



**Instituto Politécnico Nacional  
Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería  
Campus Zacatecas**



Ingeniería Mecatrónica

*Tópicos avanzados de sensores*

*Grupo: 3MM7*

## ***Práctica 8. Sensor de flujo***

***Alumnos:***

***Jesús Aldair García Delgado***

***Jesús Alfredo Juárez Madera***

***Docente: Ramon Jaramillo Martínez***

***Fecha de entrega: junio 2023***

## Objetivo

Comprender el funcionamiento de un sensor de flujo.

## Investigación previa

Los sensores de flujo son utilizados para medir el caudal de fluido que pasa por un conducto, generalmente agua dentro de un orificio o tubo. El principio de funcionamiento de estos se basa en un ventilador por el cual pasa el fluido y lo hace girar mientras un sensor de efecto Hall mide la cantidad de pulsos dependiendo de la velocidad con la que el fluido atraviesa el sensor. Los pulsos luego son enviados a un sistema de adquisición de datos y mediante una fórmula de conversión dada por fabricante, se obtiene el volumen en metros cúbicos o litros por minuto.

Este sistema tiene la desventaja de que representar una interferencia en el camino del fluido, le quita energía y esto puede alterar la presión y velocidad con la que sale del sensor.

Además, se tienen márgenes de medición más bajos que otro tipo de sensores MEM's, debido a la interacción mecánica del ventilador.

A partir de esto, se deben tener ciertas consideraciones a la hora de elegir un sensor de flujo para los proyectos a realizar:

- Rango de medición del sensor: Los valores máximos y mínimos en los cuales se dan medidas certeras.
- Presión de trabajo: Es importante este punto ya que de esto depende la integrada del sensor dentro del sistema a medir.

Estos sensores tienen una gran aplicación tanto en la industria como en la vida cotidiana, ya que pueden ser utilizados en las llenadoras de agua para medir la cantidad exacta de llenado de las unidades, en los sistemas de distribución de agua o gas en las industrias y principalmente en los medidores de agua de las casas. También se pueden utilizar en el hogar para tener un registro del agua en conjunto con el medidor.

## Procedimiento

Se realizó la conexión entre la fuente de líquido (Llave) y el sensor de flujo SY-402. Tras esto se hizo pasar agua hasta que se comenzó a detectar flujo en el programa de Arduino.

COM5		
FrecuenciaPulsos: 22Hz	Caudal: 2.933 L/m	176.000L/h
FrecuenciaPulsos: 22Hz	Caudal: 2.933 L/m	176.000L/h
FrecuenciaPulsos: 22Hz	Caudal: 2.933 L/m	176.000L/h
FrecuenciaPulsos: 19Hz	Caudal: 2.533 L/m	152.000L/h
FrecuenciaPulsos: 14Hz	Caudal: 1.867 L/m	112.000L/h
FrecuenciaPulsos: 10Hz	Caudal: 1.333 L/m	80.000L/h
FrecuenciaPulsos: 9Hz	Caudal: 1.200 L/m	72.000L/h
FrecuenciaPulsos: 8Hz	Caudal: 1.067 L/m	64.000L/h
FrecuenciaPulsos: 8Hz	Caudal: 1.067 L/m	64.000L/h
FrecuenciaPulsos: 8Hz	Caudal: 1.067 L/m	64.000L/h
FrecuenciaPulsos: 7Hz	Caudal: 0.933 L/m	56.000L/h
FrecuenciaPulsos: 7Hz	Caudal: 0.933 L/m	56.000L/h
FrecuenciaPulsos: 6Hz	Caudal: 0.800 L/m	48.000L/h
FrecuenciaPulsos: 6Hz	Caudal: 0.800 L/m	48.000L/h
FrecuenciaPulsos: 6Hz	Caudal: 0.800 L/m	48.000L/h

*Ilustración 1. Flujo mínimo registrado.*

COM5		
FrecuenciaPulsos: 135Hz	Caudal: 18.000 L/m	1080.000L/h
FrecuenciaPulsos: 175Hz	Caudal: 23.333 L/m	1400.000L/h
FrecuenciaPulsos: 188Hz	Caudal: 25.067 L/m	1504.000L/h
FrecuenciaPulsos: 189Hz	Caudal: 25.200 L/m	1512.000L/h
FrecuenciaPulsos: 189Hz	Caudal: 25.200 L/m	1512.000L/h
FrecuenciaPulsos: 188Hz	Caudal: 25.067 L/m	1504.000L/h
FrecuenciaPulsos: 189Hz	Caudal: 25.200 L/m	1512.000L/h
FrecuenciaPulsos: 188Hz	Caudal: 25.067 L/m	1504.000L/h
FrecuenciaPulsos: 188Hz	Caudal: 25.067 L/m	1504.000L/h
FrecuenciaPulsos: 187Hz	Caudal: 24.933 L/m	1496.000L/h
FrecuenciaPulsos: 187Hz	Caudal: 24.933 L/m	1496.000L/h
FrecuenciaPulsos: 187Hz	Caudal: 24.933 L/m	1496.000L/h
FrecuenciaPulsos: 187Hz	Caudal: 24.933 L/m	1496.000L/h
FrecuenciaPulsos: 184Hz	Caudal: 24.533 L/m	1472.000L/h
FrecuenciaPulsos: 186Hz	Caudal: 24.800 L/m	1488.000L/h

*Ilustración 2. Flujo a velocidad media.*

FrecuenciaPulsos: 267Hz	Caudal: 35.600 L/m	2136.000L/h
FrecuenciaPulsos: 272Hz	Caudal: 36.267 L/m	2176.000L/h
FrecuenciaPulsos: 269Hz	Caudal: 35.867 L/m	2152.000L/h
FrecuenciaPulsos: 273Hz	Caudal: 36.400 L/m	2184.000L/h
FrecuenciaPulsos: 272Hz	Caudal: 36.267 L/m	2176.000L/h
FrecuenciaPulsos: 271Hz	Caudal: 36.133 L/m	2168.000L/h
FrecuenciaPulsos: 266Hz	Caudal: 35.467 L/m	2128.000L/h
FrecuenciaPulsos: 264Hz	Caudal: 35.200 L/m	2112.000L/h
FrecuenciaPulsos: 262Hz	Caudal: 34.933 L/m	2096.000L/h
FrecuenciaPulsos: 265Hz	Caudal: 35.333 L/m	2120.000L/h
FrecuenciaPulsos: 271Hz	Caudal: 36.133 L/m	2168.000L/h
FrecuenciaPulsos: 268Hz	Caudal: 35.733 L/m	2144.000L/h
FrecuenciaPulsos: 266Hz	Caudal: 35.467 L/m	2128.000L/h
FrecuenciaPulsos: 276Hz	Caudal: 36.800 L/m	2208.000L/h
FrecuenciaPulsos: 265Hz	Caudal: 35.333 L/m	2120.000L/h
FrecuenciaPulsos: 62Hz	Caudal: 8.267 L/m	496.000L/h

*Ilustración 3. Flujo máximo.*

Como se puede observar, la relación de flujo es lineal según la medida de pulsos registrados. Esto es así debido a la fórmula utilizada, obtenida a partir de un ejercicio propuesto vía internet.

El flujo máximo medido no corresponde con el dado en la hoja de datos (6 L/m), pues se puede ver que el sensor arroja datos mucho mayores. Sin embargo, es necesario realizar una prueba de flujo con un volumen conocido de agua para verificar si los datos son correctos.

Se realizó el experimento nuevamente pero en esta ocasión se tomó video del avance del medidor de agua para verificar la cantidad de volumen de agua que sale por la manguera y compararlo con lo medido por el sensor en un cierto tiempo. Según el video, se muestra el consumo de 2.8 L de agua en aproximadamente 112 segundos, y los valores del sensor de flujo dan un promedio de 20 L/m de flujo a través del sensor. Como se puede ver, esto es incorrecto ya que daría un volumen aproximado de 40 Litros de agua. Este error se debe a la constante de calibración dada en el ejercicio de 7.5. Con la constante en 65, se obtiene datos más acertados.

Pulsos	Constante 7.5	Constante 65
184	24.533 L/m	2.8 L/m
150	20 L/m	2.3 L/m
140	18.667 L/m	2.15 L/m

*Ilustración 4. Tabla de comparación constante de calibración.*

Al colocar dos sensores en serie se realizó nuevamente el ejercicio 3 veces y se obtuvo una diferencia de alrededor de 2 a 3 litros entre el primer y el segundo sensor, lo cual demuestra que si existe una pérdida de velocidad a la salida del sensor de flujo.

Prueba	Medida sensor 1	Medida sensor 2
1	21.067 L/m	18.267 L/m
2	19.6 L/m	18 L/m
3	23.2 L/m	19.467 L/m

*Ilustración 5. Comparación entre dos sensores en serie.*

## Conclusiones

El ejercicio se realizó con una constante 7.5 para determinar el flujo, por lo que todas las mediciones están alrededor de 10 veces más de lo que debería estar. Sin embargo, se pueden obtener los datos necesarios que solicita cada ejercicio.

Como se menciona en la primera actividad, fue necesario un ejercicio extra para determinar la constante correcta de calibración del sensor de flujo, la cual fue puesta en 65 tomando como base el tiempo de llenado de un litro de agua a través del sensor en un tiempo de 50 segundos. Con esto, se fue variando la constante hasta que se llegó a un flujo medio de 1.2 L/m, lo cual corresponde al flujo necesario para llenar el volumen de control en el tiempo estipulado. Con esto, se notó que los errores en cuanto al flujo permitido en la hoja de datos y las mediciones eran debido a esta constante errónea de medición.

El flujo máximo que se suministró al sistema con la nueva constante da un valor de casi 5 L/m, lo cual sí está dentro del margen de la hoja de datos. Para la medición del volumen de agua con el medidor de agua de la casa, se tuvo que investigar el cómo leer los datos que este provee, y fue por esto que se notó el error en la constante de calibración. Sin embargo, aun difieren las mediciones entre el sensor y el medidor de agua.

## Link al repositorio:

<https://github.com/AlfredMadera/TopicosAvanzadosDeSensores>

## Anexo 1: Datos de flujo en prueba con medidor de agua.

FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos: 2Hz	Caudal: 0.267 L/m	16.000L/h
FrecuenciaPulsos: 184Hz	Caudal: 24.533 L/m	1472.000L/h
FrecuenciaPulsos: 227Hz	Caudal: 30.267 L/m	1816.000L/h
FrecuenciaPulsos: 194Hz	Caudal: 25.867 L/m	1552.000L/h
FrecuenciaPulsos: 189Hz	Caudal: 25.200 L/m	1512.000L/h
FrecuenciaPulsos: 184Hz	Caudal: 24.533 L/m	1472.000L/h
FrecuenciaPulsos: 179Hz	Caudal: 23.867 L/m	1432.000L/h
FrecuenciaPulsos: 176Hz	Caudal: 23.467 L/m	1408.000L/h
FrecuenciaPulsos: 177Hz	Caudal: 23.600 L/m	1416.000L/h
FrecuenciaPulsos: 174Hz	Caudal: 23.200 L/m	1392.000L/h
FrecuenciaPulsos: 171Hz	Caudal: 22.800 L/m	1368.000L/h
FrecuenciaPulsos: 170Hz	Caudal: 22.667 L/m	1360.000L/h
FrecuenciaPulsos: 168Hz	Caudal: 22.400 L/m	1344.000L/h
FrecuenciaPulsos: 166Hz	Caudal: 22.133 L/m	1328.000L/h
FrecuenciaPulsos: 164Hz	Caudal: 21.867 L/m	1312.000L/h
FrecuenciaPulsos: 163Hz	Caudal: 21.733 L/m	1304.000L/h
FrecuenciaPulsos: 164Hz	Caudal: 21.867 L/m	1312.000L/h
FrecuenciaPulsos: 130Hz	Caudal: 17.333 L/m	1040.000L/h

FrecuenciaPulsos: 144Hz	Caudal: 19.200 L/m	1152.000L/h
FrecuenciaPulsos: 153Hz	Caudal: 20.400 L/m	1224.000L/h
FrecuenciaPulsos: 154Hz	Caudal: 20.533 L/m	1232.000L/h
FrecuenciaPulsos: 153Hz	Caudal: 20.400 L/m	1224.000L/h
FrecuenciaPulsos: 154Hz	Caudal: 20.533 L/m	1232.000L/h
FrecuenciaPulsos: 153Hz	Caudal: 20.400 L/m	1224.000L/h
FrecuenciaPulsos: 152Hz	Caudal: 20.267 L/m	1216.000L/h
FrecuenciaPulsos: 151Hz	Caudal: 20.133 L/m	1208.000L/h
FrecuenciaPulsos: 150Hz	Caudal: 20.000 L/m	1200.000L/h
FrecuenciaPulsos: 150Hz	Caudal: 20.000 L/m	1200.000L/h
FrecuenciaPulsos: 149Hz	Caudal: 19.867 L/m	1192.000L/h
FrecuenciaPulsos: 148Hz	Caudal: 19.733 L/m	1184.000L/h
FrecuenciaPulsos: 147Hz	Caudal: 19.600 L/m	1176.000L/h
FrecuenciaPulsos: 147Hz	Caudal: 19.600 L/m	1176.000L/h
FrecuenciaPulsos: 146Hz	Caudal: 19.467 L/m	1168.000L/h
FrecuenciaPulsos: 146Hz	Caudal: 19.467 L/m	1168.000L/h
FrecuenciaPulsos: 145Hz	Caudal: 19.333 L/m	1160.000L/h
FrecuenciaPulsos: 144Hz	Caudal: 19.200 L/m	1152.000L/h
FrecuenciaPulsos: 144Hz	Caudal: 19.200 L/m	1152.000L/h
FrecuenciaPulsos: 144Hz	Caudal: 19.200 L/m	1152.000L/h
FrecuenciaPulsos: 144Hz	Caudal: 19.200 L/m	1152.000L/h
FrecuenciaPulsos: 143Hz	Caudal: 19.067 L/m	1144.000L/h
FrecuenciaPulsos: 143Hz	Caudal: 19.067 L/m	1144.000L/h
FrecuenciaPulsos: 142Hz	Caudal: 18.933 L/m	1136.000L/h
FrecuenciaPulsos: 143Hz	Caudal: 19.067 L/m	1144.000L/h
FrecuenciaPulsos: 142Hz	Caudal: 18.933 L/m	1136.000L/h
FrecuenciaPulsos: 141Hz	Caudal: 18.800 L/m	1128.000L/h
FrecuenciaPulsos: 142Hz	Caudal: 18.933 L/m	1136.000L/h
FrecuenciaPulsos: 141Hz	Caudal: 18.800 L/m	1128.000L/h

FrecuenciaPulsos: 141Hz	Caudal: 18.800 L/m	1128.000L/h
FrecuenciaPulsos: 140Hz	Caudal: 18.667 L/m	1120.000L/h
FrecuenciaPulsos: 141Hz	Caudal: 18.800 L/m	1128.000L/h
FrecuenciaPulsos: 140Hz	Caudal: 18.667 L/m	1120.000L/h
FrecuenciaPulsos: 139Hz	Caudal: 18.533 L/m	1112.000L/h
FrecuenciaPulsos: 140Hz	Caudal: 18.667 L/m	1120.000L/h
FrecuenciaPulsos: 140Hz	Caudal: 18.667 L/m	1120.000L/h
FrecuenciaPulsos: 139Hz	Caudal: 18.533 L/m	1112.000L/h
FrecuenciaPulsos: 139Hz	Caudal: 18.533 L/m	1112.000L/h
FrecuenciaPulsos: 138Hz	Caudal: 18.400 L/m	1104.000L/h
FrecuenciaPulsos: 139Hz	Caudal: 18.533 L/m	1112.000L/h
FrecuenciaPulsos: 138Hz	Caudal: 18.400 L/m	1104.000L/h
FrecuenciaPulsos: 138Hz	Caudal: 18.400 L/m	1104.000L/h
FrecuenciaPulsos: 137Hz	Caudal: 18.267 L/m	1096.000L/h
FrecuenciaPulsos: 138Hz	Caudal: 18.400 L/m	1104.000L/h
FrecuenciaPulsos: 137Hz	Caudal: 18.267 L/m	1096.000L/h
FrecuenciaPulsos: 137Hz	Caudal: 18.267 L/m	1096.000L/h
FrecuenciaPulsos: 137Hz	Caudal: 18.267 L/m	1096.000L/h
FrecuenciaPulsos: 137Hz	Caudal: 18.267 L/m	1096.000L/h
FrecuenciaPulsos: 136Hz	Caudal: 18.133 L/m	1088.000L/h
FrecuenciaPulsos: 136Hz	Caudal: 18.133 L/m	1088.000L/h
FrecuenciaPulsos: 136Hz	Caudal: 18.133 L/m	1088.000L/h
FrecuenciaPulsos: 136Hz	Caudal: 18.133 L/m	1088.000L/h
FrecuenciaPulsos: 136Hz	Caudal: 18.133 L/m	1088.000L/h
FrecuenciaPulsos: 135Hz	Caudal: 18.000 L/m	1080.000L/h
FrecuenciaPulsos: 136Hz	Caudal: 18.133 L/m	1088.000L/h
FrecuenciaPulsos: 135Hz	Caudal: 18.000 L/m	1080.000L/h
FrecuenciaPulsos: 135Hz	Caudal: 18.000 L/m	1080.000L/h
FrecuenciaPulsos: 137Hz	Caudal: 18.267 L/m	1096.000L/h

FrecuenciaPulsos: 137Hz	Caudal: 18.267 L/m	1096.000L/h
FrecuenciaPulsos: 137Hz	Caudal: 18.267 L/m	1096.000L/h
FrecuenciaPulsos: 136Hz	Caudal: 18.133 L/m	1088.000L/h
FrecuenciaPulsos: 137Hz	Caudal: 18.267 L/m	1096.000L/h
FrecuenciaPulsos: 137Hz	Caudal: 18.267 L/m	1096.000L/h
FrecuenciaPulsos: 136Hz	Caudal: 18.133 L/m	1088.000L/h
FrecuenciaPulsos: 136Hz	Caudal: 18.133 L/m	1088.000L/h
FrecuenciaPulsos: 136Hz	Caudal: 18.133 L/m	1088.000L/h
FrecuenciaPulsos: 136Hz	Caudal: 18.133 L/m	1088.000L/h
FrecuenciaPulsos: 136Hz	Caudal: 18.133 L/m	1088.000L/h
FrecuenciaPulsos: 136Hz	Caudal: 18.133 L/m	1088.000L/h
FrecuenciaPulsos: 135Hz	Caudal: 18.000 L/m	1080.000L/h
FrecuenciaPulsos: 136Hz	Caudal: 18.133 L/m	1088.000L/h
FrecuenciaPulsos: 135Hz	Caudal: 18.000 L/m	1080.000L/h
FrecuenciaPulsos: 135Hz	Caudal: 18.000 L/m	1080.000L/h
FrecuenciaPulsos: 135Hz	Caudal: 18.000 L/m	1080.000L/h
FrecuenciaPulsos: 135Hz	Caudal: 18.000 L/m	1080.000L/h
FrecuenciaPulsos: 134Hz	Caudal: 17.867 L/m	1072.000L/h
FrecuenciaPulsos: 135Hz	Caudal: 18.000 L/m	1080.000L/h
FrecuenciaPulsos: 134Hz	Caudal: 17.867 L/m	1072.000L/h
FrecuenciaPulsos: 134Hz	Caudal: 17.867 L/m	1072.000L/h
FrecuenciaPulsos: 134Hz	Caudal: 17.867 L/m	1072.000L/h
FrecuenciaPulsos: 134Hz	Caudal: 17.867 L/m	1072.000L/h
FrecuenciaPulsos: 134Hz	Caudal: 17.867 L/m	1072.000L/h
FrecuenciaPulsos: 134Hz	Caudal: 17.867 L/m	1072.000L/h
FrecuenciaPulsos: 133Hz	Caudal: 17.733 L/m	1064.000L/h
FrecuenciaPulsos: 134Hz	Caudal: 17.867 L/m	1072.000L/h



FrecuenciaPulsos: 133Hz	Caudal: 17.733 L/m	1064.000L/h
FrecuenciaPulsos: 133Hz	Caudal: 17.733 L/m	1064.000L/h
FrecuenciaPulsos: 133Hz	Caudal: 17.733 L/m	1064.000L/h
FrecuenciaPulsos: 133Hz	Caudal: 17.733 L/m	1064.000L/h
FrecuenciaPulsos: 133Hz	Caudal: 17.733 L/m	1064.000L/h
FrecuenciaPulsos: 133Hz	Caudal: 17.733 L/m	1064.000L/h
FrecuenciaPulsos: 133Hz	Caudal: 17.733 L/m	1064.000L/h
FrecuenciaPulsos: 133Hz	Caudal: 17.733 L/m	1064.000L/h
FrecuenciaPulsos: 33Hz	Caudal: 4.400 L/m	264.000L/h
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h

---

## Anexo 2: Prueba de 2 sensores en serie

FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 1Hz	Caudal 2 : 0.133 L/m	28.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 128Hz	Caudal: 17.067 L/m	1024.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 143Hz	Caudal 2 : 19.067 L/m	21144.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 177Hz	Caudal: 23.600 L/m	1416.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 158Hz	Caudal 2 : 21.067 L/m	21264.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 180Hz	Caudal: 24.000 L/m	1440.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 154Hz	Caudal 2 : 20.533 L/m	21232.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 172Hz	Caudal: 22.933 L/m	1376.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 145Hz	Caudal 2 : 19.333 L/m	21160.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 156Hz	Caudal: 20.800 L/m	1248.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 139Hz	Caudal 2 : 18.533 L/m	21112.000L/h 2

FrecuenciaPulsos: 158Hz	Caudal: 21.067 L/m	1264.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 137Hz	Caudal 2 : 18.267 L/m	21096.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 151Hz	Caudal: 20.133 L/m	1208.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 123Hz	Caudal 2 : 16.400 L/m	2984.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 132Hz	Caudal: 17.600 L/m	1056.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 54Hz	Caudal 2 : 7.200 L/m	2432.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 6Hz	Caudal: 0.800 L/m	48.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 28Hz	Caudal: 3.733 L/m	224.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 119Hz	Caudal 2 : 15.867 L/m	2952.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 149Hz	Caudal: 19.867 L/m	1192.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 109Hz	Caudal 2 : 14.533 L/m	2872.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 121Hz	Caudal: 16.133 L/m	968.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 123Hz	Caudal 2 : 16.400 L/m	2984.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 149Hz	Caudal: 19.867 L/m	1192.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 124Hz	Caudal 2 : 16.533 L/m	2992.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 147Hz	Caudal: 19.600 L/m	1176.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 135Hz	Caudal 2 : 18.000 L/m	21080.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 156Hz	Caudal: 20.800 L/m	1248.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 133Hz	Caudal 2 : 17.733 L/m	21064.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 149Hz	Caudal: 19.867 L/m	1192.000L/h

FrecuenciaPulsos 2: 130Hz	Caudal 2 : 17.333 L/m	21040.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 146Hz	Caudal: 19.467 L/m	1168.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 126Hz	Caudal 2 : 16.800 L/m	21008.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 142Hz	Caudal: 18.933 L/m	1136.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 122Hz	Caudal 2 : 16.267 L/m	2976.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 140Hz	Caudal: 18.667 L/m	1120.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 122Hz	Caudal 2 : 16.267 L/m	2976.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 139Hz	Caudal: 18.533 L/m	1112.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 115Hz	Caudal 2 : 15.333 L/m	2920.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 47Hz	Caudal: 6.267 L/m	376.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 1Hz	Caudal 2 : 0.133 L/m	28.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 29Hz	Caudal 2 : 3.867 L/m	2232.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 170Hz	Caudal: 22.667 L/m	1360.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 144Hz	Caudal 2 : 19.200 L/m	21152.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 161Hz	Caudal: 21.467 L/m	1288.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 152Hz	Caudal 2 : 20.267 L/m	21216.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 174Hz	Caudal: 23.200 L/m	1392.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 146Hz	Caudal 2 : 19.467 L/m	21168.000L/h 2

FrecuenciaPulsos: 174Hz	Caudal: 23.200 L/m	1392.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 151Hz	Caudal 2 : 20.133 L/m	21208.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 166Hz	Caudal: 22.133 L/m	1328.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 143Hz	Caudal 2 : 19.067 L/m	21144.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 162Hz	Caudal: 21.600 L/m	1296.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 141Hz	Caudal 2 : 18.800 L/m	21128.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 161Hz	Caudal: 21.467 L/m	1288.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 139Hz	Caudal 2 : 18.533 L/m	21112.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 51Hz	Caudal: 6.800 L/m	408.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 4Hz	Caudal 2 : 0.533 L/m	232.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 1Hz	Caudal: 0.133 L/m	8.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 2Hz	Caudal: 0.267 L/m	16.000L/h

FrecuenciaPulsos 2: 0Hz      Caudal 2 : 0.000 L/m      20.000L/h 2

FrecuenciaPulsos: 0Hz      Caudal: 0.000 L/m      0.000L/h

FrecuenciaPulsos 2: 0Hz      Caudal 2 : 0.000 L/m      20.000L/h 2

FrecuenciaPulsos: 0Hz      Caudal: 0.000 L/m      0.000L/h

FrecuenciaPulsos 2: 0Hz      Caudal 2 : 0.000 L/m      20.000L/h 2

FrecuenciaPulsos: 0Hz      Caudal: 0.000 L/m      0.000L/h

FrecuenciaPulsos 2: 0Hz      Caudal 2 : 0.000 L/m      20.000L/h 2

FrecuenciaPulsos: 0Hz      Caudal: 0.000 L/m      0.000L/h

FrecuenciaPulsos 2: 0Hz      Caudal 2 : 0.000 L/m      20.000L/h 2

FrecuenciaPulsos: 1Hz      Caudal: 0.133 L/m      8.000L/h

FrecuenciaPulsos 2: 0Hz      Caudal 2 : 0.000 L/m      20.000L/h 2

FrecuenciaPulsos: 0Hz      Caudal: 0.000 L/m      0.000L/h

FrecuenciaPulsos 2: 0Hz      Caudal 2 : 0.000 L/m      20.000L/h 2

FrecuenciaPulsos: 0Hz      Caudal: 0.000 L/m      0.000L/h

FrecuenciaPulsos 2: 0Hz      Caudal 2 : 0.000 L/m      20.000L/h 2

FrecuenciaPulsos: 0Hz      Caudal: 0.000 L/m      0.000L/h

FrecuenciaPulsos 2: 0Hz      Caudal 2 : 0.000 L/m      20.000L/h 2

\_\_\_\_\_

FrecuenciaPulsos: 0Hz      Caudal: 0.000 L/m      0.000L/h

FrecuenciaPulsos 2: 1Hz      Caudal 2 : 0.133 L/m      28.000L/h 2

FrecuenciaPulsos: 128Hz      Caudal: 17.067 L/m      1024.000L/h

FrecuenciaPulsos 2: 143Hz      Caudal 2 : 19.067 L/m      21144.000L/h 2

FrecuenciaPulsos: 177Hz      Caudal: 23.600 L/m      1416.000L/h

FrecuenciaPulsos 2: 158Hz      Caudal 2 : 21.067 L/m      21264.000L/h 2

FrecuenciaPulsos: 180Hz      Caudal: 24.000 L/m      1440.000L/h

FrecuenciaPulsos 2: 154Hz      Caudal 2 : 20.533 L/m      21232.000L/h 2

FrecuenciaPulsos: 172Hz      Caudal: 22.933 L/m      1376.000L/h

FrecuenciaPulsos 2: 145Hz      Caudal 2 : 19.333 L/m      21160.000L/h 2

FrecuenciaPulsos: 156Hz      Caudal: 20.800 L/m      1248.000L/h

FrecuenciaPulsos 2: 139Hz	Caudal 2 : 18.533 L/m	21112.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 158Hz	Caudal: 21.067 L/m	1264.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 137Hz	Caudal 2 : 18.267 L/m	21096.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 151Hz	Caudal: 20.133 L/m	1208.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 123Hz	Caudal 2 : 16.400 L/m	2984.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 132Hz	Caudal: 17.600 L/m	1056.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 54Hz	Caudal 2 : 7.200 L/m	2432.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 6Hz	Caudal: 0.800 L/m	48.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 28Hz	Caudal: 3.733 L/m	224.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 119Hz	Caudal 2 : 15.867 L/m	2952.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 149Hz	Caudal: 19.867 L/m	1192.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 109Hz	Caudal 2 : 14.533 L/m	2872.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 121Hz	Caudal: 16.133 L/m	968.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 123Hz	Caudal 2 : 16.400 L/m	2984.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 149Hz	Caudal: 19.867 L/m	1192.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 124Hz	Caudal 2 : 16.533 L/m	2992.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 147Hz	Caudal: 19.600 L/m	1176.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 135Hz	Caudal 2 : 18.000 L/m	21080.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 156Hz	Caudal: 20.800 L/m	1248.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 133Hz	Caudal 2 : 17.733 L/m	21064.000L/h 2

FrecuenciaPulsos: 149Hz	Caudal: 19.867 L/m	1192.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 130Hz	Caudal 2 : 17.333 L/m	21040.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 146Hz	Caudal: 19.467 L/m	1168.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 126Hz	Caudal 2 : 16.800 L/m	21008.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 142Hz	Caudal: 18.933 L/m	1136.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 122Hz	Caudal 2 : 16.267 L/m	2976.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 140Hz	Caudal: 18.667 L/m	1120.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 122Hz	Caudal 2 : 16.267 L/m	2976.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 139Hz	Caudal: 18.533 L/m	1112.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 115Hz	Caudal 2 : 15.333 L/m	2920.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 47Hz	Caudal: 6.267 L/m	376.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 1Hz	Caudal 2 : 0.133 L/m	28.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 29Hz	Caudal 2 : 3.867 L/m	2232.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 170Hz	Caudal: 22.667 L/m	1360.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 144Hz	Caudal 2 : 19.200 L/m	21152.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 161Hz	Caudal: 21.467 L/m	1288.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 152Hz	Caudal 2 : 20.267 L/m	21216.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 174Hz	Caudal: 23.200 L/m	1392.000L/h

FrecuenciaPulsos 2: 146Hz	Caudal 2 : 19.467 L/m	21168.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 174Hz	Caudal: 23.200 L/m	1392.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 151Hz	Caudal 2 : 20.133 L/m	21208.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 166Hz	Caudal: 22.133 L/m	1328.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 143Hz	Caudal 2 : 19.067 L/m	21144.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 162Hz	Caudal: 21.600 L/m	1296.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 141Hz	Caudal 2 : 18.800 L/m	21128.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 161Hz	Caudal: 21.467 L/m	1288.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 139Hz	Caudal 2 : 18.533 L/m	21112.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 51Hz	Caudal: 6.800 L/m	408.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 4Hz	Caudal 2 : 0.533 L/m	232.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2
FrecuenciaPulsos: 0Hz	Caudal: 0.000 L/m	0.000L/h
FrecuenciaPulsos 2: 0Hz	Caudal 2 : 0.000 L/m	20.000L/h 2

---