



Tecnológico  
de Monterrey

# BITÁCORA INTEGRADA

**MATERIA:** MODELACIÓN DE LA INGENIERÍA CON MATEMÁTICA COMPUTACIONAL

## PROFESORES:

Luis Yépez Pérez

y

Horacio A Figueredo Rodríguez

**18/03/2022**

## EQUIPO:

IVÁN SANTIAGO HERNÁNDEZ MENDOZA - A01662556

WALTER VICTORIO VALLE-A01662727

EDRICK GALICIA VILLANUEVA - A01662660

# PROUESTA DE SOLUCIÓN

## INTRODUCCIÓN

El vidrio es producto de la mezcla de materias primas abundantes en el mundo: arena silícea (arcillas), piedra caliza, cenizas de soda y cullet (desechos de vidrio). También es un producto cuyos principios de fabricación han permanecido invariables desde sus comienzos en Egipto en el año 2000 a.C. Lo que ha cambiado son las técnicas para lograr un proceso de producción más acelerado y la elaboración de compuestos para combinarlos con el material bruto, y con ello las propiedades físicas y químicas, para disponer de una amplia gama de vidrios para diversas aplicaciones.

La empresa del vidrio se enfrenta a dos retos preponderantes: la competencia de los materiales y la de los productores alternativos, en particular aquellos de las naciones en crecimiento. Dada la naturaleza cambiante de la industria, analizan a continuación las presiones específicas de cada sector.

- Envases de vidrio.
  - La competencia en este sector, el más grande de la industria del vidrio, proviene sobre todo de los materiales alternativos en particular el plástico y el aluminio.
- Vidrio plano.
  - Hay pocos materiales alternativos para el vidrio plano, lo que asegura su dominio en los mercados del futuro. Sin embargo, este sector está sujeto a ciclos económicos, en particular de las industrias de la construcción y automovilística, y en consecuencia tanto a los excedentes como a la escasez que dificultan la predicción de patrones de crecimiento.
- Fibra de vidrio.
  - Al igual que con el vidrio plano, la producción de fibra de vidrio depende de la salud de otras industrias primordialmente las de la construcción, automovilística y de fabricación de embarcaciones.
  - fibra de vidrio aislante.
    - Este cuenta con pocos competidores internacionales dados los excesivos costos para transportar la fibra aislante al por mayor. A la inversa, en este momento dicho sector ha limitado el potencial de exportación.
  - fibra de vidrio textil.
- Vidrio especializado
  - Este comprende docenas de productos diferentes que se enfrentan a diversos niveles de competencia. Este sector depende mucho de la nueva tecnología para mantenerse al frente y descubrir nuevos mercados para los productos de vidrio.

México es un exportador de productos de vidrio. Si bien en 2001 el saldo superavitario del capítulo 70 del Sistema Armonizado descendió a 61 millones de dólares, en 1995 fue de 216 millones y en 1999 de 169 millones. El éxito de la industria mexicana del vidrio es una mezcla de experiencia y desarrollo tecnológico de una tradición vidriera como la alfarería de la loza vidriada conocida como Talavera de Puebla.

Para crear una base sólida para el futuro del vidrio, la industria debe orientar los avances tecnológicos a las siguientes áreas:

- eficiencia productiva, incluidos los procesos mejorados de la manufactura y técnicas nuevas que maximicen la resistencia y la calidad del vidrio.
- eficiencia y conservación de la energía.
- reciclaje.
- protecciones ambientales, incluido el control de óxidos de nitrógeno, óxidos y partículas de azufre; reducción de residuos sólidos, y reúso de aguas residuales.
- usos innovadores.

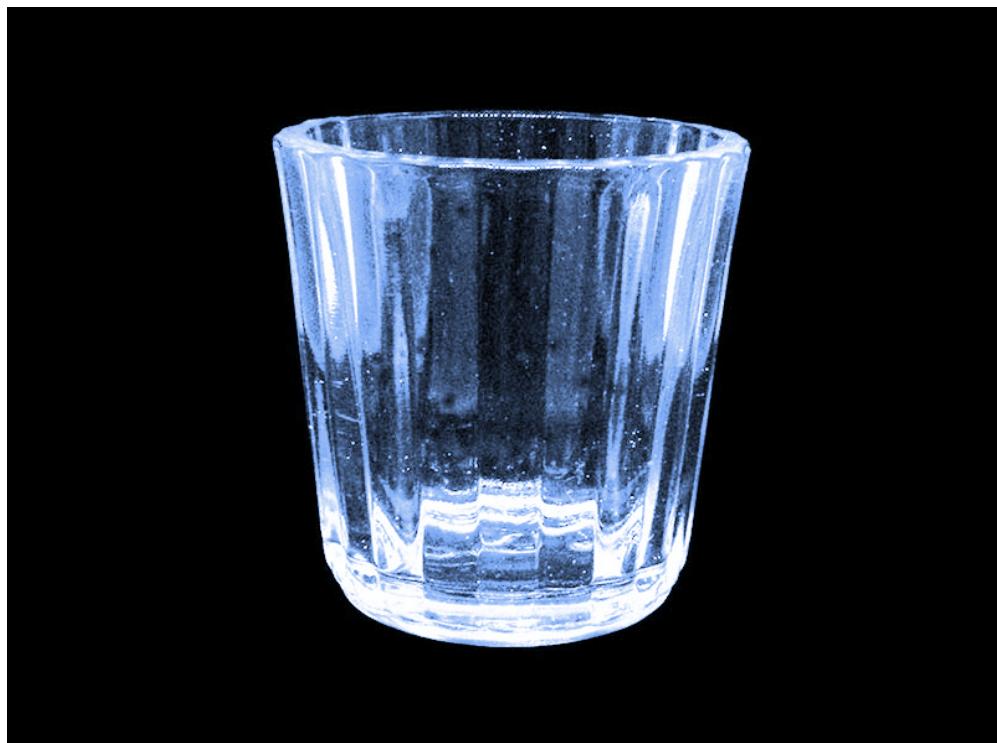


Imagen 1

## SITUACIÓN PROBLEMA

Una gran parte de la industria en México es de manufactura. Hoy en día, esta industria enfrenta grandes retos en nuestro país, principalmente la administración de costos y la competencia global.

En particular, la industria del vidrio enfrenta dos retos preponderantes: la competencia de los materiales y la de los productos alternativos.

Los sectores más importantes en esta industria son: envases de vidrio, vidrio plano, fibra de vidrio y vidrio especializado.

Para crear una base sólida de una empresa vidriera con una visión clara para un futuro brillante, la empresa debe reorientar los avances tecnológicos hacia las siguientes áreas:

- Eficiencia productiva
- Eficiencia de conservación de energía
- Reciclaje
- Protección ambiental
- Usos innovadores

La empresa ha decidido incursionar en el nicho de vasos exóticos para coctelería, así que ha decidido diseñar vasos inspirados en un catálogo de funciones matemáticas. Con el propósito de incursionar en la innovación de sus productos, la empresa solicita un sistema capaz de diseñar y visualizar los vasos antes de enviarlos a producción. El catálogo deberá definirse tomando en cuenta un estudio de mercado que considere las preferencias de las personas en cuanto a la innovación de los vasos. En particular les interesan: jóvenes (18 a 29 años), adultos (30 a 59 años) y adultos mayores (60 años en adelante).

## OBJETIVO

Como se nos indica en la situación problema, el reto consiste en desarrollar las distintas partes de un vaso para incursionar en la industria de la coctelería con la innovación tanto en diseño, materiales y funcionalidad como nuestra carta de presentación. Para esto, dividimos en 4 partes diferentes nuestro reto. Cada una teniendo un objetivo aparentemente diferente pero formando parte del mismo.

A continuación explicaremos a detalle qué fue lo que se realizó en cada etapa del reto para llegar a su solución.

## DESARROLLO

---

### **Etapa 1: "Productos innovadores que utilicen compuertas lógicas"**



Imagen 2

Objetivo de la Etapa: Diseñar un circuito con un sensor de temperatura el cual deberán colocar en la base de la cristalería. Se requiere que encienda una luz cuando detecta un descenso en la temperatura por exposición de un líquido con hielo.

## Alcance de Trabajo

Para esta etapa del reto delimitamos concretamente las bebidas a implementar dentro de nuestro circuito lógico. Las cuales serán:

- Té verde
- Cerveza
- Vino
- Café

Para el reto tenemos propuesto un circuito inicial mostrado a continuación:

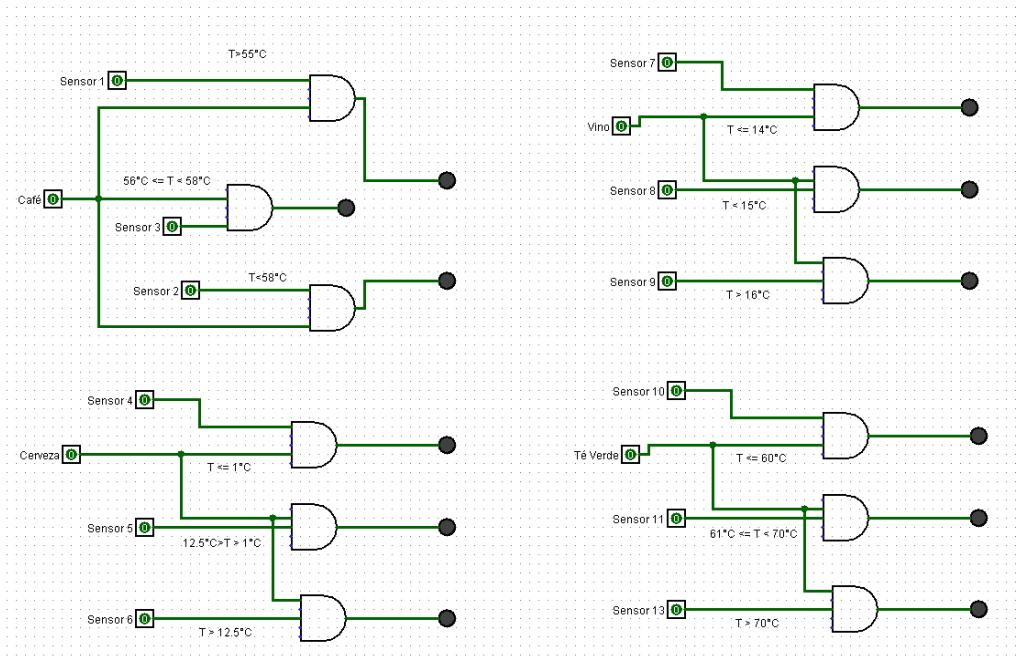


Imagen 3

Para esta idea inicial de circuito tenemos pensado como se muestra en la imagen incluir 12 compuertas AND para delimitar adecuadamente cada una de las bebidas analizadas y un sensor TMP36 para cada uno de los 3 valores de temperatura para cada bebida. Con lo cual registramos dónde tendremos una temperatura muy baja o alta dependiendo del tipo de bebida, la temperatura ideal de consumo de la bebida y el otro extremo de temperatura alta o baja acorde a la bebida.

Teniendo así un uso total de 12 evaluaciones de sensores TMP36 y con ello 12 LEDS (4 verdes, 4 amarillos y 4 rojos ) utilizados para señalizar el nivel de temperatura de cada medición.

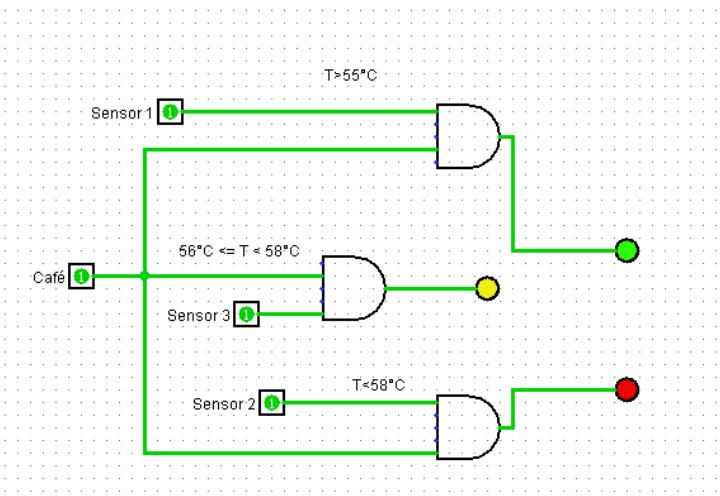


Imagen 4

Detallando el circuito correctamente y su funcionamiento, el proyecto se divide en 3 secciones:

- Las conexiones y salida del sensor a implementar
- Comparadores
- Circuitos Lógicos

Para la primera sección tenemos en mente usar el sensor TMP36 o el LM35.

En la sección de comparadores se usarán amplificadores operacionales (OPAMS) en modo comparador para delimitar valores de voltaje acorde a la salida del sensor usado, con ello definiremos la temperatura ideal o de modificación de las distintas bebidas. Esta sección tiene por nombre “divisor de voltaje”, en donde usaremos resistencias de 1k y 10k ohms en cada comparador para fijar valores.

Las temperaturas a sensar para las distintas bebidas las definimos en la sección siguiente.

Podríamos tener cambios acorde a lo que realicemos en la sección siguiente, pero estos cambios sólo se harán a la sección de Circuitos Lógicos dentro de nuestro proyecto.

## Desarrollo

### a) Generación de proposiciones en forma verbal de las funciones del proyecto

#### CAFÉ

- Si la bebida es café y la temperatura es mayor a 55°C y menor a 59°C, entonces LED Verde enciende.
- Si la temperatura solo es mayor a 55°C enciende LED Rojo.
- Si la temperatura solo es menor a 59°C, enciende LED Rojo.

---

#### TÉ VERDE

- Si la bebida es té verde y la temperatura es mayor a 60°C y menor a 70°C, entonces LED Verde enciende.
- Si la temperatura solo es mayor a 60°C enciende LED Rojo.
- Si la temperatura solo es menor a 70°C, enciende LED Rojo.

---

#### CERVEZA

- Si la bebida es cerveza y la temperatura es mayor a 1°C y menor a 13°C, entonces LED Verde enciende.
  - Si la temperatura solo es mayor a 1°C enciende LED Rojo.
  - Si la temperatura solo es menor a 13°C, enciende LED Rojo.
- 

## VINO

- Si la bebida es vino y la temperatura es mayor a 13°C y menor a 17°C, entonces LED Verde enciende.
- Si la temperatura solo es mayor a 13°C enciende LED Rojo.
- Si la temperatura solo es menor a 17°C, enciende LED Rojo.

### b) Traducción de las proposiciones verbales en lógica proposicional

## CAFÉ

### ENTRADAS

$$P_1 = T > 55^\circ C$$

$$Q_1 = T < 58^\circ C$$

$$C = \text{Café}$$

### SALIDAS

$$V_1 = \text{LED Verde encendido}$$

$$R_1 = \text{LED Rojo encendido}$$

### ECUACIONES

$$V_1 = P_1 * Q_1 * C$$

$$R_1 = C \sim P_1 Q_1 + C P_1 \sim Q_1$$

---

## TÉ VERDE

### ENTRADAS

$$P_2 = T > 60^\circ C$$

$$Q_2 = T < 70^\circ C$$

$$T = \text{Té Verde}$$

### SALIDAS

V2 = LED Verde encendido

R2 = LED Rojo encendido

### ECUACIONES

$$V2 = P2 * Q2 * T$$

$$R2 = T \sim P2 + T \sim Q2$$

---

## CERVEZA

### ENTRADAS

$$P3 = T > 1^\circ C$$

$$Q3 = T < 12.5^\circ C$$

CE = Cerveza

### SALIDAS

V3 = LED Verde encendido

R3 = LED Rojo encendido

### ECUACIONES

$$V3 = P3 * Q3 * CE$$

$$R3 = CE \sim P3 + CE \sim Q3$$

---

## VINO

### ENTRADAS

$$P4 = T > 14^\circ C$$

$$Q4 = T < 16^\circ C$$

V = Vino

### SALIDAS

V4 = LED Verde encendido

R4 = LED Rojo encendido

## ECUACIONES

$$V_4 = P_4 * Q_4 * V$$

$$R_4 = V \sim P_4 + V \sim Q_4$$

- c) Generación de los circuitos digitales con compuertas lógicas (Si lo creen necesario, pueden generar las ecuaciones en álgebra Booleana antes, Ej:  $\sim A + B$  )

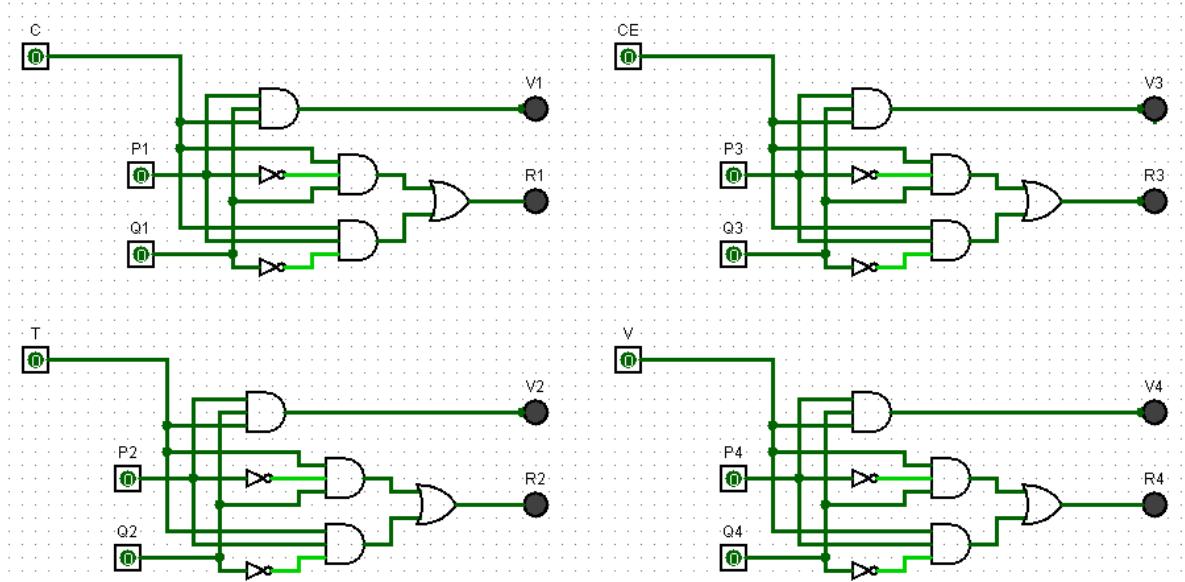


Imagen 5

- d) Fotos de pantalla de la simulación en Logisim de las diferentes funciones del proyecto.

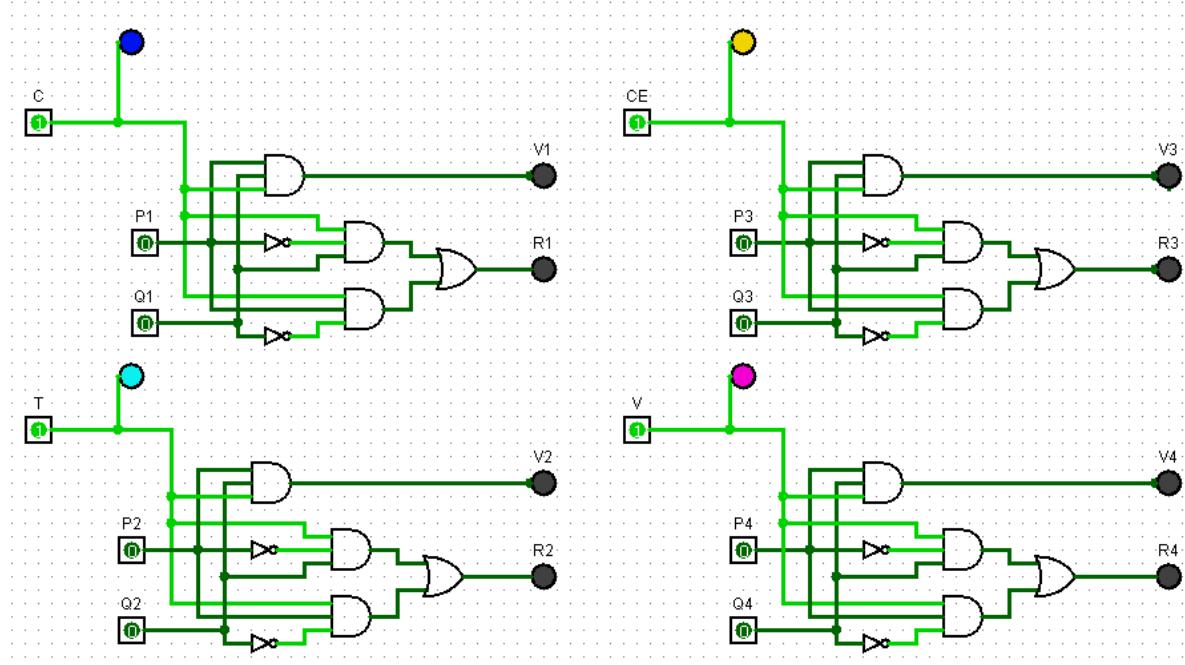


Imagen 6

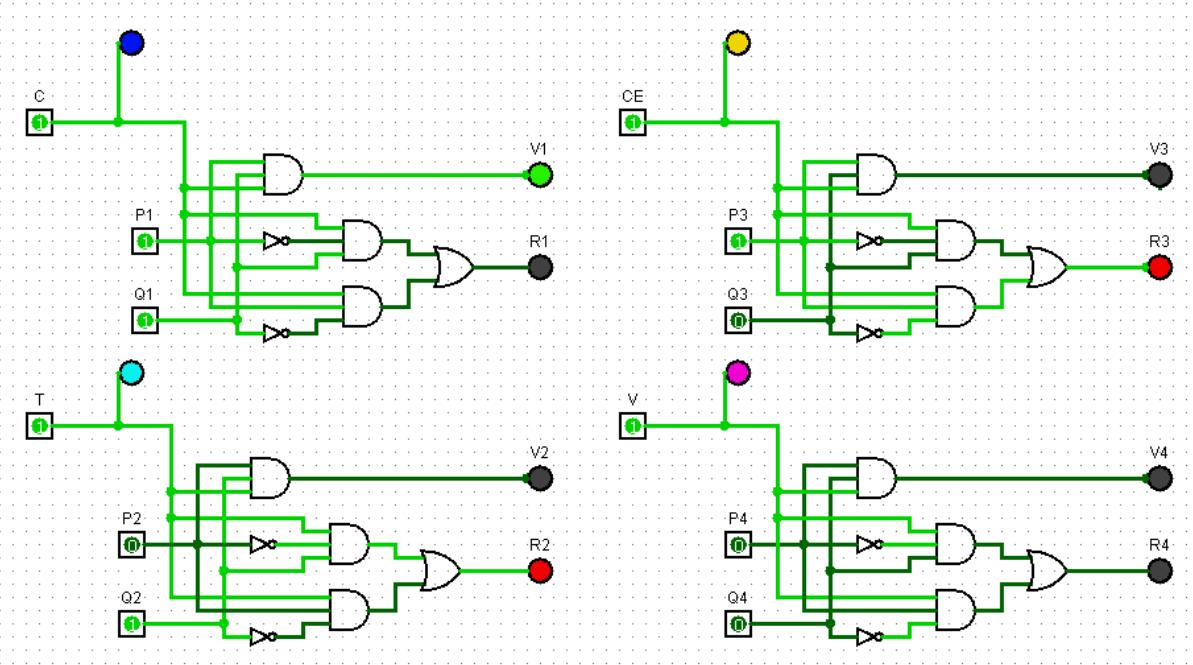


Imagen 7

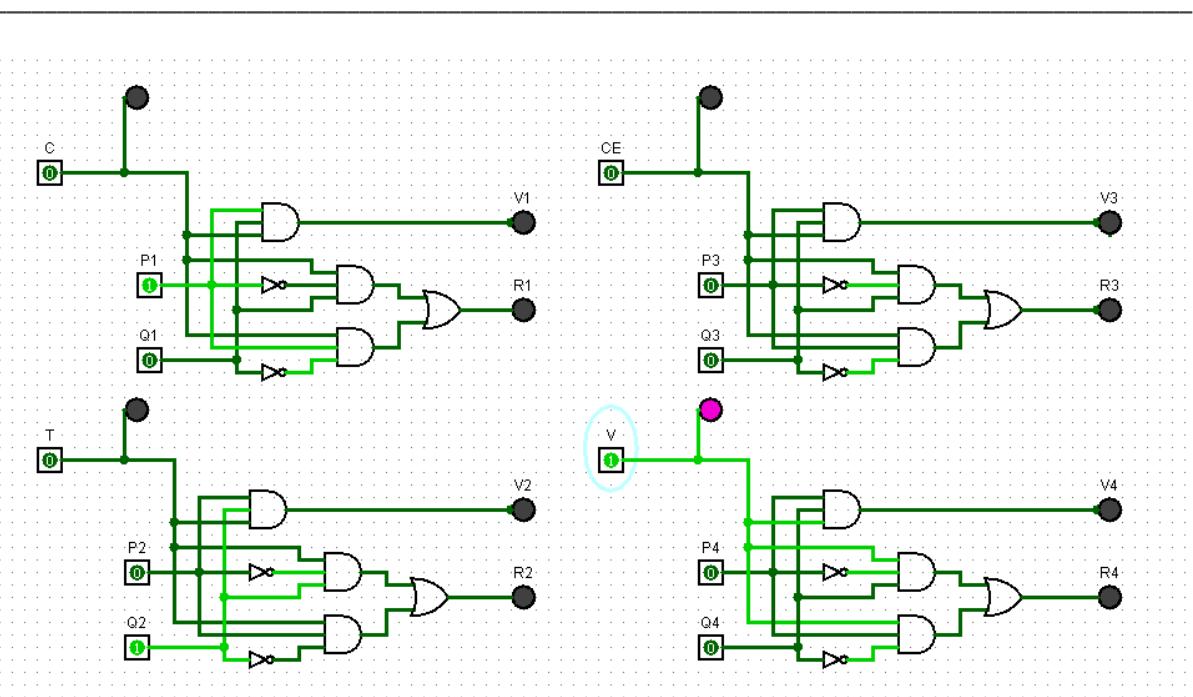


Imagen 8

Después de elaborar nuestras premisas y transformarlas en un circuito mejor definido lo comparamos con la idea inicial de circuito que teníamos y consideramos que tuvimos un cambio radical, tanto en el armado como en funcionamiento, ya que este último circuito diseñado mostrado mediante imágenes cubre más parámetros del problema a

tratar y a su vez tenemos un funcionamiento más práctico y mejor aplicado al mundo real.

## Análisis de resultados y conclusiones de la etapa

- a) Explicar si hay alguna consideración especial en el proyecto, o algún caso no considerado (por ejemplo, que el recipiente esté frío sin tener líquido):



Imagen 9

Como se observa en la *imagen 2* las dimensiones son para un cajón en una mesa en donde va a estar ubicado el circuito electrónico y que va a monitorear la temperatura por medio de un sensor que va a estar conectado a compuertas lógicas para indicar si la bebida está en la temperatura ideal para ser ingerida por el cliente por medio de led que van a estar ubicados en el portavasos.

- b) Precios estimados de manufactura y diseño deseado final (es decir, de qué tamaño debe quedar para que sea práctico y funcional).

- Precios estimados de manufactura

CANTIDAD	COMPONENTES	PRECIO POR C/U	PRECIO FINAL
1	CI (circuito integrado) LM324	\$ 25.00	\$ 25.00
1	termistor de 10K	\$ 143.10	\$ 143.10
5	resistencias de 5K	\$ 1.72	\$ 8.60
1	resistencias de 10K	\$ 0.86	\$ 0.86
4	resistencias de 220 ohmios	\$ 9.48	\$ 37.92
1	LED verde	\$ 15.52	\$ 15.52
1	LED rojo	\$ 15.52	\$ 15.52

1	buzzer	\$ 4.74	\$ 4.74
4	Compuerta AND- 2 entradas (HD74LS08P)	\$12.93	\$ 51.72
2	Inversor-6 (HD74LS04P)	\$ 12.93	\$ 25.86
4	Compuerta OR-2 entradas (HD74LS32P)	\$ 20.69	\$ 82.76
	COSTO FINAL		\$ 411.60

Tabla 1



## **Etapa 2:"Estudio de mercado y modelación matemática de conjuntos finitos"**

Realizarás un estudio de mercado para la generación de cristalería innovadora para ver las preferencias en su diseño incorporando en su producción elementos como un circuito que permita iluminarlo, generar los productos a través de un catálogo de funciones y preferencias sobre uso de cristal sobre otros materiales.

De la encuesta de preferencias podrás contestar preguntas como:

¿Qué población de la encuestada prefieren que los productos sean innovadores: de cristal, tenga luz y usen funciones en su diseño?

¿A cuantos les agrada que implemente un circuito para iluminar el producto?

¿Cuántos desean que se utilice exclusivamente cristal en su construcción?

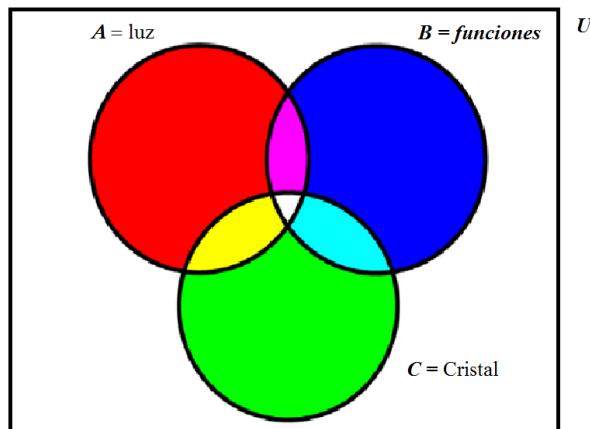


Imagen 10

### **Alcance de Trabajo**

Para esta etapa del reto tenemos como objetivo valorar el criterio de la elaboración de nuestro producto. Cómo será el modelo final a realizar en base a las respuestas de nuestra audiencia para tener una mayor aceptación una vez que esté listo. Esto lo

realizaremos mediante un cuestionario con preguntas clave de donde obtendremos respuestas que después graficamos en un diagrama de Venn y así visualizar mejor nuestras opciones de diseño.



Imagen 11

## Desarrollo

### a) Preguntas de encuesta

#### 1. ¿Cuál es tu edad?

- 18 a 29 años
- 30 a 59 años
- 60 años en adelante

2. ¿Cuál es tu género?
- Hombre
  - Mujer
  - Prefiero no decirlo
3. ¿Cuál consideras que es el tamaño adecuado para un vaso?
- Chico (125 ml aproximadamente)
  - Mediano (200 ml aproximadamente)
  - Grande (400 ml aproximadamente)
4. Si pudieras elegir los atributos de tu vaso ideal, ¿A cuál de los siguientes aspectos le darías mayor importancia? ( Puedes seleccionar las características que quieras)
- Diseño innovador
  - Material del vaso ( Puro cristal)
  - Que tenga un circuito integrado que te indique si la temperatura de tu bebida es la ideal iluminando tu vaso de algún color
5. ¿En qué tipo de vaso consumirías tus bebidas favoritas?
- Opción 1



Imagen 12

- Opción 2



Pasa el mouse encima de la imagen para aplicar zoom



Imagen 13

- Opción 3



Imagen 14

- Opción 4



Imagen 15

#### 6. ¿De qué color te gustaría que fuera tu vaso?

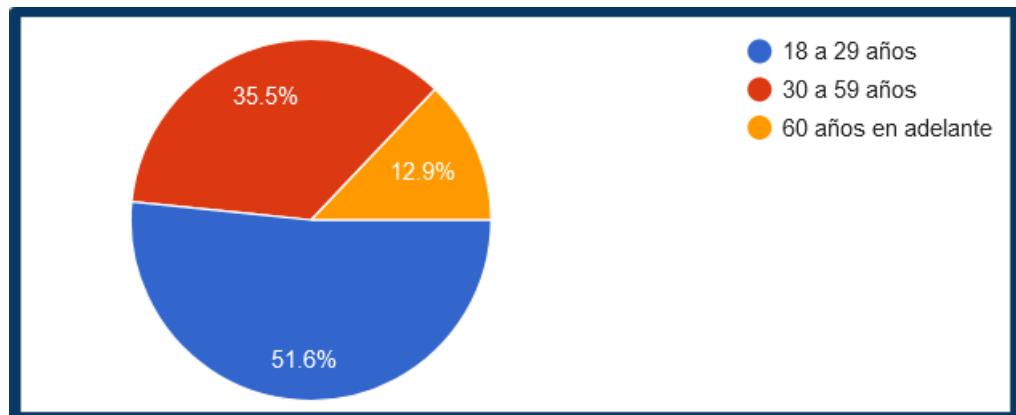
- Azul
- Rojo
- Verde
- Amarillo
- Rosa
- Negro
- Gris
- Morado
- Naranja

#### b) Datos

Para esta etapa del reto nuestro alcance fue de 155 personas teniendo como mínimo 20 personas por cada grupo de edades.

### ¿Cuál es tu edad? \*

155 respuestas



Gráfica 1

Del total de los encuestados:

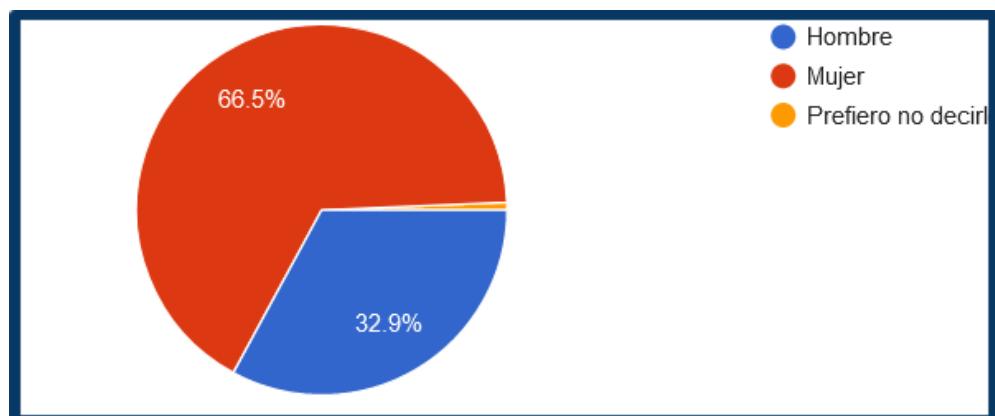
80 personas pertenecen al grupo de 18 a 29 años

55 pertenecen al grupo de 30 a 59 años

Y 20 pertenecen al grupo de 60 años en adelante

### ¿Cuál es tu género? \*

155 respuestas



Gráfica 2

Además:

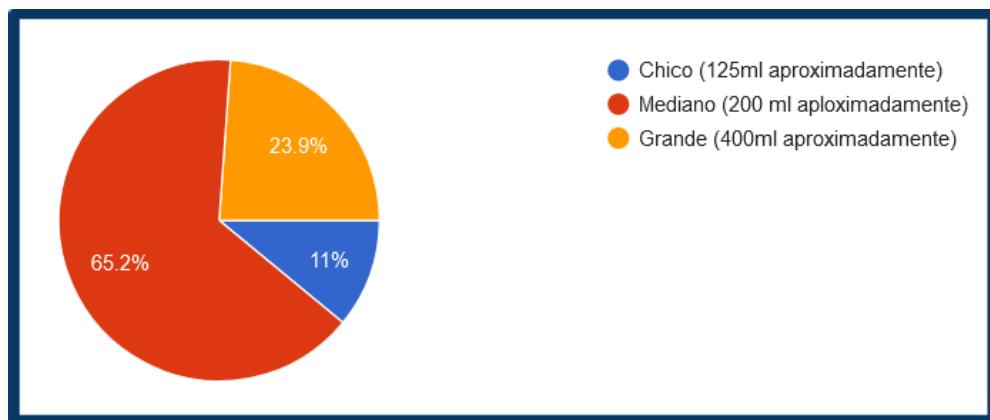
103 son mujeres

51 son hombres

Y una sola persona prefirió no decirlo

¿Cuál consideras que es el tamaño adecuado para un vaso?

155 respuestas



Gráfica 3

Acorde a esta pregunta:

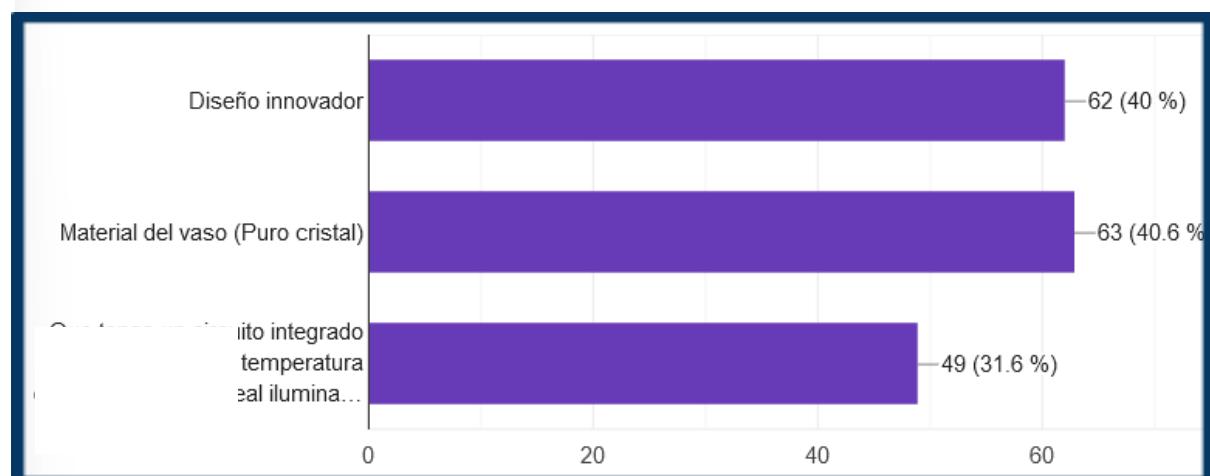
101 personas contestaron que prefieren un vaso mediano

37 eligieron un vaso grande

Y 17 se decidieron por el chico

Si pudieras elegir los atributos de tu vaso ideal, ¿A cuál de los siguientes aspectos le darías mayor importancia? (Puedes seleccionar las características que quieras)

155 respuestas



Gráfica 4

2 personas están de acuerdo en las 3 opciones de atributos

3 personas se inclinan por tener un diseño innovador y que sea de cristal

9 prefieren un diseño innovador pero que tenga un circuito integrado

3 escogieron tener un vaso de cristal y que cuente con un circuito integrado

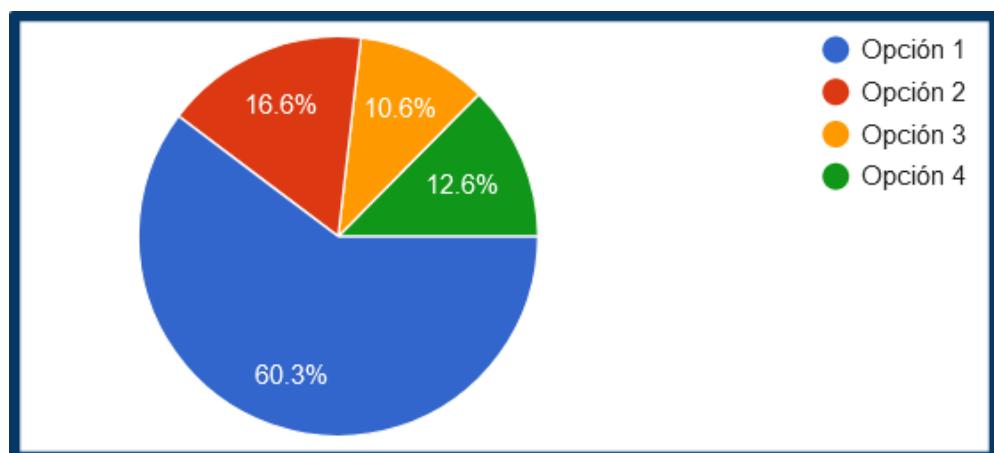
48 consideran importante únicamente tener un diseño innovador

55 consideran importante únicamente el material del vaso, que éste sea de cristal

Y 35 participantes opinan que basta con que incluya un circuito integrado

### ¿En qué tipo de vaso consumirías tus bebidas favoritas?

151 respuestas



Gráfica 5

91 personas se decidieron por la opción 1 de tipo de vaso mostrado. (Las imágenes de las opciones se encuentran en la sección del desglose de las preguntas del cuestionario)

25 personas eligieron la opción 2

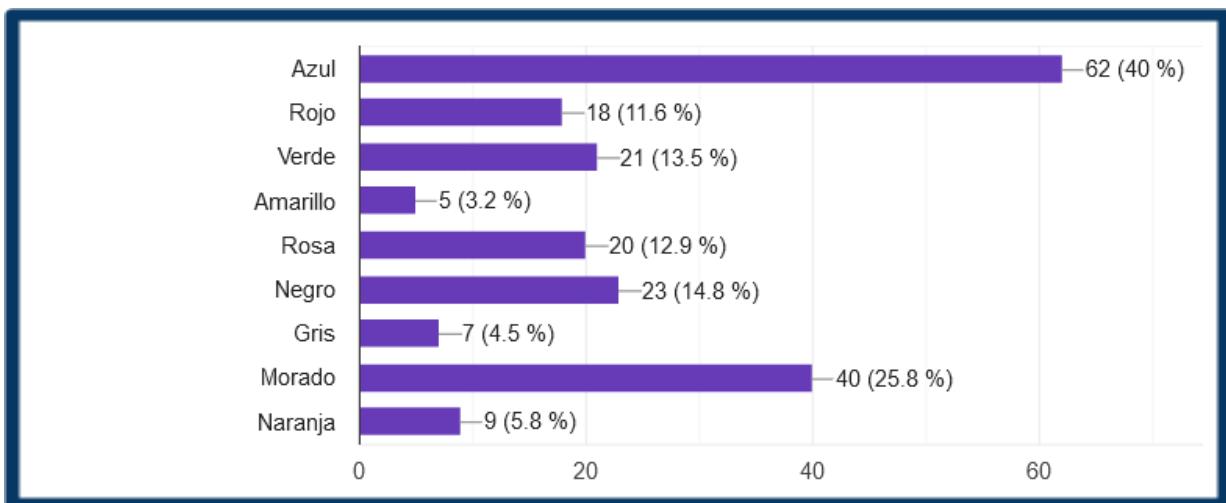
16 la opción 3

19 la opción 4

Y 4 personas no eligieron ninguna opción

¿De qué color te gustaría que fuera tu vaso?

155 respuestas



Gráfica 6

En la imagen se muestra la cantidad de personas que votaron por los distintos colores, teniendo más votos el color azul con 62 personas con preferencias en este color, así mismo se muestran los detalles de las demás opciones.

c) Diagramas por grupo de edad

**De 18 a 29 años**

Pregunta 3: Elección de medida de vaso

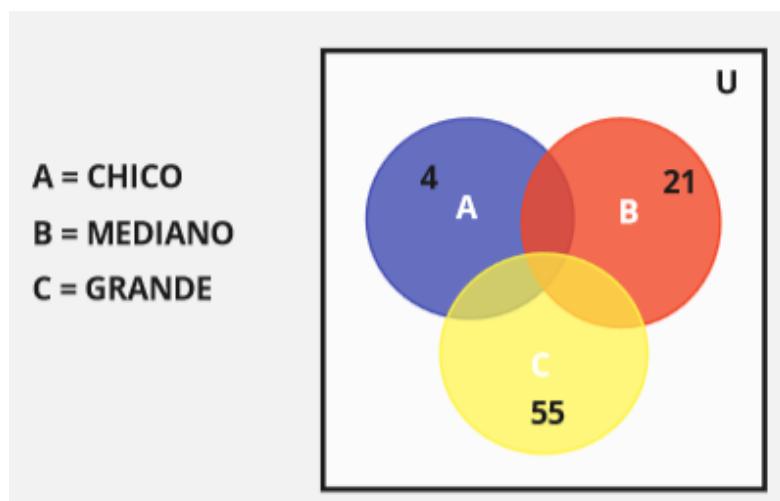


Diagrama 1

Pregunta 4: Atributos de vaso ideal

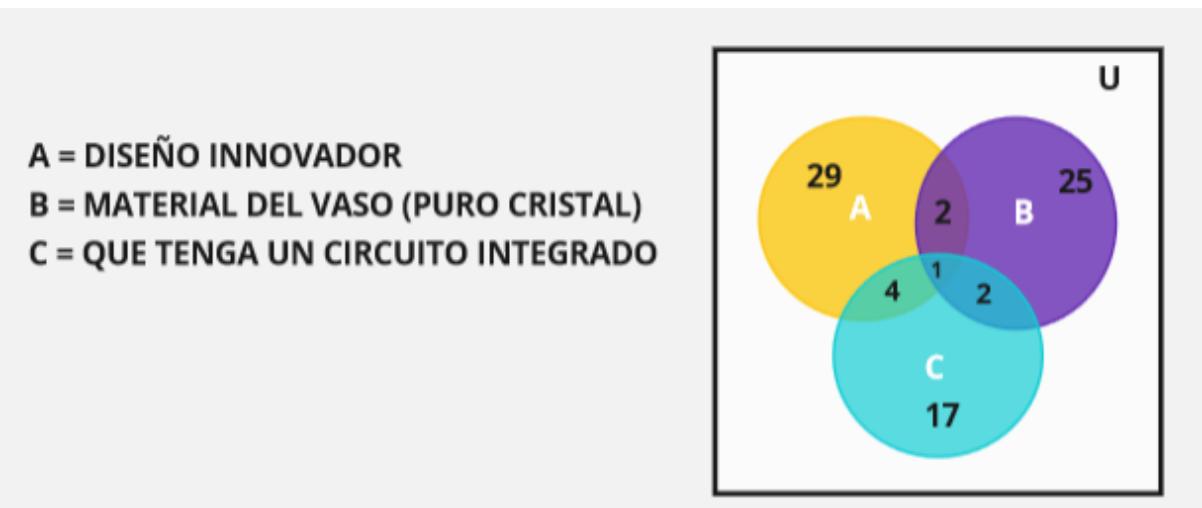


Diagrama 2

#### Pregunta 5: Preferencia de modelo de vaso

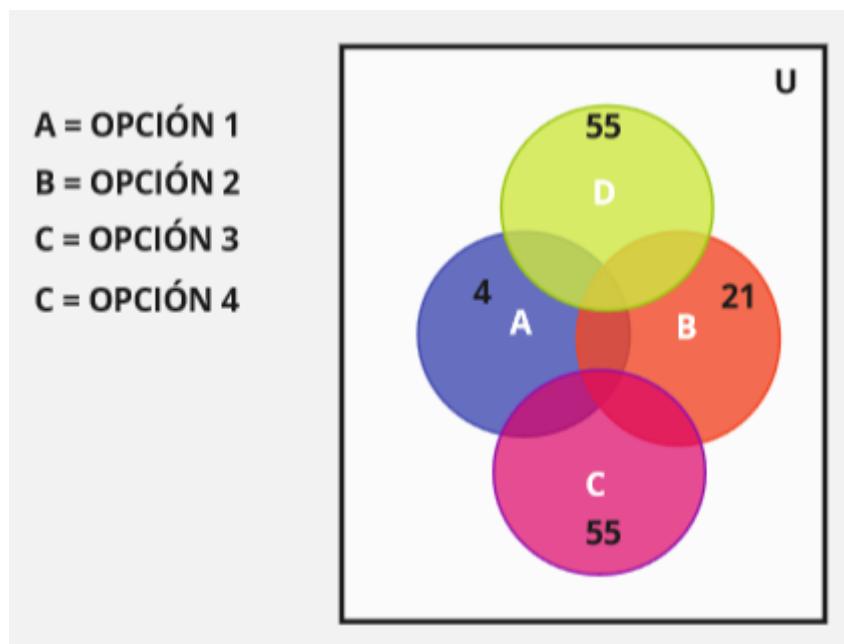


Diagrama 3

**De 30 a 59 años**

#### Pregunta 3: Elección de medida de vaso ideal

**30 A 59 AÑOS**

**A = CHICO**

**B = MEDIANO**

**C = GRANDE**



Diagrama 4

#### Pregunta 4: Atributos de vaso ideal

**A = DISEÑO INNOVADOR**

**B = MATERIAL DEL VASO (PURO CRISTAL)**

**C = QUE TENGA UN CIRCUITO INTEGRADO**

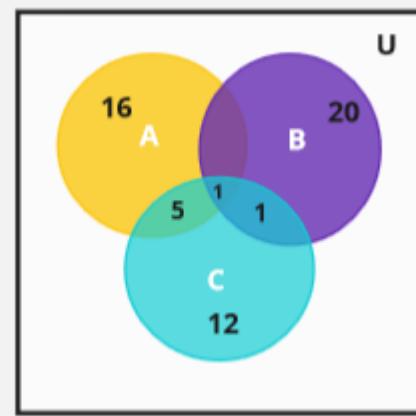


Diagrama 5

#### Pregunta 5: Preferencia de modelo de vaso

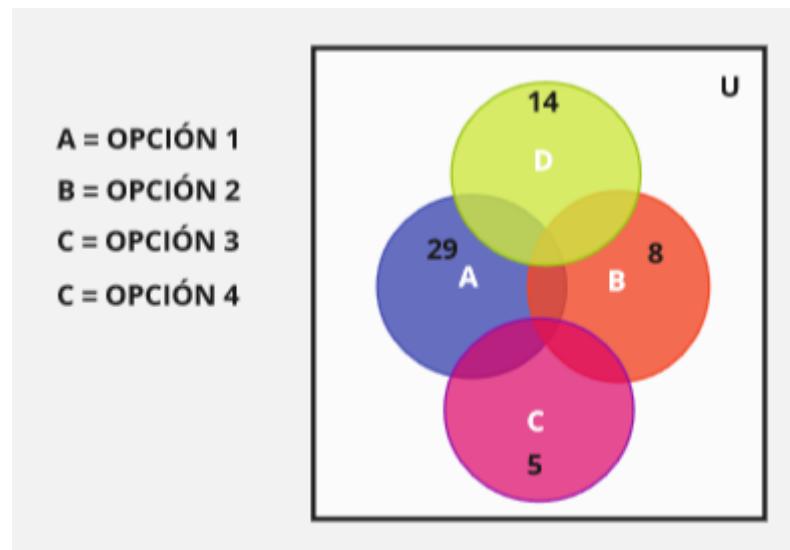


Diagrama 6

**De +60 años**

Pregunta 3: Elección de medida de vaso ideal



Diagrama 7

Pregunta 4: Atributos de vaso ideal



Diagrama 8

Pregunta 5: Preferencia de modelo de vaso

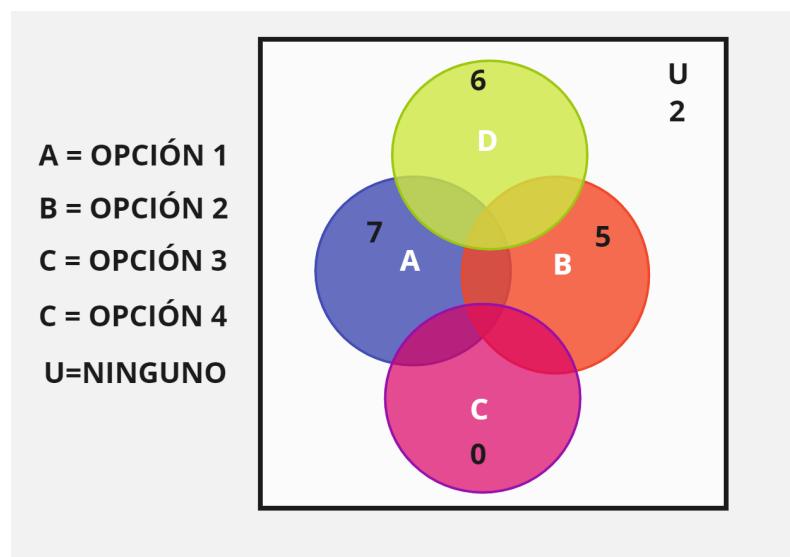


Diagrama 9

d) Diagramas de Venn (Total de gente encuestada)

Pregunta 3 : Elección de medida de vaso ideal

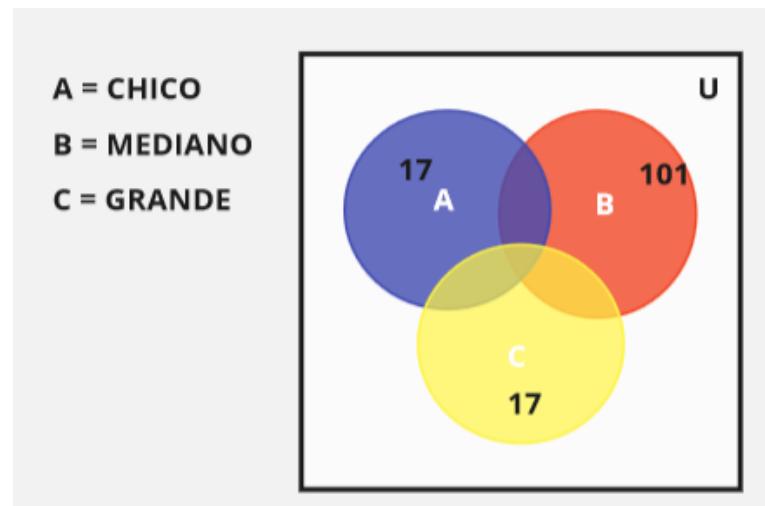


Diagrama 10

#### Pregunta 4: Atributos de vaso ideal

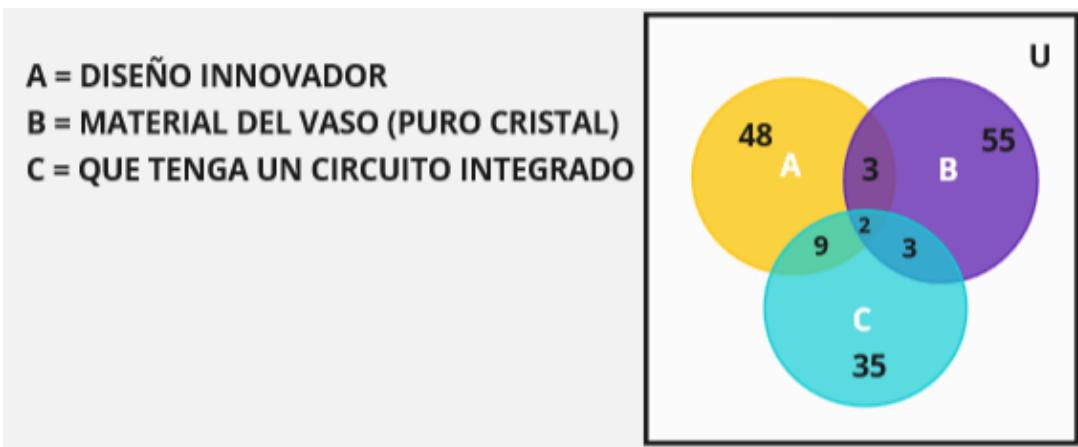


Diagrama 11

#### Pregunta 5: Preferencia de modelo de vaso

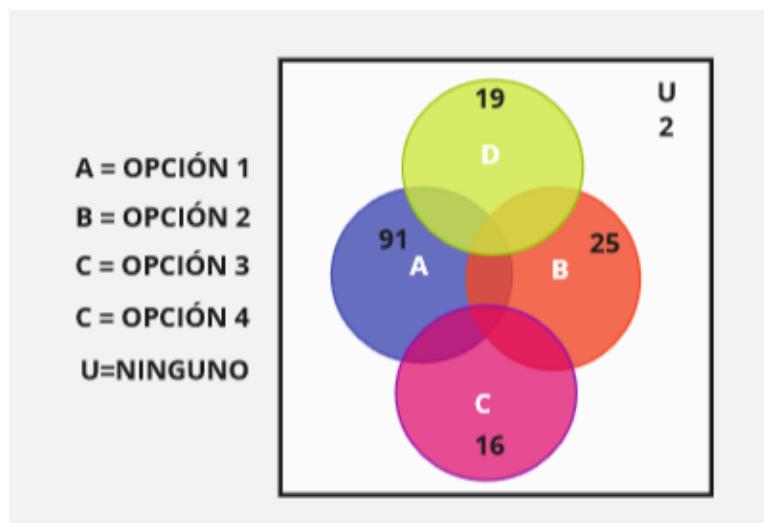


Diagrama 12

## Análisis de resultados y conclusiones de la etapa

### a) Explicaciones de la encuesta y diagramas

En base a los resultados obtenidos en nuestra encuesta podemos concluir varios puntos importantes. La mayoría de encuestados prefieren que el material del vaso sea de cristal a otros aspectos como lo son el circuito indicador de temperatura y un diseño más innovador. Esto se puede deber a que le dan mayor peso a la funcionalidad y calidad del vaso a detalles más estéticos como lo pueden ser el diseño del vaso y aún más un circuito que te indique si estás tomando tu bebida a la temperatura ideal.

Este caso se repitió en dos de los grupos de edades siendo la excepción el grupo de 18 a 29 años que prefirieron un diseño innovador. Lo cual también es interesante pues se podría decir que las personas de mayor edad son más conservadores con respecto al diseño/calidad-funcionalidad del vaso y los jóvenes no tanto.

A pesar de que en la pregunta se les especificó que podían elegir más de una característica a la hora de “armar” el vaso que más les gustaría, la gran mayoría optó por elegir una sola característica. Habiendo solo dos personas que creen que el tener todas las características en un vaso lo haría ideal. Sin embargo de todas las combinaciones posibles entre las diferentes características la que más sobresale es el tener un diseño innovador junto con el circuito de la temperatura, la cual cuenta con un total de 9 votos.

El 65% de las personas creen que el tamaño ideal de un vaso para coctelería debería de ser de 400 ml aproximadamente. Los colores favoritos para los vasos de las personas fueron: Azul, Morado y Negro siendo el primero el más popular.

Estos resultados nos dan a entender que si bien la importancia de algunas características pesan más sobre algunos grupos de edad, la mayoría sigue un patrón bastante conservador lo cual es información importante a la hora de elegir una mezcla para lograr un vaso llamativo, de calidad e innovador a la vez.

### b) Decisión del proyecto a realizar

Acorde a la respuesta recibida por parte de los encuestados tenemos en mente elaborar dos diseños. Uno con estilo libre de diseño 3D en SolidWorks (Imagen 7 y 8) y sus medidas respectivas con el que acorde al modelo ganador de la encuesta nos guaremos para generar un vaso original con detalles particulares de este modelo, para así recibir un mayor apoyo al salir al mercado. El segundo modelo irá encaminado a elaborarlo usando funciones matemáticas en su totalidad, con un grado de complejidad ligeramente mayor, empleando Wolfram Mathematica para su elaboración.

---

### Etapa 3-4:"Estudio de mercado y modelación matemática de conjuntos finitos"

Objetivo de la etapa: Realizar la visualización del producto innovador con matlab y/o Python y realizar una aproximación numérica para el cálculo del material para su construcción de los modelos innovadores de cristalería propuestos.

#### Alcance de Trabajo

Para esta etapa del reto definimos detalles del modelo de vaso a emplear. Además de ello notamos la diferencia entre desarrollar un modelo con libertad empleando programas como SolidWorks y por otro lado desarrollar un modelo únicamente con la mezcla de distintas funciones matemáticas y el programa MATLAB para visualizarlo en un plano 3D.

#### Desarrollo

A continuación se muestra el resultado de nuestro diseño en SolidWorks:

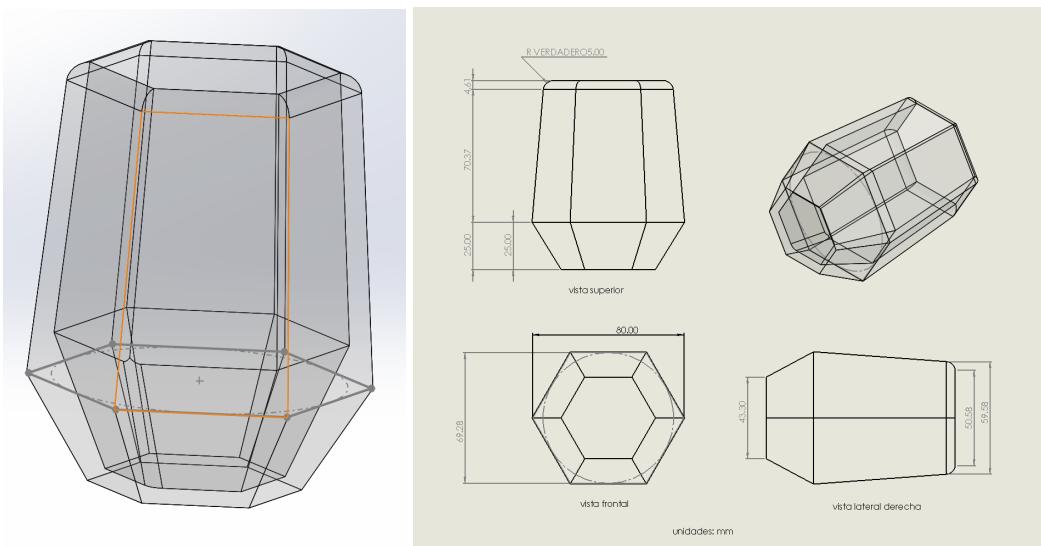


Imagen 16: Opción 1 de diseño libre

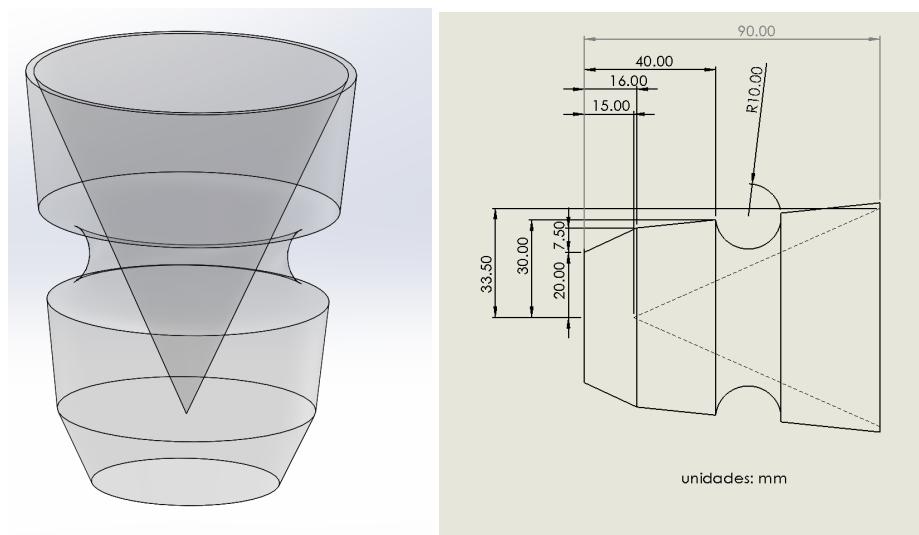
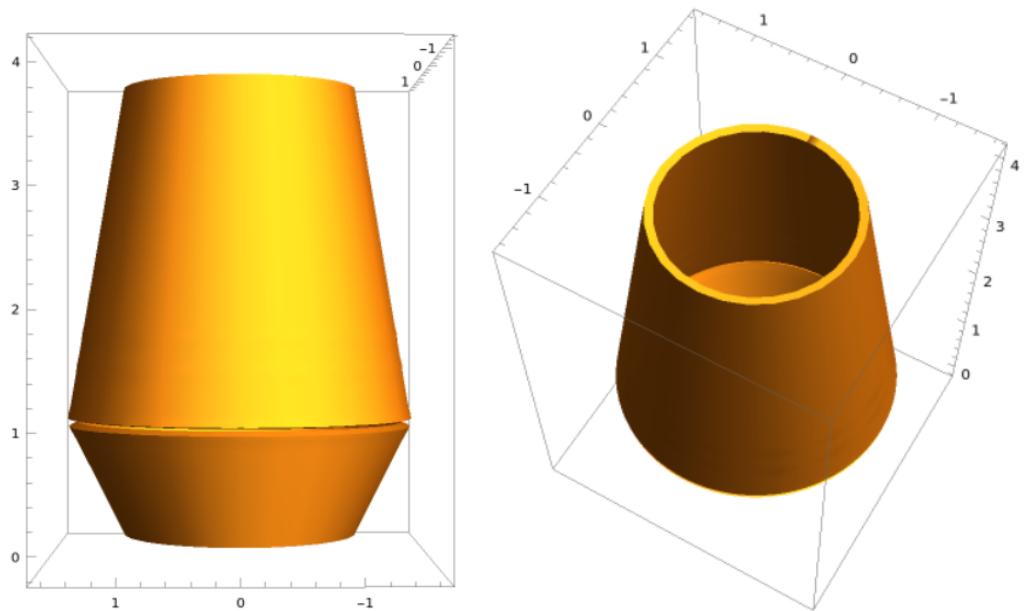


Imagen 17: Opción 2 de diseño libre

Y de igual forma nuestro diseño elaborado con funciones matemáticas:



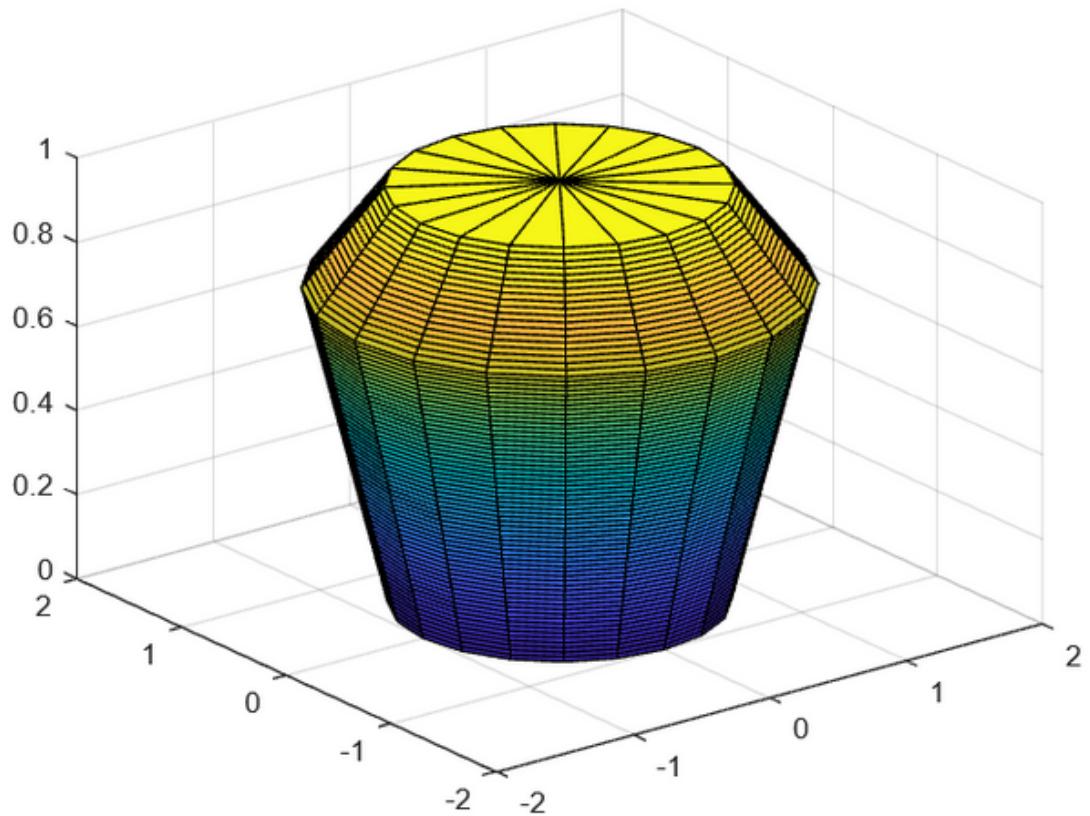


Imagen 18: Opción 1 en Wolfram y Matlab

## Código Generado

### Primer Diseño

% Fijar límites para x y definir algunos perfiles como y(x)

*x=(0:0.1:11)';*

*y1=(0.46\*x+2.25).\*((0<=x)&(x<1.83))+(0.11\*x+2.9).\*((1.83<=x)&(x<4.53))+(-sqrt(1.27-(x-5.66).^2)+3.5).\*((4.53<=x)&(x<6.78))+(0.19\*x+2.1).\*((6.78<=x)&(x<10.18));*

*y2=(0.45\*x-0.76).\*((1.69<=x)&(x<10.18));*

*figure, clf*

*plot(x,[y1,y2])*

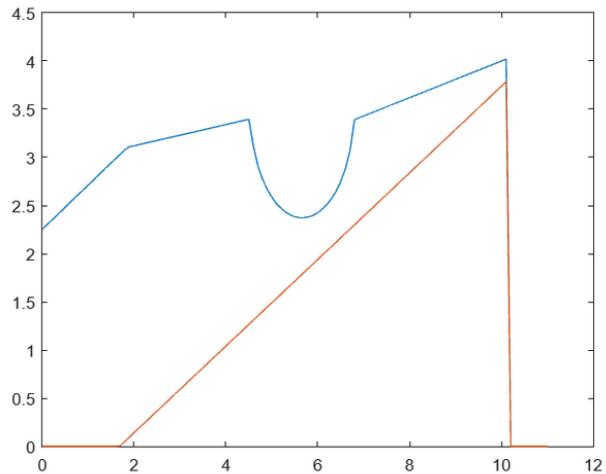


Imagen 19

### Diseño del Vaso

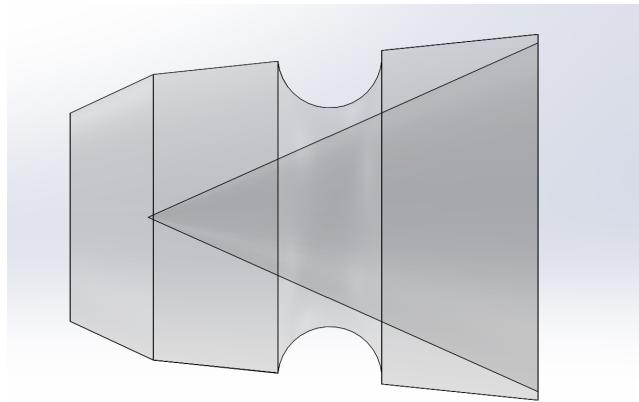


Imagen 20

### Transformaciones Lineales Rotaciones

% La matriz de rotación viene dada por:

```
alpha=60*(pi/180);
```

```
R=[cos(alpha) -sin(alpha);
```

```
sin(alpha) cos(alpha)]
```

```
SR1=R*[x y1]';
```

```
SR2=R*[x y2]';
```

```
figure, clf
```

```
subplot(221)
```

```
plot(x,y1,'b')
```

```

hold on
plot(x,SR1(2,:),'g')
hold off
subplot(222)
plot(x,y2,'b')
hold on
plot(x,SR2(2,:),'g')
hold off

```

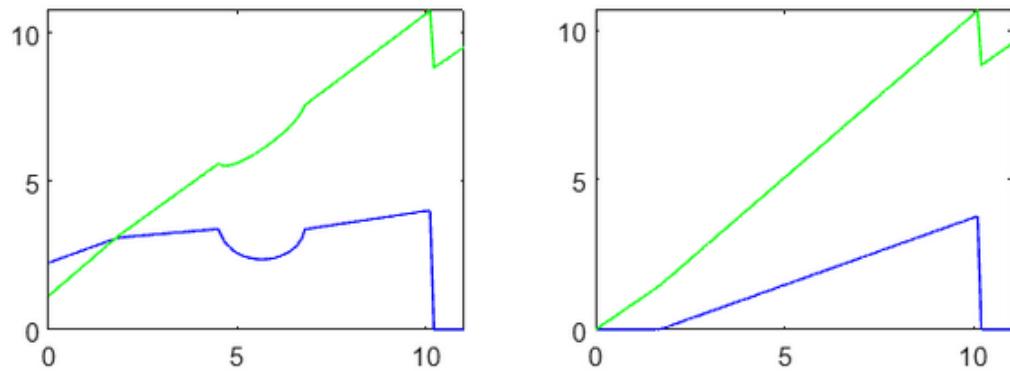


Imagen 21

#### Utilizar la función cylinder para generar un sólido de revolución

```

[x1,y1,z1]=cylinder(SR1(2,:)); % genera un sólido de revolución
[x2,y2,z2]=cylinder(SR2(2,:)); % genera un sólido de revolución
figure, clf
hold on
subplot(221)
surf(x1,y1,z1)
subplot(222)
surf(x2,y2,z2)

```

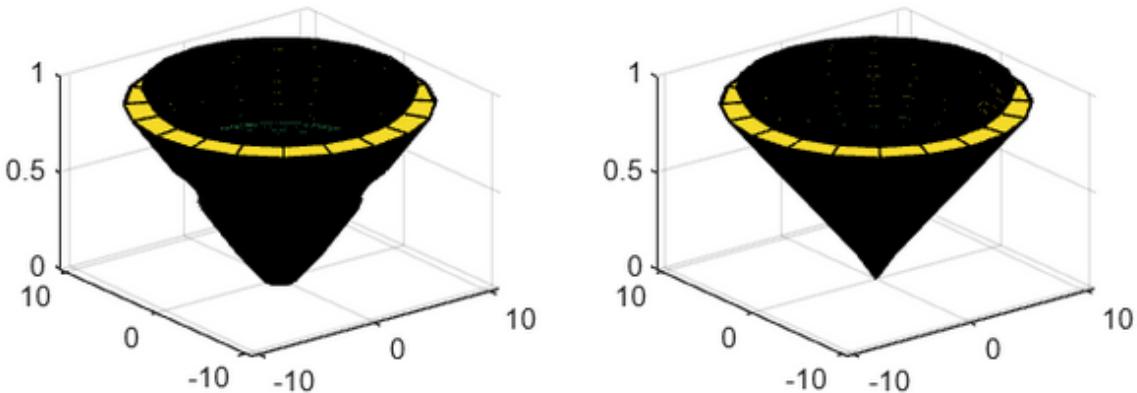


Imagen 22

### Volumen de Cono

%usando las funciones de y1 podemos saber con integrales cual es el volumen

%de la pieza

%función 1=> $y=(4887.13*x).*((0<=x)&(x<0.00046))$

%de la función 1 podemos utilizar la fórmula para el volumen:

%  $v=\pi r^2 h$

$f1=@(x) \pi*(4887.13*x).^2;$

$v1=integral(f1,0,0.00046)$

%función 2=> $y=(0.46*x+2.25).*((0.00046<=x)&(x<1.83))$

$f2=@(x) \pi*(0.46*x+2.25).^2;$

$v2=integral(f2,0.00046,1.83)$

%función 3=> $y=(0.11*x+2.9).*((1.83<=x)&(x<4.53))$

$f3=@(x) 0.11*x+2.9;$

$v3=integral(f3,1.83,4.53)$

%función 4=> $y=(-sqrt(1.27-(x-5.66).^2)+3.5).*((4.53<=x)&(x<6.78))$

$x2=4.54:0.01:6.78;$

$f4=@(x) \pi*(-sqrt(1.27-(x-5.66).^2)+3.5).^2;$

$v4=integral(f4,x2,6.78)$

%función 5=> $y=(0.19*x+2.1).*((6.78<=x)&(x<10.18))$

```

f5=@(x) pi*(0.19*x+2.1).^2;
v5=integral(f5,6.78,10.18)

%ahora que tenemos los volúmenes de todas las funciones que conforman a

%nuestra figura, sacamos el volumen total sumando de v1 hasta v5

vt=v1+v2+v3+v4+v5

%como nuestro diseño esta tiene un corte en forma de cono, le vamos a

%restar el volumen total y el volumen del cono

%función y=(0.45*x-0.76).*((1.69<=x)&(x<10.18)

fcono=@(x) 0.45*x-0.76;

vcono=integral(fcono,1.69,10.18)

vfinal=vt-vcono

```

## Segundo Diseño

Generación de función en el plano x, y

% Fijar límites para x y definir algunos perfiles como y(x)

x=(0:0.05:4)';

y=(1+0.166666666667\*x).\*((0<=x)&(x<3))+(-0.5071225071225\*x+3.024873970551  
3).\*((3<=x)&(x<4));

figure, clf

plot(x,y)

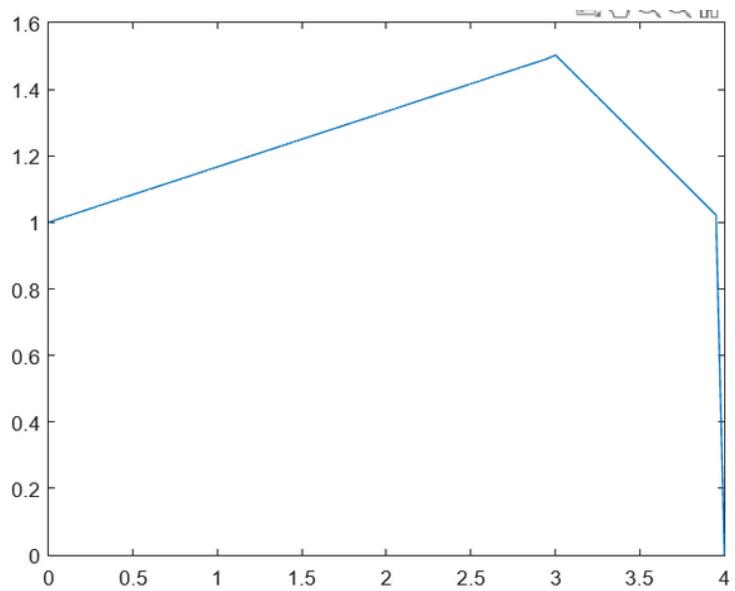


Imagen 23

**Utilizar la función cylinder para generar un sólido de revolución**

`cylinder(y)`

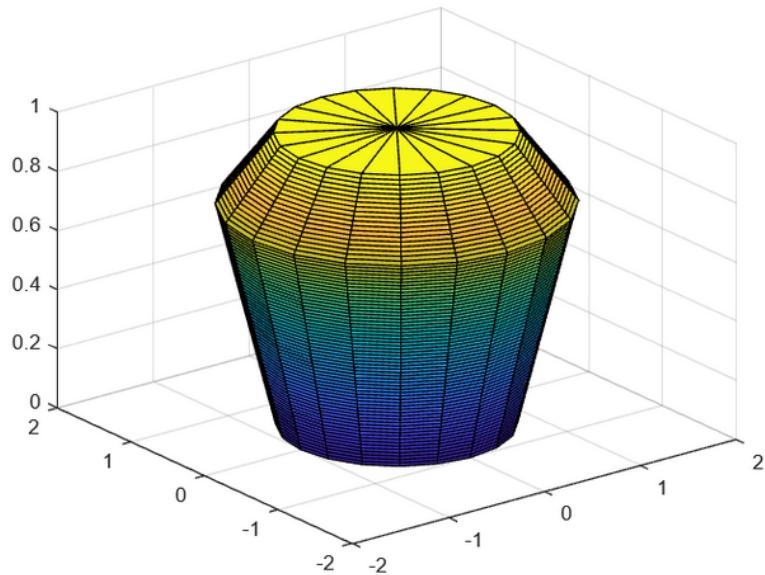


Imagen 24

**Volumen del Vaso**

% Obtenemos el volumen utilizando el método del disco para la función dada,

% En base a la fórmula:

%  $V = A(x) * dx \rightarrow V = \pi r(x)^2 * dx$

% Obtendremos el volumen en base a la sumatoria de todos los discos que se

% encuentren dentro de la función, por lo que:

```
% V = integral de a-b de (pi * r(x) ^ 2 * dx); y (r(x) ^ 2) = (f(x)) ^ 2
```

% Empezamos con la función de nuestro sólido:

```
y = (1+0.166666666667*x)+(-0.5071225071225*x+3.0248739705513);
```

% La función a integrar sería la siguiente:

```
V = @(x) pi * ((1+0.166666666667*x)+(-0.5071225071225*x+3.0248739705513));
```

% Y obtenemos la integral

```
I = integral(V,0,4)
```

% El vaso tendrá un volumen total de 42.0215 u

A continuación también mostramos el resultado del modelo generado en SolidWorks impreso en 3D empleando una impresora Ultimaker:

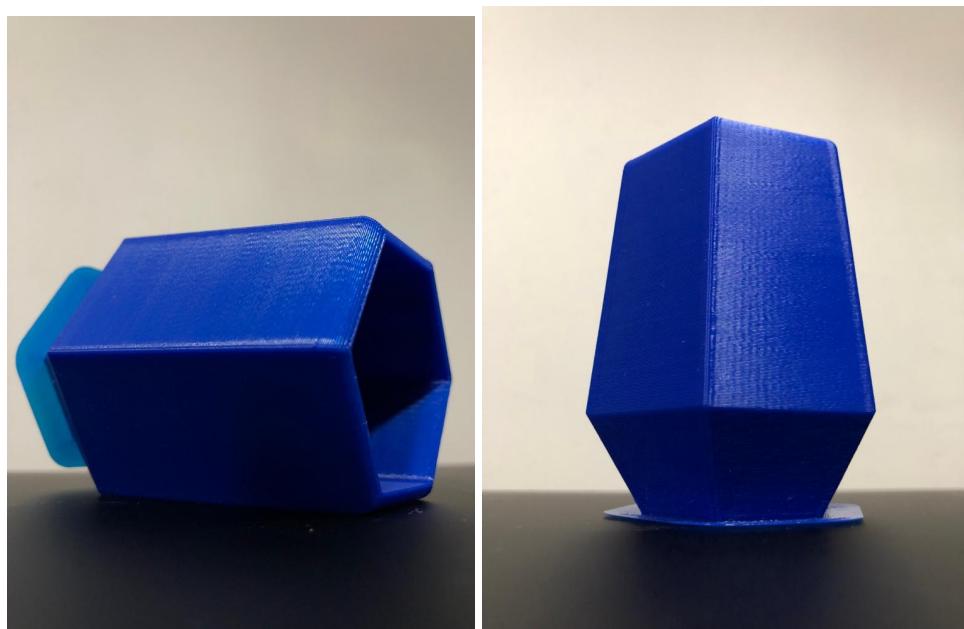


Imagen 25: Modelo impreso en 3D

## Análisis de resultados y conclusiones de la etapa

Con esto podemos concluir que acorde al diseño que queremos para nuestro vaso podemos encontrarnos con algunas complicaciones a lo largo de su elaboración, por ejemplo, para el caso del primer diseño propuesto intentamos obtener su volumen pero el resultado nos dio valores imaginarios, lo que podemos atribuir a la forma de

semicírculo hacia adentro que tiene el diseño por la parte externa. Al elaborar el segundo diseño nos fue más fácil dimensionarlo y graficarlo. Nos llamó mucho la atención como poder solucionar lo del valor imaginario del primer volumen ya que es todo un reto de diseño de vaso y a futuro nos gustaría incluso poder imprimirla en 3D y analizar si la forma propuesta se puede imprimir adecuadamente acorde a como lo plasmamos.

## CONCLUSIONES FINALES

Nuestra solución es un diseño innovador de un vaso para coctelería, el cual tendrá un circuito lógico integrado en la parte inferior del vaso (Imagen 9), el cual va a indicar por medio de un luz verde que la bebida está a la temperatura ideal para ser tomada, así como cuando esté por debajo o por encima de esa temperatura ideal el led prenderá con una luz roja.

Este circuito está diseñado para poder reconocer la temperatura ideal de 4 bebidas en concreto: Té verde, café, vino y cerveza por lo que sí una bebida que no esté en la lista y es servida en el vaso, este no podrá indicar la temperatura ideal de esa bebida. Otro condición o escenario en el que podría no funcionar de manera eficiente nuestro diseño sería en el caso de que el usuario no ponga el vaso en una posición correcta respecto al sensor de temperatura.

Por último otra condición que no puede dejarse de lado es que los circuitos deben de estar energizados en todo momento, de lo contrario estos no podrán prender el led y por ende no darán el mensaje al usuario.

Como podemos observar si bien es cierto que nuestro sueño y solución del vaso tiene algunas claras condiciones que tienen que ser cumplidas para su correcto funcionamiento, estas no son difíciles de llevar a cabo. Consideramos que todos los aspectos de nuestro vaso como lo son el diseño, material y funcionalidad del circuito fungieron un papel importante a la hora de realizar nuestro estudio de mercado y nuestro acercamiento al problema es por eso que la solución mostrada en este reporte cumple con las expectativas de lo que se nos solicitó.

# BIBLIOGRAFÍA

- Daniel Mediavilla. (2016). ¿Nos sirven el café a la temperatura adecuada?. 23/02/2022, de El País Sitio web: [https://elpais.com/elpais/2016/06/15/ciencia/1465997588\\_048464.html](https://elpais.com/elpais/2016/06/15/ciencia/1465997588_048464.html)
- Anónimo. (2021). Esta es la temperatura recomendada a la que deberías beber una cerveza. 23/02/2022, de elEconomista.es Sitio web: <https://www.eleconomista.es/actualidad/noticias/11356730/08/21/Estas-son-las-temperaturas-recomendadas-a-las-que-deberias-beber-te-una-cerveza.html>
- Cavanova. (2020). ¿A qué temperatura debemos tomar el vino tinto?. 23/02/2022, de Cavanova Sitio web: <https://cavanova.com/a-que-temperatura-tomar-vino-tinto/#:~:text=Si%20queremos%20conservar%20nuestro%20vino,con%20armarios%20climatizados%20para%20lograrlo.>
- Antonella Grandinetti. (2020). La temperatura ideal para preparar cada té. 23/02/2022, de Infusionismo Sitio web: <https://www.infusionismo.com/articulos/preparar-te>
- Imagen 1
  - Koliber. (2017, 1 agosto). SET DE PORTAVASOS SILVER [Fotografía]. Catálogo 2017-2018 TOMO 2. [https://issuu.com/promotivos/docs/catalogo\\_2017 - 2018\\_tomo\\_2/182](https://issuu.com/promotivos/docs/catalogo_2017 - 2018_tomo_2/182)

# PROGRAMAS UTILIZADOS

- Wolfram Mathematica (Anexamos archivo):  
[https://www.wolframcloud.com/obj/a01662556/Reto\\_etapa4\\_equipo5.nb](https://www.wolframcloud.com/obj/a01662556/Reto_etapa4_equipo5.nb)
- SolidWorks:  
<https://drive.google.com/file/d/1I4yfZEyWa7NonLNrK1SElggw8qLS3H4N/view?usp=sharing>  
<https://drive.google.com/file/d/1oqUm1ZG0Mb0Gkkdv-K1ZPl7i9BALK2Xm/view?usp=sharing>
- Matlab:  RetoEtapa3\_4Equipo5.pdf

## **Archivos LOGISIM del proyecto**

Final:

[https://drive.google.com/file/d/1mAHHMbXYvqYY6mXeGmgmJmHy3CLL9\\_pj/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1mAHHMbXYvqYY6mXeGmgmJmHy3CLL9_pj/view?usp=sharing)

Primera versión:

<https://drive.google.com/file/d/1U4uBRSdlGobQsggCmIdHUspq09q-eWGx/view?usp=sharing>