



REEFSCAPE

PRESENTED BY **HAS**
Gene Haas Foundation

FIRST® DIVESM
presented by Qualcomm

firstinspires.org/robotics/frc

Competencia de Robótica *FIRST*® 2025

Manual del Juego

Con inspiración del juego

Operation Outpost creado por el Equipo 1318, Issaquah Robotics Society.

Índice

1	Introducción	5
1.1	Acerca de <i>FIRST</i> [®]	5
1.2	En Memoria del Dr. Woodie Flowers	5
1.3	Competencia de Robótica <i>FIRST</i> [®]	6
1.4	Profesionalismo Amable (<i>Gracious Professionalism</i> [®]), el Credo de <i>FIRST</i> [®]	7
1.5	"Coopetencia" (<i>Coopertition</i> [®])	8
1.6	Espíritu de Voluntariado	9
1.7	Acerca de Este Documento y sus Convenciones	10
1.8	Traducciones y Otras Versiones	12
1.9	Actualizaciones para Equipos	13
1.10	Sistema de Preguntas y Respuestas	13
2	Información General sobre la Temporada <i>FIRST</i>	15
3	Reconocimiento al patrocinador del juego	17
4	Información general sobre el juego	19
5	ARENA	21
5.1	CAMPO	21
5.2	Áreas, Zonas y Señalización	23
5.3	ARRECIFE	25
5.4	BARCA	27
5.4.1	JAUOLA	28
5.4.2	RED	30
5.5	PROCESADOR	31
5.6	MURO DE LA ALIANZA	32
5.6.1	ESTACIONES DE CONDUCTORES	32
5.6.2	ESTACIÓN DE CORAL	35
5.7	ELEMENTOS DE ANOTACIÓN	36
5.7.1	CORALES	36
5.7.2	ALGAS	37
5.8	AprilTags	37
5.9	El Sistema de Gestión del CAMPO (FIELD Management System o FMS por sus siglas en inglés)42	
5.10	PERSONAL DEL CAMPO	43
6	Detalles del Juego	45
6.1	Información sobre los PARTIDOS	45
6.2	EQUIPO CONDUCTOR	45
6.3	Preparación	47
6.3.1	EQUIPO CONDUCTOR	47
6.3.2	CONSOLAS DE OPERACIÓN	47
6.3.3	ROBOTS	48
6.3.4	ELEMENTOS DE ANOTACIÓN	49
6.3.5	JAUOLAS	50
6.4	Periodos del PARTIDO	51
6.5	Anotación	51
6.5.1	Criterios de Anotación de los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN	51

6.5.2	Criterios de Anotación de los ROBOTS.....	52
6.5.3	BONO DE "Coopetencia"	53
6.5.4	Valor de los Puntos.....	53
6.6	Infracciones	54
6.6.1	TARJETAS AMARILLAS y ROJAS	54
6.6.2	Aplicación de las TARJETAS AMARILLAS y ROJAS.....	55
6.6.3	TARJETAS AMARILLA y ROJA durante los PARTIDOS de Eliminación	56
6.6.4	Detalles de las Infracciones	56
6.7	Interacción entre el REFEREE Principal y el FTA	57
6.7.1	Buzón de Preguntas.....	57
6.8	Otras Consideraciones Logísticas	58
7	Reglas del Juego (G)	61
7.1	Seguridad Personal	61
7.2	Conducta	62
7.3	Antes del PARTIDO.....	67
7.4	Durante el PARTIDO.....	70
7.4.1	AUTO	70
7.4.2	ELEMENTOS DE ANOTACIÓN	71
7.4.3	ROBOT.....	72
7.4.4	Interacción con adversarios.....	75
7.4.5	Humanos	78
7.5	Después del PARTIDO	79
8	Reglas de Construcción de los ROBOTS(R).....	81
8.1	Diseño General del ROBOT	84
8.2	Seguridad y Prevención de Daños al ROBOT.....	85
8.3	Restricciones en Presupuesto y Calendario de Fabricación	87
8.4	Reglas de los PARACHOQUES.....	91
8.5	Motores y Actuadores	97
8.6	Distribución de la Corriente.....	102
8.7	Sistema de Señales, Control y Comando.....	112
8.8	Sistema Neumático	117
8.9	CONSOLA DE OPERACIÓN.....	121
9	Inspección y Elegibilidad (I)	123
9.1	Reglas.....	123
10	Torneos (T)	127
10.1	Horarios de los PARTIDOS.....	127
10.2	Repetición de PARTIDOS.....	127
10.3	Mediciones.....	129
10.4	PARTIDOS de Práctica	129
10.4.1	Fila de Espera	129
10.5	Partidos de Calificación	130
10.5.1	Horario	130
10.5.2	Asignación de PARTIDOS.....	130
10.5.3	Ranking de Calificación	130
10.6	PARTIDOS de Eliminación.....	131
10.6.1	Proceso de Selección de la ALIANZA.....	131

10.6.2	Agrupación de PARTIDOS de Eliminación.....	134
10.6.3	Equipos de RESERVA.....	136
10.6.4	ALINEACIÓN.....	138
10.6.5	Equipo de Pits.....	139
10.6.6	Excepciones para Eventos Pequeños	139
11	Torneos de Distrito (Distritales)	141
11.1	Eventos Distritales.....	141
11.1.1	Desempeño en la Ronda de Calificación.....	142
11.1.2	Resultados de selección de la ALIANZA.....	143
11.1.3	Desempeño en las Eliminatorias	143
11.1.4	Premios.....	144
11.1.5	Edad del Equipo.....	144
11.1.6	Participación Regional.....	144
11.2	Elegibilidad al Campeonato Distrital	144
11.3	Campeonatos Distritales con Divisiones Múltiples	145
11.4	Eliminaciones en Campeonato Distrital.....	146
11.5	Elegibilidad al Campeonato <i>FIRST</i>	148
12	Torneos Regionales.....	151
12.1	Eventos Regionales	151
12.1.1	Premios.....	152
12.1.2	Edad del Equipo.....	152
12.2	Elegibilidad al Campeonato <i>FIRST</i>	153
12.3	Grupo Regional	153
12.3.1	Cálculo de puntos para equipos participantes en un solo evento	153
13	Torneo del Campeonato <i>FIRST</i> (C)	155
13.1	Avance al Campeonato <i>FIRST</i>	155
13.2	ALIANZAS de 4 ROBOTS.....	155
13.3	Equipo de Pits del Campeonato <i>FIRST</i>	155
13.4	Eliminatorias del Campeonato <i>FIRST</i>	156
14	Normas del Evento (E)	157
14.1	Normas Generales.....	157
14.2	Talleres mecánicos	160
14.3	Reglas sobre comunicaciones inalámbricas.....	161
14.4	Carga eléctrica.....	161
14.5	Pits.....	163
14.6	Áreas de Práctica.....	164
14.7	Carros de los ROBOTS.....	165
14.8	Ceremonias	165
14.9	En las gradas.....	166
15	Glosario	167

1 Introducción

1.1 Acerca de FIRST®

FIRST® (For Inspiration and Recognition of Science and Technology - Inspiración y Reconocimiento en Ciencias y Tecnología) fue fundada por el inventor Dean Kamen con el fin de inspirar el interés de los jóvenes en la ciencia y la tecnología. *FIRST®* es una comunidad de robótica que prepara a los jóvenes para el futuro y, como tal, es la organización líder en educación STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics - ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas). Durante 30 años, *FIRST* ha combinado el rigor del aprendizaje STEM con la diversión y la emoción de los eventos deportivos, así como la inspiración que surge de formar parte de una comunidad, a través de programas que tienen un impacto comprobado en el aprendizaje, en la formación de intereses y en el desarrollo de habilidades, dentro y fuera del salón de clases. *FIRST* ofrece programas para diferentes grupos de edades:

- Competencia de Robótica *FIRST®* (*FIRST® Robotics Competition*) para edades de 14 a 18 años, en grado escolar de 9° a 12°
- Reto Tecnológico *FIRST®* (*FIRST® Tech Challenge*) para edades de 12 a 18 años, en grado escolar de 7° a 12°
- Liga *FIRST®* LEGO® (*FIRST® LEGO® League*) para edades de 4 a 16 años, en grado escolar de Pre-Kindergarten a 8°
 - Liga Reto *FIRST®* LEGO® (*FIRST® LEGO® League Challenge*) para grado escolar 4° a 8° (edades de 9 a 16 años, pueden variar dependiendo del país)
 - Liga Exploradores *FIRST®* LEGO® (*FIRST® LEGO® League Explore*) para edades de 6 a 10 años, en grado escolar 2° a 4°
 - Liga Descubridores *FIRST®* LEGO® (*FIRST® LEGO® League Discover*) para edades de 4 a 6 años, en grado escolar Pre-Kindergarten a 1°

Favor de visitar la [página web de FIRST](#) para más información sobre *FIRST* y sus programas.

1.2 En Memoria del Dr. Woodie Flowers

En octubre de 2019, falleció el Dr. Woodie Flowers, quien fue un innovador en la educación en ingeniería y diseño, así como Consejero Distinguido de *FIRST* y promotor entusiasta de nuestra misión. Miles de sentidos homenajes han llegado de todo el mundo, dejando claro que el legado del Dr. Flowers vivirá por siempre a través de nuestra comunidad, de nuestro compromiso de empoderar a los educadores y de construir ciudadanos globales.

Figura 1-1 Dr. Woodie Flowers, 1943-2019



1.3 Competencia de Robótica FIRST®

La Competencia de Robótica FIRST® combina la emoción de un deporte con el rigor de la ciencia y la tecnología. Diversos equipos de estudiantes aceptan el reto de diseñar, construir y programar robots de tamaño industrial y competir para ganar diversos premios. Al mismo tiempo, crean una identidad como equipo, recaudan fondos, perfeccionan sus habilidades de trabajo en equipo y promueven el respeto y aprecio por la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, dentro de su comunidad local.

Mentores profesionales voluntarios donan su tiempo y talentos para guiar a cada equipo. Esta es la experiencia de ingeniería más cercana a la realidad que un estudiante puede tener. Además, los estudiantes de educación media superior pueden acceder a oportunidades de becas por parte de universidades y programas de educación técnica.

Cada año, en enero, durante un evento conocido como “Kickoff”, se presenta un juego nuevo y desafiante. Estas emocionantes competencias combinan la aplicación práctica de la ciencia y la tecnología con la diversión, energía y emoción de un evento deportivo de campeonato. Se anima a los equipos a demostrar Profesionalismo Amable (“Gracious Professionalism®”), ayudando a otros equipos y cooperando mutuamente durante la competencia. A esto se le conoce como “Coopertencia” (Coopertition®).

En el año 2025, se espera que la Competencia de Robótica FIRST tenga un alcance de aproximadamente 90,000 estudiantes preuniversitarios, representando a aproximadamente 3,600 equipos. Los equipos participantes acuden de casi todos los estados de Estados Unidos, así como de un gran número de países.

Los equipos de la Competencia de Robótica FIRST participarán en 69 Competencias Regionales, 103 Competencias Distritales y 12 Campeonatos Distritales. Además, aproximadamente 600 equipos calificarán para asistir al Campeonato FIRST en abril de 2025.

El juego de este año y este manual, se presentaron en el Kickoff de la Competencia de Robótica FIRST de 2025 el sábado 4 de enero de 2025.

Durante el Kickoff, todos los equipos:

- vieron por primera vez el juego de 2025, REEFSCAPESM presentado por Haas,
- aprendieron sobre las normas y reglamentos del juego de 2025, y
- recibieron un conjunto de materiales específicos para el juego.

1.4 Profesionalismo Amable (*Gracious Professionalism*®), el Credo de FIRST®

El Profesionalismo Amable (*Gracious Professionalism*®) es parte del espíritu que representa a FIRST. Es una forma de hacer las cosas que promueve el trabajo de alta calidad, enfatiza el valor de los demás y respeta tanto a los individuos como a la comunidad.

Al Profesionalismo Amable (*Gracious Professionalism*®) no lo queremos definir claramente por una razón. Puede y debe significar diferentes cosas para todos.

Algunos de los significados de Profesionalismo Amable (*Gracious Professionalism*®) incluyen:

- las actitudes y comportamientos amables son una forma de ganar-ganar,
- las personas amables respetan a los demás y ese respeto se refleja en sus acciones
- los profesionales poseen un conocimiento especial y la sociedad confía en que utilizarán ese conocimiento en forma responsable, y
- los profesionales amables agregan valor con su contribución, en una forma que es placentera para los demás y para sí mismos.

En el contexto de FIRST, esto quiere decir que todos los equipos y participantes deben:

- Aprender competir dando su mejor esfuerzo, pero tratándose siempre con mutuo respeto y cortesía durante el proceso.
- Evitar que alguien se quede con la sensación de ser excluido o de no ser apreciado.

Debe existir una mezcla genuina y cómoda de conocimiento, orgullo y empatía.

Al final, actuar con Profesionalismo Amable (*Gracious Professionalism*®) es parte de construir una vida satisfactoria y llena de sentido. Cuando los profesionales utilizan sus conocimientos cortésmente y las personas actúan con integridad y tomando en cuenta a los demás, todos ganamos y la sociedad se beneficia.

Figura 1-2 Dr. Woodie Flowers, defensor y ejemplo del profesionalismo amable



*“El espíritu de FIRST fomenta el trabajo bien informado y de alta calidad, realizado de forma tal que todos los involucrados se sientan valorados. El Profesionalismo Amable (*Gracious Professionalism*) parece describir bien esa parte del espíritu de FIRST. Esta es una de las cosas que hace que FIRST sea diferente y maravilloso.”*

*Woodie Flowers, (1943 – 2019)
Consejero distinguido de FIRST*

Es buena idea dedicar un tiempo a repasar este concepto con el equipo y reforzarlo en forma regular. Recomendamos ofrecer al equipo ejemplos de la vida real de acciones prácticas de Profesionalismo Amable (*Gracious Professionalism*), como por ejemplo, cuando un equipo le facilita materiales importantes o asesoría a un equipo competidor. En forma rutinaria, es bueno enfatizar oportunidades de practicar el *Profesionalismo Amable* durante los eventos y animar a los miembros del equipo a sugerir formas de demostrar este espíritu mediante las acciones individuales y a través de actividades comunitarias.

1.5 “Coopetencia” (Coopertition®)

En FIRST, “Coopetencia” (Coopertition®) quiere decir tratar con cortesía y respeto a nuestros competidores. La *Coopetencia* se basa en el concepto y la filosofía de que los equipos pueden y deben cooperar entre sí, aún si se encuentran compitiendo. La *Coopetencia* incluye aprender de nuestros compañeros de equipo y mentores. *Coopetencia* quiere decir competir, pero ayudando y apoyando a otros siempre que sea posible.

Mensaje de los equipos galardonados con el Premio Woodie Flowers

El Premio Woodie Flowers es el premio de mentoría de mayor prestigio en FIRST. Ganadores anteriores del premio nos han dejado un mensaje muy importante para todos los equipos de la Competencia de Robótica FIRST, y es digno de tomarse en cuenta durante cada temporada.

Dar tu mejor desempeño es importante. Ganar es importante. Esta es una competencia.

Sin embargo, ganar en la forma correcta, sintiéndote orgulloso de lo que lograste y de cómo lo lograste, es más importante. FIRST podría crear reglas y penalidades para cubrir casi cualquier escenario o situación, pero preferimos un juego comprensible y con reglas más simples que nos permita pensar y ser creativos en nuestros diseños.

Queremos que nuestros compañeros y oponentes jueguen dando lo mejor de sí en cada PARTIDO. Queremos saber que juegan con integridad y buena voluntad en las estrategias que utilicen para ganar.

Al crear sus robots y presentaciones, al prepararse para cada competencia y cada PARTIDO, al crear e implementar estrategias de juego, y al vivir sus vidas diariamente, recuerden lo que Woodie repetía una y otra vez: “Hagamos que nuestras abuelas se sientan orgullosas de nosotros.”

Woodie Flowers	Rob Mainieri (812, 64, 498,	Eric Stokely (258, 360,
Liz Calef (88)	2735, 6833)	2557, & 5295)
Mike Bastoni (23)	Dan Green (111)	Glenn Lee (359)
Ken Patton (51, 65)	Mark Breadner (188)	Gail Drake (1885)
Kyle Hughes (27)	John Novak (16, 323)	Allen Gregory (3847)
Bill Beatty (71)	Chris Fultz (234)	Lucien Junkin (118)
Dave Verbrugge (5110, 67)	John Larock (365)	Matt Fagen (4253)
Andy Baker (3940, 45)	Earl Scime (2614)	Christine Sapio (2486)
Dave Kelso (131)	Fredi Lajvardi (842)	Mark Buckner (4265)
Paul Copioli (3310, 217)	Lane Matheson (932)	Norman Morgan
	Mark Lawrence (1816)	(2468)

1.6 Espíritu de Voluntariado

Mensaje de los Voluntarios Globales

Bienvenidos a la Temporada 2025 de la Competencia de Robótica FIRST – nos emociona presentarles FIRST® DIVESM presentado por Qualcomm y REEFSCAPESM presentado por Haas. Nos emociona aún más ver los logros de cada uno de ustedes y de sus equipos durante esta temporada, así como los logros durante más de 185 eventos a nivel mundial.

FIRST existe gracias a nuestros voluntarios

Los voluntarios son el motor de todos los programas de FIRST, incluyendo la Competencia de Robótica FIRST. Cada año, se necesitan miles de voluntarios que donan su tiempo, energía y entusiasmo para asegurar que cada equipo de la Competencia de Robótica FIRST (FRC por sus siglas en inglés) tenga la oportunidad de alcanzar sus objetivos. Los voluntarios de FIRST tienen formación y ocupaciones diversas, pero los une el mismo objetivo: proporcionar la mejor experiencia posible a todos los equipos que participan en FIRST.

Invitamos a todos los que forman parte de la comunidad de FIRST a unirse como voluntarios a estos eventos llenos de diversión y emoción.

¿Por qué ser voluntario?

- *Ser testigos del aprendizaje y crecimiento de estudiantes competentes*
- *Hacer nuevas amistades con otros increíbles voluntarios*
- *Formar parte de la magia que hace que un evento sea exitoso*
- *Compartir las maravillas de FIRST con quienes aún no las han descubierto*
- *Regresar con nuevas experiencias para compartir con sus equipos*
- *Aprender y crecer más allá de sus círculos sociales habituales*

Si eres un estudiante egresado de FIRST o este es tu último año participando en FIRST:

Has tenido la oportunidad de sentir el impacto de FIRST en tu vida, las oportunidades que FIRST te ha brindado, y la emoción de participar. Tu experiencia en FIRST no tiene por qué terminar aquí – convertirte en un voluntario o mentor te permitirá seguir aprendiendo, creciendo, divirtiéndote, mientras ayudas a construir una comunidad. Tu experiencia como estudiante en FIRST es muy valiosa y servirá para ayudar a otros estudiantes a tener una experiencia sensacional. [Existen oportunidades de voluntariado para personas con diferentes aptitudes, experiencias y niveles de disponibilidad](#) – ¡Todos son bienvenidos!

Para obtener más información y para convertirte en voluntario(a) de FIRST, por favor visita la [Página web de IRST](#).

FIRST ha sido creado para tí

¡Nuestros voluntarios donan generosamente su tiempo y ponen todo su empeño para que participes y te la pases bien! Hacemos todo lo posible para demostrar las filosofías de FIRST, Profesionalismo Amable y Coopetencia, en todas nuestras interacciones. Te pedimos corresponder de la misma forma. Si, por cualquier razón, sientes que nuestros voluntarios pudiesen haber hecho un mejor trabajo, estamos, somos todo oídos. Habla con algún mentor, un adulto de tu confianza, algún otro voluntario del evento o miembro de nuestro equipo de trabajo, o puedes enviar un reporte por correo electrónico a FIRST, escribiendo a customerservice@firstinspires.org.

¡Únete a nosotros en la temporada 2025 y forma parte del increíble viaje que es la Competencia de Robótica FIRST! Tu participación es clave para nuestro éxito colectivo. ¡Estamos deseando darte la bienvenida!

Con gratitud e ilusión por lo que nos espera, sus Voluntarios Globales:

Supervisores Globales de Campo (Global Field Supervisors) – Ayla DeLaat & Bryan Herbst
Consejeros Técnicos Globales de FIRST (Global FIRST Technical Advisors ó FTAs) –
James Cerar & Mark McLeod
Árbitros Principales Globales (Global Head Referees) – Aidan Browne & Jon Zawislak
Jueces Consejeros Globales (Global Judge Advisors) – Cindy Stong & Allen Bancroft
Líderes Globales de Inspección de Robots (Global Lead Robot Inspectors) – Al
Skierkiewicz & Chuck Dickerson
Líderes Globales de Anotación de Resultados (Global Lead Scorekeepers) – Alex Herreid &
Andrea “Duckie” Tribo
Coordinadores Globales de Voluntarios (Global Volunteer Coordinators) – Laurie Shimizu
& Sarah Plemmons

1.7 Acerca de Este Documento y sus Convenciones

El Manual del Juego 2025 es un recurso que utilizan todos los equipos de la Competencia de Robótica FIRST para obtener información específica para la temporada 2025 y para el juego REEFSCAPE. El lector encontrará la siguiente información detallada:

- Un panorama general del juego REEFSCAPE,
- detalles sobre el CAMPO de juego de REEFSCAPE,
- una descripción de cómo jugar el juego REEFSCAPE,
- reglas del juego (con relación a seguridad, comportamiento, desarrollo de los juegos, inspecciones, etc.), y
- descripción de cómo los equipos avanzan en los torneos de 2025 y durante la temporada

Este manual se debe interpretar tal y como se encuentra escrito. Por favor, evita interpretar el texto en base al propósito, a la implementación de reglas pasadas, o a cómo una situación se presentaría “en la vida real”. No existen requerimientos ocultos ni restricciones ocultas. Si has leído todo, estás enterado de todo lo que hay que saber.

Se utilizan métodos específicos en esta sección para destacar advertencias, alertas, palabras clave y frases clave. Estas convenciones se utilizan para enfatizar al lector la información importante y la idea es ayudar a los equipos a construir un Robot que cumpla con las reglas en una forma tal, que se garantice la seguridad de todos.

Los enlaces a otras secciones dentro de este manual y a artículos externos aparecen en [texto subrayado y en azul](#).

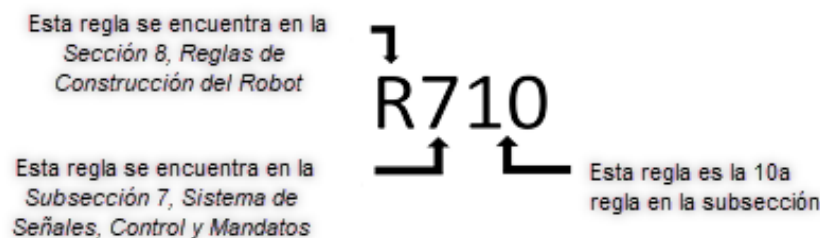
Las palabras clave que tienen un significado particular dentro del contexto de la Competencia de Robótica FIRST y del juego REEFSCAPE, se definen en la sección [15 Glosario](#) y se indican con LETRAS MAYÚSCULAS a lo largo de este documento.

El método de numeración de las normas indica la sección, la subsección y la posición de la norma dentro de esa subsección. La letra indica la sección en la que se publica la norma.

- Q para la [Sección 6.7.1 Buzón de Preguntas](#)
- G para la [Sección 7 Reglas del Juego](#)
- R para la [Sección 8 Reglas de Construcción del ROBOT](#)
- I para la [Sección 9 de Inspección y Elegibilidad](#)
- T para la [Sección 10 Torneos](#)
- C para la [Sección 13 Torneo del Campeonato FIRST](#)
- E para la [Sección 14 Reglas de Eventos](#)

El(Los) siguiente(s) dígito(s) representa(n) la subsección en la que se encuentra la norma. Los últimos dígitos indican la posición de la norma dentro de esa subsección.

Figura 1-3 Método de numeración de las reglas



Las advertencias, precauciones y notas importantes aparecen dentro de cajas azules. Pon atención al contenido de estas cajas, ya que su

propósito es proporcionar más información sobre las razones de una regla, información sobre cómo entender o interpretar una regla y/o posibles “mejores prácticas” a seguir, al implementar sistemas que se ven afectados por una regla.

Las cajas azules son parte del manual y no tienen la misma importancia que la regla misma (si llegase a existir un conflicto entre una regla y su caja azul, la regla tendrá preferencia sobre el lenguaje en la caja azul).

Para las dimensiones, se utiliza el sistema anglosajón (pies, pulgadas, libras), seguido de las dimensiones métricas (metros, centímetros) en paréntesis, para dar a los usuarios una idea aproximada de tamaños, pesos, etc. Las conversiones métricas que no son parte de las reglas (por ejemplo, dimensiones) se encuentran redondeadas a la unidad más cercana, por ejemplo, “17 in. (pulgadas) (~43 cm)” y “6 ft. 4 in. (~193 cm).” Las conversiones métricas en las reglas se redondean de forma que la dimensión métrica cumpla con la regla (por ejemplo, los máximos se redondean hacia arriba y los mínimos se redondean hacia abajo). Las conversiones métricas se ofrecen para facilitar las referencias solamente y de ninguna forma prevalecen sobre o toman el lugar de las dimensiones anglosajonas que se presentan en este manual y en los bocetos (por ejemplo las dimensiones y las reglas siempre se remitirán a las medidas utilizando unidades anglosajonas). En otras palabras, las unidades anglosajonas son las unidades oficiales para la Competencia de Robótica *FIRST*, y las conversiones métricas se ofrecen solamente como referencias.

Algunas reglas incluyen un lenguaje coloquial, también llamadas encabezados, con la idea de comunicar una forma abreviada de la regla o grupo de reglas. Existen dos versiones del formato de los titulares. Las normas permanentes, o normas que se espera que permanezcan relativamente sin cambios de una temporada a otra, se indican con un asterisco a la izquierda y el número de la norma y el título se presentan en **texto verde y en negrita**. “Relativamente sin cambios” significa que la intención general y la presencia de la regla de una temporada a otra no cambian, pero los términos específicos del juego pueden actualizarse según sea necesario (por ejemplo, decir ALGAS en lugar de Cargas en una regla que explica lo que los COACHES no pueden tocar durante un PARTIDO). Estas reglas también inician su sección respectiva, por lo que no se espera que el número de regla cambie de una temporada a otra. Todos los demás titulares de las normas utilizan **texto azul en negrita**. Cualquier desacuerdo que exista entre el lenguaje específico utilizado, y las reglas y el lenguaje coloquial, es un error y por tanto, el lenguaje específico de la regla será el que prevalezca en autoridad. Si descubres alguna discrepancia en este sentido, por favor contáctanos a través de firstroboticscompetition@firstinspires.org para que podamos corregirlo.

Los recursos e información que no son específicos para esta temporada (por ejemplo, qué esperar durante un evento, contactos, recomendaciones para organizar el equipo, procedimientos para transportar un ROBOT y descripciones de los premios) se pueden encontrar en la [página web de la Competencia de Robótica FIRST](#).

1.8 Traducciones y Otras Versiones

El manual del REEFSCAPE ha sido escrito original y oficialmente en inglés y, ocasionalmente, se traduce a otros idiomas para beneficiar a los equipos de la Competencia de Robótica *FIRST* cuya lengua materna puede no ser el inglés. Estos documentos se publican en

la [página de Manuales Traducidos](#). Se encuentra también disponible una versión en inglés basada en texto solamente; esta versión se puede utilizar con dispositivos de asistencia para personas con discapacidades visuales y/o auditivas. No se pueden utilizar para redistribución. Por esa razón, cada documento se encuentra bloqueado para ser editado y cada página tiene una marca de agua, indicando que el documento no debe ser copiado. Para cualquier pregunta sobre el documento, favor de ponerse en contacto con el Defensor de la Competencia de Robótica FIRST, escribiendo por correo electrónico a la siguiente dirección: frcteamadvocate@firstinspires.org.

En caso de que una regla o descripción se modifique en una versión alterna a este manual, la versión pdf en inglés publicada en la [página web de Materiales de la Temporada de REEFSCAPE](#) es la versión oficial y actualizada.

1.9 Actualizaciones para Equipos

Las actualizaciones para equipos tienen como objetivo notificar a la comunidad de la Competencia de Robótica FIRST sobre cualquier cambio a la documentación oficial de la temporada (por ej. el manual, bocetos, etc.) o sobre cualquier otra noticia importante. Las actualizaciones para los equipos están programadas de la siguiente manera:

- cada martes y viernes, comenzando el primer martes después del inicio de la competencia y terminando el martes anterior a los eventos de la primera semana
- cada martes, comenzando la semana 1 y terminando la semana de las pruebas finales del Campeonato de Distrito.

Las Actualizaciones para Equipos se publican en la página web [materiales de la Temporada de REEFSCAPE](#) y generalmente se publican antes de las 5 pm, hora local de la costa este de los Estados Unidos (EST).

Generalmente, las Actualizaciones para Equipos siguen los siguientes formatos:

- Las adiciones se marcan en amarillo. **Este es un ejemplo.**
- Las tachaduras o eliminaciones se indican con un texto tachado. ~~Este es un ejemplo.~~

1.10 Sistema de Preguntas y Respuestas

El [Sistema de Preguntas y Respuestas \(Q&A\)](#) es un recurso para aclarar el contenido de las páginas web [Manual del Juego 2025 REEFSCAPE](#), [Premios](#), [ilustraciones oficiales del CAMPO](#), y/o [Eventos Distritales y Regionales de la Competencia de Robótica FIRST](#). Los equipos podrán encontrar preguntas que se han formulado anteriormente, con sus respuestas, y también podrán formular preguntas nuevas. Las preguntas pueden incluir ejemplos para obtener mayor claridad o hacer referencia a distintas reglas para entender mejor las diferencias y la relación entre las mismas.

El Sistema de Preguntas y Respuestas (Q&A por sus siglas en inglés) se activará el 8 de enero de 2025 a las 12:00 del mediodía, hora del este de los EEUU. Para más detalles acerca del Q&A favor de acceder a la [página web de Materiales para la Temporada REEFSCAPE \(Página web sobre el juego y materiales de temporada\)](#). Las preguntas y respuestas pueden dar lugar a revisiones del texto de los manuales oficiales (que se comunican mediante el proceso descrito en la Sección Actualizaciones para Equipos).

Las respuestas que se proporcionan a las preguntas no prevalecen sobre el texto del manual, aunque trataremos de eliminar inconsistencias entre ambos. Aunque las respuestas del Q&A pueden ser sujeto

de discusión en cada evento, según la sección [9 Inspección y Elegibilidad](#) and section [6.7 Interacción entre el REFEREE Principal](#) y el FTA, Reglas de Inspección y Elegibilidad y la Interacción con los REFEREES, son los REFEREES y los INSPECTORES quienes tienen la decisión final respecto a las reglas. Si tienes preguntas acerca de las tendencias de aplicación de las reglas por parte de las autoridades voluntarias, favor de contactar a FIRST a la dirección de correo electrónico customerservice@firstinspires.org.

El Q&A no es un lugar para encontrar recursos que ayuden a predecir cómo se desarrollará una situación durante el evento. No se tomarán en cuenta preguntas acerca de los siguientes temas:

- fallos o veredictos en situaciones vagamente descritas,
- cuestionar decisiones tomadas en eventos anteriores, o
- comentarios al diseño de un Robot por temas de legalidad.

Las preguntas de bajo valor son aquellas demasiado generales, vagas o que no incluyen referencias a una regla. Ejemplos de preguntas que no serán contestadas en la sección de preguntas y respuestas son:

- ¿Es legal esta parte/este diseño?
- ¿Qué decisión debió haber tomado el REFEREE cuando sucedió esta jugada específica?
- Preguntas duplicadas
- Preguntas que no tienen sentido

Las buenas preguntas son aquellas que tienen relevancia en términos de las características de partes o diseños, escenarios de jugadas, o reglas, y frecuentemente hacen referencia a una o más reglas relevantes dentro de la pregunta. Ejemplos de preguntas que probablemente serán contestadas en la sección de preguntas y respuestas son:

- Estamos considerando utilizar para nuestro ROBOT un dispositivo que viene con un cable color púrpura AWG 40. ¿Esto va de acuerdo con las Reglas R y R?
- No estamos seguros cómo interpretar la regla G. ¿Esta regla aplica si el ROBOT azul A hace X cosa y el ROBOT rojo B hace Y cosa? ¿Pueden por favor aclarar?
- Si un Robot actúa de esta forma específica, ¿estará cumpliendo con lo que este término específico describe?

Las preguntas por parte de "FRC 99999" representan contenido de preguntas por parte de voluntarios relevantes (por ej. REFEREES, INSPECTORES, etc.) y que ha sido contestado por la dirección general de FIRST, por lo que se considera información relevante para los equipos.



2 Información General sobre la Temporada *FIRST*



Bajo la superficie del océano se encuentra uno de los ecosistemas más complejos de nuestro planeta, lleno de vida y lleno de potencial para la exploración y el aprendizaje, donde cada habitante juega un pape importante en la construcción de un ambiente sano y floreciente.

Durante la temporada 2024-2025 de FIRST DIVE, presentada por Qualcomm, los equipos utilizarán sus habilidades colaborativas en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (conocidas como STEM por sus siglas en inglés), para explorar la vida debajo de la superficie del océano. Durante esta aventura, descubriremos el potencial que existe dentro de cada uno de nosotros para fortalecer la comunidad en la que vivimos e innovar, forjando un mundo mejor, con océanos saludables.

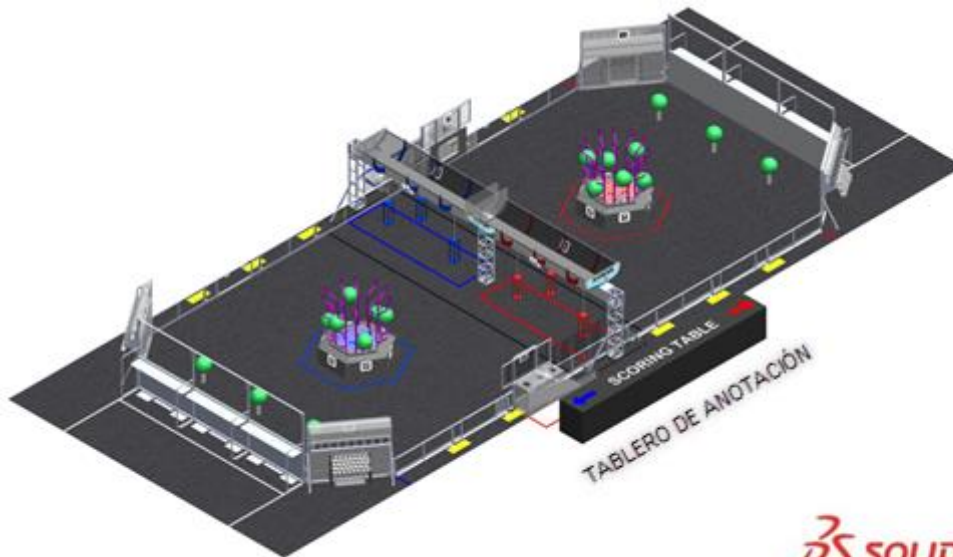


3 Reconocimiento al patrocinador del juego

La Competencia de Robótica FIRST® de 2025 agradece a su patrocinador y presentador de esta temporada, [Gene Haas Foundation](http://www.genehaas.com).



4 Información general sobre el juego



En el juego REEFSCAPESM presentado por Haas, se invita a dos alianzas rivales a conseguir corales, cosechar algas, y engancharlas a la barca, antes de que se termine el tiempo. Las alianzas obtienen recompensas adicionales por alcanzar determinados niveles de puntuación y por cooperar con sus oponentes.

Durante los primeros 15 segundos del partido, los robots son autónomos. Sin la guía de sus conductores, los robots abandonan su zona de salida, anotan corales en el arrecife, cosechan algas del arrecife, y obtienen y anotan corales adicionales.

Durante los 2 minutos y 15 segundos restantes, los pilotos controlan sus robots. Los robots obtienen corales de los jugadores humanos en su estación de coral y los anotan en el arrecife. Para desbloquear todos los sitios de anotación en el arrecife, los robots deben desatorar algas del arrecife y, ya sea anotarlas en la barca o entregarlas al jugador humano a través del procesador.

Un jugador humano puede entonces entregar las algas a la barca. Si cada alianza anota por los menos dos algas en el procesador, ambas alianzas ganan un punto de Cooperencia (lo cual influenciará su rango en el torneo) y reduce los requerimientos para obtener un punto de ranking.

Al acercarse el final del partido, los robots se preparan para volver a la superficie con sus algas, sujetándose a sus jaulas para estacionarse debajo de la barca

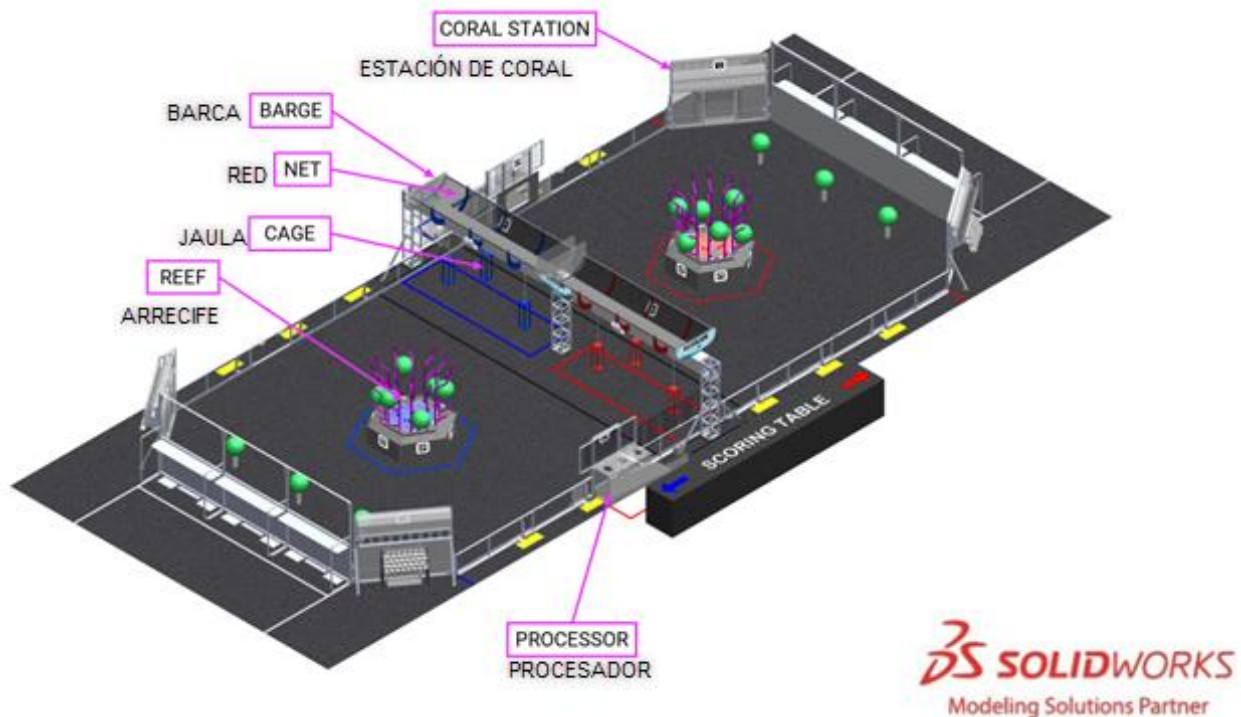
¡La alianza que consiga más puntos ganará el partido!



5 ARENA

La ARENA incluye todos los elementos de la infraestructura de juego necesarios para jugar REEFSCAPE presentado por Haas: el CAMPO, los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN, el área de colas, la zona de medios de comunicación de los equipos, la zona designada para los TECNÓLOGOS y todo el equipo necesario para el control del CAMPO, el control de los ROBOTS y la anotación de los resultados.

Figura 5-1 ARENA DE REEFSCAPE (el área de colas, la zona de TECNÓLOGOS y la zona de medios de comunicación no se encuentran representadas)



La ARENA es modular y se puede montar, utilizar, desmontar, y transportar numerosas veces durante la temporada de competencias. Va a ser sujeto de desgaste por el uso. La ARENA está diseñada para resistir el rigor de los juegos y de la transportación frecuentes. Se hace todo esfuerzo para que las ARENAS sean consistentes entre un evento y otro. Sin embargo, como las ARENAS las montan diferentes personas en diferentes lugares, es posible que se den pequeñas variaciones. Para más detalles sobre las tolerancias para montaje, favor de consultar la página web [Diagrama de Distribución y Marcaje de la ARENA 2025](#). Los equipos, para tener éxito, deberán diseñar ROBOTS a los que no les afecten estas variaciones.

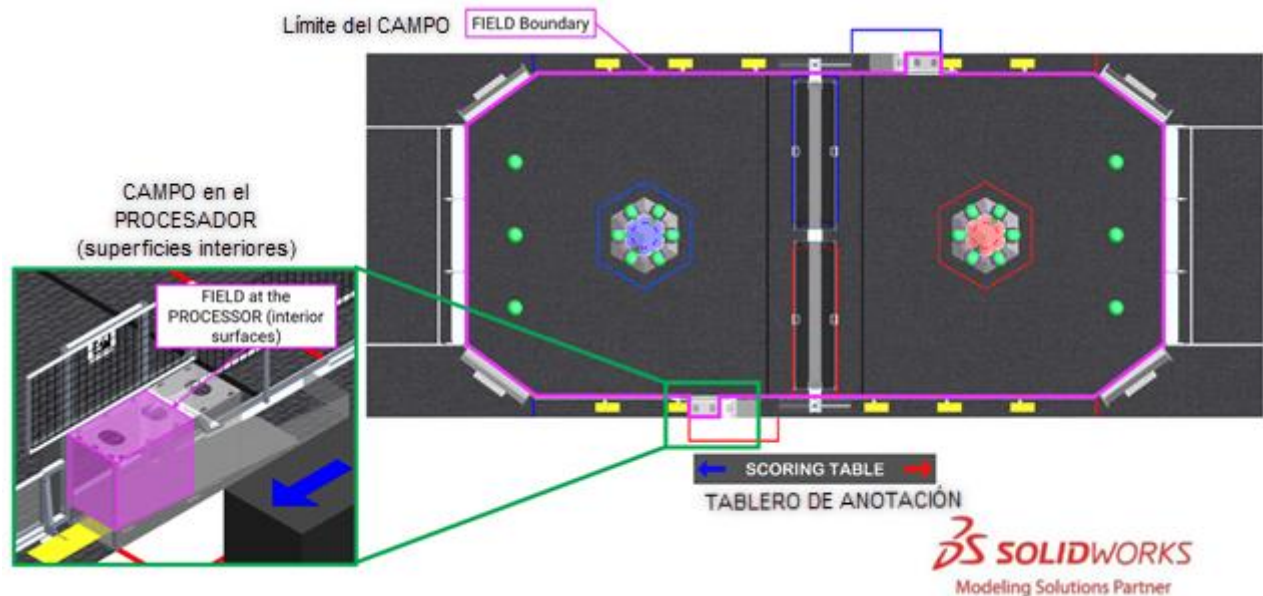
Las ilustraciones que se incluyen en esta sección son para dar un panorama visual de la ARENA de REEFSCAPE y las dimensiones que se incluyen en el manual son nominales. Favor de referirse a los dibujos oficiales para información sobre dimensiones exactas, tolerancias y detalles de construcción. Los dibujos oficiales, modelos en CAD y dibujos para versiones de bajo costo de elementos importantes del CAMPO de REEFSCAPE se han publicado en la [página web del CAMPO de JUEGO de REEFSCAPE](#) en el portal de FIRST.

5.1 CAMPO

Cada CAMPO de REEFSCAPE es un área alfombrada de aproximadamente 26 pies y 5 pulgadas (~805 cm) por 57 pies y 6⁷/₈ pulgadas (~1 755 cm), delimitada por superficies orientadas hacia el interior de los MUROS DE

LA ALIANZA, ESTACIONES DE CORAL, PROCESADORES y aberturas del PROCESADOR, así como los barandales.

Figura 5-2 Límites del CAMPO en color rosado



El CAMPO contiene y se encuentra rodeado por los siguientes elementos:

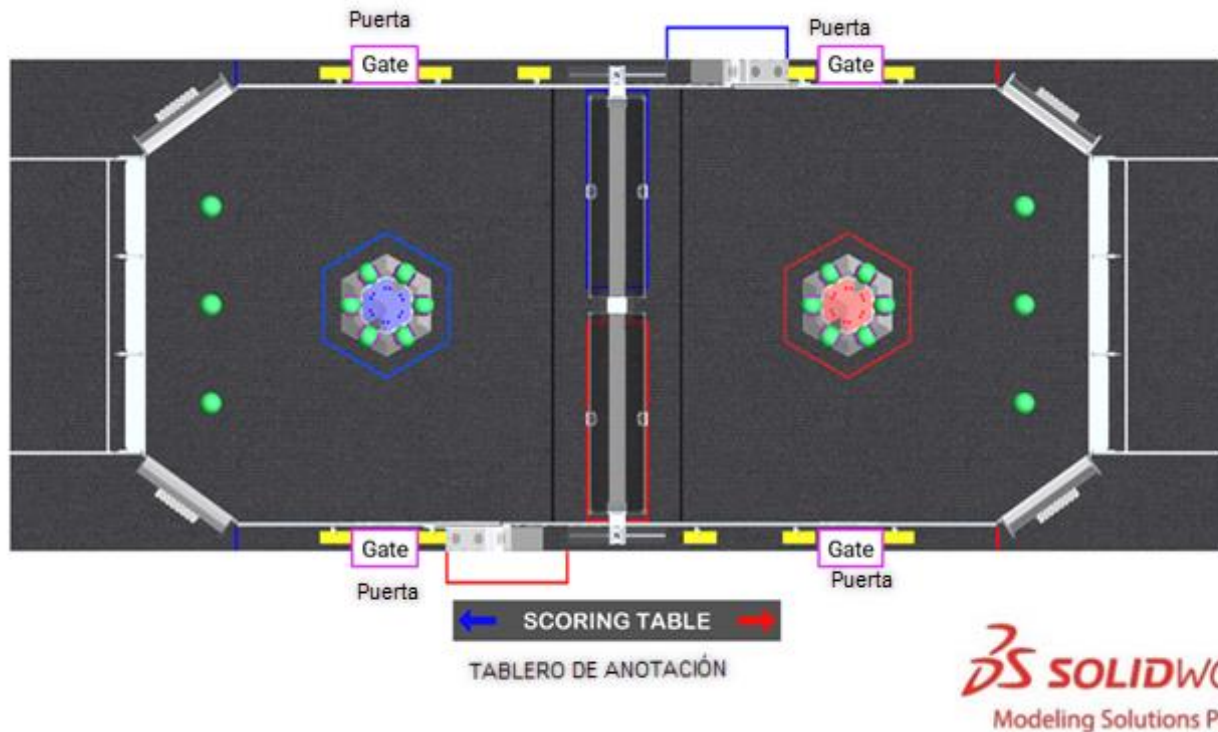
- 1 ARRECIFE por ALIANZA,
- 1 PROCESADOR por ALIANZA,
- 2 ESTACIONES DE CORAL por ALIANZA, y
- 1 BARCA que consiste de 3 JAULAS y 1 RED por cada ALIANZA.

La superficie del CAMPO es una alfombra de pelo corto de Shaw Floors, Philadelphia Commercial, modelo Neyland II 20, "66561 Medallion". La alfombra Neyland II no está disponible para la compra por parte de los equipos y el equivalente más cercano es la alfombra de [Shaw, Philadelphia, Profusion 20, modelo 54933](#); se pueden consultar los resultados de la evaluación de esta alfombra, que ha llevado a cabo FIRST, en el siguiente [artículo de blogt](#).

Los bordes y costuras de la alfombra se adhieren al suelo de la sede utilizando Cinta Adhesiva 3M™ Premium Matte Cloth (tipo Gaffers) GT2, GT3 o alguna cinta Gaffer similar. Los desgarros, rasgaduras y daños a la alfombra podrán repararse con los mismos estilos de cinta adhesiva y los ROBOTTS deberán estar preparados para operar sobre superficies de alfombra, cinta adhesiva o combinaciones de ambos materiales a medida que se realicen las reparaciones a lo largo de la competición.

Los barandales forman el borde más largo del CAMPO. Los barandales tienen una altura de 1 ft. 8 in. (~51 cm); están hechos de policarbonato transparente sostenido en su parte superior y, en su parte inferior, con extrusión de aluminio. Existen 4 puertas en el barandal que permiten el acceso al CAMPO para la colocación y la salida de los ROBOTTS. El ancho de las entradas/salidas abiertas, es de 3 ft. 2 in. (~97 cm) de ancho. Las puertas se encuentran cerradas y protegidas durante el PARTIDO.

Figura 5-3 Localización de las puertas

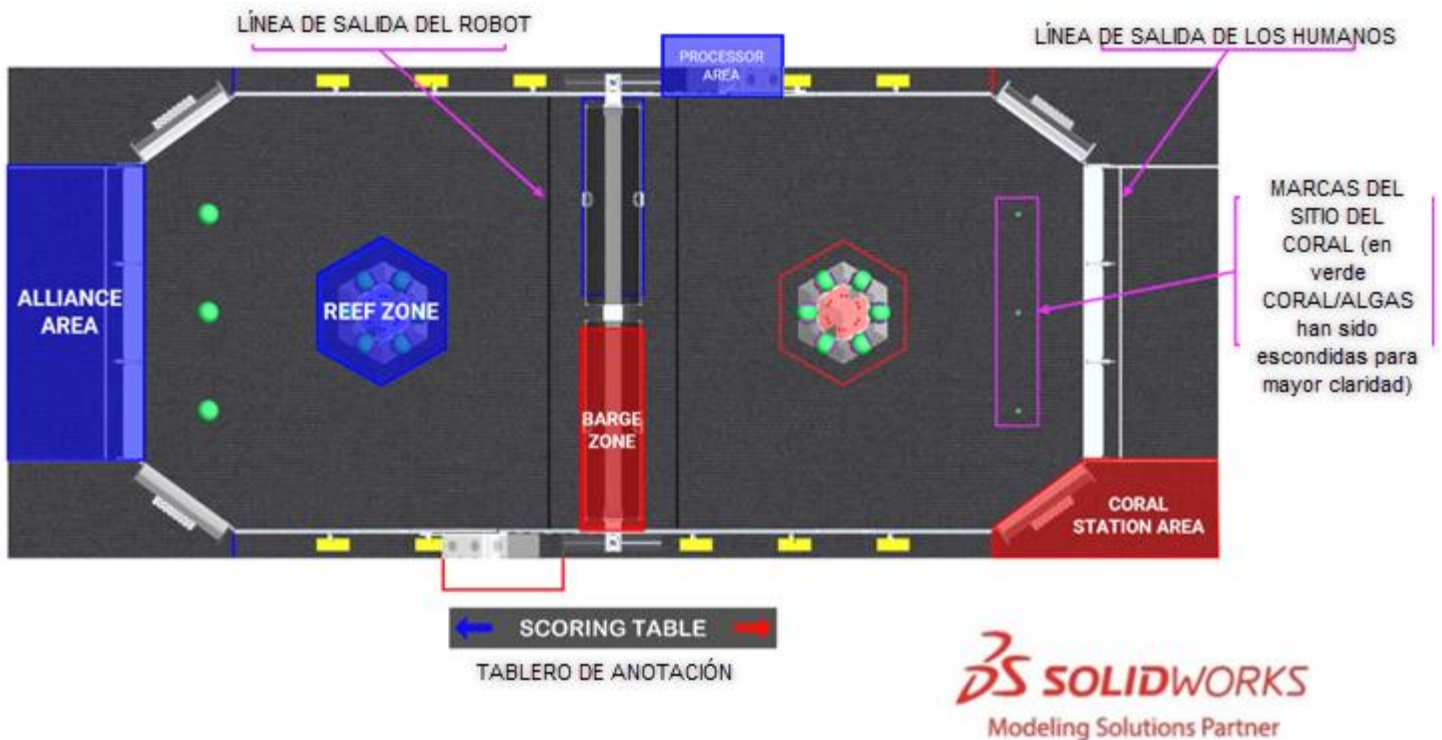


Existen 2 versiones de barandales y ESTACIONES DE CONDUCTORES que se utilizan para las competencias. Un diseño coincide con los [Modelos y Dibujos Oficiales del CAMPO FIRST de 2025](#). El otro es un diseño que tiene a la venta AndyMark. Aunque los diseños son ligeramente diferentes, las dimensiones críticas, el desempeño y la experiencia esperada de los usuarios vienen siendo los mismos, excepto cuando se indica lo contrario. Los dibujos detallados del diseño de AndyMark se encuentran publicados en la [página web de AndyMark](#). Todas las ilustraciones de este manual muestran el diseño de CAMPO tradicional.

5.2 Áreas, Zonas y Señalización

Las áreas, zonas y señalizaciones relevantes del CAMPO se describen a continuación. A menos que se especifique lo contrario, la cinta que se utiliza para marcar las líneas y zonas a lo largo del CAMPO mide 2-in. (~5 cm) de ancho y puede tratarse de las siguientes: [3M™ Premium Matte Cloth \(Gaffers\) Tape \(GT2\)](#), [ProGaff® Premium Professional Grade Gaffer Tape](#), o una cinta gaffer similar.

Figura 5-4 Áreas, Zonas y Señalización



- ZONA DE LA ALIANZA: Mide 18 ft. 1¼ in. (~552 cm) de ancho por 13 ft. 10⅜ in. (~423 cm) de profundidad y su altura es ilimitada. La delimitan el MURO DE LA ALIANZA, las ÁREAS DE LA ESTACIÓN DE CORAL, el borde de la alfombra y la cinta adhesiva de color blanco, y es perpendicular a las Estaciones de Conductores.
- ZONA DE LA BARCA: Mide 3 ft. 10 in. de profundidad por 12 ft. 2½ in. de largo (~117 cm por 372 cm), su altura es ilimitada. Tiene 4 lados y rodea el lado de la BARCA que le corresponde a la ALIANZA. Se encuentra delimitada por (e incluye) la cinta del color de la ALIANZA.
- MARCAS DEL SITIO DEL CORAL: Son 6 marcas con forma de "+", y cada una mide 4 in. por 4 in. (~102 mm por 102 mm) y se utilizan para identificar el lugar donde se colocan los CORALES antes de cada PARTIDO. Las marcas están hechas de cinta color negro.
- ZONA DE LA ESTACIÓN DEL CORAL: Mide 5 pies 10⅞ de ancho por 13 pies 10⅜ de largo (~180 cm por ~423 cm) y su altura es ilimitada. La delimitan la ESTACIÓN DEL CORAL, el borde de la alfombra y la cinta de colores blanco y color de la ALIANZA.
- LÍNEA DE SALIDA DE LOS HUMANOS: Es la línea blanca que abarca desde la ZONA DE LA ALIANZA, entre las ZONAS DE LA ESTACIÓN DEL CORAL que es paralela y está situada a 2 pies (~61 cm) del tubo cuadrado inferior del MURO DE LA ALIANZA, hasta el borde cercano de la cinta..
- ZONA DEL PROCESADOR: Mide 3 ft. 7⅜ in. (~110 cm) de ancho por 7 ft. 6 in. (~229 cm) de profundidad y su altura es ilimitada. Está formada por la cinta adhesiva del color de la ALIANZA, el barandal y el muro del PROCESADOR.
- ZONA DEL ARRECIFE: Esta área tiene 6 lados, mide 7 ft. 9½ in. (~237 cm) de ancho (de cara a cara), y rodea al ARRECIFE de la ALIANZA. Se encuentra delimitada por (e incluye) la cinta del color de la ALIANZA.
- LÍNEA DE SALIDA DEL ROBOT: una línea negra que se extiende a lo ancho del CAMPO entre cada ARRECIFE y la BARCA. Se encuentra colocada a 7 ft. 4 in. (~224 cm) del ARRECIFE.

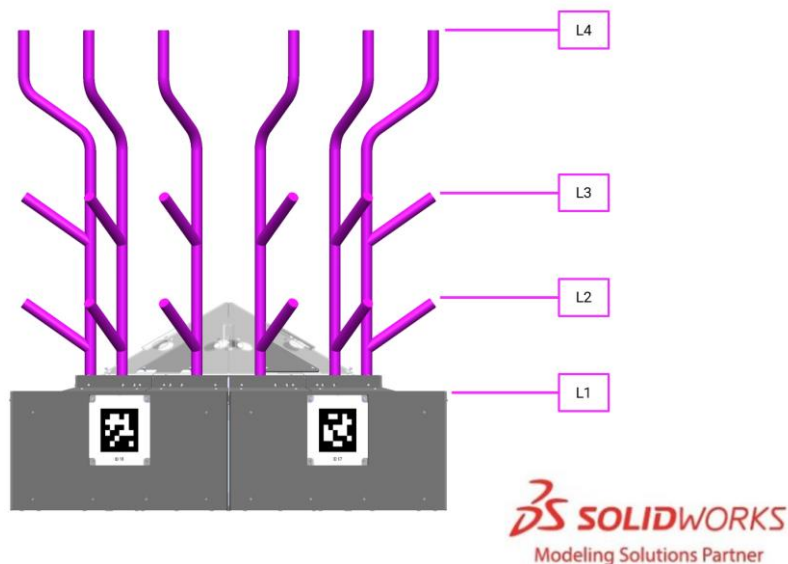
5.3 ARRECIFE

Figura 5-5 ARRECIFE



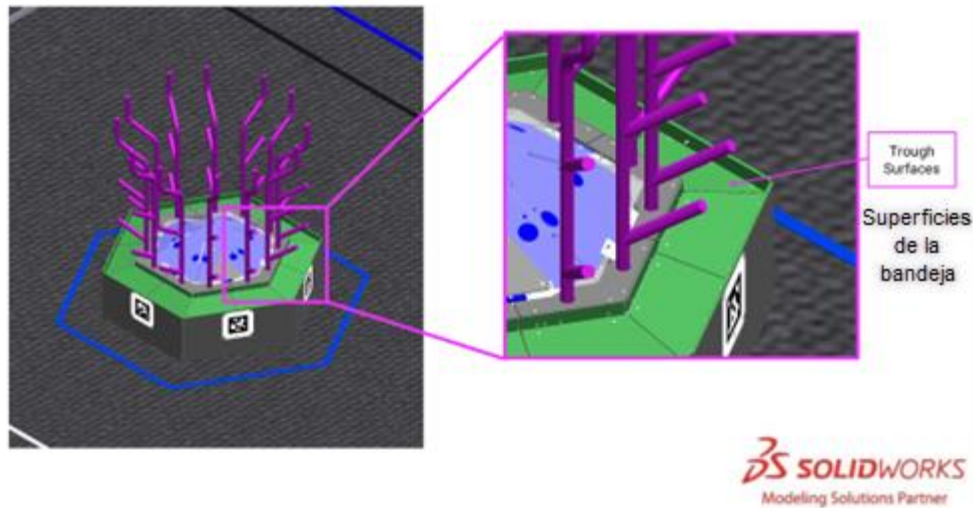
El ARRECIFE es 1 de 2 estructuras hexagonales que miden 5 ft. 5 ½ in. (~166 cm) y tienen RAMAS extendidas hacia los costados, en donde se anotan los CORALES. Cada ALIANZA cuenta con un ARRECIFE que se encuentra centrado entre los barandales y a 12 pies del MURO DE LA ALIANZA. Cada ARRECIFE tiene cuatro niveles para anotar: Nivel 1 (conocido como L1), Nivel 2 (L2), Nivel 3 (L3) y Nivel 4 (L4).

Figura 5-6: Ubicación de los Niveles de Anotación (L1-L4)



La base de cada ARRECIFE tiene una bandeja (L1) donde los ROBOTS pueden anotar CORALES. Cada bandeja tiene una superficie inclinada, así como dos pequeños bordes que sobresalen, como se ve en la [Figura 5-7](#). El borde exterior de la bandeja se encuentra a una altura de 1 pie 6 pulg. (~46 cm) de la alfombra.

Figura 5-7: Superficies de las bandejas.



Los tubos verticales se extienden hacia arriba desde la base, y los tubos que se encuentran del mismo lado están separados 1 pie y 1 pulgada (~33 cm) (de centro a centro del cada tubo). Los tubos están hechos de acero de Cédula 40. Cada tubo tiene 3 RAMAS que son extensiones inclinadas y se consideran parte de los tubos verticales del ARRECIFE.

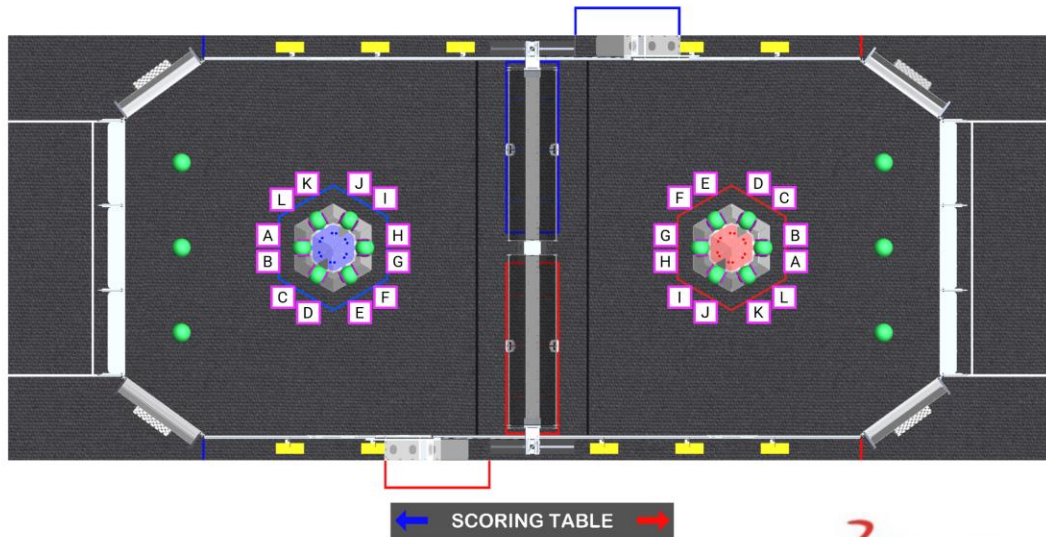
El nivel L2 está formado por las 12 RAMAS más bajas del ARRECIFE y tienen una inclinación de 35°. El punto más alto de una RAMA del nivel L2 se encuentra a una altura de 2 ft. 7 $\frac{7}{8}$ in. (~81 cm) con respecto a la alfombra y se encuentra encajado en el ARRECIFE a una distancia de 1 $\frac{5}{8}$ in. (~41 mm) de la base del ARRECIFE.

El nivel L3 está formado por las 12 RAMAS colocadas a nivel intermedio del ARRECIFE y también tienen una inclinación de 35°. El punto más elevado de una RAMA del nivel L3 se encuentra a una altura de 3 ft. 11 $\frac{5}{8}$ in. (~121 cm) con respecto a la alfombra y se encuentra encajado en el ARRECIFE a una distancia de 1 $\frac{5}{8}$ in. (~41 mm) de la base del ARRECIFE.

El nivel L4 está formado por las 12 RAMAS más elevadas y se encuentran colocadas en una posición vertical. El punto más alto de una RAMA del nivel L4 se encuentra a una altura de 6 ft. (~183 cm) con respecto a la alfombra y se encuentra encajado en el ARRECIFE a una distancia de 1 $\frac{1}{8}$ in. (~29 mm) con respecto a la base del ARRECIFE.

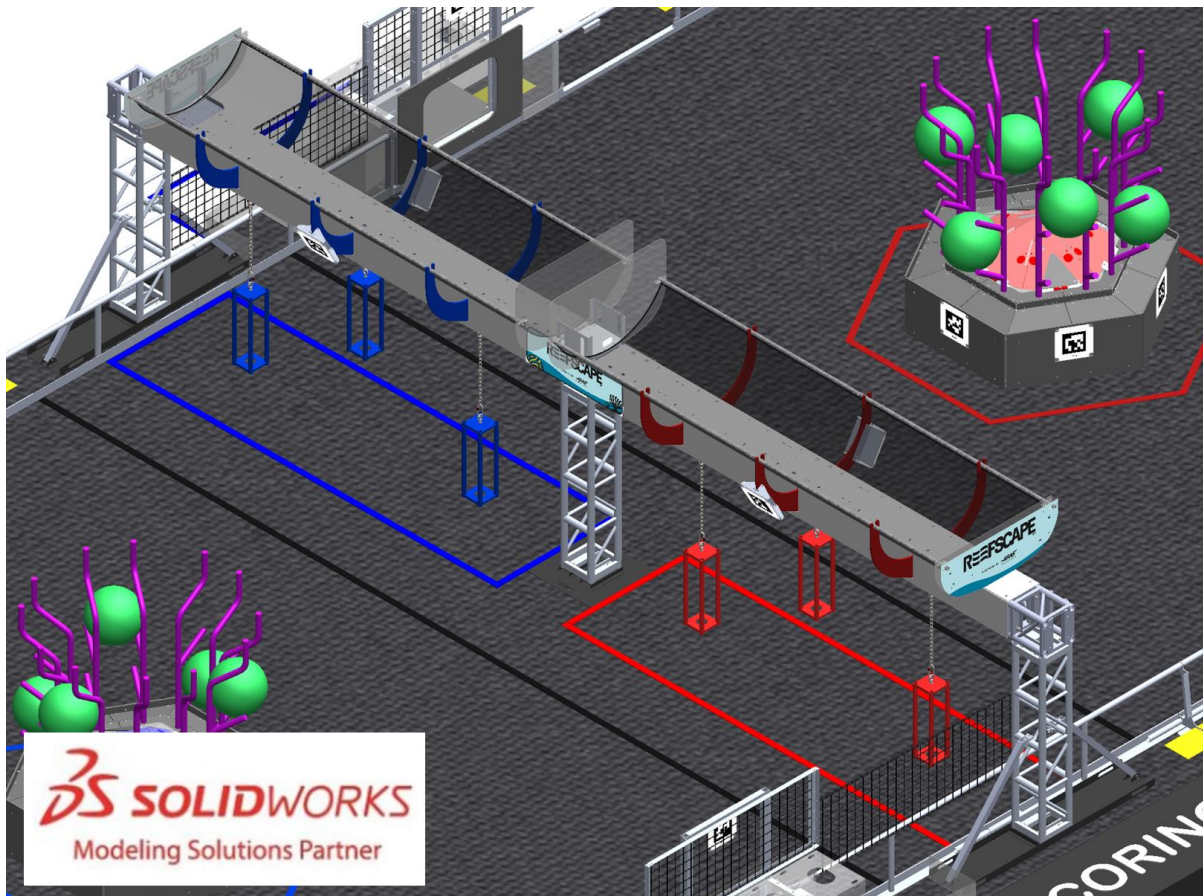
Para efectos de puntuación, el FMS clasifica las RAMAS del ARRECIFE de la siguiente forma:

Figura 5-8: Seguimiento de la ubicación de los CORALES.



5.4 BARCA

Figura 5-9 BARCA

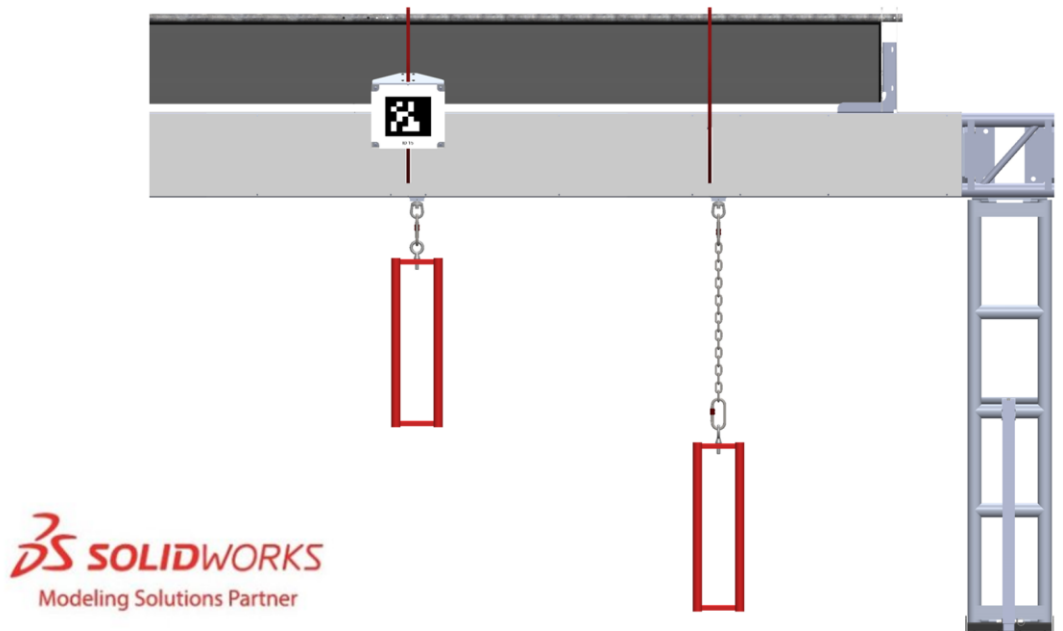


La BARCA es una estructura que mide 29 ft. 2 in. (889 cm) de ancho, 3 ft. 8 in. (~112 cm) de profundidad, y 8 ft. 5 in. (~257 cm) de altuar, que ocupa el centro del CAMPO. Está formada de un armazón, sostenido por unas patas que se encuentran por fuera del barandal. La BARCA incluye 6 JAULAS, una RED de colores rojo y azul, y una estructura que sostiene a las JAULAS y REDES. El armazón horizontal se encuentra a una altura de 5 ft. 2 in. (~157 cm) con respecto a la alfombra y lo sostiene un armazón vertical que se encuentra colocado en el centro del CAMPO. La BARCA cuenta con tres JAULAS ubicadas a distancias de 3 ft. 5½ in., 7 ft. ¾ in., 10 ft. 7¾ in. (~105 cm, ~214 cm, ~324 cm) desde el centro del CAMPO hasta el centro de la JAULA.

La BARCA cuenta también con tres segmentos de luces en cada lado del armazón. Estas luces indican la progresión del bono de "Coopetencia" y los 20 segundo finales del PARTIDO. Un segmento se prende cada vez que se anota un ALGA en el PROCESADOR. Una vez que cada ALIANZA ha marcado dos bolas, se iluminan los seis segmentos. Las luces parpadean para indicar que quedan 20 segundos del PARTIDO.

5.4.1 JAULA

Figura 5-10 JAULAS escalonadas superficiales (izquierda) y profundas (derecha)

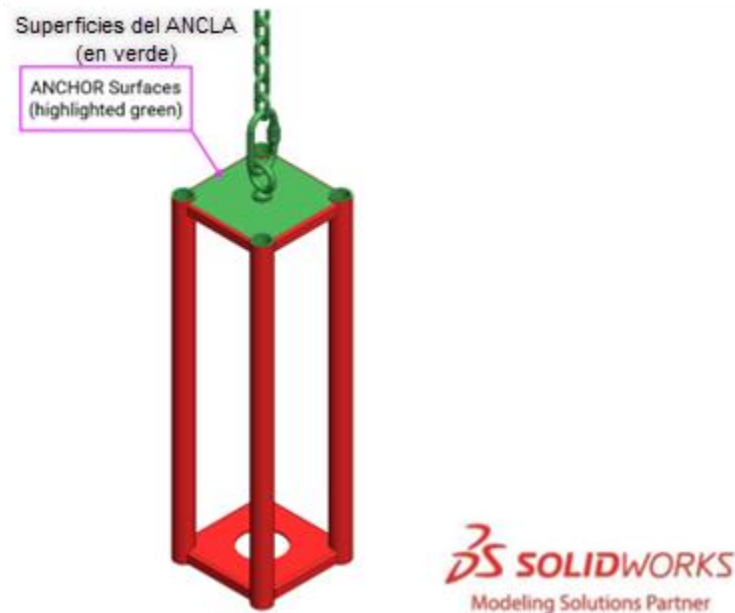


Las JAULAS son estructuras rectangulares que miden 2 ft. de altura y 7¾ in. de ancho (~61 cm de altura y ~19 cm de ancho) (dimensión exterior). Cada JAULA es una estructura formada por 4 tubos Cédula 40 de 1-¾ in. (~5 cm) de diámetro, una placa inferior, una placa superior y una argolla con fijadas con herrajes. Las JAULAS se encuentran suspendidas del armazón en distintos puntos como se puede observar en la [Figura 5-9](#) y cuelgan a mayor o menor altura de acuerdo a la selección del equipo correspondiente (favor de consultar la sección [6.3.5 JAULAS](#) para mayor información), de forma tal que la parte inferior de cada JAULA se encuentra a una altura de 3½ in. (~89 mm) y 2 ft. 5¾ in. (~75 cm), respectivamente, con respecto a la alfombra. Las JAULAS que cuelgan más abajo se encuentran suspendidas utilizando una cadena con 19 argollas de [¼-in. \(0.6 cms.\) de zinc Grado 43](#)

Las ANCLAS son una serie de superficies en la parte superior de la cadena de la JAULA que incluyen los siguientes elementos, tal y como se puede ver en la [Figura 5-11](#):

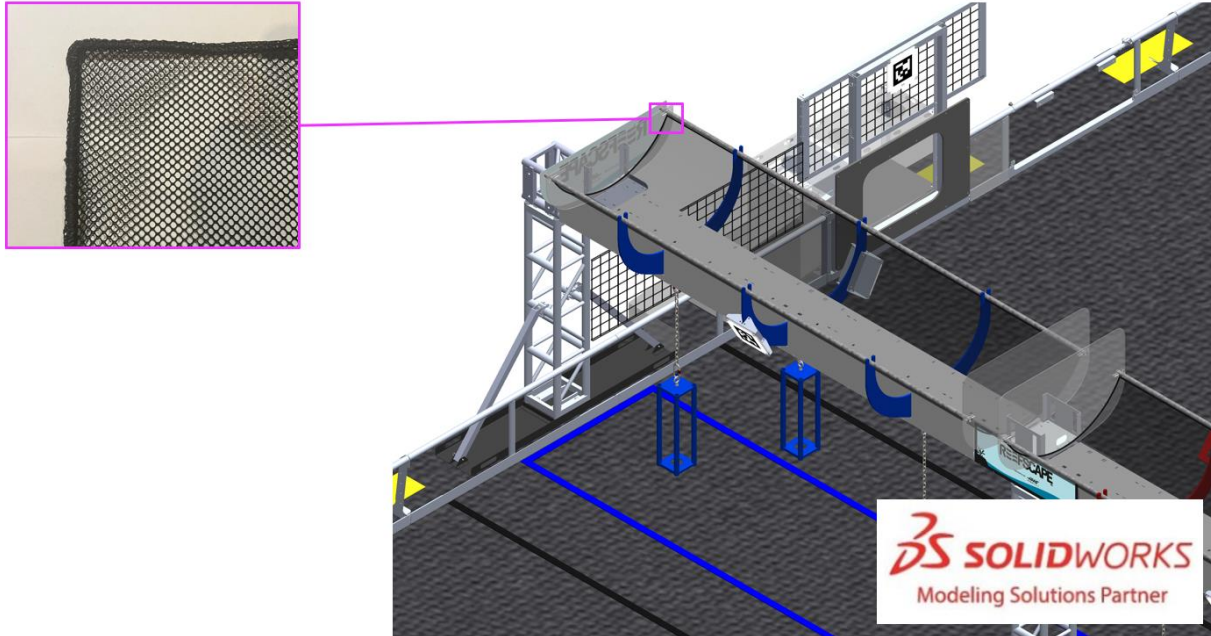
- A. la superficie superior de la placa superior de la JAULA,
- B. la cadena,
- C. ambos ganchos tipo mosquetón,
- D. la parte superior del perno con argolla que toca la placa superior de la JAULA,
- E. la argolla roscada que está pegada a la BARCA,,
- F. las superficies de los extremos superiores de los tubos de la JAULA, y
- G. las superficies internas de los tubos de la JAULA.

Figura 5-11: Superficies del ANCLA



5.4.2 RED

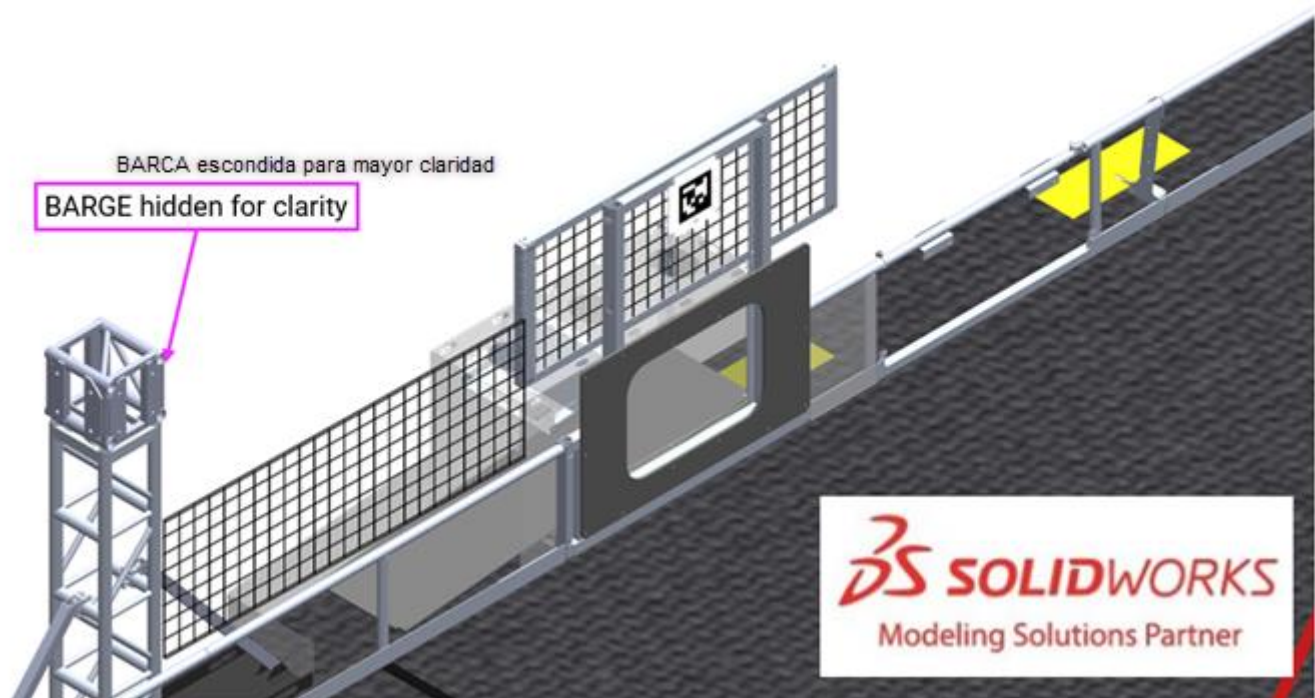
Figura 5-12 RED



Una RED es una portería en la cual la ALIANZA anota ALGAS. La RED es una malla de poliéster tejido de ¼ in. (~6 mm), que mide 4 ft. (~122 cm) de ancho por 12 ft. (~366 cm) de largo con un borde cosido con cordón. Puede adquirirse a través de AndyMark, [am-5522](https://www.andymark.com/am-5522). Se encuentra suspendida de la parte superior de la BARCA de forma tal que su punto más bajo se encuentra colgando a una altura de 6 ft. 4 in. (~193 cm) con respecto a la alfombra del CAMPO. Existe una RED para la ALIANZA Azul y otra para la ALIANZA Roja.

5.5 PROCESADOR

Figura 5-13: PROCESADOR



Un PROCESADOR es una portería en la cual la ALIANZA anota ALGAS. Hay 1 PROCESADOR para cada ALIANZA. El PROCESADOR se encuentra integrado al barandal cercano a la ZONA DEL ARRECIFE DE LA ALIANZA y adyacente a la ZONA DEL PROCESADOR. Cada PROCESADOR tiene una abertura rectangular a través de la cual los ROBOTS anotan ALGAS, que mide 2 ft. 4 in. de ancho (~71 cm), 1 ft. 8 in. de altura (~51 cm), y se encuentra a una distancia de 7 in. (~18 cm) con respecto a la alfombra.

Cuando un ALGA pasa a través del PROCESADOR, pasa por delante de un conjunto de sensores de puntuación y entra en la ZONA DEL PROCESADOR del equipo oponente. Para mantener al PROCESADOR despejado para anotar, el JUGADOR HUMANO puede desplazar las ALGAS anotadas por encima del PROCESADOR, donde se encuentran soportes designados para las ALGAS.

5.6 MURO DE LA ALIANZA

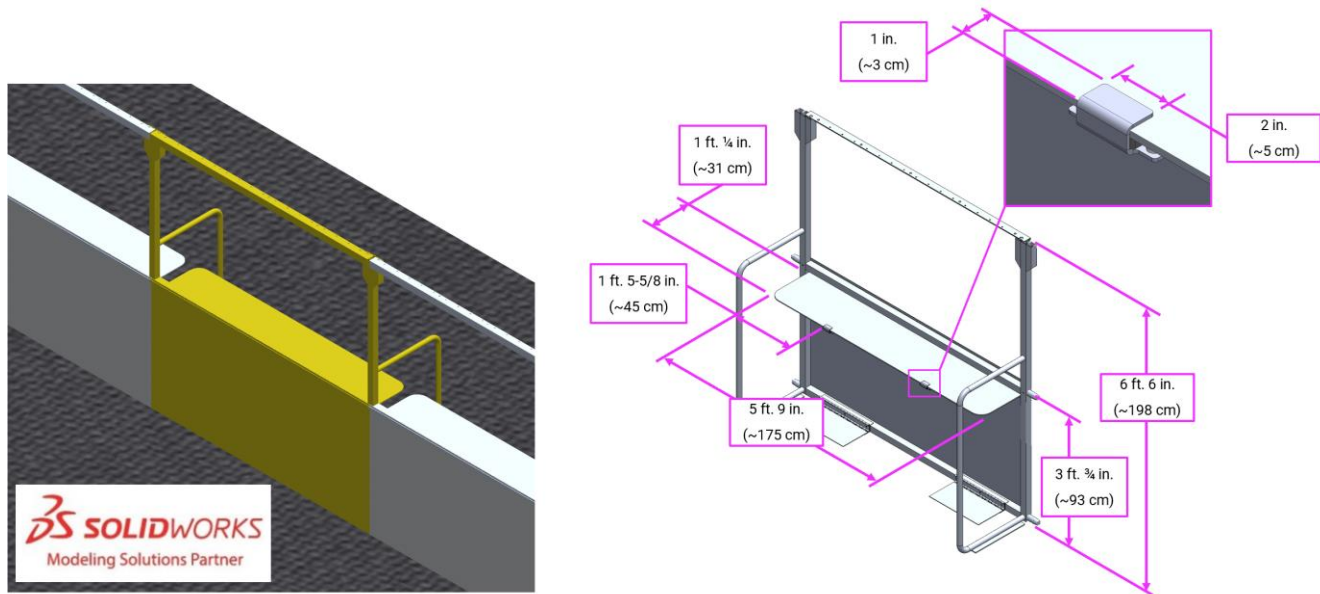
Figura 5-14: MURO DE LA ALIANZA Roja (resaltada en color rojo)



El MURO DE LA ALIANZA separa a los ROBOTS de los miembros del EQUIPO CONDUCTOR en la ZONA DE LA ALIANZA. Consiste de 3 ESTACIONES DE CONDUCTORES.

5.6.1 ESTACIONES DE CONDUCTORES

Figura 5-15 ESTACIÓN DEL CONDUCTOR (perspectiva de la ZONA DE LA ALIANZA y perspectiva del CAMPO)



Una ESTACIÓN DEL CONDUCTOR es una 1 de tres 3 posiciones asignadas dentro de un MURO DE LA ALIANZA desde la cual el EQUIPO CONDUCTOR opera su ROBOT. Cada ESTACIÓN DEL CONDUCTOR está formada por una base en forma de diamante que mide 3 pies $\frac{3}{4}$ pulg. (~93 cm) de altura, cubierta por una lámina de

plástico transparente de 3 pies y 6 pulgadas (~107 cm) de alto y un barandal superior. En cada ESTACIÓN DEL CONDUCTOR hay un estante de aluminio para apoyar una CONSOLA DE OPERACIÓN. El estante mide 5 ft. 9 in. (~175 cm) de ancho y 1 ft. ¼ in. (~31 cm) de profundidad. Hay una tira de cinta autoadherente de 4 pies y 6 pulgadas (~137 cm) de largo por 2 pulgadas (nominal) de ancho (del lado del "lazo") a lo largo del centro del estante de soporte, que se puede utilizar para asegurar la CONSOLA DE OPERACIÓN al estante. El estante tiene también dos clips que lo mantiene en su sitio con una lengüeta que mide 1 in. (~25 mm) por 2 in. (~51 mm) de grosor, que se asienta en la superficie superior del estante.

Para los EQUIPOS CONDUCTORES con movilidad limitada, puede haber una rampa disponible en los eventos. Está especialmente diseñada para que una persona en silla de ruedas pueda acceder al estante de la ESTACIÓN DEL CONDUCTOR y/o ver el CAMPO; no obstante, esta adaptación está disponible para cualquier persona que utilice una silla de ruedas o tenga alguna otra discapacidad física que obstruya su vista hacia el CAMPO. Los equipos deben hablar con la FTA antes de que comiencen los PARTIDOS para asegurarse de que la rampa esté disponible para cada uno de los PARTIDOS del equipo.

Esta rampa está disponible en muchos eventos regionales y de distrito. Para más información, favor de ponerse en contacto con [Program Delivery Partner](#).

Cada ESTACIÓN DEL CONDUCTOR contiene los siguientes componentes para los EQUIPOS CONDUCTORES:

- 1 cable de Ethernet: Se conecta al puerto de Ethernet de la CONSOLA DE OPERACIÓN y proporciona conectividad al Field Management System (FMS)
- 1 toma corriente eléctrico 120VAC NEMA 5-15R (tomacorriente estándar en los Estados Unidos): se encuentra en cada ESTACIÓN DEL CONDUCTOR y lo protege un interruptor de circuito (breaker) de 2 Amp. Se puede utilizar para conectar la CONSOLA DE OPERACIÓN. Los EQUIPOS CONDUCTORES son responsables de monitorear su consumo de electricidad ya que, si un breaker se dispara e interrumpe el flujo de electricidad, esto NO se considera un FALLO EN LA ARENA. Para algunos eventos donde no se utilizan tomacorrientes con clavija de tipo NEMA 5-15, los organizadores del evento podrán instalar adaptadores de enchufe durante el evento.
- 1 botón de parada de emergencia (E-Stop): se localiza del lado izquierdo del estante de la ESTACIÓN DEL CONDUCTOR y se utiliza para desactivar al ROBOT en caso de emergencia.
- 1 Botón de Parada Autónoma (A-Stop): se encuentra situado en el lado derecho de la repisa de la ESTACIÓN DEL CONDUCTOR y se utiliza para INHABILITAR a un ROBOT durante el periodo AUTO.
- 1 cartel del equipo: se encuentra situado en la parte superior de cada ESTACIÓN DEL CONDUCTOR. El lado del cartel que mira hacia el CAMPO muestra el número del equipo en el color de la ALIANZA. El lado del cartel que mira hacia la ZONA DE LA ALIANZA muestra la siguiente información en color rojo:
 - Antes del PARTIDO: número de equipo y estado de conexión del ROBOT
 - Durante el PARTIDO:
 - tiempo restante del PARTIDO,
 - Resultados del PARTIDO, y
 - progreso hacia los puntos ranking de (RP) CORAL (no aplica durante el Torneo de Eliminación).

Figura 5-16 Parte posterior del cartel del equipo



- 1 cronómetro (*timer*) (sólo en la ESTACIÓN DEL CONDUCTOR 2): del lado que da al CAMPO, muestra el tiempo oficial restante del periodo del PARTIDO (en color blanco) y, del lado que da hacia el EQUIPO, se muestra un desglose más detallado de los CORALES anotados en cada nivel del ARRECIFE. (en color rojo).

- *Figura 5-17 Parte posterior del reloj de tiempos (timer)*



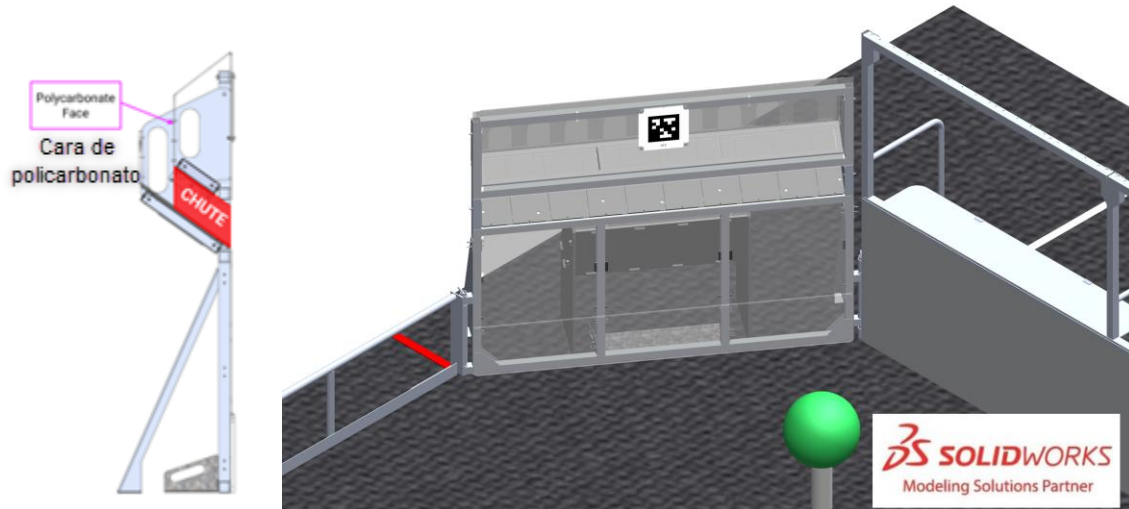
- 1 torre de luces LED del equipo: indica el color de la ALIANZA, el estado del ROBOT, el estado E-Stop (parada de emergencia), el estado A-Stop (parada autónoma), y se encuentra centrado en la parte superior de cada ESTACIÓN DEL CONDUCTOR.

La torre incluye 2 LEDs de estado de ROBOT idénticos al color de la ALIANZA, colocados encima de un tercer LED color ámbar de parada de emergencia (E-stop) o parada autónoma (A-stop). El LED muestra los siguientes estados:

- o LEDs de estado del ROBOT
 - Luz sólida: Indica que el ROBOT se encuentra conectado y habilitado. Esto solamente sucede durante un PARTIDO.
 - Luz parpadeante: indica que el FMS (Field Management System) se encuentra ajustado para el PARTIDO y el ROBOT no está aún conectado, o que durante el PARTIDO el ROBOT correspondiente ha sido OMITIDO, ha perdido conectividad o el botón de E-stop ha sido accionado.
 - Luz apagada: indica que el ROBOT se encuentra conectado e INHABILITADO antes del comienzo de un PARTIDO. La luz también se encuentra apagada, sin importar el estado de conexión del ROBOT, después de que un PARTIDO ha concluido.
- o LED de A-Stop/E-stop
 - Luz sólida: el ROBOT se encuentra INHABILITADO debido a que ha sido accionado el botón de E-stop, o el botón E-stop del CAMPO o el anotador de resultados del partido lo ha accionado a través del FMS.
 - Parpadeando: el ROBOT está INHABILITADO para el resto del periodo AUTO debido a que ha sido accionado el botón A-Stop del equipo.
 - Luz apagada: el ROBOT no se encuentra INHABILITADO por el CAMPO.
- El hardware y cableado del FMS: se localiza principalmente debajo del estante de las 2 ESTACIONES DE CONDUCTORES más cercanas a la mesa de puntuación.

5.6.2 ESTACIÓN DE CORAL

Figura 5-18 ESTACIÓN DE CORAL



Una ESTACIÓN DE CORAL es un ensamblaje a través del cual los JUGADORES HUMANOS introducen CORALES al CAMPO. Existen 4 ESTACIONES DE CORAL, 1 en cada esquina del CAMPO, conectando el barandal al MURO DE LA ALIANZA. Cada ESTACIÓN DE CORAL tiene una abertura de 6 pies 4 pulg. de ancho por 7 pulg. de alto (~193 cm por ~18 cm) a través de la cual los CORALES pasan al CAMPO; la parte inferior de la abertura se encuentra a una altura de 3 pies 1½ pulg. (~95 cm) respecto de la alfombra. Un túnel inclinado a 55°, llamado DUCTO, conduce a la abertura de la ESTACIÓN DE CORAL.

En cada evento, existes 2 banquillos disponibles para el uso de los EQUIPOS CONDUCTORES. Cada banquillo mide 1 ft. 11 in. (~58 cm) de largo por 1 ft. 1½ in. (~34 cm) de ancho, 6¼ in. (~16 cm) de alto, y puede soportar un peso de hasta 300 lbs. (~136 kg).

Está especialmente diseñado para que una persona de baja estatura pueda tener una mejor visibilidad hacia el CAMPO; no obstante, esta adaptación está disponible para cualquier persona que tenga alguna discapacidad física que obstruya su vista hacia el CAMPO.

Solamente se tienen 2 banquillos disponibles y se dará a prioridad a aquellos que más lo necesiten. Los equipos deben hablar con la FTA antes de que comiencen los PARTIDOS para asegurarse de que el(los) banquillo(s) esté(n) disponible(s) para cada uno de los PARTIDOS del equipo. Los equipos también pueden adquirir su propio banquillo ([Número de Parte: 779ac01stpm](#)) o traer un banquillo equivalente (es decir, que no se trate de un banquillo plegable y que tenga dimensiones similares) a cada uno de los eventos.

Este banquillo se encuentra disponible para todos los eventos de los Estados Unidos y Canadá. Banquillos equivalentes se encontrarán disponibles para los eventos internacionales. Para más información, favor de ponerse en contacto con [Program Delivery Partner](#).

5.7 ELEMENTOS DE ANOTACIÓN

Los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN son artículos que los equipos utilizan para anotarse puntos adicionales. Existen dos tipos de ELEMENTOS DE ANOTACIÓN que se utilizan en REEFSCAPE: CORALES y ALGAS.

5.7.1 CORALES

Figura 5-19 CORAL



Un CORAL es un tubo hecho de PVC, con un centro de espuma celular, Cédula 40. Cada CORAL tiene un diámetro interno de 4-in. (~102 mm) y un diámetro externo de 4½-in. (~11 cm) . El CORAL se puede comprar a través de AndyMark, [am-5601](https://www.andymark.com/am-5601) o puede cortarse a partir de tubos más largos, hechos de de PVC, con un centro de espuma celular, Cédula 40.

Antes del kickoff, al CORAL se le llamaba "Pieza de Juego 1" y no estaba disponible para la pre-venta antes del inicio de la temporada.

Cada CORAL, en el KOP y en los eventos, tiene un peso de 1.1-1.8 lbs. (~0.5-0.8 kg) y está marcado con texto a lo largo del tubo, el cual puede variar en color.

Los equipos tienen que saber que los CORALES y tubos de PVC de diferentes lugares pueden variar en color, marcas, y peso.

Los CORALES sufren de desgaste durante las competencias. En general, un CORAL que tenga la apariencia aproximada de un CORAL será considerado un CORAL, para efectos de evaluaciones de reglas y anotaciones, sin importar si se encuentra o no dañado. Los pedazos pequeños de CORAL no se consideran CORAL.

El borde de un CORAL puede ser filoso o burdo. Los equipos deben ser cuidadosos durante el manejo del CORAL.

5.7.2 ALGAS

Figura 5-20: ALGA



Cada ALGA es un balón de hule de los que se utilizan en los parques infantiles, que mide 16 in. (41 cm) \pm 1/2 in. (~12 mm) de diámetro. El balón ha sido creado por Baden Sports especialmente para *FIRST* y se puede adquirir a través de AndyMark [am-5602](#).

Antes del kickoff, al ALGA se le llamaba “Pieza de Juego 2” y se encontraba disponible para la pre-venta antes del inicio de la temporada.

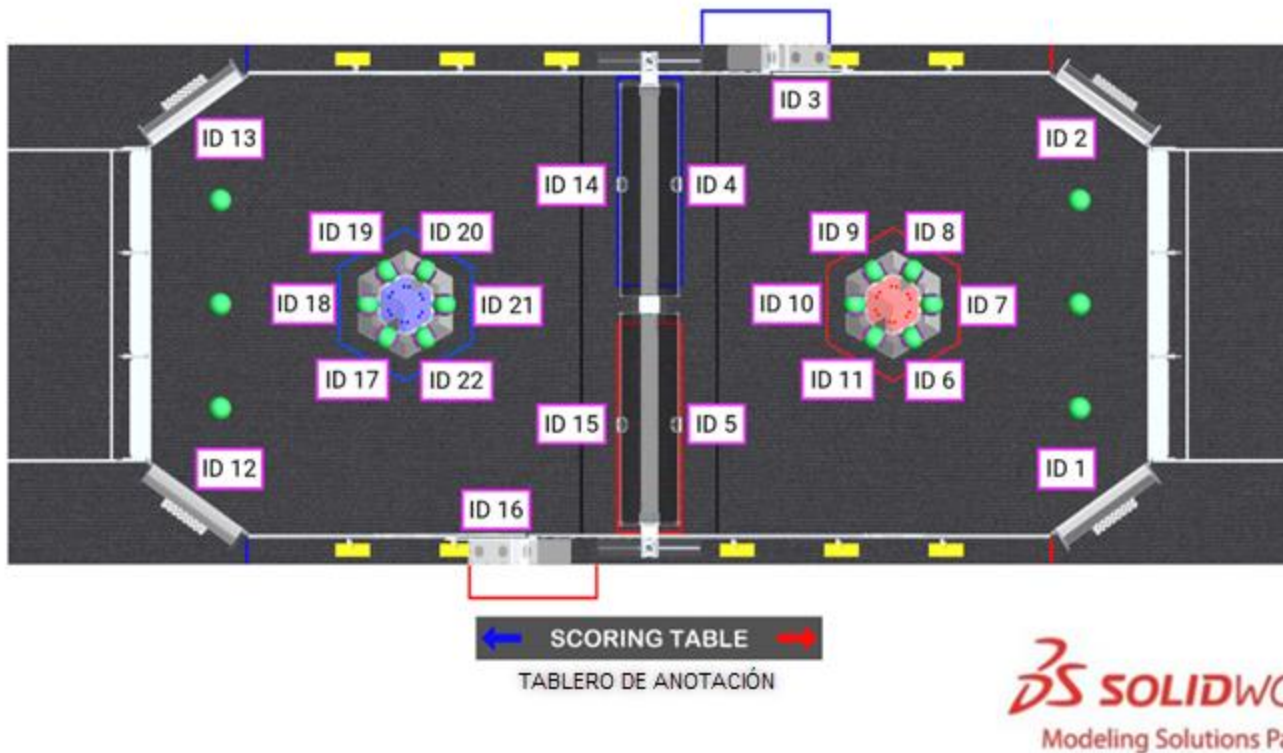
Durante los eventos, las ALGAS serán infladas utilizando un medidor de diámetro, para asegurar una medida uniforme de entre 15.5 in. (~39 cm) y 16.5 in. (~42 cm)

Las tolerancias de manufactura de las ALGAS permiten ciertas variaciones de diámetro, grosor de la paredes, distribución del peso y del peso general. Puede que no siempre sean uniformemente esféricas, rueden en línea recta o reboten como se espera.

5.8 AprilTags

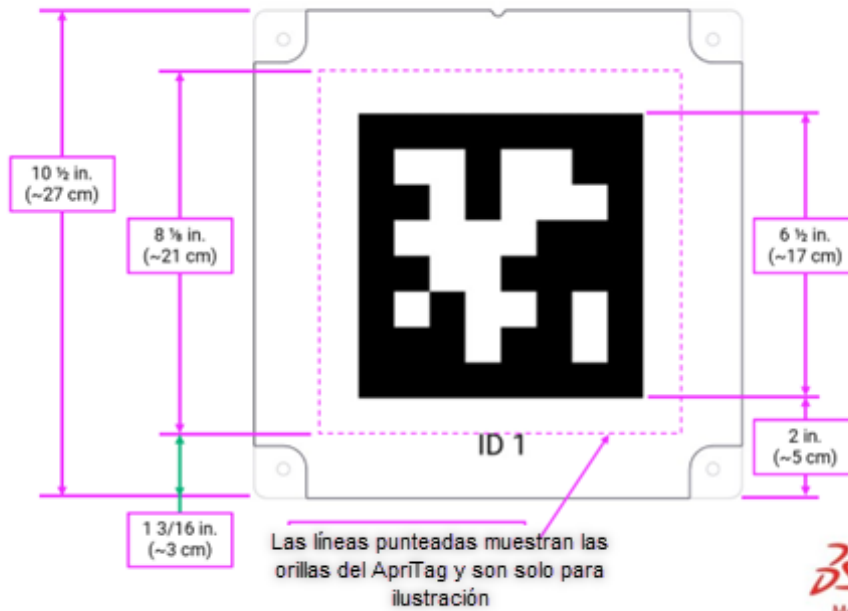
Los AprilTags son objetivos cuadrados de 8 1/8 in. (~20 cm) situados encima de las JAULAS, los PROCESADORES, las ESTACIONES DE CORAL y sobre los ARRECIFES. Hay 22 marcadores únicos en el CAMPO, colocados como se muestra en la figura [Figura 5-21](#).

Figura 5-21 Localización de los AprilTags



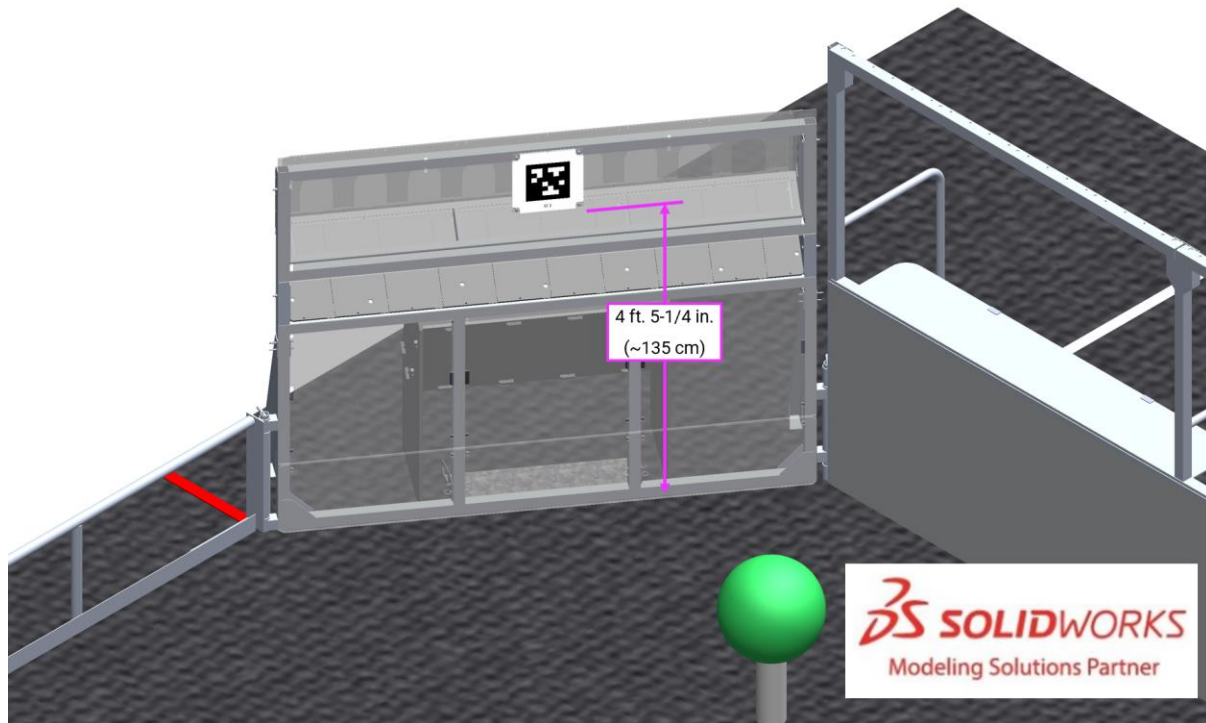
Todos los marcadores pertenecen a la familia de etiquetas 36h11, ID 1-22. Los AprilTags se montan centrados sobre una pieza cuadrada de policarbonato de 10½ pulgadas (~27 cm). Cada marcador tiene una etiqueta de texto que lo identifica. Si los AprilTags sufren desgaste y marcaduras durante los PARTIDOS, se reparan con cinta adhesiva.

Figura 5-22 Tamaño de los AprilTags



Los AprilTags de ESTACIÓN DE CORAL (IDs 1, 2, 12 y 13) se encuentran montados en la ESTACIÓN DE CORAL. La parte inferior del panel de cada etiqueta se encuentra a una altura de 4 pies 5¼ pulg. (~135 cm) respecto de la alfombra.

Figura 5-23: AprilTags en la ESTACIÓN DE CORAL



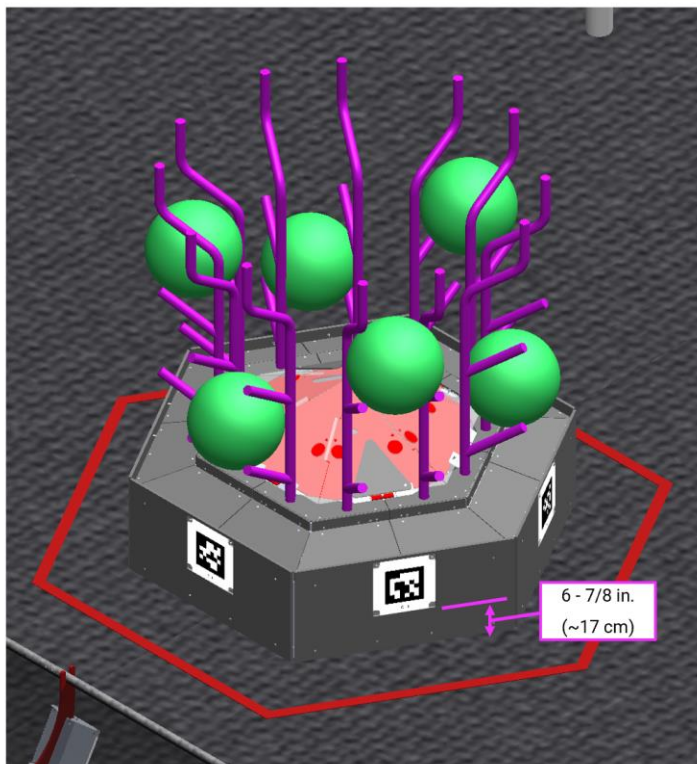
Los AprilTags del PROCESADOR (IDs 3 y 16) se encuentran a una altura de 3 pies 9⅞ pulg. (~117 cm) respecto de la alfombra y centradas verticalmente arriba de la abertura del MURO DEL PROCESADOR.

Figura 5-24: AprilTags del PROCESADOR



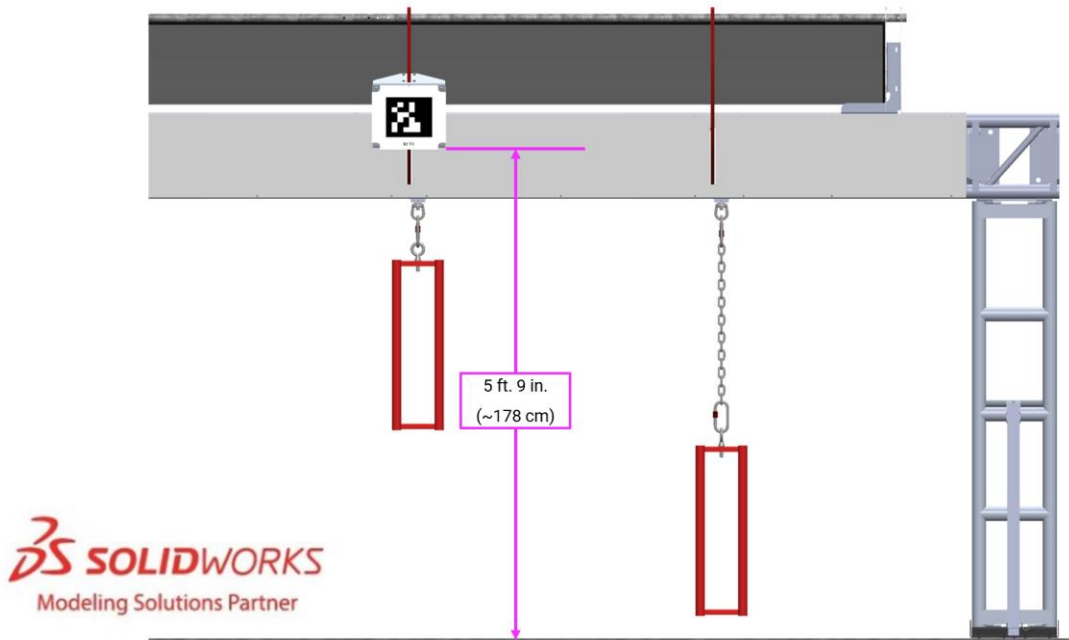
Los AprilTags en las placas de los ARRECIFES (IDs 6-11 and 17-22) se encuentran a una altura de $6\frac{7}{8}$ in. (~17 cm) con respecto a la alfombra y centrados horizontalmente en cada una de las caras del ARRECIFE.

Figura 5-25: AprilTags del ARRECIFE



Los AprilTags en la placa de la BARCA (IDs 4, 5, 14, 15) se encuentran a una altura de 5ft. 9 in. (~178 cm) con respecto a la alfombra, centradas aproximadamente por arriba de la JAULA del medio, y a un ángulo de 30° de la vertical.

Figura 5-26: AprilTags de la BARCA



Para más información sobre la localización de marcadores, favor de consultar el [Diagrama de Distribución y Marcaje de la ARENA 2025](#). (En inglés) Para obtener versiones imprimibles de los marcadores, consulte la página [Campo de Juego 2025](#).

5.9 El Sistema de Gestión del CAMPO (FIELD Management System o FMS por sus siglas en inglés)

El Sistema de Gestión del Campo (FMS) es el núcleo electrónico responsable de controlar y detectar lo que sucede en el Campo durante la Competencia de Robótica FIRST. El FMS abarca todos los dispositivos electrónicos del CAMPO incluyendo computadoras, pantallas táctiles de los REFEREES, el punto de acceso inalámbrico, los sensores, las torretas de luz, los botones A-Stop e E-Stop, etc.

Cuando el EQUIPO CONDUCTOR se conecta a la CONSOLA DE OPERACIÓN utilizando el cable de Ethernet de su ESTACIÓN DEL CONDUCTOR correspondiente, el software de la Estación del Conductor en la computadora que se encuentra en la CONSOLA DE OPERACIÓN se comunica con el FMS. Los puertos abiertos disponibles, una vez establecida la conexión, se describen en la [Tabla 8-5](#).

Se debe tomar en cuenta que no se permite desplegar código para el ROBOT durante la conexión al FMS. Para más información sobre el FMS favor de referirse al [Documento FMS](#).

El FMS alerta a los participantes de los objetivos alcanzados durante el PARTIDO utilizando avisos acústicos, como se muestra en la [Tabla 5-1](#). Es importante señalar que los avisos acústicos son una cortesía hacia los participantes y de ninguna manera se consideran señales oficiales del PARTIDO. Si hubiese una discrepancia entre una señal acústica y los cronómetros (timers) del CAMPO, los timers del CAMPO dictarán las decisiones.

Tabla 5-1 Señales acústicas

Evento	Valor en el Timer	Señal acústica
Inicio del PARTIDO	0:15 (para Fase AUTO)	"Cavalry Charge" ("Carga de Caballería")
Fin de Fase AUTO	0:00 (para Fase AUTO)	"Buzzer" ("Timbre")
Comienzo de Fase TELEOP	2:15	"3 Campanazos"
Últimos 20 segundos	0:20	"Tintineo de Sonar Submarino"
Fin del PARTIDO	0:00	"Buzzer" ("Timbre")
PARTIDO detenido	n/a	"Sirena de niebla" ("Foghorn")

5.10 PERSONAL DEL CAMPO

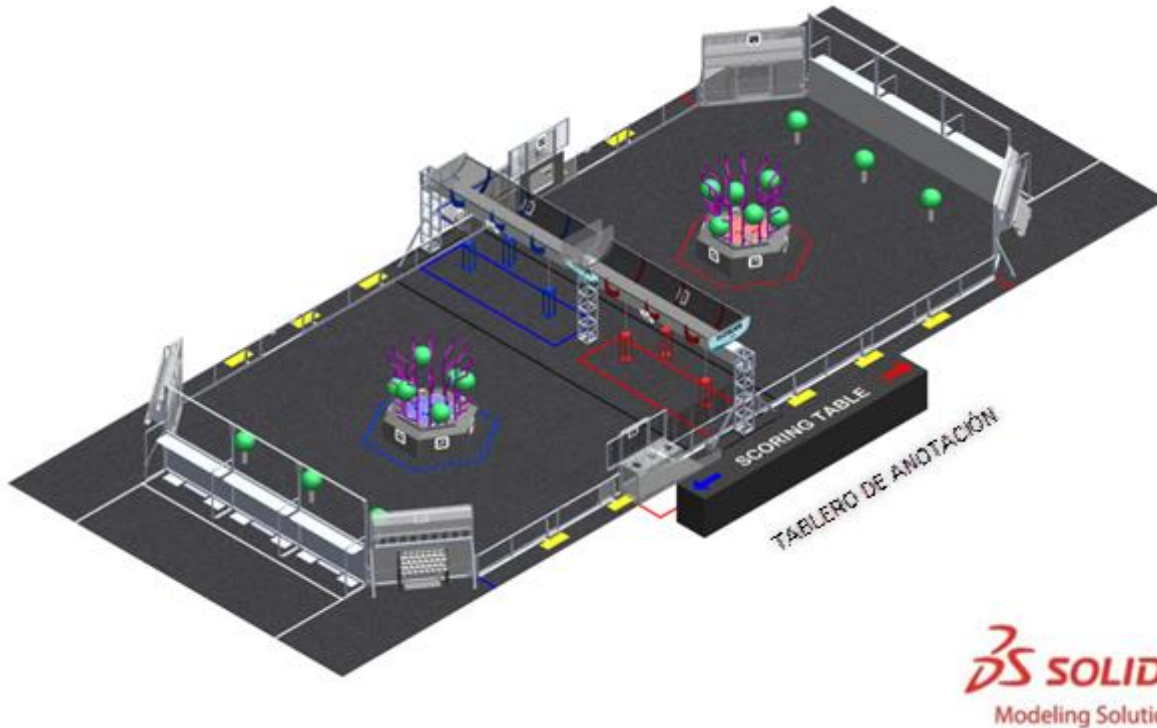
El PERSONAL DE CAMPO es responsable de que los PARTIDOS se desarrollen de forma eficaz, justa, segura y con espíritu de cooperación, Profesionalismo Amable y buena voluntad. Las funciones del PERSONAL DE CAMPO las desempeñan voluntarios de la comunidad que se preparan para el evento a través de una formación y certificación exhaustivas. Hay 3 roles clave de los voluntarios del PERSONAL DE CAMPO que los equipos deben tener muy claras y, se les recomienda utilizarlos como recursos para que su experiencia en el evento sea valiosa (de la forma en que el equipo defina "valiosa").

- REFEREE (árbitro) Principal: entrena, dirige y supervisa a los REFEREES. Supervisan todos los procesos y procedimientos de puntuación en colaboración con el Asesor Técnico de FIRST (FTA). Interactúan con los ESTUDIANTES, los voluntarios y el personal contratado/staff de FIRST. El ÁRBITRO Principal se sitúa entre el CAMPO y la mesa de anotación y viste una camisa amarilla. El ÁRBITRO PRINCIPAL tiene la autoridad final para decidir los puntajes del PARTIDO, las sanciones y la asignación de TARJETAS AMARILLA y ROJA. Para más información, consulte la [Descripción del rol de REFEREE Principal](#).
- Asesor Técnico de FIRST (FTA) - se asegura de que los eventos se desarrollen sin problemas, con seguridad y de acuerdo con los requisitos de FIRST. El FTA colabora con el personal de FIRST, el personal del evento y otros voluntarios del evento en muchas áreas diferentes durante los eventos. El FTA es el enlace entre FIRST HQ (oficina central de FIRST) y el evento para todo lo relacionado con el CAMPO, ROBOTS, y el juego; aboga por los equipos que compiten en el evento, y es un punto importante en la escalación y resolución de conflictos durante el evento. Para más información, consulte la [descripción de funciones del FTA](#).
- Supervisor del CAMPO: dirige la actividad en el CAMPO para garantizar la ejecución eficaz de los PARTIDOS, el ritmo del evento y la fluidez del desarrollo de los PARTIDOS. Los Supervisores del CAMPO son responsables de garantizar que el CAMPO esté intacto y de dirigir los equipos de restablecimiento del CAMPO, encargados a su vez de restablecer el CAMPO después de cada PARTIDO y prepararlo para el siguiente PARTIDO. Para más información, consulte la [Descripción de puesto del Supervisor de CAMPO](#).



6 Detalles del Juego

Figura 6-1 REEFSCAPE



Durante REEFSCAPE, 2 Alianzas juegan PARTIDOS (una ALIANZA es una colaboración de hasta 4 equipos de la Competencia de Robótica *FIRST*). La preparación y ejecución de los PARTIDOS se describe a continuación.

6.1 Información sobre los PARTIDOS

Los PARTIDOS se llevan a cabo en ciclos de 7-10 minutos, que consisten en la preparación previa al PARTIDO, el PARTIDO de 2 minutos y 30 segundos y la reinicialización después del PARTIDO.

Durante el PARTIDO, los ROBOTS anotan CORALES en su ARRECIFE correspondiente. Los ROBOTS también recolectan ALGAS y las anotan en el PROCESADOR o en la RED. Los JUGADORES HUMANOS pueden anotar ALGAS en su RED, una vez que las han recibido a través del PROCESADOR del equipo oponente.

Los ROBOTS finalizan el PARTIDO ESTACIONÁNDOSE en su ZONA DE LA BARCA, o suspendidos de una JAULA.

6.2 EQUIPO CONDUCTOR

Un EQUIPO CONDUCTOR es un grupo de hasta 5 personas del mismo equipo de la Competencia de Robótica *FIRST* que se hace responsable del desempeño del equipo para un PARTIDO específico. Hay 4 roles específicos en el EQUIPO CONDUCTOR que utilizan las ALIANZAS para ayudar a los ROBOTS durante REEFSCAPE. Y, como máximo; 1 de los miembros del EQUIPO CONDUCTOR puede no ser un ESTUDIANTE.

La intención de definir el EQUIPO CONDUCTOR y reglas relacionada es que, fuera de circunstancias extenuantes, el EQUIPO CONDUCTOR está formado por personas que llegaron al evento afiliadas con el equipo y son responsables del

desempeño del equipo y del ROBOT durante el evento (esto quiere decir que una persona podría estar afiliada a más de 1 equipo). Esto no quiere decir que los equipos pueden “adoptar” a miembros de otros equipos para obtener ventaja estratégica para el equipo que presta a sus miembros, para el equipo que toma prestados a los miembros, y/o para su ALIANZA (por ejemplo, si un CAPITÁN DE ALIANZA piensa que uno de sus Conductores tiene más experiencia que un CONDUCTOR del equipo original y los equipos acuerdan que el equipo original podrá “adoptar” a ese Conductor y después hacerlo parte del EQUIPO CONDUCTOR durante las Eliminatorias).

No se tiene una definición más estricta por 2 razones principalmente. Primero, para evitar más burocracia para los equipos y los voluntarios de los eventos (por ejemplo, al requerir que los equipos sometan listados oficiales que los voluntarios deberán revisar antes de dejar pasar al EQUIPO CONDUCTOR a la ARENA). Segundo, para dar lugar a circunstancias excepcionales y así dar oportunidad a los equipos de demostrar *Profesionalismo Amable* (por ejemplo, se retrasa un autobús, un ENTRENADOR no tiene CONDUCTORES, y un equipo vecino decide ayudar prestando CONDUCTORES como miembros temporales del equipo hasta que llegue el autobús).

Tabla 6-1 Roles del EQUIPO CONDUCTOR

Rol	Descripción	Max./ EQUIPO CONDUCTOR	Criterios
COACH	un guía o asesor	1	cualquier miembro del equipo, debe llevar puesto el botón que dice "COACH"
TECNÓLOGO (Technician)	resuelve problemas con el ROBOT lo prepara y lo saca del CAMPO	1	cualquier miembro del equipo, debe llevar puesto el botón "TECNÓLOGO"
CONDUCTOR	un operador y controlador del ROBOT	3	ESTUDIANTE, debe traer puesto el botón que dice "EQUIPO CONDUCTOR"
JUGADOR HUMANO (Human Player)	Gestor a cargo de los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN		

Un ESTUDIANTE es una persona que no ha completado sus estudios pre universitarios al día 1o de septiembre anterior a la fecha del Kickoff.

El TECNÓLOGO ayuda con la preparación antes de un Partido, la conectividad del Robot, la resolución de problemas de la CONSOLA DE OPERACIÓN y retira al Robot del Campo después del PARTIDO. Algunas de las responsabilidades del TECNÓLOGO antes de un PARTIDO incluyen, entre otras:

- localizar el radio del ROBOT, conectarlo al suministro de energía y entender las luces del indicador
- localizar el roboRIO y entender sus luces del indicador
- nombre de usuario y contraseña de la CONSOLA DE OPERACIÓN
- reinicializar el software de la Estación del Conductor y del Dashboard en la CONSOLA DE OPERACIÓN
- cambiar la utilización del ancho de banda (por ej. resolución de la cámara, velocidad de cuadro, etc.)

- cambiar una batería
- cambiar neumáticos

Aunque el TECNÓLOGO puede ser el principal miembro técnico del EQUIPO CONDUCTOR, es conveniente que todos los miembros del EQUIPO CONDUCTOR tengan un conocimiento básico del funcionamiento del ROBOT, por ejemplo, la localización y operación del principal interruptor de circuito (breaker), cómo conectar y reinicializar un joystick o gamepad de la CONSOLA DE OPERACIÓN y cómo sacar a un ROBOT del CAMPO.

6.3 Preparación

Antes de que comience cada PARTIDO, el PERSONAL DEL CAMPO coloca los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN tal y como se describe en la sección [6.3.4 ELEMENTOS DE ANOTACIÓN](#). Los EQUIPOS CONDUCTORES colocan sus ROBOTS (como se describe en la sección [6.3.3 ROBOTS](#)) las CONSOLAS DE OPERACIÓN (como se describe en la sección [6.3.2 CONSOLAS DE OPERACIÓN](#)). A continuación, los EQUIPOS CONDUCTORES ocupan sus puestos tal y como se describe en la sección [6.3.1 EQUIPO CONDUCTOR](#).

6.3.1 EQUIPO CONDUCTOR

Los EQUIPOS CONDUCTORES se preparan para un PARTIDO situándose en las zonas apropiadas e identificándose, de acuerdo con el rol que juegan en el EQUIPO CONDUCTOR. Las condiciones de salida del EQUIPO CONDUCTOR se enumeran a continuación, y un EQUIPO CONDUCTOR que obstruya o retrase cualquiera de las condiciones corre el riesgo de infringir la regla [G301](#).

- sólo están presentes los miembros del EQUIPO CONDUCTOR asignados al PARTIDO siguiente,
- sólo están presentes los miembros del EQUIPO CONDUCTOR cuyos ROBOTS han pasado la Inspección inicial completa,
- no más de 1 JUGADOR HUMANO se encuentra en la ZONA DEL PROCESADOR,
- cualquier número de JUGADORES HUMANOS se encuentran en las ZONAS DE LA ESTACIÓN DE CORAL
- los JUGADORES HUMANOS que no han sido mencionados en los puntos C o D, CONDUCTORES y COACHES se encuentran en su ÁREA DE LA ALIANZA y detrás de la LÍNEA DE SALIDA DE LOS HUMANOS,
- los TECNÓLOGOS se colocan en el área designada para el evento cerca del CAMPO,
- los miembros del EQUIPO CONDUCTOR muestran claramente sus botones designados, colocados por encima de la cintura (COACH - "Coach", CONDUCTORES y JUGADORES HUMANOS - "Drive Team", y TECNÓLOGO - "Technician"), y
- durante un PARTIDO de Eliminación, el CAPITÁN DE ALIANZA debe llevar claramente puesto su identificador como CAPITÁN DE ALIANZA (ALLIANCE CAPTAIN) (por ejemplo, gorra o banda en el brazo).

6.3.2 CONSOLAS DE OPERACIÓN

Los EQUIPOS CONDUCTORES instalan su CONSOLA DE OPERACIÓN tan pronto como el EQUIPO CONDUCTOR del PARTIDO anterior haya despejado el área. Las CONSOLAS DE OPERACIÓN deben cumplir todas las normas pertinentes, específicamente las de la sección [8.9 CONSOLA DE OPERACIÓN](#). La CONSOLA DE OPERACIÓN se enchufa en la ESTACIÓN DEL CONDUCTOR asignada al equipo, tal y como se indica en el cartel del equipo. Cualesquiera dispositivos de control que lleven o sostengan sus JUGADORES HUMANOS y/o CONDUCTORES durante el PARTIDO, deben desconectarse de la CONSOLA DE OPERACIÓN, o colocarse a un lado o sobre la CONSOLA DE OPERACIÓN, antes de que el PARTIDO comience. Un EQUIPO CONDUCTOR que obstruya o retrase la configuración de la CONSOLA DE OPERACIÓN corre el riesgo de infringir la norma [G301](#).

Durante la Competencia de Robótica *FIRST*, cualquier dispositivo conectado a la CONSOLA DE OPERACIÓN es considerado un dispositivo de control porque los REFEREES no tienen la obligación de saber la diferencia entre dispositivos que pueden o no controlar al ROBOT.

6.3.3 ROBOTS

LOS EQUIPOS CONDUCTORES colocan a su ROBOT de acuerdo con la regla [G303](#). Un EQUIPO CONDUCTOR que obstruya o retrase los requisitos de configuración del ROBOT corre el riesgo de violar la regla [G301](#).

Si el orden de colocación es importante para una o ambas ALIANZAS, la ALIANZA lo debe notificar al REFEREE Principal durante la preparación de ese PARTIDO. El REFEREE Principal da instrucciones a las ALIANZAS de alternar la colocación de los ROBOTS. En un PARTIDO de Calificación, los ROBOTS se colocan, de acuerdo con las instrucciones del REFEREE, en el siguiente orden:

1. ROBOT de la ESTACIÓN DEL CONDUCTOR roja 1
2. ROBOT de la ESTACIÓN DEL CONDUCTOR azul 1
3. ROBOT de la ESTACIÓN DEL CONDUCTOR roja 2
4. ROBOT de la ESTACIÓN DEL CONDUCTOR azul 2
5. ROBOT de la ESTACIÓN DEL CONDUCTOR roja 3
6. ROBOT de la ESTACIÓN DEL CONDUCTOR azul 3

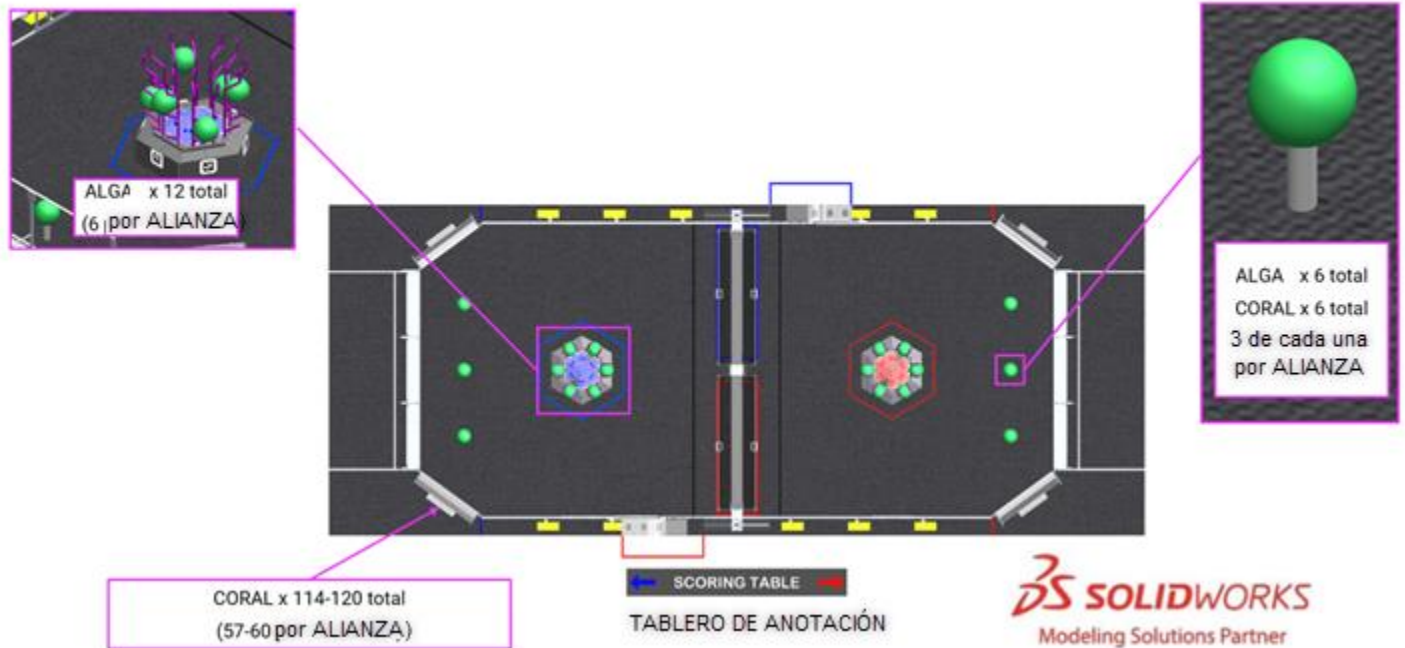
En un PARTIDO de Eliminación intra-divisional se aplica el mismo patrón, pero en lugar de colocar a la ALIANZA Azul al final, se coloca al final a la ALIANZA con más puntos (sin importar su color). En los partidos de Eliminación entre divisiones, la ALIANZA que quede en último lugar se determinará mediante un lanzamiento de moneda (real o virtual) facilitado por el REFEREE Principal. Si en el lanzamiento sale "CARA", el REFEREE le pedirá a la ALIANZA roja que se coloque en la posición final.

El PERSONAL DEL CAMPO puede solicitar a los equipos que indiquen su ubicación prevista y no está obligado a esperar a que un equipo coloque su ROBOT en su ubicación exacta antes de pasar al siguiente equipo.

6.3.4 ELEMENTOS DE ANOTACIÓN

Antes de que comience cada PARTIDO, el PERSONAL DEL CAMPO coloca los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN.

Figura 6-2 Ubicaciones de las MARCAS DEL SITIO DE CORAL y colocación de los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN



6.3.4.1 CORALES

126 CORALES se colocan para cada PARTIDO de la siguiente manera (referencia en la [Figura 6-2](#)):

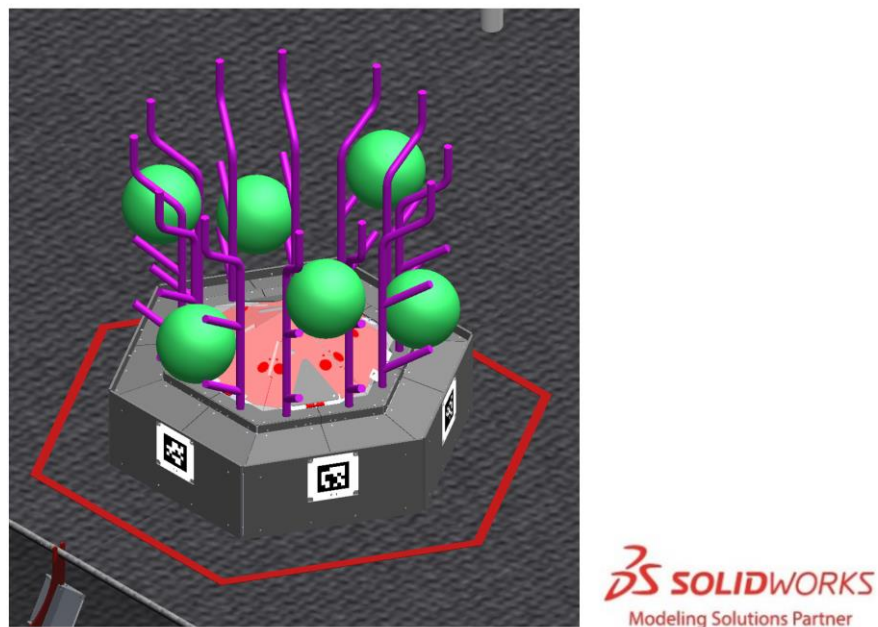
- 1 CORAL se coloca en cada una de las MARCAS DEL SITIO DEL CORAL (6 en total, los CORALES se colocan en forma tal que cada CORAL cubra los extremos opuestos de cada MARCA DEL SITIO DEL CORAL),
- Los EQUIPOS CONDUCTORES pueden precargar 1 CORAL en cada ROBOT, de forma tal que el CORAL se encuentre totalmente apoyado sobre el ROBOT (hasta 6 CORALES no precargados sobre un ROBOT se colocan en su ÁREA DE LA ALIANZA correspondiente), y
- Los CORALES restantes se dividen en partes iguales detrás de cada ESTACIÓN DE CORAL (57 a 60 por ALIANZA, dependiendo de cuántos CORALES se encuentren precargados sobre los ROBOTS).

6.3.4.2 ALGAS

18 ALGAS se colocan para cada PARTIDO de la siguiente manera (referencia en la [Figura 6-2](#)):

- 6 ALGAS se colocan entre pares de RAMAS como se muestra en la [Figura 6-3](#) (12 en total) y
- 1 ALGA se coloca sobre cada CORAL situado en una MARCA DEL SITIO DEL CORAL (6 en total).

Figura 6-3 Ubicación de las ALGAS en un ARRECIFE



6.3.5 JAULAS

Cada equipo puede escoger la altura a la que se coloca la JAULA más cercana a su ESTACIÓN DEL CONDUCTOR. De modo predeterminado, todas las JAULAS se dejan en la posición del último PARTIDO. Al inicio de cada día, todas las JAULAS se colocan en la posición más profunda. Si un equipo quisiera alterar la altura de la JAULA, se lo debe comunicar al PERSONAL DEL CAMPO durante la reinicialización. Cada equipo informa al PERSONAL DEL CAMPO de sus preferencias en lo que se refiere a la altura de la JAULA que les corresponde.

Figura 6-4 Ubicaciones de la JAULAS correspondientes a las ESTACIONES DE CONDUCTORES



6.4 Periodos del PARTIDO

La primera fase de cada PARTIDO dura 15 segundos y se le conoce como Periodo Autonomo (AUTO). Durante la fase AUTO, los ROBOTS operan sin control o instrucciones del EQUIPO CONDUCTOR. Los ROBOTS intentan salir de su LÍNEA DE SALIDA DE LOS ROBOTS, anotar ELEMENTOS DE ANOTACIÓN y obtener ELEMENTOS DE ANOTACIÓN adicionales. Hay un retraso de 3 segundos entre la fase AUTO y el Periodo Teledirigido (TELEOP) durante el cual se evalúan las puntuaciones, como se describe en la sección [6.5 Anotación](#).

La segunda fase de cada PARTIDO consta de 2 minutos y 15 segundos (2:15) restantes y se conoce como el Periodo Teledirigido (TELEOP). Durante el TELEOP, los CONDUCTORES operan sus ROBOTS en forma remota para obtener y anotar los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN y escalar sus JAULAS.

6.5 Anotación

A las ALIANZAS se les recompensa por completar diversas actividades durante un PARTIDO, incluyendo abandonar la LÍNEA DE SALIDA de su ROBOT, anotar CORALES en su ARRECIFE, anotar ALGAS en su PROCESADOR y RED, escalar JAULAS y ganar o empatar PARTIDOS.

Las recompensas se otorgan en forma de puntos del PARTIDO, puntos de *Coopetencia* o Puntos de Ranking (conocidos también como PR, que incrementan la medida que se utiliza para clasificar a los equipos en el Torneo de Calificación).

Todas las anotaciones se evalúan y actualizan a lo largo del PARTIDO, excepto en los casos siguientes:

- A. La evaluación de los CORALES anotados en el ARRECIFE y las ALGAS anotadas en el PROCESADOR o la RED continúa durante un máximo de 3 segundos después de que el cronómetro de la ARENA llega a 0:00 después de la fase AUTO.
- B. La evaluación de los CORALES anotados en el ARRECIFE y las ALGAS anotadas en el PROCESADOR o la RED continúa hasta 3 segundos después de que el cronómetro de la ARENA llega a 0:00 después de la fase TELEOP.
- C. La evaluación de los puntos de JAULA se realiza 3 segundos después de que el cronómetro de la ARENA llega a 0:00 después de TELEOP, o cuando todos los ROBOTS se han detenido tras la conclusión del PARTIDO, lo que ocurra primero.

Voluntarios humanos evalúan y registran los puntos obtenidos por ABANDONAR la LÍNEA DE SALIDA DEL ROBOT, las anotaciones de CORAL, las anotaciones de ALGAS en la RED y ESTACIONARSE, así como los puntos de JAULA. Se recomienda a los equipos asegurarse de que sea obvio e inequívoco que su ROBOT ha cumplido con los criterios de anotación.

6.5.1 Criterios de Anotación de los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN

Un CORAL se anota en la bandeja (L1) del ARRECIFE cuando no la está tocando el ROBOT y

- A. se encuentra sobre la bandeja, o
- B. se encuentra colocada total o parcialmente sobre un CORAL que está tocando la bandeja.

Figura 6-5 Ejemplos de CORAL anotados en la bandeja (L1)

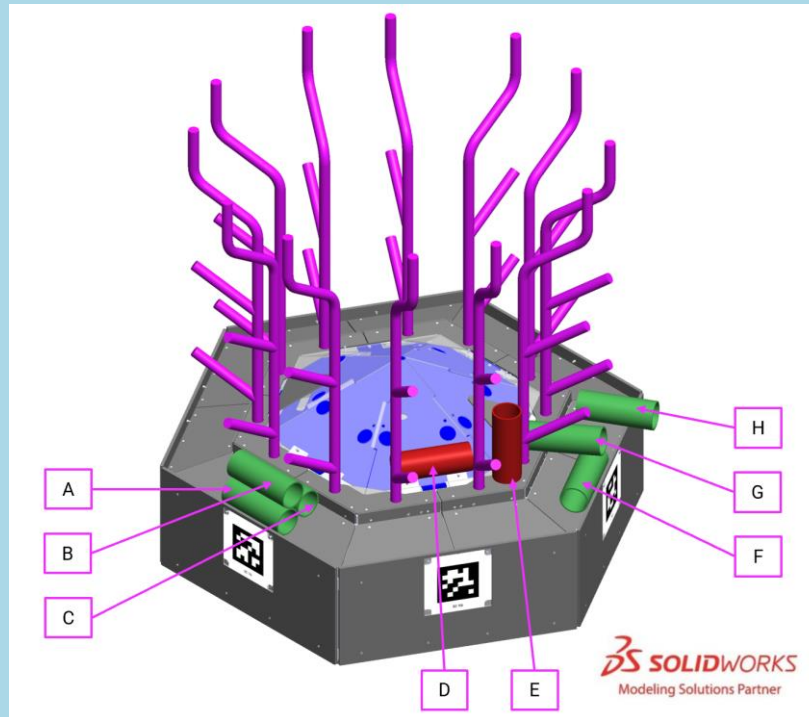


Figura 6-5 Incluye ejemplos de CORAL sobre el ARRECIFE al terminar un PARTIDO.

- A. Los CORALES A, C, F, y H se cuentan como anotación porque cumplen con el criterio A.
- B. Los CORALES B y G se cuentan como anotación porque cumplen con el criterio B.
- C. Los CORALES D y E no cumplen con el criterio de anotación en la bandeja.

Un CORAL se anota en la RAMA L2-L4 si la punta de la RAMA se encuentra dentro del volumen del CORAL y el CORAL no está tocando un ROBOT o un ALGA.

Un ALGA se anota en un PROCESADOR una vez que pasa a través de la abertura del PROCESADOR y a través del conjunto de sensores. Un ALGA se anota en una RED cuando se encuentra arriba de la RED y dentro del perímetro de la RED.

Si un CORAL anotado en AUTO se elimina de una RAMA durante TELEOP, los puntos de AUTO serán eliminados. Si un CORAL se vuelve a anotar en la misma posición otra vez, los puntos del periodo AUTO asociados al CORAL anotado originalmente serán devueltos al equipo. Los CORALES anotados en la bandeja no necesitan tener una ubicación específica; si un CORAL es retirado de la bandeja después de AUTO, los puntos retirados corresponderán al CORAL con puntaje más bajo (por ejemplo, se retiran los puntos del CORAL de TELEOP primero); si el CORAL se vuelve a anotar en la bandeja, los puntos se vuelven a aplicar en el orden contrario (ej. el CORAL de AUTO se re-aplica).

6.5.2 Criterios de Anotación de los ROBOTS

Para tener derecho a puntos de SALIDA, los PARACHOQUES de un ROBOT deben salir completamente su LÍNEA DE SALIDA DEL ROBOT al final de la fase AUTO.

Para tener derecho a puntos de ESTACIONAMIENTO, los PARACHOQUES DE UN ROBOT deben estar parcial o totalmente dentro de la ZONA DE LA BARCA al final del PARTIDO y no cumple los criterios para recibir puntos de JAULA.

Para obtener puntos en JAULA, el ROBOT debe estar tocando una JAULA (con la excepción del ANCLA), no tocar la alfombra, y podría estar en contacto solamente con los siguientes elementos:

- A. ELEMENTOS DE ANOTACIÓN,
- B. otro ROBOT que califica para los puntos de JAULA,
- C. un ROBOT aliado, si un oponente se encuentra tocándolo en violación de la regla [G428](#), y
- D. un ROBOT oponente.

6.5.3 BONO DE "Coopetencia"

En PARTIDOS de Calificación, si ambas ALIANZAS se anotan por lo menos 2 ALGAS en su PROCESADOR, todos los equipos ganan 1 *Punto de Coopetencia*, y el rango para los RPs de CORAL se reducen como se describe en la [Tabla 6-2](#).

Favor de consultar la sección [10.5.3 Ranking de](#) Calificación para obtener más información sobre la influencia de la *Coopetencia* en el orden del Ranking de Calificación.

6.5.4 Valor de los Puntos

El valor de los puntos para las diferentes tareas en REEFSCAPE se detallan en la [Tabla 6-2](#).

Tabla 6-2 puntos de REEFSCAPE

		Puntos del PARTIDO		Puntos de Ranking	Puntos de Coopetencia
		AUTO	TELEOP		
SALIDA		3			
CORALES	CORALES anotados en la bandeja (L1)	3	2		
	CORALES anotados en la RAMA L2	4	3		
	CORALES anotados en la RAMA L3	6	4		
	CORALES anotados en la RAMA L4	7	5		
ALGAS	anotadas en el PROCESADOR	6	6		
	anotadas en la RED	4	4		
BARCA	ESTACIONADO en la ZONA DE LA BARCA		2		
	suspendido (sin tocar el suelo) de la JAULA superficial		6		
	suspendido (sin tocar el suelo) de la JAULA profunda		12		
Bono de "Coopetencia" – por lo menos 2 ALGAS anotadas en cada PROCESADOR					1
RP de AUTO – todos los ROBOTS habilitados SALEN y se anota por lo menos 1 CORAL durante AUTO				1	
*RP de CORAL - Si se anotan por lo menos 5 CORALES en cada nivel.				1	

Si se logra la <i>Coopetencia</i> , por lo menos se anotan 5 CORALES en por lo menos 3 niveles.			
*RP de BARCA - Si se anotan por lo menos 14 puntos en la BARCA		1	
Ganado	Completar un PARTIDO con más puntos de PARTIDO que el oponente	3	
Empate	Completar un PARTIDO con el mismo número de puntos de PARTIDO que el oponente	1	
*Para los eventos del Campeonato de Distrito y/o del Campeonato <i>FIRST</i> , los requisitos de RP DE CORAL o BARCA pueden aumentar.			

6.6 Infracciones

Al cometerse una infracción de las reglas, 1 o más penalidades de las que se enumeran en la [Tabla 6-3](#) serán impuestas. Todas las reglas de la sección Reglas del Juego se aplican según las percibe el REFEREE.

Tabla 6-3 Infracciones de las normas

Penalidad	Descripción
FALTA MENOR	se acreditan al oponente 2 puntos a su marcador total de PARTIDO
FALTA MAYOR	se acreditan al oponente 6 puntos a su marcador total de PARTIDO
TARJETA AMARILLA (Yellow Card)	es una amonestación que otorga el REFEREE Principal por comportamiento inaceptable, ya sea del ROBOT o de un miembro del equipo, o por infracción de las normas. Una segunda TARJETA AMARILLA dentro de la misma fase del torneo dará lugar a una TARJETA ROJA.
TARJETA ROJA (Red Card)	es una penalidad por comportamiento inaceptable, ya sea del ROBOT o de un miembro del equipo, o por infracción de las normas, que resulta en que el equipo sea DESCALIFICADO del PARTIDO.
INHABILITADO	cuando a un ROBOT se le ordena cesar actividades y tareas, dejando al ROBOT fuera de operación lo que resta del PARTIDO.
DESCALIFICADO	es un estado donde el equipo recibe cero (0) puntos del PARTIDO y cero (0) Puntos de Ranking durante un PARTIDO de Calificación o el equipo causa que su ALIANZA reciba cero (0) puntos de PARTIDO en un PARTIDO de Eliminación.
AMONESTACIÓN VERBAL	una advertencia del personal del evento o del árbitro (REFEREE) principal.

6.6.1 TARJETAS AMARILLAS y ROJAS

Además de las violaciones de las reglas explícitamente enumeradas a lo largo de este documento, las TARJETAS AMARILLAS y las TARJETAS ROJAS se utilizan en la Competencia de Robótica *FIRST* para abordar el comportamiento de los equipos y los ROBOTS cuando este no se alinea a la misión, valores y cultura de *FIRST*.

El REFEREE Principal puede asignar una TARJETA AMARILLA como advertencia, o una TARJETA ROJA por comportamiento inapropiado flagrante durante un evento de la Competencia de Robótica FIRST.

El REFEREE Principal mostrará una TARJETA AMARILLA o ROJA mientras el narrador del juego describe la infracción.

Las TARJETAS AMARILLAS son acumulables, lo cual quiere decir que una segunda TARJETA AMARILLA se convierte automáticamente en una TARJETA ROJA. Se presenta una TARJETA ROJA al equipo por cualquier incidente subsecuente por el cual reciba una TARJETA AMARILLA adicional durante un solo PARTIDO. El REFEREE Principal indicará una segunda TARJETA AMARILLA colocándose de pie frente a la ESTACIÓN DEL JUGADOR del equipo y sosteniendo simultáneamente en alto una TARJETA AMARILLA y una TARJETA ROJA al final del PARTIDO. Un equipo que ha recibido un TARJETA AMARILLA o una TARJETA ROJA llevará una TARJETA AMARILLA a los PARTIDOS siguientes, excepto en los casos que se explican más abajo.

Una vez que un equipo recibe una TARJETA AMARILLA o ROJA, un rectángulo amarillo aparecerá junto al número del equipo en la pantalla de la audiencia, durante todos los PARTIDOS, incluyendo repeticiones.

Figura 6-6 Ejemplo de pantalla de la audiencia mostrando la existencia de una TARJETA AMARILLA



Se borran todas las TARJETAS AMARILLAS en el FMS al concluir los PARTIDOS de Práctica, Calificación y Eliminación de División. Las amonestaciones verbales de un REFEREE Principal se borran después de los PARTIDOS de práctica y persisten desde los PARTIDOS de Calificación hasta las fases posteriores del torneo.

6.6.2 Aplicación de las TARJETAS AMARILLAS y ROJAS

Las TARJETAS AMARILLAS y ROJAS se aplican en base a la siguiente tabla:

Tabla 6-4 Aplicación de TARJETA AMARILLA y ROJA

Momento que se obtuvo la TARJETA AMARILLA o ROJA:	PARTIDO al que se aplica la TARJETA:
Antes de los PARTIDOS de Calificación	Los REFEREES pueden o no estar presentes durante los PARTIDOS de Práctica. El REFEREE Principal puede tomar la decisión, con aportaciones del personal del evento, de aplicar una TARJETA AMARILLA que se presentó durante los PARTIDOS de Práctica a los PARTIDOS de Calificación, a causa de un comportamiento particularmente flagrante.
durante los PARTIDOS de Calificación	PARTIDO en curso (o recién completado) del equipo. En caso de que un equipo hubiese participado como SUPLENTE en el PARTIDO en curso (o recién completado), la tarjeta aplica al PARTIDO anterior del equipo (es decir, el segundo PARTIDO de Calificación del equipo)
entre el fin de los PARTIDOS de Calificación y el inicio de los PARTIDOS de Eliminación	Primer PARTIDO de Eliminación de la ALIANZA
durante los PARTIDOS de Eliminación	PARTIDO en curso (o recién completado) de la ALIANZA

Favor de consultar ejemplos de la aplicación de TARJETAS AMARILLA Y ROJAS en la sección [6.6.4 Detalles de las Infracciones](#).

6.6.3 TARJETAS AMARILLA y ROJA durante los PARTIDOS de Eliminación

Durante los partidos de eliminación, las TARJETAS AMARILLAS y ROJAS se asignan a toda la alianza del equipo infractor, en lugar de sólo al equipo infractor. Si una alianza recibe 2 TARJETAS AMARILLAS, toda la ALIANZA recibe una tarjeta roja, lo que conlleva su DESCALIFICACIÓN para el PARTIDO correspondiente. Si ambas ALIANZAS reciben TARJETAS ROJAS, la ALIANZA que obtuvo primero la TARJETA ROJA en orden cronológico está DESCALIFICADA y pierde el PARTIDO.

6.6.4 Detalles de las Infracciones

Existen diversas maneras de describir infracciones en este manual. A continuación se mencionan ejemplos de infracciones, aclarando la forma en que se evaluaría dicha infracción. Estos ejemplos representan todas las infracciones posibles, sino un grupo representativo de combinaciones.

Tabla 6-5 Ejemplos de infracciones

Ejemplo de Infracción	Interpretación expandida
FALTA MENOR	Al cometerse una infracción se marca una FALTA MENOR en contra de la ALIANZA infractora.
FALTA MAYOR y TARJETA AMARILLA	Al cometerse una infracción se marca una FALTA MAYOR en contra de la ALIANZA infractora. Después del PARTIDO, el REFEREE Principal le presenta al equipo infractor una TARJETA AMARILLA.
FALTA MENOR por cada ELEMENTO DE ANOTACIÓN. Por falta flagrante, TARJETA AMARILLA	Al cometer una infracción, se marca un número de FALTAS MENORES en contra de la ALIANZA infractora igual al número adicional de ELEMENTOS DE ANOTACIÓN que sobrepase la cantidad permitida. Adicionalmente, si los REFEREES determinan que la acción fue flagrante, el REFEREE Principal presenta al equipo infractor una TARJETA AMARILLA después del PARTIDO.
FALTA MENOR. FALTA MAYOR SI SE REPITE	Al cometerse una infracción por vez primera, se marca una FALTA MENOR en contra de la ALIANZA infractora. Si el ROBOT de la ALIANZA repite la infracción en el PARTIDO, se le marca una FALTA MAYOR a la ALIANZA infractora. Suponiendo que no se den más infracciones de la regla por parte de ese mismo ROBOT durante ese mismo PARTIDO, el ROBOT se ha "ganado" una FALTA MENOR y una FALTA MAYOR para su ALIANZA.
FALTA MAYOR, más FALTA MAYOR adicional por cada 3 segundos que transcurran sin que la acción se corrija	Al cometer una infracción, se marca una FALTA MAYOR en contra de la ALIANZA infractora y el REFEREE comienza a contar. El conteo continúa hasta que se cumplan las condiciones para detener el conteo, y por cada 3 segundos se marcará una FALTA MAYOR en

Ejemplo de Infracción	Interpretación expandida
	contra de la ALIANZA infractora. Un ROBOT que continúe este tipo de infracción por 15 segundos recibe un total de 4 FALTAS MAYORES (asumiendo que no existan otras infracciones simultaneas).
Tarjeta Roja para la ALIANZA	Después del PARTIDO, el REFEREE Principal presenta una TARJETA ROJA a la ALIANZA infractora de la siguiente forma: <ul style="list-style-type: none"> • En un PARTIDO de ELIMINACIÓN, se presenta una sola TARJETA ROJA a la ALIANZA. • En todos los demás escenarios, a cada equipo de la ALIANZA se le presenta una TARJETA ROJA.

6.7 Interacción entre el REFEREE Principal y el FTA

El REFEREE Principal tiene la última palabra en la ARENA durante el evento, pero puede recibir aportaciones de fuentes adicionales, por ejemplo, Diseñadores de Juegos, personal de FIRST, FTA y personal del evento. Las decisiones del REFEREE Principal son inapelables. Nadie del personal, incluyendo al REFEREE Principal, revisará vídeos, fotografías, representaciones artísticas, etc. de un PARTIDO, de fuente alguna, bajo circunstancia alguna.

6.7.1 Buzón de Preguntas

Cada ALIANZA dispone de un buzón de preguntas cerca de la mesa de puntuación. Si un EQUIPO CONDUCTOR tiene una pregunta sobre un PARTIDO, el CAMPO, etc., puede enviar a 1 miembro del EQUIPO CONDUCTOR a su buzón de preguntas correspondiente. Dependiendo de los tiempos, el REFEREE Principal o FTA podría posponer cualquier discusión hasta el final del PARTIDO siguiente, según sea necesario.

Las cuestiones técnicas relativas al funcionamiento del CAMPO o del ROBOT son tratadas por el FTA; si es necesario, se invita a otros miembros del equipo a participar en estas conversaciones. Si un EQUIPO CONDUCTOR necesita aclaración acerca de una decisión o puntaje, conforme a la regla [Q101](#), 1 ESTUDIANTE del EQUIPO CONDUCTOR se debe dirigir al REFEREE Principal después de la Señal de Reinicialización de la ARENA (es decir, cuando las luces del CAMPO se tornan verdes).

El FMS lleva un control del número de FALTAS, Aun así, FIRST instruye a sus REFEREES a no dar seguimiento detallado a las FALTAS y FALTAS TÉCNICAS; como resultado, no se espera que los REFEREES recuerden detalles acerca de las FALTAS que se cometieron, cuándo se cometieron y en contra de quién.

Cualquier pregunta razonable se toma en consideración en el Buzón de Preguntas, y los REFEREES Principales harán lo posible para proporcionar retroalimentación adecuada (ej. cómo/por qué se marcaron ciertas FALTAS, por qué un ROBOT particular es susceptible a ciertas FALTAS en base a su diseño o forma de jugar, cómo se interpretan reglas específicas), pero se debe tomar en cuenta que probablemente no podrán dar detalles específicos.

Q101 *1 STUDENT, 1 REFEREE Principal. Un equipo puede enviar solamente a un 1 estudiante para hablar con el REFEREE Principal. Al ESTUDIANTE lo puede acompañar solamente 1 observador silencioso.

Infracción: El REFEREE Principal no interactuará con miembros adicionales del equipo infractor, ni en conversaciones periféricas.

En algunos eventos se puede restringir el acceso de los miembros del EQUIPO CONDUCTOR a la ARENA. Los miembros del equipo pueden intercambiar botones dentro de su equipo según sea necesario para acceder al buzón de preguntas.

Las normas sobre grabación de conversaciones varían de un estado a otro y de un país a otro y, en algunos casos, grabar sin consentimiento puede ser delito. Introducir la idea de grabar una conversación con el motivo implícito de demostrar el error de alguien puede agravar una discusión y es probable que aumente su carácter contencioso. A veces es apropiado; a menudo no es ni apropiado ni constructivo.

Por favor, no grabe al personal de *FIRST*, ni a nadie en un evento, sin el consentimiento de la persona y no cuestione la decisión de declinar el consentimiento para ser grabado. El personal de *FIRST* está facultado para excusarse de una interacción en la que está siendo grabado tras declinar su consentimiento.

6.8 Otras Consideraciones Logísticas

Los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN que abandonan el CAMPO, salvo las ALGAS a través del PROCESADOR, serán colocados de nuevo en el CAMPO aproximadamente en el punto de salida por el PERSONAL DEL CAMPO (REFEREES, FTAs u otro personal que esté trabajando en el campo) en la primera oportunidad.

Obsérvese que, salvo las ALGAS a través del PROCESADOR, los ROBOTS no pueden provocar deliberadamente que los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN abandonen el CAMPO (ver la regla [G407](#)).

No se considera que se produce un FALLO EN LA ARENA (un error en el funcionamiento de la ARENA que se describe en la sección [10.2 Repetición de PARTIDOS](#)) para los PARTIDOS que empiezan accidentalmente con ELEMENTOS DE ANOTACIÓN dañados. Los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN dañados no se reemplazan hasta el siguiente periodo de reinicialización de la ARENA. Los EQUIPOS CONDUCTORES deberán alertar al PERSONAL DEL CAMPO en caso de que exista un ELEMENTO DE ANOTACIÓN faltante o dañado, antes del comienzo de un PARTIDO.

Una vez terminado el PARTIDO y que el REFEREE Principal determina que el CAMPO es seguro para el PERSONAL DEL CAMPO y los EQUIPOS CONDUCTORES, ellos o sus designados cambian las luces LED a verde; es entonces que los EQUIPOS CONDUCTORES pueden llevarse su ROBOT.

Durante la reinicialización de la ARENA, los ROBOTS y las CONSOLAS DE OPERACIÓN se sacan de la ARENA al final del PARTIDO recientemente terminado. En ese momento los EQUIPOS CONDUCTORES pueden colocar en la ARENA los ROBOTS y las CONSOLAS DE OPERACIÓN para el PARTIDO que sigue. El PERSONAL DEL CAMPO utiliza también este momento para reinicializar los elementos de la ARENA.

La Competencia de Robótica *FIRST* utiliza 3 términos en el contexto de cómo evaluar una acción y su duración con respecto a las normas y la asignación de las infracciones. Estos términos sirven como una guía general para describir los puntos de referencia que se utilizarán en todo el programa. Pero su propósito no es hacer que los REFEREES hagan un conteo exacto de estos periodos de tiempo.

- MOMENTÁNEA(O) describe las infracciones de las normas que se producen durante menos de 3 segundos aproximadamente.
- CONTINUA(O) describe las infracciones de las normas que se producen durante más de 10 segundos aproximadamente.

-
- REPETIDA(O) describe las infracciones de las normas que suceden más de una vez dentro de un PARTIDO.



7 Reglas del Juego (G)

7.1 Seguridad Personal

- G101** ***Humanos, manténgase fuera del CAMPO hasta obtener luz verde.** Los miembros del equipo solamente pueden entrar al CAMPO si la iluminación del CAMPO (del lado de los carteles de equipo y cronómetros que dan al CAMPO) son verdes, excepto por instrucción de un REFEREE o de un FTA.

Infracción: AMONESTACIÓN VERBAL. TARJETA AMARILLA si se repite en algún momento del evento.

Las infracciones a esta regla aplican al equipo completo y no solo a 1 individuo. Por ejemplo, un miembro del Equipo 9999 entra al CAMPO antes de que las luces se pongan en verde después del PARTIDO 3, y un miembro diferente del mismo equipo entra al CAMPO antes de que las luces se pongan en verde antes del PARTIDO 25. El equipo recibe una AMONESTACIÓN VERBAL por la primera infracción y una TARJETA AMARILLA por la segunda.

- G102** ***Nunca subirse o saltar sobre el barandal.** Los miembros del equipo solamente pueden entrar o salir del CAMPO atravesando las puertas abiertas.

Infracción: AMONESTACIÓN VERBAL. TARJETA AMARILLA si se repite en algún momento del evento.

Se recomienda a los equipos asegurarse que todos los miembros del EQUIPO CONDUCTOR estén enterados de esta regla. Es una regla fácil de olvidar, especialmente cuando los equipos tratan de entrar y salir del CAMPO rápidamente. Las infracciones a esta regla tienen como propósito hacer cumplir los requisitos de seguridad en el CAMPO y sus alrededores. Pisar o pasar por arriba de los barandales puede causar un accidente.

Las infracciones a esta regla aplican al equipo completo y no solo a 1 individuo. Por ejemplo, un miembro del Equipo 9999 pasa por arriba del barandal antes del PARTIDO 3, y un diferente miembro del equipo pasa por arriba del barandal antes del PARTIDO 25. El equipo recibe una AMONESTACIÓN VERBAL por la primera infracción y una TARJETA AMARILLA por la segunda.

- G103** ***Tener cuidado con sus interacciones.** Se prohíbe a los miembros de los equipos llevar a cabo las siguientes acciones al interactuar con los elementos de la ARENA.

- trepar por fuera o por dentro,
- colgarse,
- deformar, y
- dañar un elemento.

Infracción: AMONESTACIÓN VERBAL. TARJETA AMARILLA si se repite en algún momento del evento.

- G104** ***Los equipos no pueden habilitar los ROBOTS en el CAMPO.** No se permite a los equipos conectar el ROBOT a un cable mientras se encuentra en el CAMPO, excepto en circunstancias especiales (por ejemplo, después de una Ceremonia de Apertura, inmediatamente antes de una repetición de PARTIDO, etc.) y siempre con el permiso expreso de un REFEREE o FTA.

Infracción: AMONESTACIÓN VERBAL. TARJETA AMARILLA si se repite en algún momento del evento.

Se recomienda a los Equipos tomar en consideración esta regla al desarrollar sus ROBOTS.

El FMS no habilitará a los Robots después de concluido un PARTIDO.

Conectar a un ROBOT en este contexto se refiere al uso de cualquier conexión con o sin cable que se utiliza para suministrar de corriente eléctrica al y/o controlar elementos del ROBOT. Es muy importante la seguridad de los equipos y los voluntarios que se encuentran cerca de los ROBOTS y los elementos de la ARENA en el CAMPO y, por esa razón, los ROBOTS o COMPONENTES DE ROBOTS no pueden activarse en forma alguna dentro del CAMPO antes o después de un PARTIDO.

Los ROBOTS deben ser transportados hacia fuera del CAMPO y llevados de regreso a los pits después del PARTIDO. De camino de regreso a los pits podría haber espectadores, puertas o restricciones de altura.

7.2 Conducta

G201 *Ser buenas personas. Todos los equipos deben demostrar un comportamiento cívico hacia todas las personas y respetar los elementos, tanto del equipo como del evento, durante la Competencia de Robótica FIRST.

Infracción: AMONESTACIÓN VERBAL. TARJETA AMARILLA si se repite en algún momento del evento.

Algunos ejemplos de comportamiento inapropiado incluyen, entre otros, el uso de lenguaje ofensivo o cualquier otro tipo de conducta descortés.

Ejemplos de comportamiento particularmente reprobable y que resultará muy posiblemente en expulsión de la ARENA incluyen, pero no se limitan a:

- A. ataque, es decir, lanzar un objeto que le pegue a otra persona (incluso si no se lanzó con esa intención)
- B. amenazas, por ejemplo, decir algo como “si no cambias esa decisión, te vas a arrepentir”,
- C. hostigamiento, por ejemplo, importunar persistentemente a alguien que no tiene información nueva o adicional después de que se tomó una decisión o se respondió a una pregunta,
- D. acoso, por ejemplo, utilizar lenguaje verbal o corporal para hacer que otra persona se sienta inadecuada,
- E. insultar, por ejemplo, decirle a alguien que no se merece ser parte del EQUIPO CONDUCTOR,
- F. dirigir malas palabras a otra persona (a diferencia de decir malas palabras en voz baja o a uno mismo),
- G. gritarle a otra persona(s) con rabia o frustración.

G202 *No golpear ventanas. Los miembros del equipo tienen prohibido golpear las ventanas de plástico de la ESTACIÓN DEL CONDUCTOR.

Infracción: AMONESTACIÓN VERBAL. TARJETA AMARILLA si se repite en algún momento del evento.

G203 *Pedir a otros equipos que pierdan a propósito un PARTIDO – esto es reprobable. Un equipo no puede fomentar que una ALIANZA, de la cual no es un miembro, juegue por debajo de sus habilidades.

Nota: Esta regla no tiene el propósito de evitar que una ALIANZA planee o ejecute su estrategia en un PARTIDO específico cuando todos los equipos son miembros de la ALIANZA.

Infracción: AMONESTACIÓN VERBAL. TARJETA ROJA si se repite en algún momento del evento.

Ejemplo 1: Los equipos A, B y C están jugando un PARTIDO donde el equipo D le pide al equipo C que no anote al final del PARTIDO, lo que trae como resultado que los equipos A, B y C no ganen un Punto de Ranking. La razón por la cual el equipo D se porta así es para evitar que el Equipo A incremente su ranking y, por ende, esto afecta al ranking del Equipo D. El Equipo D ha infringido esta regla.

Ejemplo 2: Los equipos A, B y C están jugando un PARTIDO donde al Equipo A se le asignó participar como SUPLENTE. El Equipo D anima al Equipo A a no participar en el PARTIDO para que así el Equipo D obtenga una mejor posición en el ranking que los equipos B y C. El Equipo D ha infringido la regla.

Ejemplo 3: Pedir a un equipo que "no se presente" a un PARTIDO.

FIRST considera que la acción de un equipo de influenciar a otro equipo a que pierda un PARTIDO, para evitar deliberadamente obtener Puntos de Ranking, etc. es incompatible con los valores de FIRST y por lo tanto, no se aprueba como una estrategia aceptable de equipo.

- G204** *Dejar que alguien los fuerce a perder un PARTIDO – esto también es reprobable. Un equipo no debe jugar por debajo de sus habilidades como resultado de la exhortación de otro equipo que no es de su ALIANZA.

Nota: Esta regla no tiene el propósito de evitar que una ALIANZA planee o ejecute su estrategia en un PARTIDO específico cuando todos los participantes son miembros de la ALIANZA .

Infracción: AMONESTACIÓN VERBAL. TARJETA ROJA si se repite en algún momento del evento.

Ejemplo 1: Los equipos A, B y C se encuentran jugando un PARTIDO. El Equipo D le pide al Equipo C que ignore las JAULAS al final del PARTIDO, provocando así que los Equipos A, B, y C no puedan obtener el RP DE BARCA. El Equipo C acepta esta solicitud del Equipo D. La razón por la cual el equipo D se porta así es para evitar que el Equipo A incremente su ranking y por ende, evitar que esto afecte al ranking del Equipo D. El Equipo C ha infringido la regla.

Ejemplo 2: Los equipos A, B y C están jugando un PARTIDO donde al Equipo A se le asignó participar como SUPLENTE. El Equipo A acepta la solicitud del Equipo D de no participar en el PARTIDO para que así el Equipo D obtenga una mejor posición en el ranking que los equipos B y C. El Equipo A ha infringido esta regla.

FIRST considera que la acción de un equipo de influenciar a otro equipo a que pierda un PARTIDO, para evitar deliberadamente obtener Puntos de Ranking, etc. es incompatible con los valores de FIRST y por lo tanto, no se aprueba como una estrategia aceptable de equipo.

- G205** *Perder a propósito no es aceptable. Un equipo no puede perder intencionalmente un PARTIDO o sacrificar Puntos de Clasificación con la finalidad de disminuir su propio ranking o manipular los rankings de otros equipos.

Infracción: AMONESTACIÓN VERBAL. TARJETA ROJA si se repite en algún momento del evento.

La intención de esta regla no es castigar a los equipos que emplean estrategias alternas; más bien, se trata de dejar claro que influenciar los resultados de los PARTIDOS para afectar negativamente a su propia clasificación, o para manipular la clasificación de otros equipos (es decir, perder un PARTIDO para bajar la clasificación de un compañero, y/o aumentar la clasificación de otro

equipo que no esté en el PARTIDO) es incompatible con los valores de FIRST y no es una estrategia que un equipo deba emplear.

- G206** ***No viole las reglas para obtener Puntos de Ranking (RPs).** Un equipo o ALIANZA no puede confabularse con otro equipo para infringir deliberadamente una regla en un intento de influenciar los puntos de Ranking.

Infracción: TARJETA AMARILLA y la ALIANZA no es elegible para los RP de CORAL y BARCA.

Por ejemplo, si el Equipo A de la ALIANZA azul acuerda con el Equipo F de la ALIANZA roja entrar a la ZONA DE LA BARCA azul durante los últimos 20 segundos de un PARTIDO de Calificación y esperar a que los toque el equipo F, y después hacer que ambos ROBOTS se desplacen a la ZONA DE LA BARCA roja, con la finalidad de que el Equipo A pueda entrar en contacto con el Equipo F en su ZONA DE LA BARCA, logrando así que ambas ALIANZAS obtengan un RP DE BARCA.

- G207** ***No abusar del acceso a la ARENA .** Los miembros del equipo (excepto CONDUCTORES, JUGADORES HUMANOS y COACHES) con permiso de acceso a áreas restringidas de la ARENA y sus alrededores (por ej. con el botón de "Technician", con gafetes de prensa, etc.) no pueden dar coaching o utilizar dispositivos de señales durante un PARTIDO. Se pueden hacer excepciones por infracciones inconsecuentes o por cuestiones de seguridad.

Infracción: AMONESTACIÓN VERBAL. TARJETA AMARILLA si se repite en algún momento del evento.

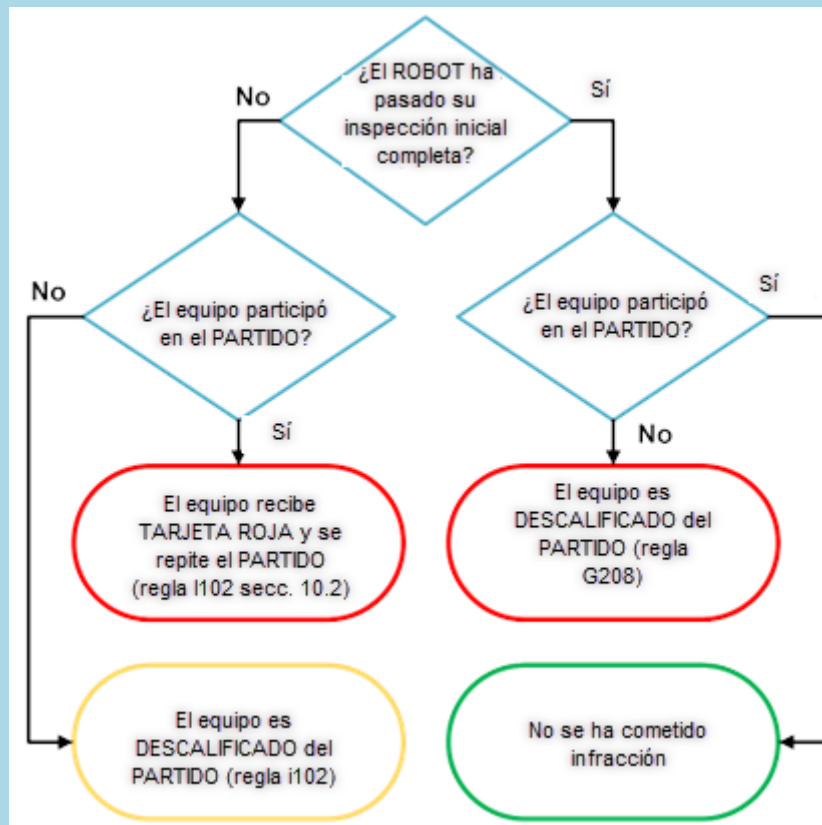
El rol del TECNÓLOGO es ayudar al equipo a preparar al ROBOT para que pueda dar su mejor desempeño durante un PARTIDO. El TECNÓLOGO, excepto en el caso que se establece al final de la sección [6.2 EQUIPO CONDUCTOR](#), no es un COACH adicional, CONDUCTOR o JUGADOR HUMANO.

Los miembros del equipo que se encuentran en un área abierta de espectadores no se considera que están dentro de un área restringida y no se les impide actuar prestando asistencia o utilizando dispositivos de señales. Ver [E102](#) para más detalles.

- G208** ***Asistencia a los PARTIDOS.** Una vez que los ROBOTS pasan la Inspección inicial completa, el equipo debe enviar a por lo menos 1 miembro del EQUIPO CONDUCTOR a la ARENA y participar en cada uno de los PARTIDOS de Calificación y de Eliminación que le sean asignados.

Infracción: DESCALIFICADO.

Figura 7-1 Diagrama de flujo de participación en un PARTIDO



El equipo debe informar al Coordinador de Filas si el ROBOT no puede participar.

- G209** *ROBOT en una sola pieza. Los ROBOTS no pueden desprender piezas o dejar piezas en el CAMPO.
Infracción: TARJETA ROJA (Red Card).
- G210** *No esperen ganar dañando a otros. Las estrategias no coherentes y claramente dirigidas a forzar a la ALIANZA oponente a quebrantar una regla van en contra del espíritu de la Competencia de Robótica FIRST y por lo tanto no están permitidas. A las infracciones forzadas de esta forma no se les asignará una penalidad en contra de la ALIANZA a la que van dirigidas.
Infracción: FALTA MAYOR. TARJETA AMARILLA si se REPITE..

Esta regla no se aplica a las estrategias coherentes con el juego estándar, por ejemplo:

- A. si un ROBOT de la ALIANZA roja que se encuentra dentro de su ZONA DE LA BARCA en los 20 segundos finales del PARTIDO entra en contacto con un ROBOT de la ALIANZA azul.
- B. un ROBOT azul intenta entrar en su ZONA DEL ARRECIFE para recuperar un CORAL y empuja hacia ella a un ROBOT rojo que se encuentra justo fuera de la ZONA DEL ARRECIFE azul.

Debe tratarse de un acto intencional donde el equipo afectado tiene muy poca o nula posibilidad de evitar la penalidad, como por ejemplo:

- C. forzar al ROBOT oponente a tener control, más allá de lo MOMENTANEO, de más de 1 ELEMENTO DE ANOTACIÓN.
- D. un ROBOT de la ALIANZA azul empuja a un ROBOT de la ALIANZA roja desde totalmente fuera y lejos (es decir, a más de 4 pies (~121 cm)) de la ZONA DE

LA BARCA azul a través de la ZONA DE LA BARCA azul y el REFEREE se da cuenta que el ROBOT azul está haciendo deliberadamente que el ROBOT rojo viole la regla [G421](#).

- E. un ROBOT de la ALIANZA azul empuja a un ROBOT de la ALIANZA roja desde totalmente fuera y lejos (es decir, a más de 4 pies (~121 cm)) de la ZONA DE LA BARCA azul hacia dentro de una JAULA y el REFEREE se da cuenta que el ROBOT azul está haciendo deliberadamente que el ROBOT rojo viole la regla [G418](#).

G211 *Infracciones flagrantes o excepcionales. Se prohíbe cualquier comportamiento flagrante que no esté contemplado en estas reglas. También se prohíben las infracciones repetidas a cualquier regla o procedimiento durante el evento.

Además de las infracciones explícitas en este manual y observadas por un REFEREE, el REFEREE Principal tiene derecho a asignar una TARJETA AMARILLA o ROJA en cualquier momento de un evento, por acciones flagrantes de un ROBOT o de un miembro de un equipo.

Ver la sección [6.6.1 TARJETAS AMARILLAS y ROJAS](#) para más detalles.

Infracción: TARJETA AMARILLA o ROJA.

El propósito de esta regla es dar a los REFEREES Principales la flexibilidad necesaria para que el evento se desarrolle con fluidez, y en un ambiente seguro, ya que la seguridad de todos los participantes es la prioridad más alta. Existen ciertos comportamientos que se considera que ponen en riesgo a nuestra comunidad FIRST o a la integridad del juego con lo cual se infringe esta regla. Dichos comportamientos incluyen, pero no se limitan a:

- A. Comportamiento inapropiado de acuerdo con la caja azul de la regla [G201](#).
- B. saltar por arriba del barandal,
- C. pasar por alto a la persona que bloquea la entrada al CAMPO durante la REINICIALIZACIÓN DEL CAMPO,
- D. meter la mano al CAMPO y coger un ROBOT durante un PARTIDO,
- E. INMOVILIZAR a otro ROBOT por más de 15 segundos, y
- F. aprovechar el periodo de 3 segundos después de un PARTIDO, descrito en la sección [6.5 Anotación](#) para evitar infracciones a las reglas (por ejemplo, activar una sobre-extensión que haga posibles puntos en la JAULA o usar la energía residual de un ROBOT para impactar a un ROBOT oponente en su BARCA),
- G. activar los sensores de anotación o interferir de cualquier otro modo con el funcionamiento del FMS o del CAMPO, y
- H. escalar sobre la BARCA, y
- I. lanzar un ALGA directamente a un ROBOT oponente
- J. en forma deliberada, correr en AUTO para perturbar las JAULAS de la ALIANZA oponente.
- K. en forma deliberada, intentar perturbar múltiples JAULAS de la ALIANZA oponente durante TELEOP.

El REFEREE Principal puede asignar una TARJETA AMARILLA o ROJA por una sola infracción de las reglas, como en los ejemplos anteriores, o por varias infracciones de una misma regla. Los equipos tienen que estar conscientes que la infracción a cualquier regla de este manual podría escalar a una TARJETA

AMARILLA o ROJA. El REFEREE Principal tiene la palabra final en todo lo referente a las reglas e infracciones durante un evento.

7.3 Antes del PARTIDO

G301 *Ser puntuales. Los EQUIPOS CONDUCTORES no pueden causar retrasos significativos al inicio de un PARTIDO. Las condiciones para causar un retraso significativo son las siguientes:

A. La hora de comienzo del PARTIDO ya pasó, y

Los voluntarios del evento comunican los retrasos de horario a los otros equipos tan pronto como sea posible y de la forma más adecuada. La Pantalla del Pit (que normalmente se encuentra cerca de la mesa de la Administración de los Pits) muestra los retrasos que se pudiesen presentar durante un evento. Los anuncios en el CAMPO y en los pits tienen como objetivo proporcionar información acerca de retrasos; los equipos que no estén seguros de cuándo acercarse para un PARTIDO deben comunicarse con los voluntarios de las colas.

Durante los PARTIDOS de Calificación, la hora de comienzo esperada del PARTIDO es la indicada en el programa de los PARTIDOS o ~3 minutos antes de que finalice el PARTIDO anterior (que se indica en el horario en la pantalla del Pit), lo que ocurra más tarde.

Durante los PARTIDOS de Eliminación, la hora de comienzo esperada del PARTIDO es la indicada en el programa de los PARTIDOS o 15 minutos antes de que finalice el PARTIDO anterior de cualquiera de las ALIANZAS, lo que ocurra más tarde.

B. El EQUIPO CONDUCTOR tiene acceso al CAMPO y no está preparado para el PARTIDO ni hace un esfuerzo de buena fe, según la percepción del REFEREE Principal, para prepararse rápidamente para el PARTIDO.

Los equipos que han infringido la norma [G208](#) o tienen 1 miembro del EQUIPO CONDUCTOR presente, y han informado al staff que su ROBOT no participará en el PARTIDO, se considera que cumplen con la regla y no son sujetos a infracción.

Infracción: Amonestación verbal, si se trata de un PARTIDO de Calificación. o si se repite dentro del torneo, FALTA MAYOR que se aplica al siguiente partido. Si el EQUIPO CONDUCTOR no se encuentra listo para el PARTIDO en un tiempo de 2 minutos después de la AMONESTACIÓN VERBAL/FALTA MAYOR y el REFEREE Principal no considera que están haciendo el esfuerzo de alistarse, el ROBOT queda INHABILITADO. AMONESTACIÓN VERBAL a la ALIANZA, si se trata de un PARTIDO de Eliminación. o si la repite la ALIANZA dentro del torneo, FALTA MAYOR que se aplica al siguiente partido. Si la ALIANZA no se encuentra lista para el PARTIDO en un tiempo de 2 minutos después de la AMONESTACIÓN VERBAL/FALTA MAYOR y el REFEREE Principal no considera que el EQUIPO CONDUCTOR está haciendo el esfuerzo de alistarse, el ROBOT queda INHABILITADO.

La idea de esta regla es darle a las dos ALIANZAS un tiempo equitativo de preparación para cada PARTIDO y dar también a los EQUIPOS CONDUCTORES algo de holgura si sufren algún retraso por una razón justificada.

Una vez que se emite una AMONESTACIÓN VERBAL/FALTA MAYOR, el REFEREE principal inicia un cronómetro de 2 minutos y hace un esfuerzo de buena fe para compartir el estado del cronómetro con el EQUIPO CONDUCTOR que se ha retrasado.

“Listos para el PARTIDO” quiere decir que el ROBOT se encuentra en el CAMPO, en su CONFIGURACIÓN DE INICIO (STARTING CONFIGURATION) y encendido. Además, los miembros del EQUIPO CONDUCTOR deben encontrarse en posición de inicio.

En general, los esfuerzos genuinos para alistarse rápidamente para el PARTIDO tienen como propósito alistar al ROBOT para un PARTIDO (es decir, no se trata de alterar significativamente las capacidades de un ROBOT). Ejemplos de esfuerzos genuinos para alistarse para un PARTIDO incluyen, entre otros:

- A. caminar de forma segura al CAMPO con un ROBOT, sin que el equipo le esté haciendo modificaciones en el camino,
- B. aplicar arreglos rápidos como cinta o amarres para cable, para que el ROBOT cumpla con los requisitos de CONFIGURACIÓN INICIAL,
- C. esperar a que la computadora de la CONSOLA DE OPERACIÓN se inicialice, y
- D. colaborar con el PERSONAL DEL CAMPO para conectar un ROBOT al CAMPO.

Ejemplos de esfuerzos que no se consideran genuinos para alistarse para un PARTIDO incluyen, entre otros:

- E. que el ROBOT no se mueva hacia el CAMPO,
- F. que el ROBOT vaya rumbo al CAMPO, pero se le vienen haciendo modificaciones en el camino,
- G. Un miembro del EQUIPO CONDUCTOR no sale del CAMPO cuando un PARTIDO está por comenzar (las luces LED verdes se han apagado),
- H. Una vez en el CAMPO, instalar PARACHOQUES, cambiar sistemas neumáticos, o darle cualquier tipo de mantenimiento al ROBOT que no se considere un arreglo rápido, tal y como se describe en el inciso B,
- I. utilizar dispositivos de alineación externos al ROBOT (es decir, un EQUIPO CONDUCTOR podría traer y utilizar una cinta métrica, siempre y cuando su utilización no cause un retraso al PARTIDO)
- J. reparaciones más sustanciales que las descritas en el inciso B.

No existen reglas que prohíben el uso de herramientas manuales (incluyendo herramientas que operan con baterías) al preparar y/o retirar a los ROBOTS del CAMPO, siempre y cuando no causen un retraso importante o representen un riesgo de seguridad.

G302 *No se puede traer o utilizar cualquier cosa que se le ocurra a los miembros del equipo. El único equipo que se puede traer a la ARENA para el uso de los EQUIPOS CONDUCTORES durante un PARTIDO, se enumera a continuación. Independientemente de si el equipo cumple con los criterios siguientes, no se puede utilizar si se quebranta cualquier otra regla, representa un riesgo de seguridad, bloquea la visibilidad del PERSONAL DEL CAMPO o los miembros de la audiencia, o bloquea/interfiere con las habilidades de detección remota de otro equipo o del CAMPO.

- A. la CONSOLA DE OPERACIÓN,
- B. dispositivos de señalización sin corriente eléctrica.
- C. elementos decorativos dentro de lo razonable,
- D. ropa especial y/o equipo que se necesite debido a una discapacidad,
- E. dispositivos utilizados únicamente para la planificación, el seguimiento y la comunicación de la estrategia dentro de la misma área designada (por ejemplo, ÁREA DE LA ALIANZA),
- F. dispositivos que se utilicen únicamente para grabar un juego, y

- G. Equipo de Protección Personal sin corriente eléctrica (por ejemplo, guantes, protección ocular y protección para los oídos, etc.).

Los artículos que se introduzcan a la ARENA bajo los incisos B-G anteriores deben cumplir con las siguientes condiciones:

- I. no se pueden conectar a la CONSOLA DE OPERACIÓN, el CAMPO o la ARENA,
- II. no se pueden conectar a otro miembro de la ALIANZA (excepto artículos en la categoría G,)
- III. no se pueden comunicar con nada o nadie fuera de la ARENA,
- IV. no se pueden comunicar con el TECNÓLOGO,
- V. no incluir ninguna forma de comunicación electrónica inalámbrica habilitada, a excepción de equipos médicamente necesarios, y
- VI. no afectar en forma alguna el resultado de un PARTIDO, excepto permitir al EQUIPO CONDUCTOR
 - a. planear o rastrear, como parte de su estrategia de comunicación con otros miembros de la ALIANZA o
 - b. utilizar artículos permitidos en la parte B para comunicación con el ROBOT.

Infracción: El PARTIDO no dará comienzo hasta que la situación se corrija. Si se descubre o se utiliza inapropiadamente durante un PARTIDO, TARJETA AMARILLA.

Ejemplos de equipo que puede ser considerado un riesgo a la seguridad dentro de la ZONA DE LA ALIANZA incluyen, entre otros, un banquillo o un dispositivo grande de señalización.

Ejemplos de capacidades de detección remota incluyen, entre otros, sistemas de visión, localizadores acústicos, sónares y sensores infrarrojos.

El uso de imágenes que, a juicio razonable de un observador, imite los AprilTags que se utilizan en el CAMPO, es una infracción a esta regla.

Ejemplos de comunicación inalámbrica incluyen, entre otros, radios, walkie-talkies, teléfonos celulares, comunicadores con Bluetooth y Wi-Fi.

G303 *Enciendan sus ROBOTS. Un ROBOT debe cumplir todos estos requisitos al inicio de un PARTIDO:

- A. no supone ningún peligro para las personas, los elementos del CAMPO u otros ROBOTS,
- B. ha pasado la inspección inicial, es decir, se encuentra en cumplimiento de las normas de los ROBOTS (para excepciones respecto a los PARTIDOS de Práctica, favor de referirse a la sección [10.4 PARTIDOS de Práctica](#)),
- C. si se modifica después de la inspección inicial, cumple la norma [1104](#),
- D. los PARACHOQUES se encuentran sobre la LÍNEA DE SALIDA DEL ROBOT,
- E. ser el único artículo del equipo que se queda en el CAMPO,
- F. no está unido a, enredado con o suspendido de algún elemento del CAMPO,
- G. se encuentra en su CONFIGURACIÓN INICIAL (en referencia a las reglas [R102](#) y [R104](#)),
- H. cargando, plena y exclusivamente, no más de 1 CORAL (tal y como se describe en la sección [6.3.4 ELEMENTOS DE ANOTACIÓN](#)).

Infracción: Si fuese fácil de remediar, el PARTIDO no dará comienzo hasta que lo requerimientos se cumplan. Si no se trata de una situación fácil de remediar, el ROBOT infractor será INHABILITADO y el REFEREE Principal podría decidir reinspeccionar al ROBOT. Si participa un ROBOT que no cumple con la parte B o C, su equipo recibe una TARJETA ROJA.

Si un ROBOT es OMITIDO antes del inicio del PARTIDO, el EQUIPO CONDUCTOR no puede retirar el ROBOT del CAMPO sin permiso del REFEREE Principal o del FTA.

Para la evaluación de los incisos mencionados anteriormente, el REFEREE Principal puede consultar con el LRI.

7.4 Durante el PARTIDO

Las reglas de esta sección se refieren al juego una vez que comienza el PARTIDO.

7.4.1 AUTO

El periodo AUTO abarca los primeros 15 segundos del PARTIDO y, durante este periodo, el FMS bloquea cualquier control del CONDUCTOR, por lo que los ROBOTS operan sólo con sus instrucciones preprogramadas. Las normas de esta sección sólo se aplican durante el periodo AUTO.

G401 *Detrás de las líneas. En la fase AUTO, Los EQUIPOS CONDUCTORES situados detrás de una LÍNEA DE SALIDA no pueden tocar nada que se encuentre delante de dicha LÍNEA, a menos que sea por seguridad personal o del equipo, para pulsar el E-Stop o el A-Stop, o cuando el REFEREE Principal o el FTA les conceda permiso.

Infracción: FALTA MENOR sin importar el número de objetos contactados.

No debe existir contacto directo con objeto alguno de la ARENA o con la alfombra, pero sí se puede apuntar, gesticular o extenderse atravesando la LÍNEA DE SALIDA sin incurrir en infracción.

Un ejemplo de excepción por seguridad del equipo sería si una CONSOLA DE OPERACIÓN comienza a deslizarse o se cae del estante de la ESTACIÓN DE JUGADOR. En esa circunstancia, los miembros del EQUIPO CONDUCTOR pueden acercarse a detener la caída o levantar la consola y ponerla de regreso en el estante.

G402 *Dejar al ROBOT completar sus tareas. En la fase AUTO, los miembros de los EQUIPOS CONDUCTORES no pueden interactuar directa o indirectamente con los ROBOTS o las CONSOLAS DE OPERACIÓN, a menos que sea por seguridad personal, seguridad de la CONSOLA DE OPERACIÓN, o para apretar el botón de emergencia (E-Stop) o de parada autónoma (A-Stop). La excepción a esta regla es cuando un JUGADOR HUMANO alimenta a su ROBOT con un CORAL.

Infracción: FALTA MENOR y TARJETA AMARILLA

G403 Interacción limitada con el oponente durante el periodo AUTO. Durante la fase AUTO, un ROBOT cuyos PARACHOQUES han cruzado completamente la ZONA DE LA BARCA (es decir, hacia el lado opuesto de la ZONA DE LA BARCA desde la ZONA DE SALIDA DEL ROBOT) no puede hacer contacto con un ROBOT adversario (ya sea en forma directa ni a través de los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN, ni siquiera por un momento y sin importar quién inició el contacto).

Infracción: FALTA MAYOR y AMONESTACIÓN VERBAL. TARJETA AMARILLA si se repite en algún momento del evento.

G404 No lanzar durante el periodo AUTO. Durante el periodo AUTO, el JUGADOR HUMANO no puede meter ALGAS al campo.

Infracción: FALTA MENOR.

G405 **No tocar las JAULAS del oponente durante el periodo AUTO.** Durante el periodo AUTO, un ROBOT no puede tocar las JAULAS de la ALIANZA oponente.

Infracción: FALTA MAYOR.

7.4.2 ELEMENTOS DE ANOTACIÓN

G406 ***ROBOTS: utilicen los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN como se indica.** Los ROBOTS no pueden utilizar deliberadamente los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN para intentar hacer más fácil o más difícil el nivel de dificultad de los elementos del CAMPO.

Infracción: FALTA MAYOR.

Algunos ejemplos, entre otros posibles:

- A. lanzar ELEMENTOS DE ANOTACIÓN a otros ROBOTS,
- B. utilizar los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN para elevar ROBOTS e intentar así colocarlo en una JAULA, y
- C. colocar los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN de forma que impidan el paso del oponente a su PROCESADOR.
- D. Colocar un CORAL en el PROCESADOR.

G407 ***Mantener los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN dentro del CAMPO.** Los ROBOTS no pueden expulsar del CAMPO los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN (ya sea en forma directa o haciéndolas rebotar contra un elemento del CAMPO o contra otro ROBOT) excepto a través de un PROCESADOR.

Infracción: FALTA MENOR. Si se REPITE, FALTA MAYOR.

G408 ***No maltratar los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN.** Ni los ROBOTS ni los JUGADORES HUMANOS pueden dañar un ELEMENTO DE ANOTACIÓN.

Infracción: AMONESTACIÓN VERBAL. Si se REPITE en cualquier PARTIDO subsecuente, FALTA MAYOR. Si es a través de un ROBOT y el REFEREE Principal determina que es probable que se produzcan más daños, el ROBOT es INHABILITADO. Se podrían exigir acciones correctivas antes de permitir al ROBOT competir en PARTIDOS subsecuentes (por ejemplo, eliminar orillas filosas, retirar el MECANISMO que causó el daño y/o reinspección del ROBOT).

Los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN sufrirán una cantidad razonable de daño, como por ejemplo rasguños y marcas, así como desgaste a causa del manejo de los ROBOTS. Se prohíbe perforar, hacer ranuras en o arrancar pedazos de los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN en forma rutinaria.

G409 **1 ELEMENTO a la vez.** los ROBOTS no pueden CONTROLAR más de 1 CORAL y 1 ALGA a la vez, directamente ni de forma transitoria a través de otros objetos. Se considera que un ROBOT tiene el CONTROL de un ELEMENTO DE ANOTACIÓN si

- A. el ELEMENTO DE ANOTACIÓN se encuentra apoyado totalmente o atorado en el ROBOT o
- B. el ROBOT empuja (es decir, pastorea) intencionalmente a un ELEMENTO DE ANOTACIÓN hacia un lugar deseado o en una dirección preferida..

Infracción: FALTA MENOR por cada ELEMENTO DE ANOTACIÓN. TARJETA AMARILLA si se REPITE..

Ejemplos de interacción con un ELEMENTO DE ANOTACIÓN que no se consideran tenerlo bajo "CONTROL" incluyen, pero no se limitan a:

- A. "bulldozing" (contacto involuntario con un ELEMENTO DE ANOTACIÓN que se encuentra en la trayectoria del ROBOT mientras este se desplaza por el CAMPO)

B. "desviar" (ser golpeado por un ELEMENTO DE ANOTACIÓN que rebota sobre o en contra de un ROBOT).

C. contacto involuntario con un ELEMENTO DE ANOTACIÓN mientras intenta adquirir un ELEMENTO DE ANOTACIÓN de la ESTACIÓN DE CORAL.

Es importante diseñar el ROBOT de forma que sea imposible CONTROLAR más del límite en forma involuntaria.

Las violaciones flagrantes de los límites de CONTROL incluyen, entre otras, el CONTROL simultáneo de 3 o más ELEMENTOS DE ANOTACIÓN, el CONTROL CONTINUO de 2 o más ELEMENTOS DE ANOTACIÓN o el CONTROL frecuente (es decir, más de dos veces en un PARTIDO) de 2 o más ELEMENTOS DE ANOTACIÓN.

G410 No des-anotar. Un ROBOT no puede des-anotar un CORAL que ya ha sido anotado en el ARRECIFE del oponente.

Infracción: FALTA MAYOR por CORAL des-anotado, además de que a la ALIANZA oponente se le otorga el RP de CORAL.

G411 No colocar ALGAS en el ARRECIFE. Un ROBOT no puede colocar intencionalmente un ALGA en el ARRECIFE del oponente.

Infracción: FALTA MAYOR y TARJETA AMARILLA.

G412 Lanzar el CORAL únicamente en su ZONA DEL ARRECIFE. Un ROBOT no puede lanzar un CORAL a menos que sus PARACHOQUES se encuentren parcialmente en su ZONA DEL ARRECIFE.

Infracción: FALTA MAYOR.

Se considera que un CORAL ha sido lanzado si es que se tira al aire, se pateo a través del suelo o se lanza con fuerza.

Esta regla no tiene como propósito penalizar el movimiento típico de un CORAL fuera de la ZONA DEL ARRECIFE de una ALIANZA, cuando el CORAL se detiene cerca del ROBOT. Algunos ejemplos de este tipo de acciones incluyen, entre otras:

A. Dar marcha en reversa, causando que un CORAL se desplace a corta distancia del ROBOT

B. Cuando el ROBOT empuja un CORAL a una distancia corta mientras lo desplaza a través del CAMPO

7.4.3 ROBOT

G413 *Los ROBOTS deben ser seguros para los demás. Un ROBOT no puede ser un peligro para las personas, los elementos de la ARENA u otros ROBOTS, de la siguiente manera:

- el ROBOT o cualquier cosa que este CONTROLE, por ejemplo, un CORAL, entra en contacto con cualquier cosa fuera del CAMPO (excepto el contacto MOMENTÁNEO dentro del DUCTO),
- sus PARACHOQUES fallan de tal manera que un segmento se desprende completamente,
- una esquina del PERÍMETRO DEL CHASIS se encuentra expuesta,
- no se puede entender claramente su número de equipo o color de la ALIANZA,
- sus PARACHOQUES abandonan la ZONA DEL PARACHOQUES repetidamente o durante un período de tiempo superior a un MOMENTO, o
- su funcionamiento o diseño se considera peligroso o representa un riesgo a la seguridad.

Infracción: INHABILITADO.

Algunos ejemplos de diseños o funciones riesgosas incluyen, entre otros:

- A. Movimiento descontrolado que el EQUIPO CONDUCTOR no puede detener,
- B. Partes del ROBOT que se “tambalean” fuera del CAMPO,
- C. ROBOTS que van arrastrando su batería, y
- D. ROBOTS que consistentemente se extienden fuera del CAMPO.

Favor de tener cuidado con los REFEREES y el PERSONAL DEL CAMPO que se encuentra trabajando en la ARENA y que podría encontrarse cerca de su ROBOT.

G414 *Mantener sus PARACHOQUES bajos. Los PARACHOQUES deben de permanecer en la ZONA DE PARACHOQUES (véase la regla [R405](#)).

Infracción: FALTA MENOR.

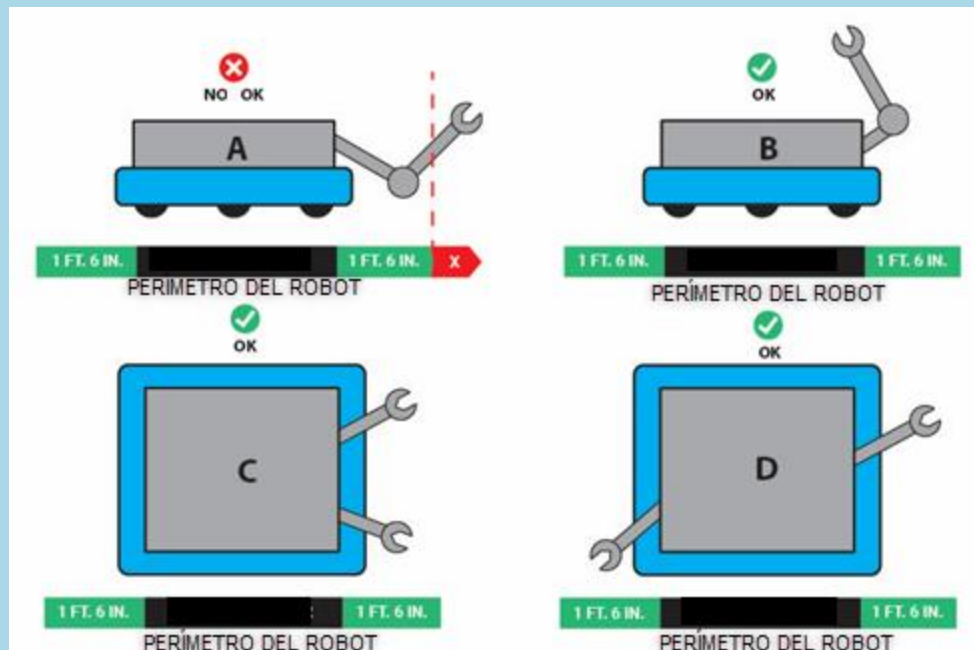
G415 Límites de expansión. Los ROBOTS no pueden extenderse verticalmente más de 1 ft. 6 in. (~45 cm) más allá del PERÍMETRO DEL CHASIS.

La sobre extensión debida a daños, siempre que la expansión no se aproveche para obtener un beneficio estratégico, es una excepción a esta regla, y no será sujeta a infracción.

Infracción: FALTA MENOR; o FALTA MAYOR si la sobre expansión se utiliza para un beneficio estratégico, incluyendo si se bloquea o facilita una anotación.

Se muestran ejemplos de cumplimiento e incumplimiento de la regla en la [Figura 7-2](#). El ROBOT A infringe esta regla por tener una extensión demasiado larga, mientras que los ROBOTS B, C y D no infringen esta regla.

Figura 7-2 Ejemplos de cumplimiento e incumplimiento de esta regla (los ejemplos A y B son vistas laterales, los ejemplos C y D son vistas superiores)



La intención de esta norma es evitar que se aplique un castigo a un ROBOT que ya ha experimentado dificultades y no aprovechar esas dificultades para obtener beneficios. Ejemplos para esta regla incluyen:

- A. un dispositivo físico en el ROBOT de un equipo, cuyo propósito es impedir que su brazo se extienda más allá del límite definido en B, se rompe

después de una colisión con otro ROBOT. No se asigna una infracción al ROBOT, siempre y cuando no utilice esta sobre extensión para anotar ELEMENTOS DE ANOTACIÓN.

- B. un elemento estructural vertical de un ROBOT se rompe por la parte inferior y gira hacia fuera de tal forma que supera el límite impuesto en la parte B. A continuación, el ROBOT se estaciona de tal forma que su extensión bloquea a los ROBOTS adversarios para que no alcancen su PROCESADOR. Se emite una FALTA MAYOR.
- C. un pestillo que impide que un MECANISMO de lanzamiento se extienda por encima del límite definido en A se rompe, permitiendo que el MECANISMO se desplace de forma que quede por encima del plano de otros ROBOTS. El ROBOT utiliza entonces su nueva estatura para pasar por arriba de un defensa y anota así un ALGA en la BARCA. Se emite una FALTA MAYOR.

G416 No dañar el CAMPO. Un ROBOT no puede dañar los elementos del CAMPO.

Infracción: AMONESTACIÓN VERBAL. Si el REFEREE Principal determina que podrían ocurrir daños adicionales, el ROBOT infractor es INHABILITADO. TARJETA AMARILLA si se repite en algún momento del evento. Se podrían exigir acciones correctivas antes de permitir al ROBOT competir en PARTIDOS subsecuentes (por ejemplo, eliminar orillas filosas, retirar el MECANISMO que causó el daño y/o reinspección).

G417 Vigilar la interacción con el CAMPO. Los ROBOTS tienen prohibidas las siguientes interacciones con elementos de ARENA, excepto con las JAULAS (ver la sección [7.4.2 ELEMENTOS DE ANOTACIÓN](#)).

- A. coger o atrapar,
- B. sujetar,
- C. fijar o abrochar (incluyendo el uso de un sujetador de vacío o de gancho para anclar a la alfombra del CAMPO),
- D. enredarse con, y
- E. colgarse de.

Infracción: FALTA MAYOR. Si es en forma REPETIDA o durante más de un MOMENTO, TARJETA AMARILLA. Si el REFEREE Principal determina que podrían ocurrir daños adicionales, el ROBOT infractor es INHABILITADO. Se podrían exigir acciones correctivas antes de permitir al ROBOT competir en PARTIDOS subsecuentes (por ejemplo, eliminar orillas filosas, retirar el MECANISMO que causó el daño y/o reinspección).

G418 Durante TELEOP, no tocar las JAULAS del oponente. Durante el periodo TELEOP, un ROBOT no puede tocar las JAULAS de la ALIANZA oponente.

Infracción: FALTA MAYOR más la ALIANZA oponente recibe el Punto de Ranking de BARCA si se trata de un PARTIDO DE Calificación.

G419 No tocar las ANCLAS. Un ROBOT no puede tocar las ANCLAS. Podrían hacerse excepciones por acciones MOMENTANEAS y sin consecuencias.

Infracción: FALTA MAYOR más la ALIANZA no es elegible para el Punto de Ranking de BARCA si se trata de un PARTIDO DE Calificación.

G420 No tocar la RED y su contenido. Un ROBOT no puede tocar la RED ni las ALGAS anotadas en la RED.

Infracción: FALTA MAYOR. FALTA MAYOR adicional por cada ALGA des-anotada.

G421 1 defensa a la vez. Un ROBOT no puede cruzar desde su lado del CAMPO (es decir, que contenga su ARRECIFE) y terminar en el lado del CAMPO del oponente (es decir, que contenga el ARRECIFE del

oponente) fuera y más allá de las ZONAS DE LA BARCA si los PARACHOQUES de un ROBOT compañero de ALIANZA están completamente al otro lado de las ZONAS DE LA BARCA y en el lado del CAMPO del oponente

Infracción: FALTA MENOR, más FALTA MAYOR adicional por cada 3 segundos que transcurran sin que la acción se corrija.

7.4.4 Interacción con adversarios

Nótese que las reglas [G422](#), [G423](#), [G424](#) son mutuamente exclusivas. Una sola interacción de ROBOT a ROBOT que infrinja más de 1 de estas reglas da lugar a la sanción más punitiva, y sólo a la sanción más punitiva.

G422 ***Mantenerse alejado de otros ROBOTS.** Un ROBOT no puede usar un COMPONENTE fuera de su PERÍMETRO DEL CHASIS (excepto su PARACHOQUES) para hacer contacto con un ROBOT oponente por arriba del PERÍMETRO DEL CHASIS de ese ROBOT Oponente.

Infracción: FALTA MENOR.

Para los propósitos de esta regla, “hacer contacto” implica moverse en dirección de un ROBOT oponente.

En un choque, es posible para ambos ROBOTS iniciar contacto directo.

G423 ***Este no es un evento de combate robótico.** Un ROBOT no puede dañar o perjudicar funcionalmente a un ROBOT adversario de alguna de las siguientes maneras:

- deliberadamente.
- sin importar la intención, no puede iniciar contacto directo, o indirecto usando un ELEMENTO DE ANOTACIÓN CONTROLADO por el ROBOT, pasando por arriba del PERÍMETRO DEL CHASIS de un ROBOT adversario.

Los daños o el deterioro funcional debido al contacto con un ROBOT adversario volcado de cabeza, que no sean percibidos por un REFEREE como intencionales, no constituyen una infracción a esta regla.

Infracción: FALTA MAYOR y TARJETA AMARILLA, o si el ROBOT oponente no puede conducir, entonces FALTA MAYOR y TARJETA ROJA.

La Competencia de Robótica FIRST podría por momentos ser una competencia de contacto y de alto rigor. Las reglas están pensadas para limitar daños severos a ROBOTS, pero, aun así, se recomienda a los equipos construir ROBOTS robustos.

Algunos ejemplos de infracciones a esta regla incluyen, entre otros:

- Un ROBOT deja un brazo extendido, da vuelta para cambiar de dirección y sin querer golpea y daña un COMPONENTE dentro del PERÍMETRO DEL CHASIS de un ROBOT oponente.
- Un ROBOT, tratando de ir repentinamente en dirección contraria, se para sobre un solo par de ruedas, aterriza sobre un robot oponente y daña un componente dentro del PERÍMETRO DEL CHASIS de su oponente.
- Un ROBOT embiste a alta velocidad y/o aplasta repetidamente a un ROBOT adversario y le causa daños. El REFEREE infiere que el ROBOT estaba deliberadamente dañando al robot oponente.

Algunos ejemplos de infracciones a esta regla de dañar a otro ROBOT incluyen, entre otros:

- D. abrir la válvula de presión de un oponente, de forma que pierda aire y la presión baje y
- E. apagar un ROBOT adversario (este ejemplo claramente se hace merecedor de una TARJETA ROJA porque el ROBOT ya no se puede desplazar).

Al finalizar el PARTIDO, el REFEREE Principal podría decidir inspeccionar visualmente un ROBOT para confirmar infracciones a la regla durante un PARTIDO y retirar la infracción si no encuentra evidencia de daño.

Para los propósitos de esta regla, “iniciar contacto” implica moverse en dirección de un ROBOT oponente.

Durante un choque, es posible para ambos ROBOTS iniciar contacto directo.

“Sin poder desplazarse” quiere decir que, a causa del incidente, el CONDUCTOR no puede movilizarse hacia el lugar deseado en un tiempo razonable (generalmente). Por ejemplo, si un ROBOT solamente se puede mover en círculos, o se puede mover en forma extremadamente lenta, se considera que el ROBOT no puede desplazarse.

G424 *No inclinar ni enredar. Un ROBOT no puede, a ojos del REFEREE, conectarse a, inclinar, o enredarse con un ROBOT oponente.

Infracción: FALTA MAYOR y TARJETA AMARILLA, o si el ROBOT oponente no puede conducir, entonces FALTA MAYOR y TARJETA ROJA.

Algunos ejemplos de infracciones a esta regla incluyen, entre otros:

- A. utilizar un MECANISMO en forma de cuña para voltear a los ROBOTS adversarios,
- B. hacer que el PARACHOQUES de un ROBOT entre en contacto con el PARACHOQUES de un oponente que está tratando de enderezarse después de caer boca arriba, haciendo que se vuelva a caer boca arriba, y
- C. provocar que un ROBOT oponente se vuelque boca arriba, haciendo contacto con el ROBOT cuando este se comienza a volcar si, a ojos del REFEREE, dicho contacto pudo evitarse.

Si, a los ojos del REFEREE, se vuelca involuntariamente a un ROBOT como consecuencia de la interacción normal entre ROBOTS, incluyendo choques que provoquen que un ROBOT se vuelque, esto no constituye una infracción a esta regla.

“Sin poder desplazarse” quiere decir que, a causa del incidente, el CONDUCTOR no puede movilizarse hacia el lugar deseado en un tiempo razonable (generalmente). Por ejemplo, si un ROBOT solamente se puede mover en círculos, o se puede mover en forma extremadamente lenta, se considera que el ROBOT no puede desplazarse.

G425 *Límite de 3 segundos para INMOVILIZAR un ROBOT. Un ROBOT no puede INMOVILIZAR a un ROBOT oponente por más de tres (3) segundos. Se considera que un ROBOT está INMOVILIZANDO si impide el movimiento de un ROBOT adversario por contacto, ya sea directo o indirecto (como contra un elemento del CAMPO). El conteo de la duración de una INMOVILIZACIÓN finaliza cuando se cumple alguno de los siguientes criterios:

- A. los ROBOTS se han separado a una distancia de al menos 6 ft. (~183 cm) durante más de 3 segundos,
- B. o uno de los ROBOTS se ha alejado 6 ft. (~183 cm) del lugar donde se inició la INMOVILIZACIÓN durante más de 3 segundos, o bien
- C. el ROBOT QUE INMOVILIZA A OTRO es INMOVILIZADO a su vez por otro ROBOT.

Para los criterios A y B, el conteo del tiempo de INMOVILIZACIÓN se detiene una vez que los ROBOTS están separados por una distancia de 6 pies hasta que la INMOVILIZACIÓN se termina o el ROBOT INMOVILIZADOR se coloca de nuevo a una distancia menor a 6 pies, momento en el que se reanuda el conteo de INMOVILIZACIÓN.

Para el criterio B, el conteo del tiempo de INMOVILIZACIÓN se detiene una vez que cualquiera de los ROBOTS se ha movido 6 pies desde donde se inició la INMOVILIZACIÓN hasta que la INMOVILIZACIÓN termina o hasta que ambos ROBOTS se mueven de nuevo dentro de 6 pies, momento en el cual se reanuda el conteo de INMOVILIZACIÓN.

Infracción: FALTA MENOR, más FALTA MAYOR adicional por cada 3 segundos que transcurran sin que la acción se corrija.

La dirección u orientación del equipo no se toma en cuenta al determinar si un ROBOT se encuentra INMOVILIZADO por otro.

- G426** *Prohibido coludir con otros colegas para interferir con partes del juego. 2 o más ROBOTS que parecen (a ojos del Referee) estar colaborando, no pueden aislar o bloquear cualquier componente importante de un PARTIDO .

Infracción: FALTA MAYOR, más FALTA MAYOR adicional por cada 3 segundos que transcurran sin que la acción se corrija

Algunos ejemplos de infracciones a esta regla incluyen, entre otros:

- A. cerrar el acceso a todos los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN,
- B. confinar a todos los oponentes a un área del CAMPO,
- C. bloquear todo acceso al PROCESADOR y
- D. bloquear completamente el acceso al JAULAS del oponente.

No se considera infracción a esta regla cuando un solo ROBOT se encuentra bloqueando el acceso a un área específica del CAMPO .

2 ROBOTS que se encuentran jugando a la defensa en forma independiente en contra de 2 ROBOTS oponentes no quebrantan esta regla.

- G427** **Protección de ZONA.** Un ROBOT no puede entrar en contacto (directa o indirectamente a través de un ELEMENTO DE ANOTACIÓN y sin importar quién inicie el contacto) con un ROBOT oponente cuyos PARACHOQUES están en contacto con su ZONA DE LA BARCA o ZONA DEL ARRECIFE.

Infracción: FALTA MAYOR.

Se puede penalizar a dos ALIANZAS, si sus ROBOTS entran en contacto entre sí, mientras se encuentran en sus respectivas ZONAS DE BARCA.

- G428** **Protección de JAULAS.** Un ROBOT no puede entrar en contacto (directa o indirectamente a través de un ELEMENTO DE ANOTACIÓN y sin importar quién inicie el contacto) con un ROBOT oponente cuyos PARACHOQUES están en contacto con su JAULA durante los últimos 20 segundos del partido .

Infracción: FALTA MAYOR y a la ALIANZA oponente se le otorga el Punto de Ranking de BARCA

7.4.5 Humanos

G429 * **Prohibido deambular.** Los miembros de los EQUIPOS CONDUCTORES deben permanecer en sus áreas designadas de la siguiente manera:

- A. Los CONDUCTORES y COACHES no pueden tocar nada fuera de su ZONA DE LA ALIANZA,
- B. Los CONDUCTORES deben utilizar la CONSOLA DE OPERACIÓN de la ESTACIÓN del CONDUCTOR a la que estén asignados, tal y como se indica en el cartel del equipo,
- C. Los JUGADORES HUMANOS no pueden tocar nada fuera de la zona en la que empezaron el PARTIDO (es decir, la ZONA DE LA ALIANZA o la ZONA DEL PROCESADOR), y
- D. los TECNÓLOGOS no pueden entrar tocar nada fuera de su área designada.

Excepciones a esta regla:

- E. podrían hacerse por cuestiones
- F. de seguridad, para un JUGADOR HUMANO que se encuentra parcialmente fuera de la ZONA DE LA ALIANZA O LA ZONA DEL PROCESADOR,
- G. y en casos MOMENTANEOS, involuntarios y sin consecuencias.

Infracción: FALTA MENOR

La intención del inciso B es prevenir el riesgo de que una persona caminando en la ZONA DE LA ALIANZA se tropiece con los cables conectados a la CONSOLA DE OPERACIÓN. En lugar de penalizar al EQUIPO CONDUCTOR por salir de un área designada, preferimos ofrecer lineamientos generales sobre el uso de la CONSOLA DE OPERACIÓN en la ZONA DE LA ALIANZA. No habrá repercusiones si el miembro del equipo se mantiene cerca de su ESTACIÓN DEL CONDUCTOR. Sin embargo, si un miembro del EQUIPO CONDUCTOR se coloca a una distancia aproximada mayor a la mitad del ancho de la ESTACIÓN DEL CONDUCTOR mientras utiliza su CONSOLA DE OPERACIÓN, podría ser penalizado.

G430 * **COACHES y otros equipos: entreguen los controles.** Solamente los CONDUCTORES y/o los JUGADORES HUMANOS de un equipo pueden operar al ROBOT. La excepción sería la activación del botón E-Stop o A-Stop por parte de un COACH.

Infracción: FALTA MAYOR. TARJETA ROJA si es más que MOMENTANEO.

Podrían hacerse excepciones antes de un PARTIDO por causa de conflictos mayores, por ejemplo, celebraciones religiosas, exámenes escolares importantes, problemas con el transporte, etc.

G431 * **EQUIPOS CONDUCTORES, vigilen su alcance.** Los EQUIPOS CONDUCTORES no pueden extender ninguna parte del cuerpo en el DUCTO.

Infracción: FALTA MENOR.

G432 * **Humanos: utilicen los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN como se indica.** Los EQUIPOS CONDUCTORES no pueden utilizar deliberadamente los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN para intentar incrementar o disminuir el nivel de dificultad de los elementos del CAMPO.

Infracción: FALTA MAYOR.

Un ejemplo de infracción de esta regla es cuando un JUGADOR HUMANO utiliza un ALGA para afectar a un ROBOT oponente.

G433 *Entrega de **ELEMENTOS DE ANOTACIÓN** Los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN pueden introducirse al CAMPO solamente de las siguientes maneras:

- A. Los CORALES sólo pueden introducirlos JUGADORES HUMANOS o CONDUCTORES al CAMPO a través de la ESTACIÓN DE CORAL y
- B. las ALGAS sólo pueden introducir las JUGADORES HUMANOS al CAMPO en su ZONA DEL PROCESADOR.

Infracción: FALTA MAYOR.

G434 ***COACHES, no tocar los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN.** Excepto por razones de seguridad, los COACHES no pueden tocar los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN.

Infracción: FALTA MENOR.

7.5 Después del PARTIDO

G501 ***Salir inmediatamente.** Los miembros de los EQUIPOS CONDUCTORES no pueden causar retrasos al inicio del PARTIDO siguiente, a los descansos programados o a otras actividades del CAMPO.

Infracción: AMONESTACIÓN VERBAL. TARJETA AMARILLA si se repite en cualquier momento del evento.



8 Reglas de Construcción de los ROBOTS(R)

Las reglas que aparecen más abajo explícitamente abordan los temas legales y los materiales, así como el uso de partes y materiales en un ROBOT participante de REEFSCAPE. Un ROBOT es un ensamblaje electromecánico que ha sido construido por un equipo de la Competencia de Robótica FIRST para participar en los juegos de la temporada en curso e incluye todos los sistemas básicos que se requieren: corriente eléctrica, comunicaciones, control, PARACHOQUES, y el movimiento en el CAMPO. El PARACHOQUES es un ensamblaje protector diseñado para unirse al exterior del ROBOT, construido de acuerdo con las especificaciones de la sección [8.4 Reglas de los PARACHOQUES](#).

Existen muchas razones que explican la estructura de las reglas incluyendo seguridad, confiabilidad, paridad, creación de un reto razonable al diseño, apego a estándares profesionales, impacto en la competencia y compatibilidad con el [Kit de Partes \(Kit of Parts o KOP\)](#). El KOP es el conjunto de objetos de la Lista del Kit de Kickoff que se distribuye a cada equipo a través de FIRST Choice en la temporada en curso o por pago previo (excepto por los costos de envío) con un Voucher de Donación de Producto (Product Donation Voucher o PDV) de la temporada en curso.

Otro propósito de estas reglas es establecer todos los sistemas activos de mando y todas las fuentes de energía para los ROBOTS (ej. baterías, compresores, motores, servos, cilindros y sus controles) a partir de un esquema bien definido de opciones. Lo anterior con el fin de asegurar que todos los equipos tengan acceso a los mismos recursos de activación y que los Inspectores puedan evaluar en forma precisa y eficiente la legalidad de cada parte.

Los ROBOTS están formados por COMPONENTES y MECANISMOS. Un COMPONENTE es cualquier parte en su configuración más básica, que no puede ser desensamblada sin dañar o destruir la parte o alterar su función. Un MECANISMO es un conjunto de COMPONENTES que proporciona una funcionalidad específica al ROBOT. Un MECANISMO puede desensamblarse (y reensamblarse otra vez) en COMPONENTES individuales sin que las partes sufran daño alguno.

Muchas reglas en esta sección hacen referencia a objetos Commercial-Off-The-Shelf o COTS (quiere decir que son objetos que se pueden comprar y no se les hace modificación alguna). Un COTS debe ser una parte estándar (es decir, que no fue mandada a hacer especialmente) y que cualquier equipo puede obtener o comprar a través de un PROVEEDOR. Para ser considerado un producto COTS, el COMPONENTE o MECANISMO debe encontrarse en su estado original, sin modificaciones o alteraciones (salvo por la instalación o modificación de software). Se consideran también COTS, y pueden, por tanto, ser utilizados, productos discontinuados o no disponibles pero que se encuentran en las condiciones originales en las que el PROVEEDOR los ha entregado.

Ejemplo 1: Un equipo ordena dos (2) pinzas de agarre para ROBOT de RoboHands Corp. y recibe ambas piezas. Almacenan 1 para utilizarla más tarde. A la otra le taladran pequeños agujeros para reducir su peso. La primera pinza se considera una pieza COTS, pero la segunda se considera ya una PIEZA MODIFICADA, pues ha sufrido una alteración.

Ejemplo 2: Un equipo obtiene planos disponibles al público de un módulo regulador que vende Wheels-R-Us Inc. en forma normal. El equipo va al taller "We-Make-It, Inc." y manda hacer una copia del producto. La pieza fabricada NO es un producto COTS porque la compañía We-Make-It, Inc. no lo maneja en forma estándar como parte de su inventario.

Ejemplo 3: Un equipo obtiene, durante la pre-temporada y a través de una publicación profesional, dibujos (planos) de diseño disponibles para todo el

mundo y los utiliza para fabricar una caja de cambios para su ROBOT durante el periodo de construcción, después del Kickoff. Los planos de diseño se consideran un artículo COTS y pueden utilizarse como "materia prima" para armar la caja de cambios. La caja de cambios terminada es una PIEZA MODIFICADA, y no un producto COTS.

Ejemplo 4: Una pieza COTS a la que se le han añadido marcas de etiquetado no funcionales seguiría considerándose una pieza COTS, pero una pieza COTS a la que se han añadido orificios de montaje específicos para el dispositivo, es una PIEZA MODIFICADA.

Ejemplo 5: Un equipo tiene un procesador COTS de mono circuito versión 1.0, que ya no se puede conseguir en el mercado. Solamente pueden comprar un procesador COTS de mono circuito versión 2.0. Si el procesador COTS de mono circuito versión 1.0 es funcionalmente equivalente a su condición original, sí podrá utilizarse.

Ejemplo 6: Un equipo tiene una caja de cambios COTS que ya ha sido descontinuada. Si la caja de cambios COTS es funcionalmente equivalente a su condición original, sí puede utilizarse.

Un PROVEEDOR es una fuente legítima de productos COTS que cumple todos los criterios que se enuncian a continuación:

- A. tiene un número de contribuyente (Federal Tax Identification number). Si se trata de un PROVEEDOR fuera de los Estados Unidos, debe tener una identificación o licencia similar de parte del gobierno de su país de origen, que valide y establezca su estatus de negocio legítimo operando dentro del país.
- B. no se trata de una "subsidiaria de propiedad total o exclusiva" de un equipo o varios equipos de la Competencia de Robótica FIRST. Aunque podría darse el caso de que algunos individuos tengan afiliación con el equipo y el PROVEEDOR, las actividades de negocio del PROVEEDOR y las actividades del equipo deben de estar totalmente separadas.
- C. debe mantener un inventario o capacidad de producción suficiente para surtir pedidos (es decir, no solo pedidos por parte de equipos de FIRST) en un plazo de 5 días laborables a partir de la recepción de una orden de compra válida. Se reconoce que ciertas circunstancias inusuales (tales como una interrupción global en la cadena de suministro y/o 1,000 pedidos simultáneos de los equipos de FIRST solicitando la misma pieza al mismo PROVEEDOR) pueden causar retrasos atípicos en el envío, incluso en el caso de PROVEEDORES grandes. Retrasos como este serán excusados. Nótese que este criterio podría no aplicar a artículos hechos a la medida cuando la fuente es, al mismo tiempo, un PROVEEDOR y un fabricante de artículos a la medida.

Por ejemplo, un PROVEEDOR podría vender bandas flexibles que el equipo necesita para el sistema de conducción. El PROVEEDOR corta las bandas a la medida, aunque las consigue de un inventario estándar de material típicamente disponible, y lo suelda para cerrar la banda antes de enviarlo al equipo. Cortar y cerrar la banda le toma al PROVEEDOR dos semanas. Esto podría considerarse una PIEZA MODIFICADA, y el tiempo de entrega de dos semanas es aceptable. Alternativamente, el equipo podría decidir crear las bandas. Para cumplir con este criterio, el PROVEEDOR solo tendría que enviar al equipo el material de la banda (producto COTS) en un plazo de cinco días hábiles y el equipo se encargaría de cortar y unir los extremos de la banda.

- D. todos los productos están igualmente disponibles para los equipos de la Competencia de Robótica *FIRST*. Un PROVEEDOR no puede limitar las cantidades disponibles o la venta de producto a un número selecto de equipos de la Competencia de Robótica *FIRST*.

Esto es con el propósito de dar acceso a todos los equipos a fuentes legítimas de recursos, evitando que organizaciones específicas provean de partes a un grupo limitado de equipos, esquivando así las reglas de contabilidad de costos.

FIRST desea que los equipos tengan a su disposición la mayor variedad posible de opciones legítimas para conseguir partes, y que obtengan partes COTS de fuentes que les ofrezcan los mejores precios con el mejor servicio posible. Los equipos también necesitan protegerse de retrasos de disponibilidad de la partes que afecten potencialmente su capacidad de completar su ROBOT. La temporada de construcción es corta, así que el PROVEEDOR debe conseguir los productos, en especial aquellos especialmente ordenados *para FIRST*, con anticipación.

Idealmente, los PROVEEDORES seleccionados deberían tener distribuidores nacionales (por ej. Home Depot, Lowes, MSC, McMaster-Carr, etc.). Recuerden, los eventos de la Competencia de Robótica *FIRST* no siempre se llevan a cabo cerca de nuestros lugares de origen y cuando falla alguna parte del ROBOT es crítico poder conseguir materiales de reemplazo.

Una PIEZA MODIFICADA es cualquier COMPONENTE o MECANISMO que ha sido alterado, construido, moldeado, fabricado, creado, cortado, tratado térmicamente, mecanizado, fabricado, modificado, pintado, producido, revestido o conjurado parcial o completamente en la forma final en la que se utilizará en el ROBOT.

Nótese que es posible utilizar un artículo (normalmente materias primas) que no cae bajo la categoría de COTS o de PIEZA MODIFICADA. Por ejemplo, una parte de aluminio de 20 ft. (~610 cm) que ha sido cortada en piezas de 5 ft. (~152 cm) para almacenaje o transporte, no se considera COTS (no se encuentra como originalmente la entregó el PROVEEDOR) ni PIEZA MODIFICADA (los cortes no se hicieron con anterioridad para que formara parte del ROBOT final).

Durante la Inspección, se le podría solicitar a los equipos que muestren documentos que comprueban la legalidad de artículos que no son parte del listado KOP de REEFSCAPE, cuando una regla especifique límites para una parte legal (por ej. artículos neumáticos, límites actualizados, COTS electrónicos, etc.).

Algunas de estas reglas utilizan requerimientos para las partes en unidades anglosajonas. Si el equipo tiene alguna pregunta acerca de la legalidad de la equivalencia métrica de una parte, favor de enviar la pregunta al equipo de Kit de partes de la Competencia de Robótica *FIRST* a frcparts@firstinspires.org para obtener una decisión oficial. Para solicitar la inclusión de dispositivos alternos en futuras temporadas de la Competencia de Robótica *FIRST*, favor de contactar a frcparts@firstinspires.org con las especificaciones del artículo.

Se recomienda a los equipos que reconozcan el apoyo de mentores y patrocinadores corporativos, mostrando en un letrero el nombre de su escuela, de sus mentores y patrocinadores, así como sus logos (o el nombre de la organización).

La Competencia de Robótica *FIRST* podría por momentos ser una competencia de contacto y de alto rigor. Las reglas están dirigidas a limitar daños severos a los ROBOTS, pero, aún así, se recomienda a los equipos construir ROBOTS robustos.

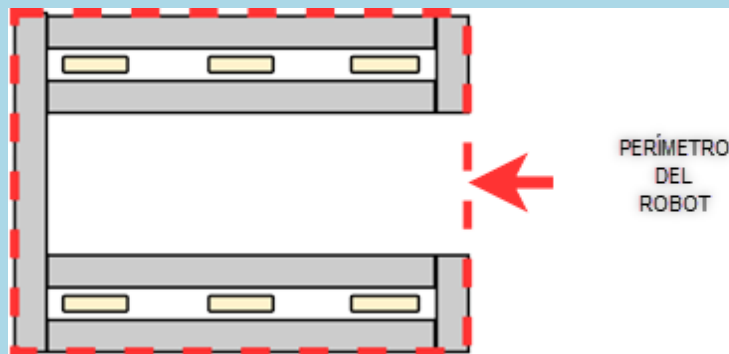
8.1 Diseño General del ROBOT

- R101 *EI PERÍMETRO DEL ROBOT debe estar fijo.** El PERÍMETRO DEL ROBOT (excluyendo los PARACHOQUES) debe de encontrarse dentro de la ZONA DEL PARACHOQUES y establecido en la CONFIGURACIÓN INICIAL del ROBOT, en forma fija y no articulada a los elementos de la estructura del ROBOT. No se consideran parte del PERÍMETRO DEL ROBOT las pequeñas protuberancias menores a $\frac{1}{4}$ in. (~6 mm) tales como cabezas de tornillos, puntas de broches, cuentas de soldadura y remaches.

Para determinar cuánto mide el PERÍMETRO DEL ROBOT, hay que rodear la ZONA DE PARACHOQUES del ROBOT con un trozo de hilo (excluyendo los PARACHOQUES) en la forma que se describe en la regla [R405](#), tensando el hilo. El hilo delinea el PERÍMETRO DEL ROBOT.

Ejemplo: El chasis de un ROBOT tiene forma de "V", con una brecha grande entre los elementos del chasis que se encuentran al frente del ROBOT. Al rodear el chasis con hilo bien tensado, el hilo se extiende a lo largo de la brecha y el PERÍMETRO DEL ROBOT formando un rectángulo de 4 lados.

Figura 8-1 Ejemplo de PERÍMETRO DEL ROBOT



- R102 *PARA LA CONFIGURACIÓN INICIAL – no se permiten las sobreposiciones.** En la CONFIGURACIÓN INICIAL (la configuración física en la que un ROBOT comienza un PARTIDO), ninguna parte del ROBOT debe extenderse fuera de la proyección vertical del PERÍMETRO DEL ROBOT (es decir, por arriba del ROBOT), con excepción de sus PARACHOQUES y pequeñas protuberancias como cabezas de tornillos, puntas de broches, remaches, nudos de cables, etc.

Si un ROBOT se diseña como es debido y se apoya cada uno de sus lados a una pared vertical (en su CONFIGURACIÓN INICIAL y sin los PARACHOQUES), solamente el PERÍMETRO DEL ROBOT (o mínimas protuberancias) estará en contacto con la pared.

La tolerancia para protuberancias mínimas en esta regla tiene el propósito de permitir protuberancias menores sobresaliendo del PERÍMETRO DEL CHASIS y de la superficie de la sección transversal.

Si un ROBOT utiliza MECANISMOS intercambiables como se menciona en la regla [I103](#), los equipos deben estar preparados para comprobar que cumplen con esta reglas y la regla [R105](#) en todas las configuraciones.

- R103 *Límite de peso del ROBOT.** El peso del ROBOT no puede exceder las 115 lbs. (~52 kg). Al determinar el peso, se pesan juntos la estructura básica del ROBOT y todos los elementos de todos los MECANISMOS adicionales que podrían utilizarse en una sola configuración del ROBOT (ver la regla [I103](#)).

Para propósitos de cumplimiento con las limitaciones de peso, se excluyen las siguientes piezas:

- A. PARACHOQUES del ROBOT
- B. la batería del ROBOT y la mitad que le corresponde del cable Anderson (incluyendo no más de 12 in. (~30 cm) de cable por pierna, sus terminales de cable, tornillos de conexión y aislante), y
- C. etiquetas utilizadas para los sistemas de detección de la ubicación si el evento las proporciona.

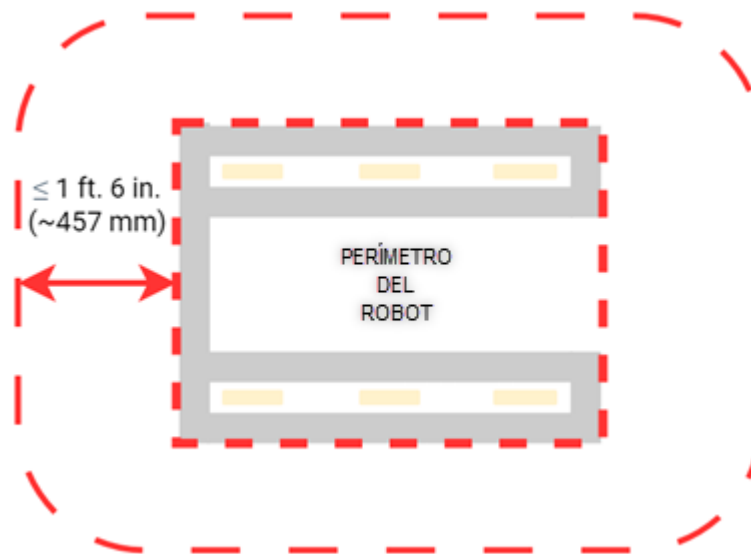
R104 CONFIGURACIÓN INICIAL – tamaño máximo. La configuración inicial de un ROBOT no puede tener un PERÍMETRO DEL ROBOT que mide más de 120 pulg. (~304 cm) y no puede medir más de 3 pies y 6 pulgadas. (~106 cm) de altura.

Se recomienda tener en cuenta el tamaño del ROBOT en su carrito y asegurarse que cabrá al pasar a través de las puertas del CAMPO y otras puertas. También será importante asegurarse que el ROBOT cabe en una caja de envío, en el vehículo de transporte, etc.

Tómese en cuenta que las reglas contenidas en la sección [8.4 Reglas de los PARACHOQUES](#) podrían imponer restricciones adicionales al diseño del ROBOT.

R105 *Límites de extensión del ROBOT. Los ROBOTS no pueden extenderse más de 1 pie y 6 pulgadas (~457 mm) más allá de la proyección vertical de su PERÍMETRO DEL ROBOT.

Figura 8-2 Extensión alrededor del PERÍMETRO DEL ROBOT



Durante la Inspección, los equipos deben demostrar que el ROBOT cumple con esta regla. Se pueden implementar restricciones con hardware o con software.

Consulte la sección [7.4.3 ROBOT](#) de restricciones de altura y extensión para las distintas zonas del CAMPO.

8.2 Seguridad y Prevención de Daños al ROBOT

R201 *No escarbar en la alfombra. La superficie de los dispositivos de tracción no debe estar hecha con elementos que pudieran causar daños a la ARENA (por ej. metal, papel de lija, clavos inflexibles, abrazaderas, velcros o elementos similares). Los dispositivos de tracción incluyen todas las partes del ROBOT diseñadas para transmitir cualesquiera fuerzas de propulsión y/o frenado entre el ROBOT y la alfombra del CAMPO.

- R202** *No utilizar puntas filosas. Las protuberancias y superficies expuestas del ROBOT no deben representar un riesgo para los elementos de la ARENA (incluyendo lo ELEMENTOS DE ANOTACIÓN) o las personas.
- R203** *Seguridad en general. Las partes del ROBOT no pueden estar hechas con materiales peligrosos, representar un riesgo, causar condiciones riesgosas o interferir con la operación de otros ROBOTS.

Ejemplos de artículos que podrían violar esta regla incluyen entre otras:

- A. escudos, cortinas o cualquier otro dispositivo o material diseñado o utilizado para obstruir o limitar la visión de cualquier miembro del EQUIPO CONDUCTOR y/o interferir con su capacidad de controlar con seguridad su ROBOT,
- B. bocinas, sirenas, bocinas neumáticas u otros dispositivos auditivos que generen sonidos que pudiesen convertirse en una distracción,
- C. cualquier dispositivo o decoración destinado específicamente a interferir con las capacidades de detección remota de otro ROBOT, incluidos los sistemas de visión, los telémetros acústicos, los sonares, los detectores de proximidad por infrarrojos, etc. (por ejemplo, incluyendo imágenes en su ROBOT que utilicen o imiten los AprilTags 36h11),
- D. rayos láser expuestos que no sean Clase I,
- E. gases inflamables,
- F. cualquier dispositivo que pueda producir flamas o fuegos pirotécnicos,
- G. fluidos o artículos hidráulicos,
- H. interruptores o contactos que contienen mercurio líquido,
- I. circuitos utilizados para crear voltajes mayores a 24 voltios,
- J. cualquier lastre o contrapeso que no se encuentre lo suficientemente afianzado, incluyendo lastre suelto como arena, balines, etc. y que pueda aflojarse durante un PARTIDO,
- K. materiales peligrosos expuestos o sin tratamiento utilizados en el ROBOT (ej. pesos de plomo). Estos materiales podrían ser permitidos si se pintan, encapsulan o sellan para prevenir contacto. Estos materiales no pueden ser trabajados a máquina en forma alguna durante un evento.
- L. sellador de llantas, y
- M. fuentes de iluminación de alta intensidad en el ROBOT (por ej. LEDs ultra brillantes comercializados como de "nivel militar" o "defensa propia") solo pueden encenderse por un tiempo muy corto para apuntar a algo; preferiblemente se deben cubrir para evitar su exposición hacia los participantes. Cualquier queja acerca del uso de este tipo de fuentes de iluminación la hará sujeto de re-inspección y posiblemente de inhabilitación.

- R204** *Deje los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN en el CAMPO. Debe ser posible retirar los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN del ROBOT, así como retirar el ROBOT de los elementos del CAMPO mientras este se encuentra INHABILITADO y apagado.

Los ROBOTS no son re-activados después del PARTIDO, así que los equipos deben asegurarse de que los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN y los ROBOTS pueden ser retirados de forma rápida, simple y segura.

Se recomienda a los Equipos tomar en consideración esta regla [G501](#) al desarrollar sus ROBOTS.

- R205** *No contaminar el CAMPO. Se pueden utilizar lubricantes solamente para reducir la fricción dentro del ROBOT. Los lubricantes no deben contaminar el CAMPO u otros ROBOTS.
- R206** *No meterse con los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN. Los elementos del ROBOT que probablemente entren en contacto con un ELEMENTO DE ANOTACIÓN no pueden potencialmente dañar al ELEMENTO DE ANOTACIÓN.

Los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN sufrirán una cantidad razonable de daño, como por ejemplo rasguños y marcas, así como desgaste a causa del manejo de los ROBOTS. Se prohíbe perforar, hacer ranuras en o arrancar pedazos de los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN en forma rutinaria.

8.3 Restricciones en Presupuesto y Calendario de Fabricación

- R301** *Límite del costo de un artículo o dispositivo individual. Ninguna parte que no sea KOP, así como ningún software, podrá tener un Valor Justo de Mercado mayor a \$600 USD. El costo total de los COMPONENTES que se compran a granel puede exceder los \$600 USD siempre y cuando el costo de un COMPONENTE individual no exceda esta cantidad.

Los equipos deben estar preparados para mostrar a los inspectores la documentación del Valor Justo de Mercado (FMV por sus siglas en inglés, "Fair Market Value") para cualquier COMPONENTE que parezca estar en el rango del límite de 600 dólares.

La placa de interconexión IMU MXP de Analog Devices, N/P ADIS16448, no tiene un FMV publicado. Sin embargo, se considera un dispositivo que cumple con esta regla, independientemente de su valor FMV real.

El Valor Justo de Mercado de una pieza COTS es el precio definido por el PROVEEDOR para la pieza o para un reemplazo con idéntica funcionalidad. Este precio debe estar disponible para todos los equipos de la Competencia de Robótica FIRST durante la temporada de construcción y competición (es decir, precios de promoción durante cortos periodos o cupones no reflejan un Valor Justo de Mercado); sin embargo, es suficiente que los equipos hagan un esfuerzo de buena fe para determinar el precio de la pieza. No se espera que monitoreen, por ejemplo, la fluctuación de los precios de las piezas del ROBOT a lo largo de la temporada. El Valor Justo de Mercado es el costo de la pieza misma sin incluir aranceles, impuestos, costos de envío u otros costos que pueden variar según la zona geográfica.

El FMV del software COTS es el precio, fijado por el PROVEEDOR, para licenciar el software (o componente del software) que se ejecuta en el ROBOT durante el período que va desde el Kickoff hasta el final del Campeonato FIRST. El Valor Justo de Mercado de una licencia de software utilizada en el ROBOT y que se consigue sin costo alguno, incluyendo el KOP virtual, es \$0.

El FMV de PARTES MODIFICADAS es el valor del material y/o la mano de obra, excepto la mano de obra de los miembros del equipo (incluyendo empleados del patrocinador que son miembros del equipo), miembros de otros equipos, y/o Talleres de Máquinas del evento. Los costos de materiales se registran como el costo de cualquier cantidad disponible a la compra, que se puede utilizar para construir la parte individual (es decir, el material crudo disponible a la compra es mayor a la PIEZA MODIFICADA).

Ejemplo 1: Un equipo ordena de una compañía un soporte a la medida, de acuerdo con las especificaciones del equipo. En este caso aplican el costo del material de la compañía y la mano de obra que cobran.

Ejemplo 2: Un equipo recibe como donación un sensor. La compañía normalmente vendería esta pieza por \$450 USD, lo cual representa su Valor Justo de Mercado.

Ejemplo 3: Un equipo compra existencias de barra de titanio por \$400 USD y lo lleva a un taller local de maquinaria para que lo modifiquen. El taller no se considera un Patrocinador del equipo, pero les da una donación de dos 2 horas de mano de obra adicional. El equipo debe incluir el costo estimado de la mano de obra como si lo hubiesen pagado al taller y agregarlo a los \$400 USD.

Ejemplo 4: Un equipo compra existencias de barra de titanio por \$400 USD y lo lleva a un taller local de maquinaria, reconocido como Patrocinador del equipo, para que lo modifiquen. Si a los operadores de las máquinas se les considera miembros del equipo, los costos de mano de obra no aplican. El costo total de la pieza sería de \$400 USD.

Lo mejor que pueden hacer los equipos es formar relaciones con tantas organizaciones como sea posible. Se recomienda dar reconocimiento a las compañías que prestan su apoyo a los equipos, ya sea como Patrocinadores o miembros de estos, aún si el involucramiento como Patrocinadores se limita a la donación de mano de obra para la fabricación.

Ejemplo 5: Un equipo compra existencias de barra de titanio por \$400 USD y otro equipo lo modifica. El costo total de la pieza sería de \$400 USD.

Ejemplo 6: Un equipo compra un artefacto en una venta de garaje o en una subasta en línea por \$300, pero existe un PROVEEDOR que vende ese mismo artefacto por \$700. El Valor Justo de Mercado es de \$700.

Si una pieza COTS es parte de un sistema modular que se puede ensamblar en formas variadas, cada módulo individual debe ajustarse a las restricciones de precio definidas en la regla .

Si los módulos han sido diseñados para una sola configuración, y el ensamblaje funciona solamente con esa configuración, entonces el costo total del ensamblaje incluyendo todos los módulos deberá ajustarse a las restricciones de precio definidas en esta regla .

En resumen, si un PROVEEDOR vende un sistema o un kit, el equipo debe utilizar el Valor Justo de Mercado del sistema o kit completo y no el valor de los COMPONENTES sueltos.

Ejemplo 7: El PROVEEDOR A vende un engranaje que se puede utilizar con diferentes juegos de engranaje y puede acoplarse a dos diferentes motores que él mismo vende. Un equipo compra el engranaje, un juego de engranes y un motor y los ensambla juntos. Cada parte se considera en forma separada para determinar el Valor Justo de Mercado, ya que las piezas compradas se pueden utilizar en configuraciones diversas.

Ejemplo 8: El PROVEEDOR B vende un ensamblaje de brazo robótico que el equipo quiere utilizar. Sin embargo, este cuesta \$630 USD, así que no lo pueden

utilizar. El PROVEEDOR vende la “mano”, “muñeca” y “brazo” en forma de ensamblajes separados, a un precio de \$210 USD cada uno. Un equipo desea comprar los tres ensamblajes por separado, para después re ensamblarlos. Esto no sería legal, pues en realidad estarían comprando y utilizando el ensamblaje completo, que tiene un Valor Justo de Mercado de \$630 USD.

Ejemplo 9: El PROVEEDOR C vende un juego de ruedas o módulos de ruedas que se utilizan normalmente en grupos de 4. Las ruedas o módulos se pueden utilizar en otras cantidades y configuraciones. Un equipo compra 4 y las utiliza en la configuración más común. Cada parte se considera en forma separada para determinar el Valor Justo de Mercado, ya que las piezas compradas se pueden utilizar en configuraciones diversas.

R302 *MECANISMO PRINCIPAL, sólo de este año. No se permiten MECANISMOS PRINCIPALES, tal y como se definen en [101](#), creados antes del Kickoff.

Ni esta norma, ni el lenguaje de este recuadro azul definen porcentajes o métricas específicas sobre qué parte de un MECANISMO PRINCIPAL debe construirse después del Kickoff. Esta regla espera y requiere la evaluación honesta del equipo sobre si construyeron los MECANISMOS PRINCIPALES de su ROBOT después del Kickoff.

Cualquier intento abusar de los vacíos en la definición de un MECANISMO PRINCIPAL, con el fin de eludir o burlar este requerimiento, va en contra del espíritu de la regla y de la Competencia de Robótica *FIRST*. Ejemplos de abuso incluyen:

- A. Preensamblar gran parte de un MECANISMO PRINCIPAL antes del Kickoff, uniendo esos ensamblajes después de la inauguración.
- B. Retirar un pequeño COMPONENTE de un MECANISMO PRINCIPAL antes del Kickoff de forma que deje de ser un MECANISMO PRINCIPAL, reemplazándolo por otro después del Kickoff.

R303 *Crear nuevos diseños y software, a menos que sean públicos. El software del ROBOT y los diseños creados antes del inicio de la competencia sólo están permitidos si los archivos fuente (información completa suficiente para producir el diseño) están disponibles públicamente antes del Kickoff.

Ejemplo 1: Un equipo se da cuenta de que la transmisión que diseñó y construyó en el otoño es perfecta para manejar el brazo del ROBOT. Construyen una copia exacta de la transmisión a partir de los planes de diseño originales y se la colocan al Robot. Esto estaría prohibido, ya que la transmisión – construida durante la temporada de competencia – fue construida en base a diseños desarrollados antes del Kickoff.

Ejemplo 2: Un equipo desarrolló un sistema de manejo omnidireccional para la competencia de 2019. En julio de 2019, refinaron y mejoraron el software de control (en lenguaje C++) para obtener mayor precisión y capacidades adicionales. Deciden utilizar un sistema similar para la competencia de REEFSCAPE. Copiaron secciones grandes de código sin modificaciones al software de control del ROBOT, también en lenguaje C++. Esto sería una infracción a la restricción al calendario de restricción, y, por lo tanto, no es permitido.

Ejemplo 3: El mismo equipo decide utilizar LabVIEW como su ambiente de software en REEFSCAPE. Después del Kickoff, utilizan el código C++ previamente desarrollado como referencia para los algoritmos y cálculos necesarios para implementar su solución de control omnidireccional. Dado que desarrollaron nuevo código de LabVIEW al portar sus algoritmos, esto está permitido.

Ejemplo 4: Un equipo diferente desarrolla una solución similar durante el otoño y planea utilizar el software que desarrolló en su ROBOT competidor. Después de completar el software, lo publican en un foro accesible al público y así el código está disponible para todos los equipos. Ya que utilizaron un software disponible al público antes del Kickoff, pueden utilizarlo en su ROBOT.

Ejemplo 5: Un equipo desarrolla una transmisión antes del Kickoff. Después de completar el software, lo publican en un foro accesible al público y así el código está disponible para todos los equipos. Ya que el diseño se encontraba disponible al público antes del Kickoff, pueden utilizar su diseño para crear una transmisión idéntica, fabricada después del Kickoff, para utilizar en su ROBOT de REEFSCAPE.

R304 *Durante el evento, trabajar solamente durante las horas que los pits se encuentran abiertos. Durante un evento en el que participa un equipo (sin importar si el equipo se encuentra físicamente en el lugar del evento o no), el equipo no puede trabajar en su ROBOT o en los elementos de su ROBOT fuera de las horas que los pits se encuentran abiertos, excepto en los siguientes casos:

- A. CONSOLAS DE OPERACIÓN, PARACHOQUES, conjuntos de baterías (como se describe en [R103-B](#)),
- B. Partes COTS con modificaciones menores (fijación de conectores, montaje de artículos COTS según las instrucciones del fabricante, etiquetado o decoración, etc.)
- C. desarrollo de software, y
- D. carga de baterías.

Para los propósitos de esta regla, los eventos oficiales darán comienzo de la siguiente forma:

- Campeonatos Regionales, Distritales y Campeonato FIRST: al inicio del primer periodo designado como Carga en Marcha, de acuerdo con el Programa Público. Si el Programa Público no se encuentra disponible o no existe un periodo designado como Carga en Marcha, los eventos darán comienzo a las 4pm el día anterior a la apertura de los pits.
- Eventos Distritales: al abrir los pits

Ejemplos de actividades prohibidas de acuerdo con esta regla incluyen:

- A. trabajar en el ROBOT en el taller del equipo después que la carga para el evento ha comenzado,
- B. trabajar en partes del ROBOT en el hotel del equipo, durante la noche, y
- C. producir partes del ROBOT durante la noche, ya sea utilizando una impresora 3D o cualquier otro método automatizado de manufactura.

Es importante señalar que las reglas [E107](#) y [E401](#) imponen restricciones adicionales al tiempo de trabajo en el ROBOT o en los materiales del ROBOT mientras se asiste a un evento.

Uno de los propósitos de la regla es procurar condiciones equitativas entre los equipos que tienen que hacer viajes más largos a los eventos y aquellos que viven cerca (los equipos más cercanos tendrían ventaja pues tendrían acceso a trabajar en su ROBOT hasta el momento de participar en el evento).

8.4 Reglas de los PARACHOQUES

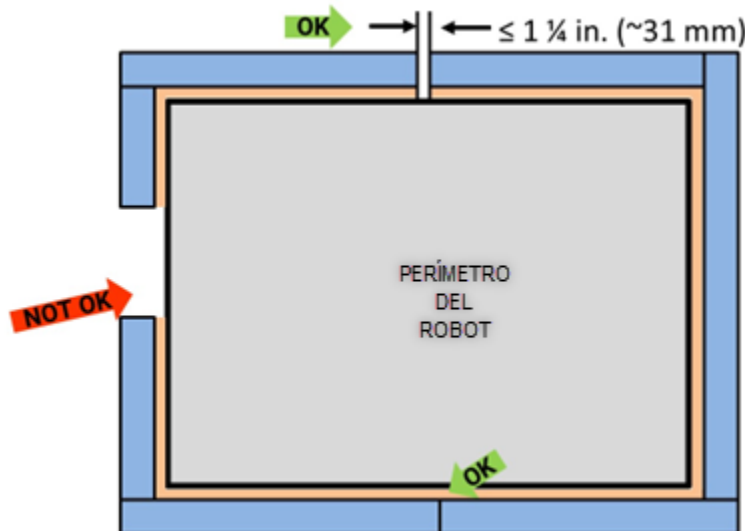
Un PARACHOQUES es un ensamblaje obligatorio que se coloca al armazón del ROBOT. Los PARACHOQUES protegen a los Robots de dañar a o ser dañados por otros Robots y elementos del CAMPO.

En la sección titulada Recursos Mecánicos de la página web [Recursos Técnicos](#), se encuentra una guía de PARACHOQUES con información adicional sobre materiales y diseño, basada en las mejores prácticas históricas. Los equipos también pueden consultar las [instrucciones del KitBot](#) para saber paso a paso cómo construir parachoques para el KitBot.

Todas las dimensiones especificadas en esta sección son nominales y se medirán durante la inspección con una tolerancia de ¼ pulg. (~6 mm) a menos que se especifique lo contrario. Esto significa que los máximos especificados tienen una tolerancia de + ¼ pulg. y los mínimos especificados tienen una tolerancia de - ¼ pulg. Se recomienda a los equipos a diseñar según la medida nominal y reservar la tolerancia para desviaciones inesperadas como errores de fabricación o apilamiento de tolerancias.

R401 *PARACHOQUES deben proteger todas las esquinas. Es obligatorio que los ROBOTS utilicen PARACHOQUES para proteger todas las orillas del PERÍMETRO DEL ROBOT. Se permiten huecos de menos de 1 ¼ in. (~31 mm) entre segmentos adyacentes siempre que se rellenen todas las esquinas según [R406](#).

Figura 8-3 Requisitos de cobertura de los PARACHOQUES



R402 *Construcción de los PARACHOQUES. Los PARACHOQUES deben constar de lo siguiente:

- A. Acollado - Un mínimo de 2 ¼ pulg. (~58 mm) de profundidad de acolchado de espuma, de al menos 4 ½ pulg. (~114 mm) de altura, formados por bloques sólidos, láminas o varillas apiladas de uno o más de los siguientes materiales:
 - i. Tubos de espuma (de los que se utilizan para jugar en la piscina), huecos o macizos o varilla de soporte

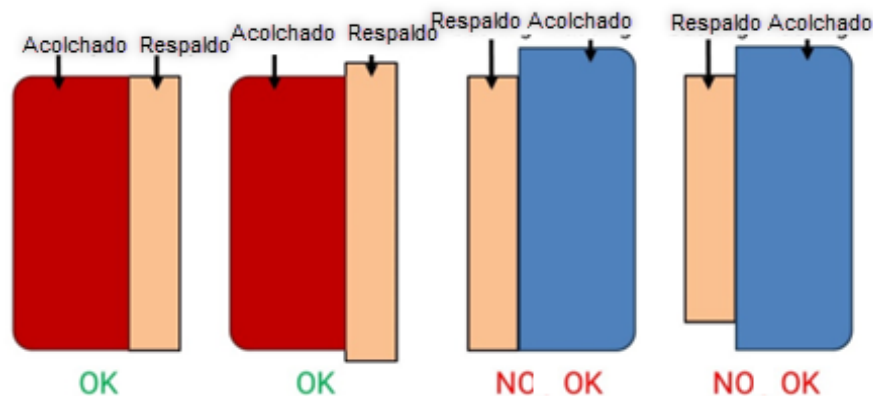
- ii. Espuma sólida de polietileno de célula cerrada con una densidad de entre 1.5 y 3 lb./ft.³ (~24 a 48 kg/m³)
- iii. Espuma EVA sólida de célula cerrada con una densidad entre 2 y 6 lb./ft.³ (~32 a 96 kg/m³)
- iv. Baldosas (cuadros) de espuma

Se pueden utilizar múltiples tipos, formas y/o capas de espuma dentro de un mismo PARACHOQUES.

Los equipos deben estar preparados para proporcionar información sobre el material de relleno utilizado en sus PARACHOQUES. Para demostrar el cumplimiento de esta norma, los equipos no necesitan tener una muestra de material separada ni exponer el acolchado para su inspección directa.

- B. Respaldo - Un respaldo de al menos 4 ½ pulg. (~115 mm) de altura que soporta el PARACHOQUES (es decir, el parachoques no está en voladizo salvo en las esquinas) y facilita la instalación y extracción del parachoques del ROBOT (como se indica en [R410](#)). Se pueden añadir elementos adicionales para reforzar el soporte, rellenar el espacio entre el PARACHOQUES y el armazón del ROBOT, o servir como parte del sistema de fijación.

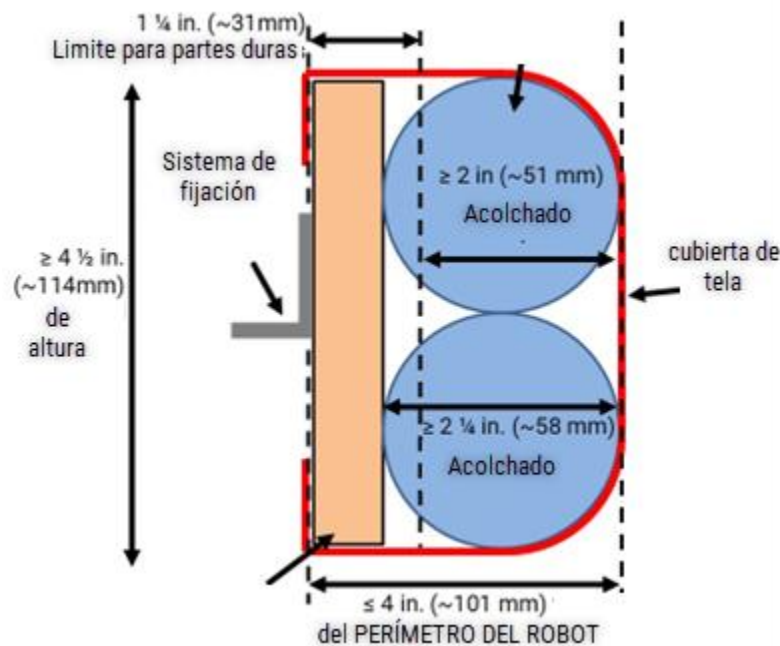
Figura 8-4 PARACHOQUES que soportan el acolchado



- C. Cubierta - Tela (como se indica en [G411](#)) cubriendo todas las superficies exteriores, hacia arriba y hacia abajo, de forma que ningún acolchado quede expuesto a la interacción con el CAMPO u otros ROBOTS.
- D. Los equipos deben estar preparados para proporcionar información sobre el material de relleno utilizado en sus PARACHOQUES. El sistema de fijación debe estar diseñado para resistir un juego vigoroso. Todos los elementos de fijación desmontables (por ejemplo, pernos, pasadores de bloqueo, pasadores de liberación rápida, etc.) pueden considerarse parte de los PARACHOQUES o del ROBOT para la determinación del peso para las reglas [R103](#) y [R408](#).

El reglamento de los PARACHOQUES da a los equipos libertad para elegir diseños y materiales. Para obtener información sobre un diseño de referencia, consulte la Guía de PARACHOQUES en la sección Recursos Mecánicos de la página [Recursos técnicos](#).

Figura 8-5 Ejemplo de sección transversal de PARACHOQUES

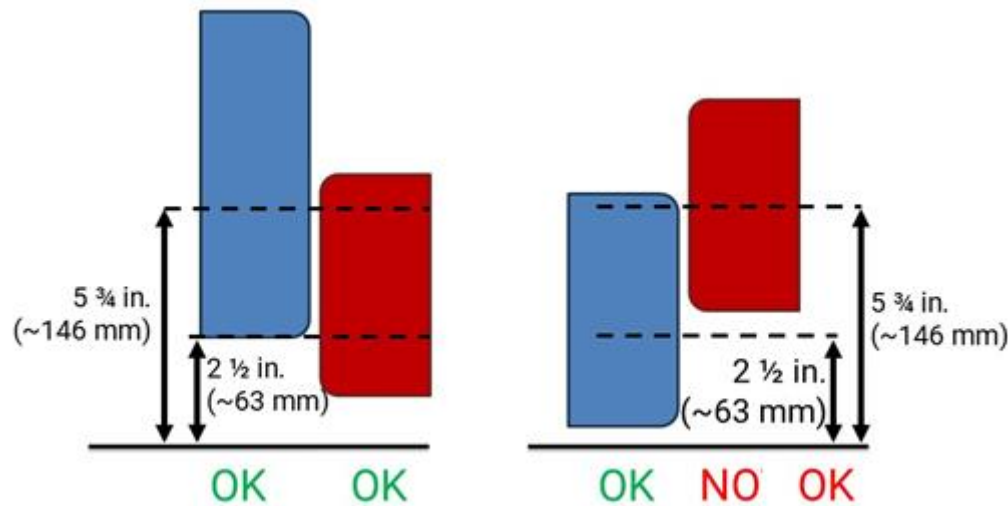


- R403** ***Límite de extensión de PARACHOQUES.** Los PARACHOQUES no pueden extenderse más de 4 in. (~101 cm) más allá del PERÍMETRO DEL ROBOT.
- R404** ***Los PARACHOQUES deben estar soportados.** Las partes duras de los PARACHOQUES no deben sobresalir más de 1 ¼ pulg. (~31 mm) del PERÍMETRO DEL ROBOT. El acolchado debe extenderse al menos 51 mm (2 pulgadas) sobre cualquier parte dura del PARACHOQUES.

Las piezas duras incluyen cualquier elemento que pueda dañar el tejido o el acolchado de otros PARACHOQUES, como tuercas y tornillos, bridas para cables, plásticos duros, etc.

- R405** ***Los PARACHOQUES interactúan con los PARACHOQUES.** El acolchado (de acuerdo a la regla [R402-A](#)) soportado por el respaldo (regla [R402-B](#)) debe llenar completamente la ZONA DE PARACHOQUES, con un espacio de entre 2 ½ pulg. (~63 mm) y 5 ¾ pulg. (~146 mm) medidas desde el suelo.

Figura 8-6 Ejemplos de ZONA DEL PARACHOQUES



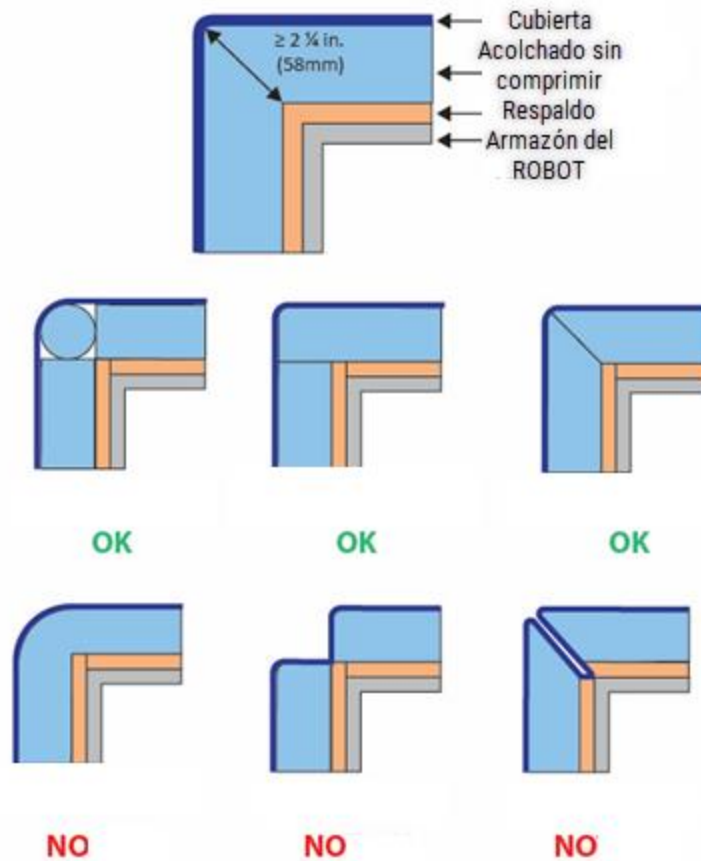
Esta medida se determina cuando el ROBOT se encuentra sobre un piso plano (sin cambiar la configuración del ROBOT) y no en relación con la estatura del ROBOT medida sobre la alfombra del CAMPO. Algunos ejemplos:

Ejemplo 1: Un ROBOT que se encuentra en un ángulo mientras navega el CAMPO tiene los PARACHOQUES fuera de la ZONA DE PARACHOQUES. Si este ROBOT se trasladase virtualmente a un piso plano y sus PARACHOQUES están dentro de la ZONA DE PARACHOQUES, se está cumpliendo la regla.

Ejemplo 2: Un ROBOT utiliza un MECANISMO que levanta los PARACHOQUES fuera de la ZONA DE PARACHOQUES (cuando se le traslada virtualmente a un piso plano). Esto infringe la regla.

R406 *Rellenar las esquinas del PARACHOQUES. Las juntas en las esquinas de los PARACHOQUES deben tener material de relleno sin comprimir que se extienda al menos 2 1/4 pulg. (~58 mm) desde la esquina, sin huecos ni vacíos. En la [Figura 8-7](#), se muestran algunos ejemplos.

Figura 8-7 Relleno de esquina sin comprimir



Ejemplos que no cumplen los requisitos de R406:

- A. Los cilindros o planchas de espuma, doblados alrededor de una esquina aguda (menos de 135°), se consideran comprimidos.
- B. No se considera que los segmentos de parachoques separados que se juntan en un inglete en la esquina «rellenen» la esquina debido al revestimiento de tela.

R407 *Los PARACHOQUES no deben moverse. Los PARACHOQUES no deben actuar como cuñas al interactuar con otros PARACHOQUES.

Algunos ejemplos de PARACHOQUES que actúan como cuña son:

- A. PARACHOQUES que utilizan una espuma más blanda hacia la parte superior de un perfil de PARACHOQUES
- B. PARACHOQUES que utilizan perfiles excesivamente redondeados, como un único semicírculo.
- C. PARACHOQUES con perfiles significativamente redondeados cerca de la parte superior de la ZONA DEL PARACHOQUES (por ejemplo, colocando la parte superior de un cilindro de espuma de forma que termine justo en la ZONA DEL PARACHOQUES o justo por encima de ella).
- D. PARACHOQUES con acolchado cónico o escalonado, de forma que el acolchado sea más fino o más grueso hacia la parte superior o inferior.

- R408** ***Límite de peso con PARACHOQUES.** El peso total del ROBOT (como se describe en [R103](#)) con PARACHOQUES no debe exceder 135 lbs. (~61 kg)
- R409** ***Los PARACHOQUES no deben moverse.** Los PARACHOQUES no pueden ser articulados (tener partes móviles) en relación con el PERÍMETRO DEL ROBOT.
- R410** ***Los PARACHOQUES deben ser desmontables.** El diseño de los PARACHOQUES debe ser fácil y rápido de instalar y retirar para facilitar su inspección y determinación de peso.

Como lineamiento, debe ser posible instalar o retirar los PARACHOQUES con la ayuda de dos 2 personas y en menos de cinco 5 minutos.

- R411** ***Los PARACHOQUES identifican a la ALIANZA.** Los PARACHOQUES del ROBOT deben poder cambiar su color a Rojo o Azul para coincidir con el color de su ALIANZA correspondiente, mismo que se asigna con el horario de los PARTIDOS que se distribuye durante el evento (tal como se explica en la regla [10.1 Horarios de los PARTIDOS](#)). Se prohíbe hacer marcas contrastantes en las superficies exteriores de los PARACHOQUES, con excepción de las que se indican a continuación:
- las que requiere la regla [R412](#),
 - cinta auto adherente, cierres a presión o equivalentes funcionales en las partes duras del PARACHOQUES,
 - logos de *FIRST* en color blanco sólido que midan entre 4¾ in. (~121 cm) y 5¼ in. (~133 cm) de ancho (parecidos a los disponibles en el Kit Virtual REEFSCAPE), y
 - zonas estrechas de tela subyacente, expuestas en costuras, esquinas o pliegues.
- R412** ***Marcar el número del equipo en los PARACHOQUES.** Los números del equipo deben ser colocados y exhibirse en los PARACHOQUES de forma tal que una persona caminando alrededor del ROBOT pueda claramente reconocer el número del equipo desde cualquier punto de vista, desde una distancia de aproximadamente 60 ft. (1829 mm). Los números deben también:
- constar únicamente de números arábigos sólidos y en color blanco, que midan al menos 4 in. (~11 cm) de alto y ½ in. (~13 mm) de ancho de trazo,

El requisito de ancho de trazo de ½ in. (~13 mm) aplica para la mayor parte del trazo. Se permiten elementos de la tipografía que midan menos de ½ in. (~13 mm) tales como serifs, orillas redondeadas, brechas o líneas delgadas, etc. siempre y cuando la mayoría del trazo cumpla con las medidas requeridas y los números se distingan claramente.

- no pueden envolver las esquinas (menos de 135 grados) del PERÍMETRO DEL ROBOT,
- no debe dividir los dígitos individuales de forma que el número del equipo sea ambiguo, y

Un espaciado entre dígitos o grupos de dígitos mayor a ~4 pulgadas (~101 mm) puede resultar ambiguo.

- no se pueden sustituir numerales con logos o íconos.

Se permite dividir los números del equipo en diferentes secciones del PARACHOQUES. El propósito es que el número del equipo sea claramente visible y comprensible en forma tal que los Jueces, REFEREES, Anunciadores y otros equipos puedan identificar fácilmente a los ROBOTS competidores.

Las marcas o señalizaciones están pensadas únicamente para exhibir el número del equipo y no para cambiar las características de la superficie del

PARACHOQUES. La utilización de cantidades excesivas de material para indicar el número de un equipo será sujeto de escrutinio.

8.5 Motores y Actuadores

R501 *Motores permitidos. Los únicos motores y actuadores que se permiten incluyen los siguientes (en cualquier cantidad):

Tabla 8-1 Motores permitidos

Nombre del Motor	Números de Parte Disponibles	
AndyMark 9015	am-0912	AndyMark 9015
AndyMark NeveRest	am-3104	
AndyMark PG	am-2161 (alt. PN am-2765)	am-2194 (alt. PN am-2766)
AndyMark RedLine Motor	am-3775	am-3775a
AndyMark Snow Blower Motor	am-2235	am-2235a
Banebots	am-3830 M7-RS775-18 RS775WC-8514	M5 – RS550-12 RS550VC-7527 RS550
CIM	FR801-001 M4-R0062-12 AM802-001A 217-2000 PM25R-44F-1005	PM25R-45F-1004 PM25R-45F-1003 PMR25R-45F-1003 PMR25R-44F-1005 am-0255
CTR Electronics Minion	24-777378	WCP-1691
CTR Electronics/VEX Robotics Falcon 500	217-6515 am-6515	19-708850 am-6515_Short
Motores de Automoción Actuales/Anteriores del KOP	Denso AE235100-0160 Denso 5-163800-RC1 Denso 262100-3030	Denso 262100-3040 Bosch 6 004 RA3 194-06 Johnson Electric JE-PLG-149 Johnson Electric JE-PLG-410
Nidec Dynamo BLDC Motor	am-3740	DM3012-1063
Operado con Fusion Venom	BDC-10001	
REV Robotics HD Hex	REV-41-1291	
REV Robotics NEO Brushless	REV-21-1650 (v1.0 o v1.1)	am-4258 am-4258a

Nombre del Motor	Números de Parte Disponibles	
REV Robotics NEO 550	REV-21-1651	am-4259
REV Robotics NEO Vortex	REV-21-1652	am-5275
VEX BAG	217-3351	
VEX Mini-CIM	217-3371	
West Coast Products Kraken x44	WCP-0941	
West Coast Products Kraken x60	WCP-0940	am-5274
West Coast Products RS775 Pro	217-4347	
Ventiladores, cuyo tamaño no excede 120mm (nominal) y su consumo eléctrico continuo, a una carga de 12 voltios (VDC), no excede los 10 watts (W)		
Motores de disco duro, que formen parte de un dispositivo informático COTS		
Motores de vibración y autofocus, instalados de fábrica, que se encuentren en dispositivos informáticos COTS (por ej. el motor vibrador de un smartphone)		
Servos rotacionales PWM COTS con corriente de pérdida $\leq 4A$ y potencia de salida mecánica $\leq 8W$ a 6V. Servos lineales PWM COTS con corriente de pérdida máxima $\leq 1A$ a 6V.		
Motores que forman parte de un sensor COTS (por ej. LIDAR, sonar de barrida, etc.), siempre y cuando el dispositivo no sufra modificaciones además de las necesarias para facilitar su colocación		
1 compresor conforme a la regla R806 que se utilice para comprimir el aire del sistema neumático del ROBOT		
Actuadores lineales COTS, actuadores de solenoides eléctricos o electroimanes clasificados para 12 V y cableados descendiendo de un disyuntor de 20 A o menos. Los actuadores de eléctricos de solenoide o electroimanes utilizados a 24 V deben estar clasificados para 24 V.		

Para servos, nótese que el roboRIO está limitado a una salida de corriente máxima de 2.2A en la barra colectora (power rail) de 6V (12.4W de consumo eléctrico). Los equipos deben asegurarse de que el consumo total energía del servo se mantenga debajo de este límite en todo momento.

La potencia de salida servo mecánica se estima mediante la siguiente fórmula (utilizando los datos de 6 V comunicados por el fabricante): Potencia mecánica de salida (en W) = $0.25 \times (\text{Torque de bloqueo en N-m}) \times (\text{Velocidad en vacío en rad/s})$. [Esta calculadora de la documentación de FIRST Tech Challenge](#) se puede utilizar para ayudar a calcular la potencia de salida de las entradas de varias unidades.

Durante la etapa de diseño y construcción y dada la amplia gama de motores permitidos en el ROBOT, se recomienda a los equipos considerar la energía total disponible en la batería del ROBOT. Extraer grandes cantidades de corriente para varios motores al mismo tiempo podría provocar descensos importantes del

voltaje de la batería del ROBOT, lo cual podría provocar a su vez la activación del disyuntor (breaker) principal o la activación del sistema de protección contra caídas de tensión eléctrica del roboRIO. Para más información acerca del sistema de protección contra caídas de tensión eléctrica del roboRIO, y de la medición de extracción de corrientes utilizando el PDP/PDH, consultar el siguiente enlace en inglés: [roboRIO Brownout and Understanding Current Draw](#).

La información impresa en las etiquetas de los motorreductores (Gearmotors) de AndyMark PG hace referencia al ensamblaje completo. Los ensamblajes marcados de am-3651 hasta am-3656, contienen motores permitidos conforme a la [Tabla 8-1](#). Estos motores se pueden utilizar con o sin el engranaje incluido.

- R502** ***Sólo 4 motores de propulsión.** Un ROBOT no puede tener más de 4 motores de propulsión. Un motor de propulsión es un motor que permite al ROBOT desplazarse por la superficie del CAMPO. Los motores que generan pequeñas cantidades de empuje como característica secundaria o incidental no se consideran motores de propulsión.

Algunos ejemplos que no se consideran motores de propulsión son:

- A. motores que modifican principalmente la alineación de una rueda en contacto con la superficie del CAMPO (como un motor de dirección de viraje),
- B. motores que hacen funcionar ruedas de MECANISMO (por ejemplo, para manipular un CORAL) que ocasionalmente entran en contacto con la alfombra, pero sin fuerza suficiente para generar un empuje significativo, y
- C. motores que modifican la velocidad de las ruedas del ROBOT mediante un MECANISMO de cambio sin contribuir significativamente a la propulsión de este.

- R503** ***No modificar los motores (casi nunca).** El sistema mecánico y eléctrico integral de cualquier motor no debe sufrir modificaciones. Los motores, servos y solenoides eléctricos que se utilicen en el ROBOT tampoco pueden sufrir modificaciones, excepto en los siguientes casos:

- A. Los soportes de montaje y/o el eje de salida/interfase pueden ser modificados para facilitar la conexión física del motor al ROBOT y a la parte que activará.
- B. Los cables eléctricos se pueden cortar al tamaño necesario y se les pueden agregar conectores o empalmes para colocar cableado adicional.
- C. Se pueden retirar los pernos de enganche (Nos. de Parte: 262100-3030 y 262100-3040).
- D. Las cajas de conector de los motores Automotivos KOP, que se mencionan en la [Tabla 8-1](#) se pueden modificar para facilitar las conexiones de los cables.
- E. Los servos se pueden modificar según las especificaciones del fabricante (por ejemplo, programación o modificación para una rotación constante).
- F. El conjunto de cables del Motor Nidec Dynamo BLDC se puede modificar conforme al siguiente artículo en inglés de FIRST: [Nidec Dynamo BLDC Motor with Controller](#).
- G. Se pueden aplicar etiquetas que indiquen conectividad, desempeño funcional, propósito del dispositivo, etc.
- H. Se puede retirar cualquier número de tornillos de enchufe #10-32 del Falcon 500 y del Kraken X60.
- I. Se puede aplicar aislante a las terminales eléctricas.
- J. Reparaciones, siempre que el rendimiento y las especificaciones no varíen.
- K. Mantenimiento recomendado por el fabricante.

El propósito de esta regla es permitir a los equipos modificar adminículos de montaje y cosas parecidas, pero nunca con el fin de reducir el peso del ROBOT ni poniendo potencialmente en riesgo la integridad estructural de un motor.

R504 ***Consideraciones de los actuadores de energía de los dispositivos aprobados.** Cada actuador debe ser controlado por un dispositivo de regulación de corriente, con la excepción de servos, ventiladores o motores que forman parte de sensores de dispositivos informáticos COTS conforme a la regla [R501](#). Los únicos dispositivos de regulación de corriente permitidos para los actuadores de un ROBOT incluyen:

- A. controladores de motor:
 - a. Controlador de motor DMC 60/DMC 60c (N/P 410-334-1, 410-334-2),
 - b. Controlador de motor Jaguar (N/P: MDL-BDC, MDL-BDC24, y 217-3367) conectado a PWM solamente,
 - c. Controlador de motor Koors40 (N/P am-5600),
 - d. Motor Nidec Dynamo BLDC con Controlador, para control del actuador integral solamente (N/P 840205-000, am-3740)
 - e. Controlador de motor SD540 (N/P: SD540x1, SD540x2, SD540x4, SD540Bx1, SD540Bx2, SD540Bx4, SD540C)
 - f. Controlador de Motor Spark MAX (N/P REV-11-2159, am-5276),
 - g. Controlador de Motor Spark (N/P REV-11-1200, am-4260),
 - h. Controlador de Motor Spark MAX (P/N REV-11-2158, am-4261),
 - i. Controlador de motor Talon FX (N/P 217-6515, 19-708850, am-6515, am-6515_Short, WCP-0940, WCP-0941) sólo para el control integral de Falcon 500, Kraken X60, Kraken X44,
 - j. Controlador de motor Talon FXS (N/P 24-708883, WCP-1692)
 - k. Controlador de Motor Talon (N/P CTRE_Talon, CTRE_Talon_SR, y am-2195),
 - l. Controlador de Motor Talon SRX (N/P 217-8080, am-2854, 14-838288),
 - m. Thrifty Nova(N/P TTB-0100),
 - n. Motor Venom con Controlador (N/P BDC-10001) solo para control del motor integral,
 - o. Controlador de Motor Victor 884 (N/P: VICTOR-884-12/12),
 - p. Controlador de Motor Victor 888 (N/P: 217-2769),
 - q. Controlador de Motor Victor SP (N/P 217-9090, am-2855, 14-868380), y
 - r. Controlador de Motor Victor SPX (N/P: 217-9191, 17-868388, am-3748),
- B. módulos relé (Relay Modules):
 - a. Spike H-Bridge Relay (N/P 217-0220 y SPIKE-RELAY-H),
 - b. Automation Direct Relay (P/N AD-SSR6M12-DC-200D, AD-SSRM6M25-DC-200D, AD-SSR6M40-DC-200D), y
 - c. Centro de distribución de energía (Power Distribution Hub) (PDH) canal conmutado (N/P REV-11-1850), sólo para el control de CIRCUITOS MODIFICADOS sin actuador
- C. controladores neumáticos:
 - a. Módulo de Control de Dispositivos Neumáticos (N/P am-2858, 217-4243) y
 - b. Cubo neumático (N/P REV-11-1852).
- D. servocontroladores:
 - a. Servo Hub (N/P REV-11-1855)

Nota: Los Relés de Automation Direct son unidireccionales. Conforme a la regla [R504](#) no pueden cablearse juntos para intentar habilitarlos con control bidireccional.

R505 *No sobrecargar los controladores. Cada dispositivo de regulación de corriente puede controlar cargas de corriente en conformidad con la [Tabla 8-2](#). Cada dispositivo de regulación de corriente puede controlar solamente una carga eléctrica, excepto cuando se indique lo contrario.

Tabla 8-2 Distribución de corrientes para los dispositivos de regulación de corriente

Carga Eléctrica	Controlador de motor	Módulo Relé (Relay Module)	Controladores neumáticos
AndyMark RedLine Motor Banebots CIM CTR Electronics Minion REV Robotics NEO Brushless REV Robotics NEO 550 REV Robotics NEO Vortex VEX Mini-CIM WCP RS775 Pro	Sí	No	No
AndyMark 9015 VEXpro BAG	Sí (hasta 2 por controlador)	No	No
AndyMark PG KOP Automotive Motors NeveRest Motor de Soplanieves REV Robotics HD Hex	Yes (hasta 2 por controlador)	Sí	No
Actuador lineal	Si (interruptor de hasta 20A)	Si (interruptor de hasta 20A)	No
CTR Electronics/VEX Robotics Falcon 500 Motor Nidec Dynamo BLDC con Controlador Operado con Fusion Venom WCP Kraken X44 WCP Kraken X60	Yes (controlador integrado solamente)	No	No
Compresor	No	Sí	Sí
Válvulas Solenoides Neumáticas	No	Sí (múltiples)	Sí (1 por canal)
Solenoides Eléctricos	Sí (múltiples)	Sí (múltiples)	Sí (1 por canal)
CIRCUITOS MODIFICADOS	Sí (múltiples)	Sí (múltiples)	Sí (múltiples)

R506 ***Controlar los servos en forma segura.** Los servos solamente pueden conectarse a 1 de los siguientes:

- A. PUERTOS PWM en el roboRIO,
- B. PUERTOS PWM en un Tablero del Sensor WCP Spartan (N/P: WCP-0045),
- C. Módulo de Corriente del Servo de REV Robotics (N/P: REV-11-1144),
- D. REV Robotics Servo Hub (N/P REV-11-1855)

8.6 Distribución de la Corriente

Para propósitos de seguridad, las reglas de esta sección aplican en todo momento del evento y no sólo cuando el ROBOT se encuentra en el CAMPO durante un PARTIDO.

R601 ***Límite de batería - todos tienen la misma energía eléctrica.** La única fuente legal de energía eléctrica para un ROBOT durante la competencia, es decir, la batería del ROBOT, consistirá en 1 sola batería sellada de plomo ácido no-derramable (SLA) con las siguientes especificaciones:

- A. Voltaje nominal: 12V
- B. Capacidad nominal a una tasa de descarga de 20 horas: mínimo 17Ah, máximo 18.2Ah
- C. Forma: Rectangular
- D. Medidas nominales: 7.1 in. x 3 in. x 6.6 in., +/- .1 in. para cada dimensión (~ 180 mm x 76mm x 168 mm, +/- 2.5 mm para cada dimensión)
- E. Peso nominal: 11lbs. a 14.5 lbs. (~5 kg a 6.5 kg.)
- F. Terminales: Estilo tornillo y tuerca

Al decir “estilo de tornillo y tuerca” se entiende cualquier estilo de terminal de batería en el que el conector se fija a la batería mediante un btoche de rosca.

Algunos ejemplos de baterías que cumplen con estos criterios, entre otras:

- A. Energys (P/N NP18-12, NP18-12B, NP18-12BFR),
- B. MK Battery (N/P ES17-12),
- C. Battery Mart (N/P SLA-12V18),
- D. Sigma (N/P SP12-18),
- E. Universal Battery (N/P UB12180),
- F. Power Patrol (N/P SLA1116),
- G. Werker Battery (N/P WKA12-18NB),
- H. Power Sonic (N/P PS-12180NB),
- I. Yuasa (N/P NP18-12B),
- J. Panasonic (N/P LC-RD-1217),
- K. Interstate Batteries (N/P BSL1116), y
- L. Duracell Ultra Battery (N/P DURA12-18NB).

Los equipos deben tomar en cuenta que se les podría solicitar documentación que compruebe las especificaciones de cualquier batería que no aparezca en la lista anterior.

Las baterías se deben cargar conforme a las especificaciones de su fabricante. (Favor de consultar el manual de seguridad [FIRST Safety Manual](#) para información adicional.)

R602 ***Otras batería para cámaras o computadoras solamente.** Para operar dispositivos informáticos COTS y cualesquiera dispositivos periféricos de entrada o salida COTS conectados al dispositivo informático en cuestión, se podrán utilizar conjuntos de baterías USB COTS con una capacidad menor o igual a 100Wh (27000mAh a 3.7V) y una salida de corriente máxima de 5V/5A por puerto, o 12V/5A por cada

puerto USB-PD, o baterías que forman parte de un dispositivo informático o cámara independiente COTS (por ej. baterías de laptop, cámara estilo GoPro, etc.) siempre y cuando se encuentren:

- A. sujetas al ROBOT en forma segura,
- B. conectadas utilizando únicamente cables COTS sin modificaciones, y
- C. cargadas conforme a las recomendaciones del fabricante.

Un dispositivo informático COTS es un dispositivo que no es roboRIO, utilizado para procesar o recopilar información de sensores (por ejemplo, una "linterna inteligente" no es un dispositivo informático COTS).

- R603** *Cargar las baterías utilizando conectores seguros. Cualquier cargador de batería utilizado para cargar la batería de un ROBOT debe tener instalado su conector Anderson SB correspondiente.
- R604** *Cargar las batería a un ritmo seguro. Los cargadores de batería para cargar la batería de un ROBOT no pueden ser utilizados en forma tal que excedan la corriente de carga promedio de 6-Amp.
- R605** *Las baterías no son lastre. Fuera de las establecidas en las reglas [R601](#) y [R602](#) no se permiten otras baterías en el ROBOT, independientemente de si se utilizan para abastecer de corriente o no.

Por ejemplo, los equipos no pueden utilizar baterías adicionales para agregar peso a sus ROBOTS.

- R606** *Asegurar bien la batería. La batería del ROBOT debe colocarse en forma tal que no se desplace con el movimiento del ROBOT, por vigoroso que este sea, incluso en caso de que el ROBOT se dé vuelta boca arriba o adopte cualquier posición u orientación.
- R607** *Aislar las conexiones de la batería. Cada terminal eléctrica de la batería del ROBOT, el disyuntor (breaker) principal y sus conexiones al cable (terminales, tornillos de conexión, etc.) deben mantenerse aisladas en todo momento.
- R608** *Limitar la energía que no proviene de la batería. Fuentes de energía no-eléctrica utilizadas por el Robot (es decir, energía almacenada al inicio de un PARTIDO), puede proceder únicamente de las siguientes fuentes:
- A. aire comprimido almacenado en el sistema neumático que ha sido cargado conforme a las reglas R806 y R807,
 - B. un cambio en la altitud del centro de gravedad del ROBOT,
 - C. almacenaje obtenido al deformar las partes del ROBOT,
 - D. amortiguadores neumáticos (de gas) de circuito cerrado COTS
 - E. ruedas neumáticas rellenas de aire.
- R609** *Conectar la alimentación eléctrica principal de forma segura, Los siguientes dispositivos deben conectarse con alambre de cobre de calibre igual o mayor a 6 AWG (7 SWG o 16 mm²), como se indica en la [Figura 8-9](#):
- A. 1 batería del ROBOT,
 - B. un solo par de conectores tipo SB de 2 polos de Anderson Power Products (o APP),
 - C. (1) interruptor de circuito (breaker) principal de 120 Amp (120A) (Cooper Bussman N/P: CB185-120, CB185F-120, CB285 -120 CB285F-120, CB285120F o el Optifuse N/P 153120, 253120), y
 - D. (1) Panel de Distribución de Corriente, de CTR Electronics (PDP, N/P: am-2856, 217-4244, 14-806880 o REV Robotics Power Distribution Hub, PDH, N/P REV-11-1850)

No se permitirán dispositivos o modificaciones adicionales, con las siguientes excepciones:

- E. Circuitos de vigilancia permitidos por la regla [R625](#)

F. Adaptadores SB-50 a SB-120, siempre que se hayan presentado para Inspección.

Figura 8-8 Diagrama de conexión eléctrica



El término "tipo SB" se refiere únicamente al tipo SB (es decir, SB-50, SB-120, etc.), no a SBS u otro tipo de parte cuya descripción comienza con las letras SB. Todas las baterías que provee FIRST (como las baterías internacionales y las baterías de Spare Parts) tienen instalado un conector SB50 color Rojo o Rosado que no puede ser retirado.

Los conectores color de rosa incluidos en el KOP se acoplan con el conector rojo SB50.

R610 *1 breaker por circuito. Todos los circuitos, a excepción de los listados en las reglas [R615](#) y [R617](#), deben conectarse con y obtener corriente de un solo par de conectores protegidos de 12 VDC de la marca WAGO (es decir, las Terminales de Carga como se muestra en la [Figura 8-9](#)) del PDP/PDP2.0/PDH. No deben conectarse a los tornillos de cabeza M6.

R611 *El marco del Robot no es un cable. Todos los dispositivos eléctricos y alambres, incluyendo todos los COMPONENTES del Sistema de Control, deben encontrarse eléctricamente aislados del chasis del ROBOT. El chasis del ROBOT no debe utilizarse para llevar corriente eléctrica.

Para acatar la regla se debe mantener una resistencia mayor a 120kΩ entre el poste (+) o (-) dentro del conector APP conectado al PDP/PDP2.0/PDH y cualquier punto del ROBOT.

Todos los controladores de motor en estuche de metal deben estar aislados eléctricamente. Se pueden montar directamente a los COMPONENTES del chasis del ROBOT.

Nótese que algunas cámaras, luces decorativas y sensores (algunos codificadores, sensores infrarrojos, etc.) tienen una caja puesta a tierra o se fabrican con plásticos conductivos. Conforme a esta regla, estos dispositivos deben encontrarse eléctricamente aislados del chasis del ROBOT.

R612 *El robot se debe encender y apagar en forma segura. El interruptor de circuito (breaker) de 120 Amp (120A) debe ser de fácil y rápido acceso desde el exterior del ROBOT. Este es el único interruptor de circuito (breaker) de 120A permitido en el ROBOT.

Ejemplos de breakers que no son de “fácil y rápido acceso” incluyen aquellos cubiertos con una puerta o panel de acceso, o que se encuentran montados debajo de o junto a COMPONENTES movibles.

Se recomienda ampliamente etiquetar la ubicación del interruptor de circuito (breaker) de 120A de forma que el PERSONAL DEL CAMPO lo pueda localizar fácilmente si fuese necesario.

Aunque el disyuntor principal debe ser accesible, consideren la posibilidad de colocarlo o blindarlo de modo que esté protegido contra accionamientos accidentales (por ejemplo, para prevenir que sea golpeado por un ELEMENTO DE ANOTACIÓN durante el juego).

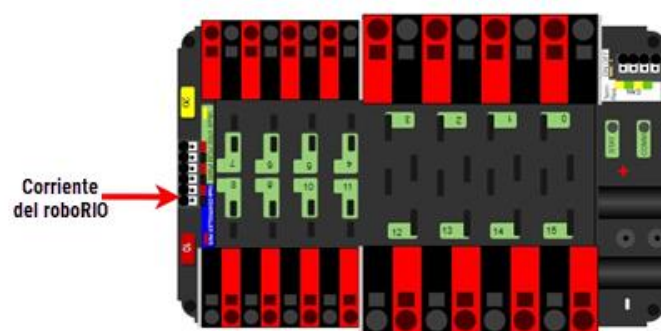
- R613** *El sistema eléctrico debe ser inspeccionable. Tanto el PDP/PDP2.0/PDH, como su cableado y todos los interruptores de circuito deben ser visibles para inspección.

Para ser considerados “visibles para inspección”, no se requiere que los elementos se encuentren visibles durante la CONFIGURACIÓN INICIAL (STARTING CONFIGURATION), siempre que el equipo las pueda mostrar durante la inspección.

- R614** *No se permite alto voltaje. Cualquier pieza eléctrica activa se considera un CIRCUITO MODIFICADO, exceptuando un actuador (conforme a la regla [R501](#)) o una pieza del sistema de control principal (especificado en la regla [R710](#)). Los CIRCUITOS MODIFICADOS no deben exceder una producción de voltaje de 24V, a excepción de los dispositivos COTS inyectores de alimentación a través de Ethernet (PoE) utilizados con cables Ethernet COTS y dispositivos receptores COTS (es decir, no un breakout o adaptador).

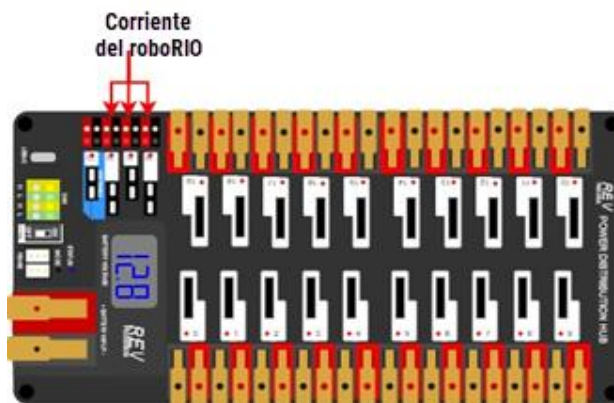
- R615** *Alimentar al roboRIO como se especifica. La corriente de entrada del roboRIO debe conectarse a:
- terminales de alimentación en el PDP que se muestran en la [Figura 8-9](#) o

Figura 8-9 Fuente de energía de roboRIO en un PDP



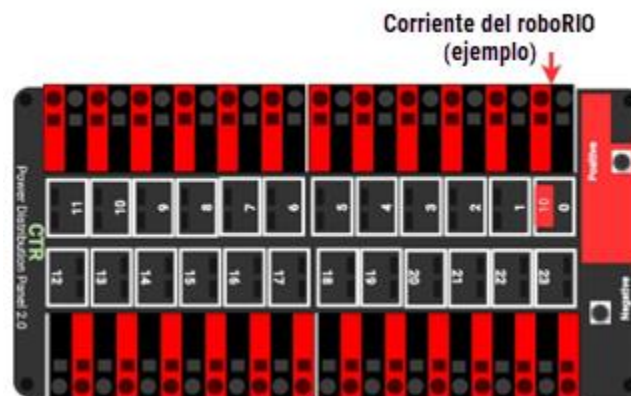
- las terminales de 1 de los canales con fusibles no conmutables del PDH (20,21,22) con un fusible o disyuntor de 10 A instalado en su porta fusibles correspondiente, o bien

Figura 8-10 Fuente de energía de roboRIO en un PDH



- C. directamente a las terminales de cualquier canal individual del PDP 2.0 con un fusible o disyuntor de 10 A instalado en su porta fusibles correspondiente.

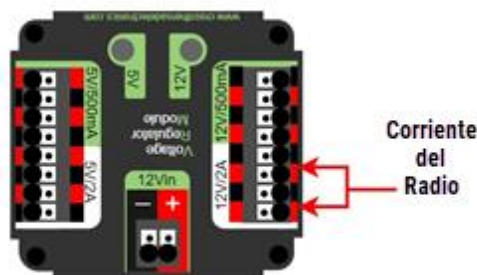
Figura 8-11 Fuente de energía de roboRIO en un PDP 2.0



R616 *Alimentar al radio como se especifica – Parte 1. La alimentación del puente inalámbrico (radio) debe ser suministrada por cualquiera de los dos:

- A. la salida de 12V 2A de un Módulo Regulador de Voltaje (VRM) de CTR Electronics (N/P am-2857, 217-4245), como se muestra en la [Figura 8-12](#), y debe ser la única carga conectada a esas terminales o

Figura 8-12 Fuente de energía de Radio de un VRM



- B. mediante un cable Ethernet entre un módulo de alimentación de radio (RPM) REV (N.º de pieza REV-11-1856) y el puerto Ethernet «RIO» del puente inalámbrico (o el puerto POE de 18-24v para eventos que utilicen radios OM5P), o bien
- C. directamente desde los puertos PDP/PDP2.0/PDH descritos en [R617](#) (esta opción no está permitida para las radios OM5P)

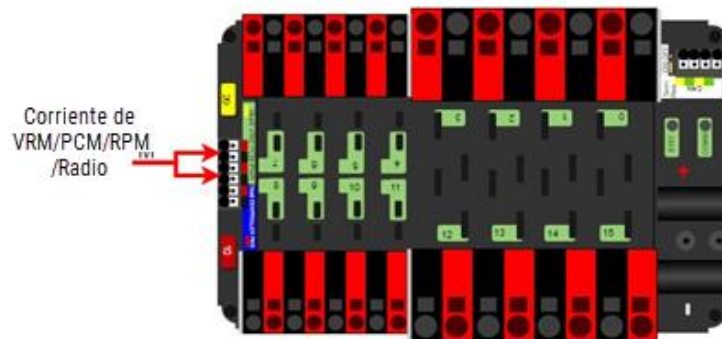
Nótese que esto prohíbe el uso de cualquier dispositivo Inyector PoE para suministrar corriente al radio pero no el uso de CONDUCTORES PASIVOS para inyectar la corriente del VRM o alimentación directa PDP/PDP2.0/PDH a un cable Ethernet conectado al puerto del radio con la etiqueta "RIO".

El uso de un VRM o RPM para alimentar la radio VH-109 está permitido en 2025 para permitir la transición a la nueva radio. En 2026, la radio deberá estar conectada directamente al PDP/PDP2.0/PDH.

R617 *Alimentar al radio como se especifica – Parte 2. El dispositivo que suministra de energía al Puente Inalámbrico conforme a la regla [R616](#) debe conectarse a:

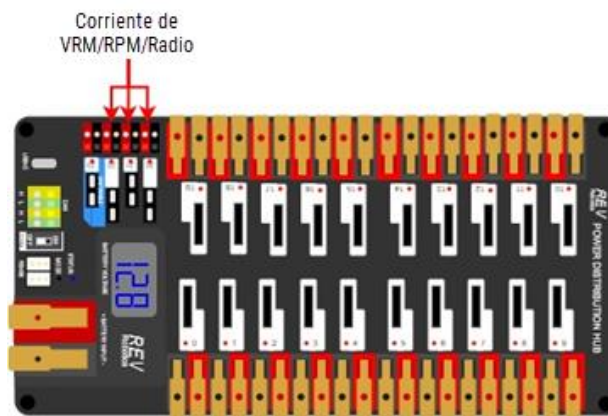
- A. las terminales de suministro designadas al final del PDP, como se muestra en la [Figura 8-13](#). Con la excepción de un solo Módulo de Control de dispositivos Neumáticos de CTR Electronics (PCM, por sus siglas en inglés) (N/P: am-2858), o de un cubo neumático de REV Robotics (PH, P/N REV-11-1852), ninguna otra carga eléctrica debe conectarse a dichas terminales PDP.

Figura 8-13 Fuente de alimentación de VRM, PCM, y RPM en un PDP



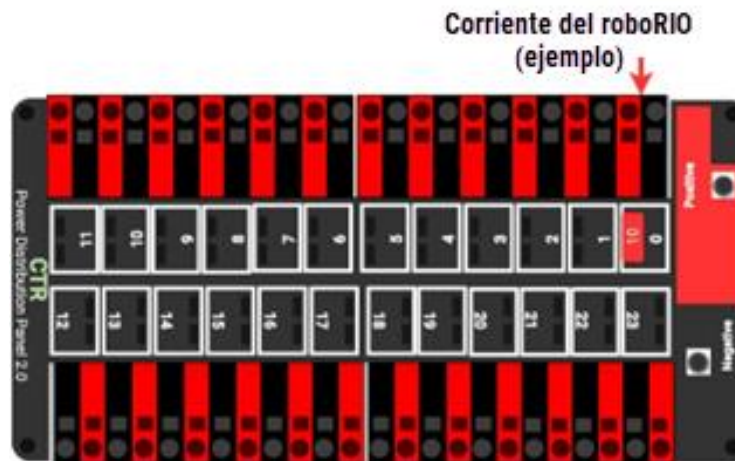
- B. las terminales de los canales con fusibles no conmutables del PDH (20,21,22) con un fusible o breaker (disyuntor) de 10A instalado en su porta fusibles correspondiente. Ninguna otra carga eléctrica debe conectarse a dichas terminales, o

Figura 8-14 Fuente de alimentación VRM/RPM/Radio en un PDH



- C. directamente a los terminales de cualquier canal del PDP 2.0 con un fusible o disyuntor de 10 A instalado en su porta fusibles correspondiente.

Figura 8-15 Fuente de alimentación VRM/RPM/Radio en un PDP 2.0



Favor de referirse al documento en inglés [How to Wire an FRC Robot](#) (Cómo Cablear un Robot FRC) para obtener más información sobre Puentes Inalámbricos.

- R618** *Utilizar terminales PDP/PDP2.0/PDH conforme fueron diseñadas. Se debe conectar un solo cable a cada terminal del PDP/PDP2.0/PDH.

Si se necesita una distribución multipunto del circuito de corriente (por ej. para suministrar de energía a múltiples PCMs y/o VRMs desde 1 circuito de 20A), todos los cables de entrada se pueden empalmar al cable principal (es decir, utilizando un bloque de terminales aislado, un empalme engarzado o un empalme de cable soldado), que se encuentra inserto en la terminal para suministrar de corriente al circuito.

- R619** *Utilizar únicamente los disyuntores especificados en PDP/PDP2.0/PDH. Los únicos interruptores de circuito que se permite utilizar en el PDP/PDP2.0/PDH son:

- A. Snap Action VB3-A Series, tipo de configuración terminal F57, cuyo índice sea igual o menor a 40A,
- B. Snap Action MX5-A o MX5-L Series, cuyo índice sea igual o menor a 40A, e
- C. Interruptores automáticos REV Robotics ATO de 40A o menos,
- D. Cualquier disyuntor ATM con valor inferior o igual a los fusibles permitidos por la regla [R620](#).

R620 *Utilizar únicamente los fusibles especificados en PDP/PDP2.0/PDH. Los únicos fusibles cuyo uso es permitido en el PDP/PDP2.0/PDH (mini fusibles enchufables de uso automotivo con los siguientes valores):

- A. para el PDP, fusibles tipo ATM con valores que coincidan con el valor impreso en el portafusibles correspondiente del dispositivo,
- B. para el PDP 2.0, fusibles de tipo ATC/ATO con valores de 10 A o inferiores, y
- C. para el PDH, fusibles de tipo ATM con valores de 15 A o inferiores, con la excepción de un único fusible de 20 A para la alimentación de un PCM o PH.

Nótese que estos fusibles deben insertarse firmemente para una colocación adecuada. Una conexión inadecuada puede hacer que el dispositivo se reinicie tras un impacto.

R621 *Proteger los circuitos con disyuntores adecuados. Cada circuito derivado debe protegerlo únicamente 1 interruptor de circuito en el PDP/PDP2.0/PDH conforme a la [Tabla 8-3](#). No se puede conectar ninguna otra carga eléctrica al interruptor que alimenta este circuito, a excepción de los dispositivos descendentes de una placa adaptadora Kraken X60 Powerpole (WCP-1380, RF-4003).

Tabla 8-3 Requerimientos de protección de circuitos derivados

Circuito Derivado	Valor del disyuntor/fusible	Cantidad Permitida por Cada Interruptor de Circuito
Controlador de motor	Hasta 40A	1
CIRCUITO MODIFICADO	Hasta 40A	Ilimitada
Relé de Automation Direct 40A (*6M40*)	Hasta 40A	1
Ventiladores permitidos conforme a la regla R501 y que no forman parte de los dispositivos informáticos COTS.	Hasta 20A	Ilimitada
Módulo Relé Spike	Hasta 20A	1
Relé de Automation Direct 25A (*6M25*)	Hasta 20A	1
PCM/ PH – con compresor	Hasta 20A	1
Módulo de servoalimentación/Servo Hub	Hasta 20A	1
VRM adicional (no radio)/PCM/ PH (no compresor)	Hasta 20A	3 en total

Circuito Derivado	Valor del disyuntor/fusible	Cantidad Permitida por Cada Interruptor de Circuito
Relé de Automation Direct 12A (*6M12*)	Hasta 10A	1

La regla no prohíbe el uso de interruptores de circuito de menor valor en el PDP/PDP2.0/PDH, ni fusibles o interruptores en los CIRCUITOS MODIFICADOS que se colocan para brindar protección adicional.

Los ventiladores permitidos por la regla [R501](#) también pueden incluirse dentro de los CIRCUITOS MODIFICADOS.

- R622** *Utilizar cables del tamaño adecuado. Todos los circuitos deben cablearse con alambre de cobre aislado en forma apropiada (los cables de NIVEL DE SEÑAL no necesariamente tienen que ser de cobre):

Tabla 8-4 Tamaños de Cables e Interruptores de Circuito

Aplicación	Tamaño Mínimo del Cable
Circuito protegido de 31 – 40A	12 AWG (13 SWG o 4 mm ²)
Circuito protegido de 21 – 30A	14 AWG (16 SWG o 2.5 mm ²)
Circuito protegido de 6 – 20A	18 AWG (19 SWG o 1 mm ²)
Circuito protegido con fusible de 11– 20A	
Entre las terminales dedicadas al PDP y el VRM/RPM o el PCM/ PH	
Las salidas del compresor del PCM/PH	
Entre el PDH y el PCM/PH	22 AWG (22 SWG o 0.5 mm ²)
Entre el PDP/PDP2.0/PDH y el roboRIO	
Entre el PDH y el VRM/RPM	
Circuito protegido con el adaptador Kraken x60 Powerpole	
Circuito protegido por interruptor de ≤5A	
Circuito protegido por fusible de ≤10A	24 AWG
Circuitos VRM 2A	

Aplicación	Tamaño Mínimo del Cable
	(24 SWG o .25 mm ²)
salidas de los puertos PWM del roboRIO	26 AWG (27 SWG o 0.14 mm ²)
Circuitos de NIVEL DE SEÑAL (circuitos que atraen $\leq 1A$ en forma continua y cuya fuente no tiene capacidad de suministro $>1A$, incluyendo, entre otros, las emisiones de roboRIO (no PWM), señales CAN, emisiones de Solenoides PCM/PCH, emisiones de VRM de 500mA, emisiones de RPM y emisiones de Arduino)	28 AWG (29 SWG o .08 mm ²)

Los cables originales de fábrica o los recomendados por el fabricante del dispositivo se consideran parte del dispositivo y son por lo tanto legales. Dichos cables están exentos de esta norma, siempre que estén alimentados por el fusible o disyuntor de menor valor que permita el correcto funcionamiento del dispositivo.

De ser posible y para demostrar conformidad con estas reglas, se recomienda a los equipos utilizar cables cuyos tamaños se encuentren claramente etiquetados. Si se utilizan cables sin etiquetar, los equipos deben prepararse para comprobar que utilizaron cables conforme a la regla (por ej. muestras de cable y evidencia que son del tamaño requerido).

R623 *Utilizar solamente los conectores apropiados. Se pueden incluir elementos intermedios en los circuitos derivados tales como conectores COTS, empalmes y contactos flexibles/deslizables/rodantes COTS, así como anillos deslizables COTS, siempre y cuando la ruta eléctrica se encuentre formada por elementos debidamente calibrados y calificados.

Conforme a la regla [R203](#), se prohíben los anillos deslizables que contienen mercurio.

R624 *Utilizar, siempre que sea posible, cables de colores distintivos. La longitud completa de todos los cables que no son de NIVEL DE SEÑAL y cuya polaridad es constante (exceptuando las salidas de módulos de relé, controladores de motor o sensores) debe traer de fábrica un color distintivo como se describe a continuación:

- A. Rojo, Amarillo, blanco, marrón o negro-con-rama en las conexiones positivas (ej. +24VDC, +12VDC, +5VDC, etc.)
- B. Negro o azul para las conexiones comunes o del lado negativo (-) de las conexiones.

Las excepciones a esta regla incluyen:

- C. Cables originales conectados a dispositivos legales, así como cualesquiera extensiones a estos cables que utilicen el mismo color de su fabricante.
- D. Cables ethernet que se utilizan en los cables PoE.

R625 *No modificar las rutas críticas de alimentación eléctrica. Los CIRCUITOS MODIFICADOS no pueden alterar directamente los caminos de corriente entre la batería del ROBOT, los controladores de motor, PDP/PDH, relés (conforme a la regla [R504-B](#)), motores y actuadores (conforme a la regla [R501](#)),

válvulas solenoides neumáticas u otros elementos del sistema de control del ROBOT (todos estos elementos fueron mencionados explícitamente en la regla [R710](#)). Se consideran aceptables los circuitos de monitoreo de voltaje de alta o de baja impedancia que se encuentran conectados al sistema eléctrico del ROBOT, si el efecto en las corrientes de la salida del ROBOT no tiene consecuencia alguna.

Se puede cablear un filtro de ruido a través del cable PWM o del cable del motor. Este tipo de filtro no se considera un CIRCUITO MODIFICADO por lo que no infringe esta regla ni la regla [R712](#).

Los filtros de señal permitidos deben encontrarse totalmente aislados y puede ser 1 de los siguientes:

- Se puede aplicar 1 capacitor a través de los cables de corriente de cualquier motor del ROBOT (lo más cercano posible a los cables del motor) y debe tratarse de un capacitor no-polarizado de un microfaradio (1 μ F) o
- se puede utilizar un resistor de derivación para la señal de control PWM que alimenta un servo.

8.7 Sistema de Señales, Control y Comando

R701 *Controlar el robot con un roboRIO. Los ROBOTS deben ser controlados a través de 1 un roboRIO NI programable o roboRIO 2.0 (N/P am3000 o am3000a; en este manual nos referimos a ambas versiones con el término “roboRIO”), cuya versión de imagen sea 2025_v2.0 o más reciente.

No existen reglas que prohíben co-procesadores, siempre que los comandos para activar y desactivar los dispositivos de regulación de corriente se originen en el roboRIO. Esto incluye controladores de motor conectados al CAN-bus conforme a las reglas.

R702 *Comunicarse con el Robot a través del radio especificado. El único dispositivo autorizado para la comunicación de/al ROBOT durante un PARTIDO es 1 Puente Inalámbrico de Vivid (N/P: VH-109), que ha sido configurado la clave de cifrado (encryption key) correspondiente al equipo, para cada evento. Los eventos celebrados en China y Taipei son las excepciones a esta regla y deben utilizar un radio OpenMesh (N/P: OM5P-AN u OM5P-AC).

R703 *Utilizar Ethernet específico para roboRIO. El PUERTO de Ethernet del roboRIO debe conectarse al PUERTO del Puente Inalámbrico más cercano al conector de corriente marcado “RIO” para radios VH’109 o “18-24v POE” para radios OpenMesh (ya sea en forma directa, a través de un interruptor de red, un RPM o a través de un cable de Ethernet CAT5 en espiral).

Nota: La colocación de un interruptor (switch) entre el roboRIO y el radio podría entorpecer los esfuerzos del PERSONAL DEL CAMPO al intentar resolver problemas de conexión en el CAMPO. A los equipos se les podría solicitar que intenten conectarse directamente del radio al roboRIO como parte de los intentos para resolver estos problemas.

R704 *Utilizar únicamente los puertos y ancho de banda permitidos para la comunicación con el ROBOT. La comunicación entre el ROBOT y la CONSOLA DE OPERACIÓN no puede superar los 4 Mbits/segundo y está restringida a los puertos de red indicados en la [Tabla 8-5](#):

- 7 Mbits/segundo para radios de puente inalámbrico Vivid Hosting
- 4 Mbits/segundo para radios OpenMesh

Tabla 8-5 Puertos Abiertos del FMS

Puerto	Denominación	¿Bidireccional?
UDP/TCP 1180-1190	Datos de la cámara que van del roboRIO al dashboard del software cuando la cámara se encuentra conectada al roboRIO vía USB	Sí
TCP 1735	SmartDashboard	Sí
UDP 1130	Control de datos del dashboard al ROBOT	Sí
UDP 1140	Estado de datos del Robot al Dashboard	Sí
HTTP 80	Cámara conectada vía switch (interruptor)al ROBOT	Sí
HTTP 443	Cámara conectada vía switch (interruptor)al ROBOT	Sí
UDP/TCP 554	Protocolo de Transmisión en Tiempo Real (Real-Time Streaming Protocol) para transmisión de cámara h.264	Sí
UDP/TCP 1250	Servidor de Diagnóstico CTRE	Sí
UDP/TCP 5800-5810	Para uso del equipo	Sí

Los equipos pueden utilizar estos puertos como lo deseen si no los utilizan de acuerdo con la tabla anterior (por ejemplo, el TCP1180 puede utilizarse para enviar datos de ida y vuelta entre el ROBOT y el Software de la Estación del Conductor, si el equipo decide no utilizar la cámara en USB).

El límite de 4 Mbit se aplicará estrictamente en el Puente Inalámbrico.

El documento (en inglés) [FMS Whitepaper](#) contiene más detalles de cómo revisar y optimizar el ancho de banda.

FIRST realiza los esfuerzos necesarios para ofrecer un ambiente inalámbrico que permita a los equipos acceder a una velocidad de datos de 4 Mbits/segundo (se utilizan aproximadamente 100 Kbit para efectos de control y estatus del ROBOT). Sin embargo, las condiciones inalámbricas en algunos eventos podrían no ajustarse a estas cifras.

- R705** *Configurar los dispositivos con el número del equipo. La configuración, tanto del roboRIO como del software de la ESTACIÓN DEL CONDUCTOR y del Puente Inalámbrico, debe corresponder al número correcto de equipo, conforme a los procedimientos que se definen en el documento en inglés [FIRST Robotics Competition Control System documentation](#).
- R706** *No omitir la red de la ARENA. Todas las señales se deben originar en la CONSOLA DE OPERACIÓN y transmitirse al ROBOT a través de la red de Ethernet de la ARENA.
- R707** *Se permiten ciertas conexiones inalámbricas. Las únicas formas de comunicación inalámbrica que pueden utilizarse para comunicarse hacia, desde o dentro del ROBOT, incluyen:
- las requeridas por las reglas [R702](#) y [R706](#)
 - etiquetas utilizadas para los sistemas de detección de la ubicación si el evento lo proporciona.

C. sistemas RFID o NFC utilizados exclusivamente dentro del ROBOT

Los dispositivos que emplean señales en el espectro visual (ej. cámaras) y sensores no-RF que no reciben comandos de origen humano (ej. sensores de "interrupción del haz de luz" o sensores IR que utiliza el ROBOT para detectar elementos del CAMPO) no son considerados dispositivos de comunicación inalámbrica y por lo tanto, no les aplica esta regla .

R708 *El puente inalámbrico debe ser visible. El Puente Inalámbrico debe montarse al ROBOT en forma tal que las luces de diagnóstico sean visibles al PERSONAL DEL CAMPO.

Se recomienda a los equipos montar el puente inalámbrico lejos de dispositivos que generan ruido, tales como motores, PCM(s)/PH(s) y VRM(s)/RPM(s).

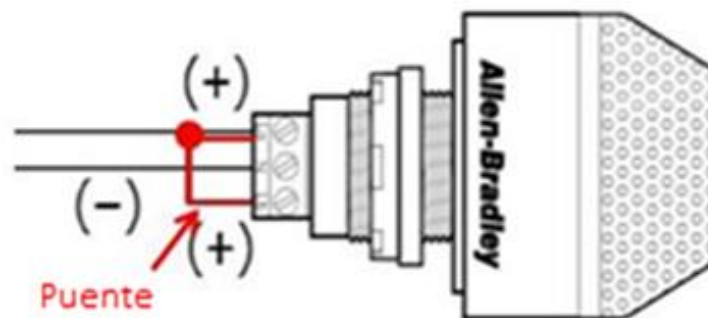
R709 *Los Robots deben tener una luz de señal. Los ROBOTS deben utilizar al menos 1 pero no más de 2 Luces de Aviso de Robot (RSL por sus siglas en inglés) (N/P: 855PB-B12ME522 y/o am-3583).

Cualquier RSL debe encontrarse:

- A. montada al Robot de forma que sea fácilmente visible estando de pie a una distancia de 3 ft. (~ 100 cm) enfrente del Robot,
- B. conectada a las terminales "RSL" de alimentación del roboRIO,
- C. si se utilizan los modelos 855PB-B12ME522, cableado para operar con luz continua, colocando un puente entre las terminales "La" y "Lb" en la luz, conforme a la [Figura 8-16](#).

Favor de referirse al documento en inglés [How to Wire an FRC Robot](#) (Cómo Cablear un Robot FRC) para obtener más información sobre Puentes Inalámbricos.

Figura 8-16 Cableado del puente 855PB-B12ME522



R710 *Sólo se permiten modificaciones específicas en los dispositivos del sistema de control. No pueden ser alterados en modo alguno el software de la Estación del Conductor, el roboRIO, PDP/PDP2.0/PDH, PCM(s)/PH(s), VRM(s)/RPM(s), RSL, el interruptor de circuito de 120A, los controladores de motor, los dispositivos MXP utilizados para controlar actuadores (conforme a la regla [R713-C](#), los módulos de relé (conforme a la regla [R504-B](#)), el puente inalámbrico, los interruptores y fusibles PDP/PDP2.0/PDH, el módulo de servoalimentación, ni las baterías. Tampoco pueden ser ajustados o modificados en forma alguna (incluyendo perforar, cortar, pasar por una máquina, re cablear, desensamblar, pintar, etc.), excepto en los siguientes casos:

Favor de tomar en cuenta que la aplicación de la Estación del Conductor es una aplicación diferente al Dashboard. El software de la Estación del Conductor no

puede modificarse. Sin embargo, se espera que los equipos modifiquen el código del Dashboard.

- A. Se puede modificar el código programable del usuario en el roboRIO.
- B. Los controladores del motor se pueden calibrar conforme a las descripciones del manual del propietario.
- C. Se pueden montar ventiladores al motor cuya corriente proviene de las terminales de entrada de corriente.
- D. Si alimenta al compresor, el fusible en un relé Spike H-Bridge se puede reemplazar con un interruptor de circuito VB3A-20A Snap-Action.
- E. Cables, alambres y líneas de señal se pueden conectar a través de los puntos de conexión estándar que vienen con los dispositivos.
- F. Se pueden utilizar broches (incluso adhesivos) para montar el dispositivo a la CONSOLA DE OPERACIÓN o al ROBOT o para asegurar los cables al dispositivo.
- G. Se puede utilizar material de interfaz térmica para mejorar la conducción de calor.
- H. Se pueden colocar etiquetas que indiquen conectividad, desempeño funcional, propósito del dispositivo, etc.
- I. Los puentes (jumpers) se pueden cambiar de su ubicación original.
- J. Los puentes de los interruptores de fin de carrera se pueden retirar de un controlador de motor Jaguar, sustituyéndolos con un circuito de fin de carrera modificado (hecho a la medida).
- K. El firmware del dispositivo se puede actualizar con firmware del mismo fabricante.
- L. Los cables integrales en los controladores de motor pueden cortarse, pelarse y/o se pueden conectorizar.
- M. Se pueden reparar los dispositivos, siempre y cuando el desempeño y las especificaciones del dispositivo, después de la reparación, sean idénticas a las de antes de la reparación.
- N. Se puede retirar la cubierta del puerto de datos Talon SRX o Talon FX.
- O. Se puede aplicar cinta eléctrica a la placa de aluminio que se encuentra dentro del Puente Inalámbrico.
- P. Se puede omitir la cubierta de la terminal de entrada del Panel de Distribución de Corriente (ningún otro elemento se puede instalar utilizando los orificios roscados en lugar de la cubierta de la terminal PDP).
- Q. La tarjeta SD del roboRIO 2.0 puede sustituirse por una tarjeta SD de cualquier capacidad.
- R. Se puede añadir material aislante a los conductores expuestos.
- S. Se pueden sustituir los bloques de alimentación del sistema de control (por ejemplo, el conector de alimentación RSL) por equivalentes funcionales
- T. Se puede colocar cinta adhesiva para proteger contra residuos.

Favor de tomar en cuenta que, si bien se permiten reparaciones, este permiso es independiente de cualquier garantía del fabricante. Los equipos realizan reparaciones bajo su propio riesgo y asumen la posibilidad de perder una o más garantías o autorizaciones de devolución. Se debe tener en cuenta que diagnosticar y reparar COMPONENTES como estos puede ser difícil.

Para obtener más información acerca de la modificación O, favor de referirse a este artículo: [OM5P-AC Radio Modification article](#).

- R711** *No conectar las salidas del motor al roboRIO. Ni las salidas de módulos de relé o las salidas de controladores de motor, ni la corriente 12VDC debe conectarse directamente al roboRIO (con excepción de la entrada designada de 12VDC).
- R712** *Controlar los controladores PWM del roboRIO. Cada módulo de relé (conforme a la regla [R504-B](#)), controlador de servo y controlador de motor PWM debe conectarse al puerto correspondiente (relé con puertos de Relé, controladores de servo y controladores PWM a puertos PWM) del roboRIO (ya sea en forma directa o a través de un Tablero del Sensor WCP Spartan) o a través de una conexión MXP permitida (conforme a la regla [R713](#)). No deben controlarse a través de señales de fuente alguna, con excepción del controlador de motor Nidec Dynamo que debe también conectarse a la entrada/salida (I/O) Digital del roboRIO.
- R713** *Solamente los dispositivos MXP aprobados pueden controlar los actuadores. Si se controla un motor a través del MXP, su dispositivo de regulación de corriente debe conectarse utilizando 1 de los siguientes métodos:
- directamente a cualesquiera pines PWM,
 - a través de una red de CONDUCTORES PASIVOS que se utilizan para extender los pines PWM, o
 - a través de 1 DISPOSITIVO ACTIVO aprobado:
 - Kauai Labs navX MXP
 - Kauai Labs navX2 MXP
 - RCAL MXP Daughterboard
 - REV Robotics RIOduino
 - REV Robotics Digit Board
 - West Coast Products Spartan Sensor Board
 - Huskie Robotics HUSKIE 2.0 Board

Un CONDUCTOR PASIVO es cualquier dispositivo o circuito cuya capacidad se limita a la conducción y/o regulación estática de la energía eléctrica que se le aplica (ej. alambre, juntas, conectores, circuitos impresos, etc.).

Un DISPOSITIVO ACTIVO es cualquier dispositivo capaz de controlar en forma dinámica y/o de convertir una fuente de energía eléctrica por medio de la aplicación de estímulos eléctricos externos.

La "red de CONDUCTORES PASIVOS" solamente aplica a los pines que se utilizan para las salidas PWM de motores o servos. Esto quiere decir que conectar un DISPOSITIVO ACTIVO, como sería un sensor a un pin MXP, no limita la utilización de otros pines MXP conforme a la regla B.

- R714** *Controlar los controladores de motor CAN del roboRIO. Cada controlador de motor CAN se debe controlar con señales de entrada provenientes de roboRIO que pasan a través de una señal PWM (cableada conforme a la regla [R713](#)) o CAN-bus (ya sea en forma directa o por conexión en cadena a través de otro dispositivo CAN-bus), pero no se pueden cablear ambas señales simultáneamente en el mismo dispositivo.

Se pueden utilizar todas las funciones de control de circuito cerrado del motor CAN, en tanto que el CAN bus se encuentre conectado en forma tal que se mantenga la palpitación del roboRIO. (Es decir, los comandos que se originan del roboRIO para configurar, habilitar y especificar un punto de operación para los diferentes modos de circuito cerrado del controlador de motor CAN, se ajustan a la regla [R701](#)).

"Cableado directo" incluye cualquier serie de CONDUCTORES PASIVOS (es decir, se permiten las configuraciones en estrella o hub que utilicen únicamente CONDUCTORES PASIVOS).

R715 ***Controlar los PCM/PH(S) del roboRIO.** Cada PCM/PH debe ser controlado con señales procedentes del roboRIO, pasando a través de una conexión CAN-bus del roboRIO (directamente o en cadena a través de otro dispositivo de bus CAN).

R716 ***No alterar el CAN bus.** No se permite dispositivo alguno que interfiera con, altere o bloquee las comunicaciones entre el roboRIO y el PDP/PDH, PCMs/PCHs, y/o Controladores de Motor CAN en el bus.

Se debe insertar 1 solo cable a cada terminal del conector CAN de Weidmuller. Para obtener documentación que indica cómo cablear las conexiones de CAN-bus del PDP favor de referirse al artículo en inglés [How to Wire an FRC ROBOT](#).

R717 ***Se permite un USB para el adaptador CAN.** Se pueden añadir conexiones de bus CAN adicionales al roboRIO utilizando el adaptador USB a CAN de CTR Electronics CANivore™ (P/N 21-678682, WCP-1522).

Cualquier bus CAN adicional añadido de esta manera satisface los requisitos de la regla [R714](#) (es decir, puede conectar controladores de motor a este bus adicional).

8.8 Sistema Neumático

Para propósitos de seguridad, las reglas de esta sección aplican en todo momento del evento y no sólo cuando el ROBOT se encuentra en el CAMPO durante un PARTIDO.

R801 ***Utilizar únicamente partes neumáticas explícitamente permitidas.** Con el fin de cumplir con múltiples restricciones en relación con la seguridad, consistencia, Inspección e innovación constructiva de los ROBOTS, únicamente se pueden utilizar las partes neumáticas explícitamente incluidas en esta sección.

R802 ***No se permiten tasas neumáticas a la medida, se debe cumplir con las medidas mínimas de presión.** Todas las piezas neumáticas deben ser dispositivos neumáticos COTS y además:

- A. calificados por el fabricante para una presión mínima de 125psi (~862 kPa, , 8.6 Bar), o
- B. instalarse en forma descendente del regulador de descarga primario (ver la regla R809), y estar calificado para una presión de por lo menos 70psi (~483 kPa, 4.8 Bar)

Cualquier especificación de presión, tal como "en marcha" ("working"), "en operación" ("operating"), "máxima" ("maximum"), etc. se puede utilizar para cumplir con esta regla.

Se recomienda que todas las piezas neumáticas se encuentren calificadas por su fabricante para una presión de operación de por lo menos 60 psi (~414 kPa, 4.1 Bar).

R803 ***No modificar los componentes neumáticos.** Todos los COMPONENTES neumáticos deben utilizarse en su condición original, sin modificaciones. Excepciones a esta regla:

- A. se puede cortar la tubería,
- B. el cableado de los dispositivos neumáticos se puede modificar para hacer interfaz con el sistema de control,

- C. ensamblar y conectar COMPONENTES neumáticos utilizando roscas, soportes de montaje, empalmes de conexión rápida, etc.,
- D. retirar el perno de montaje de un cilindro neumático, siempre y cuando el cilindro mismo no sufra modificación alguna,
- E. etiquetas que indiquen conexiones, desempeño funcional, propósito del dispositivo, etc.

NO se puede modificar pieza alguna de un COMPONENTE neumático, por ejemplo, no pintar, lijar, pasar por máquina o retirar en forma abrasiva cualquier parte de un COMPONENTE neumático. Esto lo convertiría en una parte prohibida.

R804 *Utilizar solamente dispositivos neumáticos específicos. Las únicas piezas de sistema neumático permitidas en los ROBOTS incluyen las que aparecen enumeradas a continuación:

- A. Válvula de obturador (o válvula macho) con descarga de presión neumática, equivalente a las que se proporcionan en el KOP,

Ejemplos de válvulas aceptables incluyen la Parker PV609-2 o MV709-2.

- B. Válvulas de alivio de presión, equivalentes a las que se proporcionan en el KOP,

Ejemplos de válvulas aceptables incluyen Norgren 16-004-011, 16-004-003 o McMaster-Carr 48435K714.

Para ser considerada funcionalmente equivalente, la válvula debe estar preconfigurada o ajustada a 125 psi (~862 kPa, 8.6 Bar) y ser capaz de aliviar por lo menos 1 scfm (~472 cm³/s).

- C. Válvulas de solenoide cuyo diámetro máximo de puerto NPT, BSPP, o BSPT es de 1/8 in. (nominal, ~3 mm), o con una conexión integrada y rápida de tubo cuyo diámetro exterior es 1/4 in. (nominal, ~6mm) ,
- D. Tubos neumáticos adicionales cuyo diámetro exterior máximo es 1/4 in. (nominal, ~6 mm),
- E. Transductores de presión, medidores de presión, válvulas de control de flujo pasivo (específicamente "válvula de aguja"), colectores y conjuntos de uniones (incluyendo tubos neumáticos COTS en forma de "U"),
- F. Válvulas de control y de escape rápido, siempre que cumplan con los requisitos de la regla R813 .
- G. Válvulas de cierre que, al cerrar, nivelan la presión de salida con la presión de la atmósfera (conocidas también como válvulas de 3 vías o válvulas de escape de 3 vías).
- H. Reguladores de presión cuya presión máxima de salida se encuentra ajustada a 60 psi (~413 kPa, 4.1 Bar),
- I. cilindros neumáticos, actuadores lineales neumáticos y actuadores rotativos,
- J. tanques de almacenamiento neumático (excepto tanques White Clippard N/P: AVT-PP-41),
- K. 1 compresor de acuerdo con la regla R806,
- L. Filtros (de agua) coalescentes o de residuos y,
- M. el lado de alta presión de una válvula Venturi se considera un dispositivo neumático y debe por lo tanto, cumplir con todas las reglas de los dispositivos neumáticos. Las reglas de neumáticos no aplican al lado de vacío de la válvula Venturi, conforme al inciso "a" de la Caja Azul que se encuentra más abajo).

Los siguientes dispositivos no se consideran neumáticos así que no están sujetos a las reglas de neumáticos (aunque deben cumplir con todas las otras reglas aplicables):

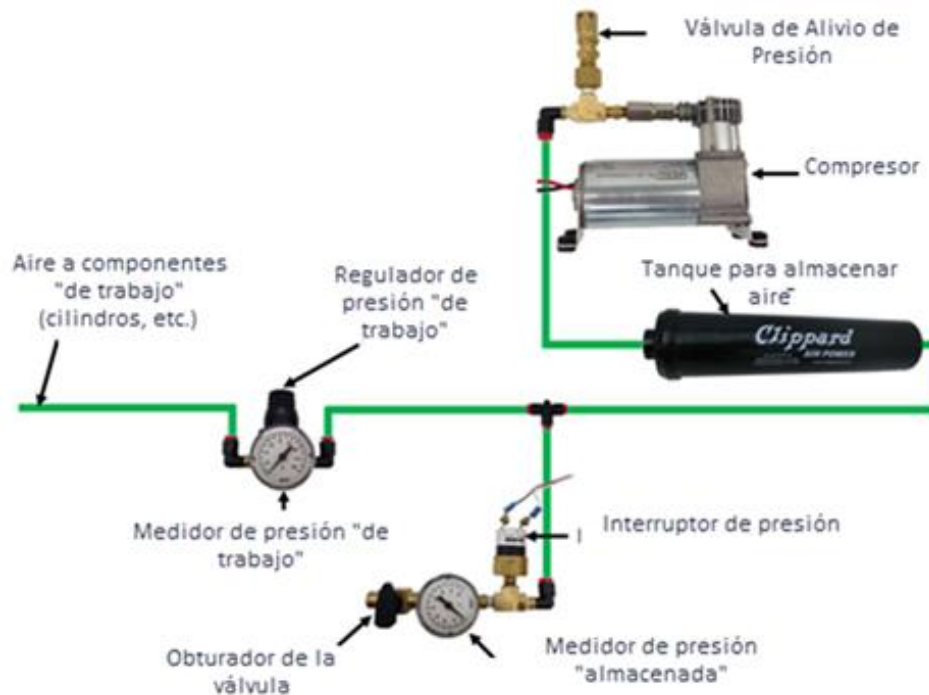
- A. un dispositivo que crea un vacío,

- B. amortiguadores neumáticos (de gas) de circuito cerrado COTS
- C. ruedas neumáticas (re llenas de aire), y
- D. dispositivos neumáticos que no se utilizan como parte de un sistema neumático (ej. se utilizan de forma que no contienen aire presurizado)

R805 *Si se utilizan dispositivos neumáticos, estas piezas son requeridas. Si se utilizan COMPONENTES neumáticos, se requieren las siguientes piezas como parte del circuito neumático y se deben utilizar conforme a esta sección, como se ilustra en la Figura [Figura 8-17](#).

- A. 1 compresor legal de la Competencia de Robótica FIRST (conforme a la regla [R806](#)),
- B. válvula de alivio de presión (conforme a la regla [R804-B](#)) conectada y calibrada (conforme a la regla [R811](#)),
- C. Un interruptor de presión Nason (N/P SM-2B-115R/443) o REV Robotics Sensor Analógico de Presión (N/P REV-11-1107) conectado y cableado conforme a la regla [R812](#),
- D. Por lo menos 1 tapón para válvula de presión (conforme a la regla [R813](#)),
- E. Medidor de presión almacenada (conforme a la [R810](#)), y
- F. Regulador primario de presión almacenada (conforme a la regla [R808](#)).

Figura 8-17 Circuitos neumáticos



R806 *Aire comprimido solamente del compresor del ROBOT. Durante un evento, el aire comprimido para el ROBOT lo debe suministrar únicamente su compresor instalado. Las especificaciones del compresor no deben exceder una tasa de flujo de 1.1 cfm (~519 cm³/s) a 12VDC, bajo cualquier medida de presión.

Se puede sustituir el compresor de un ROBOT por otro compresor, pero un ROBOT solamente puede tener un compresor designado a la vez. Todo el aire comprimido de un ROBOT debe provenir de un solo compresor.

Nota: Los compresores Viair C-series, que tienen una presión máxima de trabajo de 120 PSI, están calificados para presiones intermitentes mayores a 125 PSI y por lo tanto cumplen con los requisitos de la regla .

- R807** ***Límite de presión de almacenamiento de aire.** La presión de aire almacenado en un ROBOT no puede ser mayor a 120 psi (~827 kPa, 8.2 Bar). Ninguna presión almacenada de aire destinado al Robot puede encontrarse separada del ROBOT.
- R808** ***Límite de presión de aire en uso.** La presión de trabajo (presión de aire utilizada para accionar dispositivos) en el ROBOT no puede ser mayor a 60 psi (~413 kPa, 4.1 Bar) y debe provenir de un regulador de descarga primario ajustable. Pueden colocarse reguladores adicionales descendiendo del regulador primario único.

Ejemplos de válvulas aceptables incluyen: Regulador Norgren N/P: R07-100-RNEA o Monnier N/P 101-3002-1.

- R809** ***Límite de dispositivos de alta presión.** Pueden encontrarse en el circuito ascendente de alta presión neumática, desde el regulador, únicamente las siguientes piezas: el compresor, la válvula de alivio, el interruptor de presión, el obturador de la válvula, el medidor de presión, los tanques de almacenamiento, los tubos, los transductores de presión, los filtros y los empalmes para conexión.

Se recomienda que todos los COMPONENTES en el circuito ascendente de alta presión neumática desde el regulador, estén calificados para una presión de trabajo de por lo menos 115 psi (~793 kPa, 7.9 Bar).

- R810** ***Los medidores de presión deben ser visibles.** Los medidores de presión deben ubicarse en lugares visibles en forma ascendente y descendente respecto al regulador, mostrando las presiones "almacenada" y "de trabajo". Los manómetros deben indicar la presión en psi, kPa, o Bar.
- R811** ***Requerimientos de las válvulas de alivio de presión.** La válvula de alivio debe encontrarse conectada directamente al compresor o conectada con empalmes rígidos permitidos (ej. de metal, nylon, etc.) al puerto de salida del compresor.

Los equipos deben revisar y/o ajustar su válvula de alivio para que libere aire a 125 psi (~862 kPa, 7.9 Bar). La válvula puede encontrarse calibrada, o no, antes de ser entregada a los equipos.

Las instrucciones para ajustar la válvula de alivio de la presión se pueden encontrar en el manual en inglés [Pneumatics Manual](#).

- R812** ***Requisitos del presostato.** El interruptor de presión debe ir conectado al lado de alta presión del circuito neumático (previo al regulador de presión) para detectar la presión almacenada del circuito.

Los requerimientos para el interruptor de presión son:

- A. Nason P/N SM-2B-115R/443 (cableado según se describe) y/o

Los 2 cables del interruptor de presión deben estar directamente conectados al interruptor de presión del PCM/ PH controla el compresor o, si se controla utilizando el roboRIO y un relé, conectados al roboRIO. Si se encuentran conectados al roboRIO, el roboRIO debe programarse para detectar el estado del interruptor y operar el módulo de relé que suministra corriente al compresor para prevenir una sobre-presión del sistema.

- B. REV Robotics P/N REV-11-1107(cableado según se describe)

La salida analógica del sensor debe conectarse directamente a 0 de las entradas del sensor de presión analógico del PCH que controla el compresor

El sensor de presión analógico de REV Robotics sólo puede utilizarse con el control de compresores PH y no puede utilizarse con el control de compresores o PCM .

- R813** ***Requisitos del tapón de ventilación.** Cualquier obturador de la válvula de presión debe ser:
- A. conectado al circuito neumático en forma tal que, al operar en forma manual, descarga hacia la atmósfera para aliviar toda la presión almacenada en un periodo razonable de tiempo y,
 - B. colocado en el Robot de forma que sea visible y de fácil acceso.
- R814** ***No conectar las salidas de los solenoides entre sí.** Las salidas de válvulas solenoides múltiples no deben encontrarse conectadas conjuntamente.

Los colectores, válvulas de lanzadera y otros dispositivos que no combinan el caudal de aire de salida, aunque pueda estar conectado al mismo dispositivo, no infringen esta norma.

8.9 CONSOLA DE OPERACIÓN

- R901** ***Utilizar el software específico de la ESTACIÓN DEL CONDUCTOR.** El software de la Estación del CONDUCTOR facilitado por National Instruments ([las instrucciones de instalación](#)) se encuentran aquí) es la única aplicación que se permite para especificar y comunicar el modo de operación (AUTÓNOMO/TELEDIRIGIDO) y el estado de operación (HABILITADO/INHABILITADO) al ROBOT. El software de la Estación del CONDUCTOR debe corresponder a la versión 25.0 o más reciente.

Se permite a los equipos utilizar el dispositivo informático portátil de su elección (laptop, computadora, tableta, etc.) para alojar el software de la Estación del Conductor durante los PARTIDOS.

- R902** ***La CONSOLA DE OPERACIÓN debe tener una pantalla visible.** La CONSOLA DE OPERACIÓN, que es el conjunto de COMPONENTES y MECANISMOS que utilizan los CONDUCTORES y/o JUGADORES HUMANOS para transmitir órdenes al ROBOT, debe incluir una pantalla para presentar la información diagnóstica del Software la Estación del CONDUCTOR. Debe colocarse dentro de la CONSOLA DE OPERACIÓN de forma que la pantalla se distinga claramente durante la Inspección y durante un PARTIDO.
- R903** ***Conectar el ethernet del FMS directamente a la CONSOLA DE OPERACIÓN.** Los dispositivos que alojan el software de la Estación del CONDUCTOR deben hacer interfaz únicamente con el Sistema de Gestión del Campo (FMS por sus siglas en inglés) a través del cable de Ethernet que se proporciona en la ESTACIÓN DE JUGADOR (y no a través de un interruptor). Los equipos pueden conectar el cable de Ethernet del FMS directamente a su dispositivo de la Estación del CONDUCTOR utilizando un cable Ethernet en espiral, o un convertidor de Ethernet de un solo puerto (ej. docking station, convertidor USB-Ethernet, convertidor Thunderbolt-Ethernet, etc.). El puerto de Ethernet en la CONSOLA DE OPERACIÓN debe ser de acceso fácil y rápido.

Se recomienda altamente a los equipos que utilicen cables de espiral en el puerto Ethernet para conectarse al FMS. Este tipo de cable reduce el desgaste del puerto del dispositivo y, con la descarga de presión adecuada, protege al puerto de daños accidentales.

- R904** ***Requerimientos físicos de la CONSOLA DE OPERACIÓN .** La CONSOLA DE OPERACIÓN no debe:
- A. medir más de 5 ft. (~152 cm) de largo,

- B. Medir más de 1 ft. 2 in. (~35 cm) de profundidad (excluyendo cualesquiera partes que sostengan o lleven puestas los CONDUCTORES durante un PARTIDO),
- C. extenderse más de 6 ft. 6 in. (~198 cm) de altura con respecto al suelo,
- D. fijarse al CAMPO (excepto a través de la cinta de lazo como se describe en la sección [5.6.1 ESTACIONES DE CONDUCTORES](#)).

Tiene una franja de velcro que mide 4 ft. 6 in. (~137 cm) de largo por 2 in. (~3 cm) de ancho, del lado de los "bucles", a lo largo del estante del centro de la ESTACIÓN DEL CONDUCTOR, el cual se puede utilizar para fijar la CONSOLA DE OPERACIÓN al estante. Consulte la sección [5.6.1 ESTACIONES DE CONDUCTORES](#) para más detalles.

Conviene tomar en cuenta que, aunque no existe un límite de peso, las CONSOLAS DE OPERACIÓN con un peso mayor a 30 lbs. (~13 kg.) serán sujetas a escrutinio adicional, por razones de seguridad.

- R905** ***CAMPO inalámbrico solamente.** Además del sistema del CAMPO, ninguna forma adicional de comunicación inalámbrica podrá ser utilizada para comunicación a, desde o dentro de la CONSOLA DE OPERACIÓN.

Ejemplos de sistemas inalámbricos prohibidos incluyen, entre otros, tarjetas activas de red inalámbrica y dispositivos Bluetooth. Para el caso de la Competencia de Robótica *FIRST*, un dispositivo de detección de movimiento (ej. Microsoft Kinect) no se considera comunicación inalámbrica y por lo tanto está permitido.

- R906** ***No utilizar CONSOLAS DE OPERACIÓN que no son seguras.** Las CONSOLAS DE OPERACIÓN no pueden estar construidas con materiales peligrosos, representar un riesgo de seguridad, causar condiciones riesgosas o interferir con otros EQUIPOS CONDUCTORES o con la operación de otros ROBOTS.

- R907** ***No utilizar inversores de CA.** Las CONSOLAS DE OPERACIÓN no deben contener inversores de Corriente Alterna.



9 Inspección y Elegibilidad (I)

Esta sección describe las reglas que gobiernan la participación en los PARTIDOS. Se considera que un equipo ha participado en un PARTIDO si cualquier miembro del EQUIPO CONDUCTOR se encuentra en la ESTACIÓN DE LA ALIANZA, con o sin un ROBOT en el CAMPO, al inicio del PARTIDO.

En cada evento, el Inspector Principal de Robots (LRI por sus siglas en inglés) tiene la decisión final respecto a la legalidad de cualquier COMPONENTE, MECANISMO o ROBOT. El LRI podrá consultar con fuentes adicionales, incluidos los LRI globales y/o el personal de *FIRST*, antes de tomar su decisión final. Los INSPECTORES pueden re inspeccionar los ROBOTS en cualquier momento para asegurar su conformidad con las reglas. Se recomienda a los equipos consultar con los INSPECTORES o el LRI si tienen alguna pregunta acerca de la legalidad de un ROBOT o cómo hacer que un ROBOT cumpla con las reglas.

El proceso de inspección puede llevarse a cabo en bloques, es decir, puede detenerse y dejarse para después de un PARTIDO de entrenamiento de un equipo, continuar durante un descanso en el campo de entrenamiento, pausarse para después de comer, etc. Puede emplear varios INSPECTORES a lo largo del proceso en función de su disponibilidad. A discreción del equipo, podrán solicitar un cambio de INSPECTOR o invitar al Inspector Principal de Robots a participar en la inspección de su ROBOT.

No existe un procedimiento específico definido para llevar a cabo una re-inspección antes de los PARTIDOS DE ELIMINACIÓN, pero es común que los INSPECTORES lleven a cabo re inspecciones limitadas a todos los ROBOTS cerca del final de las los PARTIDOS de CALIFICACIÓN o al inicio de los PARTIDOS de ELIMINACIÓN para identificar modificaciones que ameriten una re inspección, conforme a la regla [I104](#).

Se permite la participación de los ROBOTS en PARTIDOS programados de Práctica antes de que aprueben la Inspección. Sin embargo, el Asesor Técnico Del Campo (FTA por sus siglas en inglés), el LRI o el REFEREE Principal puede decidir en cualquier momento que un ROBOT no es seguro y puede también prohibir su participación posterior en PARTIDOS de Práctica hasta que la condición se corrija y/o el ROBOT apruebe la Inspección. Los PARACHOQUES del ROBOT deben cumplir con los requisitos de cobertura ([R401](#)), altura ([R402](#)) y sección transversal ([R408](#)).

Antes del inicio de un PARTIDO, cualquier ROBOT que no puede o no reúne las condiciones necesarias para participar en un PARTIDO conforme a la decisión del FTA, LRI o REFEREE Principal, se declara OMITIDO y es INHABILITADO. Un equipo cuyo ROBOT ha sido OMITIDO sigue siendo elegible para recibir Puntos de Ranking de Calificación o puntos de PARTIDO de Eliminación, siempre y cuando su ROBOT apruebe la Inspección, conforme a la regla [I102](#).

Se puede consultar la LISTA DE VERIFICACIÓN DE INSPECCIÓN (disponible próximamente) para ayudar a los equipos a llevar a cabo una auto inspección de su ROBOT antes del evento. Se recomienda a los llevar a cabo una autoinspección antes de su evento.

9.1 Reglas

I101 *Es el Robot del equipo. El ROBOT y sus MECANISMOS PRINCIPALES deben ser construidos por el equipo de la Competencia de Robótica *FIRST*.

Un MECANISMO PRINCIPAL es un grupo de Componentes y/o Mecanismos reunidos para participar en al menos 1 reto del juego: Movimiento del ROBOT, manipulación de un ELEMENTO DE ANOTACIÓN, manipulación de los elementos del campo o realización de una tarea puntuable sin la ayuda de otro ROBOT.

La regla estipula que el ROBOT y sus MECANISMOS PRINCIPALES deben haber sido construidos por su equipo, pero no se pretende prohibir o desincentivar la ayuda de otros equipos (ej. fabricando elementos, apoyando en su construcción, desarrollando software, desarrollando estrategias de juego, contribuyendo con COMPONENTES y/o MECANISMOS, etc.)

Ejemplos de MECANISMOS PRINCIPALES incluyen, pero no se limitan a, ensamblajes que:

- A. manipulan los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN,
- B. manipulan un elemento del CAMPO, y
- C. movilizan el ROBOT en el CAMPO.

Ejemplos que en general no se consideran MECANISMOS PRINCIPALES y probablemente no sean sujetos de la regla incluyen, pero no se limitan a, los siguientes:

- A. un ensamblaje de engranes,
- B. un COMPONENTE o MECANISMO que es parte de un MECANISMO PRINCIPAL, y
- C. Partes COTS.

Ni esta norma, ni el lenguaje de este recuadro azul definen porcentajes o métricas específicas sobre qué parte de un MECANISMO PRINCIPAL debe ser el resultado del esfuerzo del equipo. Esta regla espera y requiere la evaluación honesta del equipo sobre si construyeron los MECANISMOS PRINCIPALES de su ROBOT.

Cualquier intento abusar de los vacíos en la definición de un MECANISMO PRINCIPAL, con el fin de eludir o burlar este requerimiento, va en contra del espíritu de la regla y de la Competencia de Robótica FIRST. Ejemplos de abuso incluyen:

- A. ensamblar piezas de un MECANISMO PRINCIPAL suministrado por otro equipo, excepto conjuntos COTS y
- B. recibir de otro equipo un MECANISMO PRINCIPAL casi completo y agregarle una pieza pequeña.

I102 *Hagan inspeccionar su ROBOT antes de participar en un PARTIDO de Calificación/Eliminación. Se permite a un equipo participar en un PARTIDO de Calificación o de Eliminación y recibir Puntos de Ranking o de PARTIDO, respectivamente, únicamente si su ROBOT ha aprobado una Inspección inicial completa.

Infracción: Si es antes del inicio del PARTIDO, el equipo es DESCALIFICADO y por lo tanto no es elegible para participar en el PARTIDO. Si después del PARTIDO, el equipo recibe una TARJETA ROJA y el PARTIDO puede repetirse de acuerdo con la regla [T201](#).

I103 *Traigan todo a la Inspección. Al momento de la Inspección, la CONSOLA DE OPERACIÓN y el ROBOT deben presentarse con todos los MECANISMOS (incluyendo todos los COMPONENTES de cada MECANISMO), configuraciones y elementos decorativos que se utilizarán en los PARTIDOS sin re-inspección (conforme a la regla [I104](#)), y su peso no puede exceder las 150 lbs. (~68 kg) (nótese que hasta 150 lbs. (~68kg) de MECANISMOS DEL ROBOT pueden inspeccionarse en forma conjunta, la configuración del ROBOT utilizada en un PARTIDO no puede infringir la regla [R103](#)). La CONSOLA DE OPERACIÓN y las excepciones enumeradas en [R103](#) no se incluyen en este peso.

I104 *A menos que el cambio se encuentre enumerado más abajo, cualquier cambio al Robot será sujeto de re-inspección. Un ROBOT puede jugar PARTIDOS con un subconjunto de MECANISMOS que estuvieron

presentes durante la Inspección, siempre y cuando el ROBOT re configurado siga cumpliendo con todas las Reglas de los ROBOTS. Solamente se pueden agregar, re configurar o desmontar los MECANISMOS presentes durante la Inspección entre un PARTIDO y otro, sin ser sujetos de re-inspección conforme a esta regla. Si se modifica un ROBOT después de su Inspección aprobada más reciente, debe ser re inspeccionado antes de ser elegible para participar en un PARTIDO.

Las excepciones se numeran de la A a la F (a menos que resulten en una modificación significativa del tamaño, peso, seguridad o legalidad del ROBOT).

- A. la adición, reubicación o eliminación de broches o amarres (ej. ataduras para cable, cinta adhesiva, remaches),
- B. la adición, reubicación o eliminación de marcas o etiquetas,
- C. cambios al código del ROBOT,
- D. reemplazo de un COMPONENTE COTS por un COMPONENTE COTS idéntico,
- E. el reemplazo de un MECANISMO con un MECANISMO idéntico (en tamaño, peso y material), y
- F. adiciones, eliminaciones o re configuración de un ROBOT utilizando un subconjunto de MECANISMOS previamente inspeccionados conforme a la regla [1103](#).

1105 ***No abusar de la reinspección** Los equipos no pueden utilizar el proceso de re-inspección en la regla [1104](#) para evadir el límite de peso de la regla [1103](#).

Esta restricción no tiene la finalidad de evitar que un equipo regrese a una configuración previa (por ej. como resultado de una actualización fallida o de un nuevo componente que no funcionó como se esperaba). Si se piensa que un equipo está infringiendo esta regla, el LRI tendrá una conversación con el equipo para entender los cambios y, de ser apropiado, el LRI junto con el equipo seleccionará una sola configuración que el equipo utilizará para competir durante el evento.

Ejemplo 1: Un ROBOT aprueba la Inspección inicial (la cual incluye al MECANISMO A). Su equipo decide después que desea utilizar el MECANISMO B, el cual no fue inspeccionado. El peso del ROBOT, de A y de B es menor al límite de peso en la regla [1103](#), pero mayor al peso estipulado en la regla [R103](#). La regla [1104](#) requiere que el ROBOT sea re inspeccionado, y esta regla permite que el ROBOT, A y B sean inspeccionados en forma colectiva. Si aprueba, el ROBOT puede competir en partidos subsecuentes con A o B.

Ejemplo 2: Un ROBOT aprueba la Inspección inicial (la cual incluye al MECANISMO A). Su equipo decide después que desea utilizar el MECANISMO B, el cual no fue inspeccionado. El peso del ROBOT, de A y de B es mayor al límite de peso en la regla [1103](#). Se requiere la re-inspección conforme a la regla [1104](#) y se excluye A conforme a la regla [1103](#). Se rompe B, y el equipo decide regresar a A. el ROBOT debe ser re inspeccionado conforme a la regla [1104](#), pero el equipo no infringe esta regla.

Ejemplo 3: Un equipo llega al evento con un ROBOT, MECANISMO A y MECANISMO B, con un peso colectivo de 175 (79) lbs. El ROBOT aprueba la inspección inicial con A y juega un PARTIDO. El equipo cambia a B, es re inspeccionado y juega otra vez. El equipo regresa a A, es re inspeccionado y juega otra vez. El equipo regresa a B y solicita una re inspección. En este punto, el LRI sospecha que el equipo podría estar infringiendo esta regla y sostiene una conversación con el equipo para entender los cambios que se están llevando a

cabo. El equipo revela que han infringido esta regla y el LRI trabaja con ellos para seleccionar A o B para el resto del evento.

- I106 *Los Robots están apagados durante la Inspección, casi todo el tiempo.** Por la seguridad de los involucrados, los ROBOTS deben presentarse apagados a la Inspección, con los neumáticos sin presión, y todos los resortes y demás dispositivos que almacenan energía se deben encontrar en su estado de energía más bajo (ej. sin batería).

La corriente y presión neumática del ROBOT se habilitan cuando es absolutamente necesario dentro del proceso de Inspección para validar ciertas funcionalidades del sistema y el cumplimiento de reglas específicas (revisión de firmware, etc.). Los INSPECTORES pueden permitir que el ROBOT sea accionado más allá de los parámetros mencionados si se cumplen los criterios siguientes:

- A. El diseño del ROBOT requiere corriente o un dispositivo de energía almacenada con carga con el fin de confirmar que el ROBOT cumple con los requerimientos de volumen, y
- B. el equipo ha incluido interruptores de seguridad que mitigan la liberación inesperada de esta energía almacenada.

Se le puede pedir al equipo una demostración de estos interruptores durante el proceso de inspección.

- I107 *Sin ESTUDIANTE, no hay Inspección.** Por lo menos 1 estudiante miembro del equipo debe acompañar al ROBOT durante la Inspección.

Podrían hacerse excepciones por causa de conflictos mayores, por ejemplo, celebraciones religiosas, exámenes escolares importantes, problemas con el transporte, etc.



10 Torneos (T)

Cada evento de la Competencia de Robótica FIRST 2025 se juega siguiendo un formato de torneo. Cada torneo consiste de 3 tipos de PARTIDOS: Partidos de Práctica (no necesariamente se llevan a cabo en todos los Eventos de Distrito), Partidos de Calificación y Partidos de Eliminación.

Los PARTIDOS de Práctica proporcionan al equipo la oportunidad de operar su ROBOT en el CAMPO antes del inicio de los PARTIDOS de Calificación.

Los PARTIDOS de Calificación permiten al equipo ganar Puntos de Ranking que determinan su posición y podrían hacerlos calificar para participar en los PARTIDOS de Eliminación.

Los PARTIDOS de Eliminación determinan quiénes son los campeones del evento.

10.1 Horarios de los PARTIDOS

Se utiliza un horario de PARTIDOS para coordinar los PARTIDOS de un Evento. La [Figura 10-1](#) muestra la información de cada horario. Los ENCUENTROS con SUSTITUTOS se describen en la sección [10.5.2 Asignación de PARTIDOS](#).

Figura 10-1 Ejemplo de Horario de PARTIDOS

Horario de Partidos de Calificación
Qualification Match Schedule

Partidos por Equipo		Nombre del Evento						
Matches Per Team		Event Name						
Time	Description	Match	Blue 1	Blue 2	Blue 3	Red 1	Red 2	Red 3
Thu 2:30	Qualification 1	1	1	2	3	4	5	6
Thu 2:37	Qualification 2	2	7	8	9	10	11*	12
Thu 2:44	Qualification 3	3	13	14	15*	16	17	18

ALIANZA Roja o Azul ALLIANCE Red or Blue
 Núm. de ESTACIÓN DEL JUGADOR PLAYER STATION number 1, 2, or 3
 MATCH Start Time Hora de Inicio del PARTIDO
 MATCH Type Tipo de PARTIDO
 MATCH Number Núm. de PARTIDO
 Asterisk (*) indicates SURROGATE MATCH (*) Indica PARTIDO SUPLENTE

10.2 Repetición de PARTIDOS

A lo largo del Torneo podría ser necesario repetir un PARTIDO. Razones comunes para repetir un PARTIDO son: PARTIDOS que terminan en empate durante las eliminatorias (debido a los criterios enumerados en la [Tabla 10-3](#) o cualquier PARTIDO de la fase final), PARTIDOS que se suspenden cuando el PERSONAL DEL CAMPO determina que podría haber daños personales o al CAMPO, o si existe un FALLO EN LA ARENA. Un FALLO EN LA ARENA es un error en la operación de la ARENA que incluye, pero no se limita a:

- A. elementos del CAMPO dañados a causa de
 - a. deterioro normal y esperado durante los juegos o
 - b. un ROBOT que abusa de los elementos del CAMPO afectando así el resultado del PARTIDO para sus oponentes

Un elemento del CAMPO que sufre daños a causa del abuso de un ROBOT y que afecta el resultado del PARTIDO para su ALIANZA, no se considera un FALLO EN LA ARENA.

- B. una falla eléctrica en una porción del CAMPO (accionar el interruptor de circuito de la ESTACIÓN DE JUGADOR no se considera una falla eléctrica),
- C. activación inadecuada del FMS, y
- D. errores del PERSONAL DEL CAMPO (excepto los enumerados en la sección [6.8 Otras Consideraciones](#) Logísticas), y
- E. una desconexión del radio del ROBOT que perjudique el funcionamiento de otros ROBOTS en el CAMPO durante más de 8 segundos.

Si, a juicio del REFEREE Principal, ocurre un FALLO EN LA ARENA que afecta el resultado del PARTIDO y cualquier equipo de la ALIANZA afectada desea una repetición, el PARTIDO se repetirá. *FIRST* se reserva el derecho de, previa consulta con el REFEREE Principal y el FTA, repetir un PARTIDO en el que un FALLO EN LA ARENA afecte al resultado de un evento.

El resultado del PARTIDO se considera afectado cuando ocurre un error que, a juicio del REFEREE Principal, cambia la asignación de los Puntos de Ranking y/o el resultado de la ALIANZA que hubiese ganado el PARTIDO.

El resultado de un evento se ve afectado si se produce un error que, a juicio de la organización de *FIRST*, cambia la asignación de Puntos de calificación o tienen un efecto dramático en los puntos utilizados para los criterios de calificación.

Nótese que un FALLO EN LA ARENA que no afecta el resultado de un PARTIDO, a juicio del REFEREE Principal, no es causa de una repetición de PARTIDO. Algunos ejemplos, entre otros posibles:

- A. un trozo de plástico del CAMPO cae dentro del CAMPO, lejos de cualquier actividad humana o del ROBOT, de forma que no afecta el resultado del PARTIDO,
- B. retraso de un sonido de la ARENA,
- C. desfase entre el reloj de la Pantalla de la Audiencia y el reloj de la ARENA,
- D. cualquier ajuste o retraso en la asignación de una penalidad (incluyendo aquellas que se efectúan después del PARTIDO),
- E. la desconexión descrita en el escenario E que ocurre antes de los últimos 20 segundos del PARTIDO.

Algunos ejemplos de errores cometidos por el PERSONAL DE CAMPO son, entre otros:

- F. se queda abierta una puerta al comienzo del PARTIDO,
- G. permitir por error que un ROBOT que infringe la norma [102](#) y que no ha pasado una inspección inicial completa participe en el PARTIDO

T201 ***Las repeticiones serán iguales** Se toman medidas razonables para re-crear las mismas condiciones durante la repetición de un PARTIDO . Esto quiere decir, por ejemplo, que un equipo que fue OMITIDO antes del inicio del PARTIDO que se repite, también es OMITIDO para el PARTIDO de repetición. No es necesario replicar las ubicaciones de inicio del ROBOT y del EQUIPO CONDUCTOR en un PARTIDO de repetición.

Infracción: El PARTIDO no dará comienzo hasta que se corrija la situación

Según la sección [6.6.1 TARJETAS AMARILLAS y ROJAS](#), permanecen asignadas las tarjetas de PARTIDOS anteriores, incluidas las instancias anteriores al PARTIDO que se va a repetir.

10.3 Mediciones

Para cada evento, la ARENA abrirá por lo menos treinta 30 minutos antes del inicio de los PARTIDOS de Calificación, y durante ese tiempo los equipos pueden estudiar y/o medir la ARENA, así como traer a los ROBOTS al CAMPO para calibrar los sensores. El tiempo específico que el CAMPO está abierto se comunicará a los equipos en el evento. Los equipos pueden hacer comentarios o preguntas sobre este tema al FTA.

T301 ***Alto, Robot.** Durante el periodo en el que la ARENA está abierta para mediciones, los ROBOTS pueden estar habilitados, pero no pueden conducir, extenderse fuera de su PERÍMETRO DEL ROBOT, ni interactuar con (por ejemplo, marcar, empujar, recoger, etc.) ELEMENTOS DE ANOTACIÓN, una JAULA, el PROCESADOR, el ARRECIFE, la ESTACIÓN DE CORAL u otros elementos del CAMPO.

Infracción: ADVERTENCIA VERBAL, más TARJETA AMARILLA si se repite en cualquier momento del evento o por infracción flagrante.

10.4 PARTIDOS de Práctica

Los PARTIDOS de práctica se juegan antes de los PARTIDOS de Calificación. El horario de los PARTIDOS de Práctica se encontrará disponible tan pronto sea posible, antes de dar comienzo los PARTIDOS de Práctica. Para eventos Regionales, el horario también será publicado y se encontrará disponible en línea en la página [web de Eventos de la Competencia de Robótica FIRST](#), salvo en circunstancias excepcionales. Los PARTIDOS de Práctica se asignan en forma aleatoria y los equipos no pueden intercambiar PARTIDOS de Práctica programados. A cada equipo se le asigna el mismo número de PARTIDOS de Práctica a menos que el número de equipos multiplicado por el número de PARTIDOS de Práctica no fuese divisible entre 6. En este caso, el Sistema de Gestión del Campo (FMS) selecciona en forma aleatoria algunos equipos para jugar un PARTIDO adicional.

No se garantizan los PARTIDOS de Práctica en los Eventos de Distrito debido a las limitaciones del calendario del evento.

10.4.1 Fila de Espera

Existe una fila de espera para ocupar lugares vacíos en los eventos que ofrecen PARTIDOS de Práctica programados o para los eventos donde los PARTIDOS de Práctica son abiertos. Los equipos de esta fila se asignan a un PARTIDO de Práctica en orden de llegada para ocupar espacios vacíos que otros equipos dejan sin utilizar si no se presentan a tiempo en la Coordinación de Filas. El número de equipos en la fila de espera depende del espacio disponible en las diferentes sedes.

Solamente los equipos que cumplen con los criterios aquí enumerados son considerados para la fila de espera:

- A. Los ROBOTS en la Fila de espera deben haber aprobado la Inspección (este requerimiento se puede omitir para eventos con horarios abiertos de PARTIDOS de Práctica),
- B. Los EQUIPOS CONDUCTORES deben llegar con su ROBOT a la Fila de espera,
- C. los equipos no pueden trabajar en su ROBOT mientras se encuentran en la Fila de espera,
- D. los equipos no pueden ocupar más de un lugar en la fila de espera; y
- E. si un equipo se encuentra formado para su PARTIDO de Práctica, no puede también formarse en la fila de espera.

10.5 Partidos de Calificación

10.5.1 Horario

El horario de los PARTIDOS de Calificación estará disponible lo antes posible, a más tardar 30 minutos antes del comienzo de estos. Los equipos reciben 1 copia impresa y también está disponible en el sitio web de [FRC-Events website](#), salvo en circunstancias excepcionales. Cada horario de Calificación consiste en una serie de rondas en las que cada equipo juega un 1 PARTIDO por ronda.

10.5.2 Asignación de PARTIDOS

El FMS asigna a cada equipo 2 compañeros de ALIANZA para cada PARTIDO de Calificación, utilizando un algoritmo predefinido, y los equipos no pueden intercambiar los PARTIDOS de Calificación que se les asignen. El algoritmo emplea los siguientes criterios, en orden de prioridad:

1. garantizar que cada equipo disponga del tiempo mínimo necesario entre un PARTIDO y otro (varía según el tamaño del evento)
2. minimizar el número de veces que un equipo es aliado con otro equipo
3. minimizar el número de veces que un equipo juega en contra de otro equipo
4. minimizar el uso de SUPLENTES (equipos que el FMS asigna en forma aleatoria para jugar un PARTIDO de Calificación adicional)
5. distribuir en forma equitativa los PARTIDOS que se juegan en la ALIANZA Azul y Roja
6. distribuir en forma equitativa los PARTIDOS que se juegan en cada número de ESTACIÓN DE CONDUCTOR

Para más información sobre el algoritmo de programación de los PARTIDOS, favor de consultar la [página web del software Idle Loop](#).

En eventos con menos de 24 equipos participantes los criterios son similares, sin embargo, el criterio 5 se cambia para minimizar el número de veces que un equipo se intercambia entre la ALIANZA Azul y la Roja en lugar de buscar una distribución uniforme.

A cada equipo se le asigna el mismo número de PARTIDOS de Calificación, igual al número de rondas, a menos que el número de equipos multiplicado por el número de PARTIDOS no fuese divisible entre seis. En este caso, el Sistema de Gestión del Campo (FMS) selecciona en forma aleatoria algunos equipos para jugar un PARTIDO adicional. Para efectos del cálculo de la posición de los equipos, esos equipos son designados SUPLENTES para el PARTIDO adicional. Si un equipo juega un PARTIDO como SUPLENTE, esto se indica en el calendario del PARTIDO, se trata siempre de su tercer PARTIDO de Calificación, y el resultado del PARTIDO no tiene efecto alguno en el ranking o calificación del equipo. Sin embargo, las TARJETAS AMARILLAS y ROJAS asignadas a los SUPLENTES sí se acumulan para los siguientes PARTIDOS.

10.5.3 Ranking de Calificación

Los Puntos de Ranking (RPs por sus siglas en inglés) son unidades que se acreditan a un equipo en base al desempeño de su ALIANZA en los PARTIDOS de Calificación. Los Puntos de Ranking se otorgan a cada equipo elegible al completar cada PARTIDO de Calificación conforme a la [Tabla 6-2](#).

Las excepciones a la asignación de Puntos de Ranking son las siguientes:

- A. Un SUPLENTE recibe 0 Puntos de Ranking.
- B. Un equipo DESCALIFICADO por el REFEREE Principal, recibe cero 0 puntos de Calificación.
- C. Un equipo que no se presenta a un PARTIDO es DESCALIFICADO del PARTIDO o se le extiende una TARJETA ROJA para ese PARTIDO (ver la regla [G208](#)). Un equipo se declara ausente si ningún miembro del EQUIPO CONDUCTOR se encuentra en la ZONA DE LA ALIANZA al inicio del PARTIDO.

El Ranking Score (RS) de un equipo se calcula dividiendo el número total de Puntos de Ranking que gana un equipo a lo largo de los PARTIDOS de Calificación entre el número de PARTIDOS que han sido programados para que jueguen (sin contar los PARTIDOS en donde participan como SUPLENTE) y el resultado se reduce a 2 decimales.

Todos los equipos que participan en los PARTIDOS de Calificación se categorizan por Ranking Score. Si el número de equipos participantes es 'n', se categorizan de '1' a 'n', siendo '1' el equipo con el mayor Ranking Score y 'n' el equipo con el menor Ranking Score.

Los equipos se categorizan en orden, utilizando el criterio de categorización definido en la [Tabla 10-1](#).

Tabla 10-1 Criterio de categorización para los PARTIDOS de Calificación

Orden	Criterios
1°	Ranking Score
2°	Puntos adicionales promedio, ganados por Coopetencia (Coopertition)
3°	Promedio de puntos de PARTIDOS de la ALIANZA, sin incluir FALTAS MENORES y FALTAS MAYORES
4°	Promedio de los puntos de SALIDA de la ALIANZA + puntos de ELEMENTOS DE ANOTACIÓN en fase AUTO
5°	Promedio de puntos de BARCA de la ALIANZA
6°	Categorización aleatoria del FMS

10.6 PARTIDOS de Eliminación

Los Partidos de Eliminación se llevan a cabo después de los PARTIDOS de Calificación. En las eliminatorias, los equipos juegan en ALIANZAS establecidas, elegidas durante la selección de ALIANZAS, y avanzan a través de un cuadro de doble eliminación. Los equipos no ganan puntos de calificación; avanzan en función de si ganan, pierden o empatan un PARTIDO.

Un equipo DESCALIFICADO por el REFEREE Principal durante un PARTIDO de Eliminación recibe cero 0 puntos de PARTIDO para su ALIANZA.

10.6.1 Proceso de Selección de la ALIANZA

Al final de los PARTIDOS de Calificación, los ocho equipos sembrados (es decir, aquellos con el mayor Ranking Score) se convierten en Cabezas de ALIANZA. Las ALIANZAS sembradas se designan, en orden, ALIANZA 1, ALIANZA 2, etc., hasta la ALIANZA 8. Utilizando el proceso de selección de ALIANZA descrito en esta sección, cada Cabeza de ALIANZA selecciona a otros 2 equipos para que se unan a su ALIANZA.

Durante los eventos en los que se selecciona la Alianza poco después de los PARTIDOS DE CALIFICACIÓN, habrá un descanso de 8 minutos (8:00) entre la publicación de los resultados del último partido de calificación (programado o repetido, lo que ocurra después) y el inicio del proceso de selección de la ALIANZA. Al final de esta pausa, la ALIANZA 1 está «a tiempo», tal y como se define más abajo en la regla [T605](#).

T601 *Enviar un representante ESTUDIANTE. Cada equipo selecciona como representantes de uno a tres ESTUDIANTES del equipo. Los representantes deberán presentarse en la ARENA antes del inicio de la selección de la ALIANZA.

Infracción: El equipo no es elegible para el Torneo de Eliminación si su(s) representante(s) no aparecen al momento del anuncio.

Si un equipo se ausenta o declina ser Cabeza de ALIANZA, las demás Cabezas de ALIANZA que le siguen son promovidas 1 lugar hacia arriba.

Al ESTUDIANTE designado como representante de cada ALIANZA Líder se le denomina CAPITÁN DE ALIANZA (si la ALIANZA ha enviado varios representantes, debe designar sólo a uno como CAPITÁN DE LA ALIANZA). Este representante puede cambiar entre la selección de ALIANZAS y los PARTIDOS DE ELIMINACIÓN.

T602 *Debe haber más estudiantes que adultos. Un no-ESTUDIANTE puede ser representante de un equipo si el equipo tiene exactamente dos ESTUDIANTES designados como representantes.

Infracción: Los no-ESTUDIANTES deben abandonar la ARENA

Estas son las posibles combinaciones de representantes de Selección de ALIANZA de acuerdo con las reglas [T601/T602](#):

- A. Un ESTUDIANTE
- B. Dos ESTUDIANTES
- C. Tres ESTUDIANTES
- D. Dos ESTUDIANTES y un no-ESTUDIANTE

El proceso de selección de la ALIANZA consiste en 2 rondas durante las cuales cada CAPITÁN DE ALIANZA invita a un equipo sembrado debajo de su categoría, a unirse a su ALIANZA. El representante del equipo invitado se acerca inmediatamente y acepta o declina la invitación. Si el equipo acepta, se convierte en miembro de esa ALIANZA. Este proceso tiene como resultado 8 ALIANZAS de 3 equipos cada una.

Cada ronda se completa cuando todas las ALIANZAS tienen un equipo adicional, y cada ronda debe completarse antes de que pueda comenzar la siguiente. En la ronda 1 las selecciones se realizan en orden descendente (ALIANZA 1 a ALIANZA 8), mientras que en la ronda 2 las selecciones se realizan en orden ascendente (ALIANZA 8 a ALIANZA 1).

T603 * Sólo los ESTUDIANTES pueden utilizar el micrófono.. Un solo ESTUDIANTE del equipo invitado puede aceptar/rechazar la invitación.

Infracción: Se supone que el equipo ha declinado la invitación.

T604 * Sólo el CAPITÁN DE ALIANZA puede invitar a una ALIANZA. El CAPITÁN DE ALIANZA es el único representante de la ALIANZA que puede acercarse al maestro de ceremonias y hacer una elección válida a través del micrófono.

Infracción: La selección no cuenta, y el tiempo para invitar se va reduciendo.

T605 * Las selecciones tienen un tiempo límite. Una vez que el maestro de ceremonias solicita la selección de una ALIANZA, comienza a correr el tiempo para la ALIANZA. En la ronda 1, empiezan a correr 45 segundos (0:45), en la ronda 2 empieza a correr un tiempo de 1 minuto y 30 segundos (1:30). Una alarma indicará cuando queden 5 segundos en el marcador de tiempo y se escuchará un zumbido que indicará que el tiempo se ha terminado. El CAPITÁN DE ALIANZA debe hacer un esfuerzo de buena fe, según lo determine la FTA o su designado, para declarar una selección de equipo válida antes de que se termine el tiempo.

Infracción: Se salta a la ALIANZA, y el maestro de ceremonias pasa a la siguiente ALIANZA, a menos que la selección sea la última de una ronda, en cuyo caso la ALIANZA recibe al siguiente equipo no seleccionado mejor clasificado en su ALIANZA.

El tiempo restante para seleccionar se muestra en los cronómetros (timers) del CAMPO. Es importante señalar que las alarmas son una cortesía hacia los participantes y de ninguna manera se consideran señales oficiales del PARTIDO.

Los equipos elegibles para una selección son aquellos que aún no han aceptado o rechazado una invitación para unirse a una ALIANZA. Si un CAPITÁN DE ALIANZA intenta elegir a un equipo que no es elegible, su tiempo de selección sigue corriendo.

Ejemplos de esfuerzos genuinos para alistarse para seleccionar a una ALIANZA sin causar retrasos incluyen, entre otros:

- A. Caminar hacia el maestro de ceremonias al momento que se termina el tiempo.
- B. Comenzar a mencionar un equipo al momento que se termina el tiempo.

Ejemplos de esfuerzos que no se consideran genuinos para alistarse para un PARTIDO incluyen, entre otros:

- C. Seguir hablando con los otros miembros de la ALIANZA, sin acercarse al maestro de ceremonias
- D. Hablar en el micrófono durante más de 30 segundos sin expresar el número del equipo al que se está invitando

Si un CAPITÁN DE ALIANZA extiende una invitación válida y el equipo invitado la declina, el tiempo en el reloj para esa ronda vuelve a dar comienzo en el reloj.

Después de que una invitación ha sido aceptada o de que se ha terminado el tiempo asignado para elegir a un equipo, el maestro de ceremonias invita a los CAPITANES DE ALIANZA a quienes se les ha terminado el tiempo en esa ronda, a que hagan su elección. Cada CAPITÁN DE ALIANZA puede indicar que se encuentra listo para elegir (y hacer de inmediato la invitación correspondiente) o puede indicar que aún no está listo para elegir, y entonces el maestro de ceremonias regresará con ese equipo después de la siguiente ronda de elección. Cuando existen varios CAPITANES DE ALIANZA a quienes se les ha terminado el tiempo para hacer su elección, el maestro de ceremonias regresará con ellos en el orden que les corresponde.

El CAPITÁN DE ALIANZA que elige al final de una ronda no puede ser el último *programado* para elegir. Por ejemplo, imaginemos que en la ronda 1, las ALIANZAS 1 a 6 han hecho selecciones válidas y a la ALIANZA Líder 7 se le termina el tiempo para elegir. Si la ALIANZA Líder 8 hace una selección válida, entonces la ALIANZA 7 hace la elección final de la ronda 1.

Hay un descanso de 2 minutos (2:00) entre cada ronda de selección. Al final del descanso, empieza a correr el tiempo para la ALIANZA programada para hacer la siguiente elección, de acuerdo con la regla [T603](#).

T606 *Los equipos que no aceptan una invitación no pueden ser elegidos para otra ALIANZA. Un CAPITÁN DE ALIANZA no puede invitar a un equipo que ha rechazado la invitación de otra ALIANZA para participar en el torneo de Eliminación. Los equipos que declinan una invitación no pueden ser EQUIPOS DE RESERVA.

Infracción: El CAPITÁN DE LA ALIANZA debe seleccionar a otro equipo y su tiempo de selección sigue corriendo.

Un líder de ALIANZA que rechaza una invitación de otra ALIANZA puede invitar a otros equipos a unirse a su ALIANZA, pero no puede ser invitado a unirse a otra ALIANZA.

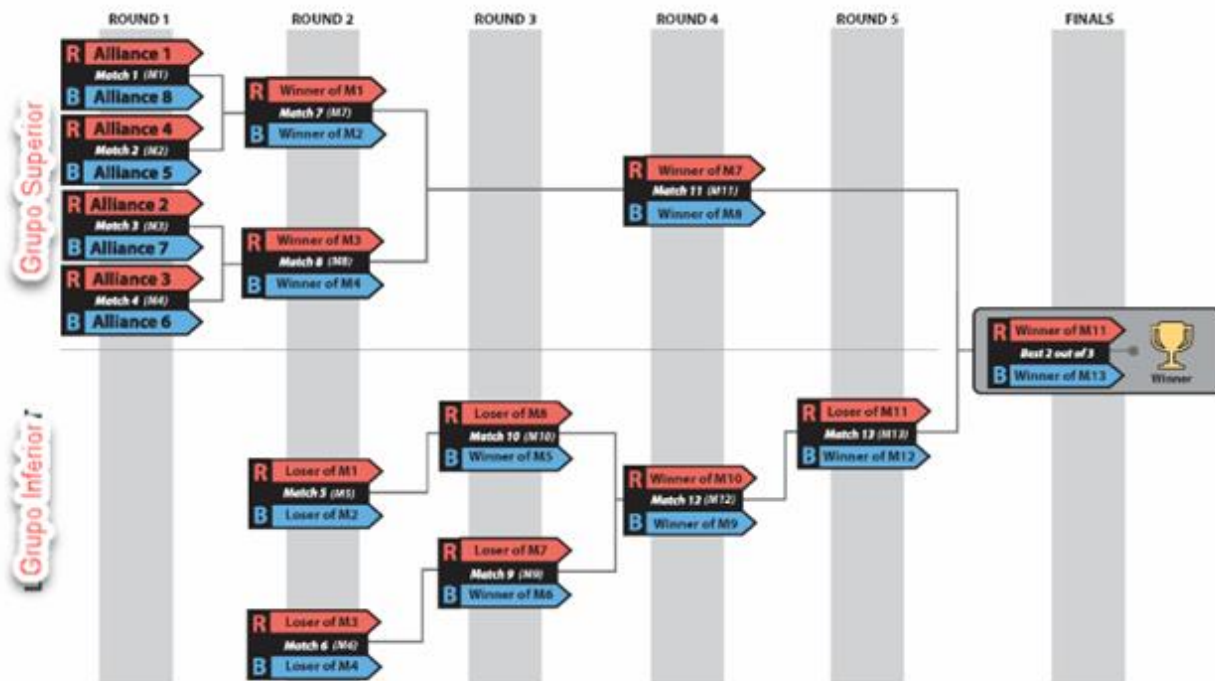
Al final de la selección de la ALIANZA, los equipos no-seleccionados mejor clasificados pueden convertirse en Equipo de Reserva, tal y como se define en la sección [10.6.3 Equipos de RESERVA](#).

10.6.2 Agrupación de PARTIDOS de Eliminación

El torneo de doble eliminación consta de un cuadro superior y otro inferior, como se muestra en la [Figura 10-2](#). Cada ALIANZA comienza con una plaza en el grupo superior. Si una alianza gana un partido de la ligüilla superior, permanece en dicha ligüilla. Si una alianza pierde un partido de la ligüilla superior, pasa al grupo inferior. Las alianzas de la categoría inferior deben ganar todos los PARTIDOS posteriores (excepto las finales) para seguir en el torneo, es decir, una vez que pierden un partido, quedan fuera del torneo.

En la ronda 1, a la ALIANZA sembrada en la posición superior se le asigna el color Rojo. Para las rondas posteriores, el color de la ALIANZA se asigna como se muestra en la [Figura 10-2](#), independientemente de la calificación de la ALIANZA al inicio del torneo de eliminación.

Figura 10-2 Diagrama de PARTIDOS de Eliminación (la ALIANZA roja encabeza cada par)



Como se muestra en la [Figura 10-2](#) y la [Tabla 10-2](#), los partidos de eliminación constan de 6 rondas con descansos entre las rondas posteriores y entre los PARTIDOS de la Final. Los descansos comienzan después de que se ha despejado el CAMPO del PARTIDO anterior. Las columnas azul y roja indican el tiempo aproximado entre los PARTIDOS de cada ALIANZA. La hora prevista de comienzo del partido es la indicada en el horario del partido o 15 minutos después del final del PARTIDO anterior de cualquiera de las ALIANZAS, la que sea posterior. De vez en cuando, los PARTIDOS de repetición se pueden llevar a cabo fuera de orden; si los PARTIDOS se juegan en desorden, el maestro de ceremonias, el PERSONAL DEL CAMPO o el personal de FILAS informará a los equipos.

Si es necesario repetir un PARTIDO de Eliminación según lo descrito en la sección [10.2 Repetición de PARTIDOS](#), se notifica a los equipos cuándo tendrá lugar la repetición. Se otorga un periodo de por lo menos 10 minutos para que los equipos reinicien sus ROBOTS antes de la repetición, a menos que todos los equipos estén listos antes. El PARTIDO afectado debe repetirse antes de que comience la siguiente ronda.

Tabla 10-2 Calendario típico de eliminación

Ronda	PARTIDO (M)	Superior/ Inferior	Pause (min)				siguiente PARTIDO (# de PARTIDO (color de la ALIANZA))	
			Azul (B)	Rojo (R)	Azul (B)	Rojo (R)	Ganador (W)	Perdedor (L)
1	1	Superior	8	1			M7 (R)	M5 (R)
	2	Superior	5	4			M7 (B)	M5 (B)
	3	Superior	7	2			M8 (R)	M6 (R)
	4	Superior	6	3			M8 (B)	M6 (B)
2	5	Inferior	L2	L1	0:24	0:33	M10 (B)	
	6	Inferior	L4	L3	0:15	0:24	M9 (B)	
	7	Superior	W2	W1	0:42	0:51	M11 (R)	M9 (R)
	8	Superior	W4	W3	0:33	0:42	M11 (B)	M10 (R)
3	9	Inferior	W6	L7	0:24	0:15	M12 (B)	
	10	Inferior	W5	L8	0:42	0:15	M12 (R)	
Descanso de 6 minutos								
4	11	Superior	W8	W7	0:27	0:36	M14 (R)	M13 (R)
	12	Inferior	W9	W10	0:27	0:18	M13 (B)	
Descanso de 15 minutos (Entrega de Premios): Imagery (Gráficos), Gracious Professionalism (Profesionalismo Amable), Team Spirit (Espíritu de Equipo), and Rookie Inspiration (Novato Inspirador)								
5	13	Inferior	W12	L11	0:18	0:27	M14 (B)	
Descanso de 15 minutos (Entrega de Premios): Autonomous (Autonomía), Creativity (Creatividad), Quality (Calidad), and Industrial Design (Diseño Industrial)								
Finales	14		W13	W11	0:18	0:48	M15	M15
Descanso de 15 minutos (Entrega de Premios): Innovación en control, Excelencia en ingeniería, Sostenibilidad en equipo, Jueces								
Finales	15		W13	W11	0:18	0:18	M16*	M16*
Descanso de 15 minutos (Entrega de Premios): Novato Estrella (Rookie All Star), Cuadro de Honor (Dean's List), Inspiración en Ingeniería (Engineering Inspiration)**								
Finales	16*		W13	W11	0:18	0:18		
Premios: Premios restantes, Finalistas, Ganadores y Premio FIRST Impact								

* si fuese necesario

** Los Socios de Ejecución del Programa (Patrocinadores) pueden optar por retener estos premios hasta que se hayan completado todos los PARTIDOS.

10.6.2.1 Empates en PARTIDOS de Eliminación

Si los resultados finales de ambas alianzas son iguales, la victoria se otorga a la alianza según los criterios indicados en la [Tabla 10-3](#).

Tabla 10-3 Criterios de desempate en PARTIDO de eliminación

Orden	Criterios
1°	Puntos acumulados por FALTA MAYOR por infracción de reglas contra los oponentes
2°	Puntos de fase AUTO de la ALIANZA
3°	Puntos de BARCA de la ALIANZA
4°	PARTIDO se repite

10.6.2.2 Finales de Eliminación

Una vez que queda una sola ALIANZA en cada grupo superior e inferior, esas ALIANZAS pasan a la ronda Final. La primera ALIANZA que gana 2 partidos en la Final se convierte en la campeona del evento.

Si un partido de la Final termina en empate en puntos y el desempate no se resuelve según los criterios indicados en la [Tabla 10-3](#), el partido continúa empatado. En el caso que una ALIANZA no gane 2 PARTIDOS después de jugar 3 PARTIDOS (de desempate), las Eliminaciones continúan con hasta 3 PARTIDOS Finales adicionales, conocidos como PARTIDOS de Tiempo Extra, hasta que una ALIANZA alcance el triunfo en 2 PARTIDOS de Final. En el caso que los marcadores de ambas ALIANZAS sean iguales en un PARTIDO en Tiempo Extra, el Triunfo del PARTIDO en Tiempo Extra se determina conforme a los criterios de la [Tabla 10-3](#).

10.6.3 Equipos de RESERVA

Durante los PARTIDOS de Eliminación un CAPITÁN DE ALIANZA puede decidir reemplazar a uno de los ROBOTS. El equipo cuyo ROBOT y EQUIPO CONDUCTOR reemplazan al ROBOT y EQUIPO CONDUCTOR de una ALIANZA durante los PARTIDOS de Eliminación es conocido como EQUIPO DE RESERVA.

En esta situación, el CAPITÁN DE ALIANZA tiene la opción de traer únicamente al equipo sembrado con el mayor número de puntos de entre los equipos disponibles, para unirse a su ALIANZA en el siguiente PARTIDO. La ALIANZA que resulta está entonces compuesta por 4 equipos.

Las ALIANZAS presentan sus ALINEACIONES (como se describe en la sección [10.6.4 ALINEACIÓN](#)) para cada partido de eliminación. Tras el primer PARTIDO de Eliminación del equipo de RESERVA, la ALINEACIÓN DE LA ALIANZA puede estar formada por 3 de los 4 equipos de la ALIANZA.

10.6.3.1 Cupones para EQUIPOS DE RESERVA

A cada ALIANZA se le entrega 1 Cupón de EQUIPO DE RESERVA durante los PARTIDOS de Eliminación. Si dos o más ROBOTS de la ALIANZA dejan de funcionar, entonces la ALIANZA debe jugar los PARTIDOS siguientes con solamente 2 ROBOTS (e incluso 1).

Ejemplo: 3 equipos A, B y C forman una ALIANZA para ir a los PARTIDOS de Eliminación. El equipo sembrado con más puntos, después de las Cabezas de ALIANZA 1 a 8, es el equipo D. Durante uno de los PARTIDOS de Eliminación, el ROBOT del equipo C sufre daños en el brazo mecánico. El CAPITÁN DE ALIANZA

decide traer al Equipo D a reemplazar al Equipo C en el siguiente PARTIDO. La nueva ALIANZA formada por los equipos A, B, C y D avanza exitosamente a la Final y gana el evento. Los cuatro equipos A, B, C y D son reconocidos como miembros de la ALIANZA Campeona y reciben premios.

El REFEREE Principal solamente aceptará el cupón de EQUIPO DE RESERVA si este incluye el número de equipo cuyo ROBOT está siendo reemplazado y las iniciales del CAPITÁN DE ALIANZA, escritas con su puño y letra. Una vez que el REFEREE Principal recibe y acepta el cupón del EQUIPO DE RESERVA, la ALIANZA no puede cambiar de opinión y pedir que se le devuelva el cupón.

T607 *No hay EQUIPO DE RESERVA para las repeticiones de PARTIDOS. Una Alianza no puede solicitar un EQUIPO DE RESERVA para participar en una repetición. La única excepción es si, a juicio del REFEREE Principal, la repetición se debe a un FALLO en la ARENA que haya dejado sin funcionar al ROBOT de una ALIANZA.

Infracción: Se niega la solicitud.

T608 *No hay EQUIPOS DE RESERVA para el 1er partido. Una Alianza no puede solicitar un EQUIPO DE RESERVA para el primer PARTIDO de Eliminación.

Infracción: Se niega la solicitud.

T609 *Los EQUIPOS DE RESERVA juegan cuando se les llama. Un EQUIPO DE RESERVA debe estar incluido en la ALINEACIÓN del siguiente PARTIDO de la ALIANZA tras su reclutamiento.

Infracción: Se niega la ALINEACIÓN.

Si el REFEREE Principal se encuentra ocupado y no hay una persona designada, el CAPITÁN DE ALIANZA espera en la Casilla de Preguntas para reportar la ALINEACIÓN.

T610 *Los EQUIPOS DE RESERVA deben presentarse 2 minutos antes de que comience el PARTIDO. El cupón del EQUIPO RESERVA debe entregarse al REFEREE Principal (o la persona que designe) 2 minutos antes de la hora prevista de comienzo del PARTIDO en el que va a jugar el EQUIPO DE RESERVA.

Infracción: Se niega la solicitud

Si el REFEREE Principal se encuentra ocupado y no hay una persona designada, el CAPITÁN DE ALIANZA espera en la Casilla de Preguntas para entregar los Cupones de EQUIPOS DE RESERVA.

10.6.3.2 GRUPO DE RESERVA

Después de que la ALIANZA mejor clasificada ha hecho su elección final durante la Selección de la ALIANZA, los REFEREES encuestan al resto de equipos elegibles. Por orden de ranking, los REFEREES invitan a los equipos restantes a aceptar o rechazar un puesto en el GRUPO DE RESERVA, es decir, el grupo de equipos dispuestos y capaces de unirse a una ALIANZA durante los partidos de Eliminación, en caso necesario, hasta que acepten hasta 8 equipos.

T611 *Estar presentes para ser un EQUIPO DE RESERVA. Un equipo debe estar presente después de la selección de la ALIANZA para aceptar la invitación del REFEREE a unirse al GRUPO DE RESERVA.

Infracción: Los equipos que se retiren no pueden ser EQUIPO DE RESERVA.

T612 *Mandar un Representante del EQUIPO DE RESERVA. Durante los PARTIDOS de Eliminación, los 2 EQUIPOS DE RESERVA con más puntos de ranking deben enviar al menos 1 representante

ESTUDIANTE (y opcionalmente 1 ESTUDIANTE o mentor adicional) a una zona designada cerca del CAMPO.

Estos 2 representantes están disponibles para responder preguntas y aceptar invitaciones de los CAPITANES DE ALIANZA para formar parte de un EQUIPO DE RESERVA. Si 1 de estos 2 equipos se une a una ALIANZA o decide dejar de ser parte del GRUPO DE RESERVA, el siguiente equipo con más puntos dentro del GRUPO DE RESERVA debe enviar a su representante. Cuando un EQUIPO DE RESERVA rechaza una invitación para unirse a una ALIANZA, automáticamente deja de ser miembro del GRUPO DE RESERVA y no puede unirse a otra ALIANZA.

Infracción: AMONESTACIÓN VERBAL, además el equipo es eliminado del GRUPO DE RESERVA si la situación no se corrige en un tiempo razonable.

Algunos eventos pueden ofrecer un área cerca del CAMPO donde el equipo 1 ó 2 (en términos de ranking) del GRUPO DE RESERVA puede optar por montar su ROBOT para un acceso rápido y fácil al CAMPO en caso de ser reclutados.

10.6.4 ALINEACIÓN

Cada ALIANZA que compite en un PARTIDO de Eliminación tiene la opción de enviar una ALINEACIÓN, en la que figuran los 3 equipos que participan en el PARTIDO de Eliminación, así como sus ESTACIONES DEL CONDUCTOR seleccionadas..

La ALINEACIÓN se mantiene confidencial hasta que el CAMPO se encuentra listo para el PARTIDO. Es entonces que la ALINEACIÓN de la ALIANZA aparece en los Letreros del Equipo.

10.6.4.1 ALINEACIÓN para ALIANZAS de 4 equipos

Si una ALIANZA tiene 4 miembros (ya sea porque una ALIANZA de 3 equipos ha convocado a un EQUIPO DE RESERVA o porque el evento es del Campeonato *FIRST*), se permite un único representante del equipo que no está en la ALINEACIÓN como decimosexto miembro de la ALIANZA, pero debe ser miembro de ese EQUIPO CONDUCTOR. Este representante adicional sólo puede actuar como COACH.

10.6.4.2 ALINEACIÓN por default

T613 *Entregar las ALINEACIONES 2 minutos antes del PARTIDO. El CAPITÁN de la ALIANZA debe entregar su ALINEACIÓN por escrito al REFEREE Principal (o quien este designe), 2 minutos antes de que empiece el PARTIDO .

Infracción: Se rechazan las ALINEACIONES tardías y se aplica la ALINEACIÓN más reciente de la ALIANZA.

Si el REFEREE Principal se encuentra ocupado y no hay una persona designada, el CAPITÁN DE ALIANZA espera en la Casilla de Preguntas para reportar la ALINEACIÓN.

Si no existe una ALINEACIÓN previa, al Líder de la ALIANZA se le asigna la ESTACIÓN DEL CONDUCTOR 2, al 1er equipo seleccionado se le asigna la ESTACIÓN DEL CONDUCTOR 1, y al 2º equipo seleccionado se le asigna la ESTACIÓN DEL CONDUCTOR 3. Si cualquiera de estos 3 ROBOTS no puede jugar, la ALIANZA debe jugar el PARTIDO con solamente 2 (o hasta 1) ROBOT(S).

Ejemplo: 3 equipos A, B y C forman una ALIANZA para ir a los PARTIDOS de Eliminación. Durante uno de los PARTIDOS de Eliminación, el ROBOT del Equipo C deja de funcionar. La ALIANZA decide traer al Equipo D para reemplazar al

Equipo C. El Equipo C repara su ROBOT y puede jugar en cualquier PARTIDO de Eliminación siguiente, reemplazando al Equipo A, B, o D.

Si se acepta un cupón de EQUIPO DE RESERVA y no se presenta la ALINEACIÓN para el siguiente PARTIDO o ésta no incluya al EQUIPO DE RESERVA, se utiliza la ALINEACIÓN más reciente de la ALIANZA, colocando al EQUIPO DE RESERVA en la posición del equipo al que sustituye.

T614 *Para las repeticiones, no se cambian las ALINEACIONES (excepto en circunstancias especiales). Si a causa de un FALLO EN LA ARENA se repite un PARTIDO, la ALINEACIÓN para el partido de repetición debe ser igual a la del PARTIDO original. La única excepción es si el FALLO EN LA ARENA deja inutilizado a uno de los ROBOTS, en cuyo caso la ALINEACIÓN puede ser modificada.

Infracción: Se niega la alineación nueva.

10.6.5 Equipo de Pits

Durante los PARTIDOS de Eliminación y debido a la distancia entre el CAMPO y la zona de pits, es posible que se necesiten miembros adicionales del equipo para dar mantenimiento al ROBOT entre PARTIDOS. Se le permite a cada equipo tener 3 miembros adicionales en los pits, quienes pueden ayudar también con el mantenimiento y las reparaciones necesarias al ROBOT .

10.6.6 Excepciones para Eventos Pequeños

El algoritmo de programación descrito en la sección [10.5.2 Asignación de PARTIDOS](#) funciona para minimizar el número de veces que los equipos juegan partidos consecutivos. Sin embargo, en eventos con menos de 24 equipos, pueden producirse jugadas consecutivas.

Los eventos de varios días con 24 equipos o menos emplean un formato de PARTIDO de eliminación modificado. En lugar de 8 ALIANZAS, estos eventos pasan por la SELECCIÓN de ALIANZAS y después juegan el Torneo de desempate con el número máximo de ALIANZAS completas de 3 equipos que se pueden formar dejando al menos un EQUIPO DE RESERVA (por ejemplo, un evento de 24 equipos crea 7 ALIANZAS, un evento de 20 equipos crea 6 ALIANZAS).

$$ALLIANCE\ count = \frac{team\ count - 1\ BACKUP\ TEAM}{3}, rounded\ down$$

El cuadro de eliminación se mantiene como se muestra en la [Figura 10-2](#), y cualquier enfrentamiento contra una ALIANZA inexistente da lugar a un avance automático a la siguiente ronda. Una ALIANZA a la que se le ha asignado un partido by-MATCH está invitada, aunque no obligada, a entrenar juntos en un PARTIDO nulo (es decir, que no tiene relación con el torneo de eliminación) durante el tiempo designado en el calendario de eliminatorias.

Los puntos distritales por la aceptación del orden de reclutamiento (conforme a la [11.1.2 Resultados de selección](#) de la ALIANZA) se otorgan como si se hubiera seleccionado un conjunto completo de ALIANZAS (es decir, la 2ª selección de las 3 ALIANZAS sembradas sigue recibiendo 3 puntos independientemente de cuántas ALIANZAS se formen).



11 Torneos de Distrito (Distritales)

Los equipos avanzan durante la temporada dependiendo de los eventos en los que compitan: Regionales o Distritales. Esta sección explica el detalle del avance de los equipos, desde los eventos Distritales de calificación hasta el Campeonato Distrital.

11.1 Eventos Distritales

Los equipos distritales se rankean (categorizan) a lo largo de la temporada, en base a los puntos que obtienen en los 2 primeros eventos Distritales locales en los que participan, así como en su Campeonato Distrital. Los puntos se otorgan a los equipos de la siguiente forma:

Tabla 11-1 Asignación de Puntos Distritales

Categoría	Puntos
Desempeño en la Ronda de Calificación	$QualificationPoints(R, N, \alpha) = \left[InvERF\left(\frac{N - 2R + 2}{\alpha N}\right) \left(\frac{10}{InvERF\left(\frac{1}{\alpha}\right)}\right) + 12 \right]$ <p>(Para un evento Distrital de tamaño típico, esto resultará en un mínimo de 4 puntos adjudicados por desempeño en la ronda de Calificación. Para eventos de todos tamaños, se adjudicarán como máximo 22 puntos.)</p>
CAPITANES DE ALIANZA	Igual a 17 menos el número del CAPITÁN DE ALIANZA (ej. 14 puntos para el Capitán de la ALIANZA #3)
Aceptación del Orden de Reclutamiento	Igual a 17 menos el número de aceptación de la orden de reclutamiento (por ejemplo, 12 puntos para el equipo que sea el quinto en aceptar una invitación, independientemente de si se ha retrasado conforme a la regla T605 .)
Avance en la Eliminatoria	Los puntos se otorgan en función de la participación de los equipos en las rondas individuales de las eliminación, y de si la ALIANZA avanza o no. Consulte la sección 11.1.3 Desempeño en las Eliminatorias para más detalles.
Premios de los Jueces	10 puntos por el Premio FIRST Impact 8 puntos por los premios Engineering Inspiration y Rookie All Star 5 puntos por cada uno de los demás premios que otorgan los jueces
Edad del Equipo	10 puntos para los equipos Novatos de 2025 5 puntos para los equipos Novatos de 2024

Para determinar el puntaje final total del equipo durante la temporada, los puntos adjudicados durante los Campeonatos Distritales se multiplican por tres (3) y se agregan a los puntos adjudicados en los eventos Distritales.

Si hubiese un empate en el puntaje total de equipos en la temporada, se utilizarán los siguientes criterios para determinar al de mayor rango:

Tabla 11-2 Criterios de clasificación de equipos Distritales

Orden	Criterios
1°	Puntos Totales por Desempeño en la Ronda de Eliminación
2°	Mejor Puntaje de Eliminación en un solo evento
3°	Puntos Totales de Resultados de Selección de la ALIANZA
4°	Mayor Sembrado en la Ronda de Calificación u Orden de Aceptación de Reclutamiento (es decir, mayor número de puntos de Selección de la ALIANZA en un solo evento)
5°	Puntos Totales de Desempeño en la Ronda de Calificación
6°	Mayor Puntuación Individual en un PARTIDO, sin importar si se trató de un PARTIDO de Calificación o de Eliminación
7°	Segunda Puntuación Individual más alta en un PARTIDO, sin importar si se trató de un PARTIDO de Calificación o de Eliminación
8°	Tercera Puntuación Individual más alta en un PARTIDO, sin importar si se trató de un PARTIDO de Calificación o de Eliminación
9°	Selección aleatoria

11.1.1 Desempeño en la Ronda de Calificación

El cálculo de los puntos de desempeño en la Calificación se realiza utilizando la ecuación de la tabla anterior (se trata de una función de error inverso) en la [Tabla 11-1](#). La ecuación utiliza las siguientes variables:

- R – el rango (rank) de calificación del equipo en el evento al concluir los PARTIDOS de Calificación (según reporte de FMS)
- N – el número de equipos participantes en las rondas de Calificación de la Competencia de Robótica FIRST
- Alpha (α) – valor estático (1.07) que se utiliza para estandarizar la distribución de puntos en los eventos

Esta fórmula genera una distribución aproximadamente normal de los puntos de Desempeño en la Ronda de Calificación durante un evento, en base al rango, donde la mayor parte de los equipos recibe un número moderado de puntos y pocos equipos reciben el mayor o menor número de puntos disponible.

La [Tabla 11-3](#) es un ejemplo de los puntos de Desempeño de la Ronda de Calificación de una variedad de equipos categorizados en un evento donde participan cuarenta (40) equipos. El Sistema automáticamente generará los puntos apropiados para cada equipo en base a su categoría y al número de equipos en el evento.

Tabla 11-3 Ejemplo de asignación de puntos de Desempeño de la Ronda de Calificación

Rango (Rank)	1	2	3	4	...	19	20	21	...	37	38	39	40
Puntos	22	21	20	19	...	13	13	12	...	6	6	5	4

11.1.2 Resultados de selección de la ALIANZA

Este atributo mide tanto el desempeño de sembrado del equipo individual en las rondas de calificación como el reconocimiento de sus colegas.

Los CAPITANES DE ALIANZA son reconocidos en base a su nivel sembrado en la ronda de calificación. Esta categorización es el resultado de las reglas del juego, que típicamente incorpora diversos atributos de desempeño del equipo, y está diseñada para eliminar empates de clasificación. Los que no son CAPITANES DE ALIANZA reciben premios en base al reconocimiento de sus colegas. Al ser invitados a unirse a una ALIANZA, los miembros de un equipo han decidido que el equipo posee cualidades deseables. Dar puntos al orden de selección de una ALIANZA sirve también para apoyar a equipos que no han sido visibles en todos los PARTIDOS. Un equipo puede mejorar su desempeño a lo largo de los PARTIDOS y su desarrollo podría ser reconocido por un equipo sembrado, aún si el desempeño no se refleja en los rankings como resultado de un bajo desempeño durante los PARTIDOS iniciales. Estos puntos también tienen el potencial de dar reconocimiento a equipos que utilizan una estrategia de minoría con su ROBOT. Los equipos cuyo ROBOT posee capacidades únicas o divergentes que complementan las estrategias de otros miembros de la ALIANZA podrían ser seleccionados para llenar un nicho estratégico.

Nótese también que a los CAPITANES DE ALIANZA se les da el mismo número de puntos que al equipo reclutado en la misma secuencia. Por ejemplo, el tercer CAPITÁN DE ALIANZA recibe el mismo número de puntos que el tercer reclutado. El análisis numérico apoya la idea de que la fortaleza de los CAPITANES DE ALIANZA en el desempeño del ROBOT es comparable a la de los equipos reclutados en forma equivalente. Otro beneficio menor es que, al adjudicar el mismo número de puntos a los CAPITANES DE ALIANZA y a reclutados equivalentes, se facilita la aceptación de ofertas de participación entre los CAPITANES de los equipos debajo de las ocho Cabezas de ALIANZA, lo cual les da la oportunidad de tener la experiencia de ser CAPITANES DE ALIANZA ellos mismos.

11.1.3 Desempeño en las Eliminatorias

Este atributo mide el desempeño del equipo como parte de una ALIANZA.

Los equipos que avanzan por los menos hasta el PARTIDO 12, ganan Puntos de Doble Eliminación (DE) conforme a la fórmula que se encuentra más abajo, donde β se define en la [Tabla 11-4](#).

$$DE\ Points = \frac{\#\ of\ DE\ MATCHES\ in\ which\ ALLIANCE\ won\ \&\ team\ participated}{\#\ of\ DE\ MATCHES\ the\ ALLIANCE\ won} \times \beta$$

Tabla 11-4 Valores de β en Puntos de Doble Eliminación

Posición de la Alianza	β
1er lugar (Ganadores)	20
2do lugar (Finalistas)	20
3er lugar (perdedor del PARTIDO 13)	13
4o lugar (perdedor del PARTIDO 12)	7

En la mayoría de los casos, a menos que se contrate a un SUPLENTE, un equipo juega el 100% de los partidos de eliminación ganados por su ALIANZA, por lo que sus puntos de desempeño en la ronda de eliminación equivalen simplemente a β . Si un equipo no juega el 100% de los PARTIDOS de DE ganados por su ALIANZA, sus Puntos de DE equivalen a su valor β , multiplicado por el porcentaje de PARTIDOS de DE en los cuales

participó y que han sido ganados por su ALIANZA. Si el resultado no es un número entero, el valor se redondea al entero más próximo.

A los equipos en la ALIANZA ganadora se les otorgan Puntos de Finales adicionales, consistentes en 5 puntos por cada PARTIDO de Finales ganado en los que el equipo ha participado, hasta un máximo de 10 puntos.

Por ejemplo, si la ALIANZA del Equipo X gana el evento, pero el Equipo X sólo ha jugado en 2 PARTIDOS ganados por su ALIANZA, los puntos de Desempeño en la Ronda de Eliminación del equipo X son $20 * (1/5) + 5 = 9$ puntos.

El máximo de Puntos de Desempeño en las Eliminatorias que puede ganar un equipo es de 30 (20 puntos del torneo doble de eliminación + 10 de Puntos de Finales).

11.1.4 Premios

Este atributo mide el desempeño de los equipos con relación a los premios de los jueces durante el evento.

En este sistema, los puntos adjudicados por premios a los equipos no pretenden capturar el valor completo del premio para el equipo que recibe el premio ni representar el valor que tiene para *FIRST* el premio. La experiencia de un equipo al ser seleccionado para un premio, en especial el Premio *FIRST* Impact Award, el premio de Inspiración en Ingeniería (Engineering Inspiration Award) y el Premio Novato Estrella (Rookie All Star Award), tiene un valor que no se puede medir y por lo tanto no lo puede capturar ningún sistema de puntos. En este Sistema, se adjudican puntos para ayudar a los equipos a reconocer *que FIRST* continúa siendo algo “Más que Robots” (“More than Robots”), haciendo énfasis en nuestros premios culturales, y ayudando a elevar a los equipos ganadores de estos premios en el sistema de ranking.

Los equipos solamente obtienen puntos por premios de los jueces durante el evento. Si no es un premio de los jueces (ej. Rookie Highest Seed), no es para el equipo (ej. Dean’s List Award) o no se puede juzgar durante el evento (ej. Safety Animation Award, patrocinado por UL), no se adjudicarán puntos.

11.1.5 Edad del Equipo

Este atributo reconoce la dificultad de ser un equipo novato o relativamente nuevo.

Se conceden puntos a los equipos novatos de 2024 y 2025 en reconocimiento a los desafíos únicos a los que se enfrentan los equipos en esos primeros años, y para aumentar las posibilidades de que lleguen al Campeonato de Distrito para competir con sus ROBOTS. Al igual que nuestros premios destinados a los Novatos (Rookies) estos puntos adicionales tienen el propósito de dar reconocimiento y motivar a los nuevos participantes de la Competencia de Robótica *FIRST* Estos puntos se adjudican una sola vez al inicio de la temporada. El año Novato se calcula en base al año en que *FIRST* reconoce al equipo como Novato.

11.1.6 Participación Regional

Los equipos distritales no ganan puntos por sus acciones en los eventos Regionales a los que asisten, ni son elegibles para beneficios de calificación del Campeonato *FIRST* en esa competencia Regional (premios, etc.).

11.2 Elegibilidad al Campeonato Distrital

Un equipo que compite en un Distrito califica para el Campeonato Distrital si cumple con 1 de los siguientes requisitos:

- A. Ganador del Premio *FIRST* Impact Distrital
- B. Ranking Distrital; en base a puntos totales adjudicados en sus dos primeros eventos de Distrito conforme a la sección [11.1 Eventos Distritales](#),

Los equipos no se adjudican puntos a partir del tercer evento Distrital, ni los eventos que le siguen, ni en eventos Regionales Inter distritos en los que compiten durante la temporada.

Si un equipo declina una invitación al Campeonato Distrital, se invitará al equipo que le sigue en puntaje, y así sucesivamente, hasta que el evento alcance su capacidad.

- C. Ganador del premio Distrital Engineering Inspiration (califica para competir por el premio solamente), y
- D. Ganador del premio District Rookie All Star (califica para competir por el premio solamente).

La capacidad de cada Campeonato Distrital o se muestra en la [Tabla 11-5](#). Cada Distrito determina el número de equipos que califican para su Campeonato de Distrito. Estos límites se establecen en base a diferentes factores, entre ellos, el número total de equipos en el Distrito, la capacidad disponible de la sede, etc.

Tabla 11-5 Capacidad de Campeonatos Distritales 2025

Campeonato Distrital	Capacidad	Divisiones
Campeonato Distrital <i>FIRST</i> de Chesapeake	54	1
Campeonato Estatal <i>FIRST</i> de Michigan	160	4
Campeonato Distrital <i>FIRST</i> en Texas	90	2
Campeonato Estatal <i>FIRST</i> de Indiana	38	1
Campeonato Distrital <i>FIRST</i> de Israel	45	1
Campeonato Distrital <i>FIRST</i> del Atlántico Medio	60	1
Campeonato Estatal <i>FIRST</i> de North Carolina	40	1
Campeonato Provincial <i>FIRST</i> de Ontario	100	2
Campeonato Estatal <i>FIRST</i> de South Carolina	35	1
Campeonato Distrital de New England	96	2
Campeonato Distrital del Noroeste del Pacífico	45	1
Campeonato Estatal del Distrito de Peachtree	50	1

11.3 Campeonatos Distritales con Divisiones Múltiples

Si un Campeonato de Distrito tiene demasiados equipos como para permitir que todos los equipos disputen 12 PARTIDOS de calificación, entonces el evento puede albergar múltiples divisiones. Estos eventos tienen 2 o 4 divisiones (en función del número de equipos participantes, de acuerdo con la [Tabla 11-5](#)) con aproximadamente 40-60 equipos en cada división. Se asignan divisiones a los equipos utilizando un proceso que desarrolló *FIRST* en Michigan y que equilibra la disponibilidad de asientos accesibles entre las Divisiones.

El proceso utiliza un “aleatorizador iterativo de fuerza bruta” y se ejecuta como sigue:

1. El equipo del distrito se clasifica en orden de puntos distritales acumulados, adjudicados como se describe en la sección [11.1 Eventos Distritales](#).

2. La lista se divide en cuartiles en base al ranking (ej. el primer cuartil incluye al 25% de los equipos de mayor ranking).
3. Las asignaciones de división se generan aleatoriamente utilizando una igual contribución de cada cuartil.
4. Se calculan 3 criterios para cada división:
 - a. Fuerza promedio: La media aritmética del valor de los puntos distritales de equipos en una división
 - b. Distribución de fuerza: La Relación Señal/Ruido (SNR) del valor de los puntos distritales de equipos en una división. El SNR se calcula como sigue:

$$SNR = 10 \left(\log \frac{\bar{x}^2}{\sigma^2} \right)$$

\bar{x} = media aritmética de los puntos distritales en una división

σ = desviación estándar de los puntos distritales en una división

- c. Distribución de fuerza para los equipos “superiores” (“top”): La SNR del valor de los puntos distritales de equipos en el 1er cuartil de una división.
5. Los tres (3) criterios para cada división se comparan a las otras divisiones. Si la diferencia entre el valor de la división y el valor de cualquier otra división sobrepasa los límites de la [Tabla 11-6](#), los criterios no se cumplen.

Tabla 11-6 Límites de Evaluación de División de Campeonato de Distrito

	2 divisiones	4 divisiones
Fuerza promedio	1	2
Distribución de fuerza	1	2,5
Distribución de fuerza para los equipos “superiores” (“top”)	1,5	2

6. Si se cumplen los 3 criterios los organizadores del evento publican las asignaciones. Si cualesquiera de los 3 criterios no se cumple, se rechazan las asignaciones y el proceso regresa al Paso 3.

11.4 Eliminaciones en Campeonato Distrital

En estos casos:

- Las ALIANZAS ganadoras de su división juegan entre sí en las eliminatorias del Campeonato de Distrito, utilizando el diagrama que se muestra en las [Figura 11-1](#) y [Figura 11-2](#) (y detallados en la [Figura 11-7](#)) que corresponda a su Distrito, hasta que se determine una ALIANZA ganadora del evento.

Figura 11-1 Diagrama de eliminación de Campeonato Distrital de 4 - divisiones

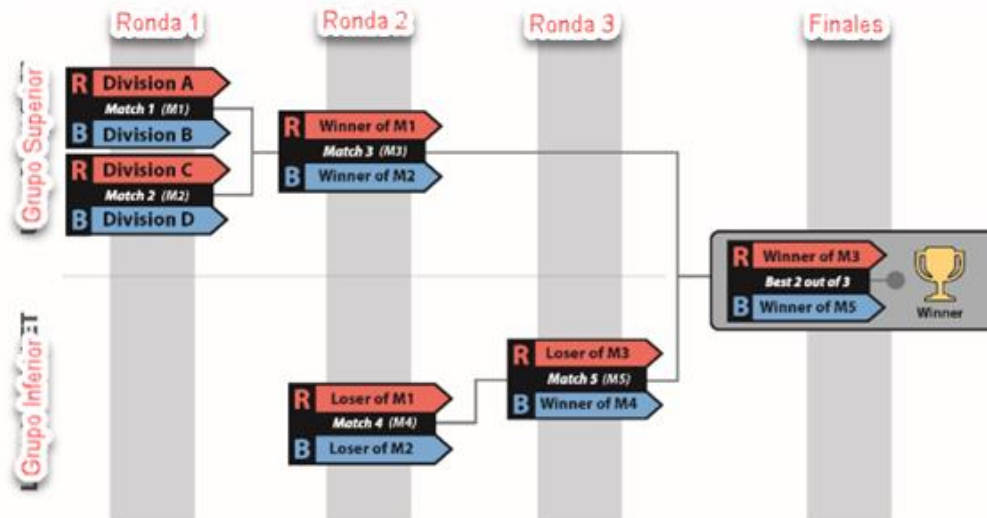


Figura 11-2 Diagrama de eliminación de Campeonato Distrital de 2 - divisiones

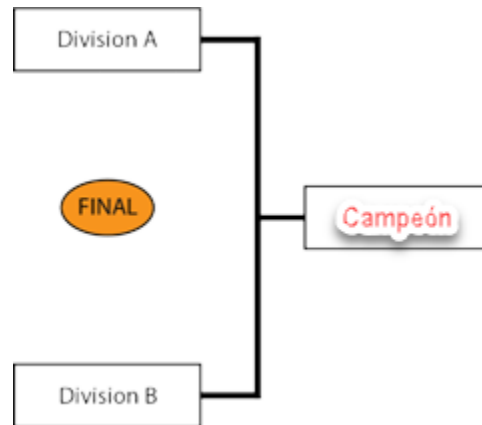


Figura 11-7 Calendario de partidos de Eliminación de Campeonato de Distrito con 4 ALIANZAS

Ronda	PARTIDO (M)	Superior/ Inferior	Pause (min)		siguiente PARTIDO (# de PARTIDO (color de la ALIANZA))			
			Azul (B)	Rojo (R)	Azul (B)	Rojo (R)	Ganador (W)	Perdedor (L)
1	1	Superior	B	A		M3 (R)	M4 (R)	
	2	Superior	D	C		M3 (B)	M4 (B)	
Descanso de 15 minutos								
2	3	Superior	W2	W1	17m	24m	M6 (R)	M5 (R)
	4	Inferior	L2	L1	24m	31m	M5 (B)	
Descanso de 15 minutos								
3	5	Inferior	W4	L3	17m	24m	M6 (B)	

Descanso de 15 minutos								
Finales	6		W5	W3	17m	44m	M7	M7
Descanso de 15 minutos								
Finales	7		W5	W3	17m	17m	M8*	M8*
Descanso de 15 minutos								
Finales	8*		W5	W3	17m	17m		

* si fuese necesario

- Cada equipo de una ALIANZA campeona de un torneo de eliminación del Campeonato de Distrito de 2 divisiones gana 10 puntos.
- Para un torneo de eliminación del Campeonato de Distrito de 4 Divisiones, cada equipo de una ALIANZA Campeona gana 20 puntos y cada equipo de una ALIANZA Finalista recibe 10 puntos.
- Si alguna de estas alianzas ha reclutado un EQUIPO DE RESERVA, estos puntos se dividen entre los equipos como se describe en la sección [11.1.3 Desempeño en](#) las Eliminatorias.
- Si una ALIANZA, en una Eliminatoria de Campeonato de Distrito, aún no ha reclutado un EQUIPO DE RESERVA conforme a la sección [10.6.3 Equipos de](#) RESERVA, el CAPITÁN DE LA ALIANZA puede traer solamente al equipo con el mayor ranking del GRUPO DE RESERVA de su división para unirse a su ALIANZA.

11.5 Elegibilidad al Campeonato FIRST

Cada distrito determina el número de Finalistas que se elegirán, en los Campeonatos Distritales, para el Cuadro de Honor (Dean's List), Premio FIRST Impact, Premio Novato Estrella (Rookie All Star Award) y premio de Inspiración en Ingeniería (Engineering Inspiration Award), siempre dentro de los rangos establecidos por FIRST. Los recuentos de equipos se basan en la representación de equipos del Distrito respectivo en el Campeonato. Para los premios, los rangos se establecen utilizando proporciones ya acordadas entre FIRST y los líderes Distritales. Estos rangos permiten a cada Distrito representar a su comunidad como lo considere oportuno.

- Para el Premio FIRST Impact, el rango va de un premio por cada 18 equipos de Campeonato Distrital a un premio por cada nueve equipos de Campeonato Distrital.
- Para el Premio de Cuadro de Honor (Dean's List) el rango va de un premio por cada nueve equipos de Campeonato Distrital a un premio por cada seis equipos de Campeonato Distrital.
- Todos los Distritos pueden ofrecer de uno a dos Premios de Inspiración en Ingeniería (Engineering Inspiration Award) y Premios Novato Estrella (Rookie All Star Award).

Los siguientes equipos que participan en el modelo Distrital ganan un lugar en base al mérito:

- Campeonato Distrital
 - Ganadores del Premio FIRST Impact Distrital
 - Ganadores del Premio Inspiración en Ingeniería (Engineering Inspiration Award)
 - Ganadores del Premio Novato Estrella (Rookie All Star Award) (el Distrito puede decidir otorgar o no este premio)
 - Miembros de la Alianza Ganadora
- tantos equipos en el orden total de puntos del Distrito para llenar las plazas asignadas según la tabla que sigue.

Los Distritos reciben un porcentaje de las "plazas disponibles" en el Campeonato FIRST, redondeado al número entero más cercano, igual al porcentaje de equipos que tienen en su Distrito, en relación al número

total de equipos en la Competencia de Robótica *FIRST*. Las “plazas disponibles” se calculan tomando el número total de plazas en el Campeonato *FIRST* y restándole el número de equipos pre-calificados. Este cálculo global utiliza el número de equipos que se han inscrito (y pagado) tres semanas después del vencimiento del pago inicial de la temporada.

Distrito	Plazas asignadas del Campeonato <i>FIRST</i>	Ganadores del Premio <i>FIRST</i> Impact Distrital	Finalistas del Cuadro de Honor (Dean’s List)	Ganadores del Premio Inspiración en Ingeniería (Engineering Inspiration Award)	Ganadores del Premio Novato Estrella (Rookie All Star Award)	Finalistas del Premio Woodie Flowers
<i>FIRST</i> Chesapeake	17	2	3	2	1	2
<i>FIRST</i> en Michigan	80	4	13	1	2	3
<i>FIRST</i> en Texas	28	2	5	2	2	2
<i>FIRST</i> Indiana Robotics	12	1	2	1	1	1
<i>FIRST</i> Israel	10	1	2	1	1	1
<i>FIRST</i> Mid-Atlantic	23	3	4	2	1	2
<i>FIRST</i> North Carolina	14	1	2	2	2	1
<i>FIRST</i> South Carolina**	5	1	2	1	1	1
<i>FIRST</i> del NE	31	3	5	2	1	2
Ontario	22	2	4	1	1	2
Noroeste del Pacífico	22	2	4	2	1	2
Peachtree	12	1	2	2	1	1

*Debido a su tamaño, *FIRST* South Carolina no cuenta con suficientes plazas en el Campeonato, por lo cual este método no se puede aplicar. Los siguientes equipos del Campeonato Estatal *FIRST* de South Carolina recibirán invitaciones automáticas al Campeonato *FIRST* 2025:

- Capitán de la Alianza Ganadora

-
- Primera Selección de la Alianza ganadora:
 - Ganador del Premio *FIRST* Impact
 - Ganador del Premio Inspiración en Ingeniería (Engineering Inspiration Award)
 - El equipo con el mayor número de Puntos Distritales



12 Torneos Regionales

Los equipos avanzan durante la temporada dependiendo de los eventos en los que compitan: Regionales o Distritales. Esta sección explica el detalle del avance de los equipos, desde los eventos Regionales hasta el Campeonato *FIRST*.

12.1 Eventos Regionales

Los equipos regionales se rankean (categorizan) a lo largo de la temporada, en base a los puntos que obtienen en los 2 primeros eventos Regionales en los que participan. Los puntos se otorgan a los equipos de la siguiente forma:

Tabla 11-1 Asignación de Puntos Regionales

Categoría	Puntos
Desempeño en la Ronda de Calificación	$QualificationPoints(R, N, \alpha) = \left[InvERF\left(\frac{N - 2R + 2}{\alpha N}\right) \left(\frac{10}{InvERF\left(\frac{1}{\alpha}\right)}\right) + 12 \right]$ <p>(Para un evento Regional, esto resultará en un mínimo de 3 puntos adjudicados por desempeño en la ronda de Calificación. Para eventos de todos tamaños, se adjudicarán como máximo 22 puntos.) Consulte la sección 11.1.1 Desempeño en la Ronda de Calificación para más detalles.</p>
CAPITANES DE ALIANZA	Igual a 17 menos el número del CAPITÁN DE ALIANZA (ej. 14 puntos para el Capitán de la ALIANZA #3) Consulte la sección 11.1.2 Resultados de selección de la ALIANZA para más detalles.
Aceptación del Orden de Reclutamiento	Igual a 17 menos el número de aceptación de la orden de reclutamiento (por ejemplo, 12 puntos para el equipo que sea el quinto en aceptar una invitación, independientemente de si se ha retrasado conforme a la regla T605 .)
Avance en la Eliminatoria	Los puntos se otorgan en función de la participación de los equipos en las rondas individuales de las eliminación, y de si la ALIANZA avanza o no. Consulte la sección 11.1.3 Desempeño en las Eliminatorias para más detalles.
Premios de los Jueces	45 puntos por el Premio <i>FIRST</i> Impact 28 puntos por el Premio <i>FIRST</i> Impact Award 8 puntos por el Premio Novato Estrella (Rookie All Star) 5 puntos por cada uno de los demás premios que otorgan los jueces Consulte la sección 12.1.1 Premios para más detalles.
Edad del Equipo	10 puntos para los equipos Novatos de 2025 5 puntos para los equipos Novatos de 2024 Consulte la sección 12.1.2 Edad del Equipo para más detalles.

Si hubiese un empate en el puntaje total de equipos en la temporada, se utilizarán los siguientes criterios para determinar al de mayor rango:

Tabla 11-2 Criterios de clasificación de equipos Regionales

Orden	Criterios
1°	Mejor Puntaje de Eliminación en un solo evento
2°	Mayor Sembrado en la Ronda de Calificación u Orden de Aceptación de Reclutamiento (es decir, mayor número de puntos de Selección de la ALIANZA en un solo evento)
3°	Mayor Puntaje de Desempeño en la Ronda de Calificación
4°	Mayor Puntuación Individual en un PARTIDO, sin importar si se trató de un PARTIDO de Calificación o de Eliminación
5°	Segunda Puntuación Individual más alta en un PARTIDO, sin importar si se trató de un PARTIDO de Calificación o de Eliminación
6°	Tercera Puntuación Individual más alta en un PARTIDO, sin importar si se trató de un PARTIDO de Calificación o de Eliminación
7°	Selección aleatoria

12.1.1 Premios

Este atributo mide el desempeño de los equipos con relación a los premios de los jueces durante el evento.

Gran parte de lo que se explica en la sección [11.1.4 Premios](#) aplica también para los eventos Regionales. En este Sistema, se adjudican puntos para ayudar a los equipos a reconocer *que FIRST* continúa siendo algo “Más que Robots” (“More than Robots”), haciendo énfasis en nuestros premios culturales, ayudando así a elevar a los equipos ganadores de estos premios en el sistema de ranking. El valor real de estos premios es inmesurable, por lo que sería imposible capturarlos en este sistema de puntos.

Los puntajes para ciertos premios culturales (*FIRST* Impact, Inspiración en Ingeniería) son mayores en los eventos Regionales que en los Distritales, porque los Distritos premian a los equipos con cupos al nivel intermedio de la competición (su Campeonato Distrital). Los equipos Regionales no cuentan con un nivel intermedio de competición. Por esa razón, *FIRST* desea que dichos equipos tengan la oportunidad de compartir sus historias y celebrar sus éxitos fuera de su evento regional.

12.1.2 Edad del Equipo

Este atributo reconoce la dificultad de ser un equipo novato o relativamente nuevo.

Gran parte de lo que se explica en la sección [11.1.5 Edad del Equipo](#) aplica también para los eventos Regionales. Se otorgan puntos a los equipos novatos de 2024 y 2025. En los Eventos Regionales, estos puntos se adjudican en cada evento en el que participan estos equipos, mientras que en los eventos Distritales, los puntos se adjudican una sola vez por temporada. La concesión de estos puntos en cada evento ayudará a los novatos a conseguir una de las tres plazas de clasificación por evento a partir de 2026. El año Novato se calcula en base al año en que *FIRST* reconoce al equipo como Novato.

12.2 Elegibilidad al Campeonato *FIRST*

Un equipo que compite en un Regional califica para el Campeonato *FIRST* si cumple con 1 de los siguientes requisitos:

- A. Ganador del Premio Regional *FIRST* Impact
- B. Ganador del Premio Regional Inspiración en Ingeniería
- C. Alianza ganadora: Capitán,
- D. Alianza ganadora: 1era Selección, o
- E. Invitado del Grupo Regional

12.3 Grupo Regional

Los equipos Regionales que no han calificado para el Campeonato *FIRST* se ordenan por ranking dentro de un "Grupo Regional", en base a los puntos que ganaron en sus dos primeros eventos Regionales. Después de la semana 2, se invita a los equipos semanalmente, en orden de ranking, al Campeonato *FIRST*. De esta forma, aseguramos que los equipos con mejor desempeño durante los eventos puedan calificar para el Campeonato *FIRST*. Se otorgan puntos en los dos primeros eventos, con una proyección para equipos que solo han participado en un un evento, con la idea de recompensar el buen desempeño de los equipos, sin poner en desventaja a los equipos que solo han participado en un evento.

12.3.1 Cálculo de puntos para equipos participantes en un solo evento

A un equipo que solamente ha participado en un evento al final del intervalo, se le otorgan puntos de segundo evento, usando la fórmula siguiente:

$$\text{Second event points} = 0.6 * (\text{first event points}) + 14$$

Este modelo se basa en una regresión del Evento 1 vs el Evento 2 en 2023 y 2024. Este cálculo proyecta cuántos puntos podría ganar un equipo cualquiera que ha ganado X cantidad de puntos durante su primer evento. Si el resultado no es un número entero, el valor se redondea al entero más próximo.



13 Torneo del Campeonato FIRST(C)

En el Campeonato *FIRST* 2025 presentado por BAE Systems, los equipos se dividen en 8 divisiones. El proceso utilizado para asignar equipos a una División es el siguiente:

1. Los equipos que soliciten asientos accesibles se dividen entre las divisiones.
2. Los Novatos se asignan en forma aleatoria, equipo por equipo en forma secuencial (es decir, un equipo en la División 1, un equipo en la División 2, un equipo en la División 3, un equipo en la División 4, un equipo en la División 5, un equipo en la División 6, un equipo en la División 7, un equipo en la División 8 y de vuelta a la División 1, hasta que todos los equipos Novatos se encuentren asignados a una División).
3. El paso 1 se repite con los equipos Veteranos, con asignaciones adicionales según sea necesario, para equilibrar el total de equipos en cada división.

Cada División juega un Torneo estándar como se describe en las secciones [10.5 Partidos de Calificación](#) y [10.6 PARTIDOS de Eliminación](#) para determinar los Campeones de División. Esos 8 Campeones de División proceden a las eliminatorias del Campeonato, en los CAMPOS Einstein, para determinar a los Ganadores del Campeonato de la de Competencia de Robótica *FIRST* 2025, conforme a la Sección [13.4 Eliminatorias del Campeonato FIRST](#).

13.1 Avance al Campeonato FIRST

Los detalles sobre cómo los equipos se hacen elegibles para asistir al Campeonato *FIRST* se publican en las secciones [11.5 Elegibilidad al Campeonato FIRST](#) y [12.2 Elegibilidad al Campeonato FIRST](#). El listado de equipos pre-calificados se encuentra en la página web [FIRST Championship eligibility webpage](#)

13.2 ALIANZAS de 4 ROBOTS

Para el *Campeonato FIRST* no existen provisiones de EQUIPOS DE RESERVA

En su lugar, antes de cada Torneo de Eliminación de la División, se seleccionan las ALIANZAS conforme al proceso descrito en la sección [10.6.1 Proceso de Selección](#) de la ALIANZA, sin embargo, el proceso continúa con una tercera ronda como se describe a continuación.

Ronda 3: El mismo método se utiliza para que cada CAPITÁN DE ALIANZA haga una segunda selección, excepto que en esta ronda se revierte el orden de forma que es la ALIANZA 1 quien escoge primero y la ALIANZA 8 la que escoge al final. Este proceso tiene como resultado 8 ALIANZAS de 4 equipos cada una.

La ALIANZAS pueden iniciar con cualesquiera 3 de los 4 ROBOTS durante los PARTIDOS de Eliminación de División y durante los PARTIDOS de eliminación del Campeonato. Las ALIANZAS presentan las ALINEACIONES para sus PARTIDOS tal y como se describe en la sección [10.6.4 ALINEACIÓN](#).

13.3 Equipo de Pits del Campeonato FIRST

FIRST distribuye botones a los CAPITANES DE ALIANZA durante la junta de CAPITANES DE ALIANZA, que se lleva a cabo en los CAMPOS de la División. Estos botones permiten el acceso necesario de los miembros del equipo de pits a la ARENA.

C301 ***Lleven puestos sus botones.** Solamente se permite el acceso a la ARENA a los miembros del equipo que porten sus botones dentro de la ARENA durante los PARTIDOS de Eliminación y de División.

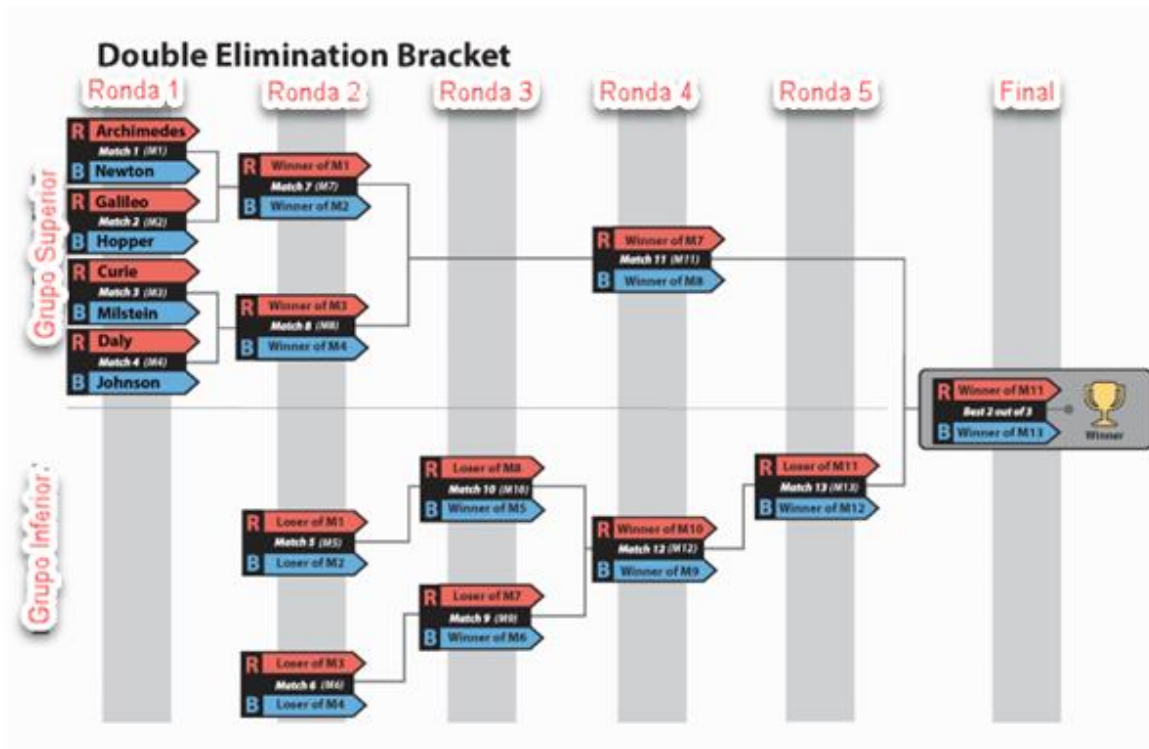
Infracción: El PARTIDO no dará comienzo hasta que se corrija la situación. Los individuos que no exhiban su identificación deben abandonar la ARENA.

Los equipos deberían asumir que una ALIANZA los podría seleccionar y, por ende, deberían planear anticipadamente la logística de distribución de botones antes del proceso de selección de la ALIANZA. La distribución de botones a los miembros del equipo de pits es la responsabilidad de cada CAPITÁN DE ALIANZA.

13.4 Eliminatorias del Campeonato FIRST

Los campeones de las 8 divisiones juegan un torneo de doble eliminación como se describe en la sección [10.6 PARTIDOS de Eliminación](#) para determinar los Campeones de la Competencia de Robótica FIRST 2025. El horario exacto del PARTIDO se proporciona a los equipos de campeonato de eliminatoria FIRST. Las ALIANZAS se organizan en parejas como se muestra en la [Figura 13-1](#).

Figura 13-1 Agrupación del Campeonato de Eliminación FIRST



Durante las Finales Einstein, si el puntaje de PARTIDO de cada ALIANZA es el mismo, el PARTIDO se repite. En este caso, la ALINEACIÓN se puede modificar.



14 Normas del Evento (E)

En *FIRST* estamos comprometidos a promover la Igualdad, Diversidad, e Inclusión y por eso, *FIRST* otorga acomodaciones razonables a las personas con discapacidades que soliciten esas acomodaciones. Si un participante necesita una adaptación para un evento, favor de ponerse en contacto con alguno de los voluntarios del evento o de contactar a los encargados locales antes del evento. La dirección local podrá hacer excepciones a las normas del evento para permitir adaptaciones razonables, siempre que las excepciones no supongan una dificultad excesiva ni causen problemas de seguridad.

En esta sección se enumeran los requisitos mínimos de seguridad; sin embargo, algunas sedes o leyes locales podrían imponer restricciones adicionales, mismas que implementarán nuestros Socios de Ejecución del Program, según sea necesario (por ejemplo, reservar asientos para gente con discapacidad, solicitar que todos los asistentes lleven puesto un gafete de identidad, etc.). Nuestros socios deben comunicar los requisitos locales adicionales con anticipación para que los equipos puedan hacer planes al respecto.

La seguridad es lo más importante y muchas reglas tienen como propósito establecer normas para cada evento, que mitiguen el riesgo de lesiones para todos los participantes.

El personal del evento tiene la palabra final en todo lo relacionado a asuntos de seguridad en la sede.

14.1 Normas Generales

Las normas que figuran a continuación se aplican durante todo el evento, es decir, desde que comienza la carga hasta que finaliza la descarga.

Nota de infracción universal: La violación de cualquier Regla del Evento dará lugar a una AMONESTACIÓN VERBAL. El REFEREE Principal, el INSPECTOR PRINCIPAL DE ROBOTS (LRI) y/o la dirección del evento se encargarán de las infracciones flagrantes o repetidas. Los equipos deben tener en cuenta que las infracciones flagrantes y frecuentes pueden ser comunicadas al Juez Asesor, lo que podría llevar a la descalificación de los premios.

Las infracciones específicas de normas adicionales, si proceden, se enumeran con su norma correspondiente.

E101 ***La seguridad personal es lo primero.** Todos los miembros del equipo deben observar las siguientes prácticas de seguridad durante todo el evento:

- A. Usar lentes o gafas de seguridad (certificadas por la ANSI, UL Listed, CE EN166, certificadas por AS/NZS u homologadas por CSA) mientras estén dentro y alrededor del CAMPO de juego y en la zona de pits. Se permiten los lentes ligeramente entintados, siempre que los ojos sean claramente visibles para los demás, pero se prohíben las lentes reflejantes. Se harán adaptaciones para los participantes que necesiten gafas de seguridad entintadas. La única excepción es para los equipos en sus primeros 10 minutos de carga y, durante los primeros 10 minutos, los pits están abiertos cada día del evento siempre y cuando no estén trabajando en el ROBOT o preparando su pit.
- B. Llevar zapatos cerrados y con tacón
- C. recogerse el pelo largo mientras se trabaje en o cerca de un ROBOT o materiales relacionados con ROBOT.
- D. Llevar ropa adecuada.
- E. Caminar (no correr) dentro del recinto.

- F. los requisitos de salud y seguridad vigentes para ese evento (por ejemplo, el uso de mascarillas).

Para obtener más información sobre la seguridad en los eventos de la Competencia de Robótica FIRST, favor de consultar el [Manual de Seguridad](#).

- E102 *Ser amables.** Todos los participantes deben ser amables y actuar como profesionales en todo momento durante los eventos de la Competencia de Robótica FIRST. No se tolera el comportamiento descortés hacia ningún participante.

Algunos ejemplos de comportamiento inapropiado incluyen, entre otros

- A. utilizar lenguaje ofensivo u otro tipo de conducta descortés, y
- B. bloquear intencionadamente la visión de otros participantes o espectadores durante un periodo prolongado (los miembros de un equipo que sostienen momentáneamente carteles del equipo mientras apoyan directamente a su equipo no se considera que cometen una infracción de esta norma), y
- C. Bloquear o interferir con las capacidades de detección remota de un ROBOT o del CAMPO desde las zonas de acceso libre para espectadores.

Ejemplos de capacidades de detección remota incluyen, entre otros, sistemas de visión, localizadores acústicos, sónares y sensores infrarrojos.

El uso de imágenes que, a juicio razonable de un observador, imite los AprilTags que se utilizan en el CAMPO, es una infracción a esta regla.

Ejemplos de comportamientos especialmente despreciables que pueden dar lugar a la expulsión del evento son, entre otros, los siguientes:

- A. ataque, es decir, lanzar un objeto que le pegue a otra persona (incluso si no se lanzó con esa intención)
- B. amenazas, por ejemplo, decir algo como “si no cambias esa decisión, te vas a arrepentir”,
- C. hostigamiento, por ejemplo, importunar persistentemente a alguien que no tiene información nueva o adicional después de que se tomó una decisión o se respondió a una pregunta,
- D. acoso, por ejemplo, utilizar lenguaje verbal o corporal para hacer que otra persona se sienta inadecuada,
- E. Insultar, por ejemplo, decirle a alguien que no se merece ser parte del equipo,
- F. dirigir malas palabras a otra persona (a diferencia de decir malas palabras en voz baja o a uno mismo), y
- G. gritarle a otra persona(s) con rabia o frustración.

El uso de imágenes que, a juicio razonable de un observador, imite los AprilTags que se utilizan en el CAMPO, es una infracción a esta regla.

- E103 *Niños con adultos, por favor.** Los menores de 12 años deben estar acompañados en todo momento por un adulto en los pits.
- E104 *Respetar la sede.** Los equipos no pueden dañar de ningún modo el recinto, incluyendo, entre otras cosas, las gradas, el suelo, las paredes, los barandales, etc.
- E105 *Los equipos deben registrarse.** Un miembro adulto del equipo debe presentarse en el puesto de Administración de los Pits 90 minutos antes del comienzo de los PARTIDOS de calificación.

Infracción: Se contactará a los equipos en su pit. Si el equipo no se registra, no puede participar en el evento.

El registro al evento se realiza en el puesto de Administración de Pits la víspera del evento y/o la primera mañana de cada evento.

Una vez que los formularios de consentimiento y exención de responsabilidad de un equipo se presentan en la Administración de Pits, cada equipo recibirá sus botones de EQUIPO CONDUCTOR y de Capitán de Seguridad.

- E106** ***Algunos recursos de los eventos son sólo para los equipos del evento.** Sólo los equipos inscritos en un evento pueden utilizar el CAMPO de Competición, el CAMPO de Prácticas, los repuestos, el Taller de Mecánica y la Inspección de dicho evento. Los equipos anfitriones que suministren elementos del CAMPO de Prácticas y/o recursos del Taller Mecánico pueden utilizarlos, sin embargo los equipos inscritos para ese evento deben tener prioridad.
- E107** ***Trabajar sólo en las zonas designadas.** En el lugar del evento, los equipos sólo pueden producir PARTES MODIFICADAS como se indica a continuación:
- A. en su zona de pits,
 - B. en la zona de pits de otro equipo con permiso de dicho equipo,
 - C. mientras se está en la cola para un PARTIDO o Campo de Práctica (dadas las limitaciones de espacio, se requiere un escrutinio adicional en materia de seguridad),
 - D. cualquier zona designada por el personal del evento (por ejemplo, zona de pits de desempate, etc.), o
 - E. según lo permitido en los talleres mecánicos que están a disposición de todos los equipos.
- E108** ***Algunas cosas no pertenecen a los eventos.** No llevar ni utilizar lo siguiente:
- A. Monopatines o patinetas
 - B. 'hoverboards'
 - C. drones
 - D. tanques de gas embotellado (por ejemplo, helio)
 - E. aparatos ruidosos o que hagan ruido, como silbatos y/o bocinas de aire
 - F. walkie-talkies
 - G. patines del diablo, excepto los utilizados como acomodación
- E109** ***No contratar servicios públicos adicionales.** No solicite electricidad, acceso a Internet ni líneas telefónicas a los proveedores de servicios del recinto, ni intente utilizar las conexiones a Internet del recinto reservadas para el evento (por ejemplo, el sistema de gestión del CAMPO o el web casting).
- E110** ***No vender cosas.** Los equipos no pueden realizar ventas en un evento. Esto incluye, entre otros, entradas para rifas, comida, gorras, camisetas, caramelos, agua, refrescos, fruta o cualquier producto promocional.
- E111** ***No distribuir comida.** Los equipos no pueden distribuir alimentos a otras personas en un evento.
- E112** ***Ruido, pero con restricciones.** No invitar ni traer bandas en vivo para que toquen entre el público. No poner música alta.
- E113** ***Colgar las pancartas con cuidado.** Ser respetuosos al colgar sus pancartas.
- A. No cubrir ni mover los carteles de otros equipos o patrocinadores que ya estén colocados.
 - B. Compartir equitativamente el espacio disponible con otros equipos.
 - C. No obstruir la visión de los espectadores.
 - D. Obtener permiso del Coordinador de eventos antes de colgar pancartas fuera de su pit.
 - E. Colgar carteles y pancartas de forma segura.
 - F. Los carteles o pancartas que se cuelgan fuera de los pits de los equipos no deben medir más de 25 ft.² (2.3 m²).

Invitamos a los equipos a que traigan banderas y/o carteles del equipo para exhibirlos en sus pits y/o en la zona del CAMPO de juego.

Para encontrar a su coordinador de eventos, hay que preguntar en el mostrador de Administración de pits.

Respetar las normas específicas del lugar de celebración relativas a la ubicación de los carteles y los métodos para colgarlos. Al final del evento, retirar de forma segura todos los carteles y todo lo que se haya utilizado para colgarlos (cinta adhesiva, cuerda, etc.).

- E114** *Limitar el tamaño de la bandera y del asta. Las banderas y las astas no pueden tener un tamaño y un peso desproporcionados.

Como guía, las banderas de tamaño razonable miden menos de 3 ft. by 5 ft. (~91 cm by 152 cm) y pesan menos de 2 lbs. (~907g). Las astas de bandera de tamaño razonables no deben medir más de 8 pies (~243 cm) y pesar más de 3 libras (~1360g).

- E115** *No se permiten las armas de fuego. Las armas de fuego están prohibidas en todos los eventos de FIRST para todos los programas de FIRST, incluyendo sin limitación, [todos los eventos oficiales de FIRST publicados aquí](#). Esta política no se aplica a las fuerzas policiales ni al personal de seguridad del recinto.

- E116** *Sólo se permiten baterías COTS. Los equipos solamente pueden traer baterías COTS (es decir, sin modificaciones) a los eventos. Los conectores o cables de salida pueden ser modificados, siempre que no afecten los sistemas de seguridad.

Infracción: Se pedirá a los equipos que retiren o no traigan las baterías.

- E117** *Inscribir 1 solo ROBOT. Cada equipo que se inscribe a la Competencia de Robótica FIRST puede registrar a 1 ROBOT solamente (o un 'robot', que es un ensamblaje que se asemeja a un ROBOT y que está equipado con la mayoría de los elementos que lo estructuran, es decir, un MECANISMO PRINCIPAL que le permita desplazarse por el CAMPO) a un Evento de la Competencia de Robótica FIRST 2025.

"Inscribir" a un Robot (o robot) a la Competencia de Robótica FIRST significa traerlo al evento o utilizarlo durante el evento de forma que auxilie al equipo (es decir, para utilizar sus partes, para práctica, etc.).

Aunque "con la mayoría de los elementos que lo estructuran" es una expresión muy vaga, para el propósito de esta regla, un ensamblaje al que le falten ruedas, caja de cambios y bandas o cadenas, no se le considera un "robot." Si se le incorpora cualquiera de esos componentes, el ensamblaje se considera entonces un "robot."

Esta regla no prohíbe que los equipos traigan Robots de otros programas de FIRST con el propósito de exhibirlos.

14.2 Talleres mecánicos

Algunos eventos albergan un taller mecánico, abierto durante un horario específico (consulte la agenda del evento), para ayudar a los equipos con la reparación y fabricación de su ROBOT. Los talleres mecánicos

suelen estar patrocinados por la NASA o por organizaciones locales. Aunque los talleres mecánicos varían, FIRST se esfuerza por tener soldadura y una variedad de herramientas de alto poder disponibles en todos los eventos.

En la mayoría de los casos, el taller mecánico se encuentra en el lugar del evento y es fácilmente accesible para todos los equipos. Si un equipo asiste a un evento en el que el taller mecánico se encuentra fuera de las instalaciones, hay voluntarios para transportar el ROBOT o las piezas del taller mecánico a la sede y viceversa. En este caso, un equipo completa un formulario de solicitud de taller mecánico que viaja con el ROBOT o las piezas, para que el personal del taller mecánico y los voluntarios puedan seguir sus indicaciones. El evento debe establecer un método de comunicación entre el lugar de celebración y el taller mecánico externo en caso de que surja alguna duda.

E201 *El ROBOT va solo a los talleres mecánicos. Los voluntarios del evento no pueden ayudar a los miembros del equipo a llevar al ROBOT a talleres fuera de la sede.

Los equipos pueden ir por su cuenta a un taller mecánico fuera de las instalaciones del evento, ya sea a pie o utilizando su propio vehículo, pero todos los miembros ESTUDIANTES del equipo deben ir acompañados por un adulto en todo momento. Los equipos deben considerar seriamente incluir a un tercer miembro del equipo según las directrices [del Programa de Protección Juvenil FIRST](#).

14.3 Reglas sobre comunicaciones inalámbricas

E301 *No hay comunicación inalámbrica. Los equipos no pueden establecer su propia red de comunicación inalámbrica 802.11a/b/g/n/ac/ax/be (por ejemplo, puntos de acceso o redes ad-hoc) en el recinto.

Un punto de acceso inalámbrico (hotspot) desde un dispositivo móvil, una cámara, un televisor inteligente, etc., se considera un punto de acceso.

Algunos televisores inteligentes tienen puntos de acceso activados de fábrica. Favor de asegurarse que la funcionalidad se encuentra desactivada para cualquier televisor traído al evento.

E302 *No interferir con las redes inalámbricas. Los participantes no pueden interferir, intentar interferir o intentar conectarse con ningún otro equipo o comunicación inalámbrica de FIRST, excepto en los casos expresamente permitidos para comunicarse con el ROBOT de su equipo en el CAMPO o en el CAMPO de Prácticas.

Se invita a los equipos a reportar posibles vulnerabilidades de seguridad inalámbrica al Asesor Técnico de FIRST (FTA) si se encuentra en el evento o directamente a FIRST al correo electrónico customerservice@firstinspires.org.

Infracción: Las infracciones repetidas pueden dar lugar a la expulsión del evento y/o a acciones legales basadas en las leyes aplicables.

E303 *Funcionamiento cableado fuera del CAMPO o del CAMPO de Práctica. Los ROBOTS sólo pueden ser operados con cables cuando se encuentran fuera del CAMPO o del CAMPO de Prácticas.

14.4 Carga eléctrica

En el programa del evento se establecen plazos específicos en los que se invita a los equipos a cargar su ROBOT y su equipo en sus zonas de pits antes de que éstas abran oficialmente.

La carga puede ser estresante para los equipos y los voluntarios, por lo que se recomienda prepararse y planear con anticipación. Factores imprevistos, como el tráfico o el tiempo, pueden cambiar la hora prevista de llegada de un equipo, dificultando el proceso. Lo más importante que debe recordar un equipo es que debe actuar en forma amable, profesional y con cuidado. Se anima a los equipos que han realizado sus cargas sin problemas, a que ayuden a otros y así hacer que su experiencia sea lo más positiva posible.

E401 *Cargar al ROBOT durante el periodo designado. Los equipos no pueden introducir al ROBOT o elementos del ROBOT al evento después del periodo de carga designado. Excepciones a esta regla:

- A. excepciones enumeradas en la regla [R302](#)
- B. materia prima
- C. Partes COTS
- D. cajas de cambios acopladas a motor(es) asociado(s)
- E. ruedas ensambladas
- F. circunstancias excepcionales en las que un equipo no pueda llegar al periodo de carga y llegue a un acuerdo con la organización del evento.

No existen normas que restringen explícitamente los artículos que pueden introducirse al recinto durante el periodo designado para la carga.

Si un evento no tiene un periodo de carga designado en su horario público, el periodo de carga designado comienza cuando se abren los pits y termina cuando comienzan las ceremonias de apertura.

Durante la fase de carga, los equipos no están limitados a un solo viaje, y se les pide ser lo más eficientes y seguros posible.

Infracción: No se permitirá la entrada al recinto.

E402 *El límite de personas admitidas al sitio de carga eléctrica es de 5. Sólo 5 miembros del equipo (uno de los cuales debe ser un adulto) pueden estar en la zona de pits durante cualquier periodo de carga antes de la apertura de pits.

Infracción: Los miembros adicionales del equipo deben abandonar el recinto.

E403 *Restricciones de Carga. Durante el periodo de carga, las únicas actividades de equipo permitidas son:

- A. traer materiales al área de pits.
- B. pesar al ROBOT y al PARACHOQUES (si se ofrece este servicio en el evento), incluyendo quitar o instalar los PARACHOQUES.
- C. Montaje Temprano de los pits (si se ofrece en el evento)

Infracción: Se pedirá a los equipos que abandonen la zona de pits.

E404 *El pit debe dejarse en un estado seguro. Los equipos deben tener sus pits en un estado seguro a la hora de cierre de los pits (aunque queden algunas tareas sin hacer).

E405 *Salir al terminar. A menos que estén ayudando a otros equipos según se describe al inicio de esta sección, los equipos deben abandonar la sede una vez que han terminado de entregar los materiales (o, en el caso de una preparación temprana de pits, cuando se ha completado el montaje).

Si en un evento se han designado tiempos de Preparación Temprana, tanto la tarde anterior como la mañana de la apertura oficial de los pits, un equipo puede utilizar ambos periodos para la Carga y Preparación, pero según esta regla el equipo debe retirarse una vez finalizada la preparación en los pits.

Infracción: Se pedirá a los equipos que abandonen la zona de pits.

14.5 Pits

Un pit del equipo es el espacio designado, que mide normalmente 10 ft. by 10 ft. by 10 ft. (~3 m x 3 m x 3 m), donde un equipo puede trabajar en su ROBOT. A cada equipo se le asigna un pit marcado con su número de equipo. Esto ayuda a los miembros de los equipos, a los jueces y a los visitantes a encontrarlos fácilmente. Cada pit tiene una mesa y una toma de corriente.

Los equipos, los voluntarios, el personal de FIRST y los invitados pasan mucho tiempo en los pits. Aprovechen para conocer a otros equipos y ayúdense mutuamente cuando puedan. El tiempo apremia y la ayuda suele estar "justo al lado", en los pits de los equipos vecinos.

En los pits de los equipos está permitida la maquinaria pequeña de sobremesa, utilizando las protecciones adecuadas. La maquinaria "pequeña" es aquella que puede levantar fácilmente una sola persona, por ejemplo, sierras de cinta pequeñas, taladros, fresadoras CNC de sobremesa y lijadoras.

E501 *Los pits no están disponibles si están cerrados. Los equipos no pueden estar en su pit fuera del horario designado.

E502 *Quédense en su pit. Los equipos no pueden permitir que sus materiales se extiendan más allá de su pit de equipo (incluidos cables eléctricos o de Internet extendidos desde su pit a cualquier otra zona), intercambiar pits con otro equipo, ni ocupar o trasladarse a pits vacíos.

E503 *Mantener los pasillos despejados. Los pasillos deben mantenerse despejados.

E504 *Sin chispas. Están prohibidas las herramientas que lanzan chispas o producen llamas.

Ejemplos de herramientas que infringen esta norma son, entre otras, los soldadores, las amoladoras de banco y angulares, los sopletes de gas, etc.

E505 *Nada demasiado grande. Se prohíben las herramientas eléctricas de pie.

Algunos ejemplos son los taladradoras, las sierras de cinta y las sierras de mesa de tamaño completo.

Infracción: Se pedirá a los equipos que retiren o no traigan herramientas eléctricas de pie. Cualquier artículo que el personal de FIRST o del evento o el comité local considere inseguro o fuera de las especificaciones deberá ser retirado.

E506 *No soldar. Está prohibido soldar.

Infracción: Se pedirá a los equipos que retiren o no traigan herramientas de soldadura. Cualquier artículo que el personal de FIRST considere inseguro o fuera de las especificaciones deberá ser retirado.

E507 *Soldar solamente con herramientas específicas. Las soldaduras sólo pueden realizarse con una plancha/pistola eléctrica.

Infracción: Cualquier artículo que el personal de FIRST considere inseguro o fuera de las especificaciones deberá ser retirado.

E508 *Las estructuras deben ser seguras. Los equipos no pueden construir ninguna estructura que soporte a personas o almacene objetos por arriba de la cabeza.

Infracción: Cualquier estructura de pit que el personal de FIRST o del evento o el comité local considere insegura o fuera de las especificaciones deberá ser retirada.

E509 *Asegurar los activos de identificación del equipo. Los carteles, banderas y pantallas de los equipos deben estar firmemente montados a la estructura de los pits.

Infracción: Cualquier estructura de pit que el personal de FIRST o del evento o el comité local considere insegura o fuera de las especificaciones deberá ser retirada.

14.6 Áreas de Práctica

Las Áreas de Práctica de la Competencia de Robótica FIRST tienen el propósito de poner a prueba los modos de salida en AUTO e interactuar con elementos similares a los del CAMPO. No están diseñadas para jugar con los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN en múltiples modos autónomos o utilizando todo el campo. Algunos Campos de Práctica cuentan con mayor espacio y permiten el desarrollo de estrategias adicionales, pero no se espera que la interacción sea igual que la de un CAMPO de tamaño completo. FIRST recomienda una configuración específica, pero esta deberá adaptarse a las posibilidades de la sede.

Los Campos de Práctica se montan para cableado solamente, aunque en algunos Campeonatos Distritales y en el Campeonato FIRST podría existir un FMS completo dentro del Campo de Práctica. Para eventos con CAMPOS de tamaño completo pero que utilizan cableado, se permiten solamente 2 equipos usando la mitad del campo al mismo tiempo. Los encargados del Campo de Práctica podrían admitir equipos adicionales, siempre y cuando la distancia entre ellos sea segura.

Si lo desean, los equipos pueden traer y utilizar sus propios AprilTags. Para obtener versiones imprimibles de los AprilTags del campo, consulte la página [Campo de Juego 2025](#).

- E601** ***Inspección de los campos de prácticas.** Un equipo sólo puede utilizar un Campo de Prácticas con un ROBOT que ha pasado la inspección inicial completa.
- E602** ***Practicar sólo cuando/donde esté permitido.** Los equipos sólo pueden practicar con su ROBOT en su espacio en los pits, en las áreas de práctica designadas para el evento o mientras estén en un PARTIDO de Práctica.

Los equipos no pueden instalar su propio equipo de entrenamiento fuera de su pit. Al practicar en su pit, la seguridad debe seguir siendo la máxima prioridad. Si la dirección del evento determina que la configuración de una práctica en pits no es segura o interfiere con la actividad en los pits o pasillos adyacentes, el equipo debe interrumpir la actividad.

- E603** **Límites de asistencia al Campo de Práctica.** Al Campo de Práctica solamente pueden entrar miembros del equipo que se encuentren trabajando activamente en el ROBOT.

La intención de esta regla es limitar el número de personas junto a un ROBOT habilitado. Se recomienda un máximo de 5 miembros por equipo, pero en algunos eventos el número podría ser mayor dependiendo del espacio.

Otros miembros del equipo pueden observar a distancia, si es que hay lugar en la sede, pero se tienen que mantener a una distancia segura de los ROBOTS en operación dentro del Campo de Práctica.

- E604** **Dar espacio a los ROBOTS.** Al utilizar un cable en los Campos de Práctica, los equipos deben mantenerse a una distancia segura de todos los ROBOT y elementos en movimiento, evitando interactuar directamente con el ROBOT cuando este se encuentra habilitado.

Una distancia segura es, en general, de ~6' (~182 cm).

- E605** **Listos para INHABILITAR al ROBOT.** Los equipos deben estar listos para INHABILITAR a su ROBOT si por alguna razón este no se desplaza en la dirección deseada o si existe algún riesgo de seguridad.
- E606** **Seguridad ante todo.** Las reglas [G102](#) y [G103](#) también aplican en los Campos de Práctica.

Infracción: AMONESTACIÓN VERBAL. Suspensión del Campo de Práctica si se repite en algún momento del evento.

14.7 Carros de los ROBOTS

La mayoría de los equipos utilizan carros para transportar su ROBOT durante el transcurso de un evento. Los carritos no son obligatorios, pero se recomiendan ampliamente (para minimizar el riesgo de distensiones musculares, caídas de ROBOTS y otros peligros). Además de las reglas a continuación, se recomienda a los equipos que coloquen el número del equipo en el carro, que consulten el [Manual de seguridad FIRST](#) para conocer las técnicas de elevación del ROBOT y que practiquen cómo colocar y bajar a su ROBOT del carro para desarrollar una rutina segura, rápida y fluida.

- E701** *Los carros deben ser seguros y fáciles de usar. Los carros deben ser fáciles de controlar, maniobrar y no suponer ningún riesgo para los transeúntes.
- E702** *Los carros no deben ser demasiado grandes. Los carros deben caber por una puerta estándar de 30 pulgadas.
- E703** *Los carros no pueden estacionarse en ningún sitio. Los carros deben permanecer en el pit del equipo (o en la zona de estacionamiento de carros durante un PARTIDO) cuando no se utilicen.
- E704** *No a los carros ruidosos. Los carritos no pueden estar equipados con música u otros dispositivos generadores de sonido, excepto dispositivos de volumen razonable utilizados con fines de seguridad (por ejemplo, para que otras personas en las inmediaciones sean conscientes de que un ROBOT está en movimiento).
- E705** *No se permiten carros con motor. Los carros que transportan ROBOTS no pueden utilizar propulsión mecánica.
- E706** *Se permiten pequeños carritos para los ROBOTS en el CAMPO. Pueden introducirse al CAMPO carritos de ROBOT de menos de 2 ft 6 in. (~76 cm) by 3 ft. (~91 cm) para ayudar a preparar y recoger el ROBOT, siempre que no se dejen desatendidos y no supongan ningún otro riesgo para la seguridad.

14.8 Ceremonias

En cada evento se celebran ceremonias de apertura y clausura para hacer honor a los países representados, los patrocinadores, los equipos, los mentores, los voluntarios y los ganadores de premios. Las ceremonias brindan a todos la oportunidad de aplaudir colectivamente los éxitos de todos los participantes. También dan a los equipos la oportunidad de "conocer" a los voluntarios y a otras personas y patrocinadores que participan en el evento. Los elementos de la ceremonia de clausura al final del evento se integran y se presentan entre un PARTIDO de eliminación y otro.

En la ceremonia de entrega de premios, FIRST entrega trofeos y medallas a los equipos más destacados. Se invita a todos los miembros del equipo a que asistan a las ceremonias, sean puntuales y muestren su agradecimiento a los voluntarios que asisten al evento.

- E801** *Silencio en los pits durante las Ceremonias. Durante las Ceremonias fuera de los PaRTIDOS de Eliminación, los miembros de los equipos no pueden:
- utilizar herramientas eléctricas
 - utilizar herramientas manuales haciendo ruido (martillos, sierras, etc.)
 - gritar, vociferar o hablar en voz alta, salvo como demostración de aprobación durante una actividad ceremonial.
- E802** *El límite de personas en el pit durante las ceremonias es de 5. Un máximo de 5 miembros del equipo pueden estar en los pits durante las Ceremonias fuera de los PARTIDOS de Eliminación.

- E803** ***Ser respetuoso durante los himnos.** Los miembros del equipo, incluidos los que permanecen en los pits, deben comportarse en forma respetuosa durante la presentación de todos los himnos nacionales. Tradicionalmente, los miembros del equipo se colocan frente a la bandera, se quitan los sombreros y cantan o guardan un respetuoso silencio durante los himnos de todas las naciones presentes en el acto. Si los miembros del equipo desean abstenerse, tienen derecho a hacerlo, siempre que permanezcan en silencio y no molesten o distraigan a los demás.

14.9 En las gradas

- E901** ***No guardar asientos.** No se permite a los equipos guardar o designar asientos para miembros del equipo que no están presentes.

Los equipos no pueden colgar pancartas o listones ni designar de otro modo los asientos. (El personal del evento retirará y desechará las pancartas, cuerdas, etc., utilizadas para apartar asientos). Por favor, si el aforo es limitado, siéntense por turnos en las gradas. Si hay problemas de aglomeración, les rogamos que tengan la amabilidad de marcharse después del PARTIDO de su equipo y volver más tarde, si es posible.

Los organizadores del evento pueden reservar asientos para los asistentes que necesiten acomodaciones especiales.

- E902** ***No arrojar objetos desde las gradas.** No está permitido arrojar objetos desde los asientos del público.



15 Glosario

Término	Definición
DISPOSITIVO ACTIVO	cualquier dispositivo capaz de controlar en forma dinámica y/o de convertir una fuente de energía eléctrica por medio de la aplicación de estímulos eléctricos externos
ALGAS	balón de hule de los que se utilizan en los parques infantiles, que mide 16 in. (41 cm) \pm ½ in. (~12 mm) de diámetro.
ALIANZA	es una colaboración de hasta 4 <i>equipos</i> de la Competencia de Robótica <i>FIRST</i>
ZONA DE LA ALIANZA	Mide 18 ft. 1¼ in. (~552 cm) de ancho por 13 ft. 10⅜ in. (~423 cm) de profundidad y su altura es ilimitada. La delimitan el MURO DE LA ALIANZA, las ÁREAS DE LA ESTACIÓN DE CORAL, el borde de la alfombra y la cinta adhesiva de color blanco,
CAPITÁN DE ALIANZA	Al ESTUDIANTE designado como representante de cada ALIANZA Líder se le denomina CAPITÁN DE ALIANZA
MURO DE LA ALIANZA	separa a los ROBOTS de los miembros del EQUIPO CONDUCTOR en la ZONA DE LA ALIANZA
ANCLA	una serie de superficies en la parte superior de la cadena de la JAULA
ARENA	incluye todos los elementos de la infraestructura de juego necesarios para jugar REEFSCAPE presentado por Haas: el CAMPO, los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN, el área de colas, la zona de medios de comunicación de los equipos, la zona designada para los TECNÓLOGOS y todo el equipo necesario para el control del CAMPO, el control de los ROBOTS y la anotación de los resultados
FALLO EN LA ARENA	un error en la operación de la ARENA
AUTO	los primeros 15 segundos del PARTIDO y, durante este periodo, el FMS bloquea cualquier control del CONDUCTOR, por lo que los ROBOTS operan sólo con sus instrucciones preprogramadas
GRUPO DE RESERVA	el grupo de equipos dispuestos y capaces de unirse a una ALIANZA durante los partidos de Eliminación, en caso necesario
EQUIPO DE RESERVA	El equipo cuyo ROBOT y EQUIPO CONDUCTOR reemplazan al ROBOT y EQUIPO CONDUCTOR de una ALIANZA durante los PARTIDOS de Eliminación
BARCA	es una estructura que mide 29 ft. 2 in. (889 cm) de ancho, 3 ft. 8 in. (~112 cm) de profundidad, y 8 ft. 5 in. (~257 cm) de altura, que ocupa el centro del CAMPO

Término	Definición
ZONA DE LA BARCA	Mide 3 ft. 10 in. de profundidad por 12 ft. 2½ in. de largo (~117 cm por 372 cm)., su altura es ilimitada. Tiene 4 lados y rodea el lado de la BARCA que le corresponde a la ALIANZA. Se encuentra delimitada por (e incluye) la cinta del color de la ALIANZA.
RAMA	son extensiones inclinadas y se consideran parte de los tubos verticales del ARRECIFE.
PARACHOQUES	un ensamblaje obligatorio que se coloca al armazón del ROBOT. Los PARACHOQUES protegen a los Robots de dañar a o ser dañados por otros Robots y elementos del CAMPO.
ZONA DEL PARACHOQUES	un espacio de entre 2 ½ pulg. (~63 mm) y 5 ¾ pulg. (~146 mm) medidas desde el suelo.
OMITIDO	un estado aplicado a cualquier ROBOT que no puede o no reúne las condiciones necesarias para participar en un PARTIDO conforme a la decisión del FTA, LRI o REFEREE Principal
JAULA	son estructuras rectangulares que miden 2 ft. de altura y 7¾ in. de ancho (~61 cm de altura y ~19 cm de ancho) (dimensión exterior) se encuentran suspendidas del armazón en distintos puntos
DUCTO	túnel inclinado a 55° that conduce a la abertura de la ESTACIÓN DE CORAL
COACH	un guía o asesor
COMPONENTE	cualquier parte en su configuración más básica, que no puede ser desensamblada sin dañar o destruir la parte o alterar su función
CONTINUO	describe las infracciones de las normas que se producen durante más de 10 segundos aproximadamente
CONTROL	una acción de un ROBOT en la que un el ELEMENTO DE ANOTACIÓN se encuentra apoyado totalmente o atorado en el ROBOT o empuja (es decir, pastorea) intencionalmente a un ELEMENTO DE ANOTACIÓN hacia un lugar deseado o en una dirección preferida.
CORALES	un tubo hecho de PVC, con un centro de espuma celular, Cédula 40. Cada CORAL tiene un diámetro interno de 4-in. (~102 mm) y un diámetro externo de 4½-in. (~11 cm) .
ESTACIÓN DE CORAL	un ensamblaje a través del cual los JUGADORES HUMANOS introducen CORALES al CAMPO
AprilTags en la ESTACIÓN DE CORAL	Mide 5 pies 10⅞ de ancho por 13 pies 10⅜ de largo (~180 cm por ~423 cm) y su altura es ilimitada. La delimitan la ESTACIÓN DEL CORAL, el borde de la alfombra y la cinta de colores blanco y color de la ALIANZA

Término	Definición
MARCAS DEL SITIO DEL CORAL	Son 6 marcas con forma de "+", y cada una mide 4 in. por 4 in. (~102 mm por 102 mm) y se utilizan para identificar el lugar donde se colocan los CORALES antes de cada PARTIDO. Las marcas están hechas de cinta color negro.
COTS	parte estándar (es decir, que no fue mandada a hacer especialmente) y que cualquier equipo puede obtener o comprar a través de un PROVEEDOR
CIRCUITO MODIFICADO	Cualquier pieza eléctrica activa se considera un CIRCUITO MODIFICADO, exceptuando un actuador (conforme a la regla R501) o una pieza del sistema de control principal (especificado en la regla R710)
INHABILITADO	cuando a un ROBOT se le ordena cesar actividades y tareas, dejando al ROBOT fuera de operación lo que resta del PARTIDO
DESCALIFICADO	es un estado donde el equipo recibe cero (0) puntos del PARTIDO y cero (0) Puntos de Ranking durante un PARTIDO de Calificación o el equipo causa que su ALIANZA reciba cero (0) puntos de PARTIDO en un PARTIDO de Eliminación.
EQUIPO CONDUCTOR	es un grupo de hasta 5 personas del mismo equipo de la Competencia de Robótica FIRST que se hace responsable del desempeño del equipo para un PARTIDO específico
CONDUCTOR	un operador y controlador del ROBOT
ESTACIÓN DEL CONDUCTOR	1 de tres 3 posiciones asignadas dentro de un MURO DE LA ALIANZA desde la cual el EQUIPO CONDUCTOR opera su ROBOT
PORTE MODIFICADA	cualquier COMPONENTE o MECANISMO que ha sido alterado, construido, moldeado, fabricado, creado, cortado, tratado térmicamente, mecanizado, fabricado, modificado, pintado, producido, revestido o conjurado parcial o completamente en la forma final en la que se utilizará en el ROBOT
CAMPO	un área alfombrada de aproximadamente 26 pies y 5 pulgadas (~805 cm) por 57 pies y 6 ⁷ / ₈ pulgadas (~1 755 cm), delimitada por superficies orientadas hacia el interior de los MUROS DE LA ALIANZA, ESTACIONES DE CORAL, PROCESADORES y aberturas del PROCESADOR, así como los barandales
PERSONAL DEL CAMPO	el grupo colectivo de personas que trabajan en el CAMPO o cerca de él es responsable de que los PARTIDOS se desarrollen de forma eficaz, justa, segura y con espíritu de cooperación, Profesionalismo Amable y buena voluntad
FMS	Field Management System

Término	Definición
FTA	Asesor Técnico de <i>FIRST</i>
JUGADOR HUMANO	Gestor a cargo de los ELEMENTOS DE ANOTACIÓN
LÍNEA DE SALIDA DEL JUGADOR HUMANO	Es la línea blanca que abarca desde la ZONA DE LA ALIANZA, entre las ZONAS DE LA ESTACIÓN DEL CORAL que es paralela y está situada a 2 pies (~61 cm) del tubo cuadrado inferior del MURO DE LA ALIANZA, hasta el borde cercano de la cinta.
INSPECTOR	una persona determinada por <i>FIRST</i> a evaluar en forma precisa y eficiente la legalidad de cada parte de un ROBOT
KOP	el Kit de Partes (Kit of Parts o KOP)
ALINEACIÓN	figuran los 3 equipos que participan en el PARTIDO de Eliminación, así como sus ESTACIONES DEL CONDUCTOR seleccionadas.
SALIDA	un logro puntuable en el que los PARACHOQUES de un ROBOT deben salir completamente su LÍNEA DE SALIDA DEL ROBOT al final de la fase
LRI	el Inspector Principal de Robots
FALTA MAYOR	se acreditan al oponente 6 puntos a su marcador total de PARTIDO
MECANISMO PRINCIPAL	un grupo de Componentes y/o Mecanismos reunidos para participar en al menos 1 reto del juego: Movimiento del ROBOT, manipulación de un ELEMENTO DE ANOTACIÓN, manipulación de los elementos del campo o realización de una tarea puntuable sin la ayuda de otro ROBOT.
PARTIDO	el PARTIDO de 2 minutos y 30 segundos en el que se habilita un ROBOT para jugar REEFSCAPE
MECANISMO	un conjunto de COMPONENTES que proporciona una funcionalidad específica al ROBOT. Un MECANISMO puede desensamblarse (y reensamblarse otra vez) en COMPONENTES individuales sin que las partes sufran daño alguno.
FALTA MENOR	se acreditan al oponente 2 puntos a su marcador total de PARTIDO
MOMENTANEO	describe las infracciones de las normas que se producen durante menos de 3 segundos aproximadamente
MXP	puerto de expansión myRIO, el puerto de expansión en el roboRIO
RED	una portería en la cual la ALIANZA anota ALGAS
CONSOLA DE OPERACIÓN	es el conjunto de COMPONENTES y MECANISMOS que utilizan los CONDUCTORES y/o JUGADORES HUMANOS para transmitir órdenes al ROBOT

Término	Definición
ESTACIONADO	un estado en el que los PARACHOQUES DE UN ROBOT deben estar parcial o totalmente dentro de la ZONA DE LA BARCA al final del PARTIDO
CONDUCTOR PASIVO	cualquier dispositivo o circuito cuya capacidad se limita a la conducción y/o regulación estática de la energía eléctrica que se le aplica (ej. alambre, juntas, conectores, circuitos impresos, etc.)
PROCESADOR	Una portería con una abertura rectangular a través de la cual los ROBOTS anotan ALGAS, que mide 2 ft. 4 in. de ancho (~71 cm), 1 ft. 8 in. de altura (~51 cm), y se encuentra a una distancia de 7 in. (~18 cm) con respecto a la alfombra
ÁREA DEL PROCESADOR	Mide 3 ft. 7 ³ / ₈ in. (~110 cm) de ancho por 7 ft. 6 in. (~229 cm) de profundidad y su altura es ilimitada. Está formada por la cinta adhesiva del color de la ALIANZA, el barandal y el muro del PROCESADOR
PCM	Módulo de Control de dispositivos Neumáticos
PDH	Centro de distribución de energía (Power Distribution Hub)
PDP	Panel de Distribución de Corriente
PH	cubo neumático
PIN	una acción de un ROBOT que impide el movimiento de un ROBOT adversario por contacto, ya sea directo o indirecto (como contra un elemento del CAMPO)
TARJETA ROJA	es una penalidad por comportamiento inaceptable, ya sea del ROBOT o de un miembro del equipo, o por infracción de las normas, que resulta en que el equipo sea DESCALIFICADO del PARTIDO.
ARRECIFE	1 de 2 estructuras hexagonales que miden 5 ft. 5 ½ in. (~166 cm) y tienen RAMAS extendidas hacia los costados, en donde se anotan los CORALES
ZONA DEL ARRECIFE	Esta área tiene 6 lados, mide 7 ft. 9½ in. (~237 cm) de ancho (de cara a cara), y rodea al ARRECIFE de la ALIANZA. Se encuentra delimitada por (e incluye) la cinta del color de la ALIANZA.
ÁRBITRO	un oficial certificado por <i>FIRST</i> para hacer cumplir las reglas de REEFSCAPE
REPETIDO	describe las infracciones de las normas que suceden más de una vez dentro de un PARTIDO
ROBOT	un ensamblaje electromecánico que ha sido <i>construido</i> por un equipo de la Competencia de Robótica <i>FIRST</i> para participar en los juegos de la temporada en curso e incluye todos los sistemas básicos que se

Término	Definición
	requieren: corriente eléctrica, comunicaciones, control, PARACHOQUES, y el movimiento en el CAMPO
PERÍMETRO DEL ROBOT	la parte de un ROBOT dentro de la ZONA DEL PARACHOQUES y establecido en la CONFIGURACIÓN INICIAL del ROBOT, en forma fija y no articulada a los elementos de la estructura del ROBOT
LÍNEA DE SALIDA DEL ROBOT	una línea negra que se extiende a lo ancho del CAMPO entre cada ARRECIFE y la BARCA. Se encuentra colocada a 7 ft. 4 in. (~224 cm) del ARRECIFE.
RP	Puntos de Ranking
RPM	módulo de alimentación de radio
RS	Ranking Score
RSL	Luces de Aviso de Robot
ELEMENTO DE ANOTACIÓN	un CORAL o un ALGA
NIVEL DE SEÑAL (SIGNAL LEVEL)	término utilizado para caracterizar los circuitos que $\leq 1A$ en forma continua y cuya fuente no tiene capacidad de suministro $>1A$, incluyendo, entre otros, las emisiones de roboRIO (no PWM), señales CAN, emisiones de Solenoides PCM/PCH, emisiones de VRM de 500mA , emisiones de RPM y emisiones de Arduino
CONFIGURACIÓN DE SALIDA (STARTING CONFIGURATION)	la configuración física en la que un ROBOT comienza un PARTIDO
ESTUDIANTE	una persona que no ha completado sus estudios pre universitarios al día 1o de septiembre anterior a la fecha del Kickoff
SUPLENTE (SURROGATE)	Un equipo que el FMS asigna en forma aleatoria para jugar un PARTIDO de Calificación adicional
TECNÓLOGO	resuelve problemas con el ROBOT lo prepara y lo saca del CAMPO
TELEOP	el Periodo Teledirigido
PROVEEDOR	es una fuente legítima de productos COTS que cumple criterios definidos en la Sección 8 Normas de construcción de ROBOT
AMONESTACIÓN VERBAL	una advertencia del personal del evento o del árbitro (REFEREE) principal.
VRM	Módulo Regulador de Voltaje
TARJETA AMARILLA	es una amonestación que otorga el REFEREE Principal por comportamiento inaceptable, ya sea del ROBOT o de un miembro del equipo, o por infracción de las normas

