INTO THE DEEP SM

PRESENTED BY RTX

@hypebirds

@hbirds16818

HYPE BIRDS 16818

Equipo / Team 16818

Engineering Portfolio

FTC México | Ciudad de México | 2024-2025









Contenido

- El Equipo
- Mentores
- Aprendizajes
- Team Plan
- Risk Management
- Conectar, aprender y crecer juntos
- Inspirar para volar más alto
- Estrategia de juego
- PulpoPaul
- Programación

Patrocinadores

GRUPO BRISAS

PrepaTec

Hyper-Padres

ESCUELA PREPATEC ROBÓTICA

MÉXICO MAKERS®

SOLATEC
Soluciones Láser y Tecnológicas

goBILDA
DREAM • MAKE • REPEAT

¡Gracias a todos nuestros patrocinadores por hacer posible nuestro viaje esta temporada, estamos muy felices de navegar a su lado!

¿Quiénes somos? 16818

Hype-Birds se fundó hace 6 años en la búsqueda de una comunidad que **no solo se enfocara en robots**, sino también en el futuro del planeta. Nuestro objetivo es que **cada miembro explote y desarrolle** nuevos **talentos.** Es por ello que, al momento de su creación y desde entonces, el equipo se dividió en **7 diferentes áreas:** Imagen, Patrocinios, Eco-Birds, TototlKali, Hype-Xolotls, Hype-Girls e Ingeniería. Cada una está enfocada en crear un **impacto positivo en nuestra comunidad.**

Misión

Hype-Birds busca **motivar** a los jóvenes a **crear un cambio en su entorno**; brindándoles herramientas para que puedan **tener un desarrollo personal** que les sea útil en diferentes ámbitos de su vida.

Visión

Ser un equipo dentro de la comunidad de **FIRST®** que **una la sustentabilidad con el avance tecnológico**; creando así un vínculo efectivo entre **el humano y el planeta.**

Valores









Diversidad

Dos de los **valores más importantes** del equipo son la **inclusión** y el **respeto, celebramos la diversidad.** Sabemos que podemos **demostrar el potencial que todas las personas tenemos y motivar a otras** sin importar género u orientación sexual.

16818 Integrantes, aportaciones y futuro

Ingeniería · Hype-Xolotls · Hype-Girls · Eco-Birds · Imagen · Finanzas · TototlKali



Amanda - Rookie
Aporté en las iteraciones de mecánica en el robot. Dean's List Semifinalist.

→ Programadora del equipo



Isabella - Rookie
Difundí #FIRSTLikeAGirl y ayudé en las matemáticas del robot. Dean's List Semifinalist.

→ Líder de mecánica



Alejandro - Rookie
Difundí nuestros proyectos en la Maker Faire y ayudé en el ensamble del robot. Co-Driver.

→ Programador del equipo



Kim - Junior
Contacté con empresas para buscar alianzas estratégicas y patrocinadores.

→ Capitán de finanzas



Mariana - Junior
Participé en la Semana Zero Waste, para promover el cuidado ambiental.

→ Capitana de Eco-Birds



Isaac - Junior
Aporté en la creación del código del robot. Teleoperado y autónomo.

→ Capitán del equipo



Julián - Veterano
Me apasiona diseñar en CAD e imprimir en EP. Yo hice las piezas 3D del robot.

→ Ingeniero Mecánico @ TEC



Aitana - Veterana
Agendé y coordiné juntas semanales para dar seguimiento a nuestros proyectos.

→ Pedagoga @ ITAM



Paulina - Veterana
Ayudé con el diseño y redacción del Engineering Portfolio y entrevista.

→ Comunicación @ TEC



Karime - Veterana
Apoyé con la organización del Get Up Tec, las finanzas y patrocinios del equipo.

→ Derecho @ UNAM



Ramsés - Veterano
Aprendí cómo manejar las redes sociales y coordiné la creación del contenido.

→ Ingeniero Industrial @ TEC



Natalia - Veterana
Coordiné los proyectos en nuestra área de cuidado ambiental.

→ Ing. Desarrollo @ TEC



Fernando - Veterano
Fui voluntario en los regionales de FTC y FLL de esta y la temporada anterior.

→ Data Sience @ Columbia



Sergio- Veterano
Diseñé muchos de los mecanismos del robot y guíe a los rookies en su construcción.

→ Ing. Mecatrónico @ TEC



Hannia - Veterana
Contribuí en el desarrollo, planeación y divulgación de nustros proyectos

→ Biología @ UNAM

→ Plan futuro de desarrollo y carrera

Coaches y Mentores

16818



Victor
Coach del equipo



José Emilio
Mentor de ingeniería



Bernardo
Mentor de programación



Juan
Mentor de finanzas



Alondra
Mentora de sociales
Drive Coach

¿CÓMO RECLUTAMOS MENTORES?

El 100% de nuestros mentores son **FIRST Alumni,** y el 80% de ellos fueron **miembros del equipo anteriormente.** Nuestro proceso para reclutar mentores consiste en exponer nuestros proyectos mediante pláticas y simulaciones de retos del robot. Posteriormente, contactamos a los estudiantes interesados para conocerles mejor y evaluar las áreas en las que nos pueden aportar, obteniendo así **diversidad de perspectivas** y un conocimiento más nutrido. Además, nos aseguramos de **extender el mundo FIRST** a estudiantes de universidad que ya no pueden ser participantes.

NUESTRO PROCESO DE APRENDIZAJE

Nuestros mentores preparan e imparten capacitaciones para todos los miembros.





Asistimos a las capacitaciones, resolvemos dudas y aprendemos en conjunto.

Ponemos en práctica lo aprendido y, en caso de error, se intenta un nuevo método.



Nuestros aprendizajes esta temporada...

¿Qué queríamos aprender?	¿Cómo lo aprendimos?	¿Cómo lo utilizamos?
Programación	Bernardo preparó clases en las que aprendimos, desde las bases de la programación, hasta programación orientada a objetos.	Usamos nuevas librerías como RoadRunner.
Mecánica	En el taller, José Emilio nos enseñó a usar diferentes piezas para crear mecanismos innovadores.	En los mecanismos e iteraciones del robot.
Comunicación	Alondra, nuestra veterana del área de RRSS, nos capacitó en la importancia de plasmar con claridad nuestros proyectos.	En nuestras redes sociales y en el Engineering Portfolio.
Finanzas	En juntas semanales, Juan capacitó al área de finanzas para conseguir patrocinios y manejar nuestros ingresos aprovechando su experiencia como estudiante de finanzas.	Utilizamos el dinero recaudado para financiar el robot y algunos eventos del equipo.

16818

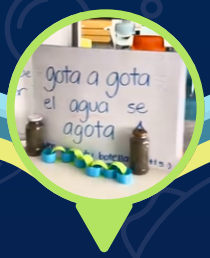
Team Plan

Esta temporada nos fijamos **objetivos claros** desde el inicio con el fin de **impactar** a la mayor cantidad de personas y de poder sustentar al equipo con la menor cantidad de dificultades. Algunas de nuestras metas son:



CONECTAR

Organizar eventos para **conectar** a la comunidad y equipos **FIRST®**.



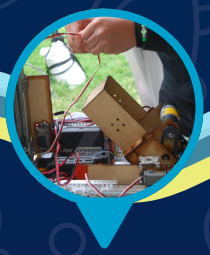
MOTIVAR

Informar a nuestra comunidad acerca de los **problemas ambientales** y **motivarlos** a hacer un cambio.



INNOVAR

Innovar **procesos de aprendizaje** para hacerlo más **accesible** a las generaciones **jóvenes.**



SUSTENTAR

Recaudar por nuestra cuenta **fondos suficientes** para cubrir todos **los gastos** requeridos por el equipo.

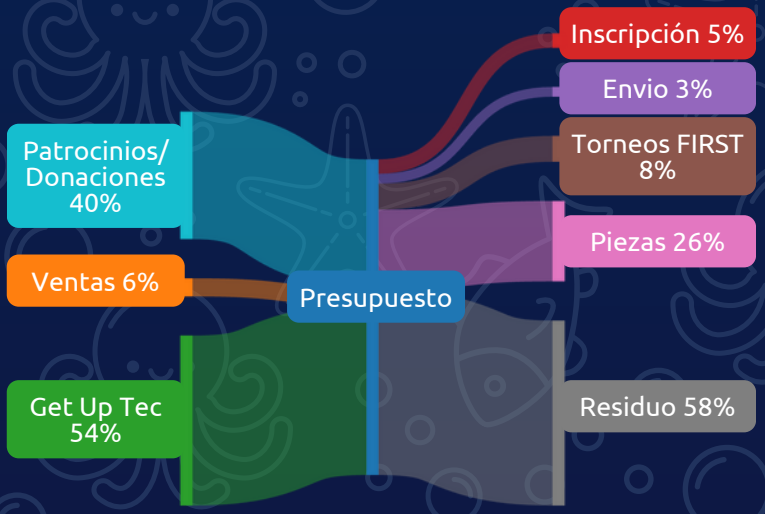


DISEÑAR

Diseñar un **espacio seguro** donde se **destaquen** las habilidades de todos y se fomente la inclusión.

Patrocinios y finanzas

El área de **Finanzas** genera y administra **ingresos**, busca **patrocinadores** y fomenta **colaboraciones estratégicas**. Esta temporada recaudó **más de $100,000**, principalmente de la venta de boletos para **Get Up Tec**. Se priorizó una **economía sustentable** para satisfacer los gastos de la temporada, minimizando nuestro impacto ambiental, obteniendo aliados para la **manufactura** de piezas y el **hospedaje** en CDMX para los **otros equipos participantes del evento nacional.**

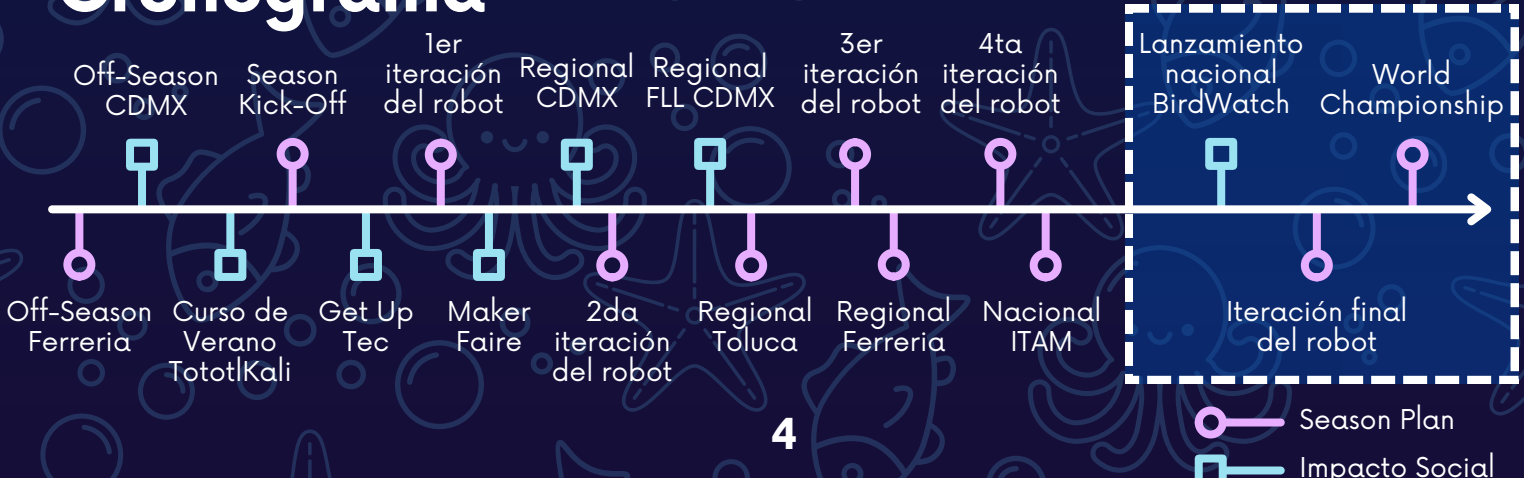


Imágen e Identidad

En **Imagen** nos encargamos de **dar a conocer al equipo a todo el mundo**. Usamos nuestras **redes sociales para difundir nuestros proyectos** y promocionar al equipo. Esta temporada, publicamos **20 posts**, teniendo un alcance de **7200 personas**, al igual que la creación de nuestra página web y el uniforme de la temporada.



Cronograma



16818

Conectar, aprender y crecer juntos...

Off-Season Centerstage:

Para fomentar la unión y el compañerismo dentro de la comunidad de FIRST® México, organizamos una competencia **Off-Season** del reto **CENTERSTAGE**℠ donde equipos **de la región centro de México** asistieron para **divertirnos** y recordar los momentos vividos en la temporada. Este evento nos ayudó a entablar lazos con otros equipos y a **motivar** a nuestros rookies para involucrarse en el **mundo de FIRST®.** Además, el evento permitió crear un espacio sin presión para que los equipos pudieran innovar con sus robots. Durante el evento, también se **impartieron talleres** sobre la elaboración de un **engineering portfolio,** estrategias para las **entrevistas con jueces**, entre otros.

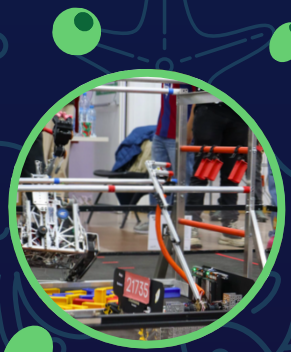






Aprendizaje:
Aprender a manejar grandes cantidades de gente y mantener un espacio ordenado y eficaz.

Plan a futuro:
Continuar con la organización de eventos que nos permitan conectar con más equipos.









Eventos FIRST DIVE:

- **Kick-Off Into The Deep**

Para iniciar la temporada, nos juntamos con 4 equipos para **ver el lanzamiento del reto**. Gracias a este evento, promovimos el **coopertition**, ya que pudimos **conectar** con los equipos y enriquecer la perspectiva de todos.

- **Host Regional CDMX FTC**

Además, este año tuvimos la oportunidad de ser **anfitriones del torneo regional de FTC** en el Tecnológico de Monterrey CCM. Este evento nos permitió reconocer la importante labor de los voluntarios y continuar **expandiendo nuestro conocimiento en las corrientes de FIRST ®.**

Conectar, aprender y crecer juntos...

Construyendo juntas, #FIRSTLikeAGirl y M.E. FIRST:









Por 2 años consecutivos, hemos sido seleccionadas como **embajadoras de #FIRSTLikeAGirl.** Difundimos en nuestras redes sociales **nuestra experiencia en FIRST® siendo mujeres, inspirando** a más chicas a unirse al mundo de STEAM. Otro de nuestros roles como embajadoras es **buscar el bienestar** y disfrute de las mujeres **durante las competencias.** Es por ello, que nos unimos al programa de **Menstrual Equity (M.E.) FIRST®** para garantizar que todas las mujeres tengan acceso a **productos de higiene menstrual gratuitos durante las competencias.**

Aprendizaje:
Motivar a las niñas a participar en STEM va más allá de un post en redes sociales.

Plan a futuro:
Buscar nuevos canales de comunicación para dar visibilización a las mujeres en STEM.

Maker Faire:

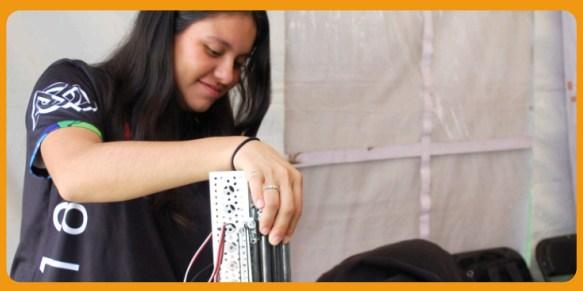
El equipo CanQueens 25668 nos invitó a participar en la **Maker Faire,** un espacio dedicado a la creatividad y la **innovación**. Durante el evento **compartimos con los asistentes** nuestros proyectos, mostramos nuestro robot e incentivamos a las personas a **descubrir FIRST®.** Gracias a esta feria, pudimos contactar a otros equipos de FTC y FRC, escuelas, y empresas para colaborar con ellas y **expandir nuestra pasión por STEAM.**

Aprendizaje:
Comunicar nuestros proyectos nos ayuda a conectar con personas que tienen intereses similares.

Plan a futuro:
Organizar nuestro evento propio donde asistan diferentes organizaciones preocupadas por innovar en la robótica.







Conectar, aprender y crecer juntos...



BIRDWATCH
Seagull [2024 ItD] Beta 1.2.0.0
For Windows 10 (exe)

Aprendizaje:
Juntar el scouting con la tecnología, programando y diseñando una app con ayuda de mentores.

Plan a futuro:
Hacer las mejoras correspondientes y lanzarla a nivel internacional la puedan utilizar.

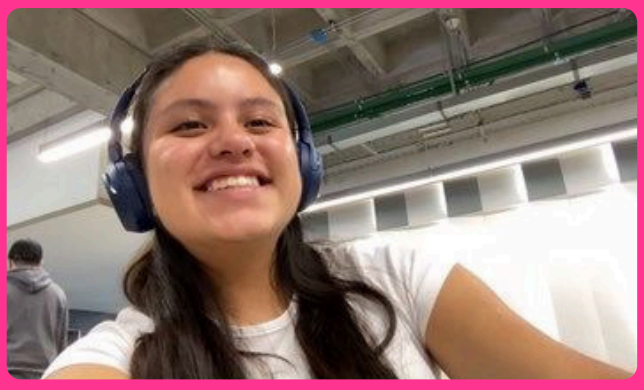
Innovar el scouting:

En conjunto con nuestros mentores, desarrollamos **una aplicación** para facilitar la **estrategia de scouting**. La aplicación analiza en tiempo real los **puntajes oficiales** de las partidas por periodo y por equipo, así podemos conocer las fortalezas de los otros robots compitiendo en el mismo evento que nosotros. Esta aplicación nos permite **encontrar el robot más compatible** con el nuestro al momento de formar alianzas. Nuestro objetivo es que para la próxima temporada, **la aplicación esté disponible para cualquiera que quiera usarla.**

Connect4FIRST®:

- **Llamadas con equipos:** Contactamos a Mechrams 18341, Aztech Robotics 17625 y Wizards 18422 para platicar con ellos sobre cómo estamos abordando **el reto de la nueva temporada** y compartir los **diseños de nuestros robots.**
- **Hospedaje para equipos:** En alianza con Grupo Brisas conseguimos un descuento en el hotel **Galería Plaza San Jerónimo** para que los equipos que asistan al **nacional**, se puedan hospedar.
- **Asesoría de otros equipos:** Pink Hawks 6606 y Java de Hutts 14725 (ganadores del inspire award de su región por 5 años consecutivos) nos asesoraron para la corrección de nuestro portafolio.





Aprendizaje:
Mantener contacto con equipos a lo largo de la temporada, amplía nuestra red de apoyo.

Plan a futuro:
Buscar más alianzas con organizaciones que beneficien a equipos FIRST al rededor de la república.

Inspirar para volar más alto... 16818

Eco-Birds:

Eco-Birds es un área dedicada al **apoyo comunitario** y a la **conciencia ambiental** en México. En esta área realizamos proyectos dinámicos y didácticos con el fin de **apoyar al medio ambiente.** Consideramos que el activismo ambiental es una **parte fundamental** del corazón de nuestro equipo.

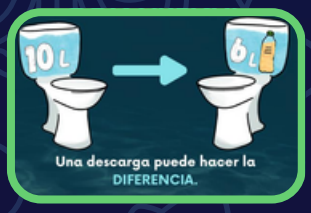
• Semana Zero Waste

Dedicamos una semana en nuestra escuela para **concientizar a nuestra comunidad** acerca del impacto que tienen nuestros desechos en el medio ambiente. Tras **recolectar botellas de PET y envases de Tetra Pak** usando votaciones para incentivar a la gente a donar, realizamos obras de arte representando el daño a los océanos provocado por los plásticos de uso común que se mostró a la comunidad.



• H20ptimization Project

Después de recolectar **más de 300 botellas de PET**, las reutilizamos llenándolas con arena y las repartimos a nuestra comunidad. Estas botellas fueron **diseñadas** para colocarse dentro de la caja de los inodoros y que con **cada descarga se utilizara menos agua**, ahorrando así aproximadamente **36,000 litros de agua al mes.**





Aprendizaje:
Podemos vincular las matemáticas con nuestros proyectos de cuidado ambiental.

Plan a futuro:
Extender la vida útil de nuestros recursos a manera de evitar comprar innecesariamente.

TototlKali:

En TototlKali nos **apasiona la educación.** Llevamos más de 3 años impartiendo cursos de verano e invierno a niños. En los cursos brindamos educación en **materias STEAM** mediante métodos **dinámicos e innovadores** de aprendizaje.

• Curso de verano 2024

En julio se impartió un curso de dos semanas **(80 horas)** en las instalaciones de nuestra escuela e **impactamos** a **más de 30 niños** de entre **6 y 12 años**. En este se enseñaron temas relacionados con la sustentabilidad, la física, las matemáticas y la robótica.

• Donación de libros

En busca de que las personas descubran nuevos mundos y reciban una **educación integral,** hicimos una colecta de **más de 100 libros** que posteriormente recibieron una **segunda vida siendo donados.** Además realizamos un **intercambio secreto** en nuestro cuerpo estudiantil.

• Astro Birds

Durante el último periodo del 2024 se comenzó la **planeación de un curso** con materiales proporcionados por la **NASA** que se impartirá en los **primeros meses del 2025** buscando impactar a más de **30 niños.**

Aprendizaje:
Observar distintas perspectivas antes de tomar una decisión.

Plan a futuro:
Inspirar a las generaciones más jóvenes a aprender STEAM a través de un aprendizaje práctico.









Inspirar para volar más alto...

16818

Hype-Xolotls:

Estamos convencidos de que las **ciencias** deberían ser accesibles para todos. El objetivo de Hype-Xolotls es **conectar con escuelas** para colaborar con ellas y brindar **a los niños** un **acercamiento a la ingeniería** y a la robótica.
Ya sea **asesorando un equipo de FLL** o diseñando **talleres STEM** para desarrollar las habilidades ocupadas en la ingeniería, buscamos **inspirarlos a formar parte de estas áreas.**

- **Hosts Regional FLL CDMX**

Este año, buscando impulsar a las generaciones más jóvenes a involucrarse en el mundo de FIRST®, en conjunto con CANQueens, fuimos **organizadores y voluntarios del torneo regional de FLL** celebrado en el Tecnológico de Monterrey Campus Ciudad de México. Donde observamos el mundo de la robótica desde la perspectiva de los **miembros más pequeños de FIRST®.**

- **Robótica en el colegio Madrid**

Para reforzar el conocimiento de robótica de **más de 30 estudiantes de primaria** se impartió un taller con un mes de duración (**20 horas**), **contribuyendo** a su estudio de la robótica. Trabajamos con **programación** de Arduinos y Botley. Adicionalmente, creamos laberintos como retos para los alumnos.



Hype-Girls:

Más del 50% de las personas dentro de Hype-Birds son **mujeres**, es por eso que creamos esta área, para **motivarlas** a seguir en el camino STEAM y ser una **red de apoyo.**

- **f<A+i>R**

Las chicas del equipo participaron en un **webinar internacional** donde compartieron su opinión acerca de la **inteligencia artificial,** abordándola desde la **robótica y el medio ambiente**.

- **Menstrual Equity FIRST®**

Nos unimos a la iniciativa **M.E. FIRST®** para garantizar el acceso a productos de **higiene menstrual gratuitos** en los eventos a los que asiste Hype-Birds y generar conciencia sobre la importancia de la accesibilidad de estos productos.

- **Ponencias #FIRST®LikeAGirl**

Invitamos a **chicas dentro de FIRST®** a dar ponencias en el Off-Season. Asimismo, invitamos a la Dra. Stephanie Ordoñeza a dar una ponencia sobre el liderazgo, en el regional FTC CDMX. Queremos **aprender de la experiencia** de otras mujeres y **conectar con ellas** a través de este tipo de eventos.







- **Programa de radio nacional**

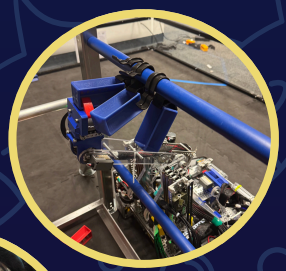
Debido al **éxito de nuestros proyectos,** fuimos invitadas a **RADEEAL,** grabado en la **Torre Latinoamericana,** para platicar nuestra experiencia en la **ingeniería y en el cuidado del medio ambiente.**

Roadmap de aprendizajes

	Cambio	Mejora	Lección
Diciembre	1. El **climber** ha sido una de las partes más **consistentes** del robot. 2. El **primer autónomo no** fue **efectivo** y raramente se usó. 3. Los **materiales ligeros** ayudaron mucho en el manejo y escalada.	1. Desarrollamos un sistema de **climb** para **primer nivel.** 2. Implementamos un **periodo autónomo** para hacer puntos temprano. 3. Instalamos materiales ligeros en el chasis como **policarbonato y acrílico.**	1. El **climb** no ocupó tanto tiempo como pensamos y solo lo **inclinamos** un poco. 2. Nos dimos cuenta de que el **periodo autónomo** es **crucial** y debíamos refinarlo 3. Aprendimos a **trabajar nuevos materiales** y los podemos usar en el futuro.
Enero	1. Implementamos las **garras diferenciales** en el intake y el outtake. 2. Instalamos **llaveros retráctiles** para asegurar los cables. 3. Pusimos un exoesqueleto en el chasis y lo hicimos más simétrico.	1. Las garras diferenciales resultaron más **rígidas, robustas y simples.** 2. Previnieron muchos **accidentes** con los cables. 3. El **intake** dejó de vibrar, haciéndolo mucho más **preciso y consistente.**	1. Los materiales como **TPU** ayudan mucho al **agarre de la garra.** 2. Aunque intentamos prevenirlo, siempre hay **riesgos con los cables.** 3. Debemos tener cuidado para que **no** se **fuerce el ensamblaje.**
Febrero	1. Colocamos un **protector** para specimens/samples. 2. **Reforzamos** los sistemas de intake y outtake con bandas. 3. **Rediseñamos** los procesos autónomos y nos enfocamos más en anotar specimens.	1. **No** hemos tenido problemas con **game elements atorados.** 2. Hay menos **fuerza** siendo aplicada **sobre los servos.** 3. Ahora anotamos una gran cantidad de **puntos al inicio** del match, dándonos una **gran ventaja.**	1. Poder **liberar** los **game elements** ha salvado muchos matches. 2. Las **posiciones** de los **motores cambiaron** ligeramente, por lo que **alteramos la programación.** 3. Tenemos que **cuidar** la **posición inicial.**

Trade-offs en temporada

Tuvimos la oportunidad de ser anfitriones del regional FTC, Ciudad de México. Decidimos destinar el **50% de lo que recaudamos** en el evento Get Up Tec para la **organización del regional**. En el robot, priorizamos el colgar **specimens** en lugar de poner samples en las canastas ya que se adecuan más a los mecanismos y especificaciones del robot.







Risk Management:

16818

Nivel	Riesgo	Plan de contingencia
Alto	Los **servo motores** se pueden **romper durante** la **partida** o en el pit.	Ahora pedimos **refacciones de engranajes** para servo motores y **mejoramos el cableado**
Medio	Alguno de los **integrantes** del Drive Team está muy enfocado en su trabajo y **no se han hidratado**.	Hemos planeado el equipo y el drive coach una **estrategia para mantenernos hidratados** al recordárnoslo cada vez que nos veamos.
Bajo	El integrante que trae el Engineering Portfolio y el roster impresos, no llegó a la competencia	Tener **impresos dos juegos de los documentos** importantes para entregar.

Ingeniería

Robot:

Les presentamos a **"Pulpo Paul"**, nuestro campeón para la temporada de Into the Deep, un robot que ha tenido en total **5 iteraciones de intake y 6 iteraciones de outake.** Para su creación, tuvimos que implementar varias técnicas y mecanismos totalmente nuevos para nosotros, pero que, gracias a nuestra investigación, herramientas y la dedicación conjunta de miembros y mentores, hemos podido llegar al robot más competitivo en la historia del equipo.

Estrategia:

Al observar y analizar las estrategias que fueron utilizadas durante los matches del **primer regional de la temporada**, optamos por una estrategia híbrida en la que anotaríamos **samples y specimens** por igual; desafortunadamente, esta estrategia inicial no fue exitosa durante **regional Toluca,** ya que perdíamos mucho tiempo al no enfocarnos en una sola tarea. Es así que cambiamos el enfoque para **anotar únicamente specimens.**



Estrategia

TOTAL : 172 pts

1. Autónomo

Nuestro **autónomos** optan por ser **poderosos** y **flexibles**:

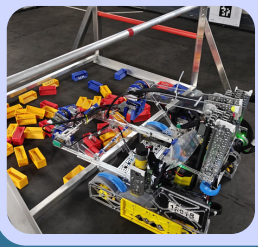
1. Anota **4 specimens** y **se estaciona**. Es nuestro autónomo principal y el de más puntos. **(+83 pts)**
2. Anota **3 samples** y se estaciona. Autónomo secundario, se usa si nuestro aliado **solo tiene** autónomo de specimens. **(+51 pts)**



2. Tele Operado

Nuestro **TeleOp** tiene un solo enfoque: anotar **MUCHOS specimens**.
Creemos que es mejor ser excelente en una tarea y poder **masterizarla**.
En nuestro caso, utilizamos el intake y outake para repetir **un ciclo** de anotación, el cual podemos hacer aproximadamente **7 veces por partida**.

1. Recoger **7 samples** del submarino para volverlos **specimens**.
2. Anotar los 7 en el high rung moviendo el robot adelante y atrás **(+71 pts)**





3. Endgame

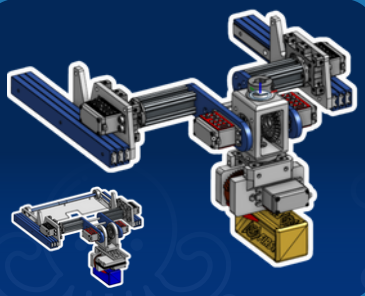
Utilizamos **20 de los 30** segundos del **Endgame** para seguir anotando, y **en los últimos 10** segundos aseguramos un ascenso de **nivel 2**.
A diferencia de muchos equipos que se cuelgan en la barra de abajo, nosotros lo hacemos directo en la de arriba, **sacrificando un ascenso de nivel 3**, sin embargo, esta decisión favorece el **diseño** de nuestro **outake**. **(+18 pts)**



Primeros modelos del Intake

- Al planear nuestro robot, estábamos indecisos entre usar un **roller** o una **garra**. Al probar ambos mecanismos, decidimos **utilizar** la **garra** debido a su **eficiencia**.
- Inicialmente, **utilizamos** una **garra** con el objetivo de **alimentar** al **outake** a través de un **sistema** de **transfer**.
- Nos dimos cuenta de que este sistema tenía **muchos factores** de **error**, por ejemplo, el poco margen de error de la garra, la **agilidad** de **extensión** y la cantidad de **servomoteres** que utilizaba.

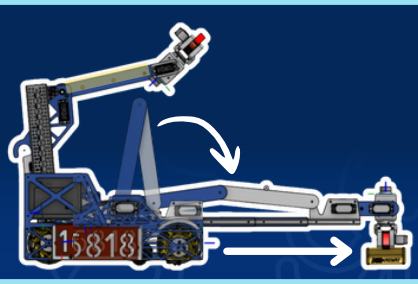


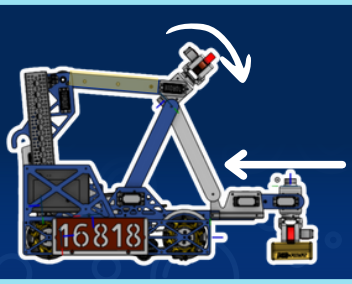


Modelo final del Intake

- El sistema cuenta con **dos pares de tres sliders** lineales Misumi, impulsados por un motor para un movimiento preciso.
- Sobre esta base, **un brazo doble de policarbonato,** propulsado por el mismo motor, garantiza estabilidad y control.
- En el extremo, **una garra diferencial** permite agarres versátiles en distintos ángulos.

Transición de Intake a Out-Take

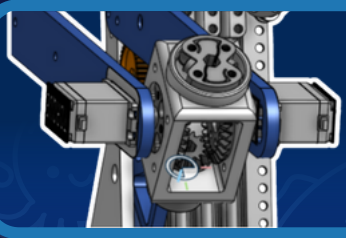






Primeros modelos del Outake

- En los **primeros prototipos** del Outake usamos una **garra**, la cual alimentaríamos del intake para **colocar** los **samples** y **specimens**.
- Las **fallas** que presentó fue que, al ponerse en posición, daba una rotación horizontal **demasiado extensa** que podía dañar a otros robots o **salirse** de la **cancha**. Igualmente, el **agarre** al colocar specimens **no era** suficientemente **fuerte** para engancharlos a los chambers.



Último modelo del Outake

- El diseño más reciente del **outake** incorpora **dos servos de torque paralelos** y un sistema de engranajes 1:0.83, cada uno apoyado en **sliders goBILDA** para que el brazo aumentara el ángulo.
- Para que la garra pueda girar en múltiples ángulos, emplea un **sistema diferencial** con **dos servos speed** y una **relación de engranajes de 2:1**.
- La garra, completamente impresa en **3D con filamento PLA y TPU**, se complementa con un **brazo de policarbonato,** siendo flexible y fácil de conseguir repuestos.

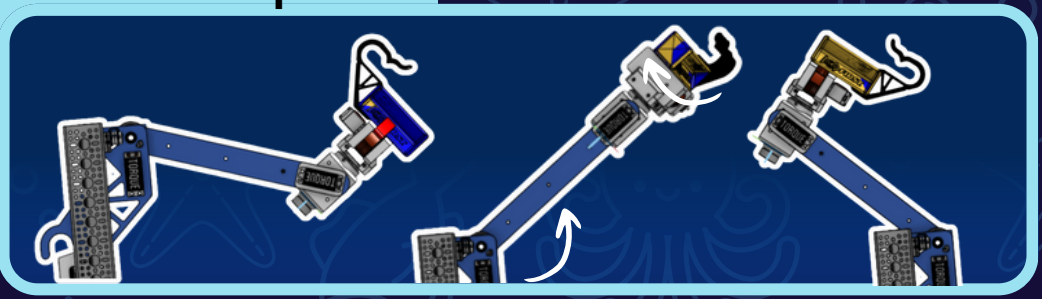
Calculando el torque

El torque se calcula como el producto de la masa de la garra y el espécimen (m) por distancia al fulcro (r). Esta fuerza es menor a la generada por los servos, afectados por el engranaje (1.22)

$$\frac{F_T}{g} = 21.6\,kg\,cm \times 2 \times 1.22$$
$$= 52.7\,kg\,cm$$

$$\frac{F_t}{g} = mr = 0.49\,kg \times 45.5\,cm$$
$$= 21.64\,kg\,cm$$

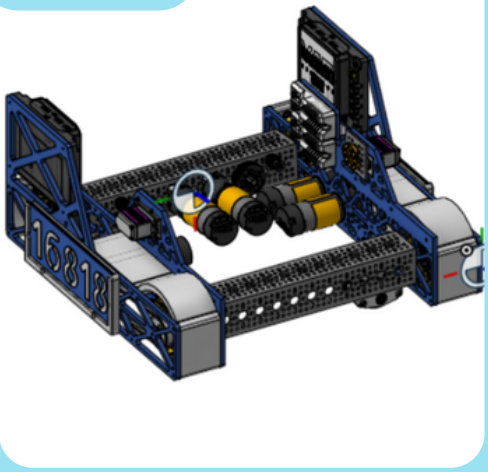
Fases de despósito



Ingeniería - Chasis

Es una de las partes más **importantes del robot**, además de ser en la que **implementamos** la mayor cantidad de **técnicas innovadoras**. Nuestro objetivo al diseñarlo fue mantener el **peso** total **bajo**, pero manteniendo una **buena resistencia estructural**, misión que cumplimos.

Modelo del chasis



Principales Ventajas

Construcción **fuerte** y **resistente** para soportar impactos y mantener una estructura **sólida**.

Material **ligero** para mejor maniobrabilidad y relativamente **asequible** para tener **refacciones**.

Espacios diseñados **a la medida** para las partes del chasis, manteniendo **todo seguro**.

Manufacturado

- Planeabamos usar **aluminio** para los perfiles, porque **proporcionaba una gran resistencia** de 90 MPa **y bajo peso** de 2.7 g/cm^3.
- Realizamos pruebas y vimos que el **policarbonato** sería mejor opción. Si utilizábamos el **doble del material**, obtendríamos un **peso** casi **igual y mas resistencia.**
- El **policarbonato** tiene un **precio bajo**, fabricamos varias piezas de repuesto para las competencias. Su **elasticidad** también lo hace **menos susceptible** a rupturas.

Impresión 3D

- Elaboramos nuestras **propias piezas** en 3D con **filamento** de 1.75 mm de diversos colores. Esto nos permite tener una **mayor libertad** en los diseños de cada elemento.
- Hemos usado principalmente estas impresiones en las **diversas versiones del chasis** y de las **garras del Intake** y del **Out-Take**, permitiéndonos hacer **modificaciones** de forma **sencilla**.
- Utilizamos **PLA+** para tener mayor **dureza** en nuestras piezas

Llantas de odometría: Las usamos para **estimar la posición** de "Pulpo Paul", gracias a su movimiento y al **encoder.**

- Medimos sus movimientos y asegurarnos que las lecturas de los encoders del resto de llantas de odometría sean correctas.
- Están alineados a los ejes X y Y, ubicados en el perfil frontal e izquierdo.
- Los encoders sirven para contar la **cantidad de veces que la llanta gira**. Sin embargo, usa una **cantidad de pasos (n)**, que depende de cada encoder, para contar una vuelta de la llanta.
- Con la **fórmula de perímetro de una circunferencia**, calculamos la **distancia linear (d)** con la formula:

$$d = m \times \frac{2\pi r}{n}$$

m siendo el número en el encoder y, por lo tanto, m/n siendo la cantidad de vueltas que da una llanta

- Ese cálculo se hace para las llantas de ambos lados, ya que las llantas pueden o no moverse con la misma fuerza, lo cual determina si avanza **derecho o si gira.**
- El promedio de las distancias recorridas de las llantas nos dice **cuánto se desplazó** el robot en línea recta, mientras que la diferencia de las distancias entre la longitud y las llantas nos dice **cuánto giró el robot**.
- Al **saber cuánto se desplazó y cuánto giró**, podemos estimar su **nueva posición**
- Las **coordenadas (x, y)** nuevas del robot se obtienen con las coordenadas del robot anteriores más el desplazamiento por el **coseno** (para x) y **seno** (para y) de la **orientación del robot** original más la mitad de la cantidad que giró nos da las nuevas coordenadas:

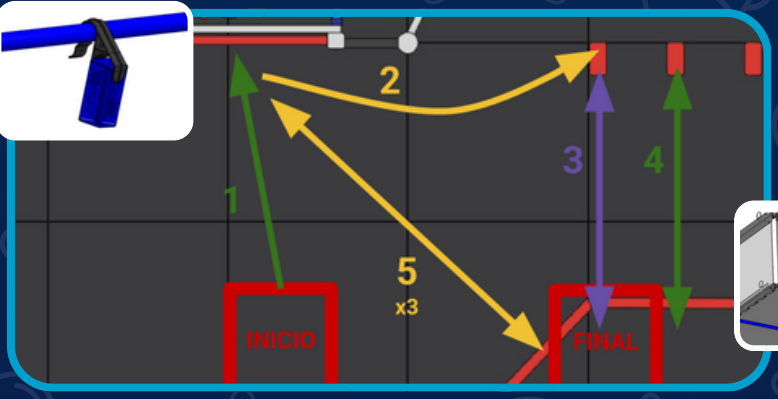
$$y_a = y_0 + d \times \sin(\theta_0 + \frac{\theta}{2}) \qquad x_a = x_0 + d \times \cos(\theta_0 + \frac{\theta}{2})$$

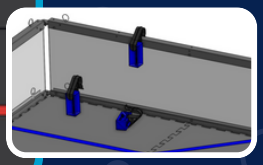
- En esta parte, es crucial entender que el **manejo field-oriented** es lo que nos permite tener claro hacia **dónde se va a mover el robot**, sin importar de la orientación de este y sin tener que hacer giros adicionales al moverlo.

Ingeniería - Programación

Autónomo principal (Specimen)

1. Utilizando **trayectorias pre-programadas** navegamos hacia el **high rung** para poner el **specimen precargado**.





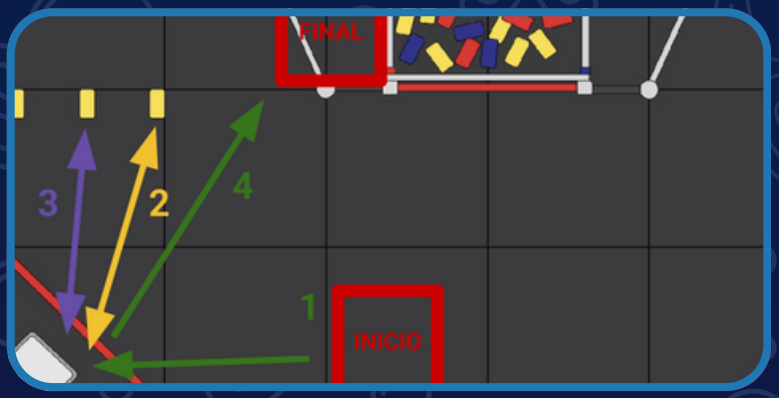
2. Movemos dos de los **samples** que hay en el **piso** para **volverlos specimens** en la zona de obs.

3. Hace otros ciclos para **anotar 3 specimens mas** en el **high rung**

4. Terminamos estacionados en la zona de observación.

Autónomo secundario (Samples)

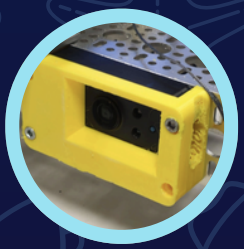
1. Usando **trayectorias** hacemos que el robot **anote el sample** cargado en la **high basket**.



2. Con el **intake** recogemos, **transferimos** a **outake** y anotamos otros **2 samples** de la cancha.

3. Finalmente **navegamos** para **estacionarnos**.

Sensores Utilizados



1. **Limelight:** Situada al frente de nuestro robot, esta cámara es capaz de reconocer un elemento esencial para la operación del robot: los samples. Gracias a esto, podemos conocer la posición relativa del sample al robot. Para esto utilizamos relaciones de aspecto, conociendo las dimensiones de ancho y alto de la **bouding box** del sample, podemos calcular su ángulo y mover la garra para agarrarlo, una relación de **1.5:3.5** significa que el sample está a **0°**, de **1:1** significa que está a **45°** y de **3.5:1.5** significa que está a **90°**. A partir de esto **interpolamos** el resto de ángulos.



2. **Inertial Measurement Unit (IMU) del Control Hub:** Este sensor nos proporciona un giroscopio capaz de medir el ángulo del robot en 360°. De esta forma, el robot puede girar tanto en el autónomo como en el teleoperado con controladores de PIDF (o Bucle de control Proporcional Integral Derivado con Avance).

3. **Encoder de motor:** Utilizando controladores de PIDF personalizados para el motor, logramos que mantenga la posición deseada y que pueda ser establecida de forma confiable en el periodo autónomo y teleoperado.

Aprendizaje:

Aprendimos que mientras más sensores tenga el robot para ayudar a los drivers, más fácil es para ellos centrarse en la estrategia y que el robot sea más consistente.

16818

Ingeniería (Programación)

Algoritmos clave:

PIDF

Lo usamos para controlar la **posición** del robot y sus elementos, evitando así oscilaciones o movimientos inesperados. Usando la **posición actual** del robot en relación con la posición deseada, junto con **ajustes derivados**, **integrales** y **de avance**, el robot puede llegar a su objetivo de manera **rápida** y **eficiente**.

Máquina de estados

Nuestro robot mueve sus mecanismos y sigue trayectorias en el periodo autónomo de forma **sincrónica**, gracias a que este elemento ejecuta todos los comandos conforme al momento en que se encuentra en la competencia. Algunos estados que usamos son **"INTAKING"**, **"CLIMBING"**, **"TRANSFERING"**, entre otros.

Llantas de odometría

A la par de las coordenadas de la posición inicial, el robot puede ubicarse de forma **precisa** en un plano cartesiano de 128x128, permitiéndonos que este se pueda **autocorregir** en el modo autónomo en caso de alguna colisión

Climber

Junto a las máquina de estados, usamos un **limitador de ticks** para nuestro sistema de climber. Con esto, **evitamos** que este elemento **suba más** de cierta altura para **evitar daños** a largo plazo.

Field Centric Drive

Utilizando el **IMU** para calcular el ángulo actual, podemos hacer que los controles del robot **no dependan** de su **ángulo relativo**. De esta manera, adelante, **sin importar a donde este viendo** el robot es adelante.

Velocidad en X:
cos(Δangulo) × Joystick Y
- sin(Δangulo) × Joystick X

Velocidad en Y:
sin(Δangulo) × Joystick Y
- cos(Δangulo) × Joystick X

Diagrama de clases (UML)

Outake

- rotationOutakeR/L: Servo
- garraOutake: Servo
- brazoOutakeR/L: Servo
- munecaOutake: Servo

+ void setRotation(position)
+ void setBrazo (position)
+ void setGarra(position)
+ void setMuneca(offset)
+ void init()

Climber

- pK: int, iK: int, dK: int
- motor1 : Motor
- motor2: Motor

+ void init()
+ void setMotorMode(RunMode)
+ void updatePID(target)
+ int getSlidePos()

TeleOp

- RobotState: enum
- intake: Intake
- outake: Outake
- climber: Climber
- mecanumDrive: Drive
- timer: ElapsedTime

- void update()

Intake

- pK: int, iK: int, dK: int
- rotationIntakeR/L: Servo
- garraIntake: Servo
- brazoIntake: Motor
- munecaIntake: Servo
- limelight: Limelight3A

+ void init()
+ void setMotorMode(RunMode)
+ void updatePID(target)
+ void setRotation(position)
+ void setBrazo (position)
+ void setGarra(position)
+ void setMuneca(offset)
+ void rotateWithCamera()

Drive

- inPerTick: int
- kS: double, kV: double, kA: double
- leftFront: Motor
- leftRear: Motor
- rightFront: Motor
- rightRear: Motor
- voltageSensor: VoltageSensor
- imu: IMU
- par: Encoder, perp: Encoder

+ void setDriverPowers(powers)
+ class FollowTrajectory(Action)

Diagrama de controles





Agradecimentos

Queremos tomar este espacio para **agradecer**, primero que nada, a **nuestros mentores** que con mucho **amor y compromiso** fundaron este equipo, el cual hoy podemos llamar **familia.** Ellos nos **motivan e inspiran** a seguir adelante a pesar de las complicaciones que puedan presentarse. Estamos muy agradecidos de que nos **compartan su legado** y de poder aprender de sus experiencias.

También queremos agradecerle a Vic, nuestro coach, **por creer en nosotros y por nunca soltarnos.** Estamos muy felices de que decidiera unirse a esta familia, su apoyo ha sido fundamental para lograr nuestras metas durante esta temporada. Le agradecemos **por estar presente** en cada paso que damos.

Estamos seguros de que Hype-Birds no sería lo mismo sin el compromiso y dedicación de cada una de las personas que forman y formaron parte de este equipo. Crecemos gracias al esfuerzo de todos.

Por eso y más les decimos **GRACIAS**. Queremos que sepan que atesoramos cada momento que vivimos juntos y que cada historia contada siempre será parte de la identidad de Hype. Estamos contentos de que ustedes formen parte de ella.

¡Juntos volaremos más alto!

Hype Birds 16818

Con cariño, los miembros del equipo de la temporada 2024-2025