



Título del Proyecto: Desarrollo de un bastón para invidentes con tecnología GPS.

Clave del proyecto: **CIN2012A20165**

Lugar y Fecha: **México, D.F., 14 de Febrero de 2012**

Área de conocimiento: **Ciencias Fisicomatemáticas y de las Ingenierías**

Disciplina Principal: **Mecatrónica y Robótica**

Modalidad: **Desarrollo tecnológico**



RESUMEN

No es la discapacidad lo que hace difícil la vida, sino los pensamientos y acciones de los demás. ANÓNIMO.

¿Cuántas veces no hemos visto una persona ciega tratando de cruzar la calle con mucha dificultad, a veces sin conseguir ayuda?

En México, como en muchos lugares del mundo, existen muchos peligros que los invidentes tienen que enfrentar cuando salen a las calles, estos peligros son obstáculos como coladeras abiertas, desniveles, ramas de árboles y otra gente con los que el individuo puede llegar a lastimarse. Los bastones que existen hoy en día tienen la limitante de que sólo pueden indicar al invidente lo que hay enfrente y en el piso.

Por esta razón este proyecto está pensado para cubrir esta necesidad. Por lo cual, llegamos a la idea de crear un bastón con tecnología GPS y sensores de aproximación, el cual no sólo ayude al invidente a guiarse y ubicarse en la ciudad, sino que también le alerte acerca de lo que lo rodea. Al crear este bastón no sólo ayudaremos a prevenir los posibles accidentes a los que están expuestos día a día los invidentes, asimismo, ayudará a la sociedad Mexicana en general ya que el desarrollo de esta nueva tecnología permitirá que los invidentes sean introducidos con mayor facilidad a la sociedad.



ABSTRACT

It is not the disability that makes life difficult, but the thoughts and actions of the others. ANONYMOUS

How many times have we seen a blind person having difficulty crossing the road, without being able to find help?

In Mexico, as in many other parts of the world, exist many dangers that the handicap have to face when they go out into the street. These dangers are caused by obstacles, such as open sewers, uneven pavement, tree branches and even other people, that can cause the individual to get hurt. This is principally caused by the fact that, most of their walking sticks nowadays, are limited to only alerting them of what is in front and on the floor.

Thus, we came to this project in order to satisfy this need. The creation of a walking stick with GPA technology and approximation sensors that will not only help the handicap guide themselves around the city, but also to alert them of what surrounds them. By creating this walking sticks, we not only help prevent many of the possible accidents that the blind are exposed to day by day, we would also help the Mexican society in general, due to the fact that this development of new technology will allow the handicap to be introduced with less difficulty to community.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cómo hacer que la vida de las personas ciegas obtenga mayor independencia para poder transitar por las calles de la Ciudad, al desarrollar un sistema inteligente dentro de un bastón, para contribuir a las necesidades que una persona ciega enfrenta en su vida cotidiana?

Marco Teórico

Para comprender mejor este proyecto de investigación es necesario que conozcamos los siguientes conceptos, ya que son de vital importancia para la comprensión del funcionamiento del bastón.

~Invidente/Ciego: Persona privada de la vista. Las personas que tienen esta discapacidad sufren una alteración en la función o estructura del órgano de la visión o del sistema nervioso que limita o impide la capacidad visual. En México 50 de cada 1000 mexicanos tienen una discapacidad, de los cuales el 15% sufre una discapacidad visual y de este porcentaje 15 de ellos la adquirieron por accidentes o enfermedades.¹

Según el INEGI en el censo de población del año 2010 existen poco más de cinco millones de personas con alguna discapacidad, de los cuales el 28.5% tiene una discapacidad visual.²

~Bastón: Vara, por lo común con puño y contera³ y más o menos pulimento, que sirve para apoyarse al andar. (RAE, 2013) Uno de los bastones más significativos es uno llamado "Bastón Blanco" el cual tiene el propósito de identificar a las personas ciegas y así darles prioridad de paso y ayudarlos. Este bastón tiene varias funciones entre las cuales están identificación, control, protección, equilibrio y detección.

¹ Larios, L. (2012). Discapacidad. *Revista Proyecciones UP México* 5. Págs. 20-21

² La suma de los porcentajes puede ser superior a 100% porque algunas personas presentan más de una discapacidad. FUENTE: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

³ Pieza de metal que se pone en el extremo del bastón, de un paraguas, etc.

Word Reference (S/A), Definiciones, En Word Reference. Recuperado el 30 de enero de 2013, de <http://www.wordreference.com/definicion/contera>



~Sistema de Posicionamiento Global (GPS): El GPS es un dispositivo el cual de acuerdo a sus siglas te permite conocer tu posición global, donde sea que la persona se encuentre, y también te permite buscar direcciones específicas a partir de un punto de partida. El funcionamiento es, por un lado, a través del uso de una red de 30 satélites que orbitan la Tierra a unos 20.000 km de distancia, y que se conoce con el nombre de “Navstar”.

~Bluetooth: Es una tecnología que sirve para comunicaciones de corta distancia en dispositivos y así quitar los cables para la conexión de los mismos, manteniendo así los dispositivos prácticos, seguros y móviles. Las principales características del *bluetooth* son la robustez, el bajo consumo y el bajo costo.

~Sensores de Proximidad: “El sensor de proximidad es un transductor que detecta objetos o señales que se encuentran cerca del elemento sensor. Existen varios tipos de sensores de proximidad según el principio físico que utilizan.”⁴ La mayoría de los bastones para invidentes y sobre todo los actuales utilizan la tecnología de estos sensores, pero en lugar de usar sensores de proximidad utilizan sensores de infrarrojo. Los cuales tienen la misma funcionalidad, pero estos transmiten una señal infrarroja hacia el sistema del bastón, asimismo también son más costosos que los de proximidad.

~Placas de Vibración: Estas placas son un sistema que se conecta con los sensores de proximidad y producen vibraciones. Estas placas juegan un papel vital en nuestro proyecto ya que para avisar a la persona ciega que un objeto o persona se acerca producirán una vibración en el mango dependiendo en donde se encuentre el objeto y, por lo mismo, se colocarán cuatro de estas placas (enfrente, atrás, izquierda o derecha), para así evitar que estas personas vayan por las aceras moviendo en un amplio radio el bastón y prevenir accidentes causados por automóviles.

~Auricular: Parte o pieza de un aparato destinado a recibir sonidos con la que se oye al acercarla al oído y se acopla al mismo para una mejor recepción del sonido. En este proyecto utilizaremos un

⁴ S/A, Recuperado el 30 de enero de 2013, en <http://sensoresdeproximidad.galeon.com/>



auricular con conexión Bluetooth para que la persona invidente no corra peligro o simplemente le sea incómodo el cable de auricular y así mismo para que se pueda sincronizar el GPS con el mismo.

~Espuma Poliuretano: La Espuma de Poliuretano es un material sintético y duroplástico, altamente reticulado y no fusible, que se obtiene de la mezcla de dos componentes generados mediante procesos químicos a partir del petróleo y el azúcar.⁵ Esta espuma va a ser utilizada para inyectarla dentro del bastón para proteger al sistema electrónico que va por dentro del bastón, ya que la espuma de poliuretano tiene magnífica resistencia al agua, agua salada, aceites, ácidos muy diluidos y soluciones alcalinas; además no es afectado por hongos, bacterias y olores; Contiene retardantes de flama en caso de siniestro y reduce la cantidad de vibraciones si es que el bastón llega a ser golpeado contra cualquier objeto.

Hay varios y novedosos tipos de bastones, desde el más simple hasta el más costoso. Sin embargo, sólo mencionaremos los que más han tenido impacto en la comunidad invidente. Para empezar podemos mencionar al bastón simple, el cual está compuesto de un tubo de acero y una pequeña rueda del mismo material al final la cual gira para que así, al sentir las vibraciones producidas, la persona invidente pueda sentir por dónde va; Sin embargo, es peligroso ya que se puede atorar en algún bache y causar que la persona se caiga y puede afectar a otros al pegarle con el bastón. Ahora bien, también existen otros tipos de bastón simples como el "bastón blanco" el cual sirve igual que el anterior, sólo que éste cuenta con una punta blanca, la cual ayuda a identificar a los demás que la persona que lo está usando es ciego. Asimismo, hay uno que es hecho en China y es un bastón que tiene sensores infrarrojos y así el bastón va identificando los objetos que se encuentran en el camino del invidente. Por ultimo está un aparato que se usa en la muñeca de la persona ciega éste fue diseñado por ingenieros de la Universidad de Colombia y se podría decir que es un bastón *wireless*.

⁵ S/A, Recuperado el 30 de Enero del 2013, en http://www.construmatica.com/construpedia/Espuma_de_Poliuretano



Lo que hace único nuestro proyecto con respecto a los demás ya existentes es el hecho que nosotros mezclamos de la mejor manera posible las tecnologías *bluetooth*, GPS y sensores de aproximación para así brindarles a los invidentes una seguridad mayor al caminar por las calles y evitar accidentes tanto de tránsito como con otras personas. Si bien es cierto que no proponemos ninguna nueva tecnología sí proponemos un nuevo prototipo de bastón el cual cumple con las mayores necesidades que las personas invidentes tienen y así lograr completar las necesidades que estas personas requieren.

Es cierto que es un proyecto muy ambicioso y un poco costoso, pero definitivamente es un proyecto que no está diseñado en un bien personal sino en el bien social de ese 28.8 % de las personas invidentes de México, para lograr darles una mejor calidad de vida y lograr que se sientan como una persona sin discapacidad alguna.

OBJETIVO

Fabricar un dispositivo electromecánico capaz de detectar obstáculos que puedan causar problemas físicos a los invidentes, mediante su implementación a un bastón especial para ciegos, para que obtengan un beneficio en la autoestima al sentirse independientes y útiles Y en algunos casos económicos ya que así la persona ciega se podrá trasladar a su trabajo sin riesgo alguno.

Fabricar un bastón para invidentes con tecnología Bluetooth, GPS, Sensores de Proximidad para que las personas invidentes puedan caminar por las banquetas sin que tengan un accidente o tropiecen con las demás personas u objetos.

La finalidad de este proyecto es darles a los invidentes mexicanos un bastón con el cual puedan salir a la calle y puedan ir seguros hacia qué destino van sin probabilidad a perderse, y que a pesar de no tener la tecnología en las calles, como otro países, que estas personas la tengan al alcance de su mano.



GENERAL → Realizar un bastón eficiente y eficaz para los invidentes, para hacerles la vida más sencilla y que los ayude a realizar las tareas más comunes, como caminar por la calle con seguridad para prevenir accidentes.

Particular 1 → Incluir un sistema GPS, un sistema *Bluetooth* y sensores de precisión para lograr la optimización de los bastones y hacer que las personas discapacitadas se sientan más seguras al transitar por la ciudad.

Particular 2 → Optimizar los materiales para que los familiares y las personas que lo usen les sea de fácil manejo y con una tecnología suficientemente buena y duradera.

Particular 3 → Lograr que nuestra investigación sea de calidad y de aporte para la comunidad científica.

HIPÓTESIS

Si logramos realizar este bastón exitosamente, logramos demostrar que la tecnología existente es capaz de generar este tipo de objetos que ayuden a las personas invidentes y que no es tan cara como se piensa, entonces podremos ayudar a ese 28.5% de mexicanos que perdieron la vista, y así tal vez garantizarles una mejor calidad de vida al no estar expuestos a más accidentes que las personas que no sufren ninguna discapacidad, así mismo queremos comprobar que los materiales pueden ser variables y no necesariamente uno en específico.

De igual manera contribuiríamos a que los invidentes tengan un traslado seguro facilitando su integración a la vida laboral, al mismo tiempo que disminuiríamos el índice de accidentes ocurridos a estas.



MATERIAL, EQUIPO Y SUSTANCIAS

Cantidad	Nombre
1	TUBO DE PVC DE 1" DE DIÁMETRO
1	SISTEMA GPS CON AUDIO
1	BLUETOOTH
1	AURICULAR CON BLUETOOTH
4-6	SENSORES DE APROXIMACIÓN
4	PLACAS DE VIBRACIÓN
1	ESPUMA DE POLIURETANO
1	BALERO
-	PINTURA
-	PEGAMENTO
-	CABLE
1	CODO
-	PLACAS FENÓLICAS

PROCEDIMIENTO

Lo primero que hicimos es realizar el diseño del prototipo en AutoCAD conforme a los requerimientos y pautas de la investigación. Una vez listo el diseño, empezamos a habilitar el material⁶.

Empezamos por cortar el tubo de PVC a 1.05 m de largo. Una vez cortado lijamos la superficie y pegamos a un extremo del tubo un codo⁷ para hacer el mango del bastón. Para iniciar la

⁶ Cuando una persona "habilita el material", es cuando prepara todo el material antes de empezar a armar el proyecto para que los siguientes pasos solo sean el ensamblaje.



construcción del circuito pelamos y estañamos ⁸los cables para que fueran de fácil manejo. En el circuito es necesaria una placa fenólica la cual limpiamos y para insertarla barrenamos⁹ el bastón. Después procedimos a pintar el tubo de PVC, y con eso terminamos la habilitación del material.

Ya preparado el material, empezamos con la elaboración del diseño del PCB (*Printed circuit board*) lo cual se llevó acabo utilizando el siguiente procedimiento:

1. Comenzamos por quemar nuestro diseño en las placas fenólicas, las cuales fueron reveladas y luego llevadas al proceso de barrenamiento.
2. Después colocamos los componentes electrónicos en la placa fenólica y estando listos, los soldamos.
3. Una vez terminado este proceso se llevó a la programación del PIC serie 16F84XX y luego procedimos a probar el circuito. Si encontrábamos alguna soldadura defectuosa las corregíamos para luego llegar al punto de soldar y cablear todo el resto del sistema.
4. Para terminar, colocamos los sensores y circuito en el bastón, asimismo colocamos las placas de vibración. Con todo adentro perfectamente colocado y conectado, rellenamos el bastón con la espuma de poliuretano para fijar el sistema y para que esta amortiguara las vibraciones del bastón.

⁷ El codo es una curva hueca hecha de PVC

⁸ El término “estañar” se refiere a cuando se trenza el cable y le pone pasta para soldar y soldadura, para que el cable sea más fácil de manipular.

⁹ Se perfora el material u objeto.



ANÁLISIS DE RESULTADOS

Durante el proceso de fabricación de este bastón pudimos observar que, como todo desarrollo tecnológico, tuvimos que conllevar varios intentos para lograr un prototipo semi-funcional. Esto se debe a que por más planeado y perfectamente desarrollado sea el diseño, siempre va a surgir un imprevisto el cual nos lleve devuelta a la mesa de desarrollo para corregir y mejorar el bastón.

CONCLUSIONES

Esta investigación es de gran importancia ya que el fin es contribuir al avance y conocimiento de la comunidad científica y para que las personas invidentes conozcan la tecnología a desarrollar como los aparatos y lo que implicaría el desarrollo de esta nueva tecnología y, así, tal vez podamos lograr que esta tecnología sea desarrollada e implementada para el beneficio de la sociedad invidente y facilite la vida y las actividades cotidianas, como el caminar por las calles. Por lo tanto, esta investigación con esfuerzo podrá ayudar a los avances científicos.

Lo que pretendemos con este trabajo es alcanzar un fin humanitario para que la gente que tiene todas las "facilidades" se humanice más con esta gente para poder ayudarla.

Cabe mencionar que al ser un proyecto de desarrollo tecnológico, va a traer muchas ventajas no solo tanto al invidente, sino a toda la sociedad. A lo que nos referimos con esto es que no solo ayudaríamos a que el invidente no se lastimara tan frecuentemente, ya que la función de este bastón sería evitar que no se pegue ni se caiga. De la misma forma ayudara a la economía del país ya que al ser producido en México, el precio de este sería mucho más barato a que si lo importamos. Esto gracias a que la manufactura aquí es mucho más barata y los impuestos se quedarían dentro del país, además de que las refacciones se harían aquí y no necesitan ser substituidas regularmente. Además de que tiene un mercado de alcance mundial, ya que hay ciegos en todos los países.

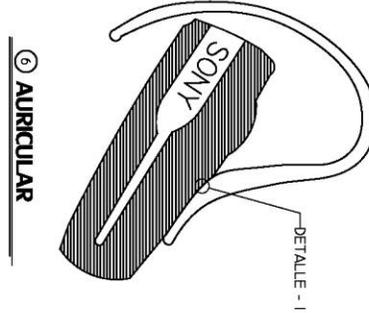


BIBLIOGRAFÍA

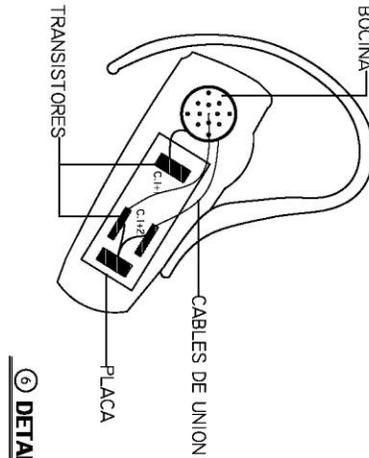
- Allman, T. (2005). *De Sonar Bat Para Bastones para Ciego*", Madrid:KidHaven Press, pp.32
- M,Hersh y M, Jhonson,(2008). *Assitive Technology for Visullay Impared and Blind People*,(ed. 1ra), Glasgow: Springer.
- Campbell,W.(1979), *Localization of objects with the aid of a laser cane for the blind: The effect of search method in a stationary situation*, (Uppsala psychological reports), Uppsala
- US Government.(2012). *Considerations Relative to the Use of Canes by Blind Travelers in Air Carrier Aircraft Cabins*.PP.34
- Rosa, Ochaíta, Rivero (2004), *Psicología de la Ceguera*, México D.F: Alianza Editorial



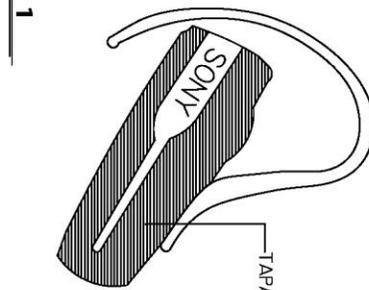
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



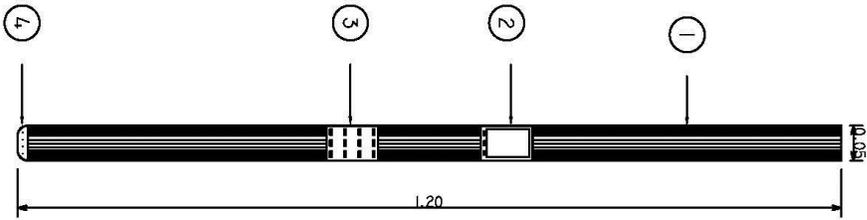
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

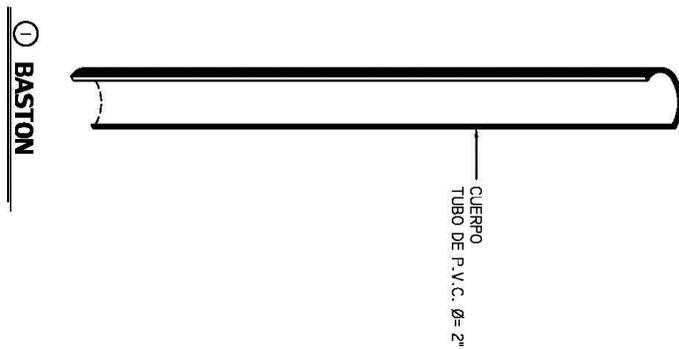


- ① CUERPO - TUBO DE P.V.C. Ø= 2" (BASTON)
- ② SISTEMA GPS
- ③ SISTEMA BLUETOOTH
- ④ SENSORES (MARCA XXXXXX)
- ⑤ CELULAR (SERIE XXXXXX)
- ⑥ AURICULAR (MARCA XXXXXX)

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

DESPIECE DE BASTON PARA INVIDENTES

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

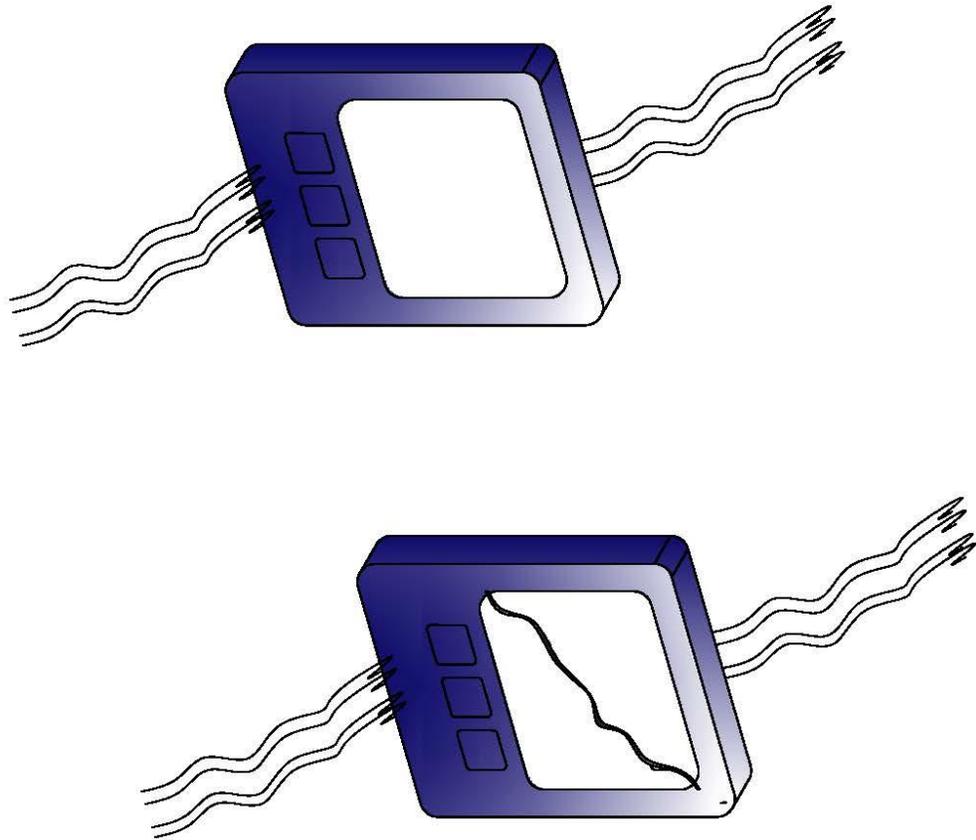


PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

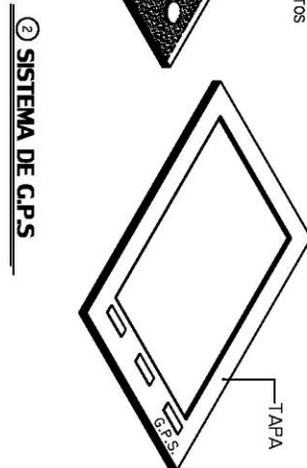
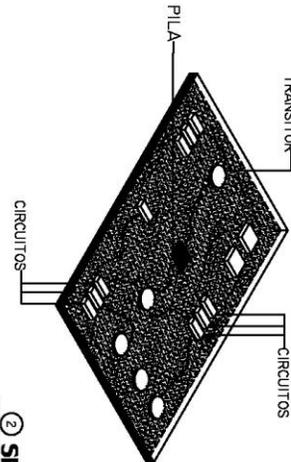
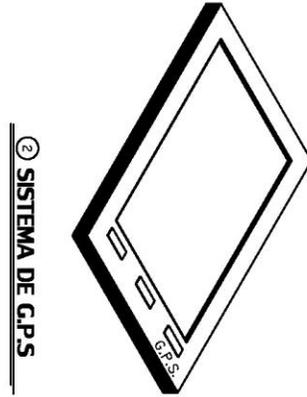
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

③ SISTEMA BLUETOOTH



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

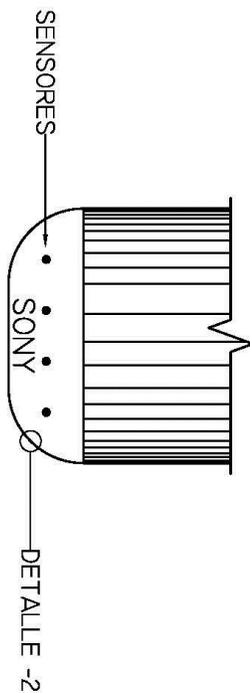


PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

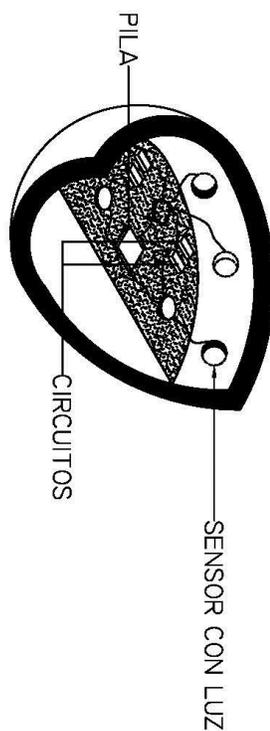
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



④ SISTEMA DE SENSORES



④ DETALLE - 2

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT