



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

Evolución de los niveles río Pilcomayo en los meses de noviembre de 2015 a enero de 2016

El presente informe trata sobre la evolución de los niveles del río Pilcomayo en las estaciones de Villa Montes y Misión La Paz para los meses de noviembre-enero 2015-2016.

Precipitaciones

Tabla N° 1: Precipitaciones 2014-2015

ESTACIONES	Noviembre	Diciembre	Enero	Total (mm)
Sucre (aeropuerto)	30.2	50.5	273.4	354.1
Palca Grande	16.0	32.0	68.0	116.0
El Puente	84.8	36.0	108.9	229.7
Villa Montes (bombeo)	94.0	26.0	361.0	481.0
Villa Montes (aeropuerto)	67.6	100.0	467.7	635.3
Yacuiba (aeropuerto)	134.0	45.9	233.2	413.1
Misión La Paz	18.0	20.5	148.0	186.5
Total (noviembre-enero)				2415.7

Tabla N° 2: Precipitaciones 2015-2016

ESTACIONES	Noviembre	Diciembre	Enero	Total (mm)
Sucre (aeropuerto)	111.9	174.6	148.3	434.8
Palca Grande	2.0	28.5	40.0	70.5
El Puente	9.7	19.4	28.5	57.6
Villa Montes (bombeo)	46.1	98.5	127.5	272.1
Villa Montes (aeropuerto)	23.1	75.4	62.8	161.3
Yacuiba (aeropuerto)	63.3	267.1	118.5	448.9
Misión La Paz	49.0	4.5	75.5	129.0
Total (noviembre-enero)				1574.2

Como se observa en las Tablas N° 1 y N° 2, existe una diferencia de **841.5 mm** entre ambos períodos analizados, esto se corresponde a un **35%** menos de precipitaciones para el período 2015-2016.



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

Niveles

Estación Villa Montes:

En esta estación, para el año hidrológico **2015-2016**, en el mes de **noviembre de 2015** se registró un pico de **2.25m** el día **15** a las **06:00hs**, el cual tuvo poca duración, ya que a partir de las **18:00hs** del mismo día los niveles comenzaron a descender por debajo de los **2m**.

Los niveles se mantuvieron por debajo de los **2m** durante todo el mes de diciembre hasta el **9 de enero de 2016**, donde se registró un segundo pico de **2.11m** a las **12:00hs**, que al igual que en el mes de noviembre, fue de corta duración ya que a partir de las **18:00hs** del mismo día los niveles comenzaron a descender por debajo de los **2m**.

El día **19** de enero los niveles superaron los **2m** llegando a un máximo para ese día de **2.03m** a las **19:00hs**. Pasado el día **19** los niveles descendieron rápidamente y se mantuvieron por debajo de los **2m** hasta el fin del mes.

Comparando con la evolución de los niveles en el período **2014-2015**, los niveles se mantuvieron por debajo de los **2m** los meses de **noviembre** y **diciembre**, los niveles comenzaron a incrementarse a partir del **9** de enero de 2015, los cuales superaron los **2m** y se mantuvieron por encima de este nivel hasta el **27** del mismo mes.

Las Tablas N° 3 y N° 4 muestran los valores máximos y mínimos mensuales para los períodos de referencia. **En ellas se puede apreciar que los niveles máximos fueron menores en el año hidrológico 2015 – 2016 que en el 2014 – 2015 para el mes de enero, y los niveles mínimos menores para los meses de diciembre y enero.**

Tabla N° 3: Niveles máximos

Período	Noviembre	Diciembre	Enero
2014-2015	1.40	1.85	2.80
2015-2016	2.25	1.88	2.11

Tabla N° 4: Niveles mínimos

Período	Noviembre	Diciembre	Enero
2014-2015	0.75	0.97	1.26
2015-2016	0.76	0.80	0.99

La Figura N° 1 muestra los niveles medios diarios de la estación Villa Montes, durante los meses de noviembre a enero para los períodos 2014-2015 y 2015-2016.



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

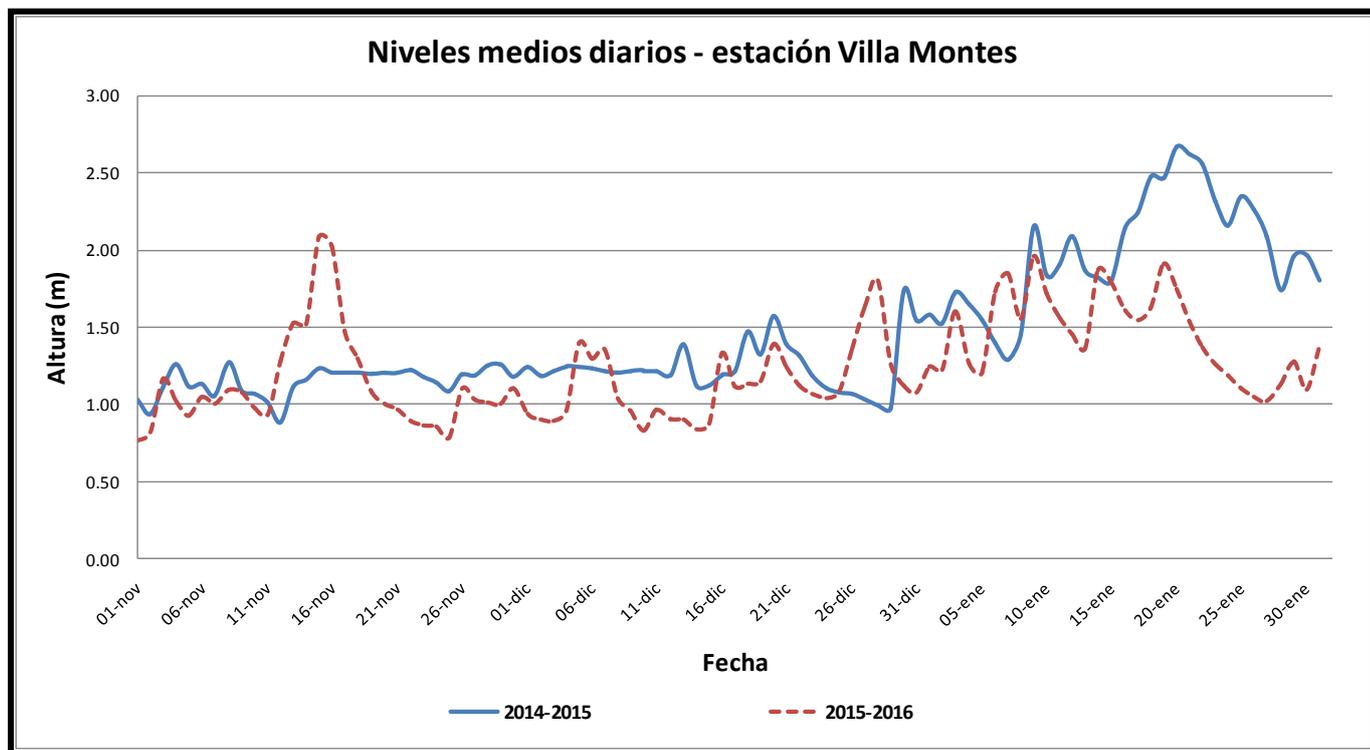


Figura N° 1: Niveles medios diarios estación Villa Montes

La Figura N° 2 muestra los niveles medios diarios de la estación Villa Montes, durante los meses de noviembre a enero para los períodos 2006-2007, 2009-2010, 2014-2015 y 2015-2016.

Se evaluaron los registros de los últimos 10 años. Se tomó en cuenta, además de los años hidrológicos 2014 – 2015 y 2015 – 2016, el período en el que se registraron los máximos niveles medios diarios y caudales medios diarios (2006-2007) y el período en el que se registraron los mínimos niveles medios diarios y caudales medios diarios (2009-2010).



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

Niveles medios diarios - estación Villa Montes

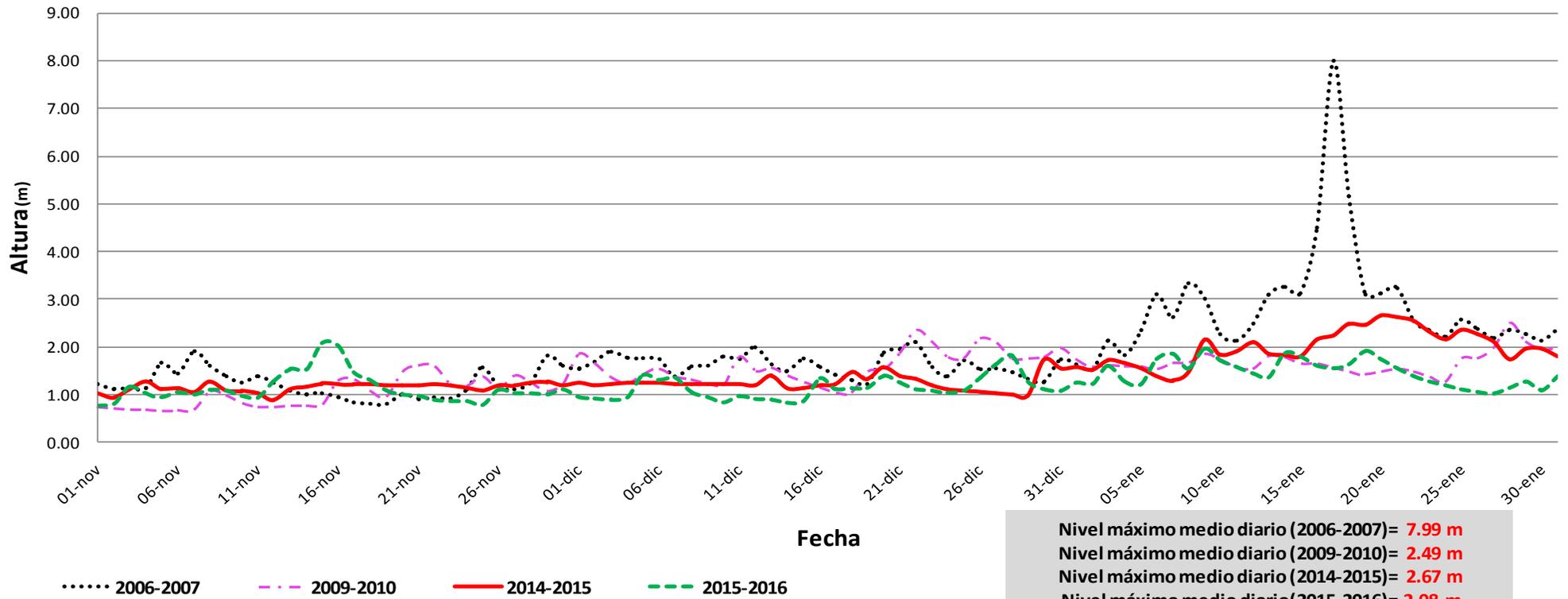


Figura N° 2: Niveles medios diarios estación Villa Montes



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

Como se observa en la Figura N° 2, **el período 2015-2016 tuvo, mayoritariamente, los niveles más bajos de todos los analizados, registrando el menor nivel máximo medio diario (2.08m).**

Estación Misión La Paz:

En esta estación, para el año hidrológico **2015-2016**, en el mes de **noviembre** los niveles se mantuvieron la mayor parte del tiempo por debajo de los **4m** hasta el día **17**, en el que se registró un primer pico de **4.79m** a las **18:00hs**, nivel que se mantuvo por sobre los **4m** muy poco tiempo, descendiendo a menos de **4m** a partir del día **18**.

En el mes de **diciembre**, al igual que en el mes de noviembre, los niveles se mantuvieron debajo de los **4m** hasta el día **28**, **en que** se registró un segundo pico de **4.09m** a las **10:30hs**. Dicho nivel descendió rápidamente a finales del mes.

En el mes de **enero**, al igual que los meses anteriores, los niveles se mantuvieron la mayor parte del tiempo debajo de los **4m**, y comenzaron a incrementarse por encima de **dicho valor** a partir del día **8**, llegando ese día a un máximo de **4.64m** a las **07:00hs**.

El tercer pico se registró como nivel máximo del mes de **enero** el día **11** a las **11:30hs** y alcanzó los **4.80m**. A partir de esa fecha los niveles comenzaron a descender, llegando a fines de enero por debajo de los **4m**.

Comparando con el año hidrológico **2014-2015** se aprecia que los niveles se mantuvieron por debajo de los **4m** durante todo el mes de **noviembre** y hasta finales de **diciembre**. En **diciembre** se registró un pico de **4.31m** el día **31** a las **21:00hs**. Los niveles a partir del mes de **enero** se mantuvieron la mayor parte del tiempo por encima de **4m**, llegando a un segundo pico de **5.49m** el día **21** a las **15:00hs** y se mantuvieron altos hasta el día **25**, fecha a partir de la cual rondaron los **4m**.

Las Tablas N° 5 y N° 6 muestran los valores máximos y mínimos mensuales para los períodos de referencia. **En ellas se puede apreciar que tanto los niveles máximos como los mínimos fueron menores en el año hidrológico 2015 – 2016 que en el 2014 – 2015 para los meses de diciembre y enero**

Tabla N° 5: Niveles máximos

Período	Noviembre	Diciembre	Enero
2014-2015	3.41	4.31	5.49
2015-2016	4.79	4.09	4.80



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

Tabla N° 6: Niveles mínimos

Período	Noviembre	Diciembre	Enero
2014-2015	2.78	2.88	3.13
2015-2016	2.66	2.72	2.46

La Figura N° 3 muestra los niveles medios diarios de la estación Misión la Paz durante los meses de noviembre a enero para los años hidrológicos 2014-2015 y 2015-2016.

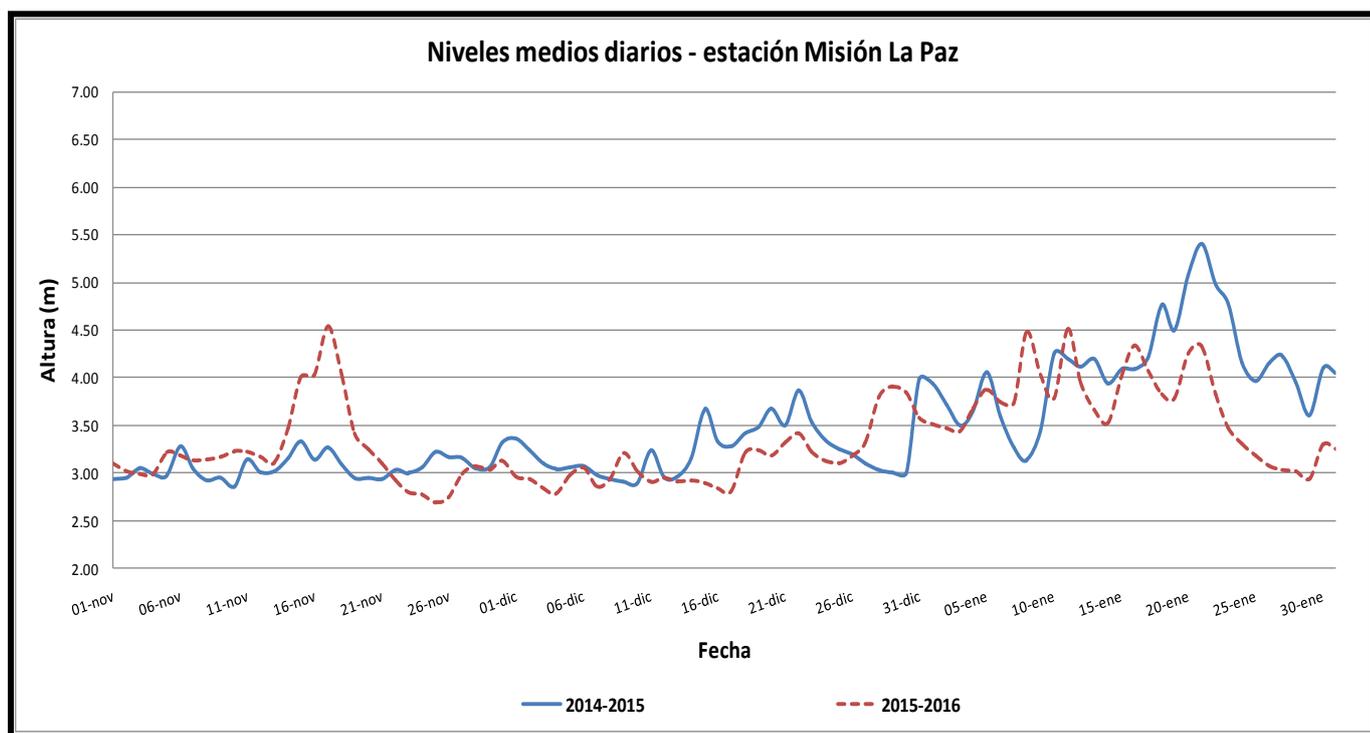


Figura N° 3: Niveles medios diarios estación Misión La Paz

La Figura N° 4 muestra los niveles medios diarios de la estación Misión La Paz, durante los meses de noviembre a enero para los años hidrológicos 2006-2007, 2009-2010, 2014-2015 y 2015-2016.

Se evaluaron los registros de los últimos 10 años. Se tomó en cuenta, además de los años hidrológicos 2014 – 2015 y 2015 – 2016, el período en el que se registraron los máximos niveles medios diarios y caudales medios diarios (2006-2007) y el período en el que se registraron los mínimos niveles medios diarios y caudales medios diarios (2009-2010).



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

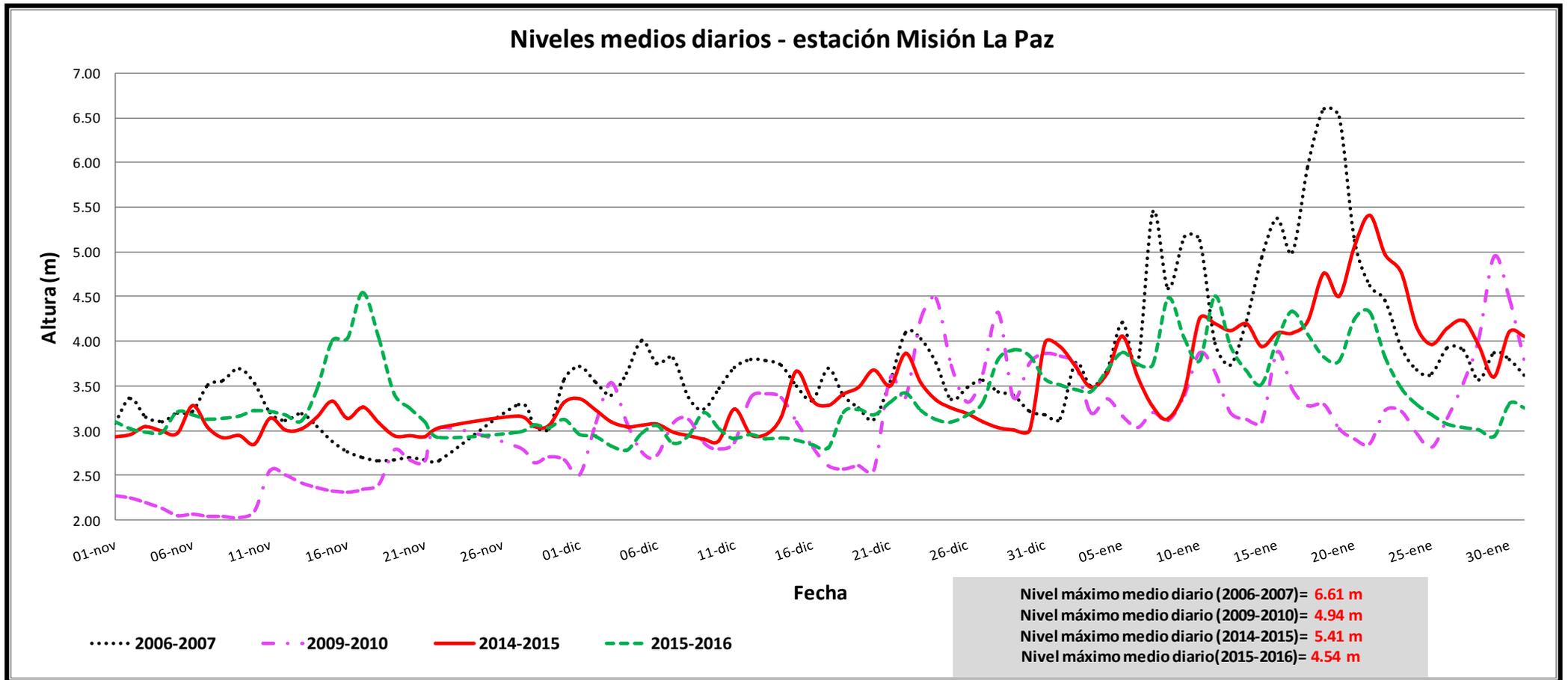


Figura N° 4: Niveles medios diarios estación Misión La Paz



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

Como se observa en la Figura N° 4, el período 2015-2016 tuvo, relativamente, niveles bajos, registrando el menor nivel máximo medio diario (4.54m)

Caudales

Estación Villa Montes:

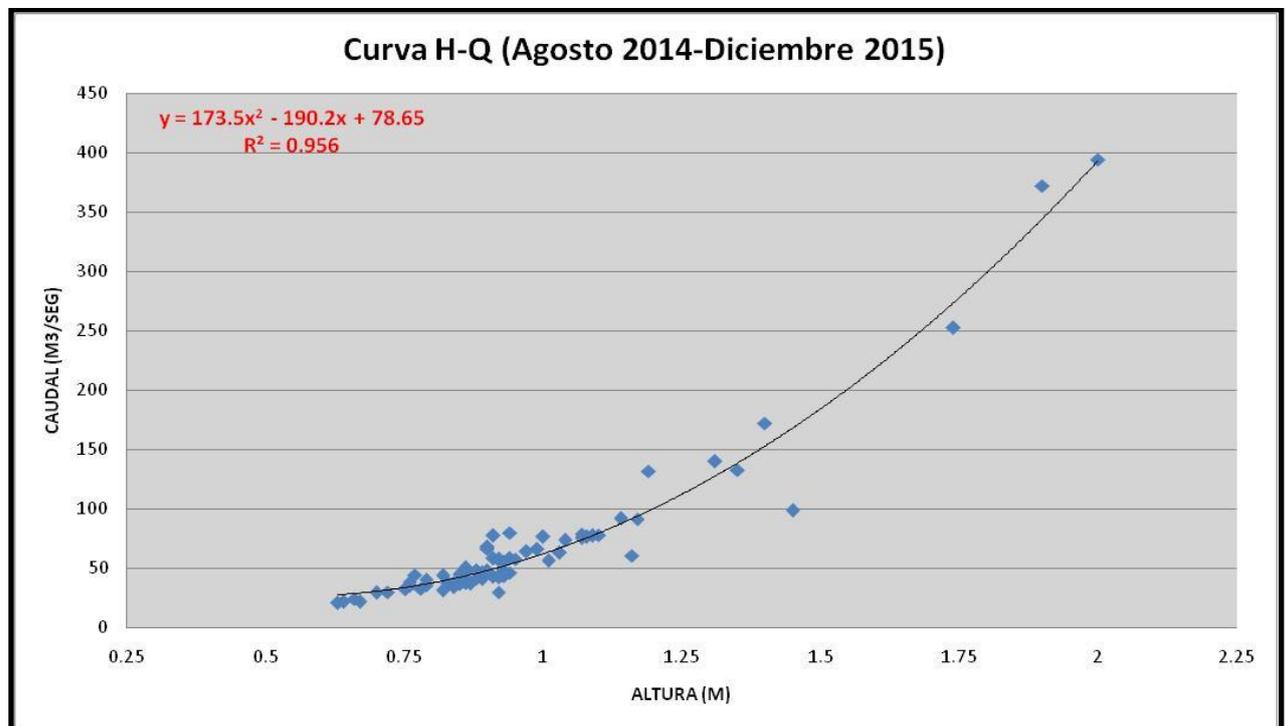


Figura N° 5: Curva H-Q estación Villa Montes

Con los valores de la Tabla N° 3 y la curva H-Q de la Figura N° 5, se calcularon los caudales máximos mensuales para el período 2014-2015 y 2015-2016. Los valores se presentan en la Tabla N° 7.

Tabla N° 7: Niveles y Caudales máximos mensuales

Año	Nivel máximo (mensual) (m)	Caudal (m3/seg)
2014 (Nov.)	1.40	152
2014 (Dic.)	1.85	320
2015 (Ene.)	2.80	907
2015 (Nov.)	2.25	530
2015 (Dic.)	1.88	335
2016 (Ene.)	2.11	450

La curva H-Q utilizada para el cálculo de los caudales medios diarios (período 2006-2007 y 2009-2010) en la estación Villa Montes es la que se muestra en la Figura N° 6.



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

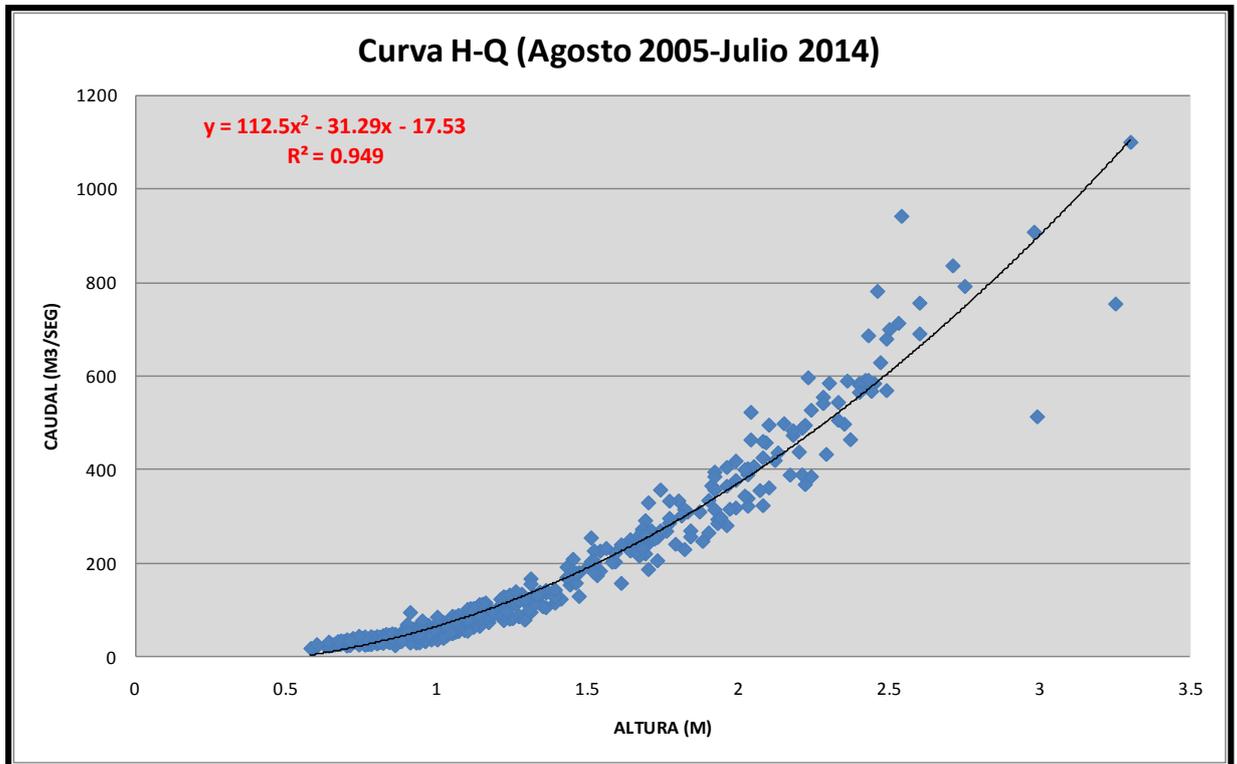


Figura N° 6: Curva H-Q estación Villa Montes (2005-2014)

Al igual que para los niveles, se compararon los caudales medios diarios para los períodos noviembre – enero de los años hidrológicos 2006-2007, 2009-2010, 2014-2015 y 2016-2016. El resultado se presenta en la siguiente Figura N° 7.



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

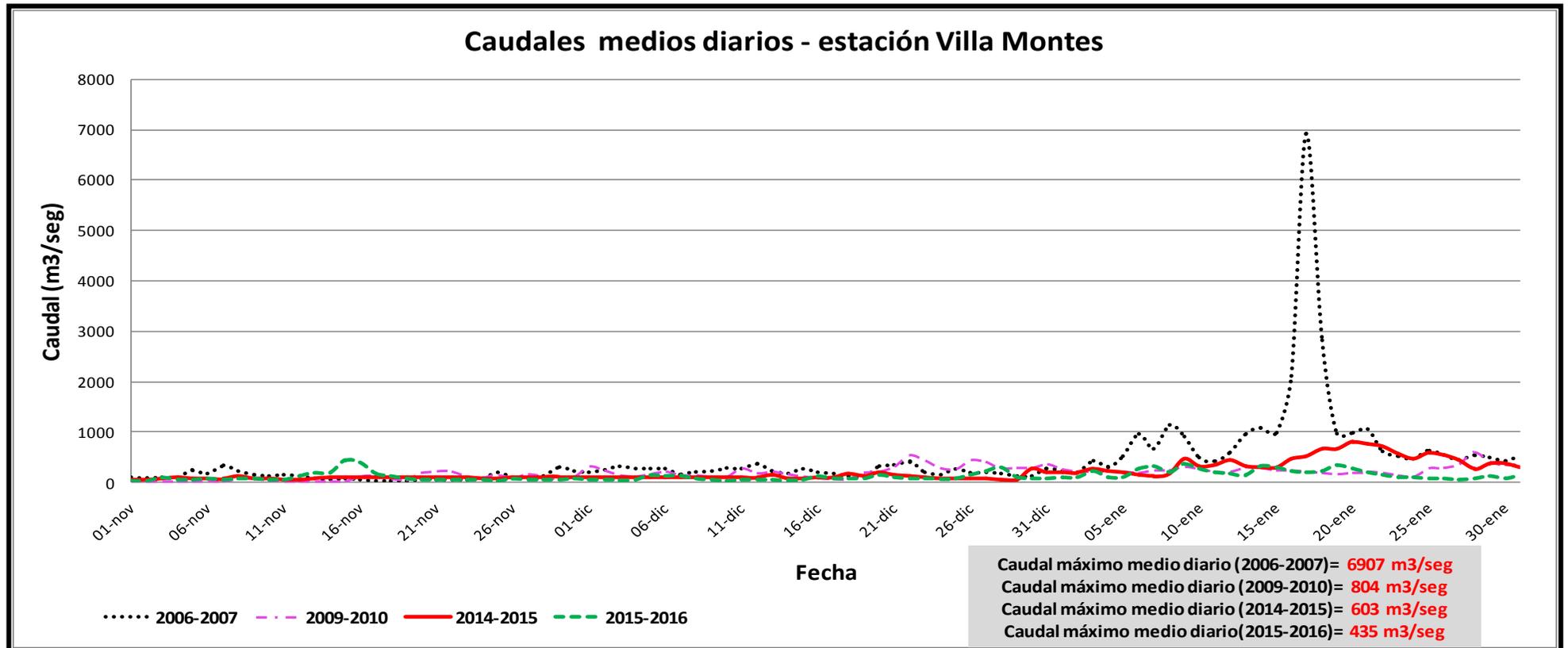


Figura N° 7: Caudales medios diarios estación Villa Montes



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

Como se observa en la Figura N° 7, el período 2015-2016 fue relativamente bajo en cuanto a sus caudales medios diarios **registrándose el menor caudal máximo medio diario (435 m3/s).**

Estación Misión La Paz:

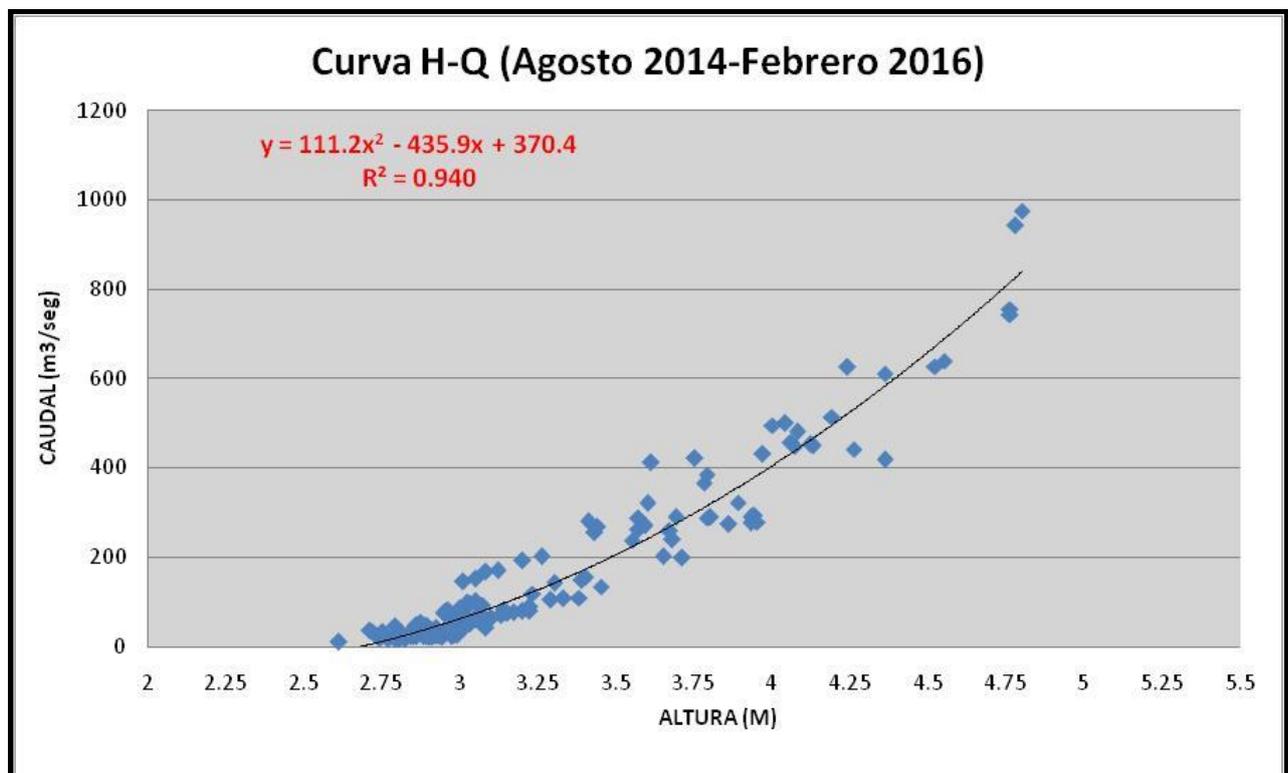


Figura N° 8: Curva H-Q estación Misión La Paz

Con los valores de la Tabla N° 5 y la curva H-Q de la Figura N° 8, se calcularon los caudales máximos mensuales para el período 2014-2015 y 2015-2016. Los valores se presentan en la Tabla N° 8.

Tabla N° 8: Niveles y Caudales máximos mensuales

Año	Nivel máximo (diario) (m)	Caudal (m3/seg)
2014 (Nov.)	3.41	177
2014 (Dic.)	4.31	557
2015 (Ene.)	5.49	1329
2015 (Nov.)	4.79	834
2015 (Dic.)	4.09	447
2016 (Ene.)	4.80	840



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

Al igual que en la estación Villa Montes, se calcularon los caudales medios diarios para los períodos 2006-2007 y 2009-2010. Las curvas H-Q utilizadas son las que se presentan en las Figuras N° 9 y N° 10.

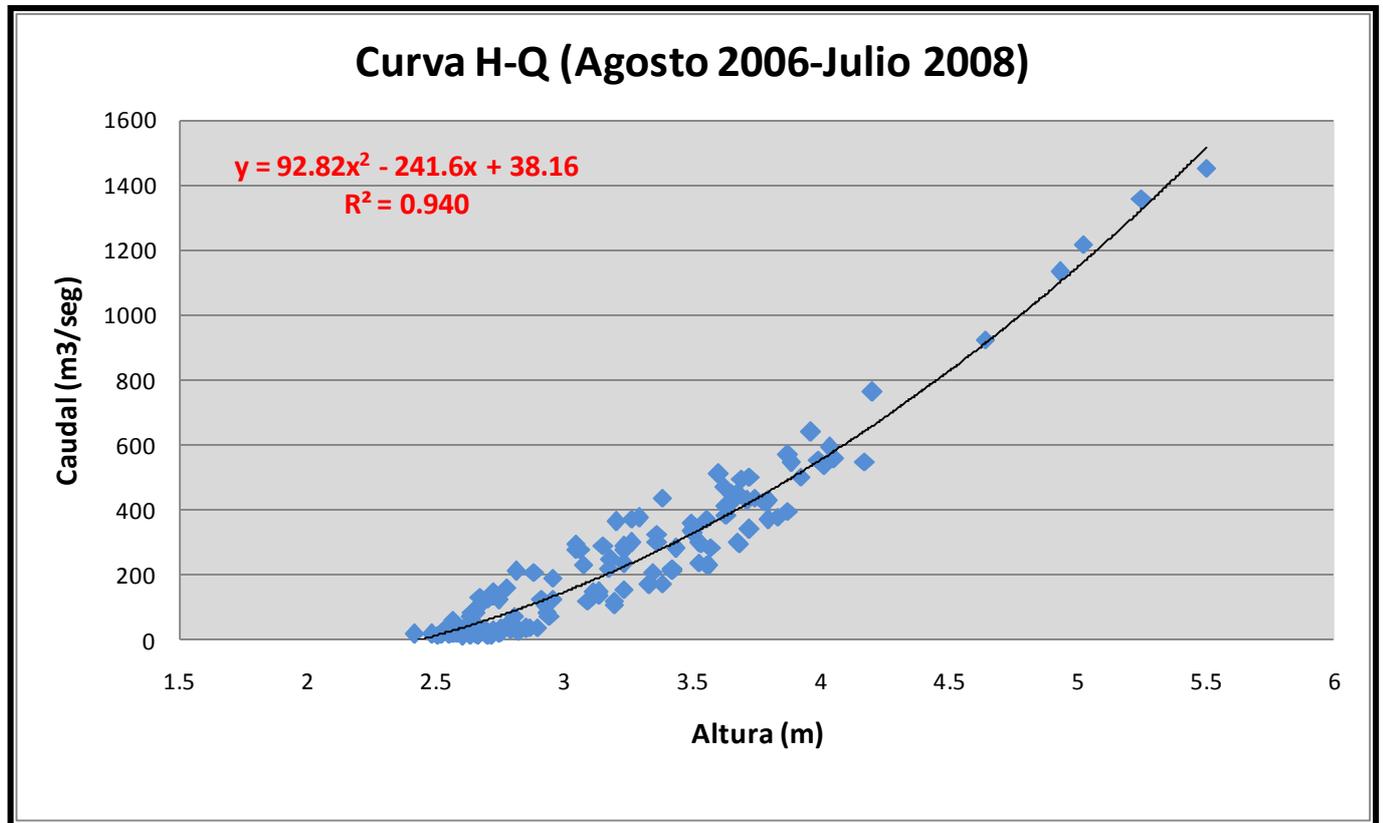


Figura N° 9: Curva H-Q estación Misión La Paz (2006-2008)



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

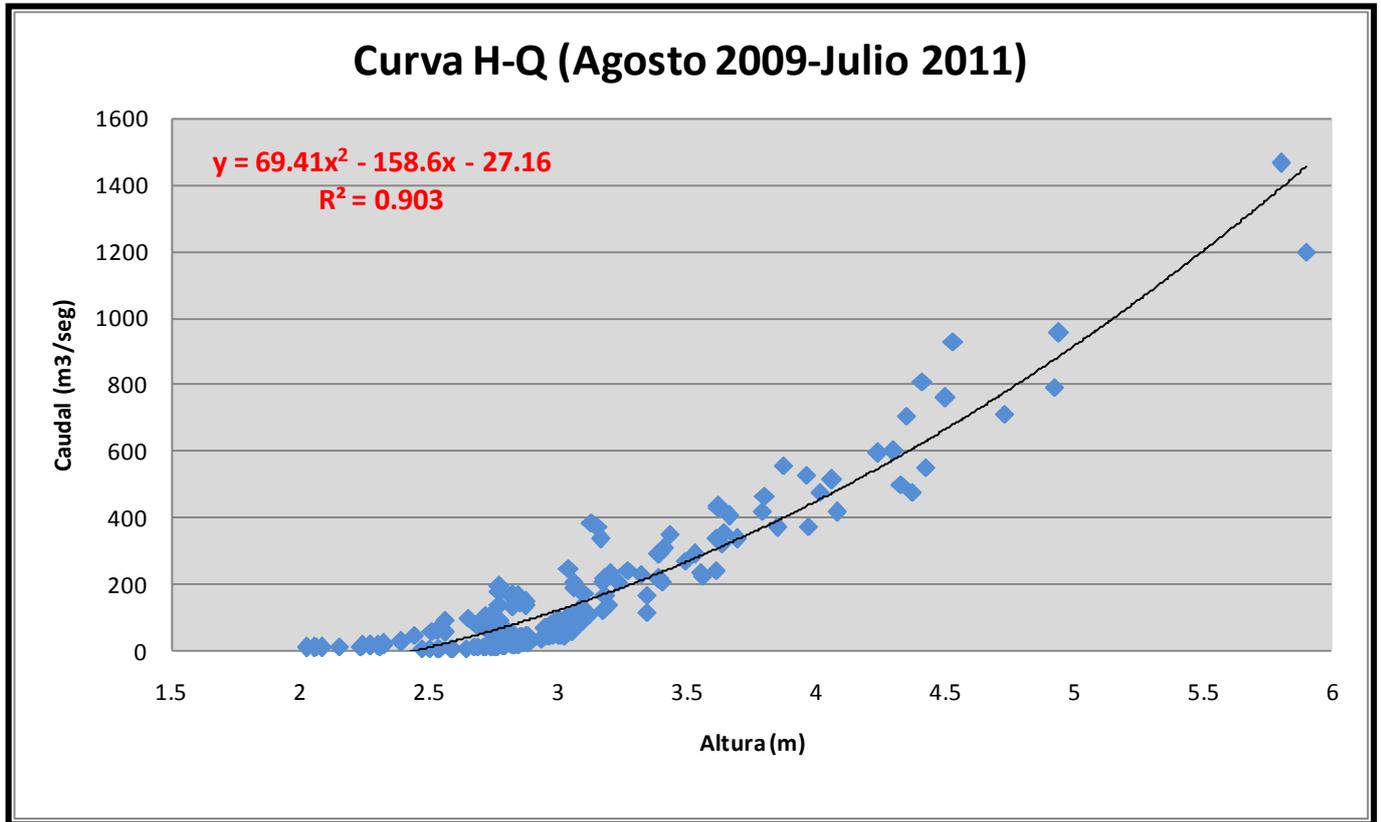


Figura N° 10: Curva H-Q estación Misión La Paz (2009-2011)

Al igual que para los niveles, se compararon los caudales medios diarios para los períodos noviembre – enero de los años hidrológicos 2006-2007, 2009-2010, 2014-2015 y 2016-2016. El resultado se presenta en la siguiente Figura N° 11



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

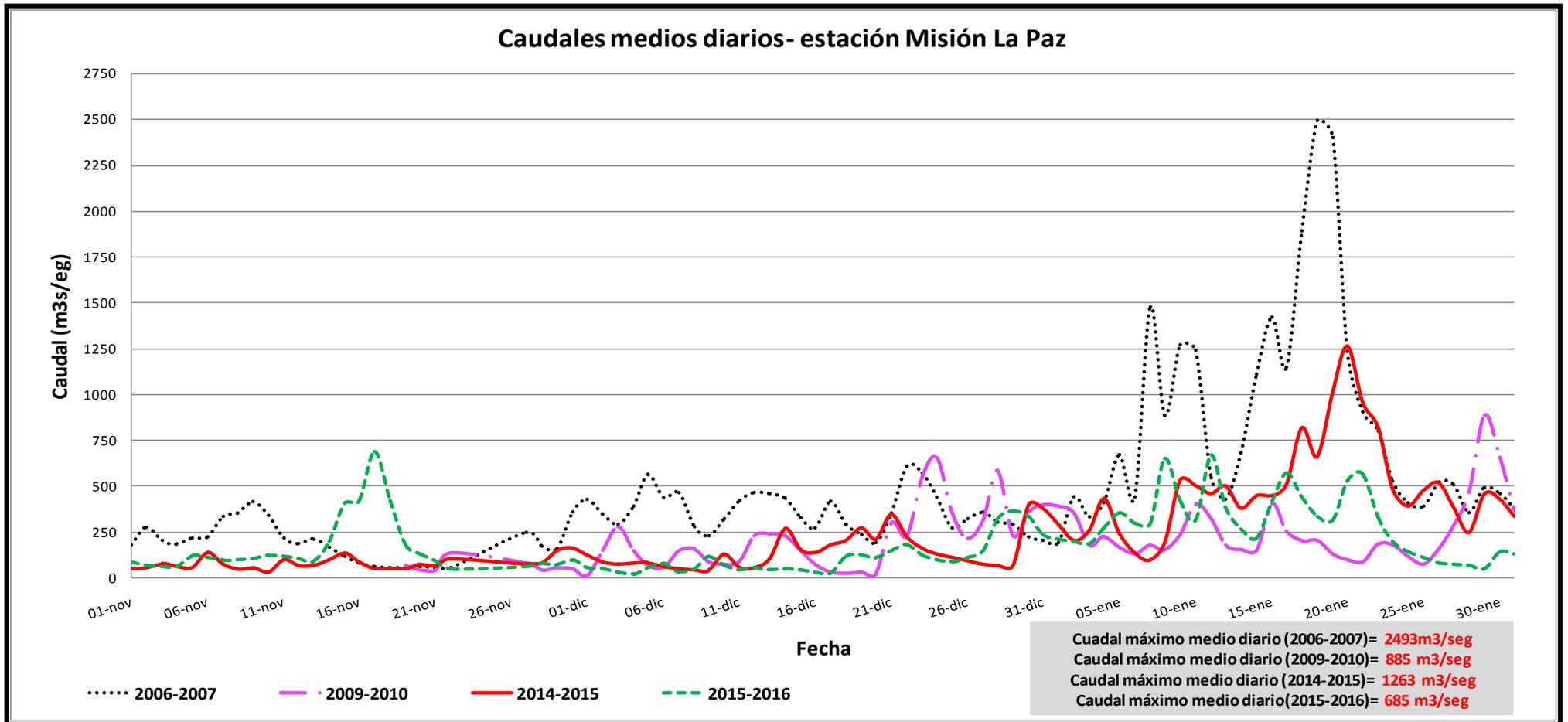


Figura N° 11: Caudales medios diarios estación Misión La Paz



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

Como se observa en la Figura N° 11, el período **2015-2016** fue relativamente bajo en cuanto a sus caudales medios diarios **registrándose el menor caudal máximo medio diario (685 m³/s)**.

Derrames

Con los caudales medios diarios se calcularon los derrames acumulados en las estaciones de Villa Montes y Misión La Paz, para los períodos 2006-2007, 2009-2010, 2014-2015 y 2015-2016.

Las Figuras N° 12 y N° 13, muestran los derrames acumulados para las estaciones y períodos de referencia.



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

Derrame acumulado- estación Villa Montes

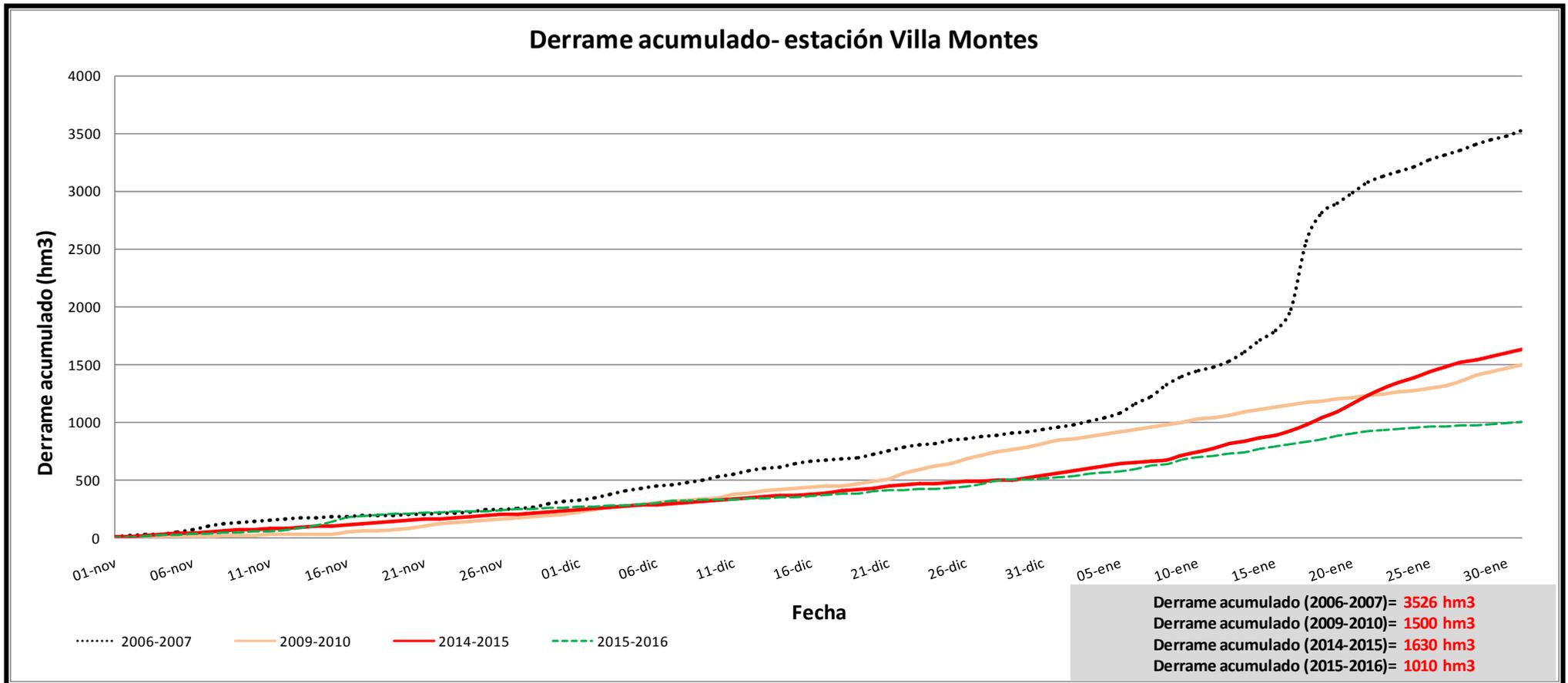


Figura N° 12: Derrame acumulado estación Villa Montes



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

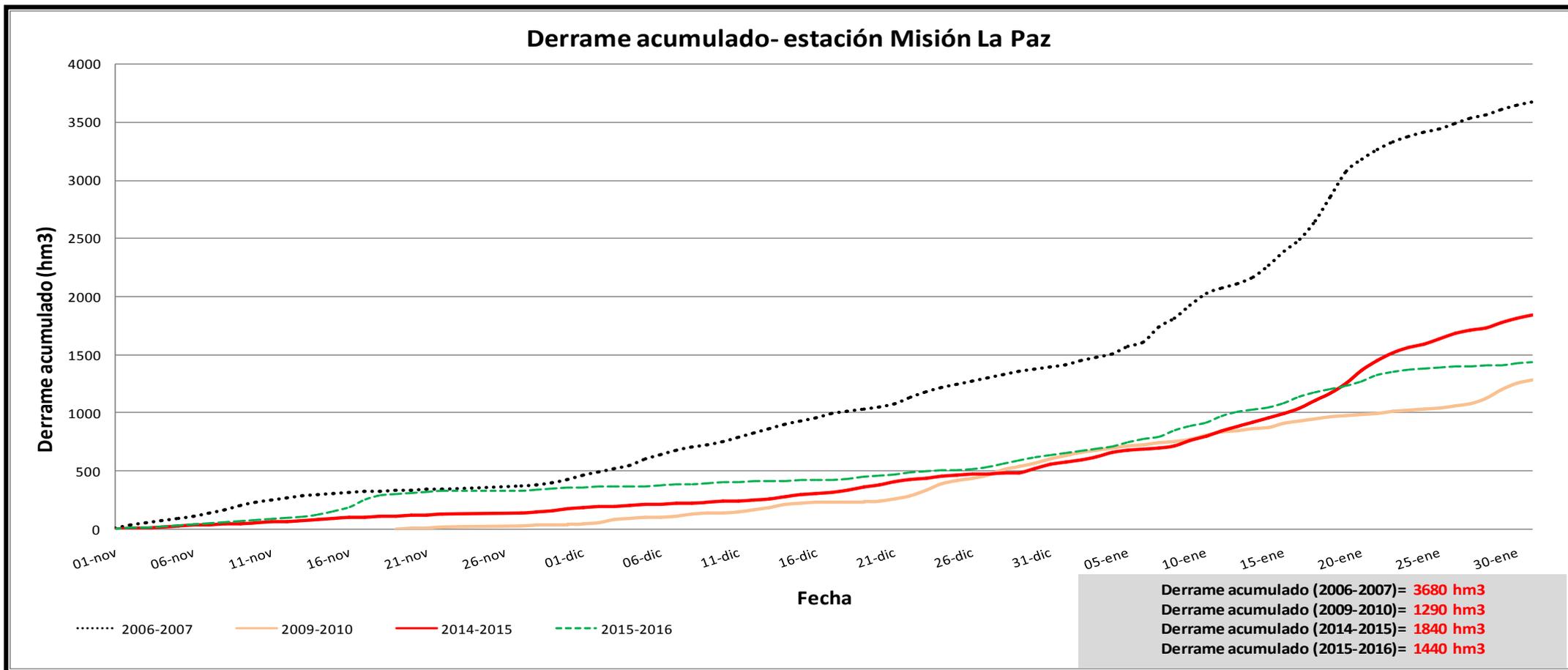


Figura N° 13: Derrame acumulado estación Misión La Paz



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

Como se observa en las Figuras N° 12 y N° 13, **el derrame acumulado en Villa Montes para el período 2015-2016 fue el menor de todos los analizados (1010 hm³) en tanto que para Misión La Paz (1440 hm³) fue sólo 40 Hm³ mayor que el mínimo de los analizados.**

En este último caso, si bien el derrame acumulado del período 2015-2016 es mayor que el de 2009-2010, se debe hacer notar que para este último período no se consideraron los caudales medios diarios de los primeros días del mes de noviembre, por no encontrarse ajuste adecuado para la curva h-Q

Conclusión

Como se pudo observar en los gráficos de niveles y caudales medios diarios, como así también en los de derrame acumulado, en el período noviembre 2015 – enero 2016 se registraron los valores más bajos de todos los eventos analizados como consecuencia de las bajas precipitaciones producidas en la alta cuenca durante ese lapso.

DE CTN, UMyCD

Sucre, 25 de febrero de 2016