



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

Crecida primera quincena Febrero 2016

El presente informe trata sobre la evolución de los niveles del río Pilcomayo en las estaciones de Viña Quemada, Puente Aruma, Villa Montes y Misión La Paz producida entre los días 1 y 15 del corriente como consecuencia de las precipitaciones moderadas ocurridas en la alta cuenca en los días previos.

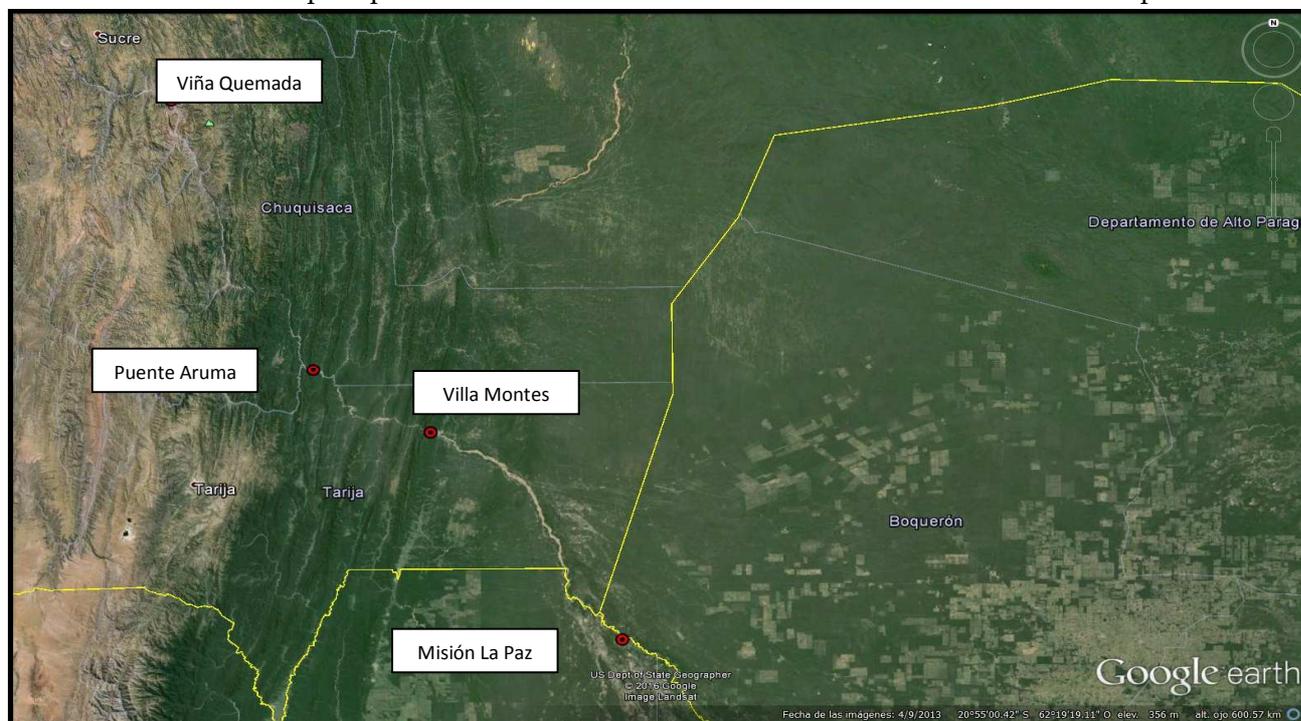


Figura Nº 1: Mapa ubicación estaciones

Precipitaciones

| ESTACIONES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | Total |
|---------------------------|------|------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|------|-----|----|-------|
| Sucre (aeropuerto) | 2.8 | 8.2 | 5.3 | 3.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.9 | 5.1 | 5.2 | 0.0 | 0.0 | 8.8 | 7.1 | 0.0 | | 48.2 |
| Sucre Ciudad | 14.0 | 2.0 | 4.8 | 2.6 | 6.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.2 | 10.6 | 2.2 | 0.0 | 9.2 | 3.0 | 2.5 | | 61.9 |
| Palca Grande | 0.0 | 15.0 | 16.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | 33.0 |
| El Puente | 1.8 | 10.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.5 | 6.2 | 4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | | 42.2 |
| Villa Montes (bombeo) | 24.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.5 | 0.0 | | 61.0 |
| Villa Montes (aeropuerto) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | * | * | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | * | * | 0.0 | | 0.0 |
| Yacuiba (aeropuerto) | 7.2 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 61.2 | 0.4 | 0.0 | | 71.3 |
| Misión La Paz | 2.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | 4.5 |

no se observó **



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

Niveles

En la Figura N° 2 se presentan las variaciones de niveles instantáneos y medios diarios de las estaciones analizadas.

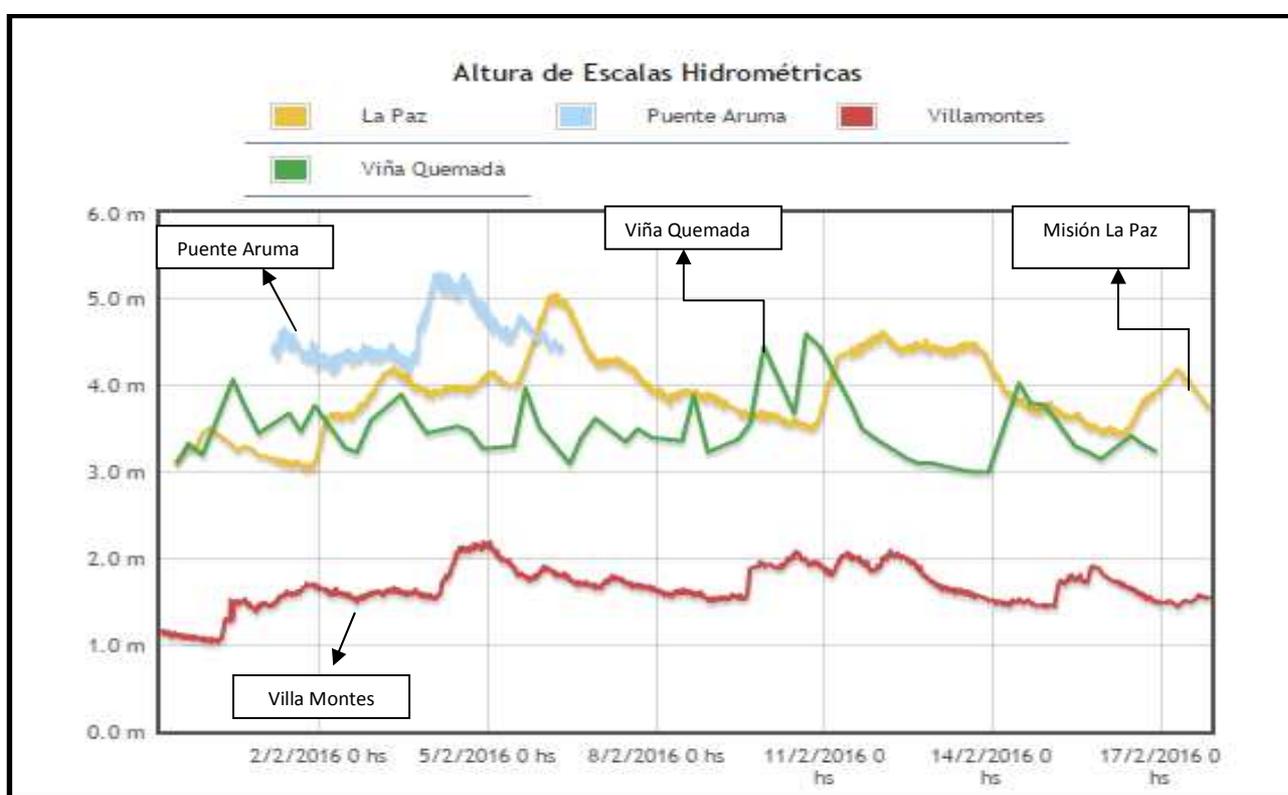


Figura N° 2a: Alturas instantáneas en las estaciones Viña Quemada-Puente Aruma-Villa Montes-Misión La Paz



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

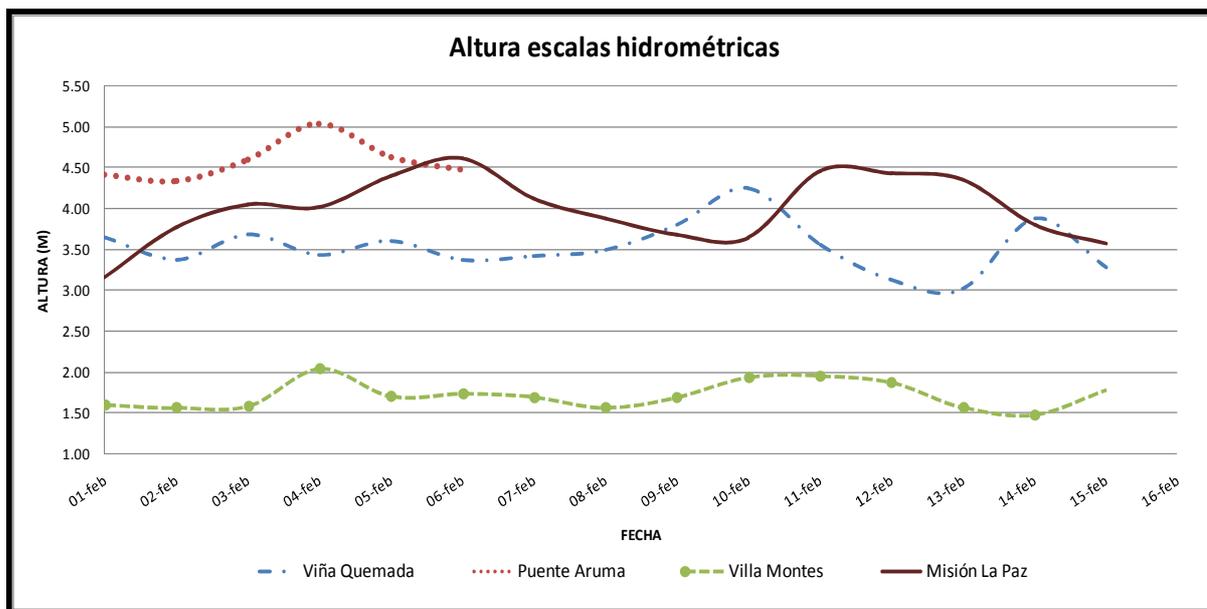


Figura N° 2b: Alturas medias diarias en las estaciones Viña Quemada-Puente Aruma-Villa Montes-Misión La Paz

Estación Viña Quemada:

A partir del día 2 de febrero a las **18:00hs** los niveles comenzaron a incrementarse llegando el día 3 a las **07:00hs** a un primer máximo de **3.90m**.

El día 5 a las **12:00hs** se registró otro pico de **3.97m**.

El día 9 a las **18:00hs** se registró un tercer pico, llegando el nivel a **4.45m**. El nivel descendió rápidamente pero a partir de las **12:00hs** del mismo día el río comenzó a crecer notablemente, llegando a las **12:00hs** a **4.60m (máximo nivel)** y a las **18:00hs** a **4.45m**.

Nivel mínimo registrado desde el 1 al 15 de febrero de 2016, **3m**, el día 13 a las **18:00hs**.

Si se comparan estos niveles con los registrados en el mismo período del 2015, en aquel año los niveles fueron mayoritariamente superiores y se mantuvieron por encima de los **4m** en la mayor parte del tiempo, llegando a un nivel máximo de **6.15m** el día 1 de febrero de 2015 a las **18:00hs**.

Nivel mínimo registrado desde el 1 al 15 de febrero de 2015, **3.30m**, el día 3 a las **18:00hs**.

La Figura N° 3 muestra la comparación de los niveles medios diarios de la estación Viña Quemada para los años 2015 y 2016.



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

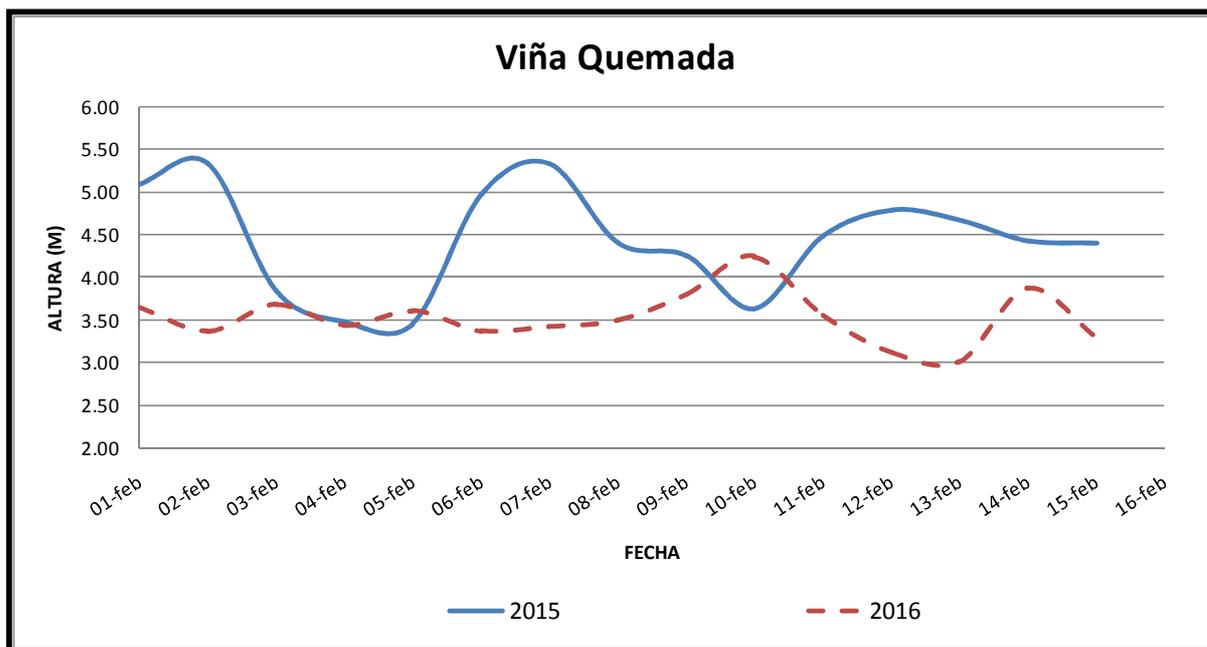


Figura N° 3: Niveles medios diarios estación Viña Quemada

Estación Puente Aruma:

En esta estación a partir del mes de enero comenzó a funcionar el sensor kalesto, que mide el nivel y transmite datos a tiempo real.

En esta estación los valores comenzaron a incrementarse a partir del día 1 a las **02:30hs**, llegando a un máximo en el día de **4.67m**

El día 3 los niveles comenzaron a incrementarse a partir de las **14:30hs**, llegando a un nivel máximo de **5.29m** a las **23:00hs**.

El día 4 los niveles se mantuvieron por encima de los **5 m** hasta las **13:15hs**, llegando a un nivel máximo de **5.30m (máximo nivel)** a las **00:30hs**.

Nivel mínimo registrado desde el 1 al 4 de febrero de 2016, **4.16m**, el día 2a las **01:45hs**.

Si se comparan estos niveles con los registrados en el mismo período del 2015, en aquel año los niveles se mantuvieron cercanos a los **4.5m** en la mayor parte del tiempo, llegando a un nivel máximo de **5.00m** el día 4 de febrero de 2015 a las **12:00hs**.



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

Nivel mínimo registrado desde el 1 al 4 de febrero de 2015, **3.90m**, el día 3a las **12:00hs**.

La Figura N° 4 muestra la comparación de los niveles medios diarios de la estación Puente Aruma para los años 2015 y 2016.

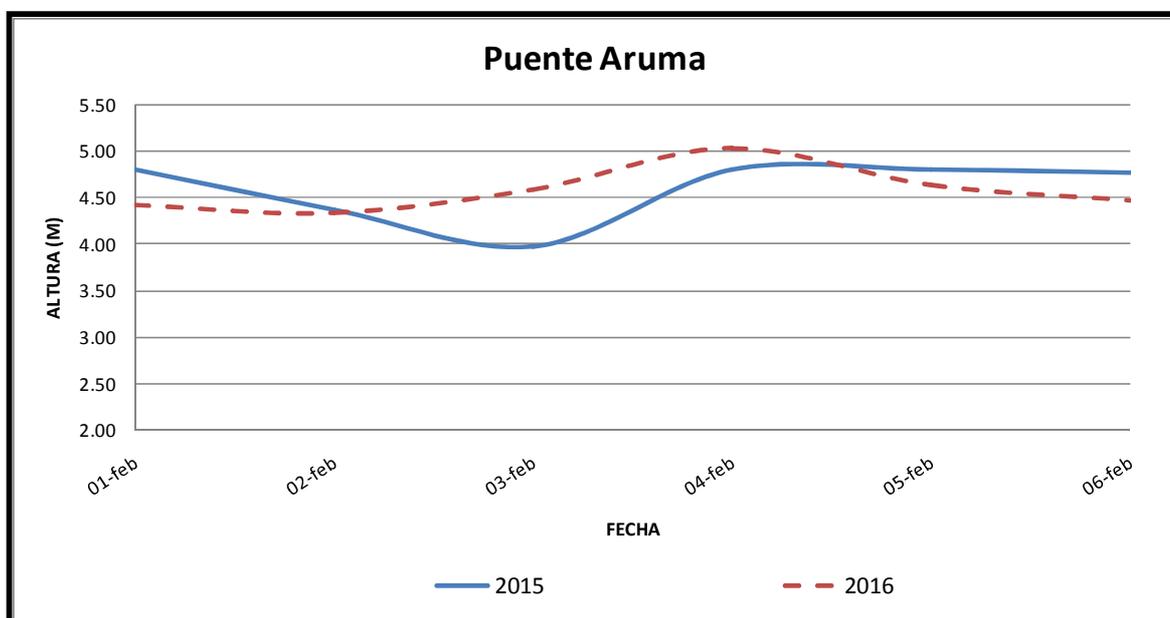


Figura N° 4: Niveles medios diarios estación Puente Aruma

Estación Villa Montes:

En esta estación los niveles que se registraron son relativamente bajos para la época.

Hasta los primeros días del mes de febrero los niveles estuvieron por debajo de los **2m**, comenzando a incrementarse a partir del día 4 a las **06:00hs**, en que alcanzaron un máximo de **2.19m (máximo nivel)** a las **18:00hs**.

Los niveles superiores a los **2m** del día 4 se mantuvieron hasta las **01:45hs** del día 5, llegando este día a un nivel máximo de **2.07m** a las **00:15hs**.

Pasado el nivel máximo del día 5, los niveles continuaron oscilando en torno a los **2m**, llegando el día 10 a un nivel máximo de **2.08m** a las **07:45hs** y de **2.09m** el día 12 a las **00:00hs**.

Nivel mínimo registrado desde el 1 al 15 de febrero de 2016, **1.42m**, el día 14a las **14:30hs**.

Si se comparan estos niveles con los registrados en el mismo período del 2015, en aquel año los



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

niveles fueron superiores a los **2m** en la mayor parte del tiempo, llegando a un nivel máximo de **4.37m** el día 15 de febrero de 2015 a las **18:15hs**.

Nivel mínimo registrado desde el 1 al 15 de febrero de 2015, **1.45m**, el día 4 a las **17:00hs**.

La Figura N°5 muestra la comparación de los niveles medios diarios de la estación Villa Montes para los años 2015 y 2016.

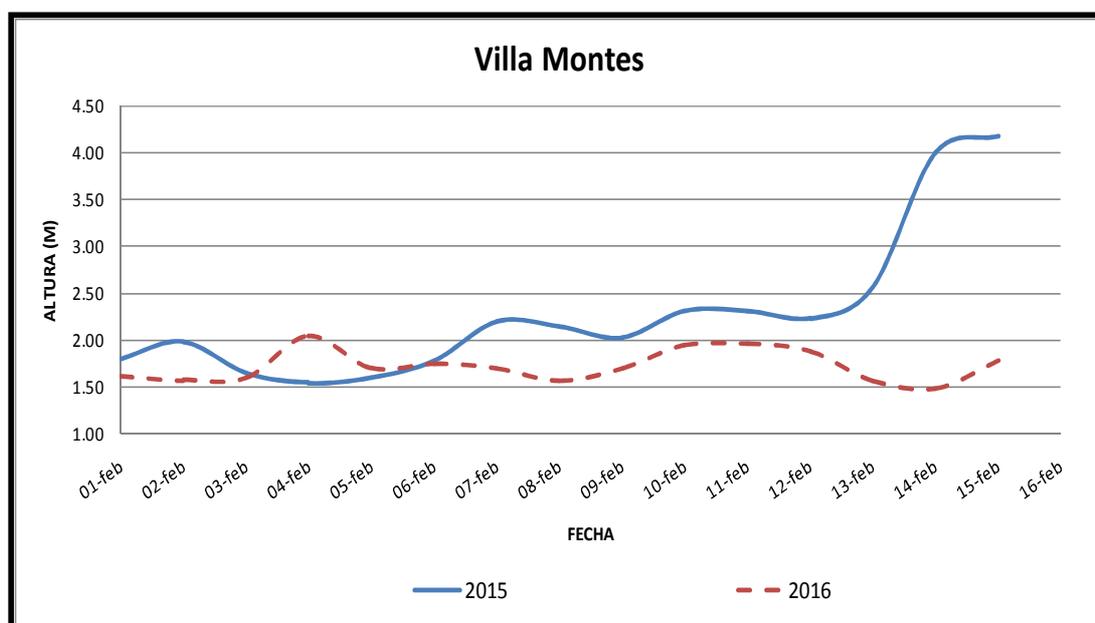


Figura N° 5: Niveles medios diarios estación Villa Montes

Estación Misión La Paz:

Al igual que en la estación Villa Montes, los niveles se mantuvieron bajos para la época.

Los niveles comenzaron a superar los **4m** a finales del día 2, llegando a un máximo el día 3 de **4.21m** a las **03:30hs**.

A partir de entonces, los niveles se mantuvieron debajo de los **4m** hasta las **15hs** del día 4, momento en el que superaron los **4m** y se mantuvieron superiores a dicho valor hasta alcanzar, el día 6, un máximo registrado de **5.06m (máximo nivel)** a las **01:15hs**.

Pasada las **16:00hs** del día 7, los valores oscilaron en torno a los **4m** manteniéndose en estas condiciones hasta el fin del período analizado.

Nivel mínimo registrado desde el 1 al 15 de febrero de 2016, **3.03m**, el día 1 a las **13:15hs**.

Si se comparan estos niveles con los registrados en el mismo período del 2015, en aquel año los



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

niveles fueron superiores a los **4m** en la mayor parte del tiempo, llegando a un nivel máximo de **6.33m** el día 15 de febrero de 2015 a las **21:00**.

Nivel mínimo registrado desde el 1 al 15 de febrero de 2015, **3.42m**, el día 5a las **21:00hs**.

La Figura N° 6 muestra la comparación de los niveles medios diarios de la estación Misión La Paz para los años 2015 y 2016.

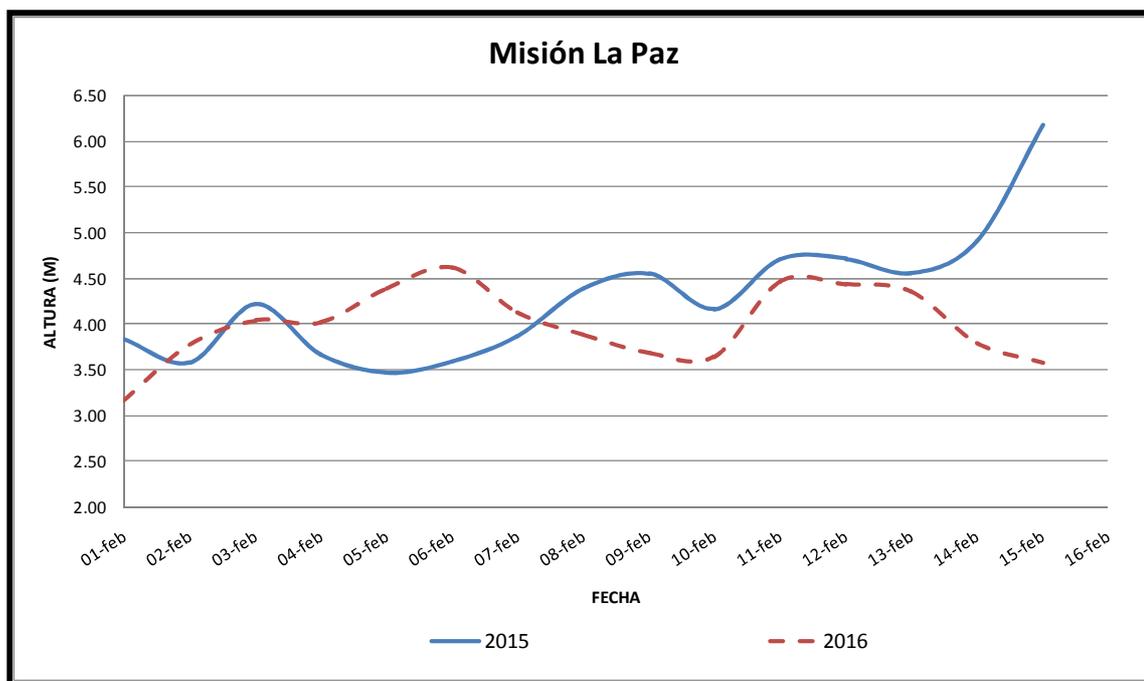


Figura N° 6: Niveles medios diarios estación Misión La Paz

Caudales

Con las curvas H-Q vigentes en la actualidad para cada una de las estaciones y para los máximos niveles registrados se calcularon los correspondientes caudales.



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

Estación Viña Quemada:

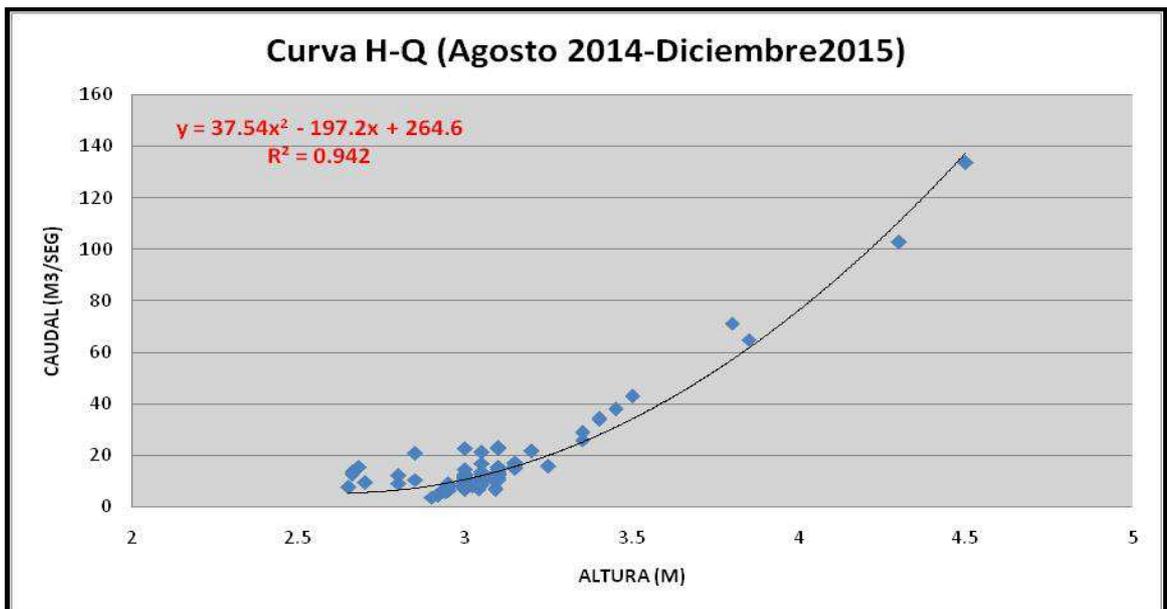


Figura N° 7: Curva H-Q estación Viña Quemada

| Año | Nivel máximo (m) | Caudal (m3/seg) |
|------|------------------|-----------------|
| 2015 | 6.15 | 470 |
| 2016 | 4.6 | 150 |



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

Estación Puente Aruma:

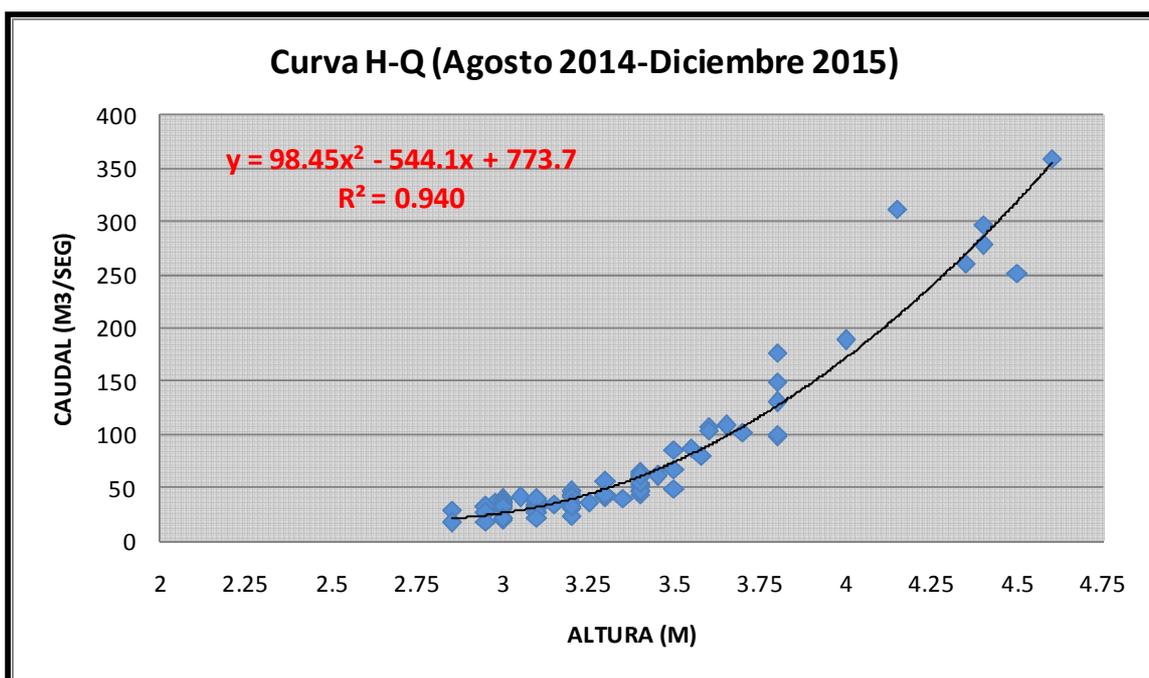


Figura N° 8: Curva H-Q estación Puente Aruma

| Año | Nivel máximo (m) | Caudal (m3/seg) |
|------|------------------|-----------------|
| 2015 | 5 | 514 |
| 2016 | 5.3 | 655 |



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

Estación Villa Montes:

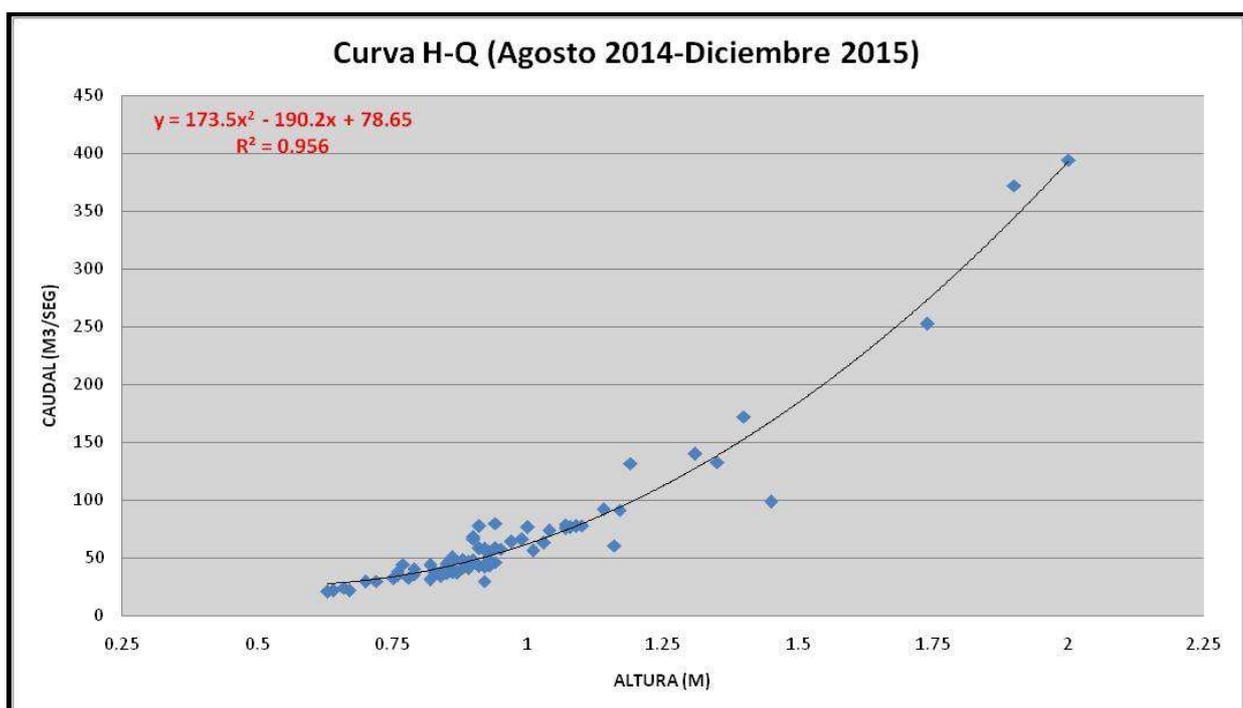


Figura N° 9: Curva H-Q estación Villa Montes

| Año | Nivel máximo (diario) (m) | Caudal (m3/seg) |
|------|---------------------------|-----------------|
| 2015 | 4.37 | 2561 |
| 2016 | 2.19 | 494 |
| 2016 | 2.09 | 439 |
| 2016 | 2.08 | 434 |
| 2016 | 2.07 | 428 |



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

Estación Misión La Paz:

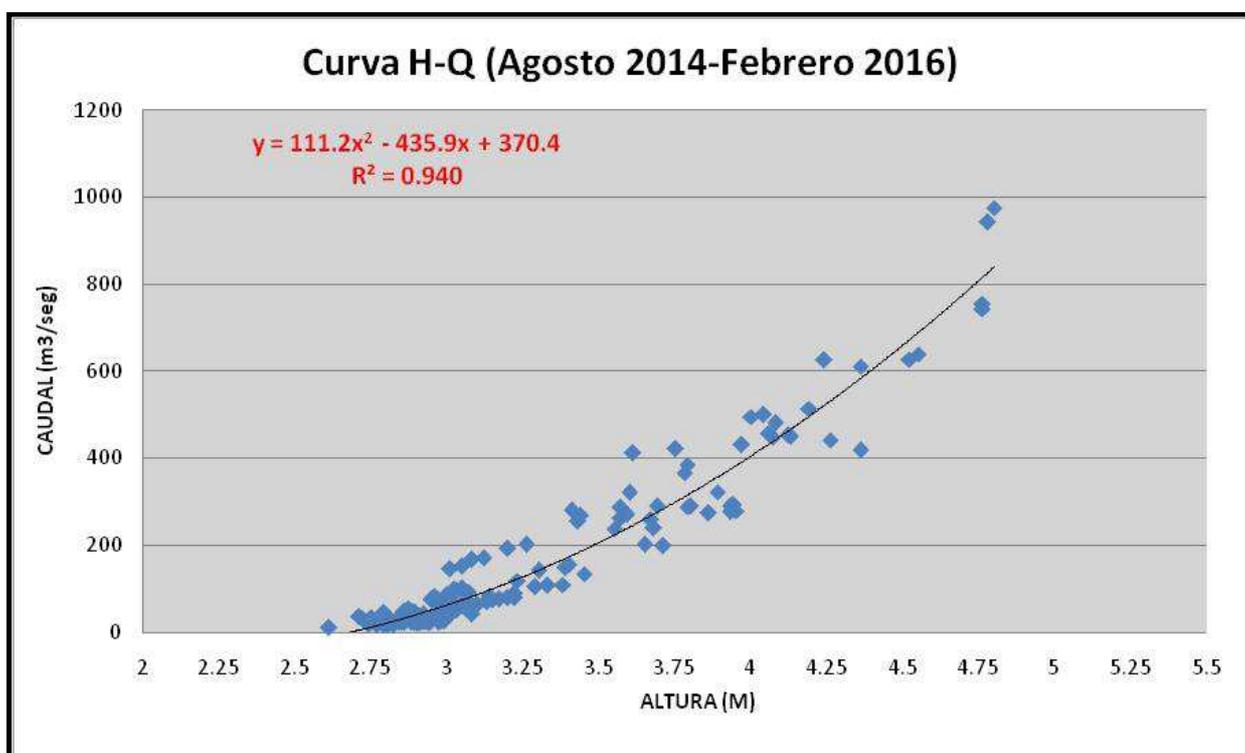


Figura N° 10: Curva H-Q estación Misión La Paz

| Año | Nivel máximo (diario) (m) | Caudal (m3/seg) |
|------|---------------------------|-----------------|
| 2015 | 6.33 | 2067 |
| 2016 | 5.06 | 1012 |
| 2016 | 5.04 | 998 |
| 2016 | 4.63 | 736 |
| 2016 | 4.53 | 678 |
| 2016 | 4.49 | 655 |
| 2016 | 4.32 | 563 |
| 2016 | 4.21 | 506 |
| 2016 | 4.16 | 481 |

El tiempo de traslado entre los niveles máximos registrados entre las estaciones de Villa Montes y Misión La Paz fue de aproximadamente 31 hs.



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

Derrames

Con las alturas medias diarias registradas desde el 1 al 15 de febrero se calcularon los derrames diarios. Se obtuvieron los siguientes diagramas de derrames diarios y acumulados:

Las Figuras N° 11 y N° 12 muestran la comparación de derrame diario y acumulado en la estación Villa Montes para los años 2015 y 2016.

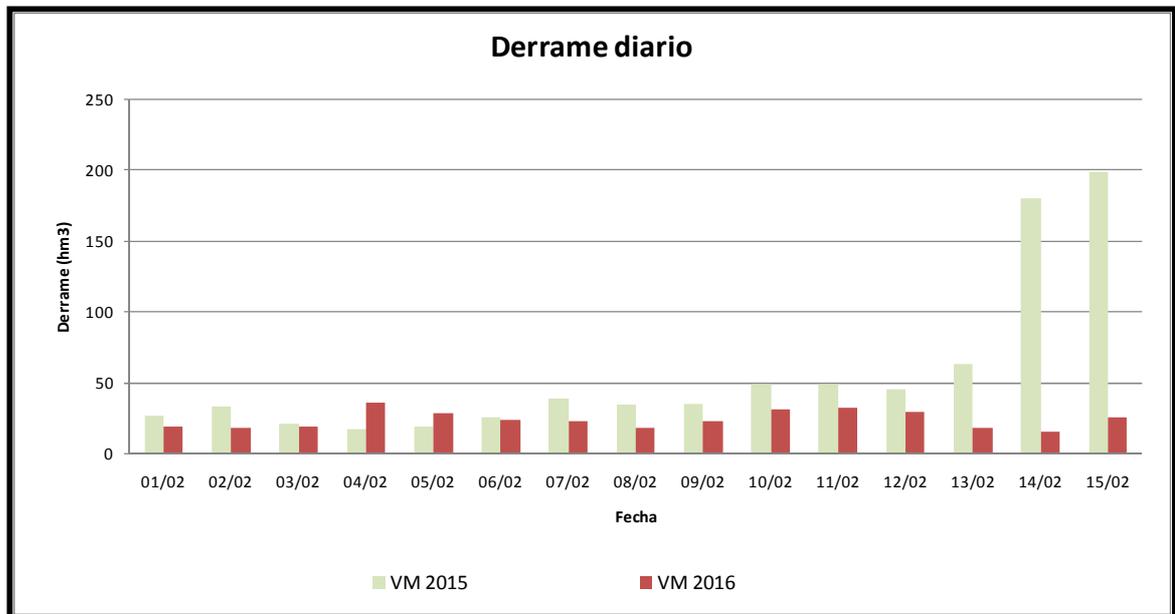


Figura N° 11: Derrame diario 2015-2016- estación Villa Montes



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

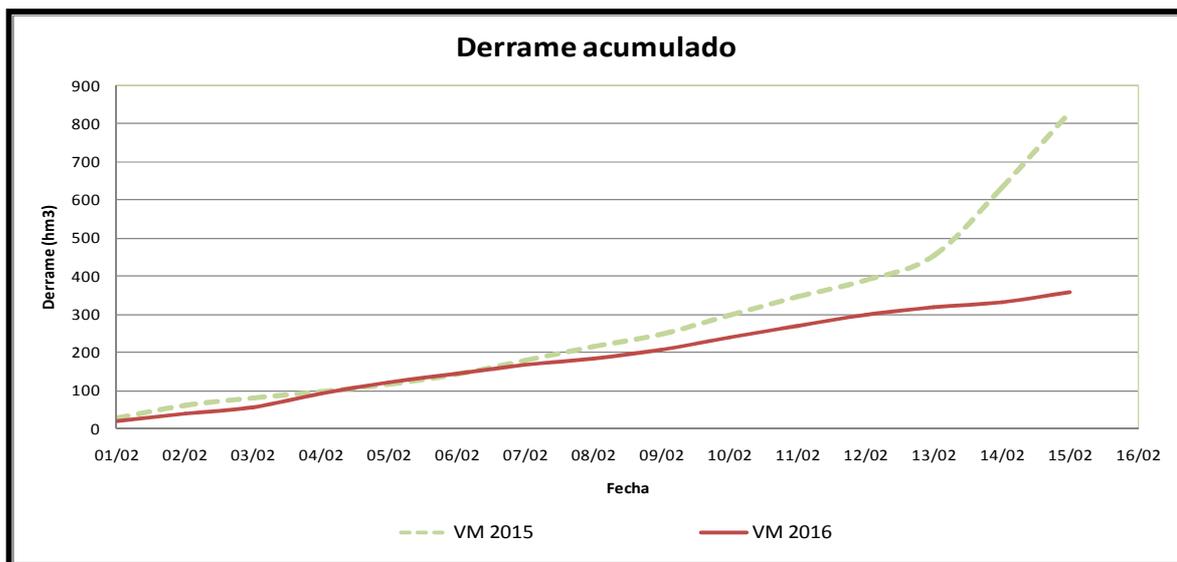


Figura N° 12: Derrame acumulado 2015-2016- estación Villa Montes

Las Figuras N° 13 y N° 14 muestran la comparación de derrame diario y acumulado en la estación Misión La Paz para los años 2015 y 2016.

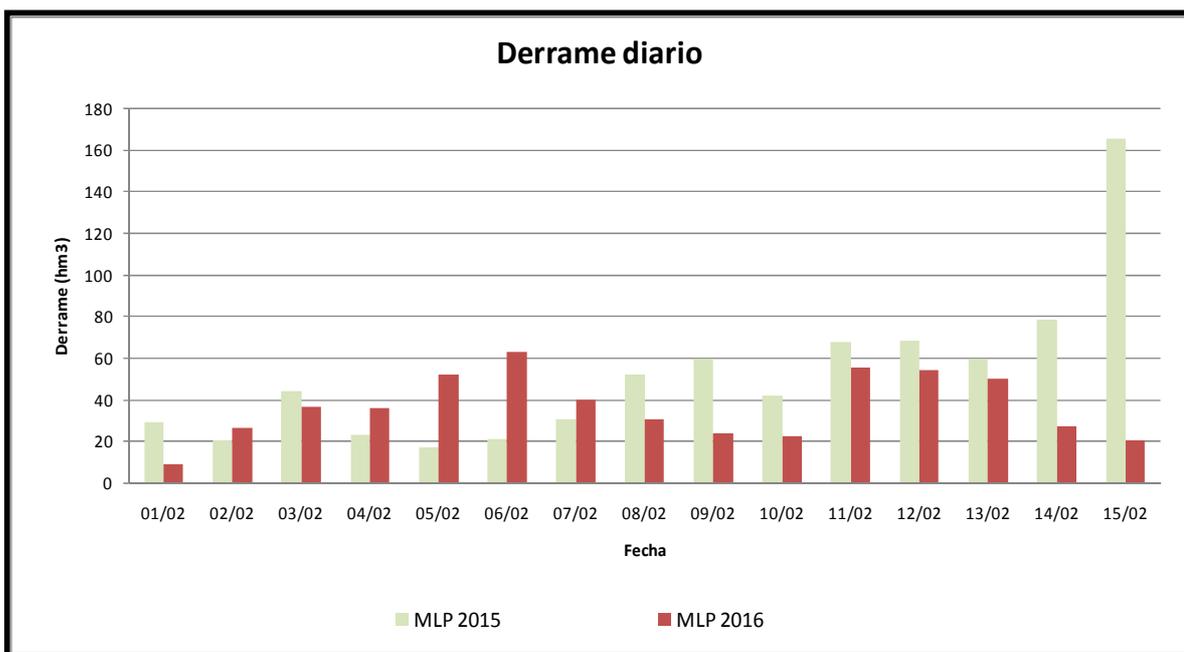


Figura N° 13: Derrame diario 2015-2016- estación Misión La Paz



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

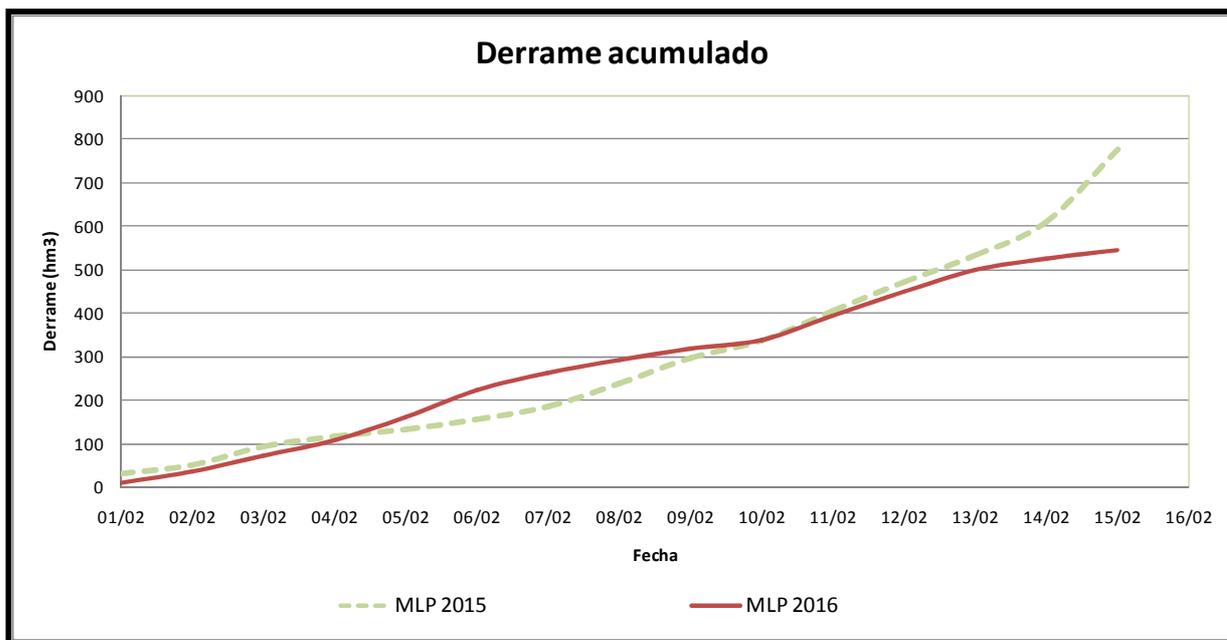


Figura N° 14: Derrame acumulado 2015-2016- estación Misión La Paz

Las Figuras N° 15 y N° 16 muestran la comparación de derrame diario y acumulado en las estaciones de Villa Montes y Misión La Paz para el período analizado.



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

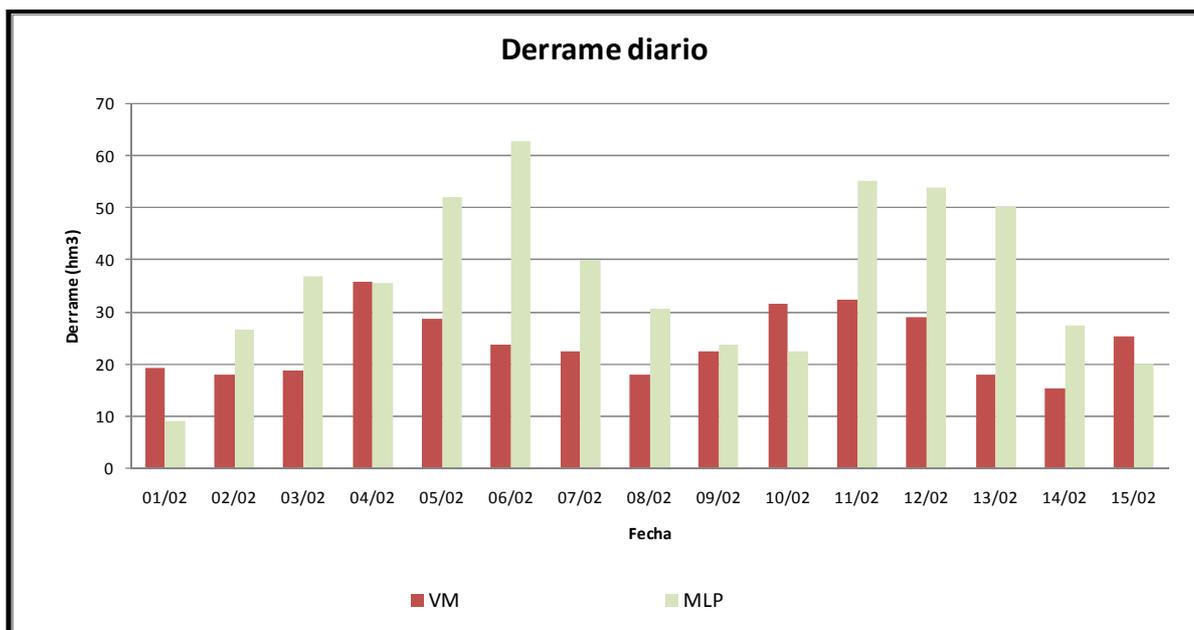


Figura N° 15: Derrame diario

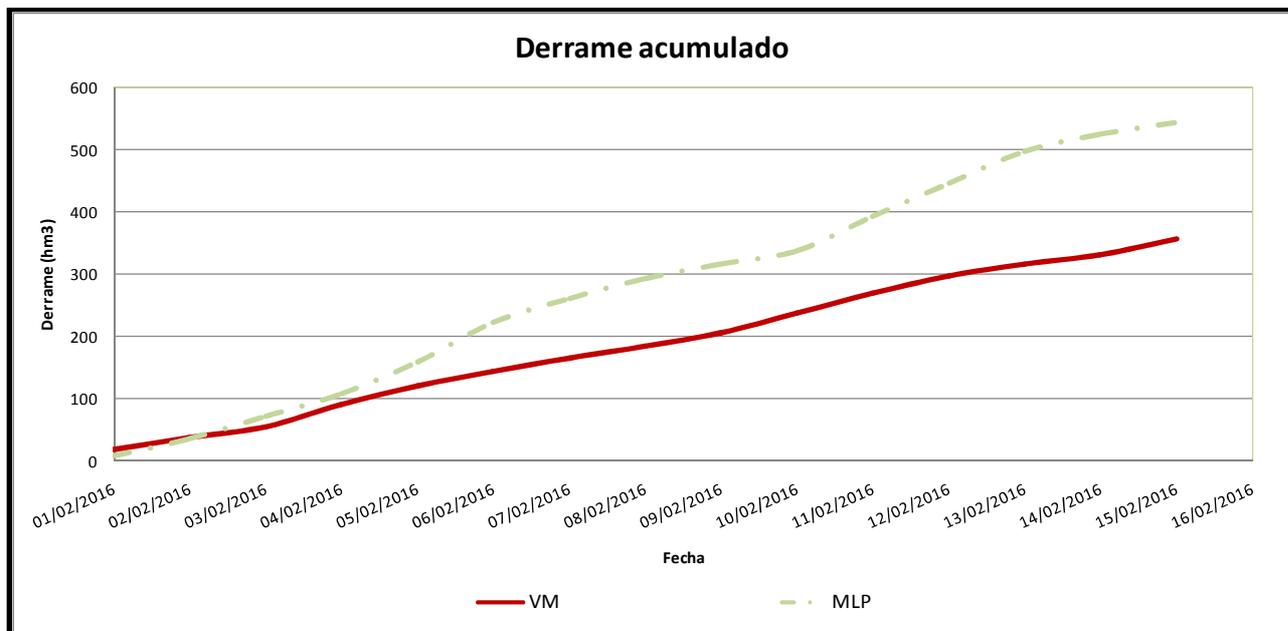


Figura N° 16: Derrame acumulado

En el caso de la estación Villa Montes el derrame acumulado para el período señalada fue de **356 hm³**, en la estación Misión La Paz fue de **544 hm³**, siendo una diferencia entre ambos de **188 hm³**.



COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

DIRECCION EJECUTIVA

<http://www.pilcomayo.net>

Conclusiones

- Los niveles registrados en las estaciones de Villa Montes y Misión La Paz no fueron significativos. En el caso de la estación de Villa Montes se mantuvieron muy por debajo del nivel de alerta de **3m**. En el caso de la estación Misión La Paz se superó el nivel de alerta de **5m** en pocos días y durante poco tiempo.
- Como se aprecia en las Figuras N° 15 y 16, en la estación Misión La Paz se registraron mayores volúmenes, esto probablemente sea consecuencia de precipitaciones registradas entre ambos tramos. Cabe aclarar que la única estación pluviométrica disponible entre Villa Montes y Misión La Paz es la del Aeropuerto de Yacuiba.

DE CTN, UMyCD

Sucre, 17 de febrero de 2016