



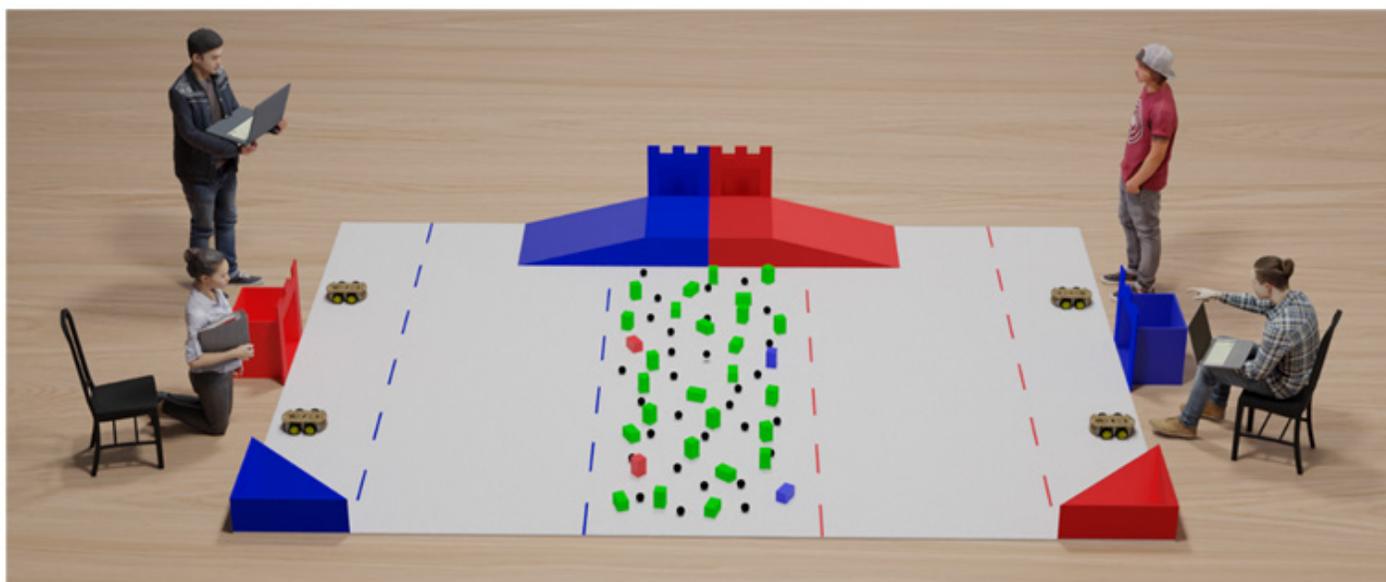
**Torneo Nacional de Robótica – FIRST Bolivia 2024**  
**Categoría: Tecnólogos Disruptivos**  
**Reto Departamental**



## 1. Introducción

El reto departamental del Torneo Nacional de Robótica – FIRST Bolivia 2024 de la Categoría Tecnólogos Disruptivos es una simulación de dos alianzas de rescatistas (cada alianza conformada por dos robots), que están contra el tiempo para colocar material contaminante en depósitos aislados herméticamente y colocar a los habitantes de la ciudad en un lugar seguro antes de una inminente inundación.

Cada alianza de rescatistas estará conformada por dos equipos participantes y representados por un color (rojo o azul). Esta es una representación de la pista de competición:



Cada alianza de rescatistas (alianza de dos equipos) se colocará a cada lado de la pista de competición, dependiendo del color de su alianza. Al final del reto, la puntuación será asignada a la alianza.

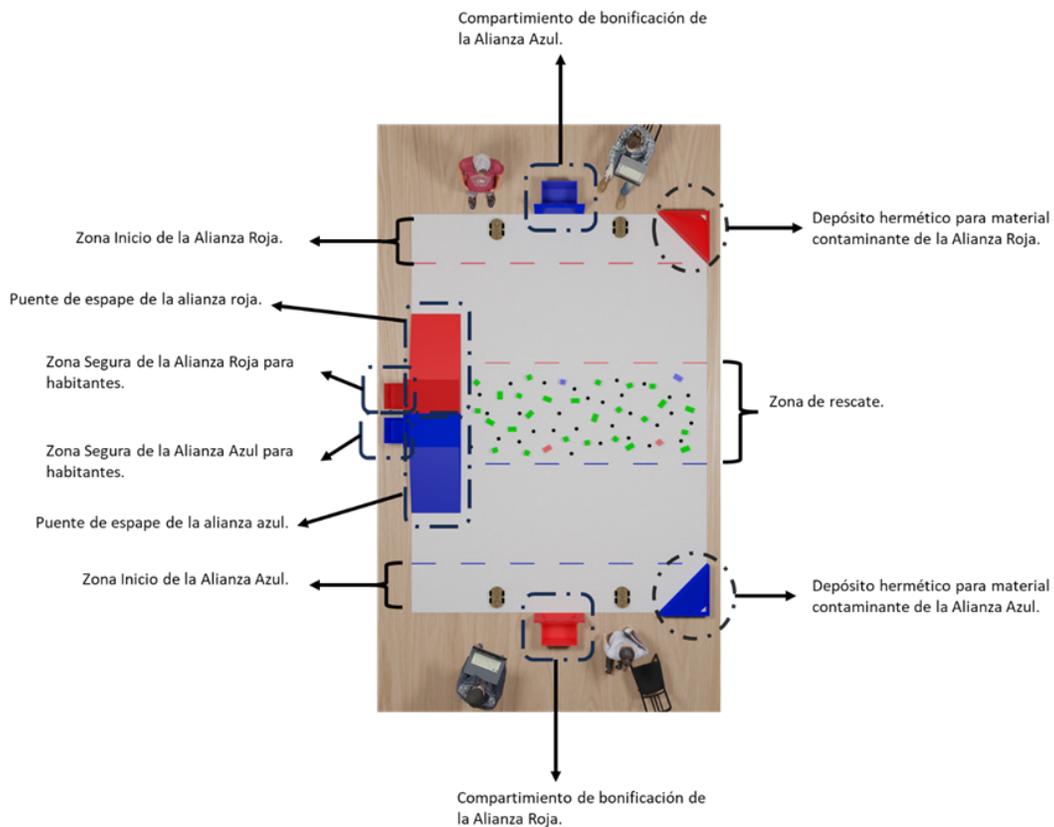
La pista de competición tiene las siguientes partes importantes:

- Una zona de inicio por cada alianza: Delimitadas por una línea punteada o discontinua con el color de la alianza (rojo o azul). Cada robot debe iniciar dentro de la zona de inicio de su alianza respectiva.
- Un depósito hermético para material contaminante por cada alianza: Ubicado en una esquina dentro de la zona de inicio del color de la misma alianza. Cada alianza deberá colocar la mayor cantidad de material contaminante (prismas de color verde de dimensiones de 6cm x 6cm x 10cm) en el depósito hermético para material contaminante del mismo color de la alianza.
- Un compartimiento de bonificación por cada alianza: Ubicado en la zona de inicio de la alianza opuesta (el compartimiento de bonificación de la alianza roja se encuentra en la zona de inicio de la alianza azul y viceversa).
- Una zona segura para habitantes por cada alianza: Pintadas del mismo color de cada alianza. Cada alianza tratará de colocar la mayor cantidad de habitantes de la ciudad (esferas de color negro de las

mismas dimensiones que una pelota de piscina de pelotas estándar, de diámetro de 48 mm aprox.) en la zona segura para habitantes del mismo color de la alianza.

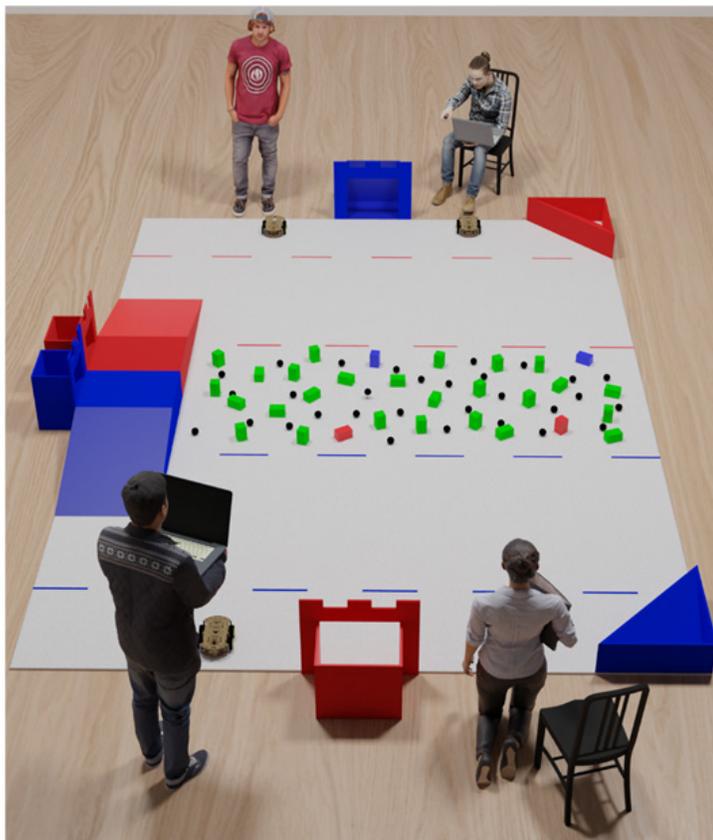
- Un puente de escape por cada alianza: Pintado del mismo color que la alianza, el cual tiene un sector plano en su mayor altura donde debe estar situado el robot al momento de depositar habitantes en la zona segura.
- Una zona de rescate: Situada exactamente en el medio de la pista de competición, donde se encuentran aleatoriamente dispuestos:
- 26 habitantes de la ciudad.

	<p><b>ESPECIFICACIONES DE LOS HABITANTES:</b> Esferas de color negro de las mismas dimensiones que una pelota de piscina de pelotas estándar Dimensión: 48 mm de diámetro aprox.</p>
---	--



- 26 materiales contaminantes (primas de color verde de dimensiones de 6cm x 6cm x 10cm)
- 2 materiales de bonificación rojos (primas de color rojo de dimensiones de 6cm x 6cm x 10cm)
- 2 materiales de bonificación azules (primas de color azul de dimensiones de 6cm x 6cm x 10cm)

A continuación, se muestra un detalle de la disposición de todas las zonas en la pista de competición: Y también una vista en 3D:



- La pista de competición estará hecha de melamina o un material similar, sus especificaciones se hallan en el ANEXO A. La pista de competición podrá estar sobre el suelo o encima de alguna mesa o similar. Asimismo, la pista de competición tendrá bordes de aluminio de aprox.  $4\text{ cm} \pm 2\text{ cm}$ . para evitar que los habitantes (esferas negras se salgan de la pista de competición).
- Si bien se tratará de que la pista de competición sea totalmente plana, cada robot debe estar preparado para que puedan existir ciertos desniveles de máximo  $\pm 1\text{ cm}$  propios de desperfectos del coliseo o instalación donde se realizará la competencia, que escapan de la buena voluntad de los organizadores. Asimismo, el robot debe estar preparado para funcionar en distintos contextos de luz que podría presentar las instalaciones donde se realizará la competencia.
- Las dimensiones del depósito hermético para material contaminante se hallan en el ANEXO B.

- Las dimensiones de los compartimentos de bonificación se hallan en el ANEXO C.
- Las dimensiones del puente de escape se hallan en el ANEXO D.
- Las dimensiones de la zona segura se hallan en el ANEXO E.
- Las dimensiones de los habitantes y los materiales contaminantes se hallan en el ANEXO F y G respectivamente.

Los equipos serán representados en la pista de competición por su respectivo robot, que deberá ser telecontrolado en toda la pista de competición.

## 2.Lógica del juego

Cada partida del presente reto tiene una duración de 2 minutos con 30 segundos y todos los robots comenzarán dentro de la zona de inicio de su respectiva alianza.

Cuando el árbitro lanza la señal de comienzo de ronda, cada robot deberá ser telecontrolado por uno o dos miembros del equipo hasta que acabe la ronda. Cada ronda tendrá una duración de 2 minutos y 30 segundos. Una vez que comience la ronda, ningún equipo podrá tocar su robot hasta el final de la misma.

El puntaje de cada alianza se calculará de acuerdo al cumplimiento de los retos detallados a continuación:

### 2.1.Desafío de rescate de habitantes

Una vez en la ronda, cada alianza debe tratar de rescatar la mayor cantidad de habitantes de su mismo color. Esto se realiza colocando habitantes dentro de la zona segura del color de su alianza.

Cada habitante que sea colocado totalmente dentro de la zona segura respectiva corresponderá a 2 puntos a favor de la alianza.

Se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Cada robot sólo puede transportar un máximo de 2 habitantes (esferas negras) al mismo tiempo.
- Los robots deben estar en la parte más alta y plana de su respectivo puente de escape de su alianza para poder colocar habitantes dentro de su zona segura. No se permite que un habitante pueda ser lanzado desde otra parte de la pista de competición hacia la zona segura.

### 2.2.Desafío de tratamiento de material contaminante

Una vez en la ronda, cada alianza debe tratar de colocar la mayor cantidad de material contaminante (prismas verdes) en el respectivo depósito hermético del color de su alianza.

Cada robot sólo puede transportar un máximo de 2 materiales contaminantes (prismas verdes) al mismo tiempo.

El puntaje de cada prisma verde depositado en el depósito hermético del color de la alianza se calculará de la siguiente manera:

- Si es que al final de la ronda (2 minutos y 30 segundos) existen más de 15 habitantes dentro de la zona segura de la alianza, entonces: cada prisma verde totalmente dentro del depósito hermético del color de la alianza valdrá 2 puntos.
- Si es que al final de la ronda (2 minutos y 30 segundos) existen entre 9 y 14 habitantes dentro de la

zona segura de la alianza, entonces: cada prisma verde totalmente dentro del depósito hermético color de la alianza valdrá 1.5 puntos.

- Si es que al final de la ronda (2 minutos y 30 segundos) existen menos de 9 habitantes dentro de la zona segura de la alianza, entonces: cada prisma verde totalmente dentro del depósito hermético del color de la alianza valdrá 1 punto.

### 2.3. Desafío de cooperación

Como un gesto de cooperación, cada alianza tratará de colocar los materiales de bonificación de color opuesto de su alianza en el compartimiento de bonificación de la alianza opuesta. Es decir: la alianza azul tratará de colocar los materiales de bonificación rojos (prismas rojos) en el compartimiento de bonificación rojo (y viceversa).

- Si al terminar la ronda (2 minutos y 30 segundos), existen dos prismas rojos en el compartimiento de bonificación de la alianza roja y dos prismas azules en el compartimiento de bonificación de la alianza azul, cada alianza obtendrá 15 puntos de cooperación.
- Si al terminar la ronda (2 minutos y 30 segundos), existen un prisma rojo en el compartimiento de bonificación de la alianza roja y un prisma azul en el compartimiento de bonificación de la alianza azul, cada alianza obtendrá 10 puntos de cooperación.
- Si al terminar la ronda (2 minutos y 30 segundos), existen un prisma rojo en el compartimiento de bonificación de la alianza roja y dos prismas azules en el compartimiento de bonificación de la alianza azul (o viceversa), cada alianza obtendrá 5 puntos de cooperación.
- Cualquier caso que no esté especificado en este acápite supondrá 0 puntos de cooperación para cada alianza.
- Los robots de una alianza NO pueden tocar los materiales de bonificación del mismo color que su alianza.
- Cada robot sólo puede transportar un máximo de 1 material de bonificación (prismas rojos o verdes) al mismo tiempo.

### 2.4. Desafío de escape del riesgo

Los jurados alertarán a los competidores cuando falten 30 segundos, 20 segundos y 10 segundos para finalizar la ronda, con el fin de que tengan en cuenta cuánto tiempo de juego les queda. La alianza no podrá ingresar a la pista hasta que el juez lo autorice, caso contrario se penalizará con 5 puntos menos a la alianza.

Al terminar los 2 minutos y 30 segundos de juego, ningún robot puede moverse más.

Cada robot que termine la ronda en la parte más alta y plana de su puente de escape del mismo color de su alianza, recibirá una bonificación de 5 puntos (por cada robot). Una vez terminada la ronda y cuando los robots dejen de ser telecontrolados, los jurados verificarán si efectivamente los robots se encuentran totalmente en la parte más alta de su puente de escape.

Si un robot se encuentra o quiere subir a un puente de escape que no corresponde a su color, entonces recibirá una penalización de 20 puntos.

## ACLARACIONES:

- Si el robot no se encuentra totalmente ubicado (es decir, todas las ruedas del robot deben estar bien posicionadas correctamente dentro del área plana del puente de escape) en la parte superior y plana de su puente de escape, no recibirá bonificación.
- La única forma que un robot reciba los 5 puntos es cuando se encuentre totalmente sobre la zona más alta de su puente de escape del color de su respectiva alianza cuando termine la ronda.

## 2.5. Resumen del puntaje por rondas

El resumen de puntaje por cada ronda se puede resumir en la siguiente tabla:

**Duración de cada ronda:** 2 minutos y 30 segundos

Cada robot debe comenzar dentro su respectiva **zona de inicio de su alianza**.

La puntuación total es asignada a la alianza en su conjunto (alianza de dos equipos)

Una vez que comience la ronda, el robot no puede ser tocado hasta finalizar la partida.

Los robots deben ser telecontrolados

Desafío	Descripción	Penalización y limitantes
Desafío de rescate de habitantes	Cada habitante que sea colocado totalmente dentro de la zona segura respectiva corresponderá a 2 puntos a favor de la alianza.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Cada robot sólo puede transportar 2 habitantes (esferas negras) al mismo tiempo.</li><li>▪ Los robots deben estar en la parte más alta y plana de su respectivo puente de escape de su alianza para poder colocar habitantes dentro de su zona segura. No se permite que un habitante pueda ser lanzado desde otra parte de la pista de competición hacia la zona segura.</li><li>▪ Por cada habitante (pelota) dañano, la alianza recibirá una penalización de 5 puntos</li></ul>

- El puntaje de cada prisma verde depositado en el depósito hermético del color de la alianza se calculará de la siguiente manera:
- Si es que al final de la ronda (2 minutos y 30 segundos) existen más de 15 habitantes dentro de la zona segura de la alianza, entonces: cada prisma verde totalmente dentro del depósito hermético del color de la alianza valdrá 2 puntos.
- Si es que al final de la ronda (2 minutos y 30 segundos) existen entre 9 y 14 habitantes dentro de la zona segura de la alianza, entonces: cada prisma verde totalmente dentro del depósito hermético del color de la alianza valdrá 1.5 puntos.
- Si es que al final de la ronda (2 minutos y 30 segundos) existen menos de 9 habitantes dentro de la zona segura de la alianza, entonces: cada prisma verde totalmente dentro del depósito hermético del color de la alianza valdrá 1 punto.
- Una vez en la ronda, cada alianza debe tratar de colocar la mayor cantidad de material contaminante (prismas verdes) en el respectivo depósito hermético del color de su alianza.
- Cada robot sólo puede transportar un máximo de 2 materiales contaminantes (prismas verdes) al mismo tiempo.

- El puntaje de cooperación se asignará a ambas alianzas y se determinará de la siguiente manera:
- Si al terminar la ronda (2 minutos y 30 segundos), existen dos prismas rojos en el compartimiento de bonificación de la alianza roja y dos prismas azules en el compartimiento de bonificación de la alianza azul, cada alianza obtendrá 15 puntos de cooperación.
- Si al terminar la ronda (2 minutos y 30 segundos), existen un prisma rojo en el compartimiento de bonificación de la alianza roja y un prisma azul en el compartimiento de bonificación de la alianza azul, cada alianza obtendrá 10 puntos de cooperación.
- Si al terminar la ronda (2 minutos y 30 segundos), existen un prisma rojo en el compartimiento de bonificación de la alianza roja y dos prismas azules en el compartimiento de bonificación de la alianza azul (o viceversa), cada alianza obtendrá 5 puntos de cooperación.
- Cualquier caso que no está especificado en este acápite supondrá 0 puntos de cooperación para cada alianza.
- Los robots de una alianza NO pueden tocar los materiales de bonificación del mismo color que su alianza.
- Cada robot sólo puede estar en contacto o transporta un máximo de 1 material de bonificación (prismas rojos o verdes) al mismo tiempo.

- Cada robot que termine la ronda en la parte más alta y plana de su puente de escape del mismo color de su alianza, recibirá una bonificación de 5 puntos (por cada robot). Una vez terminada la ronda y cuando los robots dejen de ser telecontrolados, los jurados verificarán si efectivamente los robots se encuentran totalmente en la parte más alta de su puente de escape.
- Si un robot se encuentra o quiere subir a un puente de escape que no corresponde a su color, entonces recibirá una penalización de 20 puntos.
- Si el robot no se encuentra totalmente en la parte superior y plana de su puente de escape, no recibirá bonificación.
- La única forma que un robot reciba los 5 puntos es cuando se encuentre totalmente sobre la zona más alta de su puente de escape del color de su respectiva alianza cuando termine la ronda.

### 3. Sobre el robot

El robot con el que cada equipo competirá debe tener las siguientes características:

- El robot no debe sobrepasar las dimensiones de 25cm de ancho, 25 cm de largo y 30 cm de alto.
- Al comenzar un reto (partida), el robot puede desplegarse y tener un mayor tamaño.
- El robot puede estar construido con cualquier plataforma de prototipado, microcontrolador o sistema de hardware libre como: Arduino, NodeMCU ESP8266/ESP32, Raspberry Pi pico, Baby Orangután, PIC, Xiao, STM32 o similares. No se permite el uso de kits o soluciones integrales comerciales como LEGO MINDSTORM EV3, VEX o similares.
- El robot puede tener la cantidad de sensores/actuadores/shields que el equipo vea conveniente.
- El robot puede usar cualquier tipo de baterías.
- El robot puede tener cualquier tipo de chasis, mecanismo(s) o sistema(s) mecánico(s), de cualquier tipo de material (trupan, madera, aluminio, entre otros), siempre y cuando no estén destinados a dañar a los demás robots y/o a la pista de competencia.
- El robot debe ser telecontrolado de manera inalámbrica (bluetooth, WiFi, RF o similar), mediante un celular/Tablet o un mando control. Dado que en anteriores competencias no se vió ventaja alguna respecto al mando control, éste puede ser creado por los participantes desde cero o re-usado de algún otro dispositivo (play station, dron, entre otros). Se debe tener cuidado en colocar una contraseña y un nombre específico para la comunicación con su robot. Recuerde que el día de la competencia estarán muchos equipos queriendo conectarse de manera inalámbrica a su robot.

- El robot debe ser capaz de alzar, guardar y/o coger habitantes y/o materiales contaminantes y/o materiales de bonificación, hasta un máximo de:
  - Un (1) material de bonificación al mismo tiempo como máximo.
  - Dos (dos) materiales contaminantes al mismo tiempo como máximo.
  - Dos (dos) habitantes al mismo tiempo como máximo.
- Cada equipo debe prever material de repuesto, baterías adicionales, equipo para solucionar desperfectos, entre otros, en toda la jornada de competencia departamental clasificatoria.

#### 4. Sobre las competencias departamentales clasificatorias

Las competencias departamentales para la categoría “Tecnólogos Disruptivos” consistirán en toda una jornada de competición presencial en una instalación o coliseo a definir (ver la convocatoria).

Dependiendo del número de equipos inscritos en el Departamento, se definirá un número de rondas de juego para cada equipo. En cada ronda, los miembros de cada aldea se definirán de manera aleatoria por los jurados de la competencia entre todos los equipos presentes.

Después de todas las rondas, al final de la jornada, los dos equipos con más puntaje acumulado durante todas las rondas, serán los representantes del departamento en la competencia nacional final, en caso de que existan equipos con igual puntaje, se procederá al desempate evaluando las rondas ganadas por cada equipo.

En caso de existan equipos en los primeros lugares con igual puntaje e igual número de rondas ganadas, se procederá a una ronda final decisiva entre los equipos empatados.

Cualquier caso que se presentara y no estuviera especificado en el presente acápite, será solucionado por los jurados de la competencia y su decisión es inapelable.

#### 5. Restricciones

- Queda prohibido el ingreso a la pista de competición por parte de los participantes o de cualquier personal ajeno a la organización.
- Si se descubre que el robot está siendo controlado por personas ajenas al equipo, será descalificado de forma automática.

#### 6. Consideraciones adicionales

- El reto está diseñado para que, además de fomentar la cultura STEM y las habilidades en robótica y programación de los jóvenes bolivianos, se pueda crear una cultura de compañerismo y trabajo conjunto con todos los equipos. Para ser ganadores de la competencia departamental clasificatoria se deberá no solamente tener habilidades técnicas, sino también una buena estrategia y comunicación con los demás competidores.
- El robot no puede dañar intencionadamente la pista de competición.
- El robot no puede obstaculizar el tránsito o dañar a los demás robots de manera intencionada dentro de la pista de competición.

- Ante cualquier contingencia o duda, los jurados tendrán la última decisión, la cual es inapelable.
- Todos los participantes y tutores deben mostrar respeto hacia todos los competidores, jurados y organizadores. En caso de no ser así, los jurados pueden penalizar con puntaje o con descalificación de la competencia al equipo.

En caso de existir dudas o consultas sobre el presente reto y la forma de evaluación, puede escribir a **laboratorio@agetic.gob.bo** o comunicarse mediante mensaje de WhatsApp a los números **62483533** ó **65178807** ó al **60572368**

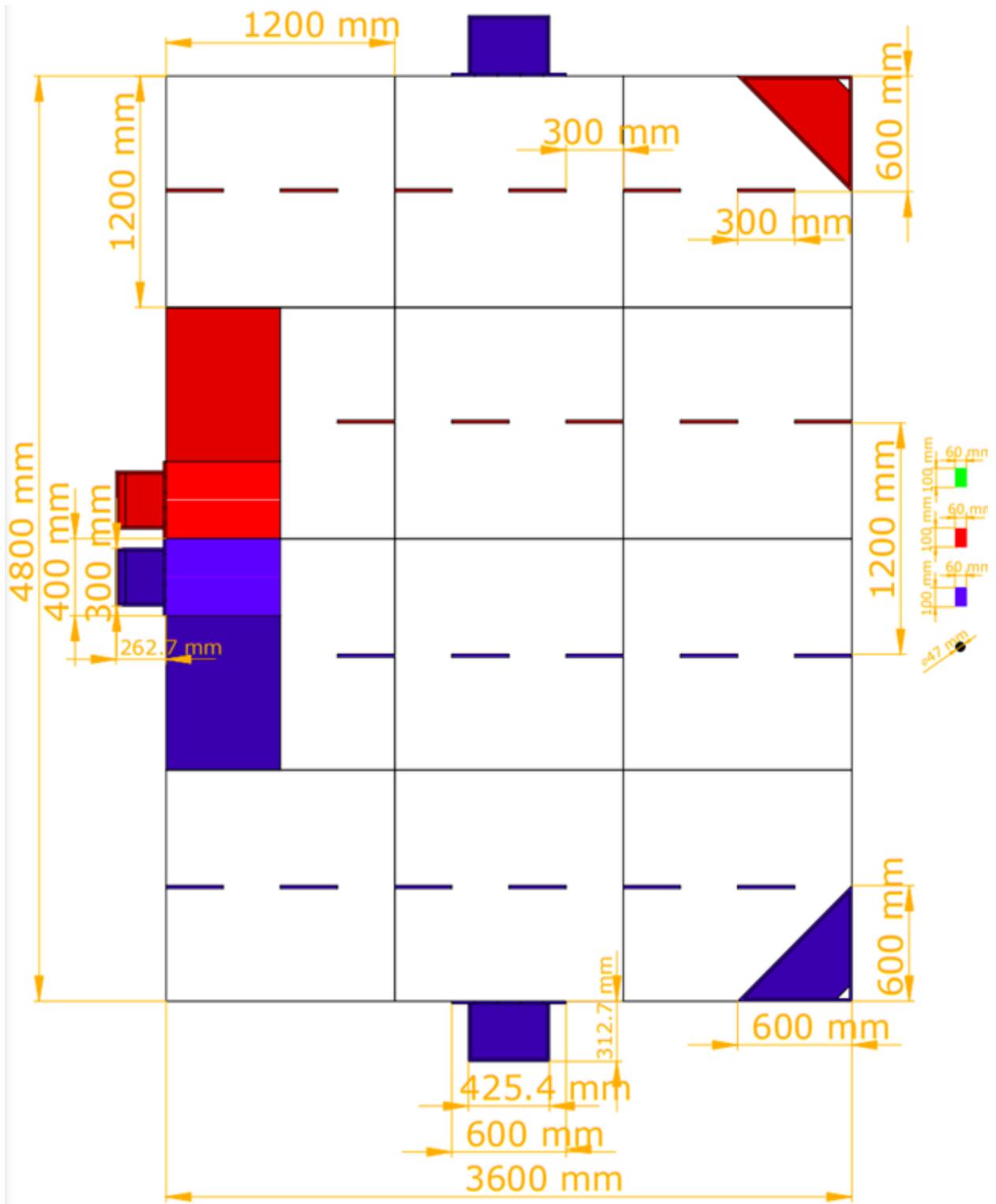
De ser necesaria alguna aclaración, se complementará el presente documento con acápite de “Dudas y preguntas frecuentes” y se notificará a todos los inscritos.



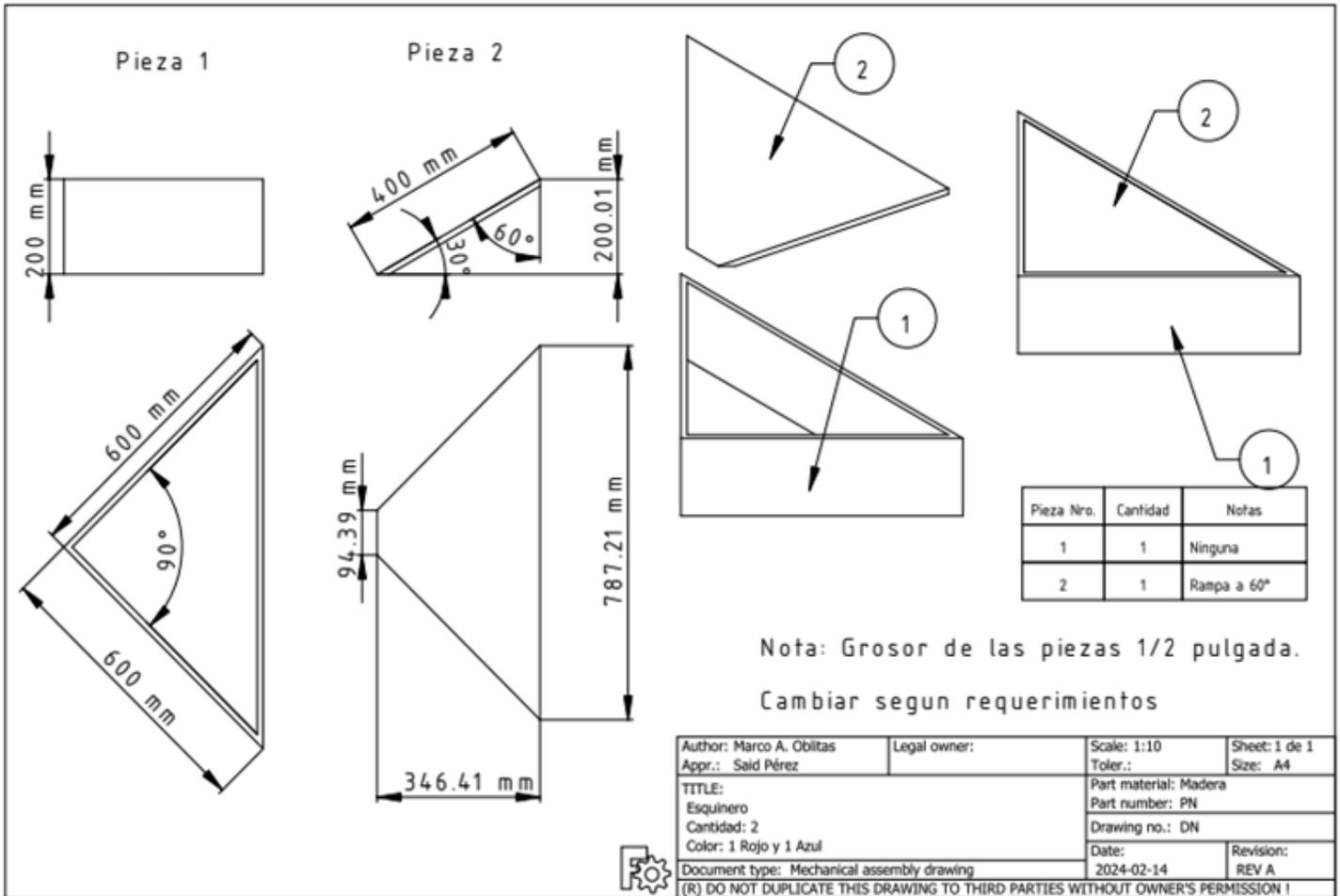
# ANEXOS



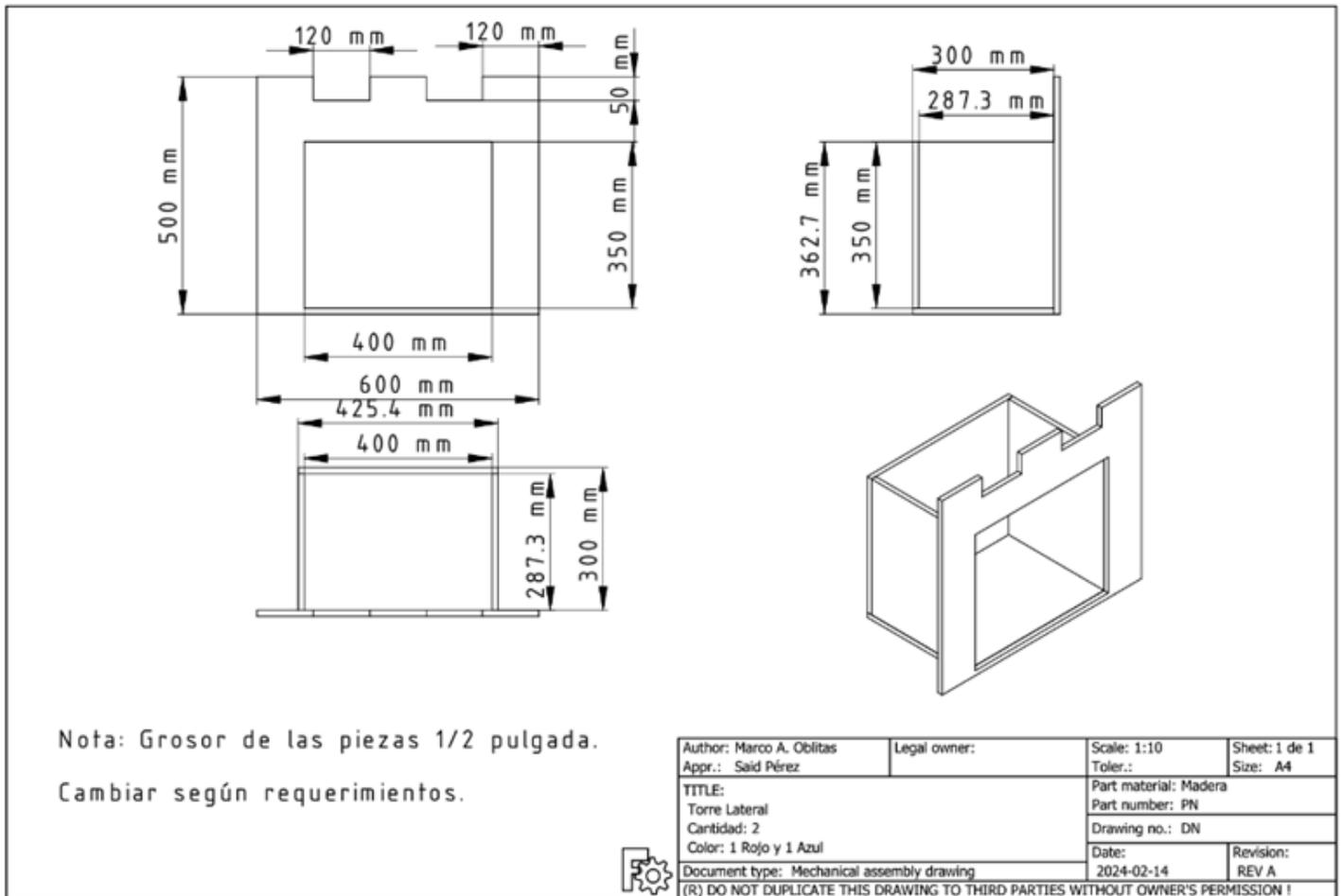
ANEXO A



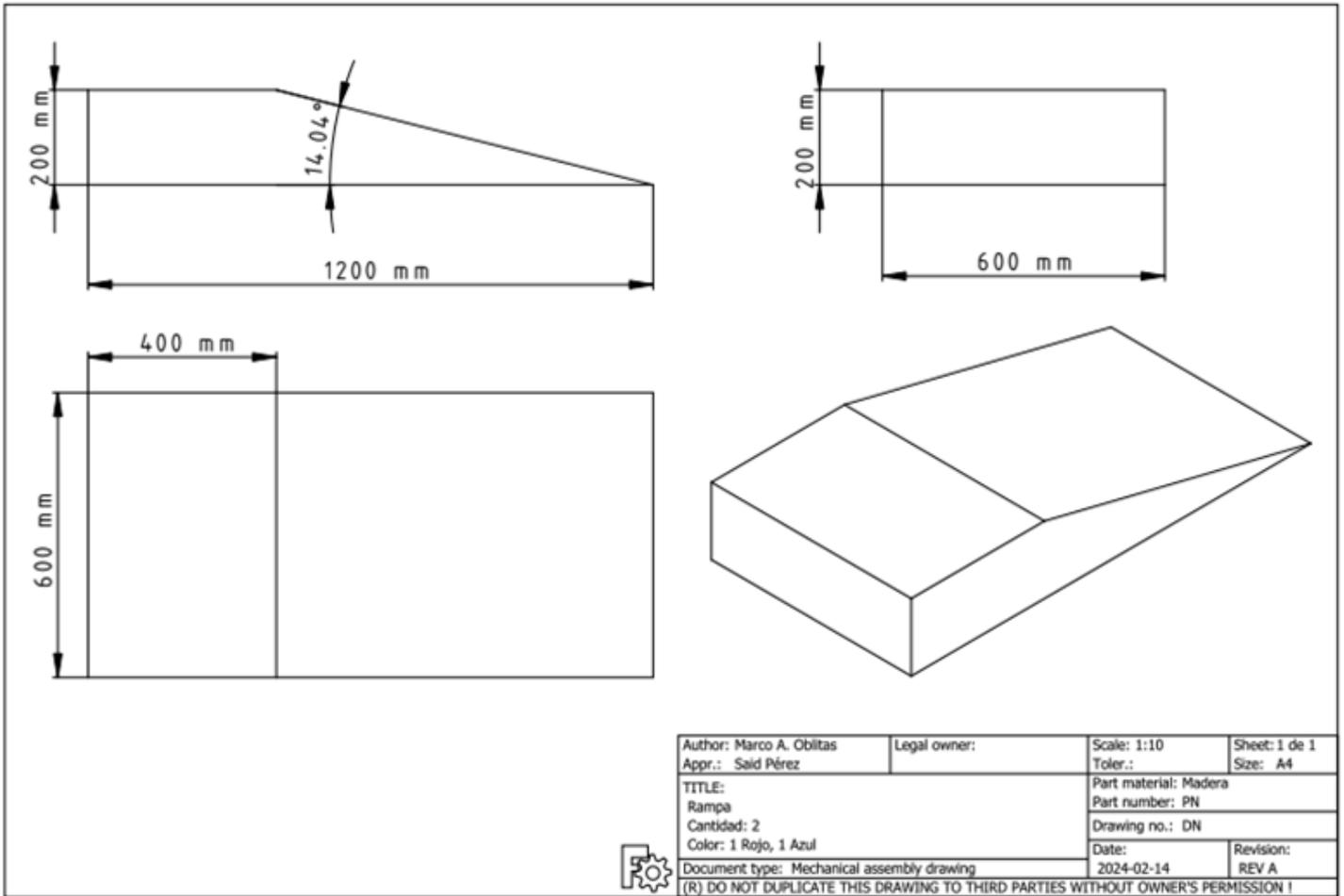
## ANEXO B



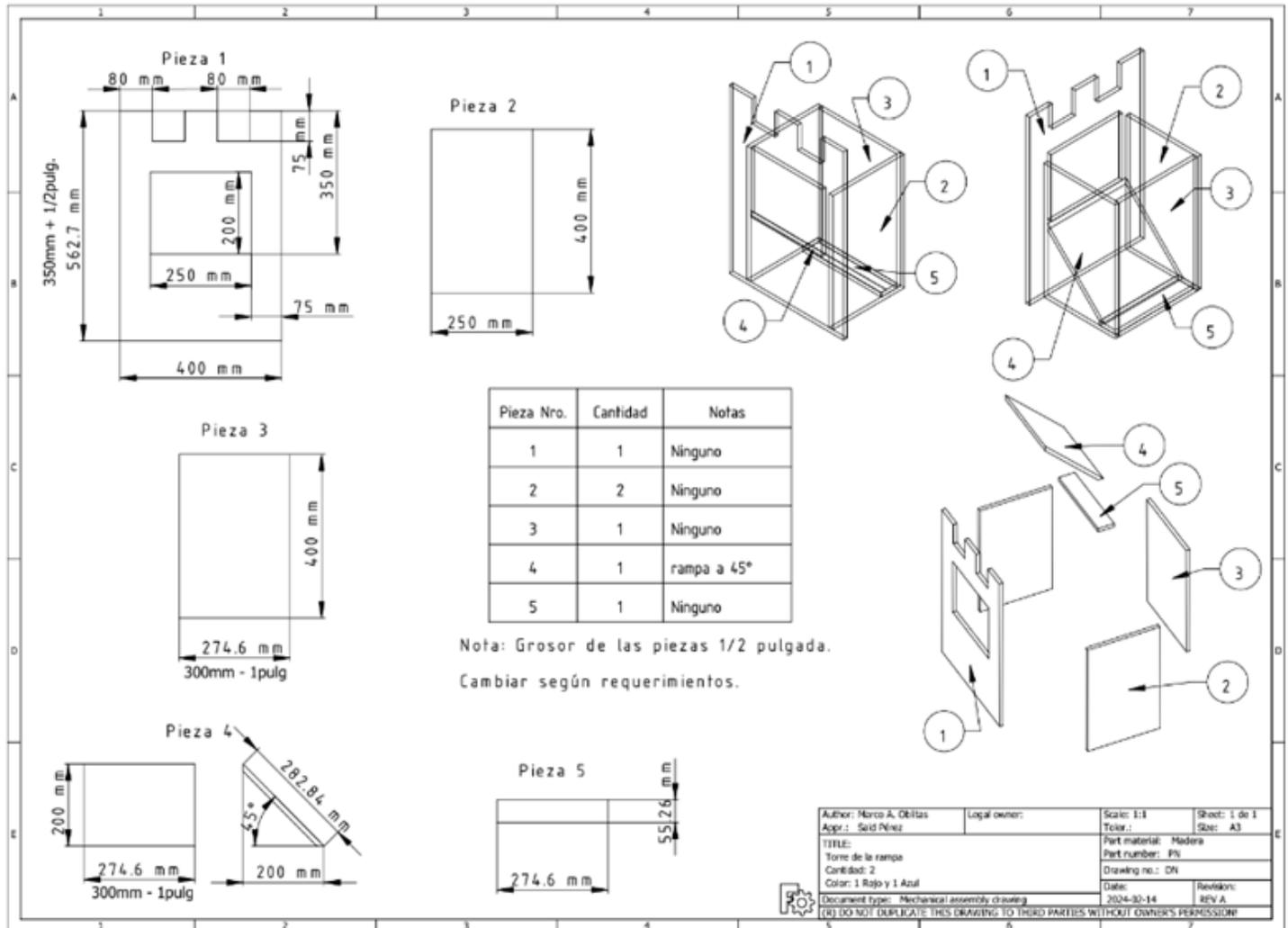
## ANEXO C



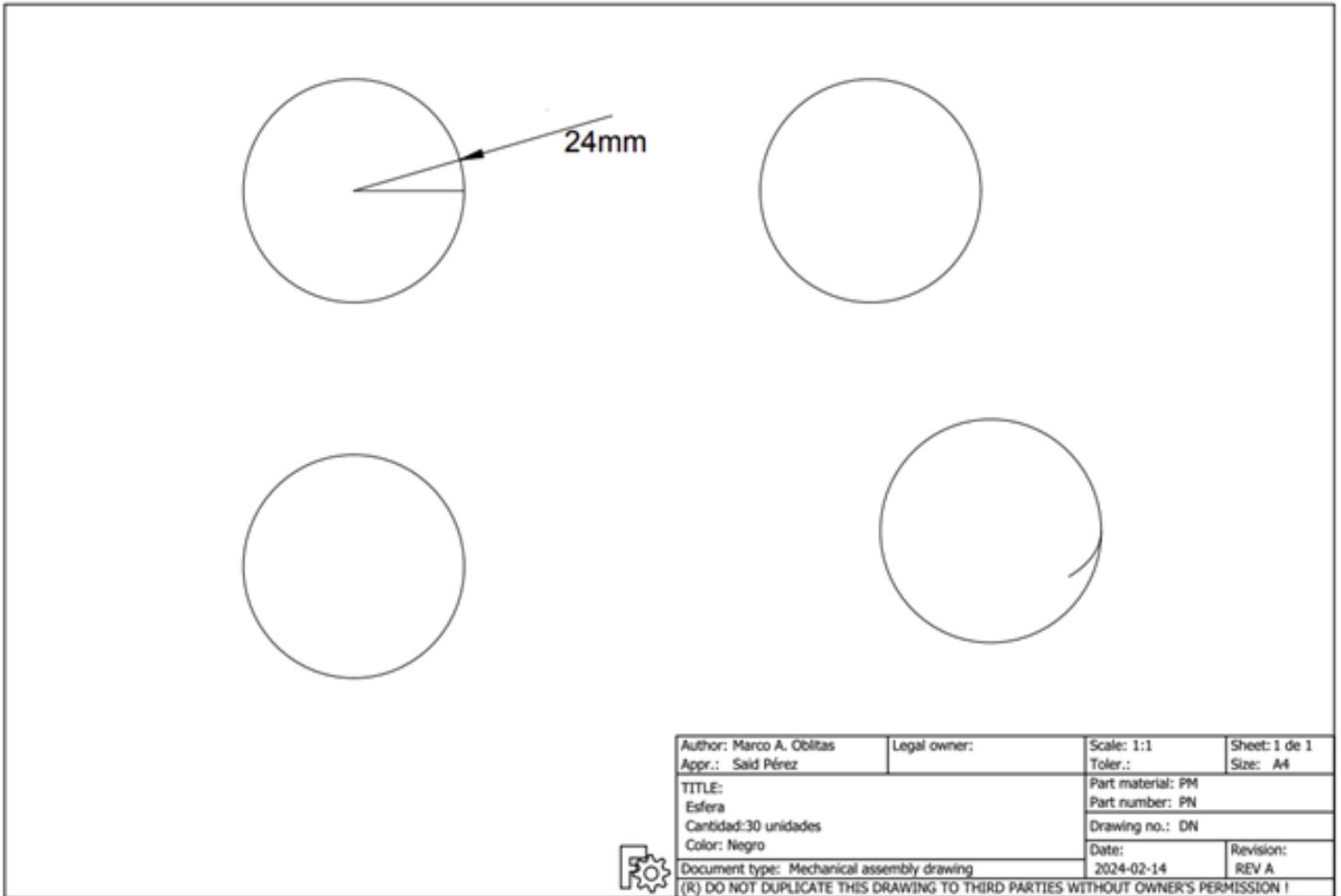
ANEXO D



## ANEXO E



ANEXO F



ANEXO G

