

ENGINEERING PORTFOLIO

PREMIER EVENT | 2025-2026



DECODE™

CONTENIDO

- Connect Award
2, 6, 8,
- Innovate Award
12, 14
- Design Award
12, 14, 15
- Control Award
13
- Reach Award
3, 4, 5, 9
- Sustain Award
2, 7, 9, 10

¿QUIÉNES SOMOS?

Somos un equipo de Tecmilenio Campus Guadalupe, integrado por **estudiantes de secundaria y preparatoria**. En solo 2 temporadas, hemos convertido la robótica en una plataforma para aprender, innovar y transformar nuestra comunidad a través del STEAM.

Nuestro equipo se caracteriza por el trabajo colaborativo, la curiosidad constante y la búsqueda de soluciones eficientes tanto dentro como fuera de la cancha. **En PRIMEX no sólo construimos robots, construimos criterio, liderazgo y comunidad.**

MISIÓN

Encender la pasión por la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas en nuestra comunidad, utilizando la creatividad, la innovación y el trabajo en equipo como motor de aprendizaje.

VISIÓN

Para la temporada 2027-2028 **seremos un equipo competitivo y referente en nuestra comunidad**, destacado por su excelencia técnica, liderazgo juvenil e impacto STEAM.

PATROCINADORES

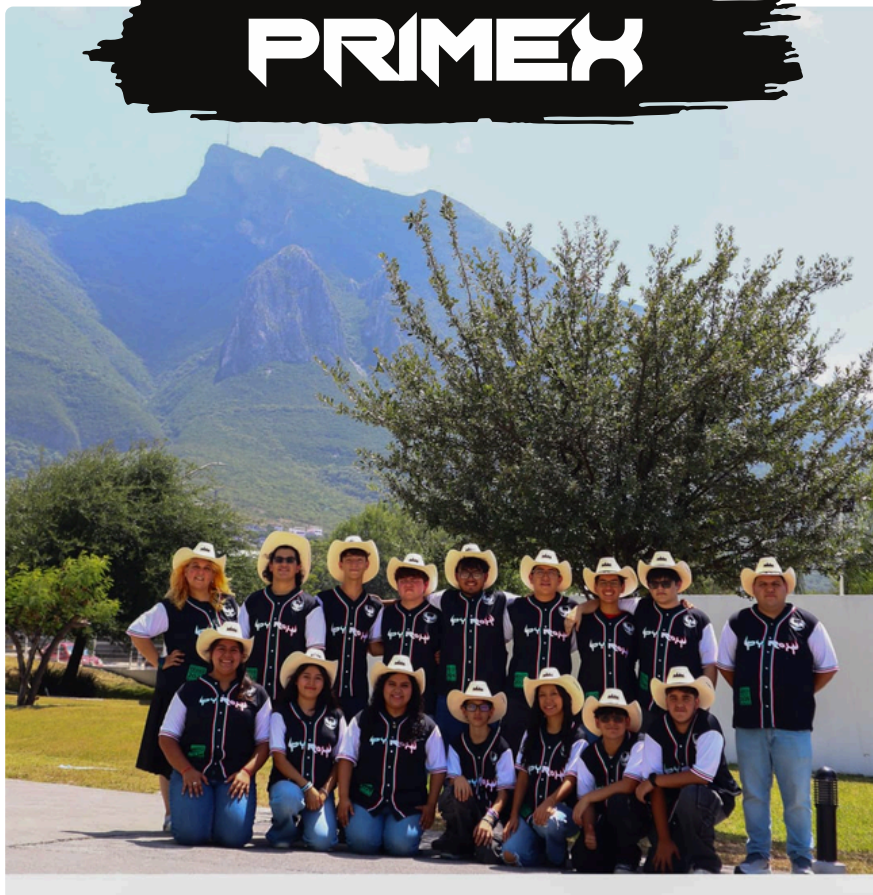


TIMKEN



Gracias a su apoyo es posible que sigamos encendiendo nuestra flama y formando líderes en STEAM

PRIMEX



● Build Squad ● Impact Crew ● Team Management ● Drive Team

 LINO Capitán Esta temporada me enseñó que cada desafío ha demostrado que el verdadero liderazgo nace al inspirar, escuchar y trabajar en equipo.	 PALOMA Subcapitana Esta temporada me enseñó que liderar también significa escuchar, apoyar y dar el ejemplo.	 EMMANUEL Programación Mi proceso con el robot y la programación fue un reto importante para mí por ser un mundial pero el resultado me gustó mucho.	 JOSE ROBERTO Mecánica Esta temporada me enseñó liderazgo, respeto y a construir robots.
 KEIRY Negocios y Mecánica Aunque no estuve desde el inicio, ver el gran crecimiento del equipo me enseñó que cada persona aporta para alcanzar un objetivo en común.	 PATRICIO Mecánica Esta temporada aprendí que no importa tus limitaciones puedes hacer lo mismo que los demás.	 ARTURO Mecánica Aunque enfrentamos desafíos y momentos difíciles, cada experiencia nos hizo crecer como equipo y aprender más.	 LUIS Programación Esta temporada aprendí CAD y programación.
 JORGE Mecánica Mi primera temporada en FIRST transformó mi experiencia en la preparatoria, permitiéndome descubrir mi pasión por la robótica y los valores de FIRST.	 ENRIQUE Mecánica Mi temporada en FIRST me brindó experiencias que fortalecieron mis habilidades y conocimientos.	 VICTOR Mecánica y Redes Me gustó mucho aportar en el equipo con el diseño CAD y aprender sobre creación de contenido.	 ELI Redes e impacto Creé contenido, entrevisté personas y fortalecí mis habilidades comunicativas.

PLAN DE CRECIMIENTO A CORTO Y LARGO PLAZO

Temporada 2026-2027

Temporada 2025-2026

- Talleres de **capacitación interna** con nuestros mentores.
- Programa formal de **mentoría** para apoyar 2 equipos de **FIRST LEGO League**.
- Mayor nivel de **automatización y uso estratégico** de sensores.
- Consolidación de **AstroCamp** como programa insignia.
- Documentación clara de procesos para **asegurar continuidad**.



DECODE

- Enfoque en **fundamentos de control**: sensores, encoders, control PID y precisión en autónomo.
- Talleres **STEAM** dirigidos especialmente a niñas de primaria y secundaria.
- Talleres **colaborativos y scrimmages** con otros equipos FTC.
- Replicación de **AstroCamp** en otros campus de Tecmilenio.



Temporada 2027-2028

- Publicación de **guías de mejores prácticas** en diseño y programación de robots.
- Programas STEAM** permanentes para niñas.
- Reconocimiento** institucional y alianzas a largo plazo.
- PYROX LINUX** posicionado como un caso de éxito de equipo FTC 100% femenino.
- Creación de un **offseason** en Monterrey.



Nuestro equipo es guiado por mentores que trabajan en la industria, quienes nos comparten prácticas reales de ingeniería. A través de asesorías técnicas y retroalimentación constante, aprendemos a diseñar, programar y documentar con estándares profesionales, fortaleciendo nuestros procesos como equipo.

  Lic. en SW Sergio Head coach	  Lic. en SW Naomi Lead coach	  Ing. en John Deere Alan	  Ing. en John Deere Vanessa	  Ing. en Schneider Electric Grecia	  Ing. en Schneider Electric Ángel	  Lic. en Tecmilenio Janna	  Mentor JR Ernesto
--	--	--	---	--	---	---	--

70,000 personas impactadas

2 Equipos FLL

+4,000

30 Actividades STEAM

90% DE CRECIMIENTO EN ALCANCE COMUNITARIO

29 Conexiones con equipos

HORAS de voluntariado

9 Escuelas alcanzadas

Es un **campamento STEAM** diseñado por la **NASA**, nuestro equipo actúa como **embajadores** y lideramos esta actividad con el objetivo de inspirar a niñas, niños y jóvenes a interesarse por el STEAM a través de actividades prácticas, inclusivas y divertidas.

Ediciones realizadas y alcance:

- Tecmileno Campus Guadalupe - 1 edición - **+40 niños y niñas**
- Papalote Museo del Niño: 2 ediciones regulares - **+2,500** personas impactadas y 2 ediciones en la Semana Mundial del Espacio - **+3,500 personas impactadas**
- Instituto Docet - 1 edición - **45 alumnos**
- OffSeason México All Star - **+1,500 personas impactadas**

Hemos invitado a diferentes equipos de Tecmileno a sumarse con este proyecto, el equipo Thunder Hawks ha llevado una edición en Cd. Obregón **impactando 21 niñas y niños, recaudando +\$9,000 pesos.**

NASA ASTRO CAMP



PAPALOTE MUSEO DEL NIÑO

Mantenemos una colaboración continua con el Papalote Museo del Niño, donde cada dos sábados desde abril 2025, transformamos el museo en un espacio vivo de aprendizaje STEAM. A través de exhibiciones interactivas de robots, talleres de ciencia y dinámicas lúdicas con robótica, acercamos la tecnología a niñas, niños y sus familias de una forma accesible, divertida e inspiradora. Llevamos un **impacto sostenido y constante de +15,750 personas directamente y +800 horas de voluntariado dedicadas por el equipo.** Nuestro enfoque no solo es mostrar robots, sino provocar curiosidad, fomentar el pensamiento crítico y demostrar que la ciencia y la ingeniería son para todos.



STEAM EN TU ESCUELA

Impartimos pláticas y talleres en diversas escuelas sobre la relevancia del STEAM, **con un enfoque en equidad de género e inclusión de mujeres en ciencia y tecnología.**

DIF CAPULLOS

En colaboración con **DIF Capullos** y como participantes de **NASA Astro Camp**, impulsamos la **educación STEAM** en **niños y jóvenes.** Compartimos conocimientos sobre **robótica, exploración espacial e ingeniería** mediante actividades interactivas y demostraciones, con el fin de inspirar a las próximas generaciones a explorar la ciencia y la innovación.



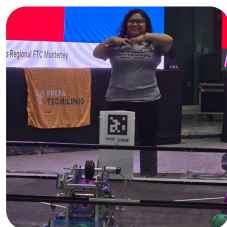
VOLUNTARIADO FIRST



Fuimos **host de nuestro Kickoff FTC Decode** junto a nuestro equipo hermano PYROX Linux, reuniendo a **5 equipos y más de 100 asistentes** en un espacio de aprendizaje y colaboración, donde hubo algunos talleres para los equipos. Nuestros integrantes y mentores han participado como voluntarios en los siguientes eventos:

- FTC Premiere Event México 2025: Impactando directamente a **22 equipos provenientes de México, Estados Unidos, Brasil y Venezuela.**
- FRC Monterrey Regional 2025: Impactando directamente a **40 equipos.**
- FLL Monterrey Regional 2025: Impactando directamente a **42 equipos.**
- FLL Torneo Nacional 2025: Impactando directamente a **50 equipos.**
- FTC Monterrey Regional 2026: Impactando directamente a **32 equipos.**

En cada evento al que asistimos, entregamos llaveros y aretes impresos en 3D como agradecimiento a los voluntarios, reconociendo a quienes hacen posible que FIRST siga creciendo e impactando a mas jóvenes.



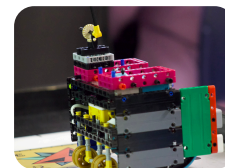
PYROX EXPOCIENCIAS

Organizamos una Feria de Ciencias en la que los estudiantes fueron los protagonistas del cambio, al elegir una problemática real y trabajar en el diseño de posibles soluciones con bases sólidas. En la primera edición tuvimos la **participación de 120 alumnos**, esta actividad se estará repitiendo al final de cada semestre.



CAMPAMENTO DE VERANO Y FLL CHALLENGE

Nuestro Campamento de Verano tuvo dos ediciones: la primera (3 semanas) atendió a 20 niños en FTC y 40 en FLL, incluyendo 10 becados al 100% de la Secundaria #7; la segunda (2 semanas), con una cuota de \$2,600 MXN, recibió a 36 niños en FTC y 25 en FLL. **Este proyecto permitió financiar al 100% dos equipos FLL Challenge**, invertir más de \$60,000 MXN en inscripciones y kits LEGO SPIKE Prime, y sumar más de 850 horas de mentoría. **Los participantes fortalecieron habilidades técnicas, trabajo en equipo y liderazgo mediante actividades prácticas de robótica y programación.**



PYROX MENTORSHIP

Compartimos nuestra experiencia a través de mentorías técnicas y de gestión, **capacitamos a estudiantes y coaches en áreas como diseño, programación, estrategia y valores de FIRST**, impactando a 4 equipos.



ARTFEST - TALLER ROBOTICA Y ARTE

Con robots diseñados para girar lienzos y mover pinceles, los alumnos crearon obras únicas. Esta experiencia impactó **directamente a 40 estudiantes** y alcanzó de forma indirecta a mas de 1,000.

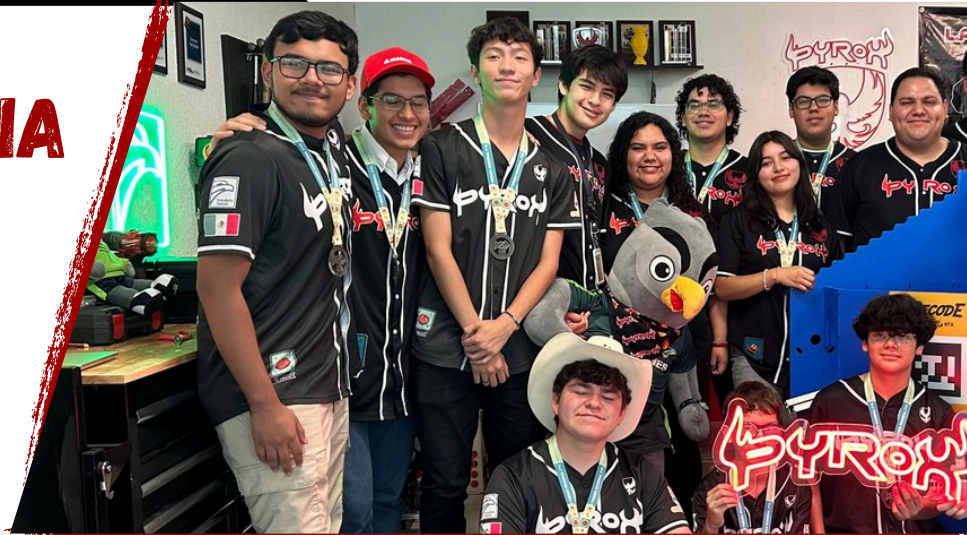


STEAM

NUESTRA HISTORIA INSPIRA A MILES

Llevamos la robótica más allá de la competencia.

Los medios **amplifican nuestro impacto** y nos ayudan a inspirar a más personas



LLEVANDO NUESTRA MISIÓN MÁS LEJOS

EN TELEVISIÓN

CANAL 28

SOBRE RUEDAS



En el programa del piloto mexicano Cesar Tiberio Jimenez, compartimos nuestro avance hacia el Premier Event.

CANAL 6

CAMPAMENTO DE VERANO



Presentamos nuestro campamento STEAM y como impactamos a niñas y niños.

EN TELEVISIÓN

MILENIO

ALUMNOS DEL TECMLENIO BUSCAN LLEGAR AL MUNDIAL DE ROBÓTICA



Compartimos nuestra misión, trabajo en equipo y participación en FIRST.

INFO 7

JÓVENES REGIOS REPRESENTARÁN A NL EN MUNDIAL DE ROBÓTICA EN CDMX



Representar a México en un Mundial de Robótica es el sueño que está a punto de convertirse en realidad

EN PRENSA

TELEDIARIO

"En busca de ayuda para el mundial"



Difundimos nuestra búsqueda de apoyo para representar a Mexico en el mundial de Robótica.

EL HORIZONTE

"Buscan llevar el orgullo norteno al mundial de robótica en CDMX"



Nuestro trabajo y esfuerzo fueron reconocidos dando visibilidad a nuestra región.

ALCANCE EN TELEVISIÓN



5,000 – 20,000
TELEVIDENTES



80,000 – 250,000
TELEVIDENTES



60,000 – 180,000
TELEVIDENTES



150,000 – 400,000
TELEVIDENTES



ALCANCE TOTAL
ESTIMADO EN TV

295,000 – 850,000
TELEVIDENTES



ALCANCE EN MEDIOS DIGITALES Y PRENSA

TELEDIARIO.MX



5,000 – 50,000
LECTURAS APROX.

EL HORIZONTE



3,000 – 30,000
LECTURAS APROX.



ALCANCE TOTAL ESTIMADO
EN MEDIOS DIGITALES

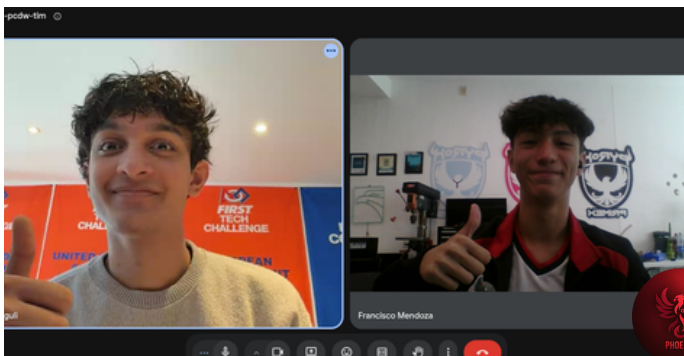
8,000 – 80,000
LECTURAS APROX.



MEXICO PRIMEX alliance



Como equipo buscamos **conectarnos** con **otros equipos del mundo** en tiempo real para trabajar de forma conjunta a través de redes seguras permitiendo colaborar mano a mano para compartir métodos de trabajo y explicarnos mutuamente nuestros procesos además de recibir soporte remoto inmediato logrando así que el conocimiento fluya sin fronteras y que la ayuda internacional esté siempre a un solo clic de distancia.



ESTADÍSTICAS CLAVE:

Alcance: **Conectamos activamente con el 86% de los equipos participantes del premier event** (25 de 29 equipos del torneo). De igual manera con **los equipos Deltaforce(Rumania) y Alta voltage (Brasil)**



Impacto: Establecimos **lazos con equipos de 3 continentes y 8 países** diferentes.



PAÍS	EQUIPOS CONECTADOS	PROPÓSITO DE LA CONEXIÓN
México	13	Alianzas estratégicas locales y soporte técnico.
Argentina	7	Intercambio de ideas de diseño y programación.
Estados Unidos	2	Comparativa de dinámicas de juego regionales.
Brasil	2	Retroalimentación del sistema de juego.
Canadá	1	Discusión de estrategias de autonomía.
Rumania	2	Análisis de mecanismos avanzados de control.
Reino Unido	1	Alianza cultural y metodologías de trabajo en equipo.

NUESTRA FILOSOFÍA

PYROX PRIMEX ha construido una **red activa de profesionales de la industria** que participan durante toda la temporada como **mentores técnicos, asesores y conferencistas**. Nuestro objetivo no es recibir ayuda puntual, sino crear relaciones de largo plazo que fortalezcan las habilidades de nuestros estudiantes y conecten la educación con la ingeniería real

JOHN DEERE

Áreas de apoyo

- Diseño CAD en Onshape
- Mecanismos
- Programación Java
- Estrategia FTC

Impacto

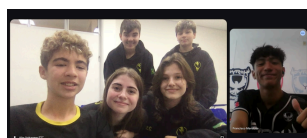
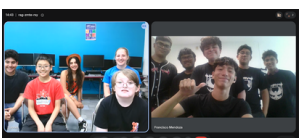
- Revisiones de CAD
- Simulación de revisiones técnicas
- Mejores prácticas de ingeniería utilizadas en la industria.

SCHNEIDER ELECTRIC

Ingenieros que colaboran con el equipo compartiendo experiencia en:

- Automatización
- Sistemas eléctricos
- Desarrollo profesional
- Resolución de problemas

Los estudiantes conocen cómo se aplican los principios STEAM dentro de una empresa líder mundial.



CICLO PYROX

Un ciclo diseñado para transformar nuevos integrantes en líderes capaces de competir, colaborar y inspirar en FIRST Tech Challenge



1. ENCENDER LA CHISPA

Despertar la curiosidad por la Robótica

- Entrenamientos Inductivos
- Mentoreo Personalizado
- Retos
- Integración del Equipo



INICIA EL CAMINO



2. DOMINAR EL FUEGO

Desarrollar habilidades técnicas y profesionales para competir al máximo nivel

- CAD
- Programación
- Mecánica
- Electrónica
- Trabajo en equipo
- Comunicación
- Liderazgo



LA PRÁCTICA CONVIERTE EL CONOCIMIENTO EN HABILIDAD



3. EXPANDIR LA LLAMA

Llevar el conocimiento del equipo e inspirar a otros.

- Outreach y Voluntariado
- Mentoría a nuevos equipos
- Ferias y Talleres STEAM
- Inspirar nuevas generaciones
- Colaboración con la comunidad



COMPARTIMOS PARA CRECER

ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO



ROBOT

CAD
Diseño
Programación
Electrónica
Mecánica



COMPETENCIA

Driver
Coach
Estrategia
Scouting
Análisis de Datos



DOCUMENTACIÓN

Portafolio
Ingeniería
Bitácoras
Control de versiones



COMUNICACIÓN

Redes Sociales
Fotografía
Video
Diseño gráfico
Marketing



IMPACTO

Outreach
Voluntariado
Eventos
STEAM
Inspiración

FORMACIÓN INTEGRAL

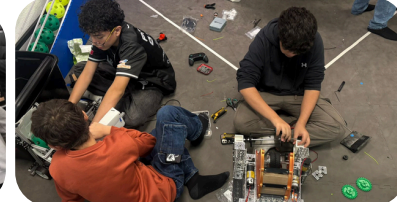
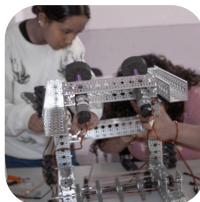
En PYROX desarrollamos habilidades que van más allá de la competencia

HABILIDADES TÉCNICAS

- CAD y Diseño
- Programación
- Mecánica
- Electrónica
- Robótica
- Análisis de datos

HABILIDADES PROFESIONALES

- Trabajo en equipo
- Comunicación
- Liderazgo
- Gestión de proyectos
- Resolución de problemas
- Pensamiento crítico



🔥 PYROX CAREER CONNECT 🔥

INDUSTRY TALKS

Invitamos ingenieros y profesionistas para platicar sobre:

- ¿Qué estudiaron?
- ¿Cómo llegaron a la empresa donde están trabajando?
- Retos reales
- Innovaciones actuales
- Consejos para estudiantes

Participan profesionistas de distintas áreas:

- Mecatrónica
- Mecánica
- Software
- Manufactura
- Aeroespacial
- Automatización



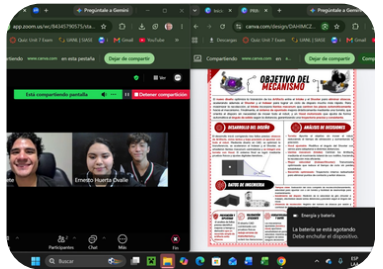
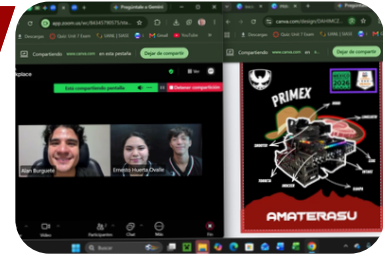
MENTORÍAS VIRTUALES

Áreas de apoyo

- Diseño CAD en Onshape
- Mecanismos
- Programación Java
- Estrategia FTC

Impacto

- Revisiones de CAD
- Simulación de revisiones técnicas
- Mejores prácticas de ingeniería utilizadas en la industria.

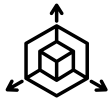


MENTORES PARTICIPAN DENTRO DEL EQUIPO

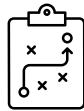
Los ingenieros no solamente observan. Participan en:



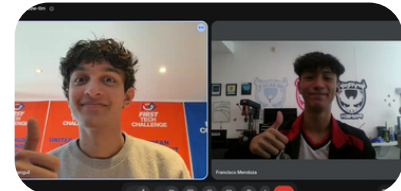
Design reviews



CAD reviews



Strategy reviews



TALLERES CON INDUSTRIA

Los estudiantes presentan avances del robot a profesionales y reciben retroalimentación.

Esto simula un verdadero Design Review de ingeniería.

CAREER CONNECT

No solamente reciben una conferencia.

Después de cada sesión:

- Networking
- Seguimiento
- Mentorías individuales



STEAM

PARTICIPACIÓN EN EVENTOS STEAM

PYROX representa la ingeniería participando en:

- NASA AstroCamp
- Papalote Museo del Niño
- Workshops FTC
- Campamentos STEM
- Exposiciones



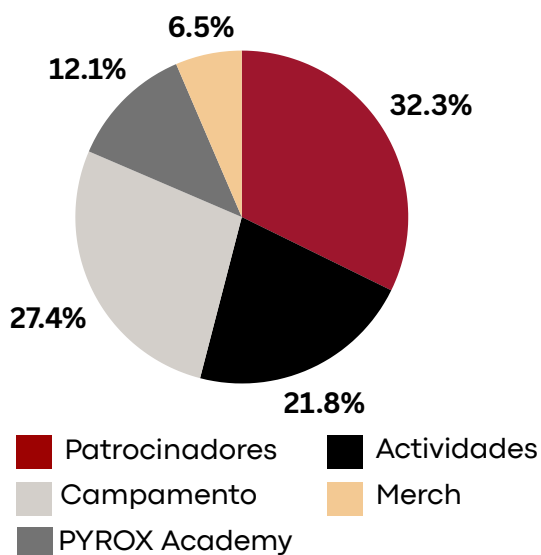


CONSTRUYENDO UNA LLAMA QUE PERDURE



PYROX no construye robots para una temporada; construimos un ecosistema que forma líderes, ingenieros y mentores para las siguientes generaciones.

INGRESOS



Para nuestro ecosistema PYROX, nuestros ingresos se reparten en todos los equipos tenemos. Los patrocinadores y campamento de verano representan el **60% de nuestros ingresos**.

Las actividades que hacemos para recaudar fondos incluye rifas, eventos en casas de comedia y próximamente por medio de nuestra maquina CNC Router, venderemos letreros neon LED.

Apoyamos diferentes equipos, en nuestro campamento estamos dando becas para equipos de FLL y FTC. Con el Colegio Salvador Novo estamos dandoles su **kit de inicio de la marca GoBilda** (al rededor de \$12,500 pesos mexicanos) para que puedan empezar la próxima temporada.



PARA LA TEMPORADA 2026-2027 BIOBUZZ YA TENEMOS RECAUDADO \$110 MIL PESOS PARA INSCRIPCIONES, MATERIAL.

GESTIÓN DE RIESGOS

Riesgo	Mitigación
Graduación de alumnos	Programa Mentor Jr.
Pérdida de patrocinadores	Diversificación de ingresos
Falta de mentores	Mentoría industrial
Pérdida de conocimiento	Documentación y capacitación
Recursos limitados	Ecosistema compartido

Entendemos que la sustentabilidad requiere anticipar y gestionar riesgos de manera proactiva. Cada temporada identificamos posibles amenazas para la continuidad del programa, como la graduación de estudiantes, la pérdida de patrocinadores, la disponibilidad de mentores y las limitaciones de recursos. **Para mitigarlas, implementamos un modelo de desarrollo de liderazgo (FLL → FTC → FRC → Mentor Jr. → Mentor)**, diversificamos nuestras fuentes de financiamiento mediante patrocinios, campamentos y programas educativos, y documentamos nuestros procesos técnicos y organizacionales. Este enfoque nos permite asegurar la transferencia de conocimiento y mantener la estabilidad y crecimiento del ecosistema PYROX a largo plazo.

CADA ESTUDIANTE QUE EGRESA DE PYROX DEJA CONOCIMIENTO, LIDERAZGO Y OPORTUNIDADES PARA LA SIGUIENTE GENERACIÓN



FORTALEZAS ✓ Alto impacto comunitario con 30,000 personas impactadas. ✓ Experiencia en divulgación STEAM mediante talleres de robótica, programación y diseño 3D. ✓ Participación activa en FLL y FTC (mentorías, voluntariado y organización de eventos).	OPORTUNIDADES ✓ Mayor interés de escuelas y museos por actividades STEAM. ✓ Posibilidad de ampliar mentorías a más equipos FLL y FTC. ✓ Incrementar la visibilidad del equipo mediante eventos educativos y tecnológicos. ✓ Fortalecer alianzas estratégicas con instituciones educativas y culturales.
DEBILIDADES ⚠ Limitación de tiempo al equilibrar competencia, mentorías y difusión. ⚠ Dependencia de recursos externos para expandir actividades. ⚠ Carga de trabajo elevada en periodos de eventos y temporadas oficiales.	AMENAZAS ⚠ Cambios en calendarios de FIRST que afectan la planeación. ⚠ Falta de recursos económicos para ampliar actividades y materiales. ⚠ Saturación de eventos que reduce la disponibilidad del equipo.

Identificar nuestras debilidades y amenazas nos permite actuar de manera preventiva y diseñar estrategias que fortalezcan el **crecimiento sostenible del equipo**.



CORREGIR

DEBILIDADES

- **Reforzar habilidades técnicas** mediante capacitaciones periódicas.
- **Documentar errores y aprendizajes** después de cada evento.

AFRONTAR

AMENAZAS

- Planificar con anticipación el **uso del tiempo y recursos**.
- Establecer **responsables por área** para reducir riesgos.

MANTENER

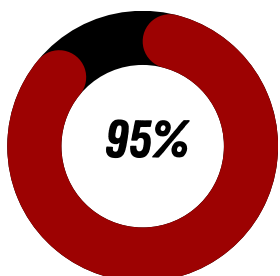
FORTALEZAS

- **Comunicación abierta** y trabajo colaborativo.
- Cultura de **apoyo, inclusión y liderazgo femenino**.

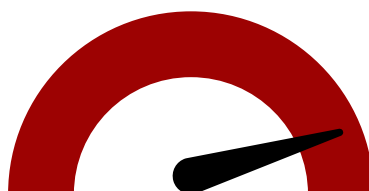
EXPLOTAR

OPORTUNIDADES

- **Mentoría como herramienta** de crecimiento técnico.
- **Representación femenina activa dentro de FIRST**.



Asistencia promedio



Reuniones efectivas



Sesiones de capacitación



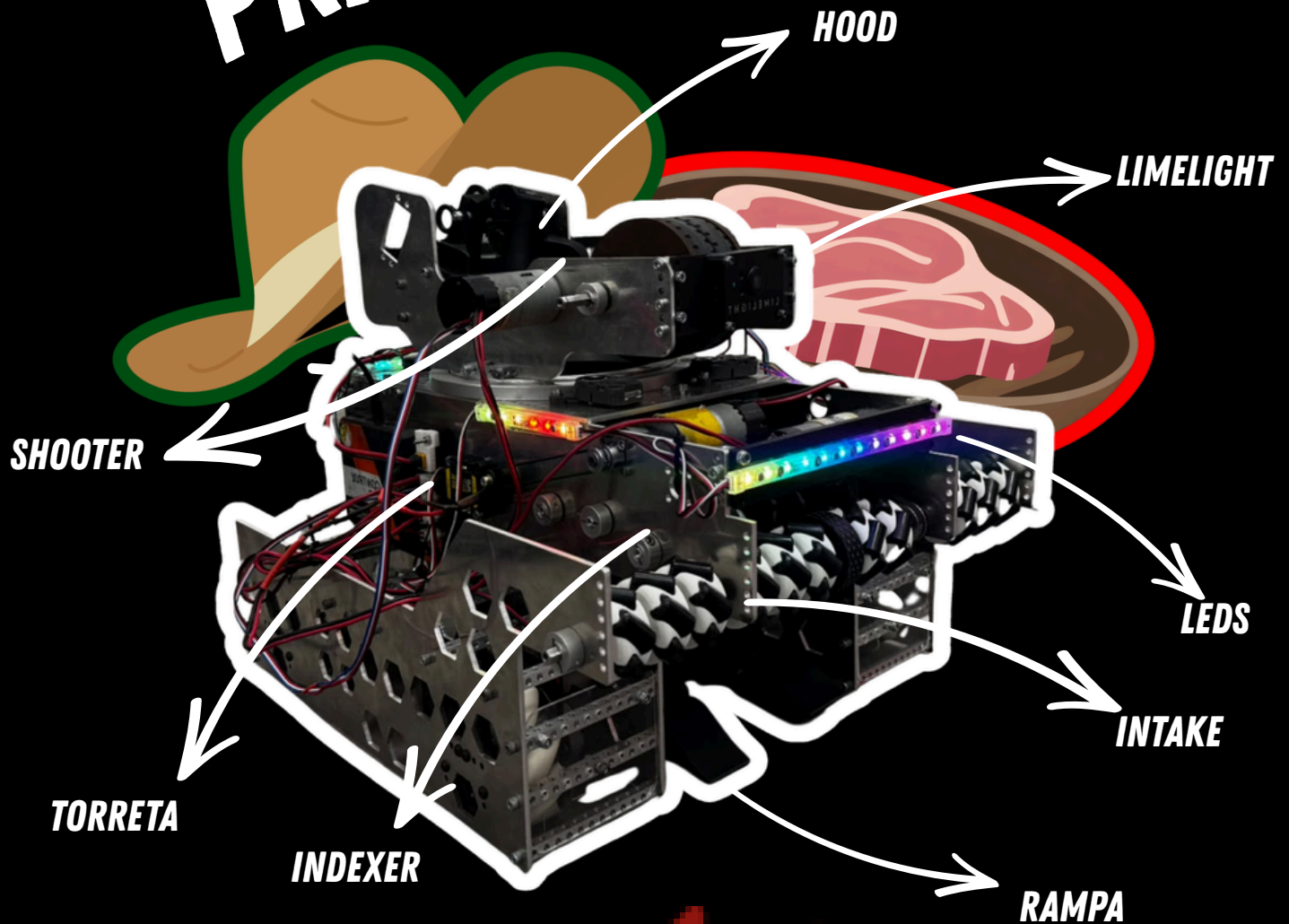
Horas de práctica



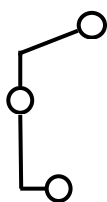
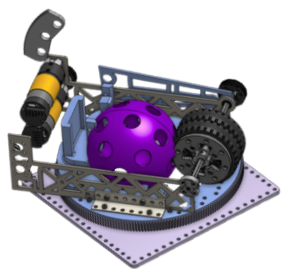
PRIMEX / 11



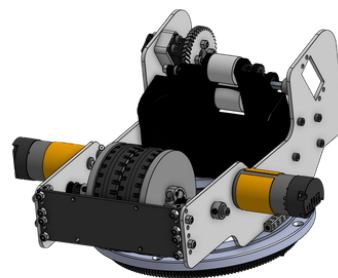
PRIMEX



AMATERASU



OBJETIVO DEL MECANISMO

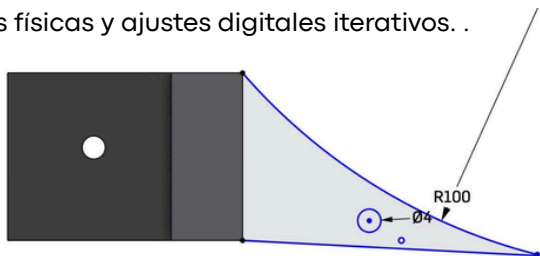


El **nuevo diseño** optimiza la transición de los **Artifacts** entre el **Intake** y el **Shooter** para **eliminar atascos**, acelerando además el **Shooter** y el **Indexer** para lograr un ciclo de disparo mucho más rápido. Para maximizar la recolección, el **Intake** incorpora **llantas mecanum** que **centran las piezas automáticamente** hacia el mecanismo. Finalmente, el **sistema de apuntado** mejora drásticamente mediante una torreta, que orienta el disparo sin necesidad de mover todo el robot, y un **Hood motorizado** que ajusta de forma automática el **ángulo de salida** según la distancia, garantizando una **trayectoria precisa y consistente**.



DESARROLLO DEL DISEÑO

El desarrollo inició corrigiendo tres fallas previas: **atascos de Artifacts, ciclos lentos y baja precisión al apuntar con todo el robot**. Mediante diseño en CAD, se optimizó la transferencia, se aceleraron el Indexer y el Shooter, se añadieron llantas mecanum centradoras y **se integró una torreta con Hood**. El sistema final se logró mediante pruebas físicas y ajustes digitales iterativos. .

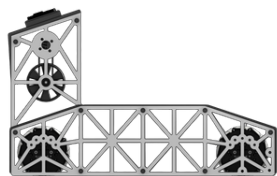
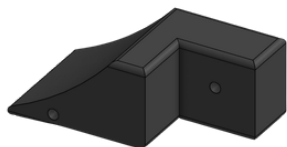


ANÁLISIS DE DECISIONES

- **Torreta:** Apunta al objetivo sin mover el robot, reduciendo el tiempo de alineación y aumentando la precisión.
- **Hood ajustable:** Modifica el ángulo del Shooter con servos para adaptarse a distintas distancias.
- **Llantas mecanum (Intake):** Centran los Artifacts mediante el movimiento lateral de sus rodillos, haciendo la recolección más eficiente.
- **Mayor velocidad (Indexer/Shooter):** Transmisión optimizada que reduce el tiempo de ciclo sin perder estabilidad.
- **Recorrido optimizado:** Trayectoria interna rediseñada para eliminar puntos de contacto y evitar atascos.



DATOS DE INGENIERÍA



- **Tiempos clave:** Evaluación del ciclo completo de recolección/lanzamiento, velocidad para apuntar con o sin torreta y facilidad de desmontaje para mantenimiento.
- **Rendimiento del disparo:** Medición de la velocidad de giro (Shooter e Indexer), efectividad desde varias distancias y precisión según el ángulo del Hood.
- **Eficiencia de recolección:** Registro del número de atascos por sesión y cantidad de Artifacts atrapados por minuto.



PREVENCIÓN Y SIMPLICIDAD

El análisis de fallas previas identificó mejoras a tiempo y demostró **que un recorrido simple de Artifacts evita atascos**.



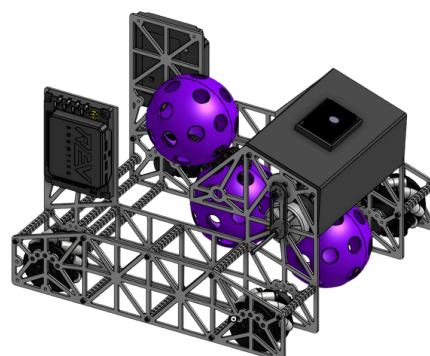
VALIDACIÓN EFICIENTE

El diseño CAD combinado con pruebas físicas **redujo errores de manufactura** y aceleró las iteraciones



VERSATILIDAD Y DATOS

Los mecanismos ajustables (**torreta y Hood**) aportaron versatilidad sin perder velocidad, mientras que el registro de datos asegura decisiones



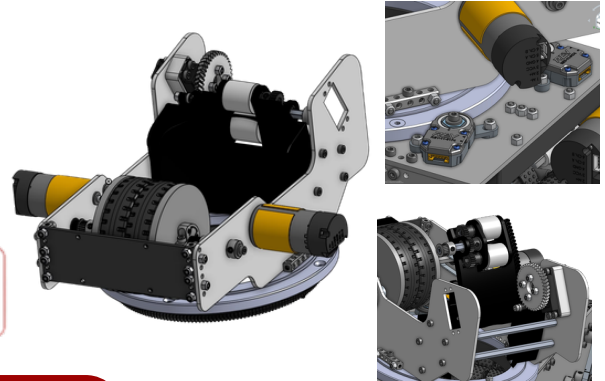
1 APUNTADO AUTOMÁTICO DE LA TORRETA

Nuestro sistema **calcula automáticamente el ángulo que debe adoptar la torreta para apuntar al Goal**.

Utilizando las coordenadas del robot obtenidas por el sistema de localización, **se calcula la posición relativa respecto al objetivo mediante funciones trigonométricas**. Con esta información, el algoritmo determina el ángulo óptimo para orientar la torreta automáticamente, permitiendo disparos precisos desde cualquier posición del campo.

BENEFICIOS

- Alineación automática con el Goal.
- Mayor precisión en los disparos.
- Disminuye el tiempo necesario para apuntar.
- Reduce la carga de trabajo del driver.



1 TIEMPO DE VUELO

$$t = \frac{x}{v_0 \cos \theta}$$



2 SUSTITUCIÓN EN MRUA

$$y_f = y_0 + v_0 \sin \theta \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$$



3 VELOCIDAD INICIAL (v_0)

$$v_0 = \sqrt{\frac{g x^2}{2 \cos^2 \theta (x \tan \theta + y_0 - y_f)}}$$

2 AJUSTE AUTOMÁTICO DE LA POTENCIA DEL SHOOTER

Para garantizar disparos consistentes desde cualquier distancia **el robot ajusta automáticamente la velocidad del shooter**

Aplicando el principio del tiro parabólico, **el programa calcula en tiempo real las revoluciones por minuto (RPM) necesarias según la distancia entre el robot y el Goal**. Esto permite que el driver únicamente se concentre en conducir y disparar, mientras el sistema determina automáticamente la potencia adecuada para cada lanzamiento

$$RPM = \frac{60}{\eta \cdot r \cdot 2\pi} \sqrt{\frac{g x^2}{2 \cos^2 \theta (x \tan \theta + y_0)}}$$

Para terminar, repasemos los valores para terminar la función.

x = distancia = [5m, 8m, 10m]

g = gravedad = 9.81m/s²

θ = ángulo = 60

r = 48mm = 0.048m

η = 0.65

RPM <= 10000

Y = caja_y + escritorio_y

H_{total} = 0.7m

3 VIBRACIÓN DEL CONTROL

El control utiliza **retroalimentación háptica para informar al driver sobre eventos importantes durante el partido**.

El sistema activa diferentes patrones de vibración **para notificar cambios en el estado del juego**. Su principal función es avisar que el driver cambie de estrategia sin necesidad de observar constantemente el cronómetro oficial.

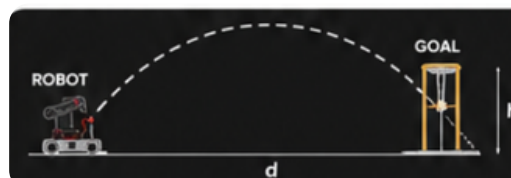


PATRONES DE VIBRACIÓN

Inicio del partido	+	
Endgame (faltan 30 s)	+	
Aviso de tiempo (10 s)	+	
Fin del partido	+	

4 ESTRATEGIA DE CONTROL

Nuestro objetivo fue **automatizar las decisiones repetitivas del driver mediante algoritmos matemáticos y programación en tiempo real**. La integración del apuntado automático, el ajuste dinámico de las RPM y la retroalimentación háptica permite que el robot sea más preciso, eficiente y consistente durante todo el partido, mejorando el rendimiento tanto en Autonomus como en TeleOp



$$RPM = f(d, h, \theta, v_0)$$

Donde:

d = distancia al Goal

h = altura del Goal

θ = ángulo de lanzamiento

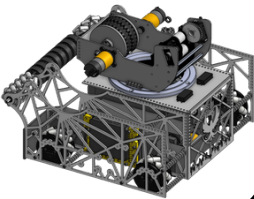
v_0 = velocidad inicial

TORRETA AUTÓNOMA CON SENSOR FUSIÓN



INTRODUCCIÓN

Desarrollamos un sistema de apuntado autónomo que combina una torreta independiente, posicionamiento absoluto redundante y fusión de sensores para mantener disparos precisos incluso durante el movimiento del robot.



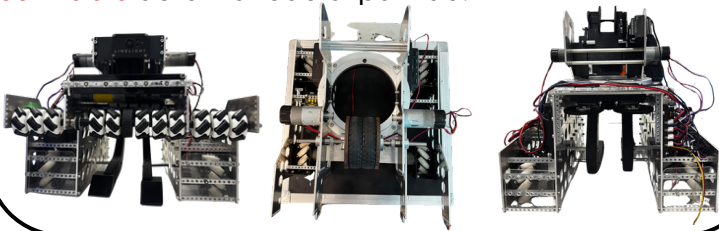
PROBLEMA

Los sistemas de disparo convencionales requieren girar todo el robot para apuntar, reduciendo la precisión y aumentando el tiempo de alineación. Además, la odometría acumula errores y la visión artificial depende de los AprilTags, afectando la confiabilidad del apuntado.



DESARROLLO

Diseñamos una **torreta independiente** accionada por **dos servomotores SWYFT** para **aumentar el torque**. Implementamos un sistema de **doble Absolute Encoder** con un **algoritmo de validación** para obtener un **posicionamiento preciso de hasta 200°**. Finalmente, desarrollamos un algoritmo de **Sensor Fusion** que combina la **odometría GoBILDA** con la **cámara Limelight** para mantener una **localización confiable** durante todo el partido.



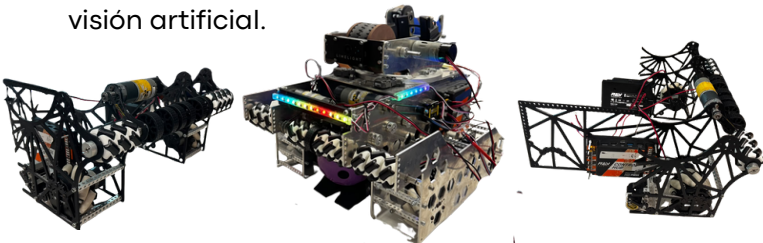
Desafío	Solución
Baja precisión de los encoders tradicionales	Implementación de doble Absolute Encoder con validación cruzada.
Torque insuficiente	Transmisión accionada por dos servomotores SWYFT.
Error acumulado en la odometría	Desarrollo de un algoritmo de Sensor Fusion.
Dependencia de los AprilTags	Combinación de visión artificial y odometría para mantener una localización estable.

Indicador	Resultado
Iteraciones principales	3
Horas de diseño CAD	750 h
Piezas diseñadas	30
Ensamblajes mecánicos	18
Piezas CNC aluminio	8
Piezas CNC policarbonato	6
Piezas impresas en 3D	30
Horas de manufactura	162 h
Rango de movimiento	≈200°

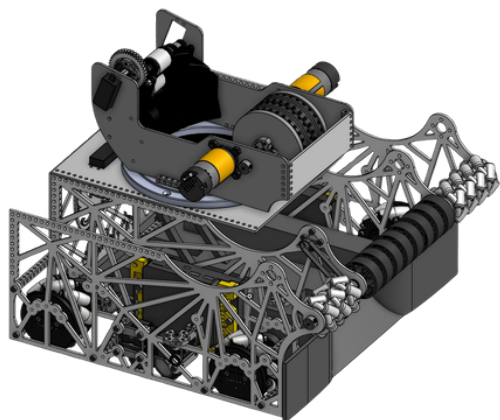
TRABAJO A FUTURO

Nuestro siguiente objetivo es continuar mejorando el sistema mediante:

- Reducción del tiempo de adquisición del objetivo.
- Mayor velocidad de respuesta de la torreta.
- Optimización de los algoritmos de control.
- Seguimiento automático más robusto utilizando visión artificial.

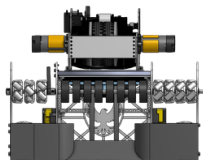


1 FILOSOFÍA, DISEÑO CAD Y MANUFACTURA



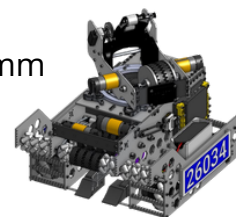
MANUFACTURA

Todo el robot fue diseñado en CAD antes de fabricarse, validando interferencias y optimizando el ensamblaje.



MATERIALES

- Aluminio 3.5 mm
- Policarbonato
- ABS
- PLA



FABRICACIÓN

- 8 piezas CNC en aluminio
- 6 piezas CNC en policarbonato
- 30 piezas impresas en 3D
- 162 horas de manufactura

2 ARQUITECTURA DEL ROBOT

INTEGRACIÓN

El robot evolucionó mediante un proceso de 3 iteraciones principales:

- **Diseño 1:** Arquitectura inicial y validación de mecanismos.
- **Diseño 2:** Optimización del shooter, reducción de peso con Honeycomb y simplificación siguiendo la filosofía KISS.
- **Diseño Final:** Ajustes posteriores al Regional de San Luis Potosí para mejorar la integración y confiabilidad.

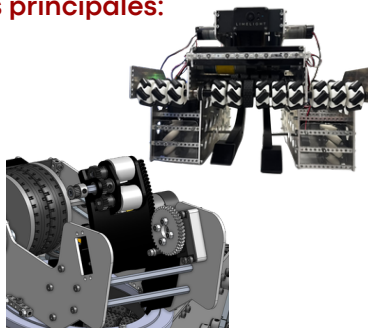
En total se desarrollaron **30 piezas CAD**, **18 ensambles** y **750 horas de diseño**.

ARQUITECTURA DEL ROBOT

El robot utiliza una arquitectura modular, permitiendo diseñar y dar mantenimiento a cada mecanismo de forma independiente.

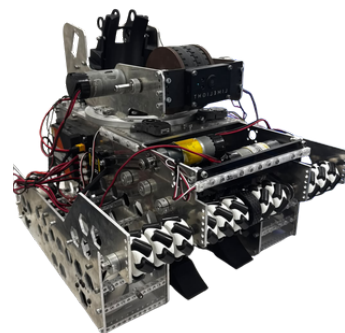
Subsistemas principales:

- Chasis
- Intake
- Indexer
- Shooter
- Turret
- HOOD



DIMENSIONES DEL ROBOT

- Altura: 15.08 in
- Largo: 17.87 in
- Ancho: 16.55 in



3 MATERIALES



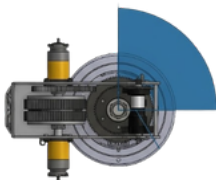
Redundancia y precisión sistema de doble absolute encoder

Posicionamiento preciso y validación



Actuación de dos servomotores swyft

Doble tiempo y una respuesta rapida



Rango de Giro 93°:

Cobertura de campo optimizada

RESULTADOS

Las mejoras implementadas permitieron **obtener un robot más ligero, preciso y confiable**. La filosofía KISS simplificó la manufactura y el mantenimiento, mientras que la estructura Honeycomb redujo el peso sin afectar la rigidez. La integración entre Intake, Indexer, Shooter, Turret y Hood incrementó la precisión del sistema de lanzamiento, dando como resultado un robot optimizado para el Premier Event.