

Diseño de un dispositivo de simulación de granizo

Tutora: Msc. Ing. Florencia Blasina

Cotutor: Dr. Nicolás Pérez

Resumen para difusión

Desarrollar un dispositivo de simulación de granizo, para evaluar el funcionamiento de granizómetros. Trabajar a partir de un diseño que se propone: el grupo evaluará posibles cambios teniendo en cuenta la teoría de “energy matching” para la calibración de sensores de granizo [1]. Implementar diseño el físico seleccionado: elegir, adquirir y ensamblar hardware. Desarrollar programas de control de actuadores con realimentación de sensores e interfaz gráfica. Verificar funcionamiento de acuerdo con los parámetros propuestos. Elaborar manual técnico y manual de usuario.

[1] - Long, A. B., R. J. Matson, and E. L. Crow, 1979: *The Hailpad: Construction and Materials, Data Reduction, and Calibration*. NCAR Technical Note NCAR/TN-144+STR, doi:10.5065/D6DR2SDW. Sección 5.

Introducción

En el marco de mi doctorado, me encuentro trabajando en la tesis “Técnicas de sonido aplicadas al desarrollo de sensores meteorológicos”. El trabajo consiste principalmente en el desarrollo de un sensor de granizo (granizómetro). Para probar el funcionamiento de los prototipos, es necesario disponer de un dispositivo de prueba, que permita simular el golpe del granizo contra los sensores.

Objetivo

El proyecto de fin de carrera (PFC) propuesto consiste en desarrollar un dispositivo de simulación de granizo, para probar granizómetros.

Actividades específicas

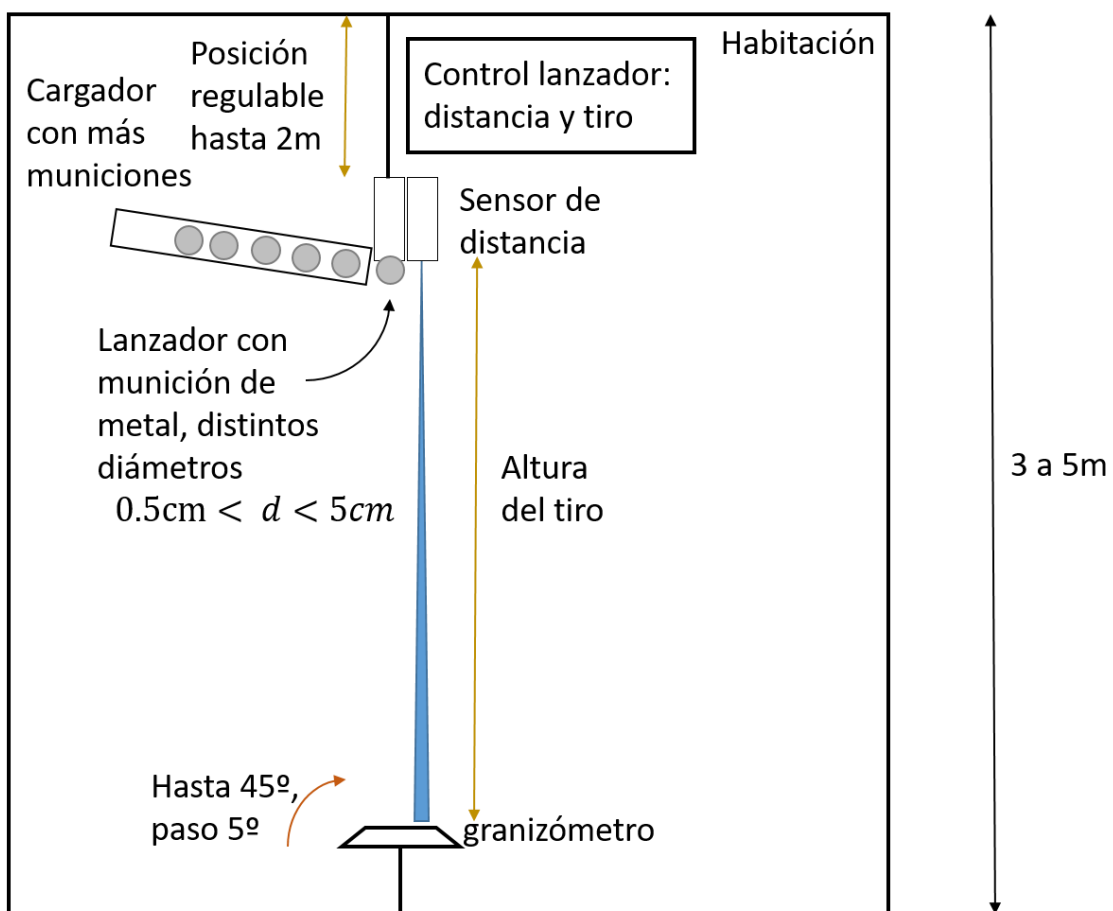
Revisar diseño propuesto, evaluar posibles cambios teniendo en cuenta la teoría de “energy matching” para la calibración de sensores de granizo. Implementar diseño físico elegido: elegir, adquirir y ensamblar hardware. Desarrollar programas de control de actuadores con realimentación de sensores e interfaz gráfica. Verificar funcionamiento de acuerdo con los parámetros propuestos. Elaborar manual técnico y de usuario.

Diseño propuesto

El dispositivo a realizar permitirá modelar municiones de metal como si fueran piedras de granizo, obteniendo golpes sobre el granizómetro con la misma energía cinética de los que se obtendrían con piedras de granizo de características conocidas cayendo desde su punto de formación.

Para esto, el estudiante deberá comprender la teoría de “energy matching”, que permite calcular la altura de la que debe ser soltada una esfera de metal de características conocidas.

En la figura se puede observar la idea general del diseño propuesto.



Es esperable, según la bibliografía, que el tiro deba realizarse a 5m de altura como máximo, por lo que el dispositivo de lanzamiento estará adosado al techo de una habitación de altura adecuada y tendrá un mecanismo para descender por ejemplo hasta 2m, que el grupo de PFC diseñará.

Desde un PC, deberán controlar:

- Momento del tiro. El tiro consiste en soltar la munición desde el reposo. Es probable que se realice con un electroimán.
- Altura del tiro. Para esto, desarrollarán una interfaz gráfica en la que se seleccione de una lista el material de la munición y el diámetro y la densidad de la piedra de granizo que desean simular. Se debe ingresar en la interfaz a qué altura está adosado el dispositivo, para conocer los límites de movimiento.
- Apertura y cerrado de cargador. Luego del tiro, el cargador debe liberar la siguiente munición, sin dejar escapar a las restantes.
- Giro del plano de apoyo del granizómetro. Para simular piedras de granizo que son desviadas horizontalmente por el viento, se diseñará un mecanismo que permita girar al granizómetro en un plano vertical, desviándose desde la posición horizontal hasta una posición de 45° con respecto al cenit, con un paso de al menos 5° .
- Otros aspectos que debe tener la interfaz gráfica son:
 - Emitir una alerta sonora antes de soltar la munición.
 - Indicar la cantidad de municiones restantes.
 - Adquirir la señal ocasionada por el impacto y mostrarla en pantalla, salvando los datos crudos de la señal. Las funciones necesarias para la adquisición de la señal, les serán proporcionadas.

Observaciones

Al momento del montaje final en el techo, se dispondrá de ayuda capacitada.

Se le proporcionará al grupo un presupuesto de materiales que permita el desarrollo del proyecto y la implementación del dispositivo final.

Para probar el dispositivo elaborado por el grupo de PFC, les proporcionaré un sensor de impactos sencillo y las funciones de comunicación con el mismo.

El grupo de proyecto deberá utilizar los materiales de seguridad pertinentes, por ejemplo cascos y antiparras al momento de realizar las pruebas, los cuales se proveerán.