



Universidad  
Continental

# Balance de Materia y Energía

---

**Guías de Laboratorio**

---



## **Visión**

Ser una de las 10 mejores universidades privadas del Perú al año 2020, reconocidos por nuestra excelencia académica y vocación de servicio, líderes en formación integral, con perspectiva global; promoviendo la competitividad del país.

## **Misión**

Somos una universidad privada, innovadora y comprometida con el desarrollo del Perú, que se dedica a formar personas competentes, íntegras y emprendedoras, con visión internacional; para que se conviertan en ciudadanos responsables e impulsen el desarrollo de sus comunidades, impartiendo experiencias de aprendizaje vivificantes e inspiradoras; y generando una alta valoración mutua entre todos los grupos de interés.



## Índice

VISIÓN	2
MISIÓN	2
ÍNDICE	3

### Primera unidad

Guía Práctica N° 1: Densidad, flujo volumétrico y flujo másico	4
Guía Práctica N° 2: Composición porcentual	6

### Segunda unidad

Guía Práctica N° 3: Balance de materia	8
--	---

### Tercera unidad

Guía Práctica N° 4: soluciones y concentraciones	10
Guía Práctica N° 5: Reacción química y estequiometría	12
Guía Práctica N° 6: Equilibrio químico	16
Guía Práctica N° 7: Cinética química	17

### Cuarta unidad

Guía Práctica N° 8: Balance de energía mecánica	19
---	----



# Guía de práctica N° 1:

## Densidad, Flujo volumétrico y flujo másico

Sección : .....Docente: Dante Manuel García Jiménez

Fecha : ...../...../2017

Duración: 75 min

**Instrucciones:** Utilizar los implementos de seguridad y realizar la práctica de laboratorio. Elaborar el reporte con el contenido mínimo y entregarlo en la fecha indicada.

### 1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Calcular el flujo másico a partir del flujo volumétrico.

### 2. Fundamento Teórico

El flujo másico de una corriente depende del flujo volumétrico y de la densidad

### 3. Equipos, Materiales y Reactivos

#### 3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Balanza	Analítica	1
2	Dispositivo de flujo	Bomba de recirculación	1
3			

#### 3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Picnómetro		1
2	Probeta	500 ml	1
3	Recipiente	1000 ml	1
4			
5			

#### 3.2. Reactivos

Ítem	Reactivo	Característica	Cantidad
1			
2			
3			
4			
5			

### 4. Indicaciones/instrucciones:

Usar implementos de seguridad. Tener cuidado con objetos punzocortante



**5. Procedimientos:**

**a. Parte 1: Flujo volumétrico y velocidad del fluido**

- Encender el dispositivo.
- Medir el flujo volumétrico de agua que sale de la tubería de descarga empleando el balde de 1 litro, la probeta y el cronómetro. Para esto tome el tiempo que demora en llenar cierta cantidad de agua recogida en el balde. Luego verter el contenido recogido en el balde a la probeta y tomar nota del volumen. Con el dato de volumen (ml) y tiempo (s) calcular el flujo volumétrico (ml/s).
- Medir el área de sección transversal de la tubería de descarga y calcular la velocidad a la que sale el fluido con los datos de flujo volumétrico. Calcular la velocidad para cada medición de flujo volumétrico.
- Reportar en un cuadro los detalles de las mediciones de volumen, tiempo, flujo volumétrico, área de sección transversal y velocidad del fluido.
- Discutir los resultados.

**b. Parte 2: Densidad**

- Atención: Tener mucho cuidado con el manejo del picnómetro ya que es un instrumento muy frágil.
- Pesar el picnómetro "vacío" y anotar la medición.
- Verter agua que se usó en la medición del flujo volumétrico dentro del picnómetro. Debe llenarse hasta el tope y después ponerle la tapa que es un termómetro. El rebose o sobrante debe limpiarse con mucho cuidado. El picnómetro no debe tener gotas de agua en el exterior. Limpiar cuidadosamente con papel toalla.
- Pesar el picnómetro con el agua y anotar la medición. Asimismo, anotar la temperatura del termómetro que tapó el picnómetro.
- Restar el peso del picnómetro con agua menos el picnómetro sin agua. Así tendremos el peso del agua.
- Calcular la densidad dividiendo el peso del agua (g) y el volumen del picnómetro
- Realizar 4 mediciones y reportar en un cuadro el detalle de las mediciones. El resultado final debe estar en g/ml y kg/m<sup>3</sup>.
- Calcular la densidad promedio de las mediciones.
- Discutir los resultados

**c. Parte 3: Flujo másico**

- Calcule el flujo másico en kg/s con cada dato de flujo volumétrico y con el promedio de la densidad hallada con el picnómetro.
- Reporte los datos con el detalle necesario en un cuadro.

**6. Resultados**

**6.1 Reporte de laboratorio**

El reporte tendrá el siguiente contenido:

- A) Título, sección, fecha y los integrantes del equipo de trabajo
- B) Objetivo(s)
- C) Resultados y discusión. Considere que el reporte deberá considerar cada detalle de las mediciones y los procedimientos de cálculos.
- D) Aplicación ambiental
- E) Conclusiones
- F) Anexos

**7. Conclusiones**

- 7.1.....
- 7.2.....
- 7.3.....

**8. Sugerencias y /o recomendaciones**

Ninguna

**Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados**

- Elaboración propia



## Guía de práctica N° 2:

### Composición porcentual

Sección : .....Docente: Dante Manuel García Jiménez

Fecha : ...../...../2017 Duración: 75 min

**Instrucciones:** Utilizar los implementos de seguridad y realizar la práctica de laboratorio. Elaborar el reporte con el contenido mínimo y entregarlo en la fecha indicada.

#### 1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Calcular la composición porcentual de una muestra de residuos sólidos.

#### 2. Fundamento Teórico

El %peso de un componente en un mezcla es igual a la masa de componente entre la masa total de la mezcla.

#### 3. Equipos, Materiales y Reactivos

##### 3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Balanza	1000 g y 2 decimales	1
2			
3			

##### 3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Mesa de segregación		1
2	Recipientes	1000 ml	1
3	Bolas plásticas	Medianas	1
4			
5			

##### 3.2. Reactivos

Ítem	Reactivo	Característica	Cantidad
1			
2			
3			
4			
5			

#### 4. Indicaciones/instrucciones:

Usar implementos de seguridad. Tener cuidado con objetos punzocortante



**5. Procedimientos:**

- Verter los residuos sólidos contenidos en el recipiente en la mesa de segregación
- Clasificar y separar los residuos en: reciclables y no reciclables
- Pesar las cantidades clasificadas
- Calcular la composición porcentual (%peso)
- Disponer los residuos segregados en los tachos de segregación de la UC

**6. Resultados**

**6.2 Reporte de laboratorio**

El reporte tendrá el siguiente contenido:

- A) Título, sección, fecha y los integrantes del equipo de trabajo
- B) Objetivo(s)
- C) Resultados y discusión. Considere que el reporte deberá considerar cada detalle de las mediciones y los procedimientos de cálculos.
- D) Aplicación ambiental
- E) Conclusiones
- F) Anexos

**7. Conclusiones**

- 7.1.....
- 7.2.....
- 7.3.....

**8. Sugerencias y /o recomendaciones**

**Ninguna**

**Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados**

- Elaboración propia



## Guía de práctica N° 3:

### Balance de materia

Sección : .....Docente: Dante Manuel García Jiménez

Fecha : ...../...../2017

Duración: 75 min

**Instrucciones:** Utilizar los implementos de seguridad y realizar la práctica de laboratorio. Elaborar el reporte con el contenido mínimo y entregarlo en la fecha indicada.

#### 1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Calcular flujos máxicos de entrada y salidas en un proceso

#### 2. Fundamento Teórico

Los equipos de control de partículas emplean el principio de la separación física debido a la gravedad

#### 3. Equipos, Materiales y Reactivos

##### 3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Separador ciclónico		1
2	Balanza	1000 g 2 decimales	1
3			

##### 3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Cronometro		1
2	Aserrín		1000 g
3	Cemento		1000 g
4			
5			

##### 3.2. Reactivos

Ítem	Reactivo	Característica	Cantidad
1			
2			
3			
4			
5			

#### 4. Indicaciones/instrucciones:

- Usar implementos de seguridad completa (guardapolvo, guantes, lentes, mascarilla, cofia).
- Tener cuidado con el aserrín y el cemento ya que tienen partículas muy pequeñas.



**5. Procedimientos:**

Balance de materia con el aserrín

- Poner una muestra previamente pesada de aserrín en un contenedor (mayor a 1 kg)
- Enchufar el ciclón y encenderlo.
- Poner la manguera de succión cerca al contenedor y succionar el aserrín. Debe anotar el tiempo que demora el ciclón en succionar todo el aserrín.
- Una vez que terminó de pasar todo el aserrín apagar el ciclón.
- Abrir el contenedor underflow del ciclón
- Sacar el material que se depositó y pesarlo en la balanza.
- Realizar el balance de materia que incluye el diagrama de flujo

Balance de materia con el cemento

- Realizar el mismo procedimiento del aserrín.
- Realizar el balance de materia que incluye el diagrama de flujo.

**6. Resultados**

**6.3 Reporte de laboratorio**

El reporte tendrá el siguiente contenido:

- A) Título, sección, fecha y los integrantes del equipo de trabajo
- B) Objetivo(s)
- C) Resultados y discusión. Considere que el reporte deberá considerar cada detalle de las mediciones y los procedimientos de cálculos.
- D) Aplicación ambiental
- E) Conclusiones
- F) Anexos

**7. Conclusiones**

- 7.1.....
- 7.2.....
- 7.3.....

**8. Sugerencias y /o recomendaciones**

Ninguna

**Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados**

- Elaboración propia



# Guía de práctica N° 4:

## Soluciones y Concentraciones

Sección : .....Docente: Dante Manuel García Jiménez

Fecha : ...../...../2017

Duración: 75 min

**Instrucciones:** Utilizar los implementos de seguridad y realizar la práctica de laboratorio. Elaborar el reporte con el contenido mínimo y entregarlo en la fecha indicada.

### 1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Preparar soluciones de concentraciones conocidas y expresar las concentraciones en diversas unidades.

### 2. Fundamento Teórico

$$1 \text{ ppm} = \frac{1 \text{ mg}}{L \text{ de disolución}}$$

### 3. Equipos, Materiales y Reactivos

#### 3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Balanza	Analítica	1
2			
3			

#### 3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Fiola	50 ml	4
2	Fiola	100 ml	1
3			
4			
5			

#### 3.2. Reactivos

Ítem	Reactivo	Característica	Cantidad
1	Permanganato de potasio	Cristales $\text{KMnO}_4$	200 g
2			
3			
4			
5			

### 4. Indicaciones/instrucciones:

- Usar implementos de seguridad completa (guardapolvo, guantes, lentes, mascarilla, cofia).



**5. Procedimientos:**

**a. Expresión de concentraciones**

**Solución 1**

- Pesar en la balanza analítica 0.0010 g de  $KMnO_4$ .
- Trasvasar la cantidad pesada a la fiola de 50 ml.
- Agregar agua y aforar.
- Mezclar bien.

**Solución 2, 3 y 4**

- Pesar en la balanza analítica 0.0020, 0.0028 y 0.0032 g de  $KMnO_4$ .
- Realizar el procedimiento de la solución 1

**b. Preparación de concentraciones**

- Realice los cálculos necesarios
- Prepare dos soluciones empleando la fiola de 50 ml y la fiola de 100 ml
- Cada solución debe tener la concentración indicada por el docente.
- Vierta la primera solución en la celda de análisis y preséntelo al docente para su verificación.
- Lave con agua destilada la celda de análisis, agite para sacarle el agua y vierta la otra solución. Preséntelo al docente para su verificación.

**6. Resultados**

**6.1 Reporte de laboratorio**

El reporte tendrá el siguiente contenido:

- G) Título, sección, fecha y los integrantes del equipo de trabajo
- H) Objetivo(s)
- I) Resultados y discusión. Considere que el reporte deberá considerar cada detalle de las mediciones y los procedimientos de cálculos.
- J) Aplicación ambiental
- K) Conclusiones
- L) Anexos

**7. Conclusiones**

- 7.1.....
- 7.2.....
- 7.3.....

**8. Sugerencias y/o recomendaciones**

Ninguna

**Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados**

- Elaboración propia



# Guía de práctica N° 5:

## Reacción Química y Estequiometría

Sección : .....Docente: Dante Manuel García Jiménez

Fecha : ...../...../2017

Duración: 75 min

**Instrucciones:** Utilizar los implementos de seguridad y realizar la práctica de laboratorio. Elaborar el reporte con el contenido mínimo y entregarlo en la fecha indicada.

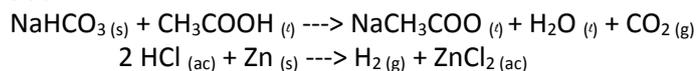
### 1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Calcular reactantes y productos de una reacción química.

### 2. Fundamento Teórico

La estequiometría es una área de la química que permite calcular cantidades de reactantes y productos de una reacción química.

Reacciones químicas



### 3. Equipos, Materiales y Reactivos

#### 3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Balanza	Analítica	1
2	Reactor de laboratorio	Dispositivo que tiene dosificador de reactivos y gasómetro	1
3			

#### 3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Pipeta	10 ml	2
2	Vaso de precipitación	100 ml	2
3	Cucharilla		1
4	Probeta	50 ml	2
5			

#### 3.2. Reactivos

Ítem	Reactivo	Característica	Cantidad
1	Carbonato ácido de calcio	Cristales NaHCO <sub>3</sub>	250 g
2	Ácido acético glacial	QP	250 ml
3	Acido clorhídrico	QP	250 ml
4	Zinc	granallas	250 g
5			

### 4. Indicaciones/instrucciones:

- Usar implementos de seguridad completa (guardapolvo, guantes, lentes, mascarilla, cofia).



**5. Procedimientos:**

- Pesar el reactante sólido en la cantidad indicada por el docente.
- Colocar el reactante sólido en el reactor
- Medir el reactante líquido en la cantidad indicada por el docente
- Verter en el dosificador del reactor con la válvula cerrada
- Abrir la válvula del dosificador y verter el reactante líquido en el reactor e inmediatamente cerrar la válvula
- Anotar la medición de volumen (y presión si equipo tiene un manómetro) y calcular la masa del gas empleando la ley de gases ideales.
- Mediante estequiometría calcular la masa del gas que se genera en la reacción química empleando la masa del reactante sólido pesado.
- Comparar los resultados experimentales con los resultados estequiométricos

**6. Resultados**

**6.1 Reporte de laboratorio**

El reporte tendrá el siguiente contenido:

- A) Título, sección, fecha y los integrantes del equipo de trabajo
- B) Objetivo(s)
- C) Resultados y discusión. Considere que el reporte deberá considerar cada detalle de las mediciones y los procedimientos de cálculos.
- D) Aplicación ambiental
- E) Conclusiones
- F) Anexos

**7. Conclusiones**

- 7.1.....
- 7.2.....
- 7.3.....

**8. Sugerencias y /o recomendaciones**

Ninguna

**Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados**

- Elaboración propia



# Guía de práctica N° 6:

## Equilibrio Químico

Sección : .....Docente: Dante Manuel García Jiménez

Fecha : ...../...../2017

Duración: 75 min

**Instrucciones:** Utilizar los implementos de seguridad y realizar la práctica de laboratorio. Elaborar el reporte con el contenido mínimo y entregarlo en la fecha indicada.

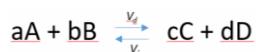
### 1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Calcular la velocidad de una reacción química

### 2. Fundamento Teórico

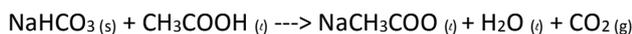
El equilibrio químico es un estado de un sistema reaccionante en el que no se observan cambios a medida que transcurre el tiempo, a pesar de que siguen reaccionando entre si las sustancias presentes.

El equilibrio químico se establece cuando dos reacciones opuestas ocurren simultáneamente a la misma velocidad.



Cuando ambas velocidades se igualan, se considera que el sistema está en equilibrio.

Reacciones químicas



### 3. Equipos, Materiales y Reactivos

#### 3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Balanza	Analítica	1
2	Reactor de laboratorio	Dispositivo que tiene dosificador de reactivos y gasómetro	1
3			

#### 3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Pipeta	10 ml	2
2	Vaso de precipitación	100 ml	2
3	Cucharilla		1
4	Probeta	50 ml	2
5			

#### 3.2. Reactivos

Ítem	Reactivo	Característica	Cantidad
1	Carbonato ácido de calcio	Cristales NaHCO <sub>3</sub>	250 g
2	Ácido acético glacial	QP	250 ml
3	Nitrato de plata	0.01M	250 ml
4	Cloruro de sodio	0.01M	250 ml
5			



**4. Indicaciones/instrucciones:**

- Usar implementos de seguridad completa (guardapolvo, guantes, lentes, mascarilla, cofia).

**5. Procedimientos:**

5.1. Fase acuosa

- Medir cierta cantidad de nitrato de plata y verter al vaso de precipitación.
- Medir cierta cantidad de cloruro de sodio y verter al vaso de precipitación donde se tiene el nitrato de plata.
- Ver qué ocurre y discutir la reacción química

5.1. Fase liquido-gas

- Pesar bicarbonato de sodio en la cantidad indicada por el docente y colocarlo en el reactor
- Medir ácido acético en la cantidad indicada por el docente
- Verter en el dosificador del reactor con la válvula cerrada
- Abrir la válvula del dosificador y verter el reactante líquido en el reactor e inmediatamente cerrar la válvula
- Realizar anotaciones
- Discutir lo que sucede

**6. Resultados**

**6.1 Reporte de laboratorio**

El reporte tendrá el siguiente contenido:

- A) Título, sección, fecha y los integrantes del equipo de trabajo
- B) Objetivo(s)
- C) Resultados y discusión. Considere que el reporte deberá considerar cada detalle de las mediciones y los procedimientos de cálculos.
- D) Aplicación ambiental
- E) Conclusiones
- F) Anexos

**7. Conclusiones**

- 7.1.....
- 7.2.....
- 7.3.....

**8. Sugerencias y /o recomendaciones**

Ninguna

**Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados**

- Elaboración propia



# Guía de práctica N° 7:

## Cinética Química

Sección : .....Docente: Dante Manuel García Jiménez

Fecha : ...../...../2017

Duración: 75 min

**Instrucciones:** Utilizar los implementos de seguridad y realizar la práctica de laboratorio. Elaborar el reporte con el contenido mínimo y entregarlo en la fecha indicada.

### 9. Propósito /Objetivo (de la práctica):

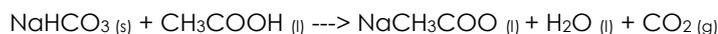
Calcular la velocidad de una reacción química

### 10. Fundamento Teórico

Cinética química es el estudio de la velocidad y mecanismos a través de los cuales se forman los productos de una reacción química.

La velocidad de reacción es la velocidad a la que se forman los productos o se consumen los reactantes.

Reacciones químicas



### 11. Equipos, Materiales y Reactivos

#### 3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Balanza	Analítica	1
2	Reactor de laboratorio	Dispositivo que tiene dosificador de reactivos y gasómetro	1
3			

#### 3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Pipeta	10 ml	2
2	Vaso de precipitación	100 ml	2
3	Cucharilla		1
4	Probeta	50 ml	2
5			

#### 3.2. Reactivos

Ítem	Reactivo	Característica	Cantidad
1	Carbonato ácido de calcio	Cristales NaHCO <sub>3</sub>	250 g
2	Ácido acético glacial	QP	250 ml
3	Acido nítrico	QP	250 ml
4	Cobre	alambre	250 g
5			



**12. Indicaciones/instrucciones:**

- Usar implementos de seguridad completa (guardapolvo, guantes, lentes, mascarilla, cofia).

**13. Procedimientos:**

- Llenar agua en el gasómetro del reactor y tener en cuenta la marca inicial de volumen. Este será el volumen cero ( $V_0$ ) en el tiempo cero ( $t_0$ )
- Identificar volúmenes conocidos en el dispositivo. Dependiendo del tamaño del dispositivo pueden tener 3 a 4 marcas establecidas.
- Pesar de 10 g de  $\text{NaHCO}_3$  y ponerlo en el reactor.
- Medir 50 mL de ácido acético y verter al reactor mediante el dosificador.
- En cuanto se genere el producto de la reacción anotar el tiempo exacto que pasa por cada marca. Por lo tanto se tendrá en cada marca de volumen un tiempo transcurrido. (ejm: en  $V_1$  un tiempo  $t_1$  )
- Calcular los moles del producto para cada volumen medido de cada tiempo empleando las condiciones de laboratorio.
- Calcular la velocidad de reacción para cada intervalo de tiempo empleando la ecuación de la expresión de velocidad y discutir los resultados
- Identificar el orden de la reacción química graficado en los papeles milimetrados
- Realizar el mismo procedimiento para la siguiente reacción
- Realizar 4 réplicas experimentales

**14. Resultados**

**14.1 Reporte de laboratorio**

El reporte tendrá el siguiente contenido:

- G) Título, sección, fecha y los integrantes del equipo de trabajo
- H) Objetivo(s)
- I) Resultados y discusión. Considere que el reporte deberá considerar cada detalle de las mediciones y los procedimientos de cálculos.
- J) Aplicación ambiental
- K) Conclusiones
- L) Anexos

**15. Conclusiones**

- 7.1.....
- 7.2.....
- 7.3.....

**16. Sugerencias y /o recomendaciones**

Ninguna

**Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados**

- Elaboración propia



## Guía de práctica N° 8:

### Balance de energía mecánica

Sección : .....Docente: Dante Manuel García Jiménez

Fecha : ...../...../2017

Duración: 75 min

**Instrucciones:** Utilizar los implementos de seguridad y realizar la práctica de laboratorio. Elaborar el reporte con el contenido mínimo y entregarlo en la fecha indicada.

#### 9. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Calcular la potencia transmitida al fluido en un sistema de recirculación.

#### 10. Fundamento Teórico

La potencia transmitida al fluido es un cálculo de diseño de bombas de recirculación que depende de la velocidad del fluido, la altura de recirculación, la presión de entrega y el flujo másico

#### 11. Equipos, Materiales y Reactivos

##### 3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Balanza	Analítica	1
2	Dispositivo de flujo	Bomba de recirculación	1
3			

##### 3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Picnómetro		1
2	Probeta	500 ml	1
3	Recipiente	1000 ml	1
4	Wincha	estandar	1
5			

##### 3.2. Reactivos

Ítem	Reactivo	Característica	Cantidad
1			
2			
3			
4			
5			

#### 12. Indicaciones/instrucciones:

Usar implementos de seguridad. Tener cuidado con objetos punzocortante



### 13. Procedimientos:

#### a. Parte 1: Flujo volumétrico y velocidad del fluido

- Encender el dispositivo.
- Medir el flujo volumétrico de agua que sale de la tubería de descarga empleando el balde de 1 litro, la probeta y el cronómetro. Para esto tome el tiempo que demora en llenar cierta cantidad de agua recogida en el balde. Luego verter el contenido recogido en el balde a la probeta y tomar nota del volumen. Con el dato de volumen (ml) y tiempo (s) calcular el flujo volumétrico (ml/s).
- Medir el área de sección transversal de la tubería de descarga y calcular la velocidad a la que sale el fluido con los datos de flujo volumétrico.
- Calcular la velocidad para cada medición de flujo volumétrico.

#### b. Parte 2: Densidad

- Atención: Tener mucho cuidado con el manejo del picnómetro ya que es un instrumento muy frágil.
- Pesar el picnómetro "vacío" y anotar la medición.
- Verter agua que se usó en la medición del flujo volumétrico dentro del picnómetro. Debe llenarse hasta el tope y después ponerle la tapa que es un termómetro. El rebose o sobrante debe limpiarse con mucho cuidado. El picnómetro no debe tener gotas de agua en el exterior. Limpiar cuidadosamente con papel toalla.
- Pesar el picnómetro con el agua y anotar la medición. Asimismo, anotar la temperatura del termómetro que tapó el picnómetro.
- Restar el peso del picnómetro con agua menos el picnómetro sin agua. Así tendremos el peso del agua.
- Calcular la densidad dividiendo el peso del agua (g) y el volumen del picnómetro
- Realizar 4 mediciones y reportar en un cuadro el detalle de las mediciones. El resultado final debe estar en g/ml y kg/m<sup>3</sup>.
- Calcular la densidad promedio de las mediciones.
- Discutir los resultados

#### c. Parte 3: Flujo másico

- Calcule el flujo másico en kg/s con cada dato de flujo volumétrico y con el promedio de la densidad hallada con el picnómetro.
- Reporte los datos con el detalle necesario en un cuadro.

#### d. Parte 4: altura de descarga

- Mida la altura de descarga de sistema

#### e. Parte 5: Presión de descarga

- Anote la presión de descarga del fluido

#### f. Parte 6: Potencia transmitida al fluido

- Con los datos experimentales calcule la potencia transmitida al fluido con la ecuación de balance de energía

### 14. Resultados

#### 6.4 Reporte de laboratorio

El reporte tendrá el siguiente contenido:

- A) Título, sección, fecha y los integrantes del equipo de trabajo
- B) Objetivo(s)
- C) Resultados y discusión. Considere que el reporte deberá considerar cada detalle de las mediciones y los procedimientos de cálculos.
- D) Aplicación ambiental
- E) Conclusiones
- F) Anexos



**15. Conclusiones**

- 7.1.....
- 7.2.....
- 7.3.....

**16. Sugerencias y /o recomendaciones**

**Ninguna**

**Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados**

- Elaboración propia