

# Turbina para gas Modelo TPG - 1100



## APTO PARA MEDIR PEQUEÑOS CAUDALES DE GASES

### Descripción general y funcionamiento

El transductor a turbina, comprende dos partes esenciales: el pick-up magnético (o sensor) y el rotor incluido en el kit de piezas interiores.

Este modelo posee un rotor transversal a la corriente del fluido, montado sobre un eje como ilustra el corte del cuerpo mostrado en la página 3.

El fluido gaseoso que se vá a medir pasa a través de una tobera que aumenta su velocidad, para que al impactar en la pala del rotor produzca el giro del mismo.

La velocidad de rotación será entonces proporcional al caudal.

Cada vez que una pala del rotor pasa frente al sensor, que se encuentra ubicado vinculando la caja de conexiones y el cuerpo de la turbina, genera un pulso eléctrico.

La relación existente entre los pulsos eléctricos y el caudal se denomina "FACTOR K" y se expresa como:

$$K = \frac{f \text{ (Frecuencia)}}{Q \text{ (Caudal)}} \left[ \frac{\text{Pulsos /seg}}{\text{L/seg}} \right] = \left[ \frac{\text{Pulsos}}{\text{Litros}} \right]$$



### Especificaciones técnicas

#### Rangos de Caudal en AMCH

##### Gases - TPG - 1100

| Modelo   | Conexiones | Rango     | Factor K (ppl) |
|----------|------------|-----------|----------------|
| TPG-1101 | 1/2" NPT   | reserva   |                |
| TPG-1102 | 1/2" NPT   | 0.1 - 0.5 | 1200           |
| TPG-1103 | 1/2" NPT   | 0.2 - 2   | 800            |
| TPG-1104 | 1/2" NPT   | reserva   |                |
| TPG-1105 | 1/2" NPT   | 0.6 - 3   | 300            |
| TPG-1106 | 1/2" NPT   | 1 - 5     | 200            |
| TPG-1107 | 3/4" NPT   | 2 - 10    | 100            |

Perdida de carga a caudal max 0.5 Bar

#### Errores Máximos del factor K Expresados como % del valor leído

|            |         |
|------------|---------|
| Precisión  | ± 1 %   |
| Exactitud  | ± 2 %   |
| Linealidad | ± 1.5 % |

Se transcriben los rangos de caudales de los distintos modelos. También se especifican los errores máximos dentro del rango de utilización.

# Selección del modelo

El factor K (pulsos/volumen) está expresado en volumen actual (esto es a presión y temperatura de operación).

Si el caudal a medir está expresado en condiciones estándar (S) o normales (N), estas deben llevarse a condiciones actuales:

$$QA = QS \times \frac{Ps}{Pa} \times \frac{Ta}{Ts} \quad \text{ó} \quad QA = QN \times \frac{Pn}{Pa} \times \frac{Ta}{Tn}$$

- QA = Caudal en AMCH
- QS = Caudal en SMCH
- QN = Caudal en NMCH
- Pa = Presión de operación
- Ta = Temperatura de operación
- Ts = Temperatura estándar: 288,15°K
- Ps = Presión estándar: 101,325 KPa
- Tn = Temperatura normal: 273,15° K
- Pn = Presión normal: 101,325 Kpa

Ejemplo: Calcular el caudal equivalente a 10 NMCH, para una cañería que opera a 3 bar y 50°C.

$$QA = QN \cdot \frac{1 \text{ Bar ABS}}{4 \text{ Bar ABS}} \times \frac{323.15 \text{ °K}}{273.15 \text{ °K}} = QN \times 0.295 = 2.95 \text{ AMCH}$$

Por lo tanto el modelo adecuado será el TPG-105 con rango 03-3 AMCH.

Si los datos del caudal ya están en ALPM o AMCH, se entra directamente a la tabla de caudales.

|  |                                       |                  |                                      |                |               |
|--|---------------------------------------|------------------|--------------------------------------|----------------|---------------|
| <b>ODIN S.A.</b>                                 | <b>INFORME DE CALIBRACIÓN TURBINA</b> | ORDEN FAB N°     |                                      |                |               |
|  | TP-1105                               | 5015             |                                      |                |               |
|  |                                       | INSTR. N°        |                                      |                |               |
|  |                                       | 4379             |                                      |                |               |
| CLIENTE: IN-SER                                  |                                       |                  |                                      |                |               |
| TURBINA MODELO: TP-1105                          |                                       |                  |                                      |                |               |
| RANGO DE MEDICIÓN: 1-10 LPM                      |                                       |                  |                                      |                |               |
| DIÁMETRO NOMINAL DE LA CAÑERÍA: 1/2"             |                                       |                  |                                      |                |               |
| VOLUMEN DE CALIBRACIÓN EN LITROS: 5              |                                       |                  |                                      |                |               |
| FECHA EMISIÓN: 26/09/2006                        |                                       |                  |                                      |                |               |
| <b>CURVA DE CALIBRACIÓN, SEIS PUNTOS EN AGUA</b> |                                       |                  |                                      |                |               |
| <b>Tiempo(seg)</b>                               | <b>Pulsos</b>                         | <b>Frec.(Hz)</b> | <b>K(PPL)</b>                        | <b>Qv(LPM)</b> | <b>Error%</b> |
| 29,768   | 11579                                 | 388,97           | 2315,80                              | 10,078         | 0,61          |
| 39,040   | 11541                                 | 295,62           | 2308,20                              | 7,684          | 0,28          |
| 59,330   | 11465                                 | 193,25           | 2293,07                              | 5,056          | -0,38         |
| 117,138  | 11451                                 | 97,76            | 2290,20                              | 2,561          | -0,50         |
| 301,925  | 10800                                 | 35,77            | 2160,00                              | 0,994          | -6,16         |
| <b>Factor K (PPL)</b>                            |                                       |                  | <b>2301,82</b>                       |                |               |
| Error % = (Qcalc.-Qreal)/Qreal *100              |                                       |                  |                                      |                |               |
| <b>Error % vs Caudal</b>                         |                                       |                  |                                      |                |               |
|  |                                       |                  |                                      |                |               |
| TOBERA DE ENTRADA: 5,75 mm                       |                                       |                  | Perdida de carga a Qmax: 0,75 kg/cm2 |                |               |
| TOBERA DE SALIDA: 5,75 mm                        |                                       |                  | PALAS: 8                             |                |               |

Este factor es obtenido en los bancos de calibración de Odin midiendo los pulsos generados cuando circula por el caudalímetro un volumen conocido. El valor numérico de ese factor será introducido en la unidad electrónica para obtener la indicación de caudal y volumen. El error máximo que genera el uso de un sólo factor K para todo el rango es mostrado en la curva del **informe de calibración de turbina**, que se entrega al mercado con cada medidor.

**La densidad de los distintos gases, puede ejercer alguna influencia en los caudales mínimos** que la turbina es capaz de medir. Las turbinas calibradas con aire cuya densidad (ρ) es:

$$\rho = 3,4834 \times \frac{G}{Z} \times \frac{Pf}{TK} = 1,2254 \text{ Kg/M}^3$$

Cuando:

G = 1 (gravedad específica)

Z = 0,999 (factor de compresibilidad)

Pf = 101,325 Kpa (1Bar ABS)

TK = 288,15° K (15 °C)

Reemplazando los valores del gas que necesitamos medir, se calcula la densidad en condiciones de operación. El caudal mínimo factible de ser medido, se evidencia en la siguiente tabla:

| DENSIDAD<br>(En condiciones<br>de operación)<br>Kg/m <sup>3</sup> | CAUDAL MINIMO<br>% del máximo |
|---|-------------------------------|
| 0,1 < ρ < 1   | 30%                           |
| 1 < ρ < 10  | 20%                           |
| 10 < ρ  | 10%                           |

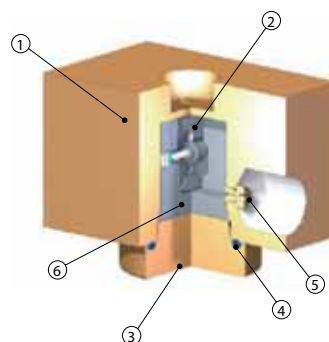
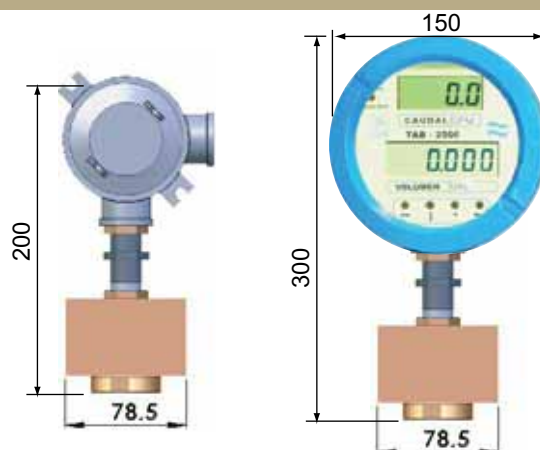
## Materiales y condiciones de operación

De conformidad con las condiciones de operación, y la naturaleza química de los fluidos utilizados se elegirán los materiales según las siguientes tablas.

Las dimensiones corresponden al equipo con caja de conexión para unidad remota o con gabinete TAB 2500.

| Condiciones de Operación |                                  |
|--------------------------|----------------------------------|
| Variable                 | Diseño apto                      |
| Presión < 5 Bar          | 1                                |
| Presión > 5 Bar          | 2 o 3                            |
|                          |                                  |
| Temperatura < 40 °C      | 1                                |
| Temperatura > 40 °C      | 2 o 3                            |
| Temperatura > 120 °C     | 2 o 3 + pick-up alta temperatura |

| Materiales Optativos |          |          |          |
|----------------------|----------|----------|----------|
| Pieza                | Diseño 1 | Diseño 2 | Diseño 3 |
| Cuerpo ( 1)          | Acrílico | Bronce   | AISI 304 |
| Rotor ( 2 )          | AISI 430 | AISI 430 | 17.4 P H |
| Tapón ( 3)           | Acrílico | Bronce   | AISI 304 |
| O´ring ( 4)          | Buna -N  | Buna -N  | Viton    |
| Tobera ( 5)          | Bronce   | Bronce   | AISI 304 |
| Porta rotor ( 6)     | AISI 304 | AISI 304 | AISI 304 |



## Instalación

Este tipo de medidor por su característica de diseño, con una tobera de entrada, no precisa tramos rectos pre y post medidor como lo requieren habitualmente las turbinas de paso total.

Las señales generadas en la bobina del pick-up, por el giro del rotor, debe ser transmitida hasta la unidad electrónica que puede estar alejada hasta 10 metros. Las distancias mayores requieren incorporar amplificadores que se describen en el **capítulo 6: Línea de unidades electrónicas**, de Odín S.A.

## Información para pedidos

Conocer los siguientes datos facilita la mejor elección del equipo adecuado a las necesidades específicas.

### De la aplicación:

- Rango de caudal (minimo y máximo requerido)
- Tipo de norma (standard o normal)
- Tamaño de conexión
- Presión de operación

### Del Fluido:

- Tipo y naturaleza química
- Densidad o gravedad específica
- Viscosidad

### De las condiciones limites:

- Temperatura máxima
- Presión máxima

Calle 35 entre 122 y 123  
1925 Ensenada  
Provincia de Buenos Aires  
República Argentina

Tel.: 54 221 422 7751  
Fax: 54 221 422 7671  
email: info@odinsa.com.ar  
web: www.odinsa.com.ar



**ODIN S.A.**

EPT - TG - 01 - 04  
Vigencia Septiembre 2011