

FoDAMI

FORO DOCENTE DEL AREA MECANICA DE LAS INGENIERIAS

XL Reunión Académico-Científica

Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional

29 de Abril 2022

**PROYECTO: DISPOSITIVO TECNOLÓGICO PARA BOMBEROS EN EL
COMBATE DE FUEGOS HORIZONTALES – PASTIZALES.**



PROPÓSITO GENERAL DE LA PRESENTACIÓN

Exponer los fundamentos de:

- **La necesidad emergente, base del proyecto;**
- **La metodología proyectual a emplear;**
- **Un esquema organizativo preliminar;**

para el diseño y desarrollo del prototipo, de un Dispositivo Tecnológico para Bomberos a emplear en el combate de fuegos horizontales, específicamente pastizales.

Intención que participen en todas las fases del proyecto, Docentes del FoDAMI y estudiantes en forma conjunta e integrada con:

- Asociaciones de Bomberos de las distintas regiones de nuestro país.
- Expertos del INTA en la materia.
- Especialistas en el combate de fuegos.

FUNDAMENTO PRIMARIO DE LA NECESIDAD QUE SUSTENTA EL PROYECTO

Seguramente en los próximos meses, en la inmensa geografía de nuestra Argentina, tendremos que enfrentar **nuevos incendios** forestales, de monte y **pastizales**. Seguramente **no queremos que se repita la triste “Historia de Corrientes”**.

Para no quedarnos en la simple observación de hechos de esta naturaleza, que nos generan preocupación, lamentación, muchas veces solo temporal, el interrogante es:

Qué podemos hacer?

Queremos **focalizar** en esta oportunidad, la **atención en el incendio de pastizales** y la **acción de los Bomberos directamente en el frente de fuego**.





El **fuego superficial** se **caracteriza** por ir **debajo de la maleza** que se acumula en la superficie; esto implica que **puede iniciarse en una punta y aparecer visible por otra.**

También el **fuego puede cambiar de dirección muy rápidamente**, por lo que es muy importante que el bombero esté trabajando junto al mismo.

Por lo señalado, resulta de **suma importancia la presencia del Bombero bien cerca del fuego**, como para **cancelar la entrada de oxígeno y hacer que el fenómeno no prospere.**



Para el tipo de incendio señalado precedentemente, las herramientas de combate más utilizadas por los bomberos son entre otras:

- Rastrillo segador.
- Rastrillo Mc Leod.
- Pala de Corazón
- Hacha – Azada o Pulaski.
- Chicote.
- Bate de Fuego.
- Mochilas de espalda con agua y bomba manual.

RASTRILLO SEGADOR



Uso: Ataque indirecto del fuego en la creación y ampliación de líneas de defensa o calles corta fuegos, también en la limpieza de la línea de fuego durante la guardia de cenizas.

Descripción:

Cuatro dientes recambiables aserrados, autoafilables.

Especificaciones técnicas tipo:

Peso 2,2 kg.

Longitud 1,45 m.

Palma de caucho vulcanizado reforzado.

Cabo Fibra de Vidrio Sobre-inyectado con Grip.

RASTRILLO Mc LEOD

Es una herramienta fundamental en el ataque indirecto de incendios; tiene un lado de 6 dientes con una nervadura para darle resistencia, y una azada afilada en el otro lado, ideal para consolidar líneas de corte y extenderlas.

Su implementación se ha hecho famosa entre los bomberos por su eficiencia y practicidad.

Junto con el Pulaski, es una de las herramientas más utilizadas en las brigadas de todo el mundo.

Especificaciones técnicas tipo:

- Peso:** 2,3 Kg
- Longitud:** 1,2 m
- Dimensiones de Pala:** 285 mm x 235 mm
- Cabo:** Madera



HACHA – AZADA o PULASKI



El *hacha-azada* o *pulaski* es una herramienta manual, compuesta por una pieza acerada con dos filos opuestos, uno en forma de azada estrecha y por el otro en forma de hacha.

Esta herramienta sirve para cortar, cavar y raspar.

Especificaciones técnicas tipo:

Hacha-azada de longitud máxima de 900 mm, ancho 75/80 mm y peso aproximado de 2 kg.

CHICOTE



Herramienta de sofocación extinguiendo y sofocando la llama por eliminación del oxígeno al golpear la línea de fuego.

Esta herramienta es para el ataque directo, puede ser empleada junto con una mochila de agua.

Se usa a golpes directamente y permite desviar el avance del fuego o defender una posición.

Especificaciones técnicas tipo:

Puede construirse con lonjas de caucho vulcanizado reforzado con dos mallas textiles para darle resistencia al desgarró. El cabo de fibra de vidrio es corto para facilitar el manipuleo.

Peso: 2,2 Kg

Largo Total: 1,3 m

Cantidad de Lonjas: 11

Largo de las Lonjas: 530 mm

BATE DE FUEGO



Es una Herramienta de sofocación utilizada para golpear sobre la línea de fuego y de esa manera, mediante desplazamiento del aire, apagar las llamas.

Se recomienda el uso en conjunto con la mochila de agua ya que actúan como herramientas complementarias.

Especificaciones técnicas tipo:

Palma de caucho vulcanizado reforzado con dos mallas textiles que le dan resistencia al rasgado logrando alta resistencia y durabilidad.

Cabo de Fibra de Vidrio.

Peso 2,8 Kg

Largo Total Cabo: 1,9 m

Medidas de la palma: 300 mm x 350 mm x 7 mm





El empleo de las herramientas expuestas significa en un ambiente tan adverso, casi límite, un desgaste psico-físico muy importante para los Bomberos.

De la **visualización** de la **acción** de los **Bomberos** en el **combate** del **fuego** en los **pastizales** de **Corrientes**, el **interrogante** que se nos plantea es:

Que puedo, que podemos hacer como **Ingenieros Mecánicos**, para **brindar** a nuestros **Bomberos** nuevos recursos tecnológicos, con el fin de:

- **Mejorar su capacidad operativa.**
- **Reducir el esfuerzo físico asociado en el combate del fuego.**

Una alternativa.....

Teniendo presente las características de operativas de las herramientas que se emplean actualmente, incluyendo combinaciones y complementaciones, pasar de un Sistema:



donde el **BOMBERO:**

- **Reduzca significativamente su aporte físico energético.**
- **Tenga un rol preponderante en el control y regulación del sistema.**

Planteada la posibilidad, se **consultó a un experimentado Bombero de la Policía Federal**, que **dejó entrever que no existen dispositivos** disponibles a nivel nacional con dichas características.

Surgió la propuesta para abordar en el marco del FoDAMI:

El diseño y desarrollo del prototipo, de un Dispositivo Tecnológico para Bomberos a emplear en el combate de fuegos horizontales, específicamente pastizales.

METODOLOGÍA PROYECTUAL

Se propone un procedimiento con las siguientes fases:

1) Declaración de Misión

- Descripción del Dispositivo /Máquina.
- Objetivo del Desarrollo y Fabricación. Destinatarios.
- Suposiciones y Restricciones a contemplar en el Proyecto.
- Personas, Grupos, entidades que pueden aportar al proyecto.

2) Desarrollo del Concepto.

- Identificación específica de necesidades (mediante entrevistas, recolección de información, encuestas, observación de herramientas, dispositivos y máquinas afines. *En esta etapa se recomienda una fuerte interacción con Asociaciones de Bomberos locales y especialistas en combate de fuegos, por su conocimiento de las condiciones particulares regionales.*
- Benchmarking.
- Definición de las Especificaciones Técnicas.
- Generación de Conceptos. Selección del Concepto Solución, empleando herramientas del tipo Concept Screening y Scoring, en función de la probabilidad de tener que optar en el marco de un número importante de conceptos.
- Modelación básica.
- Eventual prototipeado de funciones.
- Costeo preliminar.

3) Análisis y Evaluación Crítica General del Proyecto y Resultados Obtenidos a Nivel de Ingeniería Conceptual.

Decisión sobre la continuidad o no del Proyecto.

4) Arquitectura – Ingeniería Básica. Definición de los aspectos principales en cuanto a la aplicación de las “Técnicas de Diseño para..”.

Aspectos importantes a considerar: empleo de componentes estándar, confiabilidad, mantenibilidad, ergonómicas (Diseño Industrial).....

5) Ingeniería de Detalle para la fabricación de un prototipo o serie acotada.

6) Desarrollo. Fabricación y testeo de un prototipo(s).

7) Análisis y Evaluación Crítica General del Proyecto, Desarrollo y Resultados Obtenidos.

8) De corresponder, eventual ajuste de especificaciones y de diseño, e ingeniería de Fabricación para pequeña y/o mediana serie.

ORGANIZACIÓN y PLANIFICACIÓN. CONSIDERACIONES GENERALES.

1. Organización

- Coordinación del Proyecto: Coordinador General. Asistente de Coordinación 1: Aspectos Técnicos. Asistente Coordinación 2: Programación y Gestión.
- Equipo Principal. Docentes y especialistas. (Dedicación mayor a acordar).
- Equipo Extendido. Participaciones puntuales, acotadas.

2. Planificación

- Someter la propuesta a consideración de los miembros del FoDAMI, con invitación para participar.

En el caso de una respuesta favorable, formalizar la decisión informando:

- Nombre del Miembro FoDAMI - Contacto e-mail
- Universidad / Facultad / Cargo / Carrera
- Voluntad de Integrar el equipo de: Si / No Coordinación. Equipo Principal o Extendido.
- Participación de Estudiantes: Si / No
- Posibilidad de Contactar a la Asociación de Bomberos local y/o especialistas en el Combate de Fuegos Horizontales (pastizales): Si / No
- Observaciones, comentarios sobre la propuesta general.
- Análisis crítico de la Declaración de Misión Preliminar del Proyecto que se presenta, con propuesta de modificaciones, complementaciones.

METODOLOGÍA PROYECTUAL

DECLARACIÓN DE MISIÓN PRELIMINAR

Descripción: Dispositivo tecnológico para asistir a un Bombero en el combate de fuegos horizontales, específicamente pastizales.

Objetivo: Disminuir el esfuerzo físico y aumentar la capacidad operativa de los Bomberos.

Suposiciones y Restricciones: Empleo de tecnologías asequibles en el mercado nacional, económico, conducción manual, liviano, ergonómico, confiable, robusto, mantenibilidad, con fuente de energía eléctrica (baterías) e inteligencia artificial para efficientizar el consumo de energía.

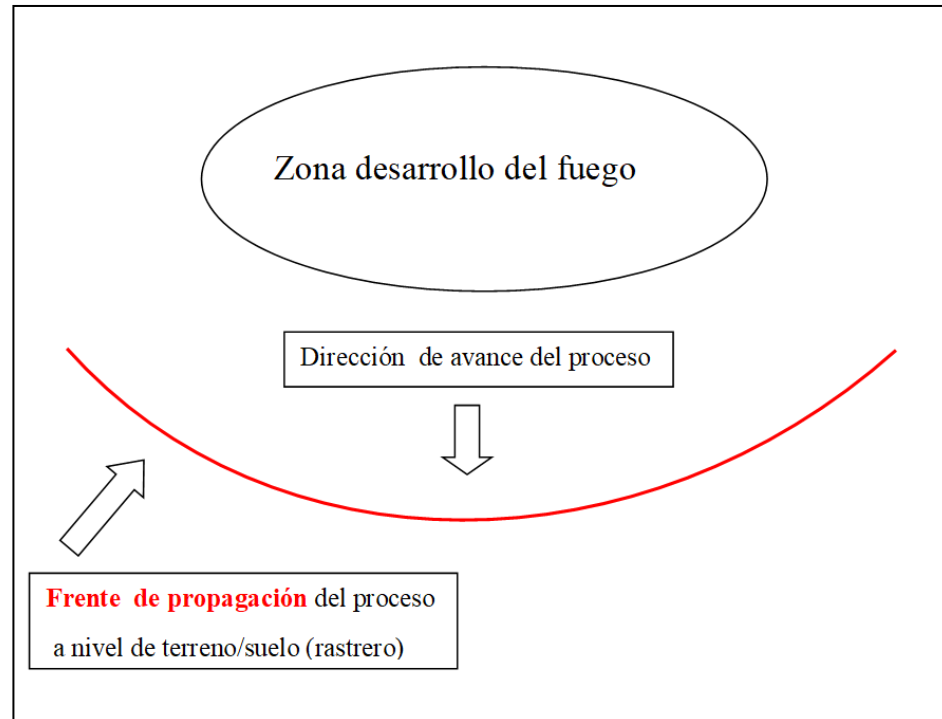
Personas, Grupos, entidades que pueden aportar al proyecto: Docentes del FoDAMI. Estudiantes Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial. Bomberos Voluntarios de Diversas regiones del país. Expertos del INTA. Especialistas en el Combate de Fuegos.

METODOLOGÍA PROYECTUAL

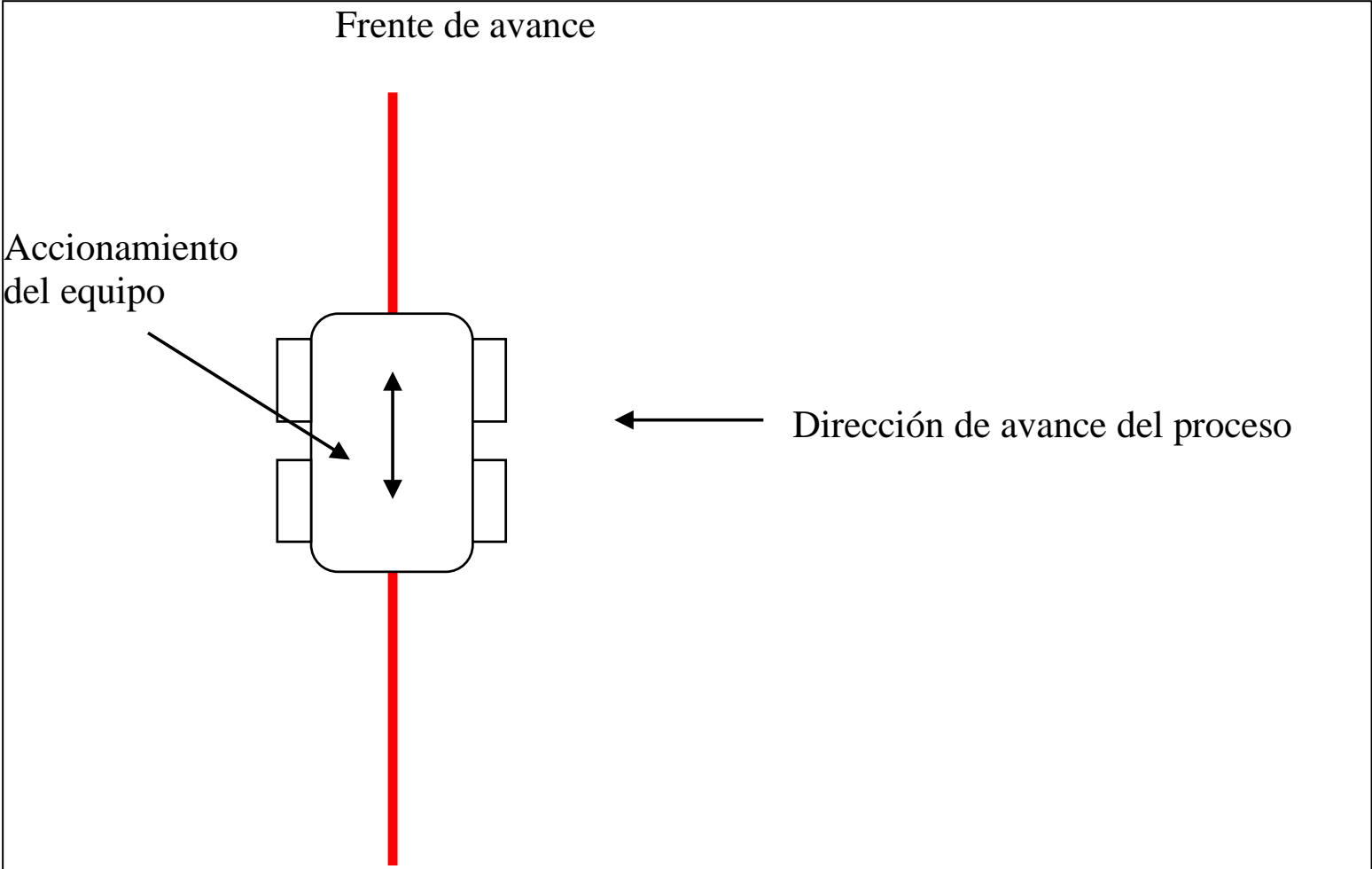
CONCEPTO SOLUCIÓN: UN PRIMER APORTE

Se presenta a título informativo general, no condicionante, en el contexto de lo que se denomina “tormenta de ideas”, una primera idea básica de un dispositivo tecnológico para facilitar al bombero el combate del fuego de pastizales.

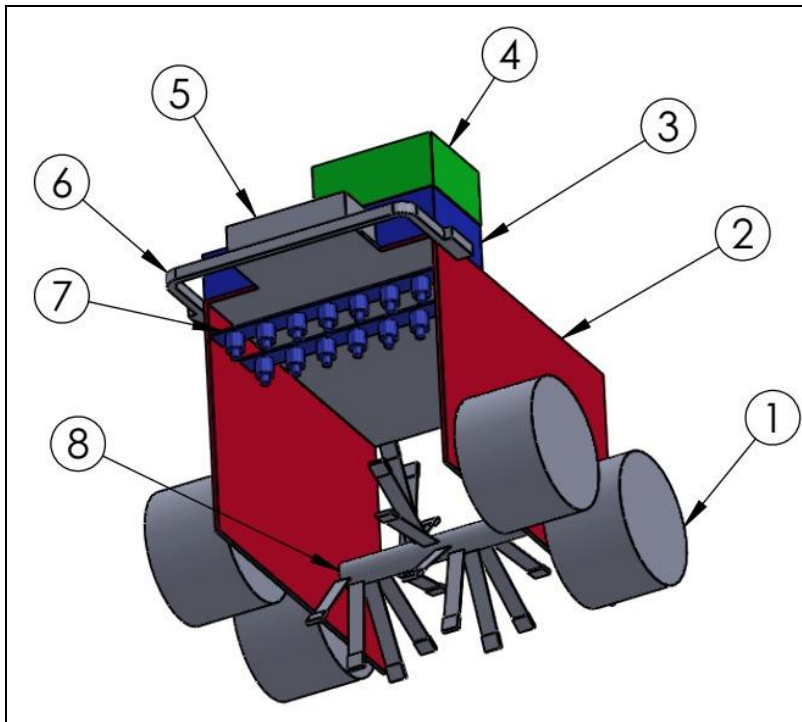
Se parte de la premisa de un esquema con la zona de desarrollo del fuego y su propagación del siguiente tipo:



Se propone que el equipo opere NO PERPENDICULAR al frente, si no SOBRE EL MISMO FRENTE, desplazándose sobre la línea generada de avance, y realizar en forma mecánica la acción de “azotado”.



Diseño Conceptual Básico - Carro autopropulsado



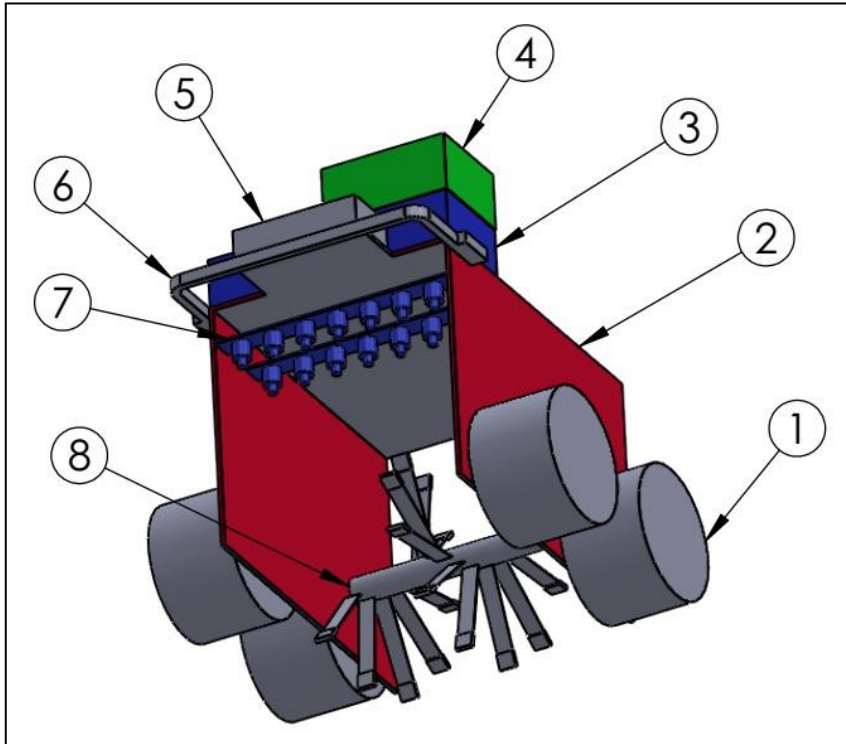
1- RUEDAS

Se dispondrá para la traslación, de cuatro ruedas accionadas por motores eléctricos independientes.

Esto permitirá entre otros, el giro del equipo.

También se tendrá la posibilidad, con un comando electrónico, de dejar una o dos ruedas arriba, para permitir el pivoteo del mismo.

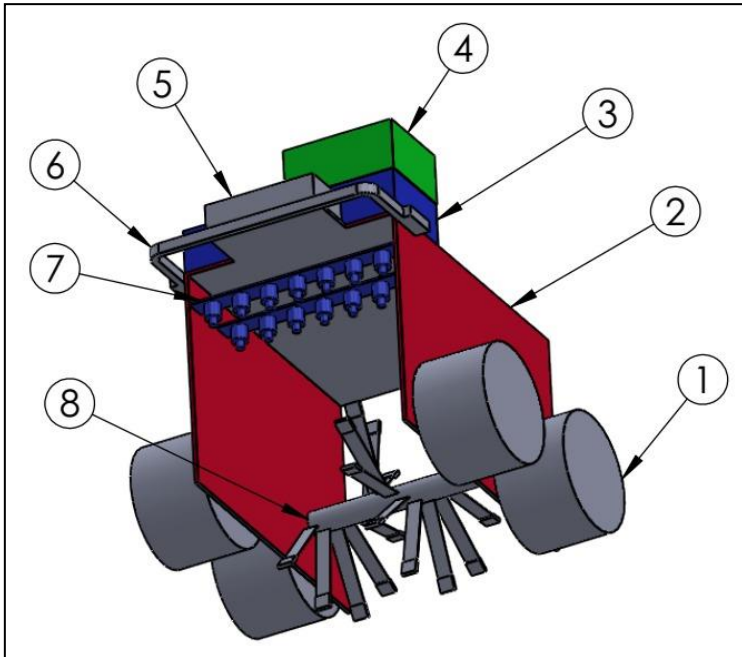
2- **TÚNEL** Con un eje accionado por un motor eléctrico, que dispondrá de lonjas, o placas metálicas elásticas (u otro material) articuladas al mismo y con un contrapeso con una geometría apropiada en el extremo libre, posicionadas en forma de hélice a lo largo del eje.



Con el giro del eje y disposición particular de las placas con sus contrapesos, estas van “curvándose”, hasta un punto en que “próximo” al suelo, impactan sobre el solado, generando el azote para la sofocación del fuego.

3- DEPÓSITO DE AGUA

Con **Micro Rociadores (7)** para apagar el fuego, y para bajar la temperatura de componentes y de los pastos que se acaban de “apagar”.



4-BLOQUE DE POTENCIA, ELECTRÓNICA Y BATERÍA

Su ubicación está asociada con la necesidad de alejar estos elementos de las zonas de mayor temperatura.

5- COMANDOS

6- MANILLAR

Desde el punto de vista dimensional se prevé una trocha de referencia de 1.500 mm.

A todos los **PRESENTES**,
MUCHAS GRACIAS por su atención.

Al



FODAMI

FORO DOCENTE DEL AREA MECANICA DE LAS INGENIERIAS

el **RECONOCIMIENTO** por brindarnos este
espacio de comunicación, y encuentro para la
participación.