



GOBIERNO DEL ESTADO DE  
**VERACRUZ**  
2024 - 2030

**SEV**  
SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN  
DE VERACRUZ

**SEMSyS**  
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR



**DRA. VIOLETA ALEJANDRA BASTIÁN LIMA**  
**DOCENTE DEL ITSSAT**  
**INGENIERÍA MECATRÓNICA**  
**CICLO ESCOLAR AGOSTO - DICIEMBRE 2025**

**EVIDENCIA DE LA UNIDAD I**  
**ANÁLISIS DE FLUIDOS 511-A**

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD 1

Problemario	20%
Glosario de términos	20%
Reporte de práctica virtual	30%
Examen escrito	30%



Carretera Costera del Golfo S/N Km 140+100  
Loc. Matacapán, Mpio. de San Andrés Tuxtla, Veracruz  
C.P. 95804  
Tel. 294 94 7 91 00  
E-mail: [direcciongeneral@itssat.edu.mx](mailto:direcciongeneral@itssat.edu.mx)  
Página Web: [www.itssat.edu.mx](http://www.itssat.edu.mx)





## ACTIVIDADES DE UNIDAD 1



PROBLEMARIO UNIDAD I 20%

Fecha de entrega: 22 s...



GLOSARIO DE TÉRMINOS 20%

Fecha de entrega: 5 se...



REPORTE DE PRÁCTICA VIRTUAL 30%

Fecha de entrega: 9 se...



EXAMEN U1 30%

Fecha de entrega: 6 oc...



**Fig. 1 Criterio de evaluación de Unidad 1 en Classroom.**

### RÚBRICA EN CLASSROOM DE ACTIVIDADES DE UNIDAD 1 PROBLEMARIO UNIDAD 1

✕ Rúbrica

Solo se puede modificar el texto tras haber empezado a calificar con una rúbrica

## PROBLEMARIO UNIDAD I 20%



/20



### PRESENTACIÓN

/5



Hoja de presentación (Nombre de la escuela (logotipo), Carrera, Asignatura, Docente, Alumno, Matricula, Grupo, Unidad, Tema abordado y fecha. b. Mismo formato y/o letra legible, limpieza y orden. d. Ortografía (El documento es redactado de forma correcta sin faltas de ortografía).

**Completo** 5 puntos

Cumple todos los  
criterios solicitados.

**Aceptable** 3 puntos

Cumple tres de los  
criterios establecidos.

**No aceptable** 0 puntos

Cumple 1 criterio o  
ningún criterio solicitado.



#### CALIDAD DEL PROBLEMARIO

/10

El problema debe contener 25 ejercicios y se evaluarán los siguientes puntos a) Orden y limpieza, b) Totalidad de ejercicios, c) Enunciado redactado, d) Datos, e) Fórmulas, f) Sustitución, g) Análisis dimensional de unidades, h) Resultado con unidad correspondiente.

##### Satisfactorio 10 puntos

Cumple todos los  
criterios solicitados.

##### Aceptable 5 puntos

Cumple con 18 ejercicios  
con los criterios  
establecidos.

##### Mínimo 3 puntos

Cumple con menos de 18  
ejercicios con los criterios  
establecidos.

##### No satisfactorio... 0 puntos

El problemario sólo  
contiene 10 o menos  
ejercicios

#### RESPONSABILIDAD DE ENTREGA

/5

Entregó el PROBLEMARIO en la fecha y hora señalada.

##### Satisfactorio 5 puntos

Cumple el requisito de  
entrega en fecha y hora.

##### Aceptable 3 puntos

Entregó problemario fuera  
del tiempo establecido.

##### No satisfactorio... 0 puntos

No entregó problemario  
en la fecha y hora  
establecida.

**Fig. 2 Rúbrica de Problemario de Unidad 1 en Classroom.**

## GLOSARIO DE TÉRMINOS UNIDAD 1

### ✕ Rúbrica

Solo se puede modificar el texto tras haber empezado a calificar con una rúbrica

## GLOSARIO DE TÉRMINOS 20%

...

/20

#### PRESENTACIÓN

/5

Hoja de presentación (Nombre de la escuela (logotipo), Carrera, Asignatura, Docente, Alumno, Matricula, Grupo, Unidad, Tema abordado y fecha. b. Mismo formato y/o letra legible, limpieza y orden. d. Ortografía (El documento es redactado de forma correcta sin faltas de ortografía).

##### Completo 5 puntos

Cumple todos los  
criterios solicitados.

##### Aceptable 3 puntos

Cumple tres de los  
criterios establecidos.

##### No aceptable 0 puntos

Cumple 1 criterio o  
ningún criterio solicitado.



#### CALIDAD DEL GLOSARIO

/10

a) Presentar máximo 5 cuartillas. b) Caligrafía correcta. c) Ortografía (Acentos y uso de puntos de ortografía) d) CALIDAD del sustento teórico formal. e) COHERENCIA Y COHESIÓN. Maneja un lenguaje técnico apropiado y presenta en todo el documento coherencia, secuencia entre párrafo y es apto técnicamente para todo público de forma coherente. f) Presenta mínimo una figura. g) Presenta mínimo una tabla. h) Orden y limpieza.

**Satisfactorio** 10 puntos

Cumple todos los  
criterios solicitados.

**Aceptable** 5 puntos

Cumple 5 criterios de lo  
solicitado.

**No aceptable** 0 puntos

Cumple menos de 4  
criterios solicitados.

#### RESPONSABILIDAD DE ENTREGA

/5

Entregó el GLOSARIO en la fecha y hora señalada.

**Satisfactorio** 5 puntos

Cumple el requisito de  
entrega en fecha y hora.

**Aceptable** 3 puntos

Entregó el glosario fuera  
del tiempo establecido.

**No satisfactorio...** 0 puntos

No entregó el glosario en  
la fecha y hora  
establecida.

**Fig. 3 Rúbrica de Glosario de términos de Unidad 1 en Classroom.**

## REPORTE DE PRÁCTICA UNIDAD 1

✕ Rúbrica

Solo se puede modificar el texto tras haber empezado a calificar con una rúbrica

## REPORTE DE PRÁCTICA VIRTUAL 30%

/30

#### PRESENTACIÓN

/5

Hoja de presentación (Nombre de la escuela (logotipo), Carrera, Asignatura, Docente, Alumno, Matricula, Grupo, Unidad, Tema abordado y fecha. b. Mismo formato y/o letra legible, limpieza y orden. d. Ortografía (El documento es redactado de forma correcta sin faltas de ortografía).

**Completo** 5 puntos

Cumple todos los  
criterios solicitados.

**Aceptable** 3 puntos

Cumple tres de los  
criterios establecidos.

**No aceptable** 0 puntos

Cumple 1 criterio o  
ningún criterio solicitado.



#### ESTRUCTURA DEL REPORTE

/10 ^

1 pts b) Debe contener al menos una figura (citadas en texto y con nombre). 1 pts c) Debe contener al menos una tabla (citadas en texto y con nombre). 1 pts d) Citado de referencia bibliográfica de acuerdo a sistema APA tanto citado de autores en texto como el listado que se presenta al final del documento. Citar mínimo 1 referencia bibliográfica. 1 pts e) ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO (Del 1 al 8 Valor 7 pts) 1. Hoja de presentación. Datos generales de alumno. 2. Objetivo. 3. Generalidades. En esta primera parte se sitúa el texto en un contexto determinado y se suele expresar un resumen de lo que será explicado o desarrollado en el cuerpo del texto. En las generalidades el lector se familiariza con el tema. 4. Técnica, se describen las instrucciones a seguir para desarrollar la práctica virtual. 5. Desarrollo Experimental. En esta sección se describe en orden el experimento realizado, las observaciones del experimentos y los resultados. Se presenta una tabla y una figura, citados correctamente. 6. Cuestionario. Responder las preguntas que indique la práctica virtual. 7. Conclusión. Las conclusiones son claras de acuerdo a los objetivos planteados. 8. Referencia Bibliográfica. Presentar al final del documento un listado de las referencias empleadas, de acuerdo al sistema APA, mínimo una referencia, citada en texto y presentada al final del documento en el listado.

**Satisfactorio** 10 puntos

Cumple los 10 criterios solicitados.

**Aceptable** 5 puntos

Cumple de 5 a 9 criterios establecidos.

**No satisfactor...** 0 puntos

Cumple menos de 5 criterios establecidos.

#### CALIDAD DEL REPORTE

/10 ^

CALIDAD del sustento teórico formal. b) COHERENCIA Y COHESIÓN. Maneja un lenguaje técnico apropiado y presenta en todo el documento coherencia, secuencia entre párrafo y es apto técnicamente para todo público de forma coherente.

**Satisfactorio** 10 puntos

Cumple los dos criterios solicitados.

**Aceptable** 5 puntos

Cumple un criterio de lo solicitado.

**No aceptable** 0 puntos

No cumple ningún criterio.

#### RESPONSABILIDAD DE ENTREGA

/5 ^

Entregó el reporte de práctica virtual en la fecha y hora señalada.

**Satisfactorio** 5 puntos

Cumple el requisito de entrega en fecha y hora.

**Aceptable** 3 puntos

Entregó el reporte fuera del tiempo establecido.

**No satisfactor...** 0 puntos

No entregó el reporte en la fecha y hora establecida.

**Fig. 4 Rúbrica del reporte de práctica de la Unidad 1 en Classroom.**







## Glosario U1



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE  
**SAN ANDRÉS TUXTLA**



INGENIERÍA MECATRÓNICA

ESCOLARIZADO

ANÁLISIS DE FLUIDOS

UNIDAD 1: FUNDAMENTOS DE MECÁNICA DE FLUIDOS

ACTIVIDAD: GLOSARIO DE TÉRMINOS

JOSHUA DOMÍNGUEZ CRUZ 231U0369

GRUPO 511 A

PROF: DRA. VIOLETA A. BASTIÁN LIMA

PERIODO: AGOSTO – DICIEMBRE 2025

### INTRODUCCIÓN

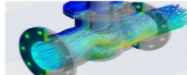
El presente glosario tiene como finalidad compilar y definir de manera precisa los conceptos fundamentales que conforman la base teórica de la mecánica de fluidos, disciplina perteneciente al campo de la física aplicada y la ingeniería. Esta área del conocimiento se encarga del estudio del comportamiento de los fluidos —líquidos y gases— tanto en estado de reposo como en movimiento, y resulta esencial para el análisis y diseño de sistemas hidráulicos, térmicos, aeronáuticos, entre otros.

La correcta comprensión de los términos técnicos utilizados en mecánica de fluidos es indispensable para el desarrollo de competencias analíticas y prácticas en el ámbito académico y profesional. Por ello, este glosario reúne definiciones claras, rigurosas y contextualizadas de conceptos como presión, viscosidad, densidad, flujo laminar y turbulento, entre otros, con el objetivo de facilitar su consulta y aplicación en la resolución de problemas.

3.-

**CAUDAL:** El caudal es la cantidad de fluido que atraviesa una sección transversal por unidad de tiempo

Figura 1. Fluido en movimiento



Grupo Hidráulica (2023). Fluido en movimiento [imagen]. Grupo Hidráulica.  
<https://www.researchgate.net/publication/368220778/figure/fig/1/figure-fig1-1.png>

4.-

**DENSIDAD:** La densidad es una magnitud escalar que relaciona la masa de un cuerpo con el volumen que ocupa.

5.-

**ESFUERZO CORTANTE:** El esfuerzo cortante ( $\tau$ ) es la magnitud que describe la intensidad de las fuerzas internas que actúan tangencialmente a un área de un material.

**18.- SISTEMA DE UNIDADES:** Un sistema de unidades es un conjunto coherente y estandarizado de unidades de medida que se utilizan para cuantificar magnitudes físicas como longitud, masa, tiempo, temperatura, corriente eléctrica, cantidad de sustancia e intensidad luminosa. Existen dos sistemas principales usados en análisis de fluidos:

Sistema Internacional (SI)  
Sistema Inglés (Imperial o FPS)

Comparación de Unidades: Sistema Internacional vs. Sistema Inglés				
Magnitud	Símbolo	SI (Sistema Internacional)	Inglés / FPS (Imperial)	Conversión aproximada
Longitud	L	metro (m)	pie (ft)	1 m = 3.281 ft
Masa	m	kilogramo (kg)	slug	1 kg = 0.0685 slug
Tiempo	t	segundo (s)	segundo (s)	1 s = 1 s
Fuerza	F	newton (N = kg m/s <sup>2</sup> )	libra-fuerza (lbf)	1 N = 0.225 lbf
Peso específico	$\gamma$	N/m <sup>3</sup>	lbf/ft <sup>3</sup>	1 N/m <sup>3</sup> = 0.0209 lbf/ft <sup>3</sup>
Presión	P	pascal (Pa = N/m <sup>2</sup> )	psi (lbf/in <sup>2</sup> )	1 Pa = 0.000145 psi
Densidad	$\rho$	kg/m <sup>3</sup>	slug/ft <sup>3</sup>	1 kg/m <sup>3</sup> = 0.00194 slug/ft <sup>3</sup>
Viscosidad dinámica	$\mu$	Pa s (kg/m s)	lbf s/ft <sup>2</sup>	1 Pa s = 0.02089 lbf s/ft <sup>2</sup>
Viscosidad cinemática	$\nu$	m <sup>2</sup> /s	ft <sup>2</sup> /s	1 m <sup>2</sup> /s = 10.764 ft <sup>2</sup> /s
Energía / Trabajo	E, W	joule (J = N m)	pie-libra (ft lbf)	1 J = 0.7376 ft lbf
Potencia	P	watt (W = J/s)	caballo de fuerza (hp)	1 W = 0.00134 hp
Temperatura	T	°C / K	°F	°F = °C + 9/5 + 32
Caudal volumétrico	Q	m <sup>3</sup> /s	ft <sup>3</sup> /s	1 m <sup>3</sup> /s = 35.315 ft <sup>3</sup> /s

Página 5 de 9



VIOLETA ALEJAN...

10:33 16 sept

(Figura 1).



VIOLETA ALEJAN...

10:33 16 sept

Aquí debe ir el título de la figura



VIOLETA ALEJAN...

10:33 16 sept

Antes de los : se coloca

(Tabla 1)



VIOLETA ALEJAN...

10:34 16 sept

Título de la tabla

Alineado a la izquierda y en negritas

Fig. 6 Evidencia del glosario de la Unidad 1 en Classroom.



## Reporte de práctica U1

INGENIERÍA MECATRÓNICA

ESCOLARIZADO

ANÁLISIS DE FLUIDOS

UNIDAD I

REPORTE DE PRACTICA VIRTUAL

JOSHUA DOMÍNGUEZ CRUZ 23IU0369

GRUPO 511 A

PROF: DRA. VIOLETA A. BASTIÁN LIMA

PERIODO: AGOSTO - DICIEMBRE 2025

PENDIENTE DE LA MADERA

En la tabla III se muestran los datos de la madera tabulados así como los puntos A y B también los datos de  $X_1$ ,  $Y_1$ ,  $X_2$  y  $Y_2$ .

X	Y
20	14
40	28
60	42
80	56
100	70
120	84

Usamos la ecuación de la pendiente y sustituiremos los valores.

$$m = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$$
$$m = \frac{84 - 14}{120 - 20} = 0.7$$

la pendiente es: 0.7

Usando la ecuación de punto-pendiente de la recta haremos la comprobación

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$\text{Pendiente } m=0.7$$

Tomamos el punto A:  $(x_1, y_1) = (20, 14)$

$$y - 14 = 0.7(x - 20)$$

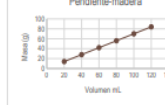
$$\text{Para } x = 120:$$

$$y - 14 = 0.7(100)$$

$$y = 14 + 70$$

$$y = 84$$

esto lo podemos comprobar en la gráfica 2.



Gráf.2 Pendiente - madera

PRÁCTICA No 1 "Práctica — Densidad (Laboratorio Virtual)"

### OBJETIVO

Objetivo general

Determinar experimentalmente la densidad de diferentes materiales usando la plataforma del laboratorio virtual.

Específicos

Comprobar que la densidad es una propiedad intensiva (no depende de la cantidad de masa).

Medir masa y volumen de varias muestras y calcular su densidad.

### FUNDAMENTO TEÓRICO

La densidad es un concepto inicial y básico para las ciencias experimentales, dado que relaciona dos propiedades generales de la materia (masa y volumen) que frecuentemente son incluidas en las primeras mediciones que se realizan en instituciones educativas. La noción de densidad se aplica, o está involucrada, en muchos otros fenómenos como: identificación de sustancias, estados de agregación de la materia, separación de sistemas materiales, flotación, hidrostática, etc. Por otro lado, la densidad constituye un tema idóneo para desarrollar conceptos y razonamientos matemáticos como razón y proporcionalidad. Por ello, la densidad es considerada como un concepto estructurante dado que, con una propuesta didáctica adecuada, apoya y desarrolla habilidades cognitivas y de relación con otros conceptos.

La densidad, representada por la letra griega  $\rho$  (rho), es una propiedad física fundamental que relaciona la masa ( $m$ ) de un cuerpo con el volumen ( $V$ ) que ocupa, mediante la expresión:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

donde:

- $\rho$  = densidad ( $\text{kg/m}^3$  en el Sistema Internacional).
- $m$  = masa (kg).
- $V$  = volumen ( $\text{m}^3$ ).

Este parámetro permite diferenciar materiales y sustancias, ya que cada uno posee un valor característico de densidad bajo condiciones estándar de temperatura y presión.

La masa es la cantidad de materia de un cuerpo. Toda materia tiene masa. Esta magnitud tiene como unidades frecuentes al gramo y al kilogramo. A la masa se la

PENDIENTE DEL ORO

En la tabla IV se muestran los datos de la masa tabulados así como los puntos A y B también los datos de  $X_1$ ,  $Y_1$ ,  $X_2$  y  $Y_2$ .

X	Y
20	386
40	772
60	1158
80	1544
100	1930
120	2316

Usamos la ecuación de la pendiente y sustituiremos los valores.

$$m = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$$
$$m = \frac{2316 - 386}{120 - 20} = 19.3$$

la pendiente es: 19.3

Usando la ecuación de punto-pendiente de la recta haremos la comprobación

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$\text{Pendiente } m=19.3$$

Tomamos el punto A:  $(x_1, y_1) = (20, 386)$

$$y - 386 = 19.3(x - 20)$$

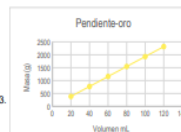
$$\text{Para } x = 120:$$

$$y - 386 = 19.3(100)$$

$$y = 386 + 1930$$

$$y = 2316$$

esto lo podemos comprobar en la gráfica 3.



Gráf.3 Pendiente - oro

Una vez llenada la tabla 1 procedemos a llenar la siguiente tabla.

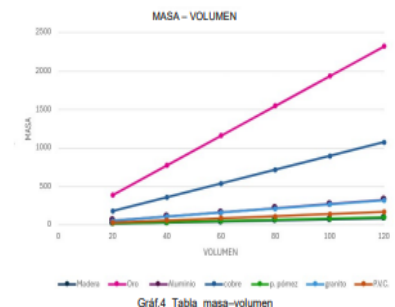
Para la tabla II ocuparemos la opción "Todos los cuerpos tienen el mismo volumen".

Ahora iremos modificando el volumen y apuntaremos la masa de cada sustancia en su lugar correspondiente en cada espacio de la tabla II.

Tabla II

sustancia	volumen (mL)	20	40	60	80	100	120
madera	masa (g)	14	28	42	56	70	84
oro	masa (g)	386	772	1158	1544	1930	2316
aluminio	masa (g)	54	108	162	216	270	324
cobre	masa (g)	179.2	358.4	537.6	716.8	896	1075.2
p. pomez	masa (g)	16	32	48	64	80	96
granito	masa (g)	53	106	159	212	265	318
P.V.C.	masa (g)	28	56	84	112	140	168

Los datos obtenidos se graficaron en una grafica como lo muestra la gráfica 1.



Gráf.4 Tabla masa-volumen

### CUESTIONARIO

¿Qué conclusiones obtienes?

En la Tabla I me di cuenta de que, aunque se cambiaba la masa de cada sustancia, la densidad siempre se mantuvo prácticamente igual. Esto confirma que la densidad es una propiedad intensiva, es decir, que no depende de la cantidad de materia. También noté que los valores solo variaban muy poco, lo cual seguramente se debe al redondeo del simulador o a pequeños errores en la lectura de los datos al igual a la hora de registrar la densidad algunos datos se guardaron con "." (formato español-España) y otros datos con "," (formato español - México).

¿Qué conclusiones obtienes?

En la Tabla II se observa que la relación entre la masa y el volumen de cada sustancia fue lineal, ya que al graficarlos se obtuvo una recta. Eso significa que a mayor volumen, la masa aumenta proporcionalmente, y esa proporcionalidad es diferente en cada material. Al calcular la pendiente de cada recta vi que coincide con la densidad de la sustancia, lo cual me permitió comprobar que este método gráfico también sirve para obtener el valor de la densidad.

¿Qué representa la pendiente de la recta?

La pendiente de la recta en la gráfica masa-volumen representa la densidad de la sustancia. Esto se debe a que matemáticamente la relación es  $m = \rho V$ , por lo tanto, el cociente  $\Delta m / \Delta V$  da directamente el valor de  $\rho$ . En otras palabras, cada pendiente calculada corresponde al valor característico de densidad de cada material.

### CONCLUSION

A través de la práctica se corroboró que la densidad constituye una propiedad intensiva de la materia, ya que los resultados experimentales mostraron que su valor permanece constante para cada sustancia sin importar la variación en la masa o en el volumen. Al graficar la relación masa-volumen se obtuvo una recta proporcional cuya pendiente representa numéricamente la densidad de cada material, validando de manera práctica la ecuación  $\rho = m/V$ . Asimismo, se evidenció que cada sustancia presenta un valor característico de densidad, lo que permite su identificación y comparación con valores de referencia. Esta experiencia contribuyó al

Fig. 7 Evidencia del reporte de práctica de la Unidad 1 en Classroom.





## EXAMEN ESCRITO UNIDAD 1

6 de octubre 2025  
EXAMEN 1 (FUNDAMENTOS MF) INGENIERÍA MECATRÓNICA SS1 22 DE SEPTIEMBRE 2025

**EXAMEN UNIDAD 1**  
PRIMERA EVALUACIÓN  
FUNDAMENTOS DE MECÁNICA DE FLUIDOS  
NOMBRE: Joshua Domínguez Cruz CAL: 13/1

Instrucción: Resolver los siguientes ejercicios relacionados al tema de Fundamentos de Mecánica de Fluidos. Presentar datos, fórmula, sustitución, análisis dimensional y resultado. Valor 30%

**Ejercicio 1. Valor 10 %**  
Un globo esférico con diámetro de 22.9659 ft se llena con helio a 489.67 °R y 29 lb/ft³. Determine el número de moles y la masa del helio en el globo. Expresar los resultados en SI y el sistema inglés.

**Ejercicio 2. Valor 10%**  
Un astronauta de 180 lbm llevó a su báscula de resortes y una balanza de balancín (compara masas) a la luna, en donde la gravedad local es 87.8 ft/s². Determine cuánto pesará a) en la báscula de resortes, expresar en SI y b) Explicar la diferencia entre la lbm y lbf.

**Ejercicio 3. Valor 10%**  
Determine la masa y el peso de la glicerina contenida en un cuarto cuyas dimensiones son de 22.96 ft x 22.96 ft x 29.52 ft. La densidad de la glicerina es 2.38 slug/ft³. Expresar los resultados en el SI y el sistema inglés.

Se honesto  
exige valor para  
decir siempre  
la verdad

Joshua Domínguez Cruz 511 "A" Mecatrónica 22/09/25

**Ejercicio 1**  
Un globo esférico con diámetro de 22.9659 ft se llena con helio a 489.67 °R y 29 lb/ft³. Determine el número de moles y la masa del helio en el globo. Expresar los resultados en SI y el Sistema inglés.

Datos:  $R = 22.9659 \text{ ft}$   
 $D = 22.9659 \text{ ft}$   
 $R = 11.48295 \text{ ft}$   
 $T = 489.67 \text{ °R}$   
 $T = 30 \text{ °F}$   
 $P = 29 \text{ lb/ft}^3$   
 $V = 6342.34 \text{ ft}^3$

Fórmulas:  
 $PV = nRT$   
 $n = \frac{PV}{RT}$   
 $m = n \cdot M$

Sustitución:  
 $n = \frac{(29 \text{ lb/ft}^3)(6342.34 \text{ ft}^3)}{(10.73 \text{ ft}^3 \cdot \text{lb/ft}^3 \cdot \text{°R})}$   
 $n = 171.4 \text{ lbm}$

Datos:  
 $m = 180 \text{ lb}$   
 $g = 87.8 \text{ ft/s}^2$   
 $g_c = 32.2 \text{ ft/s}^2$

Fórmula:  
 $w = \frac{m \cdot a}{g_c}$

a) Sustitución:  
 $w = \frac{(180 \text{ lb})(87.8 \text{ ft/s}^2)}{32.2 \text{ ft/s}^2} = 492.86 \text{ lbf}$   
 $w = \frac{(180)(\frac{66}{32})}{\frac{32}{32}} = 18 \text{ g}$   
 $w = 492.86 \text{ lbf} \times \frac{1 \text{ kg}}{2.205 \text{ lb}} = 223.06 \text{ kg}$   
 $w = \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ lb}} = 18 \text{ g}$   
 $w = \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ lb}} = 18 \text{ g}$

b) Como su nombre lo dice lbm hace referencia a las unidades de masa, mide cuanto materia tiene un objeto y lbf mide la fuerza que actúa sobre un objeto.  
lbm No depende de la gravedad.  
lbf depende de la gravedad.

**Ejercicio 3:**  
Datos:  
 $V = 22.96 \text{ ft} \times 22.96 \text{ ft} \times 29.52 \text{ ft} = 15561.81 \text{ ft}^3$   
 $\rho = 2.38 \text{ slug/ft}^3$   
 $\rho = 2.38 \text{ slug/ft}^3 \times 32.174 \text{ lb} = 76.57412 \text{ lb/ft}^3$   
 $m = (76.57412 \text{ lb/ft}^3) / (15561.81 \text{ ft}^3)$   
 $m =$

Fig. 8 Evidencia del examen escrito en aula de la Unidad 1, enviada a Classroom.