resuelvo N°7 de la Resolución D.G.A. Región de Atacama (Exenta) N°447/2020 “en el intertanto que se cumplen los plazos para la instalación de los Sistemas de Medición y de Transmisión establecidos en el Cuadro N°1, los Titulares de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas a que se refieren los Resuelvo 4 y 5 de la Resolución D.G.A. (Exenta) N°1.238/2019, rectificada por la Resolución D.G.A. (Exenta) N°564 de 13 de abril de 2020,

*deberán continuar con una frecuencia de medición de una vez al mes a través del sistema de transmisión por formulario al Software D.G.A. de Monitoreo de Extracciones Efectivas”.*

*De acuerdo a lo indicado precedentemente, los plazos para transmitir mediante formulario en el Software de Monitoreo de Extracción Efectivas caducó, al encontrarse vigente la Resolución D.G.A. Región de Atacama (Exenta) N°447/2020, publicada en el Diario Oficial el 1 de septiembre de 2020.*

*Ahora bien, el día 2 de septiembre de 2021, se realizó una consulta a los reportes de las obras al Software de Monitoreo de Extracción Efectivas entre el período de enero de 2020 a septiembre de 2021, información que se adjunta en el Anexo N°2, en dichos reportes, se observa que los pozos no se encuentran transmitiendo según el sistema de medición indicado en la Resolución D.G.A. Región de Atacama (Exenta) N°447/2020, que corresponde a transmisión online, situación que será evaluada por este Servicio, a fin de determinar si el Titular de derecho de aprovechamiento de aguas Compañía Minera Mantos de Oro, estaría incurriendo en una falta a lo dispuesto en la Resolución citada precedentemente, esto en relación a los pozos MDO-23 (SP-3) y MDO-24 (SP-4), que son los que cuentan con registros de extracciones de agua.*

Finalmente, el Organismo sectorial competente concluye lo siguiente:

- a) Se observa un leve aumento en la profundidad de los niveles freáticos registrados por las cinco (5) estaciones de monitoreo hidrogeológico y por los dos pozos de producción.*
- b) Se evidenció un aumento en la disponibilidad hídrica subterránea asociada a la Laguna Santa Rosa, lo cual se infiere por el aumento en la presión de los acuíferos observada en las Punteras, los cuales debieron ser rehabilitados por el Titular.*
- c) Se observó también un suave aumento en los caudales registrados por la Estación Fluviométrica Río Lamas en El Salto; Código BNA 03041005-K, lo que evidencia a su vez un aumento en la disponibilidad hídrica del sistema hidrogeológico local.*
- d) Con respecto a la reportabilidad de los caudales bombeados por las estaciones MDO-23 y MDO-24, se hace presente que, si bien el Titular ha estado reportando los caudales de extracción a la Autoridad Ambiental, esto no se estaría realizado según lo establece la Resolución D.G.A. Región de Atacama (Exenta) N°447/2020, puesto que el registro de los datos debe efectuarse a través de una transmisión online, con una frecuencia de medición de una (1) medición/hora y una frecuencia de una (1) transmisión por cada medición.*
- e) Finalmente se hace presente que a pesar de evidenciarse un descenso en los acuíferos locales, no se han superados los umbrales estipulados en el compromiso ambiental voluntario adquirido en la Resolución (Exenta) N°173/2016, con respecto al Plan de Operación Sustentable.*



## Registros

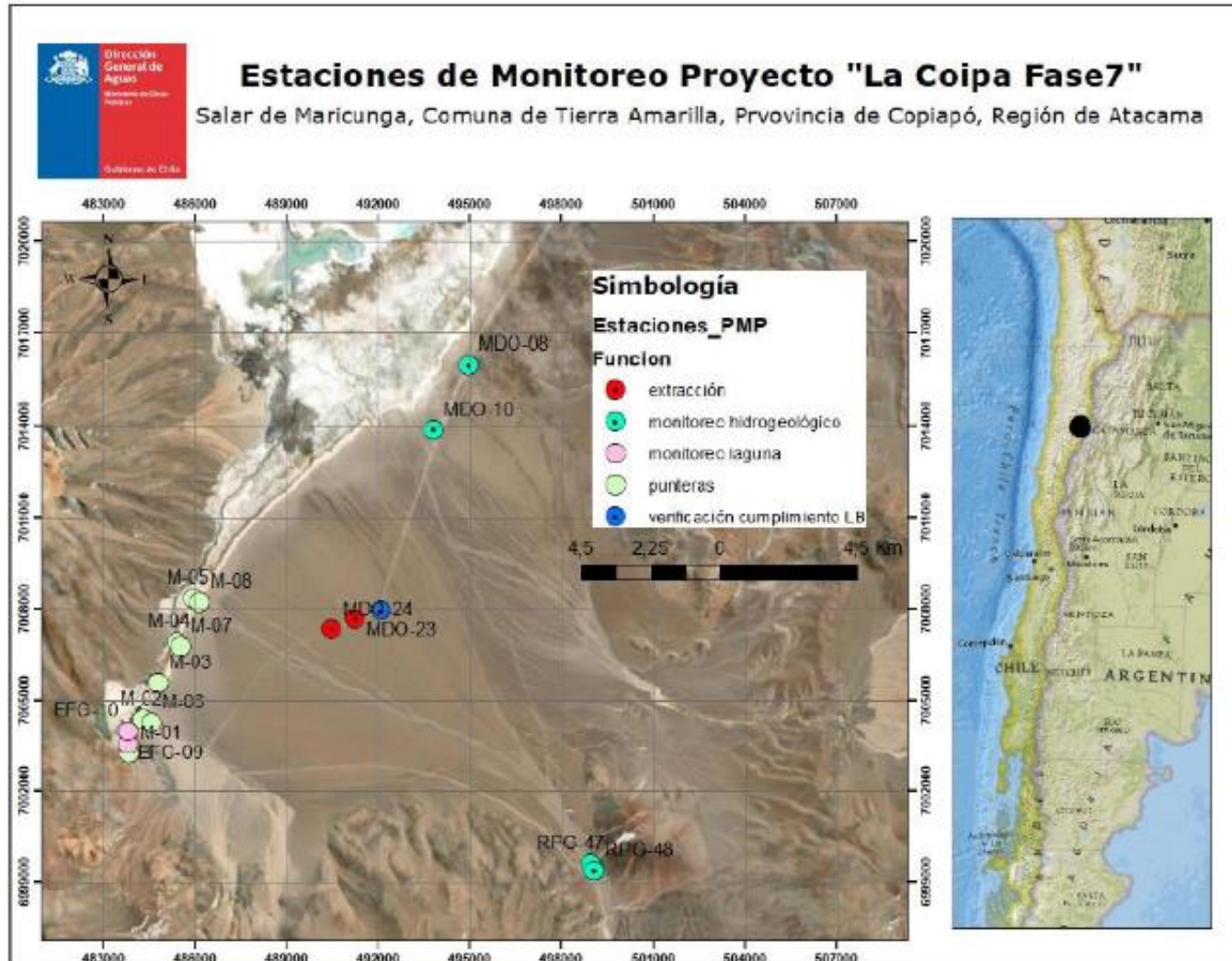
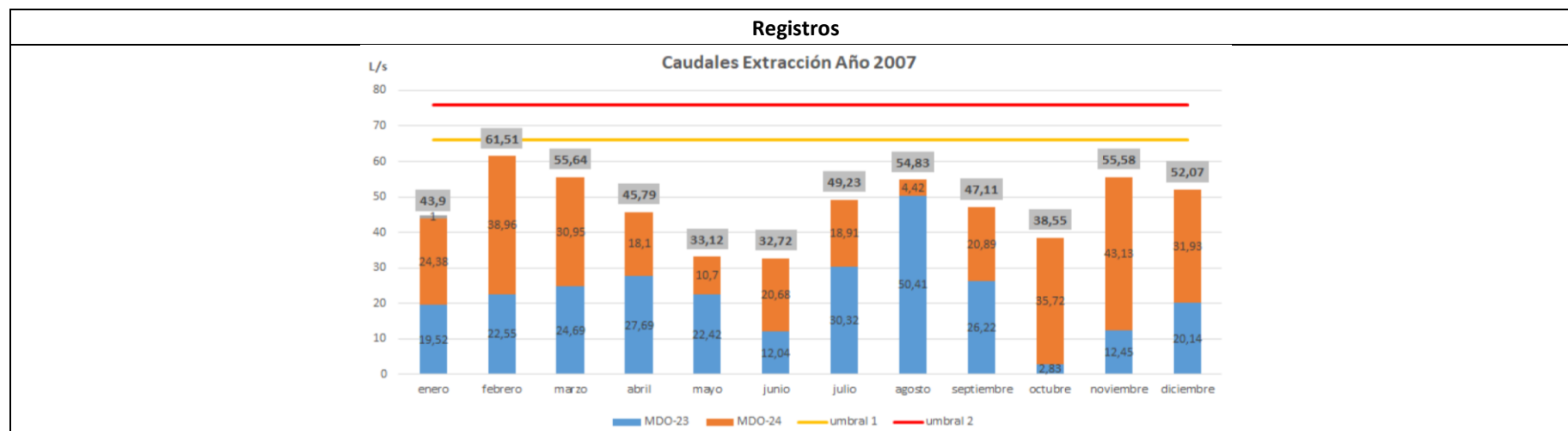


Figura 1.

Fuente: Informe Técnico DGA.

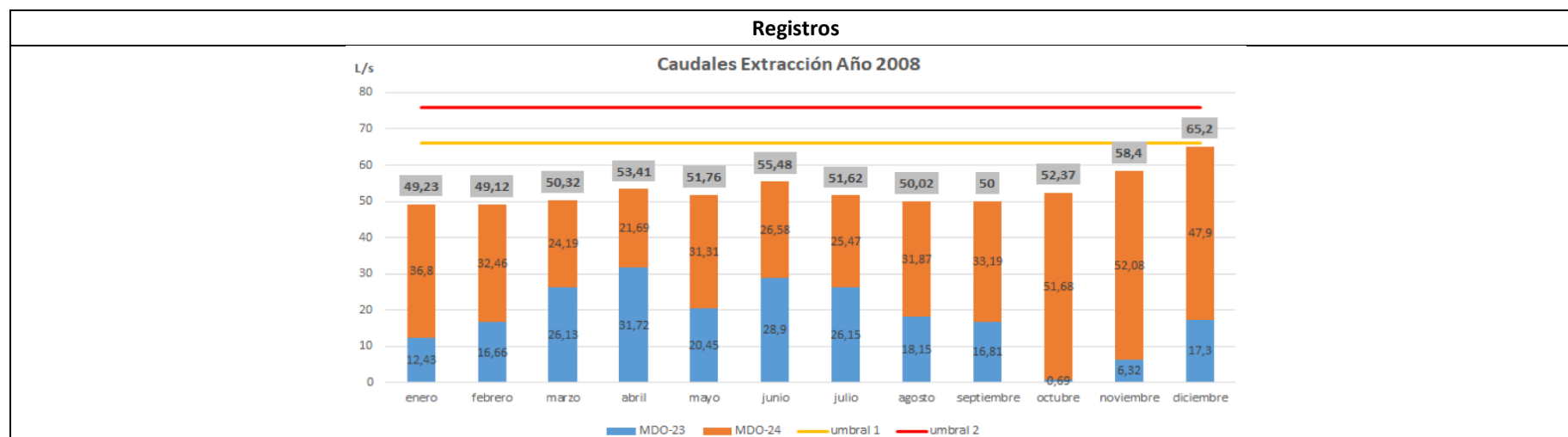
Descripción del medio de prueba: Ubicación estaciones de monitoreo Proyecto La Coipa Fase 7.



**Figura 2.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Gráfico de columnas apiladas, con los caudales de extracción registrados por las estaciones MDO-23 y MDO-24, durante el año 2007. No se identificaron caudales por sobre los umbrales establecidos en la Resolución (Exenta) N°173/2016.

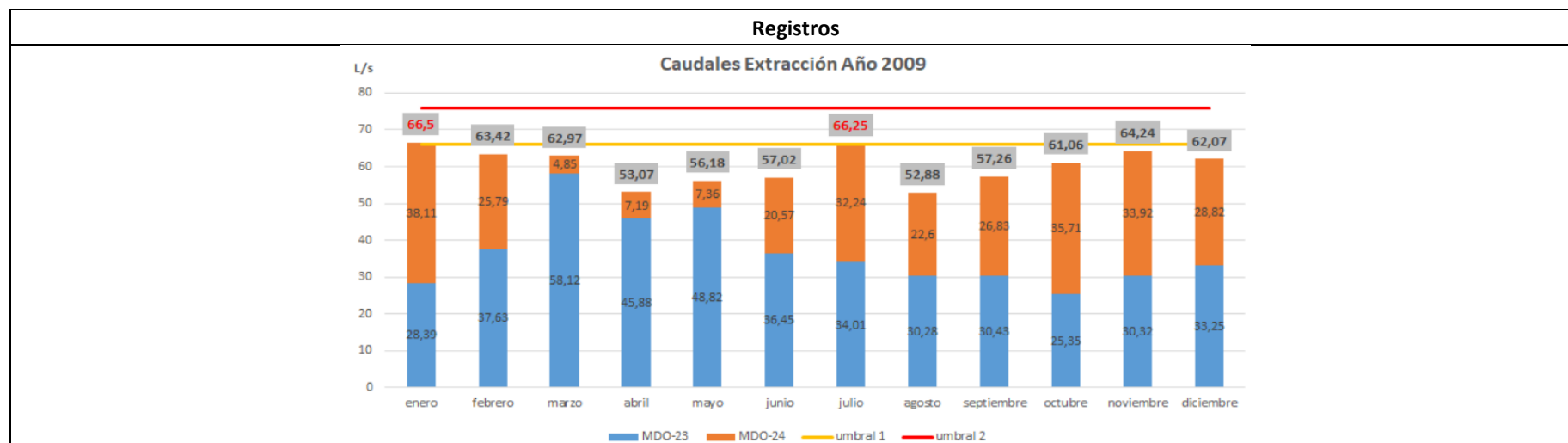


**Figura 3.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Gráfico de columnas apiladas, con los caudales de extracción registrados por las estaciones MDO-23 y MDO-24, durante el año 2008. No se identificaron caudales por sobre los umbrales establecidos en la Resolución (Exenta) N°173/2016.

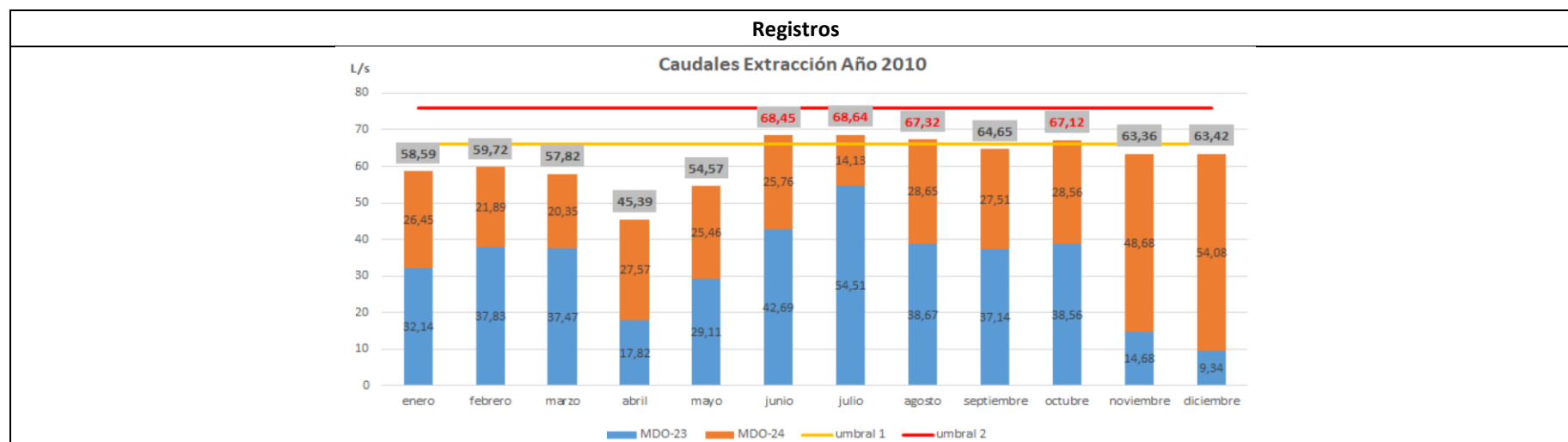




**Figura 4.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

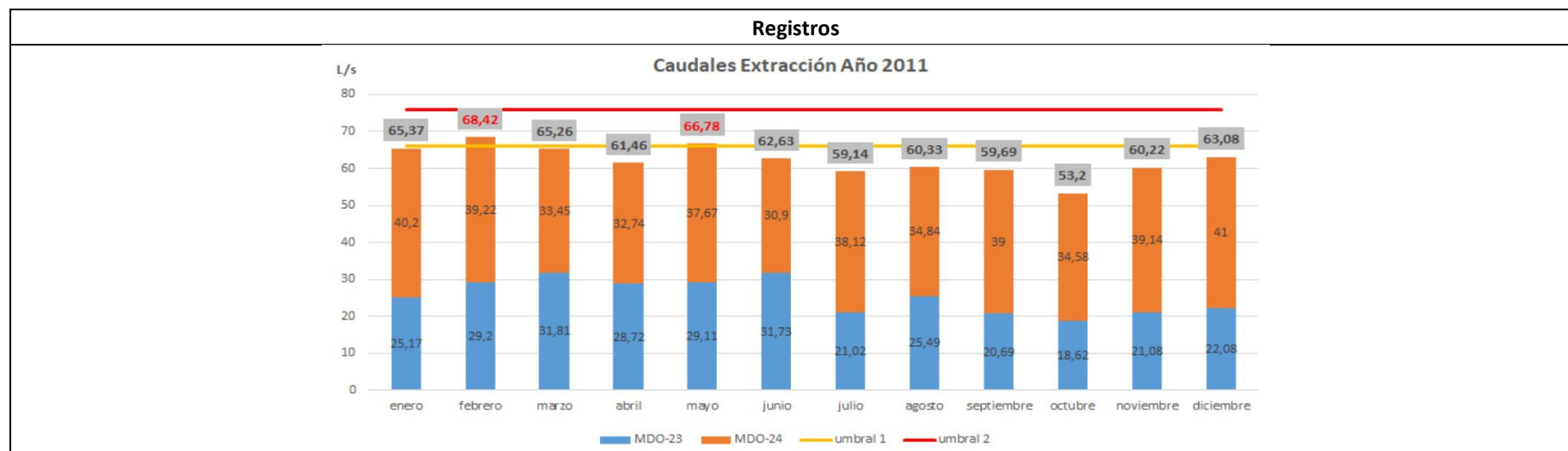
**Descripción del medio de prueba:** Gráfico de columnas apiladas, con los caudales de extracción registrados por las estaciones MDO-23 y MDO-24, durante el año 2009. En color rojo se indican los caudales totales que superaron el umbral 1, durante los meses de enero y julio de 2009, registrando una extracción superior a sobre 66 L/s.



**Figura 5.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

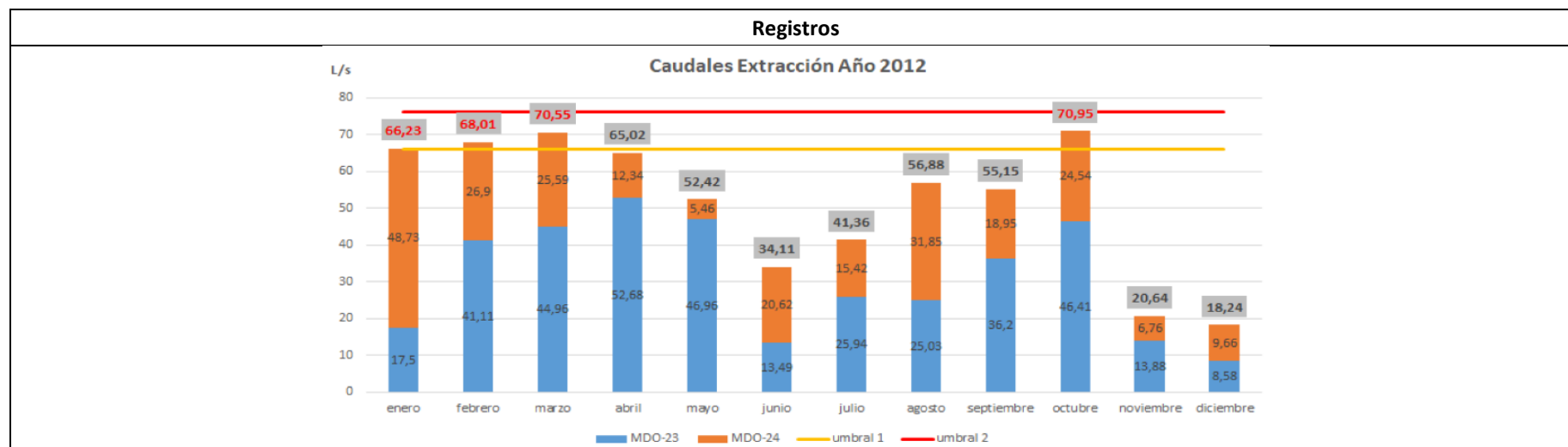
**Descripción del medio de prueba:** Gráfico de columnas apiladas, con los caudales de extracción registrados por las estaciones MDO-23 y MDO-24, durante el año 2010. En color rojo se indican los caudales totales que superaron el umbral 1, durante los meses de junio, julio, agosto y octubre de 2010, registrando una extracción superior a 66 L/s.



**Figura 6.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

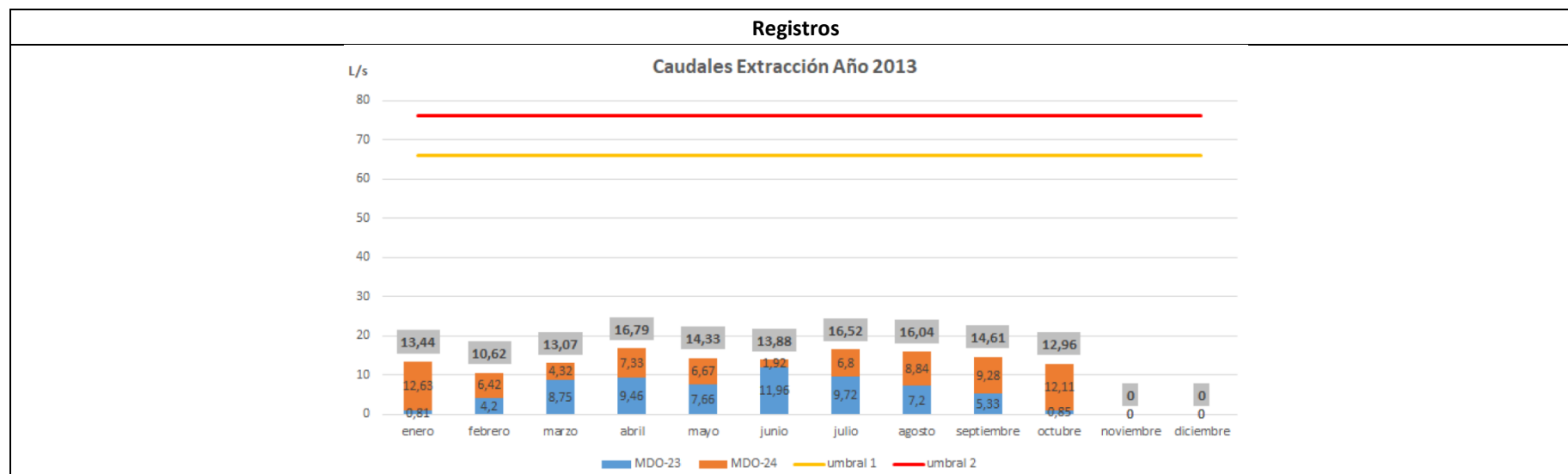
**Descripción del medio de prueba:** Gráfico de columnas apiladas, con los caudales de extracción registrados por las estaciones MDO-23 y MDO-24, durante el año 2011. En color rojo se indican los caudales totales que superaron el umbral 1, durante los meses de febrero y mayo de 2011, registrando una extracción superior a 66 L/s.



**Figura 7.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

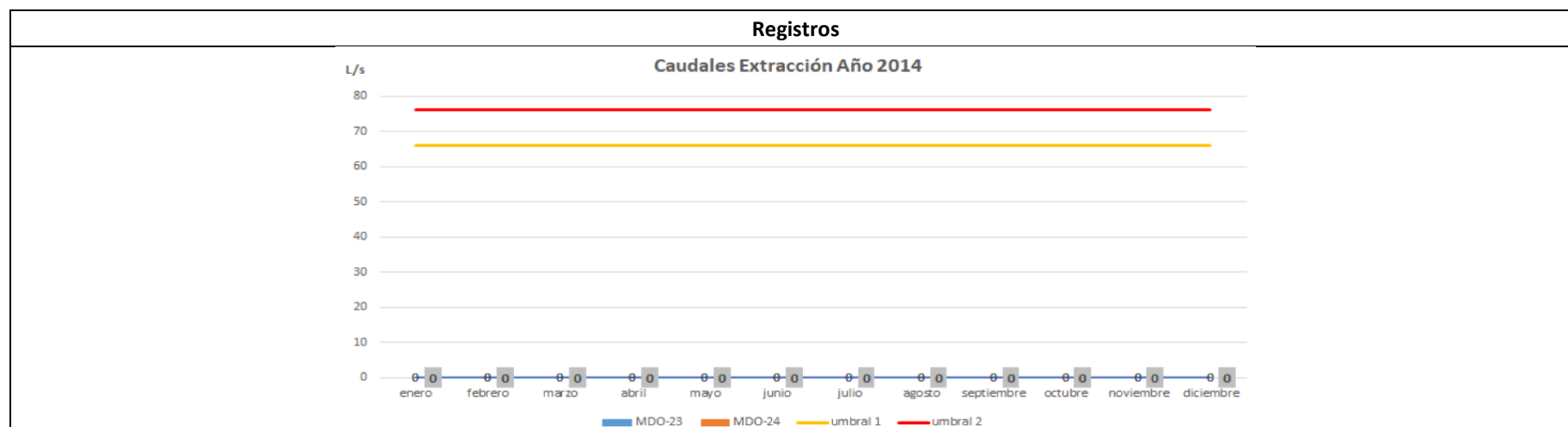
**Descripción del medio de prueba:** Gráfico de columnas apiladas, con los caudales de extracción registrados por las estaciones MDO-23 y MDO-24, durante el año 2012. En rojo se indican los caudales totales que superaron el umbral 1, durante los meses de enero, febrero, marzo y octubre de 2012, registrando una extracción superior a 66 L/s.



**Figura 8.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

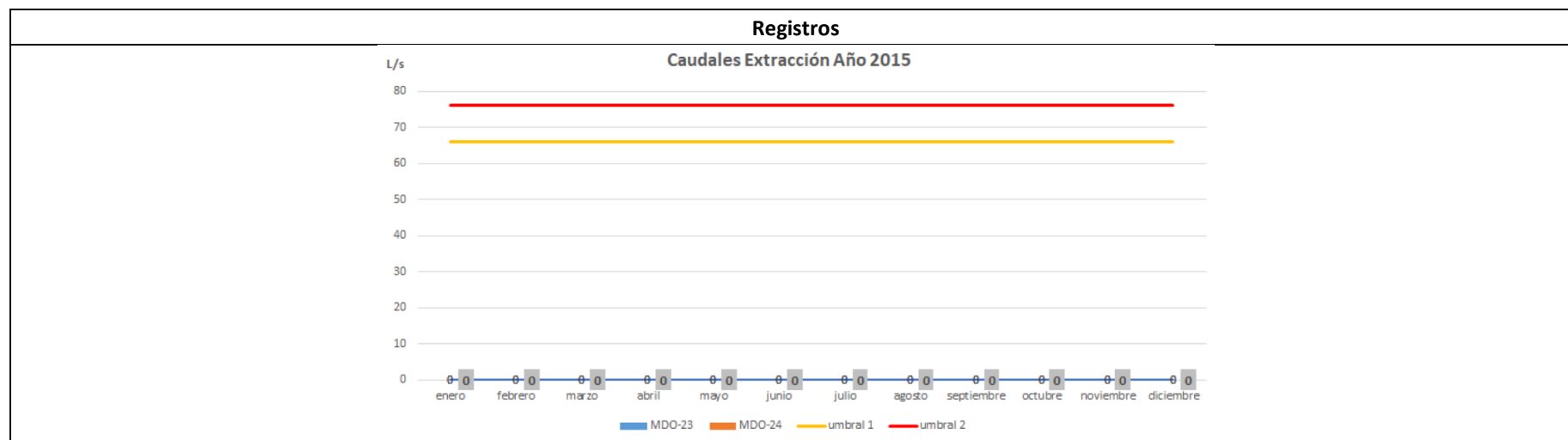
**Descripción del medio de prueba:** Gráfico de columnas apiladas, con los caudales de extracción registrados por las estaciones MDO-23 y MDO-24, año 2013. No se registraron caudales por sobre los umbrales establecidos en la Res. (Exenta) N°173/2016. Se identificó una ausencia de los registros de extracción correspondiente a los meses de noviembre y diciembre.



**Figura 9.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

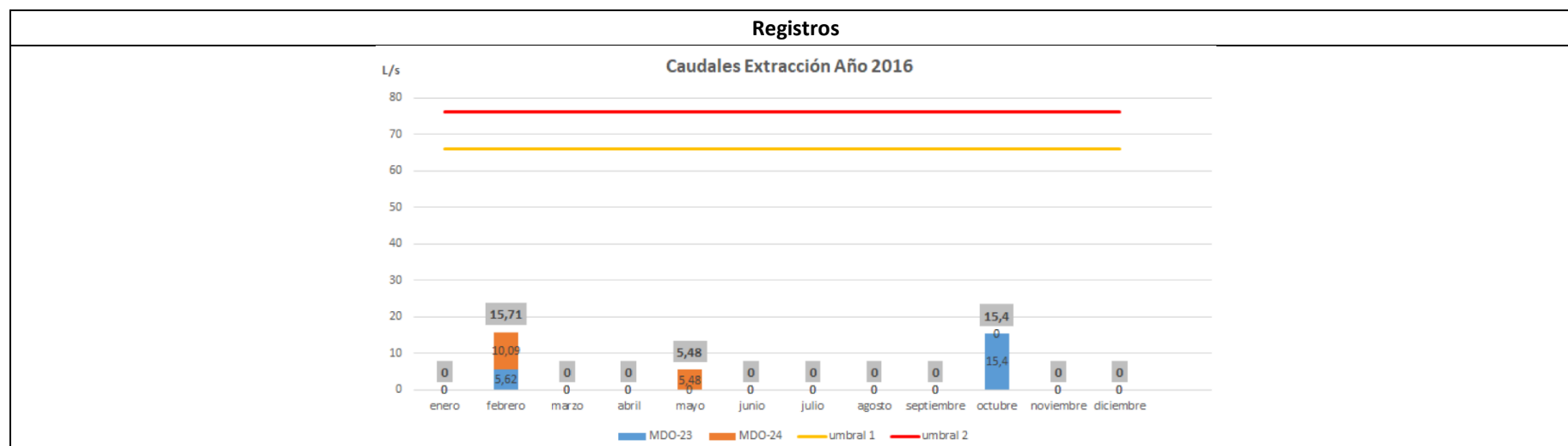
**Descripción del medio de prueba:** Gráfico de columnas apiladas para el año 2014, periodo durante el cual no se registraron caudales de extracción en las estaciones MDO-23 y MDO-24.



**Figura 10.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Gráfico de columnas apiladas para el año 2015, periodo durante el cual no se registraron caudales de extracción en las estaciones MDO-23 y MDO-24.

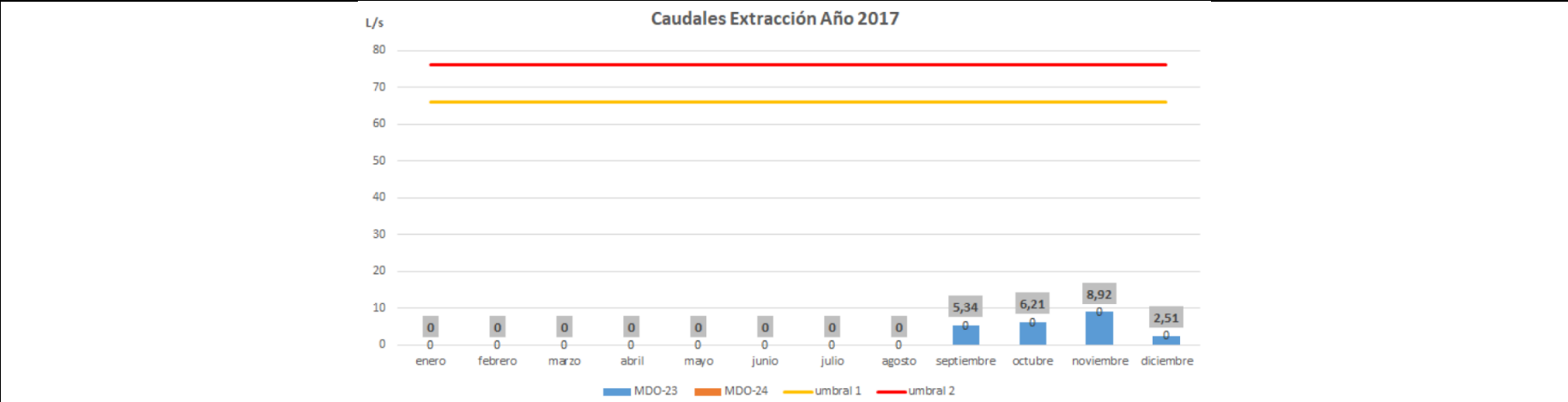


**Figura 11.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

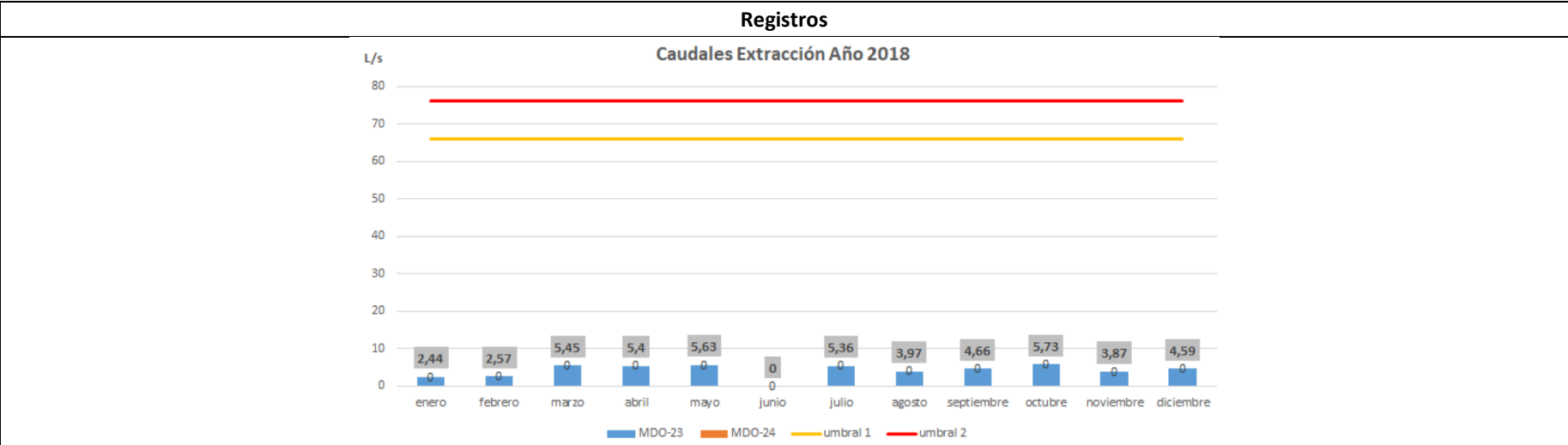
**Descripción del medio de prueba:** Gráfico de columnas apiladas, con los caudales de extracción registrados por las estaciones MDO-23 y MDO-24, durante el año 2016. No se registraron caudales por sobre los umbrales establecidos en la Resolución (Exenta) N°173/2016.

**Registros**



**Figura 12.** Fuente: *Informe Técnico DGA.*

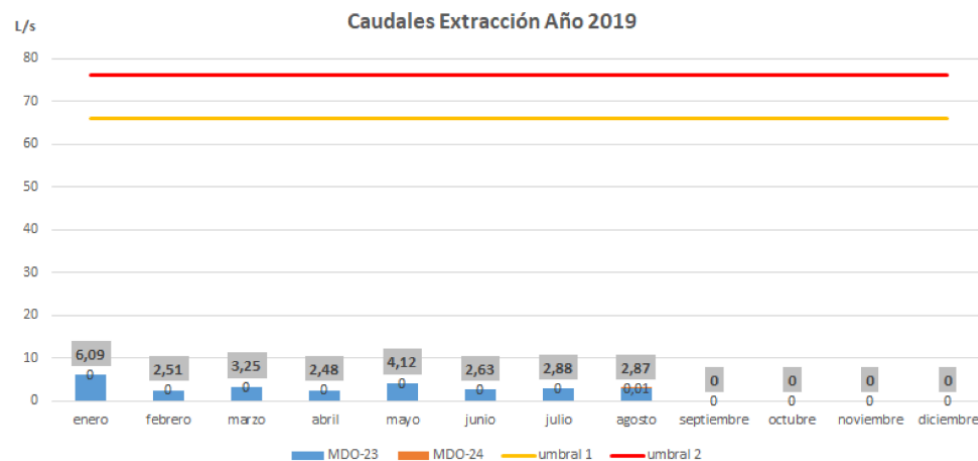
**Descripción del medio de prueba:** Gráfico de columnas apiladas, con los caudales de extracción registrados por las estaciones MDO-23 y MDO-24, durante el año 2017. No se registraron caudales por sobre los umbrales establecidos en la Resolución (Exenta) N°173/2016.



**Figura 13.** Fuente: *Informe Técnico DGA.*

**Descripción del medio de prueba:** Gráfico de columnas apiladas, con los caudales de extracción registrados por las estaciones MDO-23 y MDO-24, durante el año 2018. No se registraron caudales por sobre los umbrales establecidos en Resolución (Exenta) N°173/2016

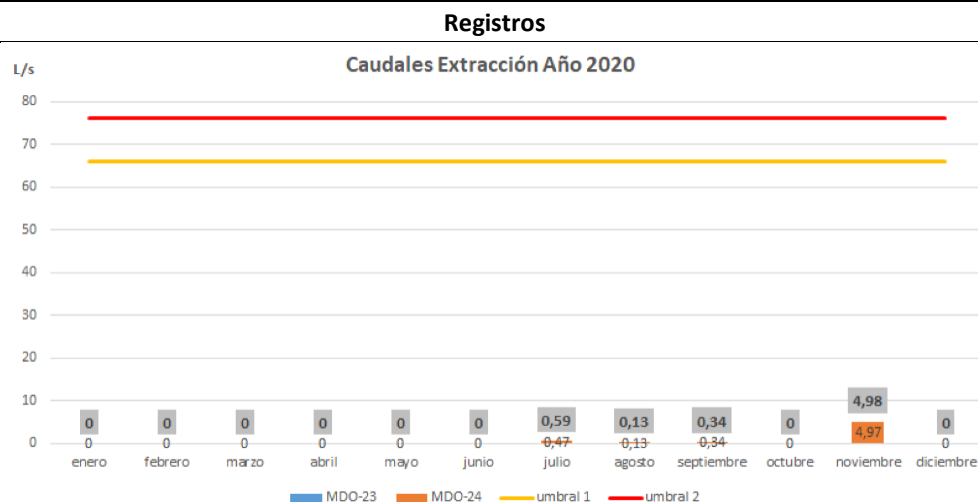
**Registros**



**Figura 14.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Gráfico de columnas apiladas, con los caudales de extracción registrados por las estaciones MDO-23 y MDO-24, durante el año 2019. No se registraron caudales por sobre los umbrales establecidos en la Resolución (Exenta) N°173/2016.

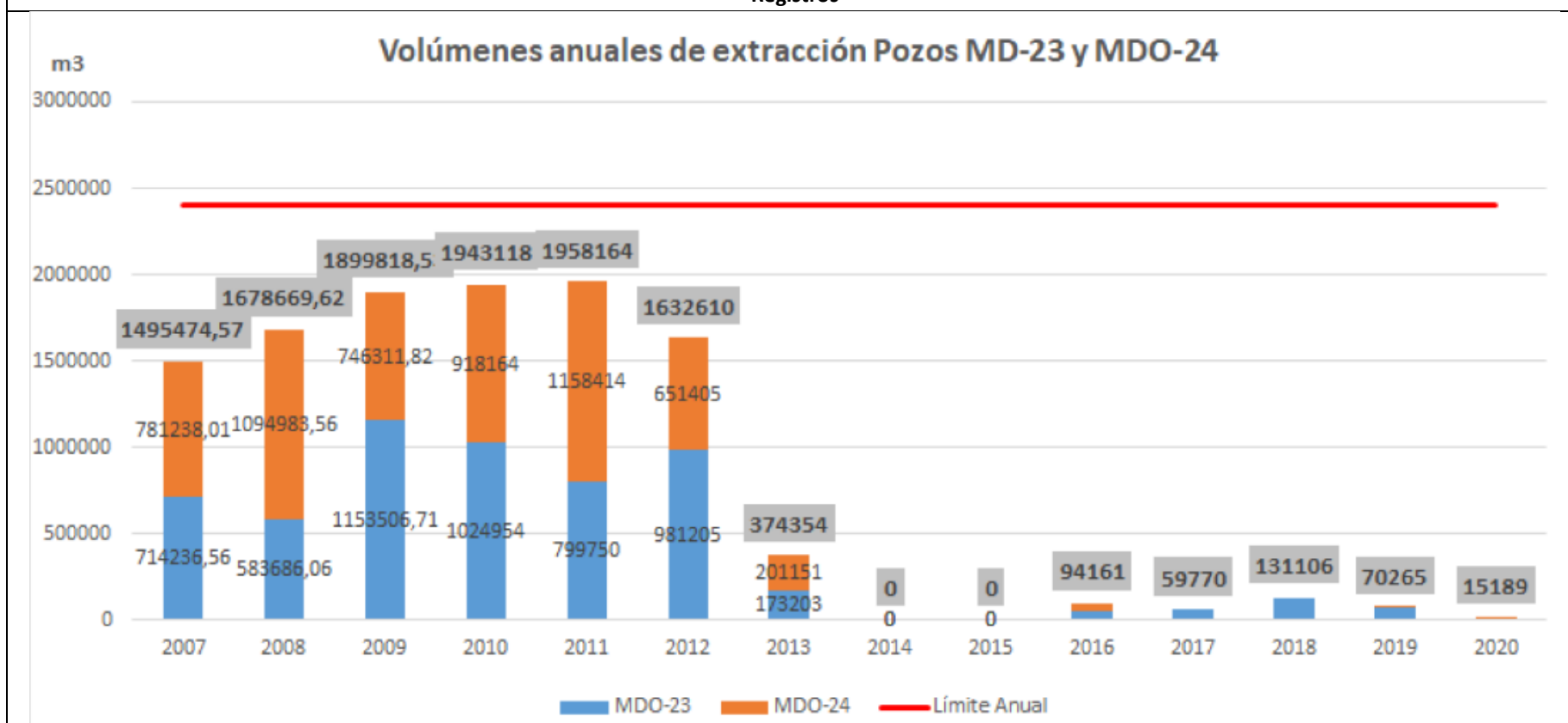


**Figura 15.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Gráfico de columnas apiladas, con los caudales de extracción registrados por las estaciones MDO-23 y MDO-24, durante el año 2020. No se registraron caudales por sobre los umbrales establecidos en la Resolución (Exenta) N°173/2016.

## Registros

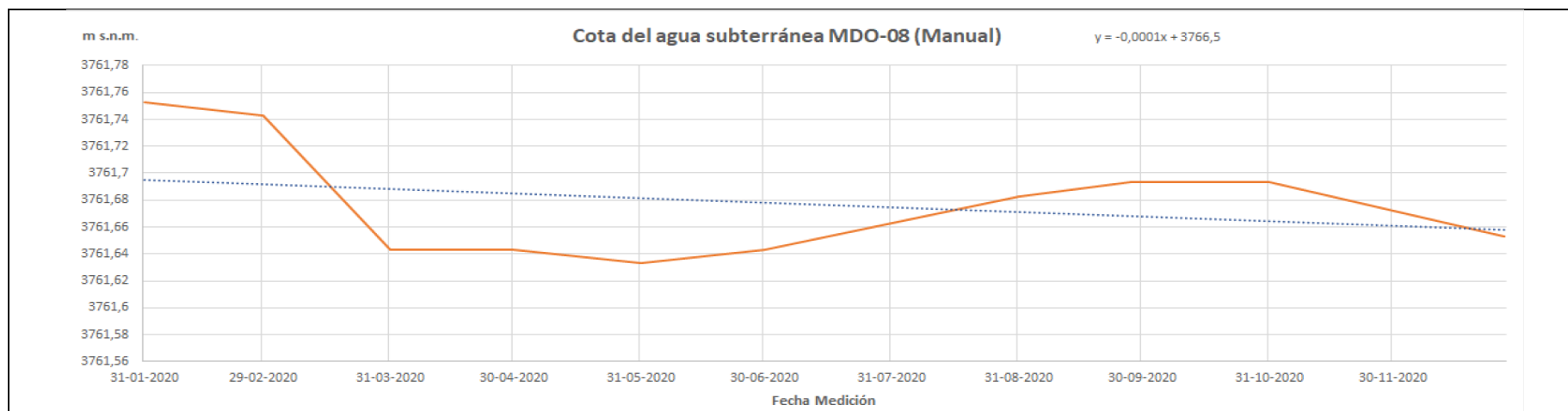


**Figura 16.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Gráfico de columnas apiladas, con los volúmenes de extracción anuales registrados en las estaciones MDO-23 y MDO-24, durante el periodo 2007-2020. No se registraron volúmenes por sobre el umbral anual establecido en la Resolución (Exenta) N°173/2016.

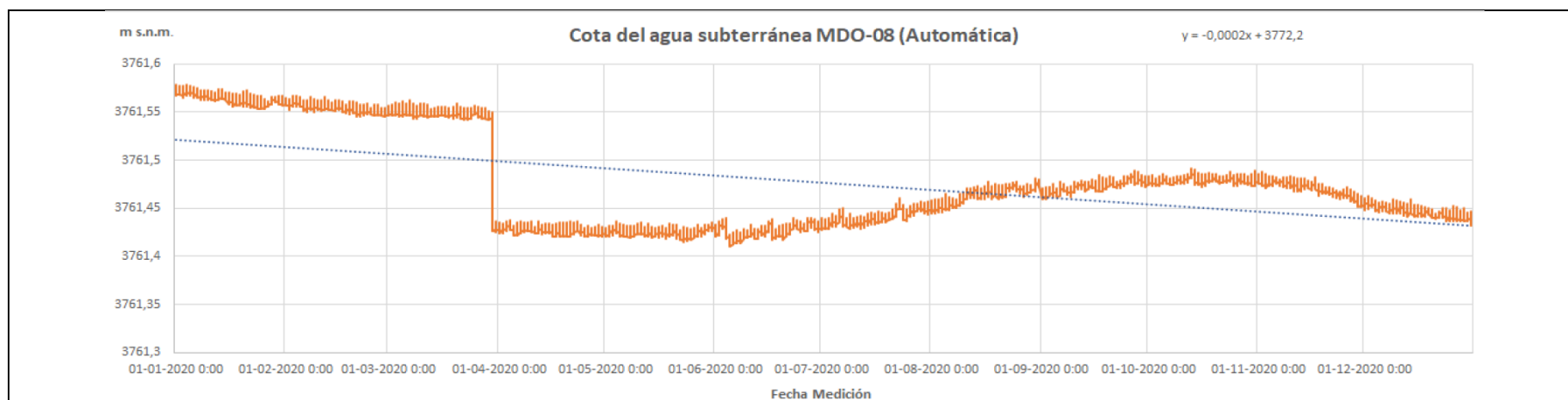
## Registros



**Figura 17.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la cota del agua subterránea registrada de manera manual y frecuencia mensual en la estación MDO-08 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pendiente negativa indica la tendencia a la disminución de la cota durante el período 2020.



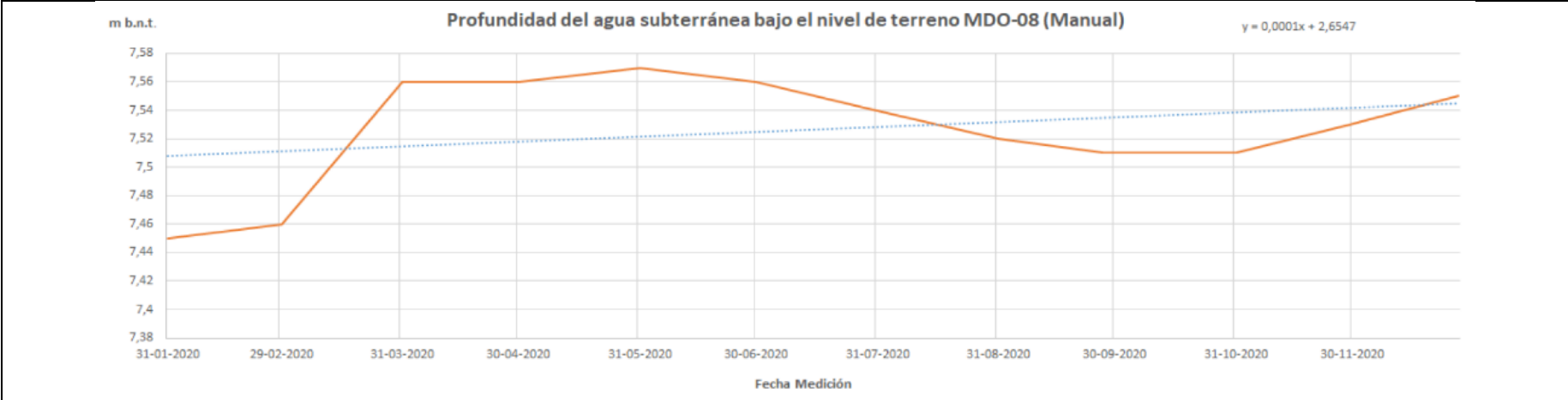
**Figura 18.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la cota del agua subterránea registrada de manera automática y frecuencia horaria en la estación MDO-08 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pendiente negativa indica la tendencia a la disminución de la cota durante el período 2020.

## Registros

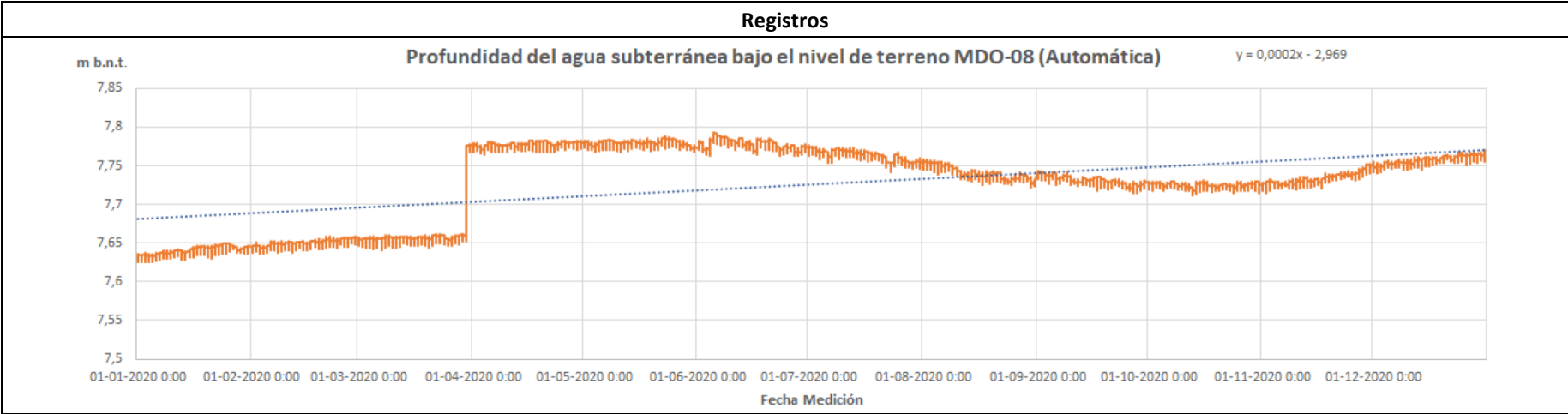




**Figura 19.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el nivel del terreno registrada de manera manual y frecuencia mensual en la estación MDO-08 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (línea segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pendiente positiva indica la tendencia al aumento en la profundidad del agua subterránea durante el período 2020.

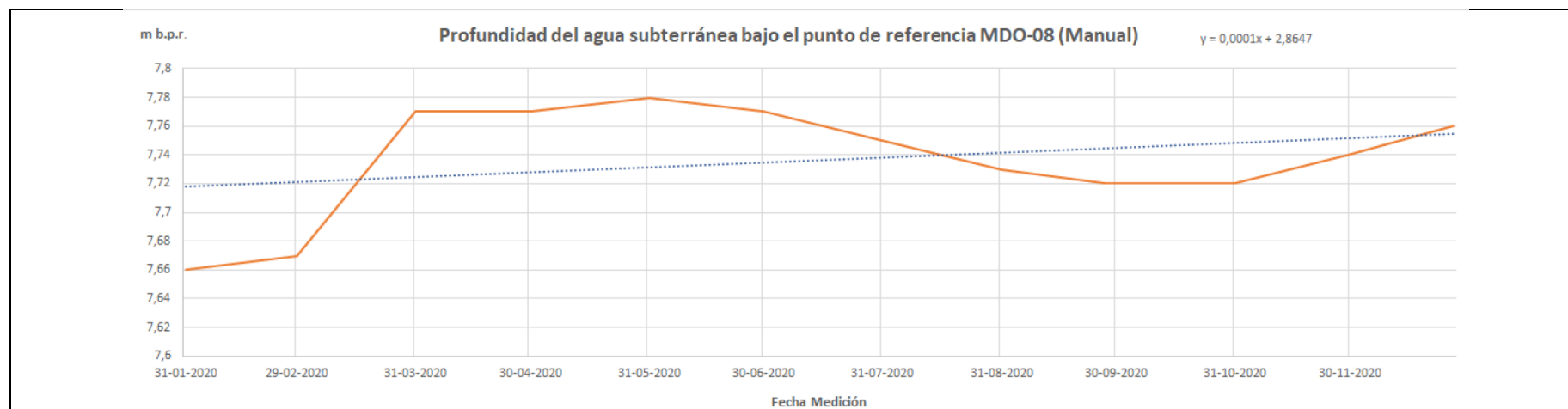


**Figura 20.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el nivel del terreno, registrada de manera automática y frecuencia horaria en la estación MDO-08 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (línea segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pendiente positiva indica la tendencia al aumento en la profundidad del agua subterránea durante el período 2020.

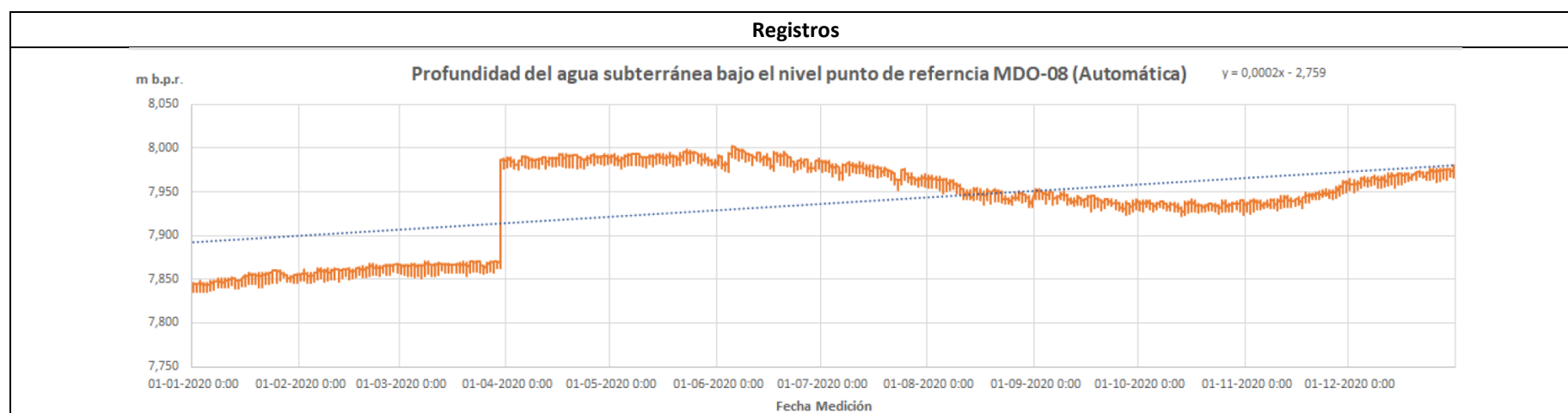
**Registros**



**Figura 21.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el punto de referencia, registrada de manera automática y frecuencia horaria en la estación MDO-08 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (línea segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pendiente positiva indica la tendencia al aumento en la profundidad del agua subterránea durante el período 2020. Fuente

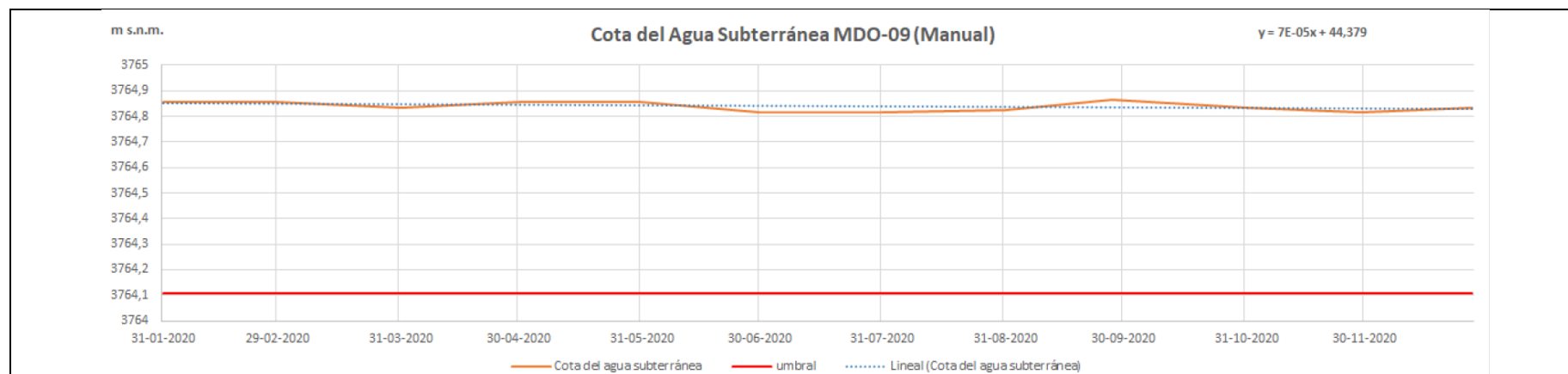


**Figura 22.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la cota del agua subterránea registrada de manera manual y frecuencia mensual en la estación MDO-08 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pendiente negativa indica la tendencia a la disminución de la cota durante el período 2020.

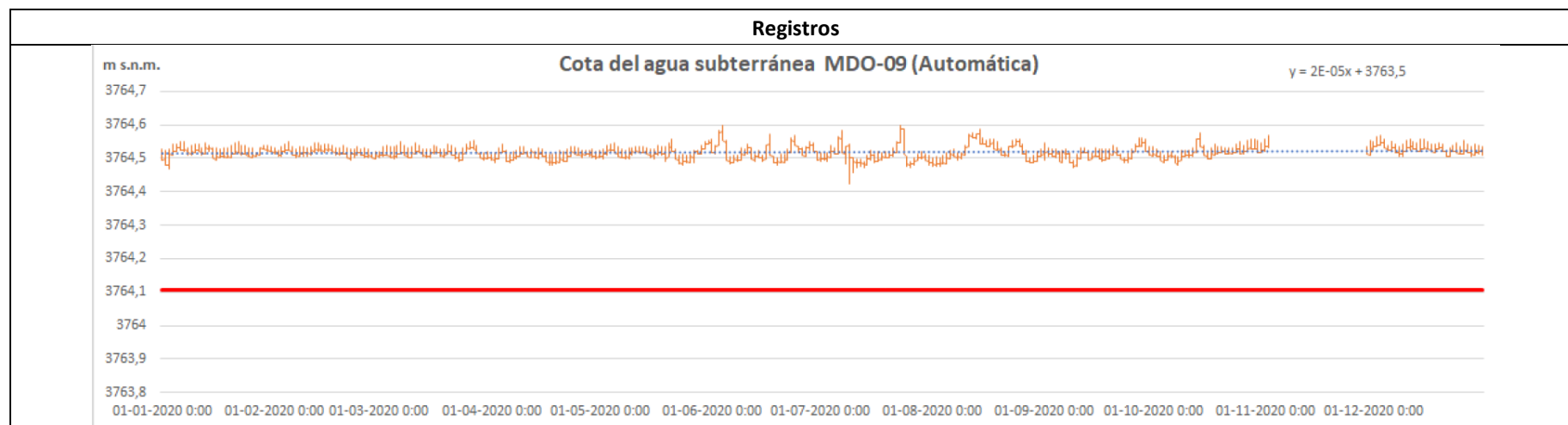
## Registros



**Figura 23.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la cota del agua subterránea, registrada de manera manual y frecuencia mensual en la estación MDO-09 (curva en color naranja) y umbral de profundidad máxima comprometida. En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pequeña pendiente indica que los valores se han mantenido estables durante el período 2020.

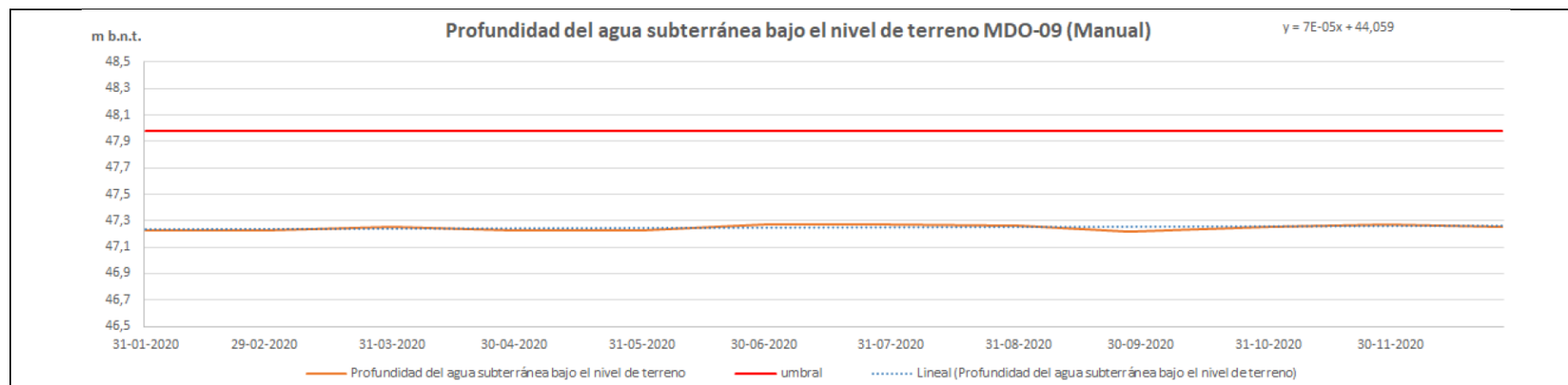


**Figura 24.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la cota del agua subterránea, registrada de manera automática y frecuencia horaria en la estación MDO-09 (curva en color naranja) y umbral de profundidad máxima comprometida. En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pequeña pendiente indica que los valores se han mantenido estables durante el período 2020.

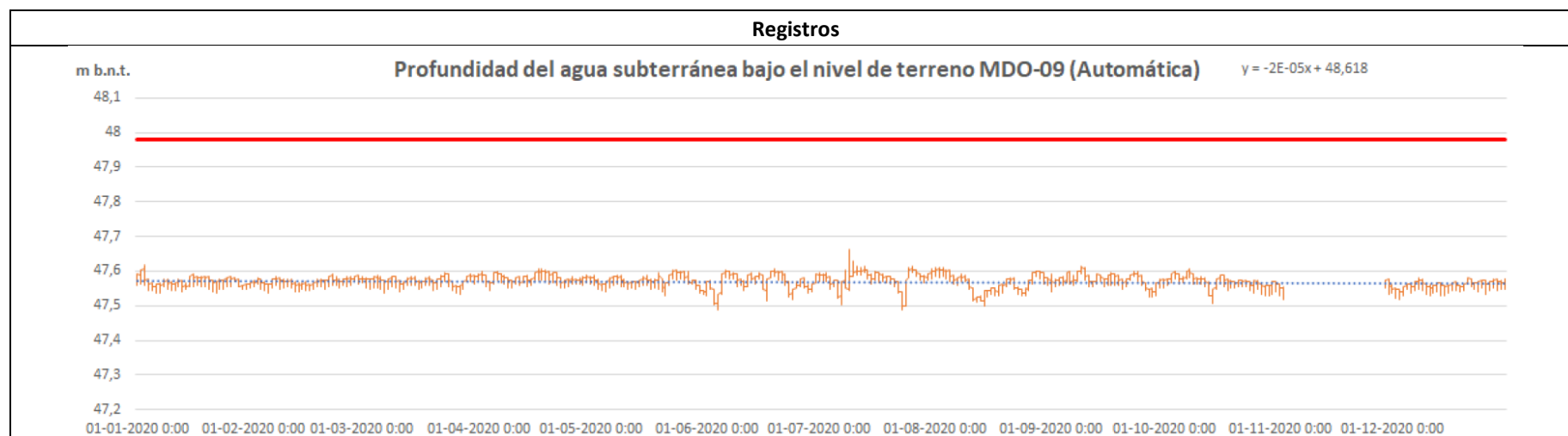
**Registros**



**Figura 25.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el nivel del terreno, registrada de manera manual y frecuencia mensual en la estación MDO-09 (curva en color naranja) y umbral de profundidad máxima comprometida. En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pequeña pendiente indica que los valores se han mantenido estables durante el período 2020.

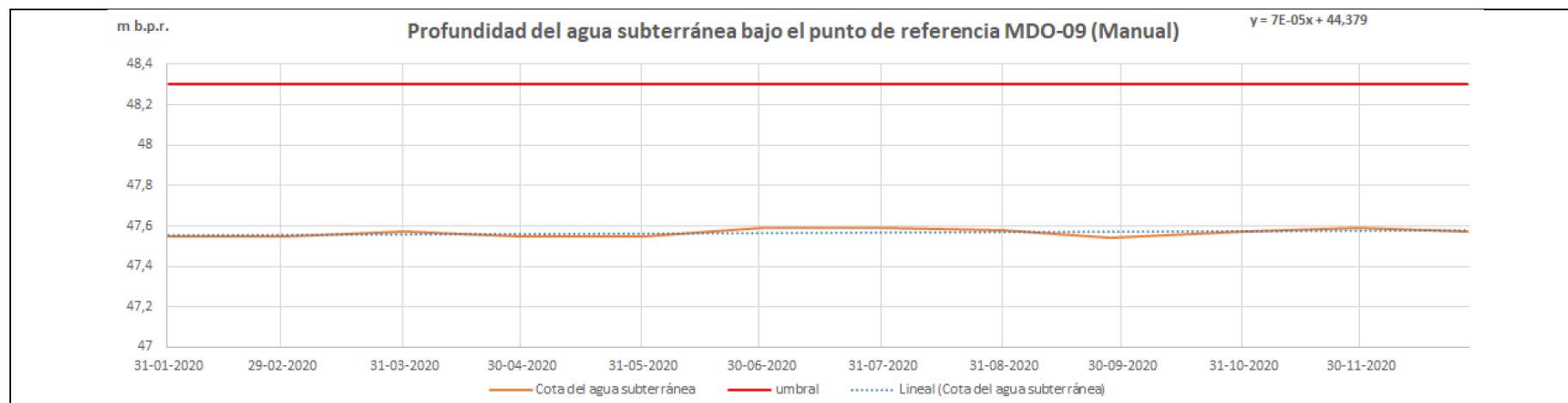


**Figura 26.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el nivel del terreno, registrada de manera automática y frecuencia horaria en la estación MDO-09 (curva en color naranja) y umbral de profundidad máxima comprometida. En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pequeña pendiente indica que los valores se han mantenido estables durante el período 2020.

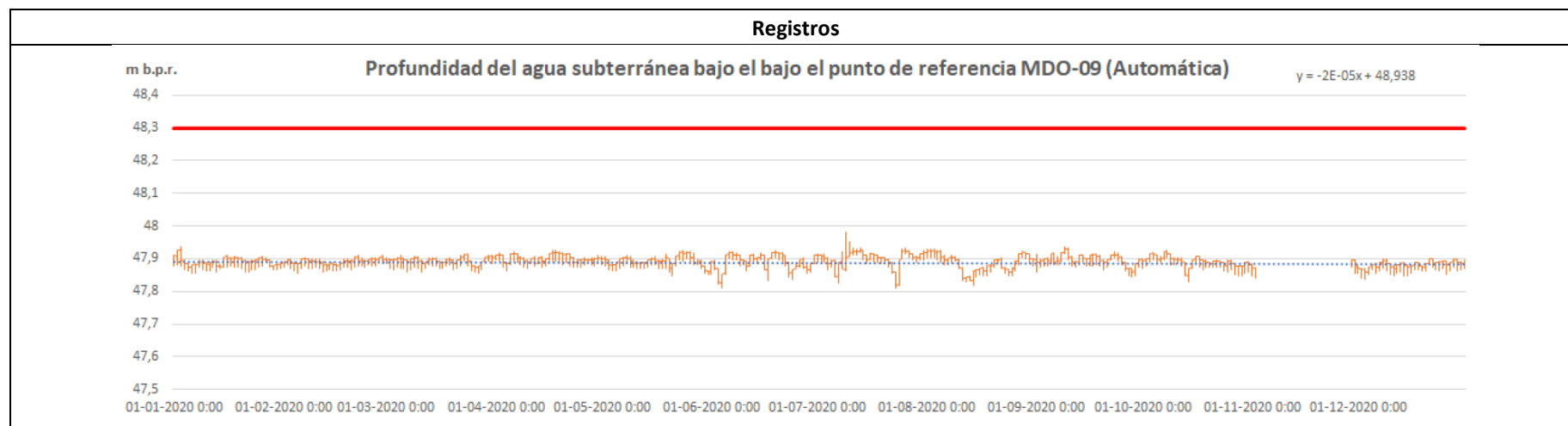
**Registros**



**Figura 27.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el punto de referencia, registrada de manera manual y frecuencia mensual en la estación MDO-09 (curva en color naranja) y umbral de profundidad máxima comprometida. En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pequeña pendiente indica que los valores se han mantenido estables durante el período 2020.

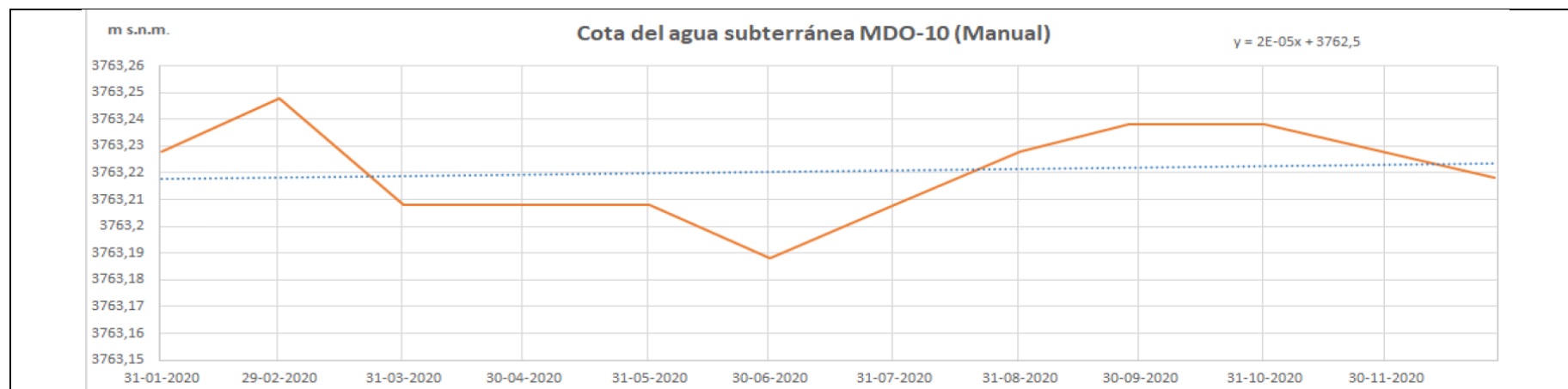


**Figura 28.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el punto de referencia, registrada de manera automática y frecuencia horaria en la estación MDO-09 (curva en color naranja) y umbral de profundidad máxima comprometida. En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pequeña pendiente indica que los valores se han mantenido relativamente estables durante el período 2020.

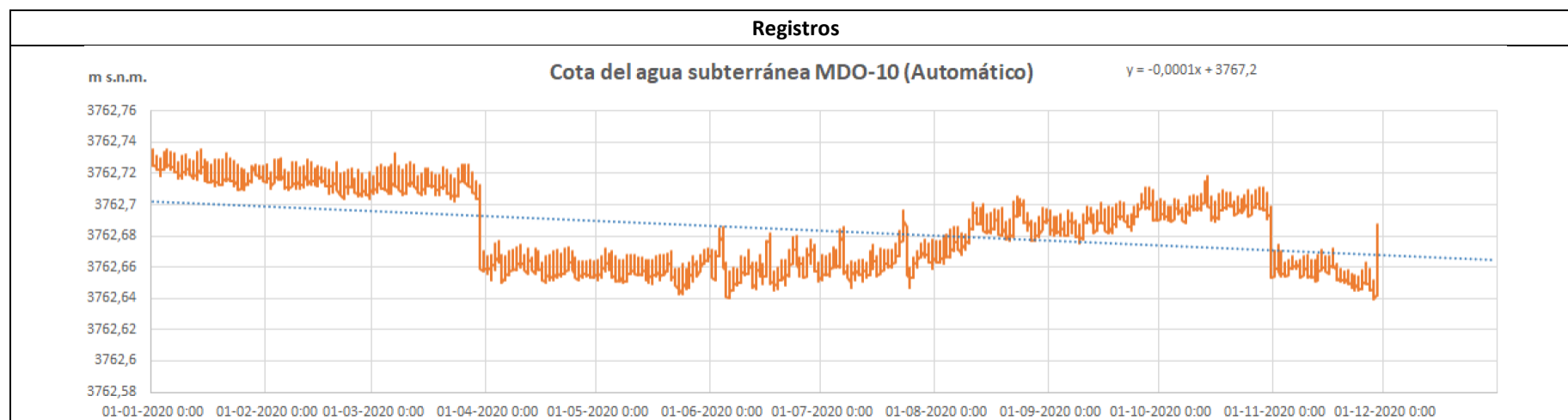
#### Registros



**Figura 29.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la cota del agua subterránea registrada de manera manual y frecuencia mensual en la estación MDO-10 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pequeña pendiente indica que los valores se han mantenido relativamente estables durante el período 2020.

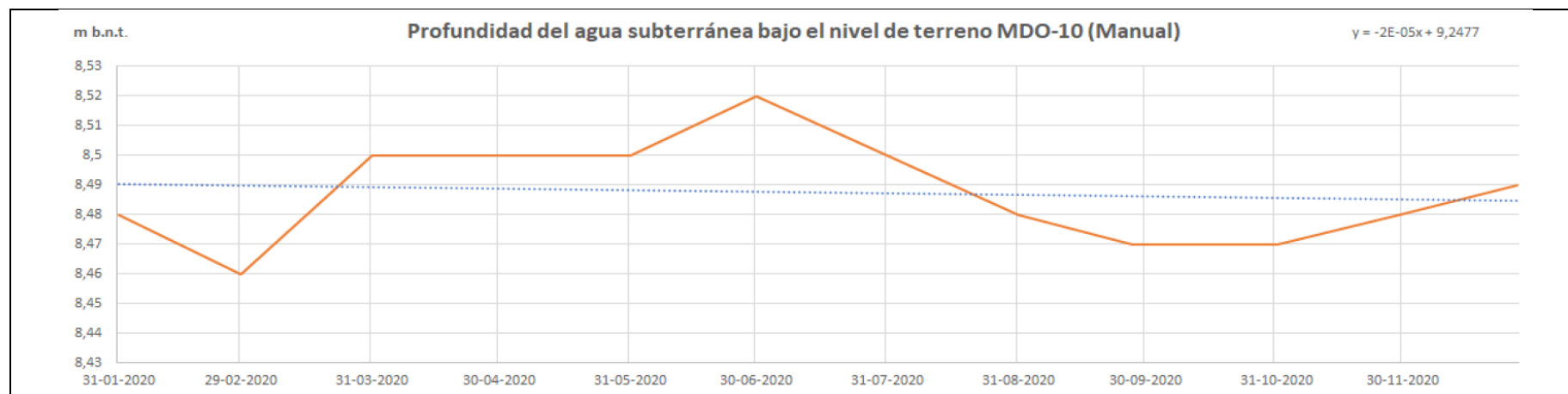


**Figura 30.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la cota del agua subterránea registrada de manera automática y frecuencia horaria en la estación MDO-10 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pendiente negativa indica la tendencia a la disminución de la cota durante el período 2020.

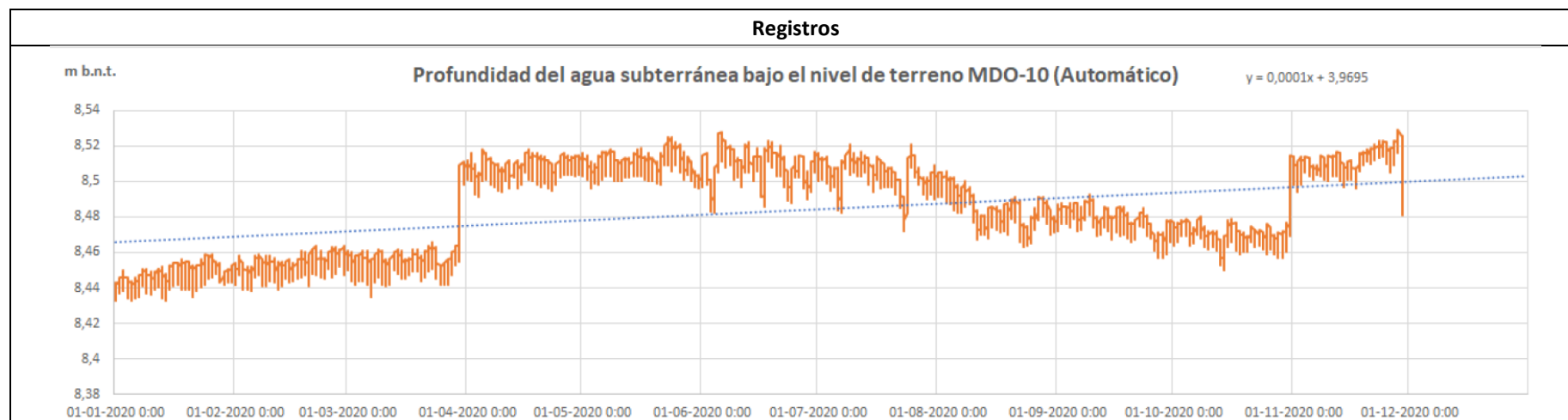
**Registros**



**Figura 31.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el nivel del terreno, registrada de manera manual y frecuencia mensual en la estación MDO-10 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pequeña pendiente indica que los valores se han mantenido estables durante el período 2020.

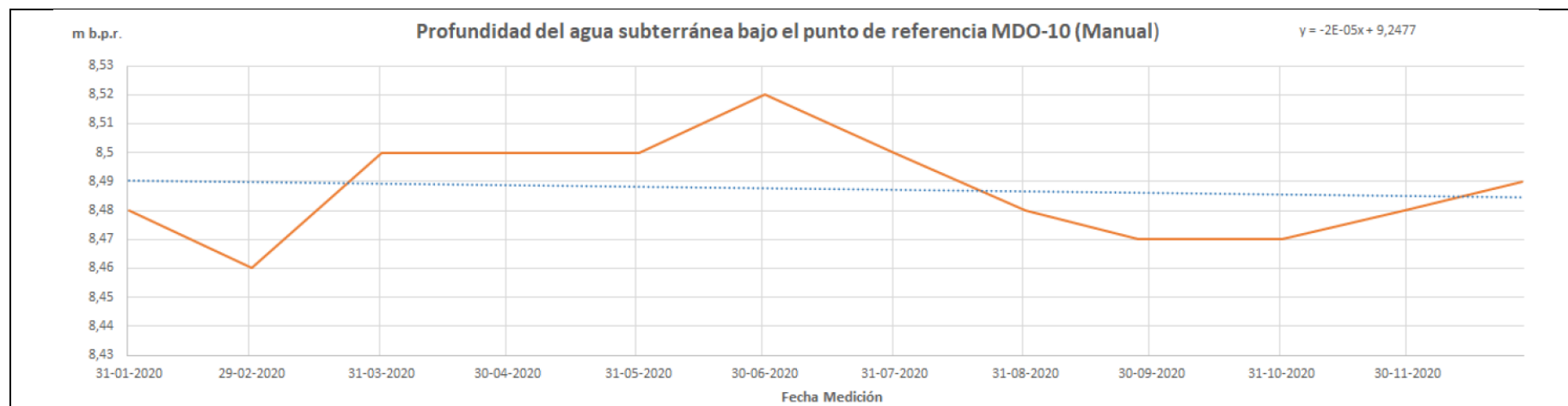


**Figura 32.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el nivel del terreno, registrada de manera automática y frecuencia horaria en la estación MDO-10 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pendiente positiva indica la tendencia a la profundización del agua subterránea durante el período 2020.

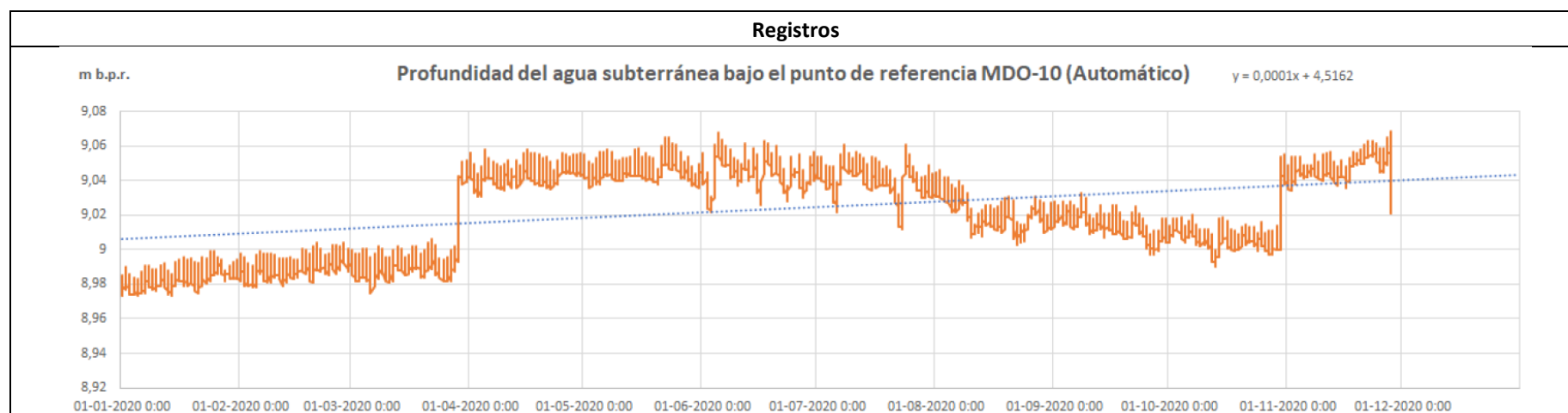
**Registros**



**Figura 33.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el punto de referencia, registrada de manera manual y frecuencia mensual en la estación MDO-10 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pequeña pendiente indica que los valores se han mantenido estables durante el período 2020.



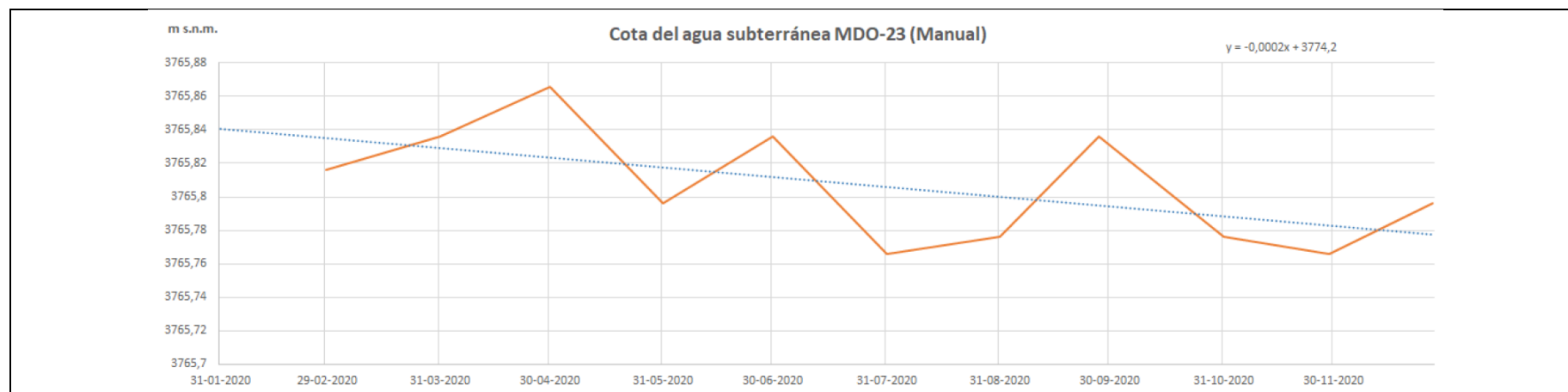
**Figura 34.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el punto de referencia, registrada de manera automática y frecuencia horaria en la estación MDO-10 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pendiente positiva indica la tendencia a la profundización del agua subterránea durante el período 2020.

#### Registros

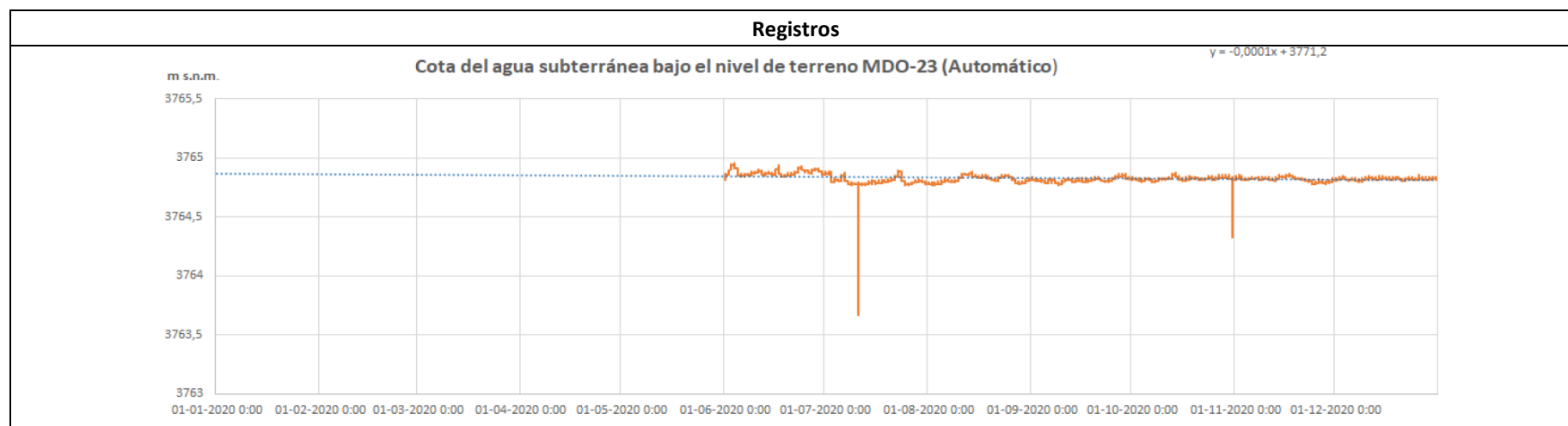




**Figura 35.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el nivel del terreno registrada de manera manual y frecuencia mensual en la estación MDO-23 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (línea segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pendiente positiva indica la tendencia al aumento en la profundidad del agua subterránea durante el período 2020.

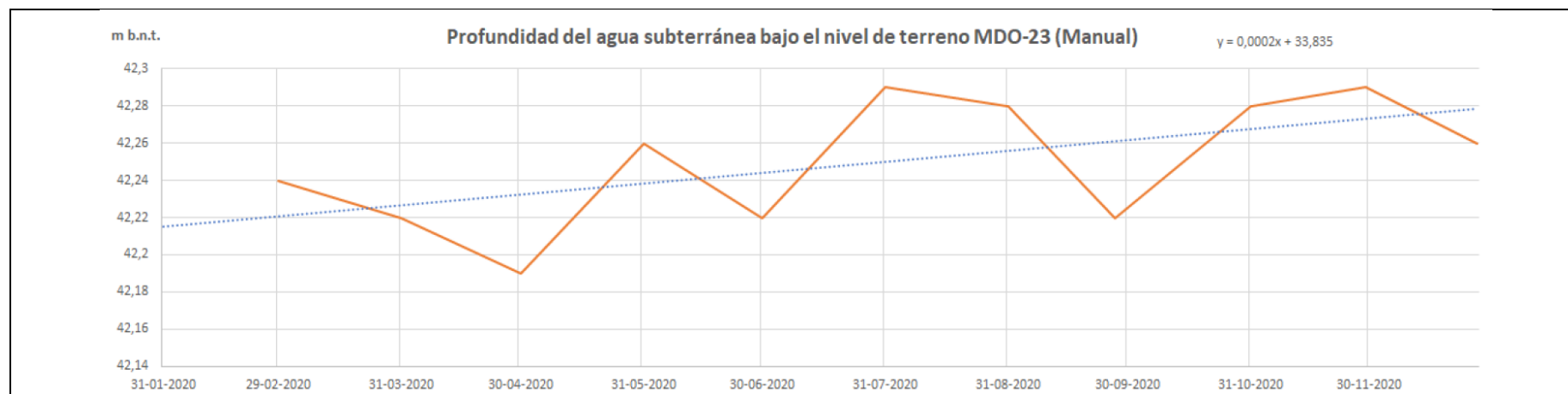


**Figura 36.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la cota del agua subterránea registrada de manera automática y frecuencia horaria en la estación MDO-23 (curva naranja) y línea de tendencia media (segmentada en azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pendiente negativa indica la tendencia a la disminución de la cota durante el período 2020.

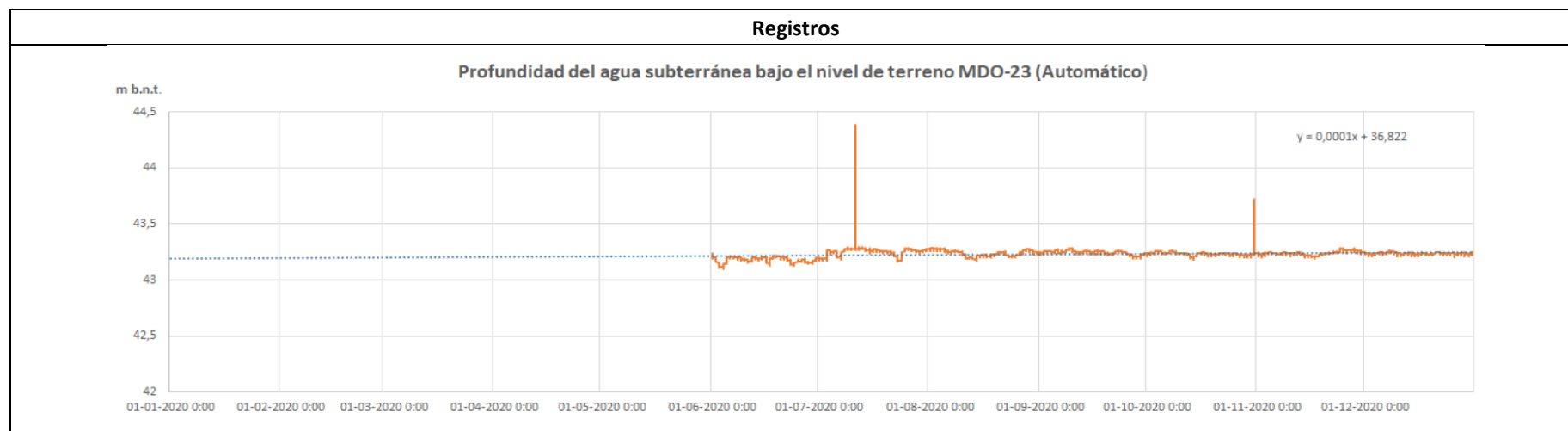
## Registros



**Figura 37.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el nivel del terreno registrada de manera manual y frecuencia mensual en la estación MDO-23 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (línea segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pendiente positiva indica la tendencia al aumento en la profundidad del agua subterránea durante el período 2020.

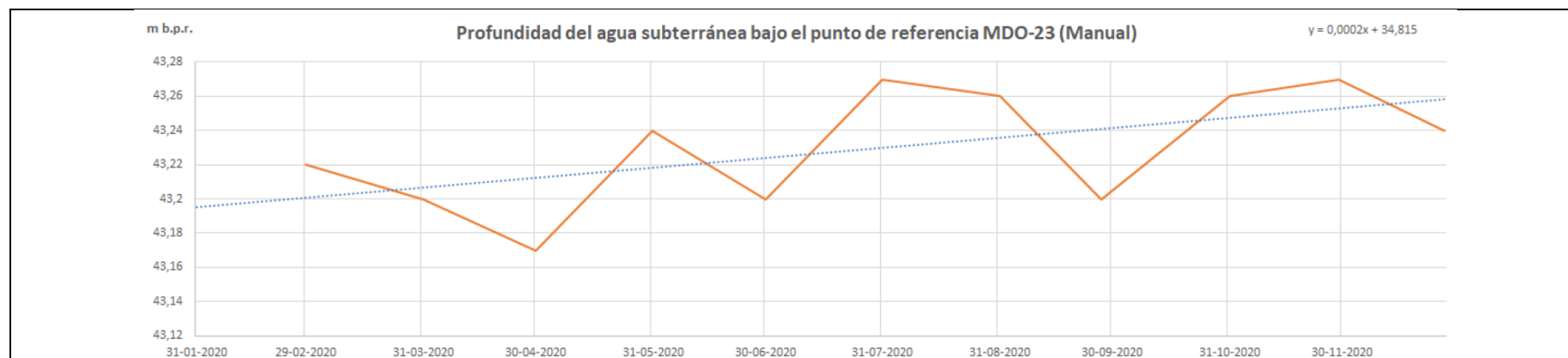


**Figura 38.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el nivel del terreno, registrada de manera automática y frecuencia horaria en la estación MDO-23 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (línea segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pendiente positiva indica la tendencia al aumento en la profundidad del agua subterránea durante el período 2020.

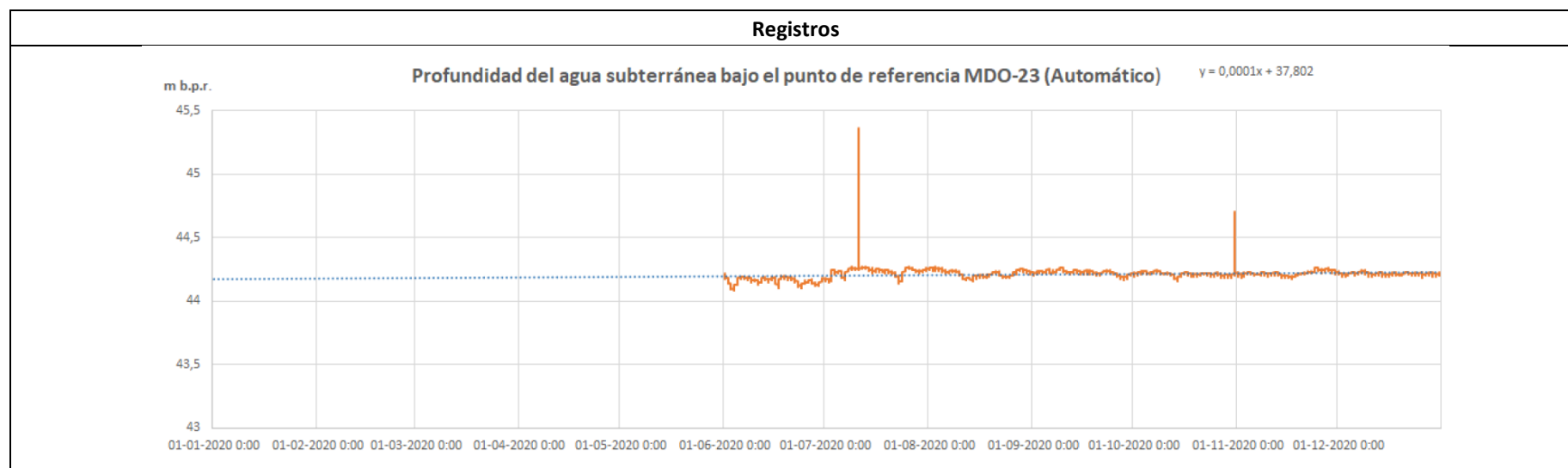
**Registros**



**Figura 39.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el punto de referencia, registrada de manera manual y frecuencia mensual en la estación MDO-23 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (línea segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pendiente positiva indica la tendencia al aumento en la profundidad del agua subterránea durante el período 2020.

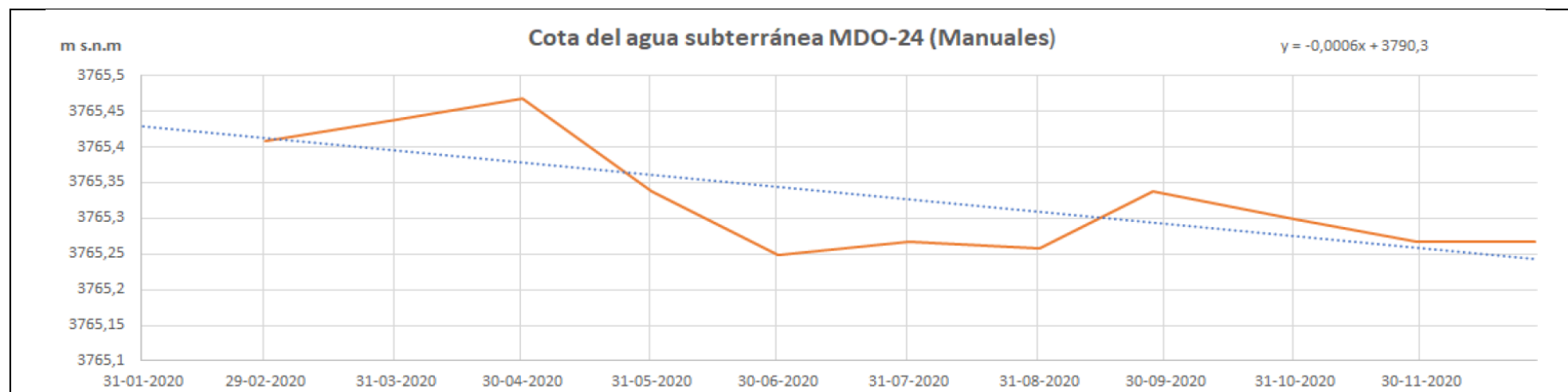


**Figura 40.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el punto de referencia, registrada de manera automática y frecuencia horaria en la estación MDO-23 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (línea segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pendiente positiva indica la tendencia al aumento en la profundidad del agua subterránea durante el período 2020.

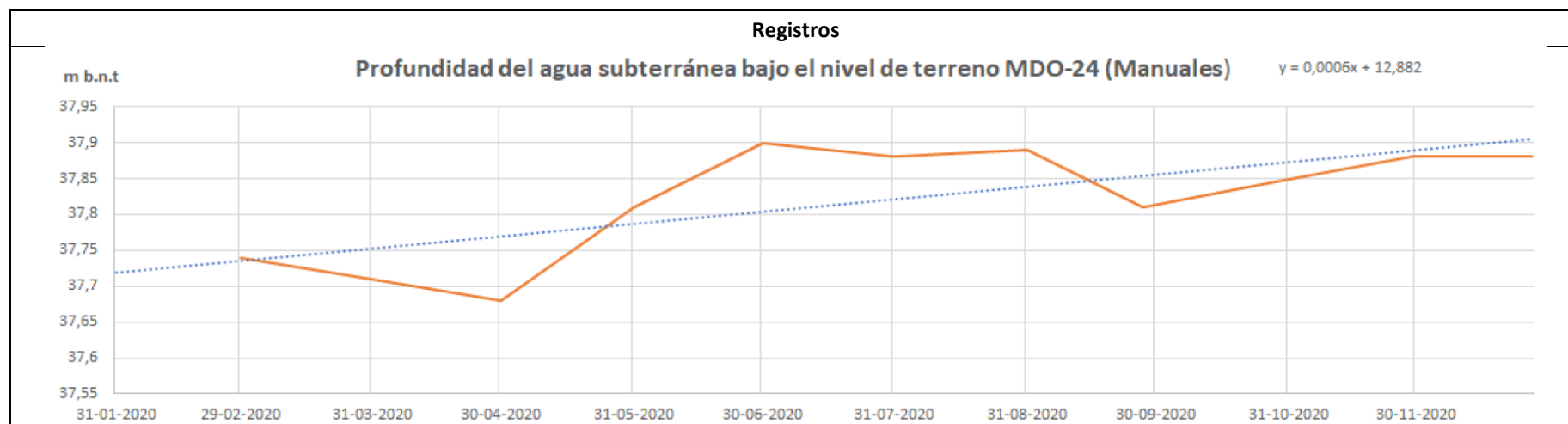
**Registros**



**Figura 41.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la cota del agua subterránea bajo el nivel del terreno registrada de manera manual y frecuencia mensual en la estación MDO-24 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (línea segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pendiente negativa indica la tendencia al aumento en la profundidad del agua subterránea durante el período 2020.

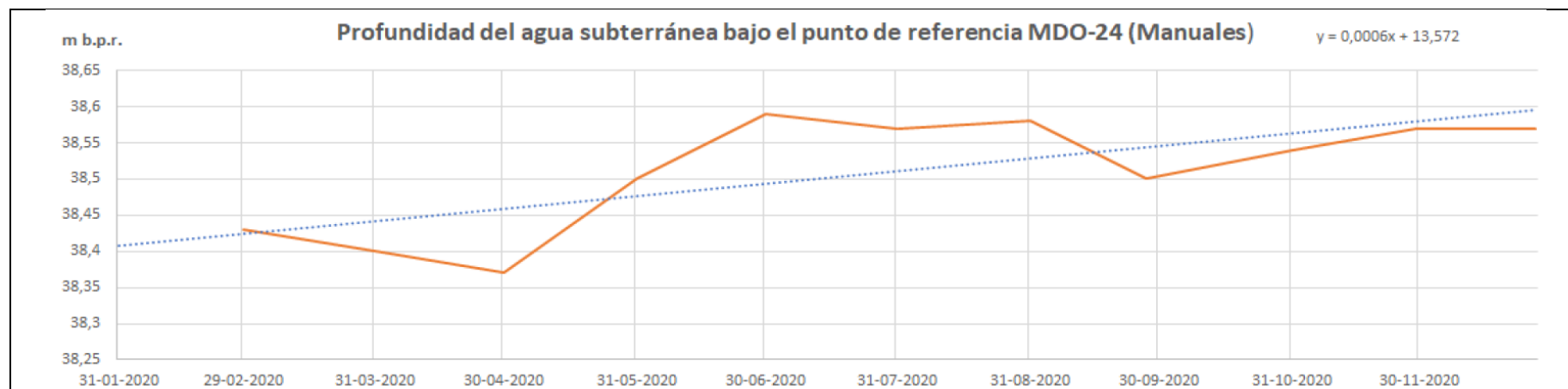


**Figura 42.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el nivel del terreno registrada de manera manual y frecuencia mensual en la estación MDO-24 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (línea segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pendiente positiva indica la tendencia al aumento en la profundidad del agua subterránea durante el período 2020.

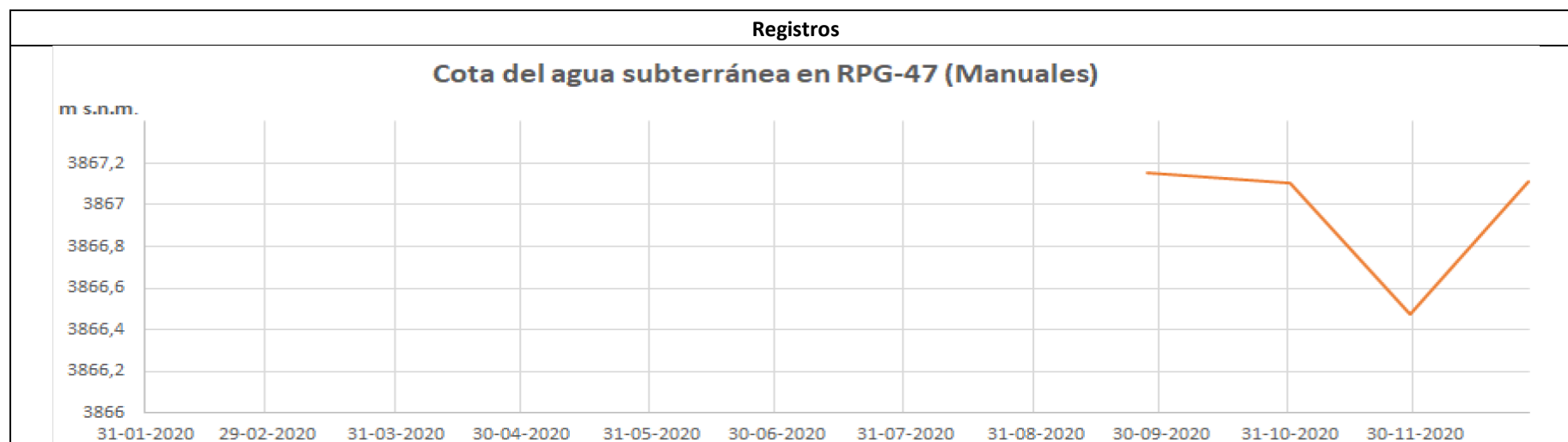
**Registros**



**Figura 43.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el nivel el punto de referencia, registrada de manera manual y frecuencia mensual en la estación MDO-24 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (línea segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pendiente positiva indica la tendencia al aumento en la profundidad del agua subterránea durante el período 2020.

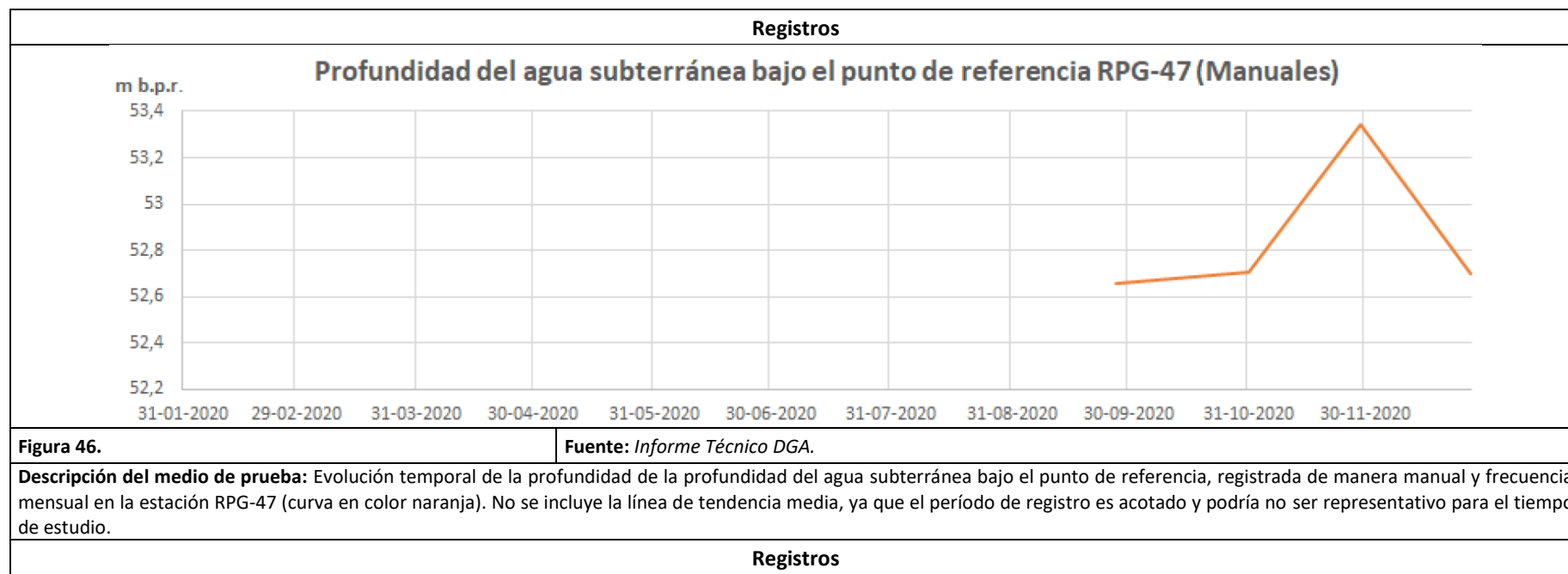
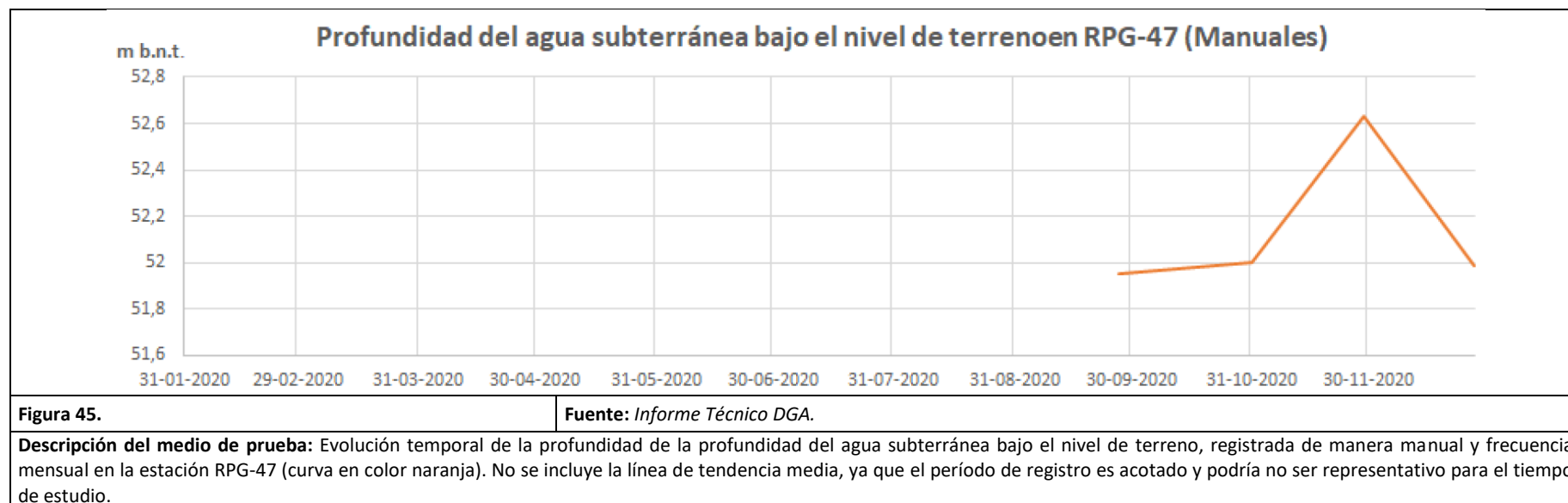


**Figura 44.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad de la cota agua subterránea, registrada de manera manual y frecuencia mensual en la estación RPG-47 (curva en color naranja). No se incluye la línea de tendencia media, ya que el período de registro es acotado y podría no ser representativo para el tiempo de estudio.

**Registros**

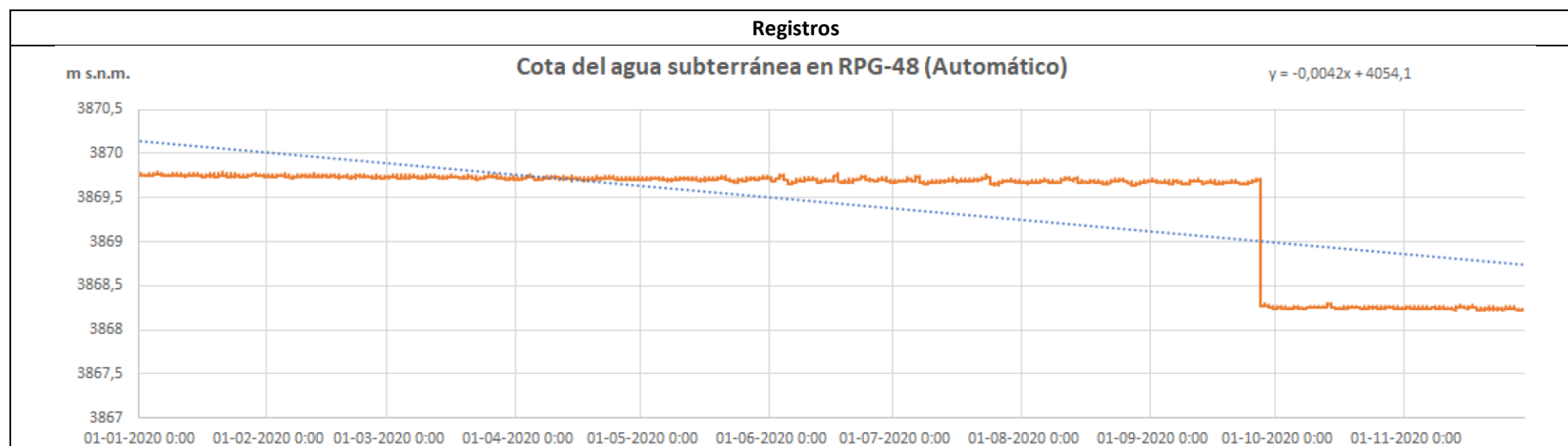




**Figura 47.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad de la cota agua subterránea, registrada de manera manual y frecuencia mensual en la estación RPG-48 (curva en color naranja). No se incluye la línea de tendencia media, ya que el período de registro es acotado y podría no ser representativo para el tiempo de estudio.



**Figura 48.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la cota del agua subterránea registrada de manera automática y frecuencia horaria en la estación RPG-48 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pendiente negativa indica la tendencia a la disminución de la cota durante el período 2020.

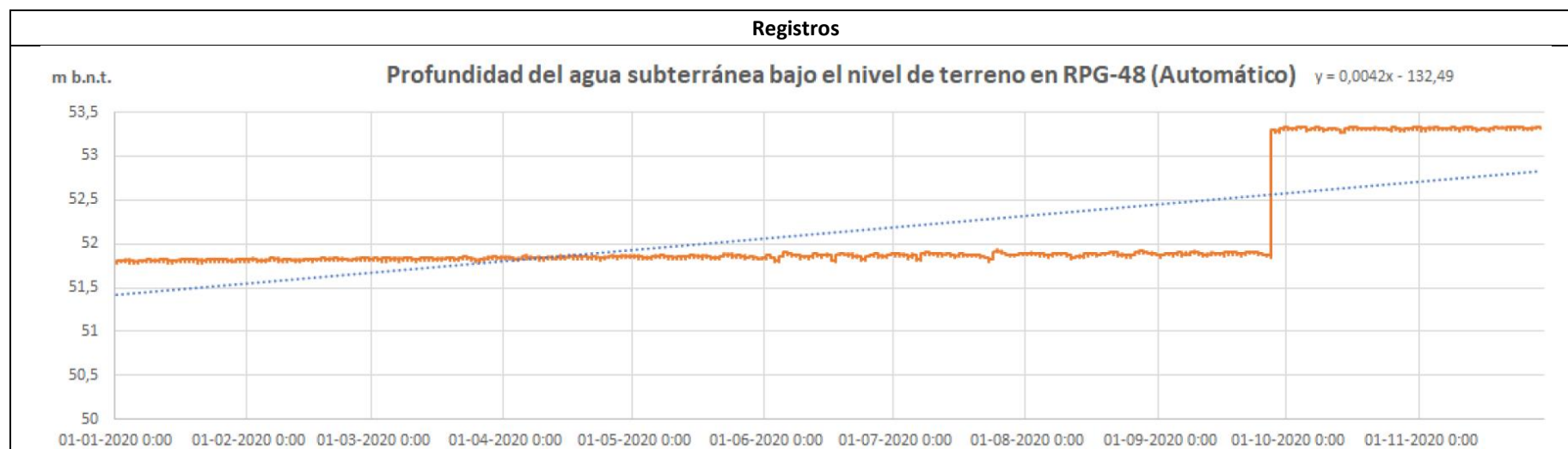
**Registros**



**Figura 49.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el nivel de terreno, registrada de manera manual y frecuencia mensual en la estación RPG-48 (curva en color naranja). No se incluye la línea de tendencia media, ya que el período de registro es acotado y podría no ser representativo para el tiempo de estudio.



**Figura 50.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el nivel del terreno, registrada de manera automática y frecuencia horaria en la estación RPG-48 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pendiente positiva indica la tendencia a la profundización del agua subterránea durante el período 2020.

**Registros**

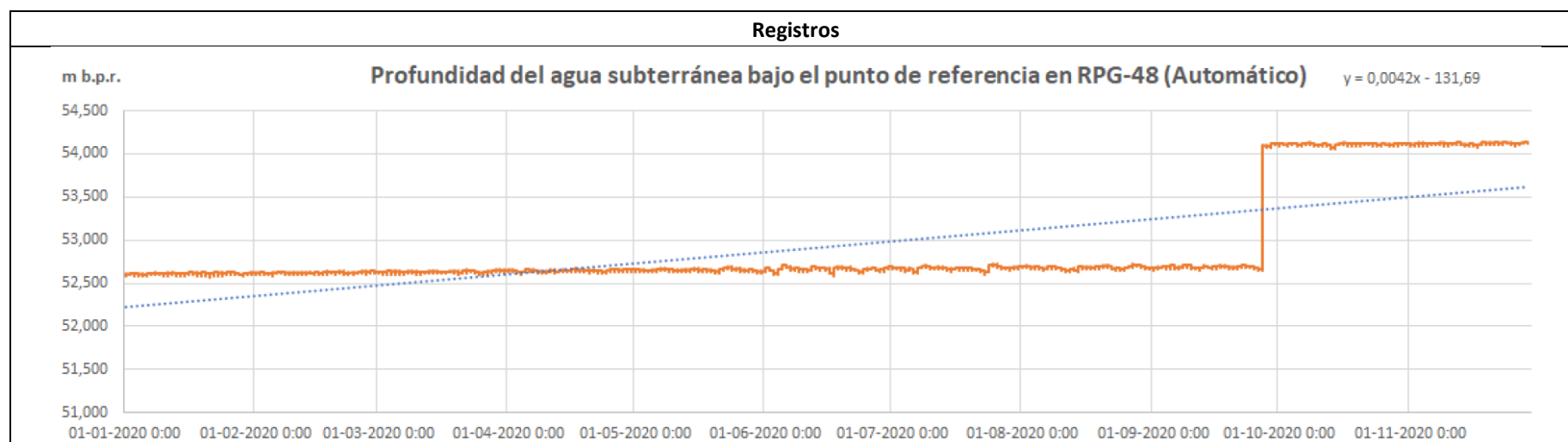




**Figura 51.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el punto de referencia, registrada de manera manual y frecuencia mensual en la estación RPG-47 (curva en color naranja). No se incluye la línea de tendencia media, ya que el período de registro es acotado y podría no ser representativo para el tiempo de estudio.

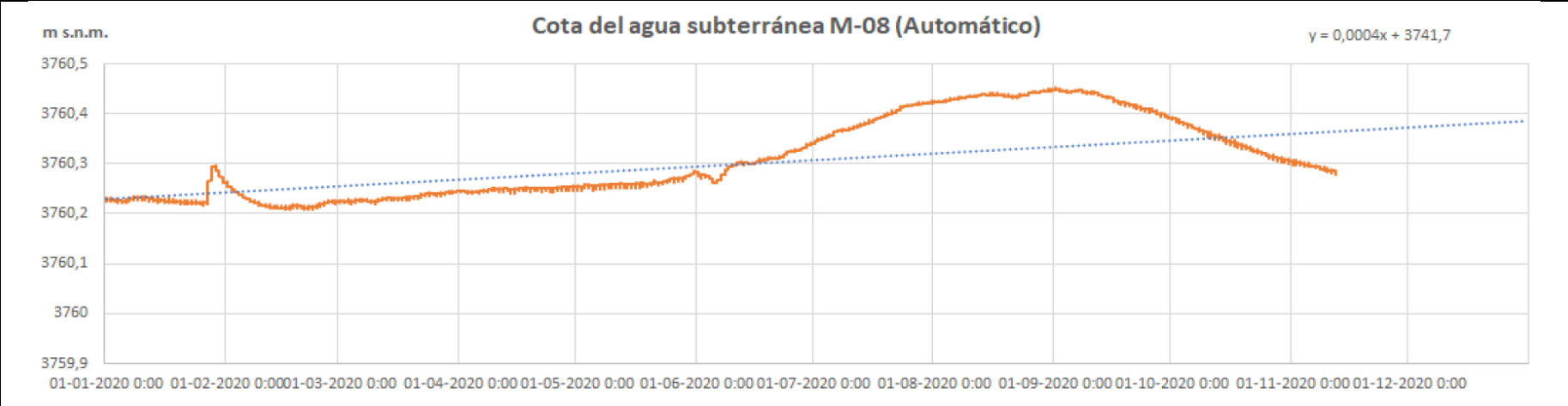


**Figura 52.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

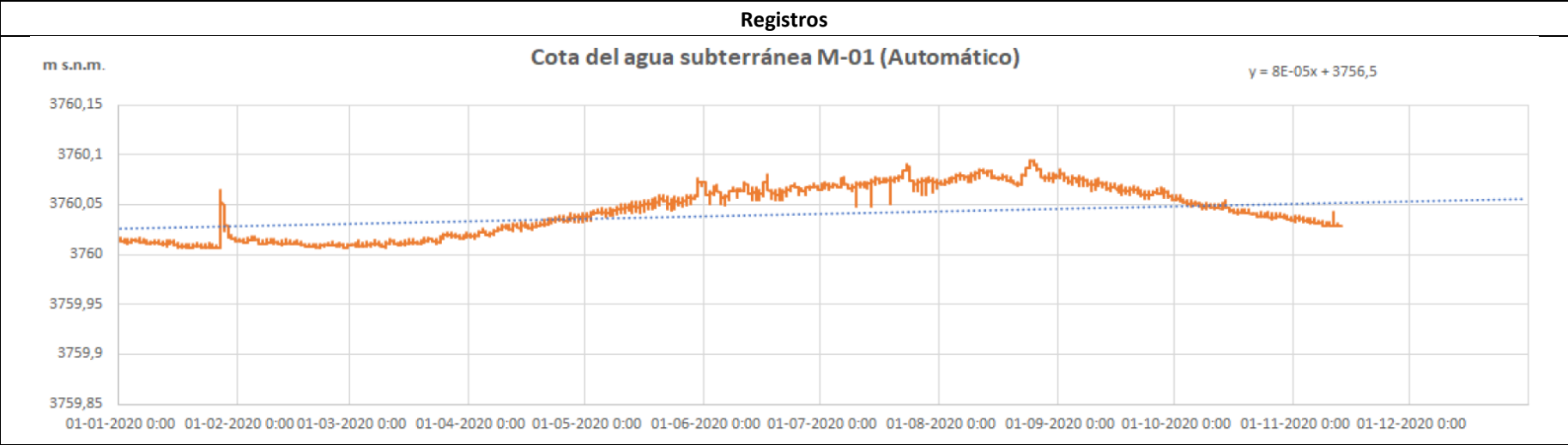
**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el punto de referencia, registrada de manera automática y frecuencia horaria en la estación RPG-48 (curva en color naranja) y línea de tendencia media (segmentada en color azul). En la esquina superior derecha, se incluye la ecuación de la recta de tendencia media, cuya pendiente positiva indica la tendencia a la profundización del agua subterránea durante el período 2020.

**Registros**



**Figura 53.** Fuente: Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad de la cota del agua subterránea, registrada de manera automática y frecuencia horaria en la estación M-08 (curva en color naranja).



**Figura 54.** Fuente: Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad de la cota del agua subterránea, registrada de manera automática y frecuencia horaria en la estación M-01 (curva en color naranja).

**Registros**

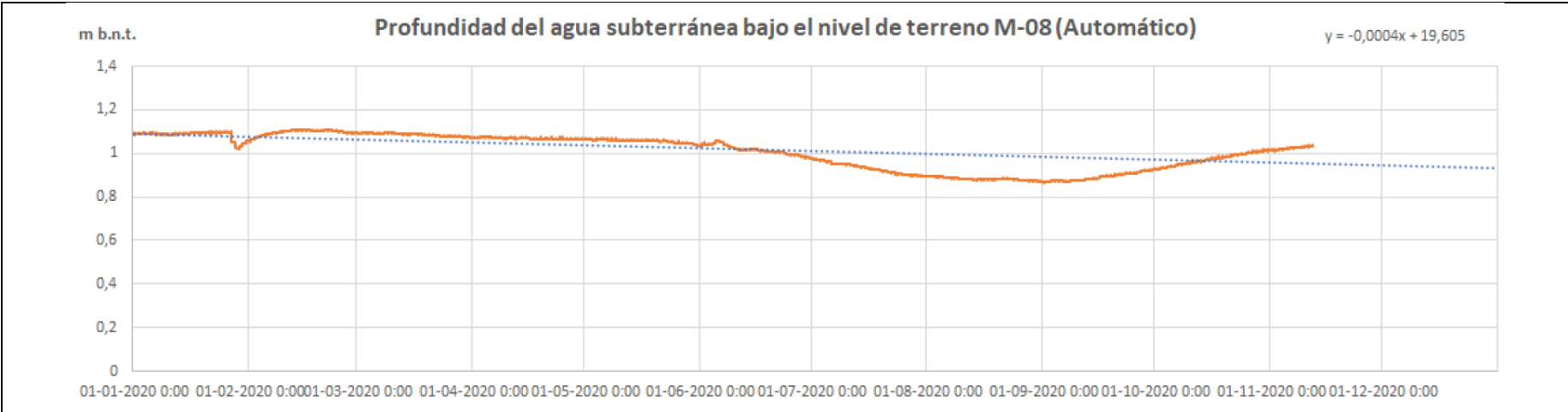


Figura 55.

Fuente: Informe Técnico DGA.

Descripción del medio de prueba: Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el nivel del terreno, registrada de manera automática y frecuencia horaria en la estación M-08 (curva en color naranja).

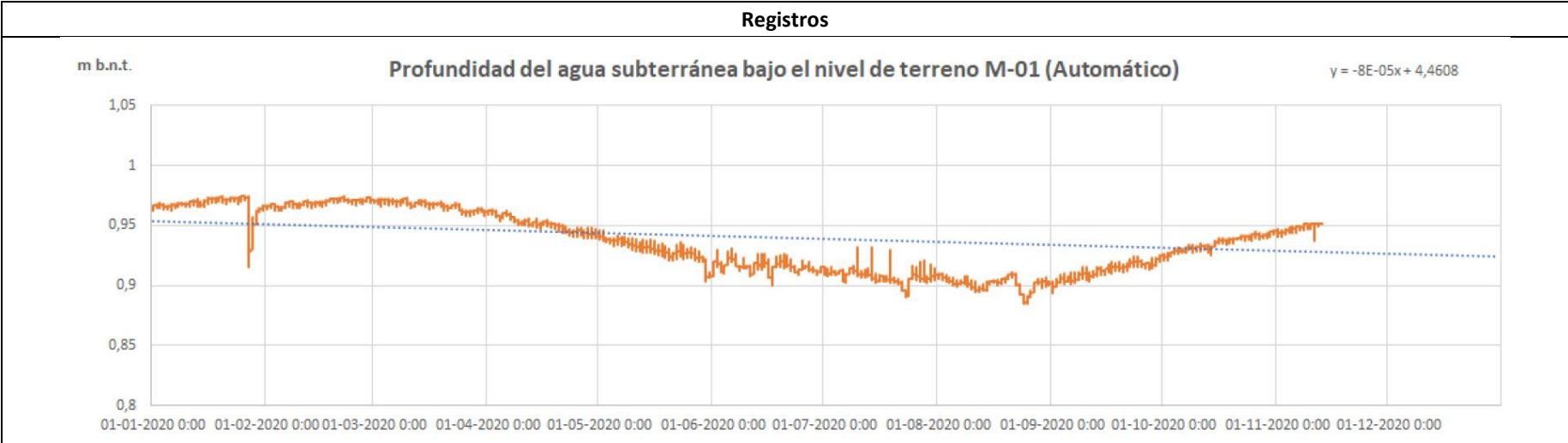
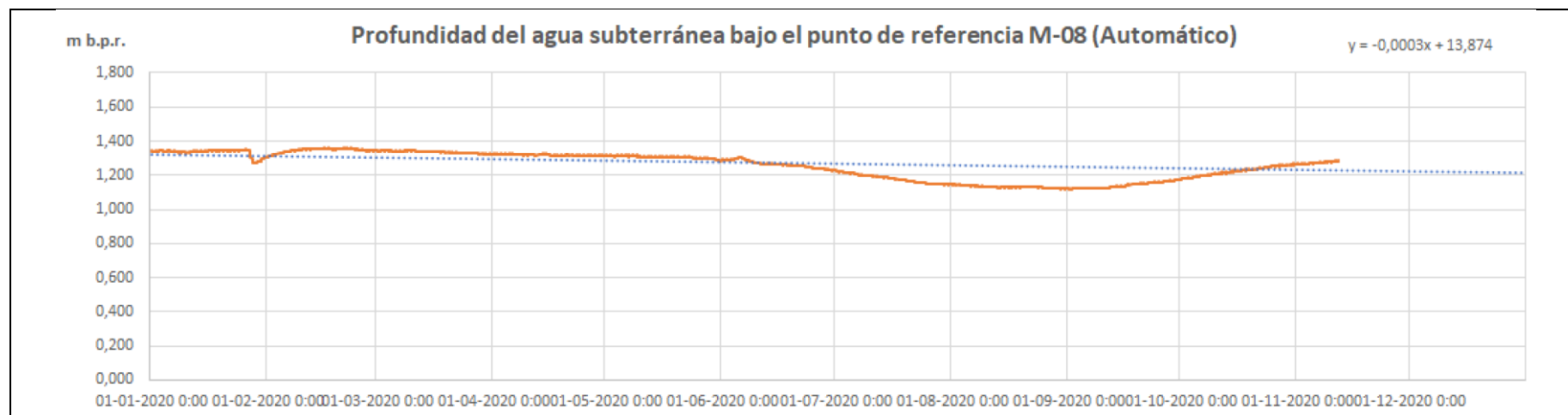


Figura 56.

Fuente: Informe Técnico DGA.

Descripción del medio de prueba: Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el nivel del terreno, registrada de manera automática y frecuencia horaria en la estación M-01 (curva en color naranja).

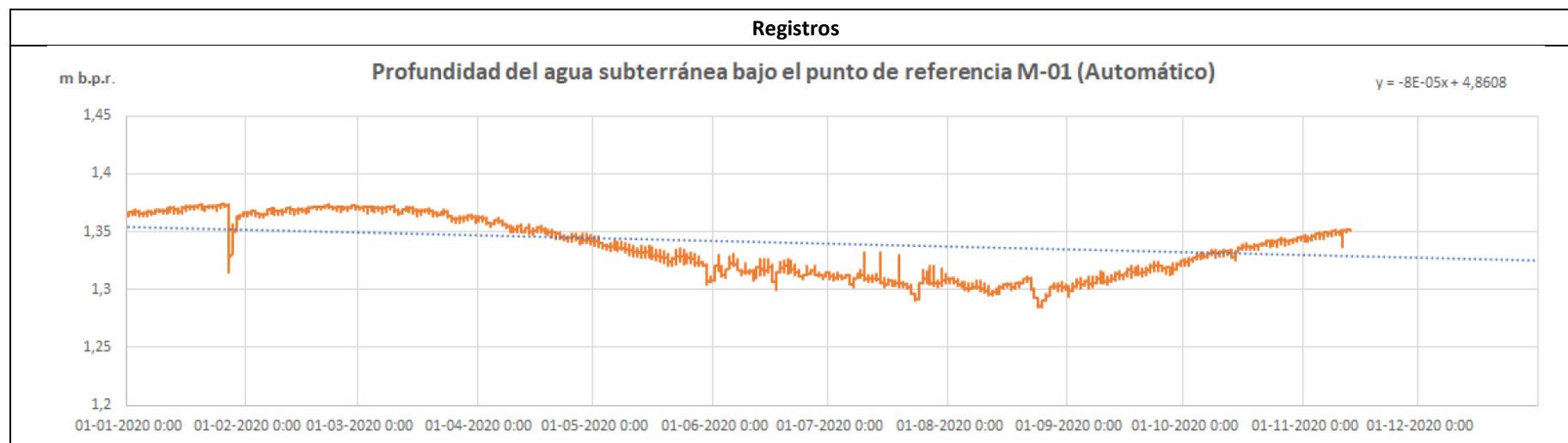
Registros



**Figura 57.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el punto de referencia, registrada de manera automática y frecuencia horaria en la estación M-08 (curva en color naranja).

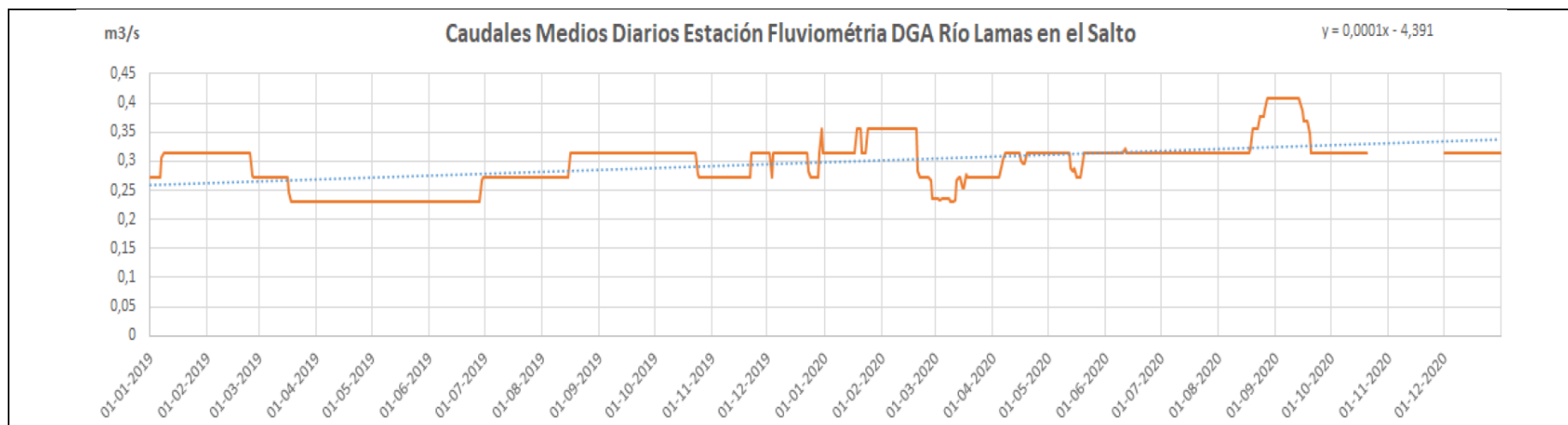


**Figura 58.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de la profundidad del agua subterránea bajo el punto de referencia, registrada de manera automática y frecuencia horaria en la estación M-01 (curva en color naranja).

**Registros**



**Figura 59.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Evolución temporal de los caudales medios diarios registrados por la Estación Fluviométrica D.G.A. Río Lamas en el Salto.

Registros							
	Puntos	Tipo	Código MEE	Derechos vinculados a la obra (L/s)	Resolución Constitutiva del Derecho	Modo de Transmisión	Observaciones
	MDO-08 (SR-1)	Pozo Monitoreo	OB-0302-179	50	658/1990	Formulario	Pozo sin registro de extracción de agua, solo se mide el nivel freático.
	MDO-09 (SR-2)	Pozo Monitoreo	OB-0302-177	55	659/1990	Formulario	Pozo sin registro extracción de agua, solo se mide el nivel freático.
	MDO-10 (SP-1)	Pozo Monitoreo	OB-0302-178	50	658/1990	Formulario	Pozo sin registro extracción de agua, solo se mide el nivel freático.
	MDO-23 (SP-3)	Pozo Bombeo	OB-0302-12	100	659/1990	Formulario	Pozo con extracción
	MDO-24 (SP-4)	Pozo Bombeo	OB-0302-172	100	659/1990	Formulario	Pozo con extracción

**Tabla 3.**

**Fuente:** Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Pozos de Programa de Monitoreo Preventivo (PMP) registrados en Software D.G.A. Sistema de Monitoreo de Extracción Efectiva M.E.E.

**Registros**

Componente	Estándar caudales muy pequeños	Estándar Menor	Estándar Medio	Estándar Mayor
Rango de caudales (L/s) *	Menor a 0,5 L/s	Mayor o igual 0,5 L/s y menor o igual a 1 L/s	Mayor a 1 L/s y menor o igual a 5 L/s	Mayor a 5 L/s
Sistema de Medición	Para caudales muy pequeños	Básico	General	General
Frecuencia de Medición	2 Mediciones/año	1 Medición/mes	1 Medición/día	1 Medición/hora
Sistema de Transmisión	Por Formulario	Por Formulario	Por Archivo	Online
Frecuencia de Transmisión	Debe transmitir al menos dos veces al año	Debe Transmitir al menos una vez al mes	Debe Transmitir al menos una vez cada 15 días	1 Transmisión por cada medición
Desfase entre la medición y la transmisión	Máximo 1 mes	Máximo 1 mes	Máximo 15 días	Máximo 7 días
Plazo para instalación de sistema de medición y registro de la Obra de Captación en el Software DGA de M.E.E.	24 meses	20 meses	10 meses	4 meses
Plazo para Instalación de sistema de transmisión y comienzo de transmisiones	30 meses	26 meses	12 meses	5 meses

**Figura 60.** Fuente: Informe Técnico DGA.

**Descripción del medio de prueba:** Estándares para los derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas cuyos puntos de captación se encuentran ubicados en la Región de Atacama, específicamente en la cuenca denominada Endorreicas entre Frontera y Vertiente del Pacífico.

## 6 CONCLUSIONES

Los resultados de la actividad de fiscalización, asociado al Instrumento de Carácter Ambiental indicado en el punto 3 del presente documento, se verifica la conformidad de la materia relevante identificada. No obstante lo anterior, si bien el Titular no ha superado los umbrales estipulados en el Instrumento respectivo, los registros a la fecha arrojan un leve aumento en la profundidad de los niveles freáticos registrados por las cinco (5) estaciones de monitoreo hidrogeológico y por los dos pozos de producción, situación que debe ser monitoreada en el tiempo para determinar el efecto de la extracción en el comportamiento del componente hídrico.

Finalmente, se indica que si bien existe conformidad en los hechos constatados, dicho resultado no obsta a que en el futuro se realicen nuevos procedimientos de fiscalización ambiental, y no lo exime de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto del instrumento que lo regula, que se produzca con anterioridad o simultaneidad a la fecha en que se efectuó la actividad de fiscalización ambiental, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado en la misma por el fiscalizador.

## 7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Ord. ORA 187, de fecha 09.08.2021. SMA encomienda a la DGA, el análisis de un informe de seguimiento.
2	Ord. 626, de fecha 06.09.2021. DGA responde a Ord. ORA 187 y Anexos.