

Santiago, 15 de julio del 2005

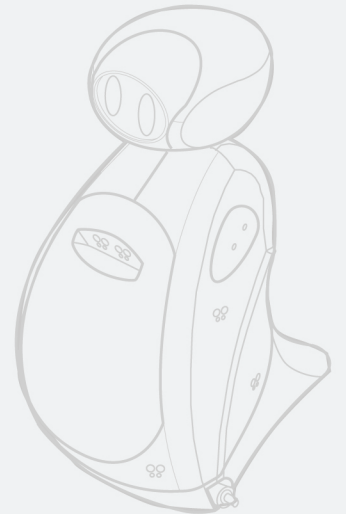


Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Diseño
Carrera de Diseño Industrial

memoria para optar al título de diseñador industrial

Humanización Plataforma experimental

Claudio Andres Cruz Rojas
Profesor Guía: Osvaldo Muñoz



Agradecimientos:

A mis Padres y familia por su apoyo incondicional.

A mis Amigos: Alex Zahlhaas, Sebastián Fábrega, Nicolás Parraguéz, Andrea Antezana, Andrea Caroca, Daniel Herrera, Paloma Díaz, Daniela Toledo, Soledad Mansilla, Rebeca Silva, Joel y Pablo Díaz gracias a todos ellos por tener siempre una palabra de aliento y estar siempre dispuestos a ayudar.

A la gente del DIE: Prof. Javier Ruiz del Solar, Daniel Luhr y Claudio Jarufe; sin cuya inquietud este proyecto nunca se habría realizado.

A mis profesores: mi profesor guía, Osvaldo Muñoz y mis profesores de taller, Marcelo Quezada y Guillermo Wegener por haberme formado como Profesional

Gracias a todos ellos y a todas las personas que de una u otra forma ayudaron a concretar este proyecto.

INTRODUCCIÓN	Introducción
CAPITULO 1 / CONTEXTO 1.1 CIBERNÉTICA Y ROBÓTICA 1.2 ROBOT	Contexto
CAPITULO 2 / JUSTIFICACIÓN 2.1 TECNOLOGÍA SINTÁXIS Y HUMANIZACIÓN 2.2 VALOR DEL PROYECTO 2.3 REQUERIMIENTOS EN BASE AL ENCARGO	Justificación
CAPITULO 3 / DESARROLLO CONCEPTUAL 3.1. IDENTIFICACIÓN DE LO HUMANO 3.2. EL CONCEPTO DE NIÑO 3.3. PROPUESTA CONCEPTUAL	Desarrollo Conceptual
CAPITULO 4 / DESARROLLO FORMAL 4.1. GENESIS FORMAL 4.2. ALTERNATIVA FINAL	Desarrollo Formal
BIBLIOGRAFÍA	Bibliografía



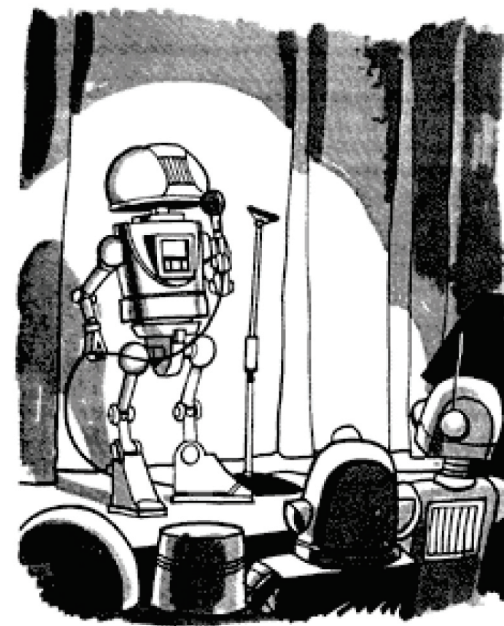
Introducción

Este proyecto se origina a partir del encargo realizado por el DIE¹ de la U. de Chile. Consiste en el diseño, desarrollo y construcción de una plataforma experimental para el laboratorio de robótica del departamento. Esta plataforma experimental es entendida como un robot de pruebas destinado al ensayo empírico. Es el soporte físico que permite la experimentación y el análisis de errores para el desarrollo de nuevas soluciones de hardware, software y firmware. Estas plataformas deben; por lo tanto, dar la posibilidad de modificar su configuración según el experimento que se desee realizar, estas modificaciones por lo general se basan en el intercambio de componentes o software asociado a la plataforma.

Uno de los objetivos fundamentales en el diseño del nuevo robot es abordar lo referido a su apariencia externa, variable que generalmente se deja de lado en la construcción de robots experimentales en el laboratorio, y es por esto que fue tomado como proyecto para optar al título de Diseñador. Además de la apariencia de la plataforma, el proyecto de diseño considera la interfaz operacional de ésta, siendo este ámbito (la interfaz) la esencia del proyecto de diseño, por lo que es a partir de esta interfaz que se desarrolla posteriormente la forma

Generalmente se prioriza el funcionamiento (función práctica) y la eficiencia del aparato; dejando en un segundo plano las funciones estético-simbólicas, parte importante del uso de un producto; esta idea cobra aún mas relevancia luego del diagnóstico realizado en la investigación base memoria que da pie a este proyecto, en dicha investigación se determino que el desarrollo de la robótica actual tiende a buscar soluciones de apariencia simple, que puedan ser "leídas o entendidas" por el mayor número de personas posible. Se considera a las soluciones de robótica como parte de lo cotidiano, son parte de la casa actual, e incluso a veces la casa actual puede ser considerada como un robot habitable (domótica), por lo que el correcto entendimiento de este tipo de máquinas, juega un rol fundamental para el correcto uso y aceptación del aparato.

Parte importante de este entendimiento de las soluciones de robótica se debe al diseño de estas, el cuál está siendo cada vez más cercano y entendible, es por esto que el proyecto se desarrolla dentro de las actividades del proyecto "MECESUP Electro-tecnologías", particularmente en la implementación del módulo de "robótica" de dicho proyecto, pretendiendo con esto y otras actividades ponerse al día en la educación e investigación en robótica.



¹ DIE: Departamento de Ingeniería Eléctrica
² véase Glosario / plataforma Experimental

CAPITULO 1 / CONTEXTO
1.1 CIBERNÉTICA Y ROBÓTICA
1.2 ROBOT

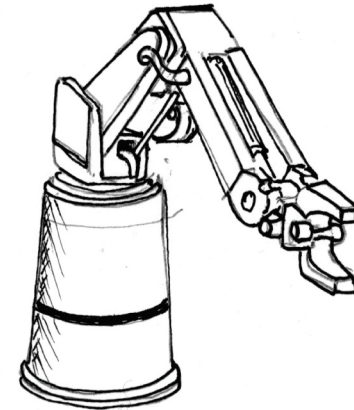
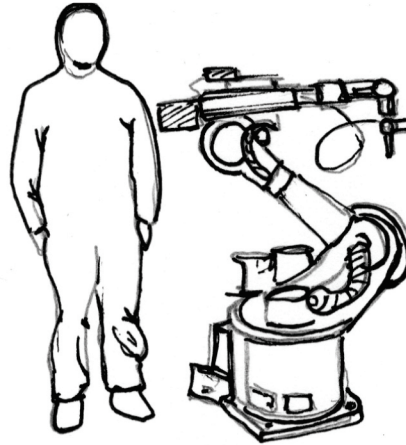
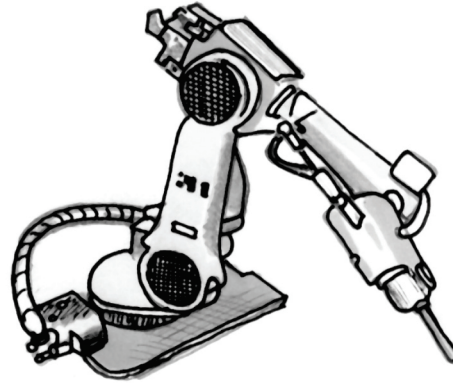
Contexto

Contexto

Cibernética y Robótica

Este proyecto se encuentra inserto dentro del ámbito de la cibernética, ciencia que se ocupa de los sistemas de control y de comunicación en las personas y en las máquinas, estudiando y aprovechando todos sus aspectos y mecanismos comunes. Los orígenes de esta ciencia se remontan al año 1942, en la época de un congreso sobre la inhibición cerebral celebrado en Nueva York, del cual surgió la idea de la fecundidad de un intercambio de conocimiento entre fisiólogos y técnicos en mecanismos de control. Cinco años más tarde, Norbert Wiener uno de los principales fundadores de esta ciencia, propuso el nombre de cibernética, derivado de una palabra griega que puede traducirse como piloto, timonel o regulador. Por tanto la palabra cibernética podría significar ciencia de los mandos. Estos mandos son estructuras con elementos especialmente electrónicos y en correlación con los mecanismos que regulan la psicología de los seres vivientes y los sistemas sociales humanos, y a la vez que permiten la organización de máquinas capaces de reaccionar y operar con más precisión y rapidez que los seres vivos, ofrecen posibilidades nuevas para penetrar más exactamente las leyes que regulan la vida general y especialmente la del hombre en sus aspectos psicológicos, económicos, sociales etc.

Dentro de éste mundo de la cibernética se encuentra La Robótica, que es el conjunto de conocimientos teóricos y prácticos que permiten concebir, realizar y automatizar sistemas basados en estructuras mecánicas poliarticuladas, dotados de un determinado grado de "inteligencia" y destinados a la producción industrial o a la sustitución del hombre en muy diversas tareas. Un sistema robótico puede describirse, como "Aquel que es capaz de recibir información, de comprender su entorno a través del empleo de modelos, de formular y de ejecutar planes, y de controlar o supervisar su operación". La robótica es esencialmente pluridisciplinaria y se apoya



Robots, ejemplos de robots, brazos robóticos empleados en la industria para labores de alta precisión y fuerza

en gran medida en los progresos de la microelectrónica y de la informática, así como en los de nuevas disciplinas tales como el reconocimiento de patrones y de inteligencia artificial.

Robot

Al escuchar el término robot, inmediatamente se desarrolla mentalmente la imagen que se tiene de esta palabra una máquina con forma humana, con cabeza y extremidades. Esta asociación es fruto de la influencia de la televisión o del cine, cuyos anuncios o películas muestran máquinas con forma humana, llamadas androides, que generalmente son pura ficción, ya que o son hombres disfrazados de máquina o, si realmente son máquinas, no efectúan trabajos de los que el hombre se pueda aprovechar.

Sin embargo, el término robot deriva de la palabra checa robota, que significa esclavo o sirvo. Difundido internacionalmente en 1921 por Karel Capek gracias su obra teatral R.U.R., se ha **aplicado desde entonces a cualquier máquina que, independientemente de su tamaño, forma o movilidad, es capaz de realizar de forma desatendida y autónoma las acciones para las que ha sido diseñado.**

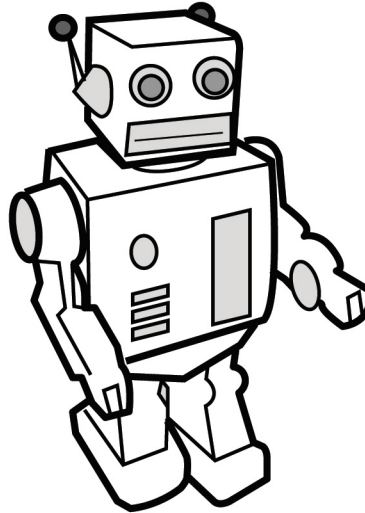
Aunque se puede considerar robot a un simple sistema automático, o mecanismo, suficientemente complejo, en la ciencia ficción se les suele suponer a los robots una autoconsciencia plena y una inteligencia equivalentes a las humanas. Estas capacidades mentales sirven como excusa para desarrollar toda una serie reflexiones acerca del impacto que estas máquinas, inteligentes aunque supeditadas al control humano, tendrían en una sociedad futura.

En cualquier caso, lo que suele caracterizar a un robot es la conjunción de una inteligencia artificial con un cuerpo asimismo artificial, capaz de interactuar con su entorno.

Si nos apegamos a esa definición existirían algunas máquinas que causan algún tipo de conflicto, al preguntarnos si son o no robots, por ejemplo la batidora, un electrodoméstico, realiza una función que podría desempeñar un ser humano. De hecho, se pueden encontrar a la venta "robots de cocina" cuya única capacidad es triturar alimento. Pues bien; por definición, la batidora es un robot, aun cuando no sea más que una herramienta eléctrica.

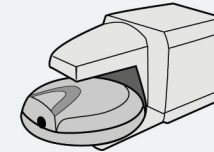
Sin embargo, en ciertas sociedades muy desarrolladas la batidora no se considera un robot, por ejemplo al compararlo con los robots humanoides.

En realidad se trata de un problema de contraste social, en el año 1965 nadie ponía en duda que una batidora fuera un robot de cocina. En la actualidad; sin embargo, parece irónico tomar a una batidora como un robot.



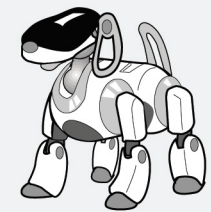
Juguete Robot, este tipo de representaciones de lo que se entiende como un robot son frecuentes en los juguetes para niños y en la ciencia ficción.

Batidora, hace algunas décadas una bátidora si sería considerada un robot, sin embargo en la actualidad con los avances de la tecnología el darle esta condición a un aparato tan cotidiano parece ridículo.



Aspiradora Robot, algo similar debiese ocurrir con otros electrodomésticos que ahora tienen este carácter, como esta aspiradora robot que funciona en forma autónoma.

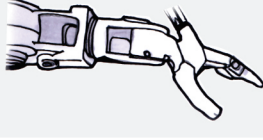
AIBO, este perro robot es uno de los iconos de la tendencia actual de la robótica, en la cual los robots no solo ayudan al hombre en labores prácticas, sino que ahora están destinados a simplemente a acompañarle.



Robot, clasificación según su Arquitectura

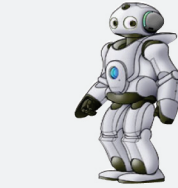
Poliarticulados

Bajo este grupo están los robots de muy diversa forma y configuración cuya característica común es la de ser básicamente sedentarios - aunque excepcionalmente pueden ser guiados para efectuar desplazamientos limitados- y estar estructurados para mover sus elementos terminales en un determinado espacio de trabajo según uno o más sistemas de coordenadas y con un número limitado de grados de libertad". En este grupo se encuentran los manipuladores, los robots industriales, los robots cartesianos y se emplean cuando es preciso abarcar una zona de trabajo relativamente amplia o alargada, actuar sobre objetos con un plano de simetría vertical o reducir el espacio ocupado en el suelo.



Son robots con gran capacidad de desplazamiento, basados en carros o plataformas y dotados de un sistema locomotor de tipo rodante. Siguen su camino por telemando o guiándose por la información recibida de su entorno a través de sus sensores. Las tortugas motorizadas diseñadas en los años cincuentas, fueron las precursoras y sirvieron de base a los estudios sobre inteligencia artificial desarrollados entre 1965 y 1973 en la Universidad de Stanford. Estos robots aseguran el transporte de piezas de un punto a otro de una cadena de fabricación. Guiados mediante pistas materializadas a través de la radiación electromagnética de circuitos empotrados en el suelo, o a través de bandas detectadas fotoeléctricamente, pueden incluso llegar a sortear obstáculos y están dotados de un nivel relativamente elevado de inteligencia.

Móviles



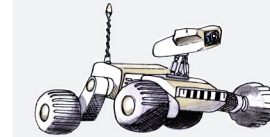
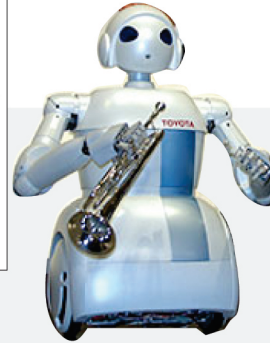
Androides

Son robots que intentan reproducir total o parcialmente la forma y el comportamiento cinemático del ser humano. Actualmente los androides son todavía dispositivos muy poco evolucionados y sin utilidad práctica, y destinados, fundamentalmente, al estudio y experimentación.

En un sentido amplio, un androide es un robot de forma humana; no resulta fundamental que esa forma sea una imitación perfecta del ser humano, basta con que el conjunto cabeza-tronco-extremidades esté bien diferenciado y situado en el lugar correspondiente.

Estos robots corresponden a aquellos de difícil clasificación cuya estructura se sitúa en combinación con alguna de las anteriores ya expuestas, bien sea por conjunción o por yuxtaposición. Por ejemplo, un dispositivo segmentado articulado y con ruedas, es al mismo tiempo uno de los atributos de los robots móviles y de los robots zoomorfos. De igual forma pueden considerarse híbridos algunos robots formados por la yuxtaposición de un cuerpo formado por un carro móvil y de un brazo semejante al de los robots industriales. En parecida situación se encuentran algunos robots antropomorfos y que no pueden clasificarse ni como móviles ni como androides, tal es el caso de los **robots personales**.

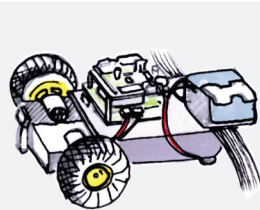
Híbridos



Los robots zoomorfos, que considerados en sentido no restrictivo podrían incluir también a los androides, constituyen una clase caracterizada principalmente por sus sistemas de locomoción que imitan a los diversos seres vivos.

A pesar de la disparidad morfológica de sus posibles sistemas de locomoción es conveniente agrupar a los robots zoomorfos en dos categorías principales: caminadores y no caminadores. El grupo de los robots zoomorfos no caminadores está muy poco evolucionado. Cabe destacar, entre otros, los experimentados efectuados en Japón basados en segmentos cilíndricos biselados acoplados axialmente entre sí y dotados de un movimiento relativo de rotación. En cambio, los robots zoomorfos caminadores multipedos son muy numerosos y están siendo experimentados en diversos laboratorios con vistas al desarrollo posterior de verdaderos vehículos terrenos, piloteando o autónomos, capaces de evolucionar en superficies muy accidentadas. Las aplicaciones de estos robots serán interesantes en el campo de la exploración espacial y en el estudio de los volcanes.

Zoomorfos



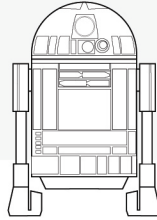
CAPITULO 2 / JUSTIFICACIÓN
2.1 TECNOLOGÍA SINTÁXIS Y HUMANIZACIÓN
2.2 VALOR DEL PROYECTO
2.3 REQUERIMIENTOS EN BASE AL ENCARGO

Justificación

Tecnología, Sintaxis y Humanización

Para hacer un producto más cercano, y por ende manejable, es necesario hacer de este un objeto entendible. En el caso particular de los objetos electrónicos (de consumo masivo) su complejo funcionamiento interno, es simplificado en su apariencia externa, esto deja a la persona (usuario) solo operaciones preestablecidas de fácil comprensión casi siempre vinculadas a referentes formales anteriores, un caso típico, son los iconos utilizados en los reproductores de cintas de sonido (play, stop, ffw, etc) estos iconos continúan siendo utilizados en un sin número de aparatos electrónicos porque ya son asimilados y entendidos casi en forma inconsciente por los usuarios, sin importar el nivel de estudios, o clase social de este. El uso de este tipo de interfaces ya asimiladas permite que las máquinas vayan siendo de una complejidad interna cada vez mayor sin ir en desmedro de la simplicidad con que son entendidas por el usuario, para ello basta comparar la complejidad que tenía una antigua grabadora de cintas de sonido con respecto a la que tiene cualquiera de los reproductores de MP3 actuales, el nivel de desarrollo tecnológico y de complejidad interna de estas nuevas tecnologías supera con creces a la reproductora de cintas, sin embargo su interfaz operativa externa resulta muy similar.

Otorgar al objeto una apariencia mas cercana, significa disminuir los requerimientos cognitivos que el objeto exige a los usuarios, en el caso de los proyectos de robótica los referentes mas cercanos a el común de la gente son aquellos que provienen de la ciencia ficción. El desarrollo de estos referentes "virtuales" ha provocado un "vacío" entre el robot cinematográfico y el robot real, este vacío se ha producido principalmente debido a que en la cinematografía vemos



R2D2, es uno de los iconos cinematográficos de la robótica, a pesar de no ser completamente antropomorfo, su configuración formal lo hace pertenecer a lo que anteriormente identificamos como androide.



C3PO, por otro lado c3po es completamente antropomorfo y en su su sintáxis es tan perfecta que incluso podemos encontrar patrones emocionales en ella, situación que se encuentra muy distante de la realidad de la robótica contemporánea.

robots que cuentan con un recurso tecnológico inagotable, ya que la tecnología en este "mundo virtual" depende de la imaginación de los autores de las obras y es por ello que vemos androides y cyborgs que parecen ser casi humanos. Esta tecnología imaginaria, le otorga a las máquinas "sintaxis" en ámbitos no solo comunicativos, sino también emocionales, psicológicos, y por que no decirlo, también estéticos y la ciencia ficción.

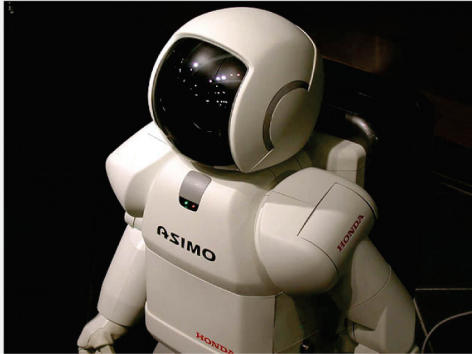
La sintaxis tiene que ver con el nivel de complejidad de las respuestas que podemos esperar por parte de la máquina, por ejemplo: los simios son capaces de detectar el peligro y de dar una voz de "alerta", sin embargo no son capaces de expresar mensajes más complejos, como "peligro, un depredador muy parecido al que nos amenazó ayer", no acecha en este momento" este caso expresa claramente a que nos referimos cuando hablamos de sintaxis. En robótica, actualmente las respuestas se dan de una forma muy similar, ya que a pesar del desarrollo de la Inteligencia Artificial (IA) este nivel de desarrollo dista mucho de la realidad virtual que vemos en la ciencia ficción por lo que la sintaxis a que pueden llegar las respuestas de los robots son muy similares, en el mejor de los casos, a lo que vemos en los simios.

El entendimiento del objeto, como condición, se cumple en las plataformas experimentales actuales, sin embargo; este entendimiento del producto está sujeto al nivel de conocimiento que la persona tenga sobre el tema (es necesario tener conocimientos de robótica para entender algunas de las soluciones, especialmente cuando el aparato se encuentra en su fase de desuso). Un caso claro de lo anterior es el de la plataforma Magellan Pro, el que por su forma y dimensiones puede pasar desapercibido o incluso no entendido, si se encuentra en desuso.

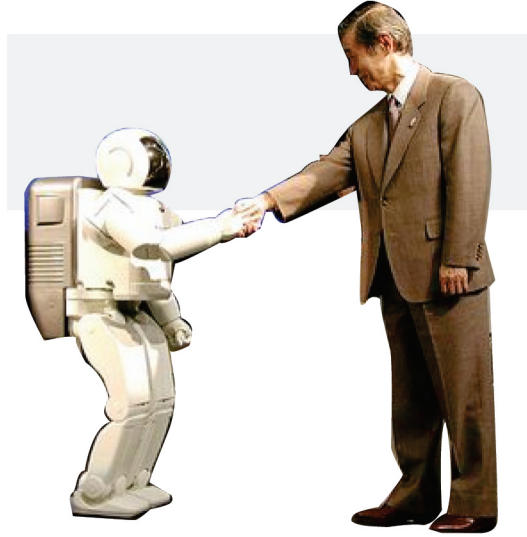
Para una persona que no posee este nivel de conocimientos, estas máquinas le son ajenas y, por ende no las entiende y dependiendo de la configuración formal, en especial del tamaño de ellas puede incluso a provocar rechazo o miedo por parte del potencial usuario o espectador.

Como una forma de familiarizar a la sociedad con este tipo de tecnologías a este tipo de máquinas se ha comenzado a crear robots

de compañía, muy ligados a lo que se conoce como "juguete" casos de este tipo abundan, y generalmente corresponden a dos tipos de robots en particular, los zoomorfos y los antropomorfos esta tendencia hacia este tipo de soluciones no es casual, ya que si lo que se pretende es hacer "entendible" esta máquina una de las maneras más fáciles es dándole el carácter de un ser viviente reconocible, o si no es el carácter en su totalidad entregar a la máquina características que lo ligan a su referente real.



ASIMO de Honda, este robot marcó un hito en lo que a humanización de plataformas experimentales se refiere, ya que fue el primer androide capaz de caminar y subir escaleras.



El primer gran humanoide que realmente llegó a la sociedad fue el robot diseñado y fabricado por HONDA desde 1986 hasta la actualidad.

Otros robots bípedos y humanoides también destacaron durante este tiempo, pero "el robot que recibió el nombre de ASIMO" fue el principal referente. Por encima de proyectos desarrollados en el Instituto Tecnológico de Massachusetts o la Universidad Carnegie Mellon.

En realidad ASIMO ha cambiado mucho desde su primera aparición a principios de milenio. En un principio pesaba 54 Kg. pero a base de "dieta tecnológica" ha pasado a pesar 43 Kg. (en Enero de 2004).

QRIO de Sony, el primer humanoide comercial completamente autónomo capaz de correr

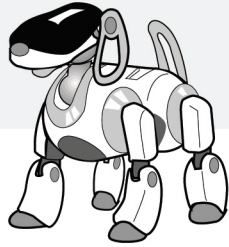


Qrio, es un robot humanoide (androide) de 60 centímetros de altura y siete kilos de peso que posee la facultad de correr, ya que puede perder contacto con el suelo con ambos pies por un corto periodo de tiempo, esta posibilidad también le permite saltar.

Sus creadores admiten que Qrio no es necesariamente un producto útil.

"No es útil. Sony no hace robots útiles. Sony hace robots que entretienen".

Con este comentario Sony deja claro que la tendencia de desarrollo de sus soluciones en robótica no es la utilitaria / productiva, sino más bien es de carácter doméstico / recreativa, lo que nos indica que los objetivos de nuestro proyecto están de acuerdo a la tendencia mundial en lo que a desarrollo en robótica corresponde, aunque es necesario mantener las proporciones en cuanto a los niveles de solución que se quieren alcanzar, ya que resulta prácticamente irónico el pretender llegar a soluciones con niveles de complejidad tan altos como los logrados en Honda y Sony, considerando que nuestro país recién se está incorporando a este contexto de la robótica con fines doméstico / recreativos

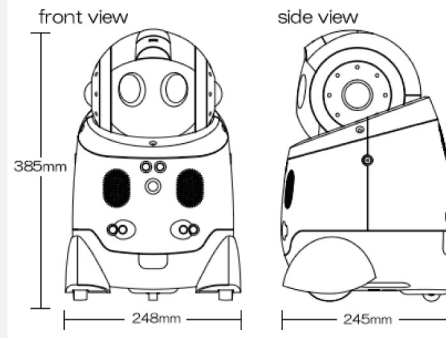


AIBO de Sony, en 1999 se lanzó al mercado aibo, robot mascota cuya principal característica era poseer rutinas emocionales en su programación.

Con el lanzamiento de Aibo, en 1999 el desarrollo de la robótica comienza a sufrir un vuelco, ya que los robots de corte más industrial dejan de ser las únicas instancias de interacción cotidiana de la gente con los robots, esta vez el robot deja la industria y se introduce en el hogar, con el único fin de acompañar y entretener. Para ello Sony incorporó en la programación del robot rutinas de comportamiento emocional, además de nuevos outputs para hacer creer al usuario que el robot posee características propias de un cachorro, es decir se simuló la sintaxis emocional de la máquina



Papero de NEC, esta es una tercera tipología de robot humanizado, en ella el antropomorfismo no es tan evidente como en ASIMO y Qrio, sin embargo no se pierde el carácter humanoide del aparato



Todos los casos mencionados anteriormente corresponden a productos de consumo masivo y no a robots experimentales, sin embargo para que estos productos de robótica llegasen a esta condición de producto, fueron necesarias un sin número de “versiones de prueba” son estas versiones a las que nos referimos cuando hablamos de plataformas experimentales. Estas plataformas por lo general están destinadas al desarrollo de robots en dos áreas:

- 1.- El posterior desarrollo de artículos robóticos de consumo masivo y uso casero.
- 2.- El desarrollo de robots industriales que intervienen generalmente en los procesos industriales, con el fin de automatizar estos, tal es el caso de los conocidos brazos robóticos los que generalmente son utilizados para labores que requieren de fuerza y precisión en forma simultánea

Debido a que el sector industrial chileno por lo general no presenta un nivel de desarrollo que le permita automatizar las labores productivas, y si lo hace, prefiere traer este tipo de equipos del extranjero antes de desarrollarlos acá., el segmento que corresponde a las máquinas destinadas a automatizar los procesos productivos presenta un mercado mucho más reducido que las nuevas máquinas destinadas a las labores domésticas (aspiradora robot) o incluso a la compañía (aibo, papero) debido a ello, mediante proyectos como éste, se pretende impulsar la investigación y desarrollo de soluciones de robótica en ese ámbito (los robots de compañía) ya que es una de las tendencias que ha mostrado mayor fuerza en el desarrollo de la robótica mundial

La humanización de las soluciones de robótica, no es algo nuevo; a lo largo de los años ha ido en aumento, Gracias a este aumento en el área hoy podemos ver casos como el de ASIMO, cuyos resultados, desde el punto de vista de la humanización de las plataformas resultan impresionantes.

ASIMO es un ejemplo claro para una de las tendencias de humanización de robots, en la cual la máquina tiende hacia lo humano, ya sea en su aspecto y/o su funcionamiento.

Existe otra tendencia dentro de la humanización de estas máquinas,

esta es mas cercana a la biónica y está preocupada de integrar componentes de robótica a los humanos, ya sea como reemplazo de partes del cuerpo (prótesis) o como una manera de optimizar el funcionamiento de nuestro cuerpo, Algunos autores, como Rodney Brooks plantean que la humanización de las máquinas presenta un mayor desarrollo desde esta perspectiva y que mirado desde un punto de vista a mediano plazo, estamos más cerca de robotizarnos que de humanizar a los robots, esto debido principalmente a los sistemas de control autónomos, ya que para robotizarnos, los sistemas de control ya están preestablecidos (dados por la fisiología humana); en cambio para humanizar robots, los sistemas aun deben ser desarrollados.

Este proyecto (en lo que corresponde a Diseño) está enfocado en humanizar la plataforma experimental del DIE, pero toma el funcionamiento de la plataforma como un sistema de funcionamiento resuelto, basado en los referentes observados en el proceso de la investigación Base Memoria, particularmente en la plataforma existente en el laboratorio del DIE (Magellan Pro) por ello, los aportes de diseño no están enfocados a mejorar el funcionamiento de la máquina, sino a mejorar la percepción que el medio tiene de ella; en la actualidad, en nuestro país, los proyectos se preocupan principalmente de cómo la máquina es capaz de percibir su entorno y generar un modelo de él para relacionarse con éste, pero no existe la inquietud por el entendimiento que existe desde el medio a la máquina, que emociones provoca el objeto en las personas, en especial en su instancia de desuso.

Valor del Proyecto

La importancia o el valor de este proyecto tiene que ver netamente con el área de la tecnología debido a que el proyecto pretende iniciar el desarrollo de productos que, si bien ya están siendo desarrollados en el extranjero, no responden a la realidad nacional desde la perspectiva de la industria existente en Chile y la disponibilidad de componentes para este tipo de productos en el contexto de nuestro país. Es posible importar productos desde el extranjero, como el caso de Magellan pro, sin embargo este tipo de estrategia, limita las posibilidades académicas de estos aparatos, ya que al no disponer de nuevos componentes para las actualizaciones las posibilidades de experimentación se ven truncadas

El proyecto, tiene un valor social intrínseco ya que al entregarle al objeto una imagen más entendible, independiza ese entendimiento del nivel de conocimientos que el espectador y/o usuario tenga sobre el tema de la robótica, haciendo el objeto entendible para un mayor numero de usuarios (en relación a las soluciones actuales presentes en nuestro país)



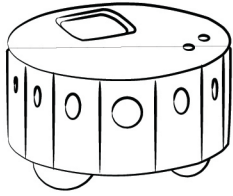
UNICIBOT

En la Unicit, se construyó UNICIBOT, robot experimental que cuenta con tecnología de vanguardia, similar a la implementada en la actualidad en Japón y USA. Este robot tiene la capacidad de "desempeñar actividades, por ejemplo, en el campo de la geología espacial. Su diseño funcional lo habilita para transportar y manipular a distancia elementos químicos y radiactivos, sin poner en peligro la integridad de las personas. Otras alternativas de uso son la observación de túneles, así como cualquier superficie y espacio donde la mano del ser humano se encuentre limitada por razones espaciales o ambientales.

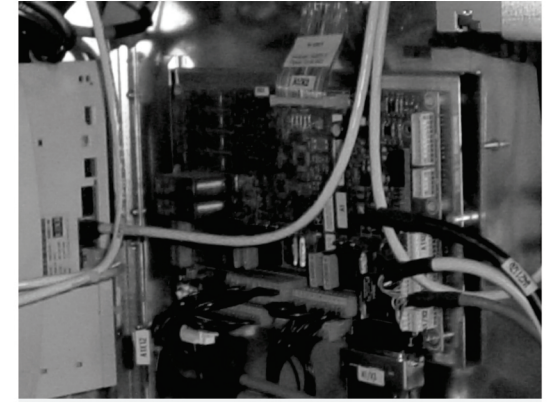
Fue resultado de un proyecto conjunto de UNICIT, la Fundación Andes y el Museo de Ciencia y Tecnología de Quinta Normal, en el área de la Bioelectrónica, es decir, en la conjunción de biología con electrónica y sus aplicaciones tecnológicas, comprendiendo la electrónica aplicada a procesos biológicos y/o a simulaciones de los mismos, la inteligencia artificial o la robótica, como en este caso específico".

Universidad de Chile

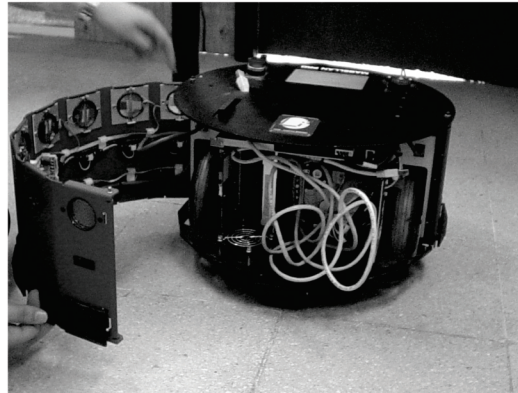
La universidad de Chile cuenta con el laboratorio de robótica más equipado de nuestro país, dentro del cual se han desarrollado variados sistemas robóticos, la mayoría microrobots, sin embargo en este laboratorio existe una plataforma experimental cuyas funciones son muy similares a la plataforma que será el resultado de esta investigación y posterior proyecto de diseño, esta plataforma es la Megellanpro y será utilizada como base para el proyecto; Megellanpro es la plataforma de este tipo más avanzada, que existe en nuestro país.



Megellan pro, arriba, esquema formal del aparato. Al lado, relación proporcional con un adulto promedio (1,70mts)



Megellan pro, Secuencia de interfaz operativa, en la imagen superior se aprecia la falta de espacio interior



Si bien, existen más referentes en la robótica nacional, estos dos representan la vanguardia en lo que a robótica experimental corresponde, ambos están muy bien resueltos en cuanto a la percepción que el aparato tiene de su entorno, pero ¿qué pasa con el caso inverso? ¿Cuál es el nivel de desarrollo de estos proyectos en cuanto a la percepción del medio hacia el aparato?. En este ámbito ambos robots presentan un nivel de desarrollo bajo, sobre todo si se pretende a futuro incrustar robots en el contexto doméstico.

Requerimientos

Basandose en el encargo realizado por el DIE para el diseño de la plataforma, se determino que la Humanización de la interfaz operacional de la plataforma Experimental debe considerar los siguientes requerimientos:

La plataforma debe ser de Arquitectura Antropomorfa (Androide).

El referente funcional de la Plataforma es el Robot Magellan Pro, que existe en el laboratorio del DIE.

Acceso al interior en forma fácil y cómoda (tomando en cuenta dos consideraciones 1º.rangos de movimiento de las manos de un operario que desee modificar algun componente interno de la plataforma; 2º fijaciones y conectores de las piezas removibles

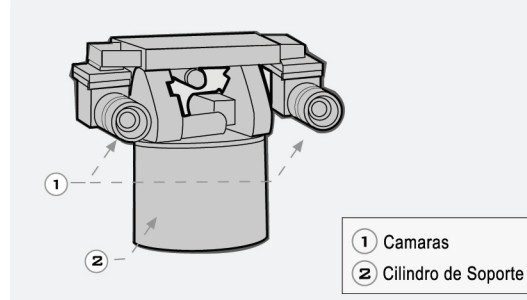
La plataforma debe considerar la posible incorporación posterior de unidades poliarticuladas a modo de brazos

Para la fabricación de la interfaz operativa de la plataforma debe tener prioridad la Factibilidad productiva presente en nuestro país.

La plataforma debe considerar los siguientes componentes:

① Sistema de Visión

Cabeza robótica, compuesta por dos camaras iguales, dispuestas a modo de ojos, con movimiento en dos ejes, lo que le permite rotar e inclinar el angulo de visión, la fijación de este componente se realiza por la cara inferior del cilindro de soporte



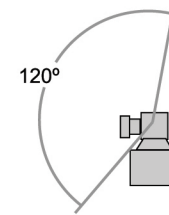
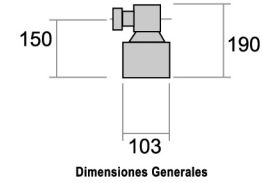
② Sistema de Orientación

Compuesto por una brújula electrónica, la que para su correcto funcionamiento requiere:

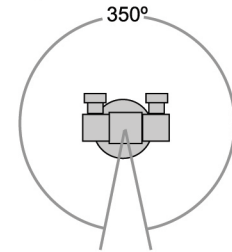
Estar ubicada en una superficie completamente Horizontal.

Aislación electromagnética. (ubicar lejos de motores)

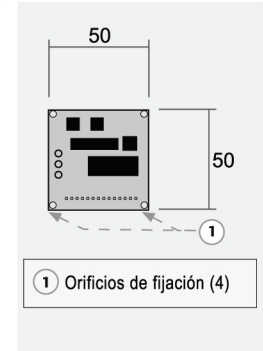
Cara inferior libre para la conexión (el espacio necesario se duplica por el enchufe hembra que se emplea para la conexión)



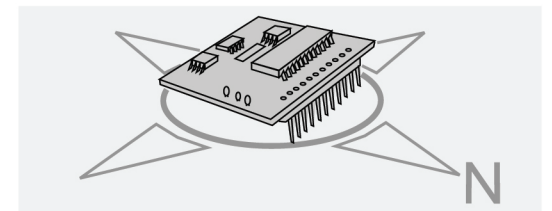
Ángulo de inclinación de las cámaras



Ángulo de giro de las cámaras



Montaje Correcto, en forma paralela al plano del terreno

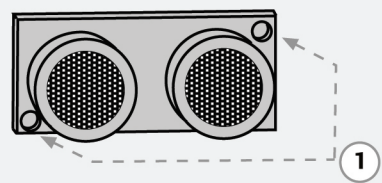
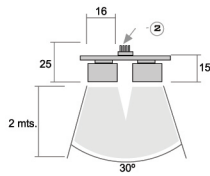


3 Sensor Sonar

Sensor destinado a detectar materiales transparentes, como vidrios, los que no pueden ser detectados por infrarojos, el modelo a utilizar cuenta con dos emisores que tienen un cono de acción de 30° aproximadamente y un alcance de 2 mts.

Requerimientos:
Los emisores deben estar despejados, no deben tener ningún tipo de material que obstruya la señal

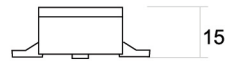
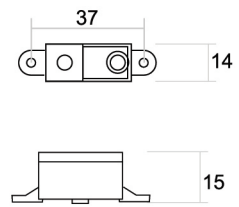
El Sensor debe estar montado de manera tal que su cara trasera quede libre para la conexión



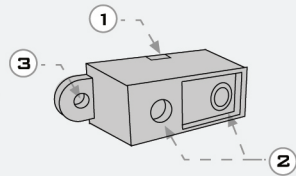
1 Orificios de fijación

4 Sensor Infrarojo

Sensor cuyo funcionamiento se basa en la emisión y posterior recepción de un rayo este tipo de sensor no detecta los materiales transparentes



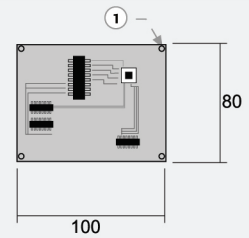
- 1 Conector
- 2 Emisor / Receptor
- 3 Orificios de fijación (2)



5 Tarjetas Sensoriales

Circuito impreso destinado a recibir la información de los sensores y transmitir la información a la CPU. La plataforma tendrá tres tipos de estas tarjetas, las de Sonar, las de Infrarojo y las USB, pero todas ellas estarán hechas bajo el mismo formato de 80 x 100 mm.

- 1 Orificios de fijación

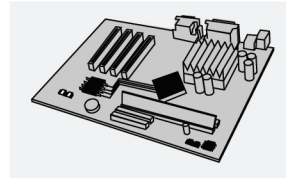


6 Tarjeta Madre

Circuito central, que sirve como soporte a la unidad de procesamiento (CPU), a la tarjeta de video y a las unidades de memoria del robot (RAM)

Es una de las piezas fundamentales en el funcionamiento de la plataforma

- Aislación electromagnética
- Ventilación
- Accesibilidad
- Conexiones (entrada y salida)



Conexiones de la tarjeta madre, la tarjeta madre cuenta con salidas y entradas de dispositivos, en la gráfica se muestran iconizados los mas importantes



Puerto USB



Salida Monitor



Puerto Paralelo



Conexión Teclado



Conexión Mouse



Puerto Serie



Entrada Sonido



Salida Micrófono



Salida Sonido

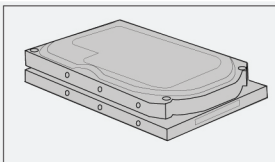
Justificación

7 Disco Duro

Componente de almacenamiento de datos, encargado de contener la programación de la plataforma.

Requerimientos:

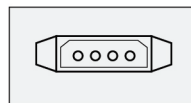
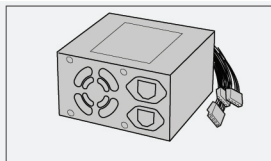
Estabilidad.
Amortiguación.
Suspensión.



9 Fuente de Poder

Unidad de alimentación encargada de entregar energía eléctrica a la tarjeta madre y algunos otros componentes como el disco duro y las unidades de disco.

Los conectores de la fuente de poder son estándar, así como se ve en la figura inferior derecha.

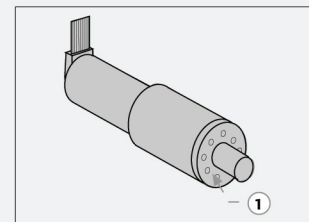


11 Motores y tarjeta controladora de Motores

Los motores están encargados de entregar la posibilidad de desplazamiento al robot, son dos y están controlados por una tarjeta la que se comunica con la CPU.

Requerimientos:

Cada motor tiene la capacidad de mover 120 kilos aprox. que el peso total de la plataforma no debe ser superior a esta cifra.



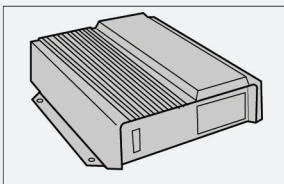
Justificación

8 Inversor

Convertidor que permite transformar la corriente continua en alterna y viceversa.

Requerimientos:

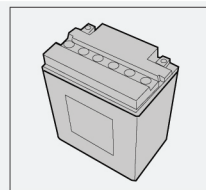
Este componente genera calor, por lo que requiere de un sistema de ventilación cerca, además se debe considerar este punto al momento de distribuir los componentes para que el calor no afecte a otros componentes de la plataforma que puedan estar ubicados cerca del inversor.



10 Baterías

Componente de almacenamiento de energía, encargadas de alimentar a todo el resto de la plataforma.

Nota: Al momento de realizar este documento aún no estaba definido el tipo de baterías a utilizar. Solo existen requerimientos de volumen.

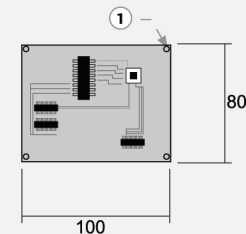


Tarjeta de Motores.

Requerimientos:

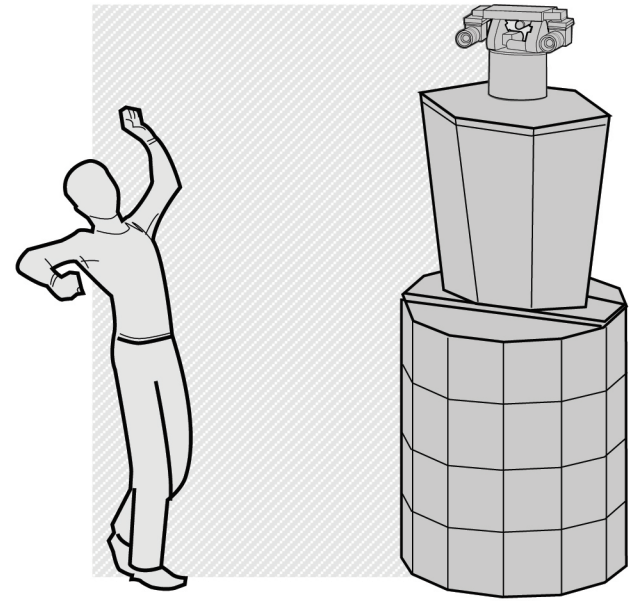
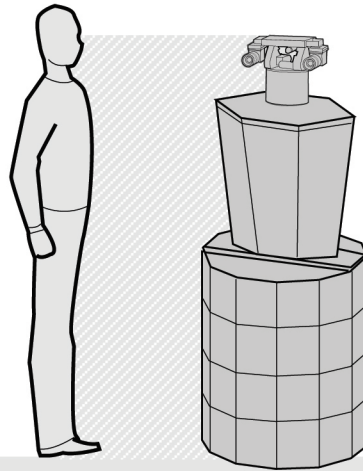
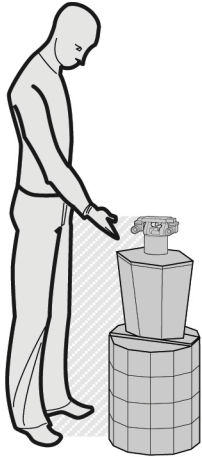
Los requerimientos de la tarjeta de motores son los mismos que tienen las tarjetas de sensores, ya que el formato de circuito que se utilizará en ambos casos es el mismo.

1 Orificios de fijación



Requerimientos Dimensionales

Las Dimensiones de la plataforma también tienen requerimientos, puesto que la propuesta es hacer de la plataforma un producto cercano, y dada la complejidad del objeto, se hace necesario el que la plataforma tenga dimensiones que la mantengan siempre en un segundo plano respecto a la persona, es decir, no puede superar volumétricamente hablando al usuario, ya que de ser así el objeto puede provocar rechazo, confusión e incluso miedo, esta situación se explica mejor en las imágenes que se presentan a continuación:



Proxémica del objeto, si el objeto tiene un volumen visual menor a la persona, la persona tiende a acogerle dentro de su espacio personal. Por otra parte, si el volumen visual del objeto compite en presencia con la persona el espacio tiende a repartirse y la persona ya no muestra la misma apertura hacia el objeto (fenómeno del elevador). El otro extremo es cuando el volumen visual del objeto supera a la persona, en esta situación es la persona la que accede al "espacio del objeto" y es esta situación la que puede provocar conflicto e incluso rechazo.



CAPITULO 3 / DESARROLLO CONCEPTUAL

3.1. LO HUMANO

3.2. EL CONCEPTO DE NIÑO

3.3. PROPUESTA CONCEPTUAL



Desarrollo Conceptual

Lo Humano

Para humanizar esta plataforma fue necesario primero identificar conceptualmente "lo humano". Lo humano se refiere a la definición formal y funcional de la condición humana, las características que hacen que "el humano" sea entendido como tal, esas cualidades que hacen que un ser tenga la identidad humana. De este análisis se desprenden las siguientes características como las que constituyen

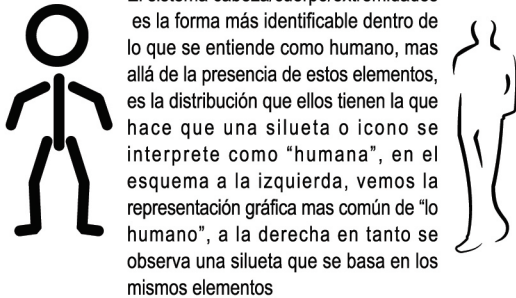
Aspectos "Funcionales"

Sintaxis Humana
Actitud y comportamiento

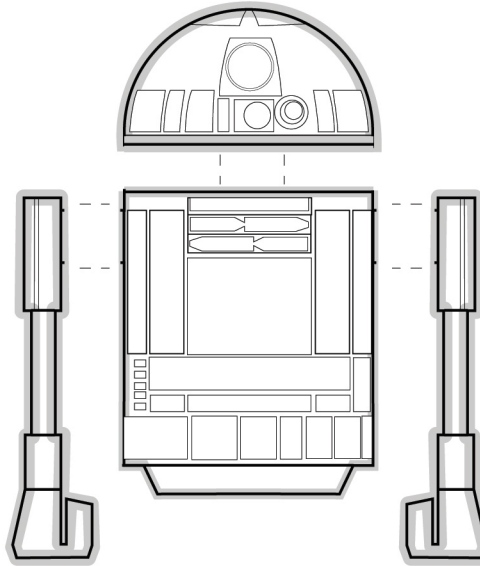
Aspectos "Estéticos"

Sistema Cabeza / Tronco / Extremidades
Sistema Ojos / Cara
Género

Para el desarrollo del proyecto de diseño se utilizarán principalmente los aspectos estéticos de Lo Humano, ya que son estos los que determinan si algo se ve o no como un humano, a continuación se ejemplifican estas características de forma gráfica



El sistema cabeza/cuerpo/extremidades es la forma más identificable dentro de lo que se entiende como humano, mas allá de la presencia de estos elementos, es la distribución que ellos tienen la que hace que una silueta o icono se interprete como "humana", en el esquema a la izquierda, vemos la representación gráfica mas común de "lo humano", a la derecha en tanto se observa una silueta que se basa en los mismos elementos



El nivel de humanización que se logra con esta plataforma no pretende, por asuntos de envergadura, alcanzar los niveles de vanguardia japonesa, ya que ese país cuenta con una factibilidad productiva inmensamente superior a la nuestra, por lo que esta plataforma sería de corte más híbrido que antropomórfico, similar a lo que vemos en el referente cinematográfico de R2D2 (conocido popularmente como arturito), donde no se ve una silueta humana, pero se identifican partes del cuerpo propias de un "humanoide" (torso, cabeza, extremidades).



Análisis conceptual de los elementos que integran la cara, el principal son los ojos, ya que sin ellos la cara pierde sentido

Los elementos presentes en la parte frontal de la cara (ojos, nariz, boca) y su disposición son los que hacen que un rostro sea asumido como humano, en la imagen superior se grafica de manera muy básica un rostro humano, al intentar simplificarlo quitando elementos nos percatamos que el elemento de mayor importancia dentro de la cara son los ojos, ya que incluso al quitarlos y mantener boca y nariz, da la impresión de que la cara estuviese con los ojos cerrados (nuestro cerebro tiende a completar la figura). Sin embargo, cuando dejamos solo los ojos la figura sigue interpretandose como una cara y sin completarla mentalmente con los elementos que no están presentes * Una consideración importante es la ubicación y el tamaño de los ojos en relación a la cara, en la figura inferior se grafican distintas ubicaciones de los ojos dentro de la cara, tomando como punto de referencia el eje transversal de la cara, en este caso "lo humano" se identifica, por lo general, con ambos ojos inscritos en la silueta de la cara (si los ojos sobresalen, se interpreta como un rostro mas animalizado, o incluso se les da un caracter distinto al de ojos.

Análisis conceptual de ubicación de los ojos, la ubicación de los ojos también es importante en el carácter humano de la cara, ya que si estos se encuentran en forma perimetral el aspecto del rostro es más animalizado



Lo Niño

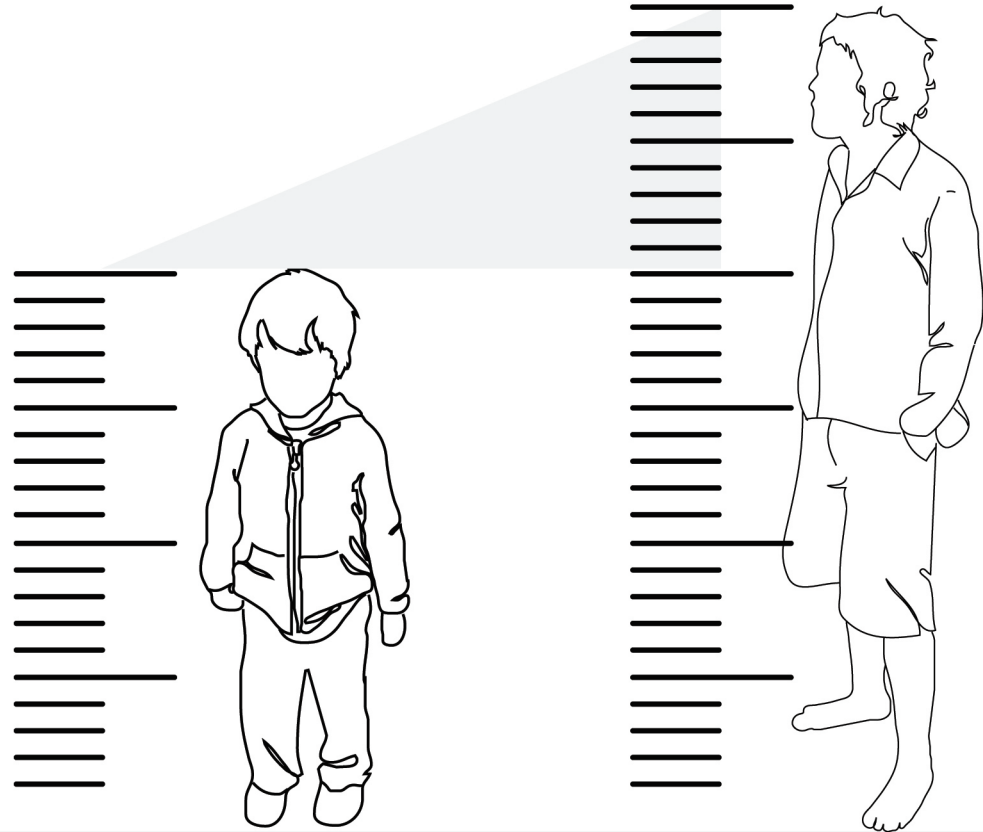
Segun lo desarrollado en el proceso de investigación base memoria, el concepto de niño es entendido como

"Un humano pequeño, que crece en forma notoria, explora, experimenta y de esa experimentación aprende".

Humano pequeño: se define una variable importante en lo que a proxémica se refiere. El niño es de estatura baja, por lo que los adultos no sienten amenaza con su cercanía, ya que mantiene una posición jerárquica superior en relación a él (esta posición jerárquica se basa en la altura de visión de la persona).

Crece en forma notoria: si nos quedáramos sólo en la característica anterior, no podríamos hacer diferencia entre un enano y un niño, pues bien, la cualidad que los separa de mejor manera es la posibilidad del niño de desarrollarse, crecer, y que este crecimiento sea notorio (el enano puede crecer también, pero este crecimiento no es notorio).

Explora, experimenta y aprende: esto es producto de la "curiosidad del niño", factor clave en su personalidad. Esta curiosidad es producto de que el niño debe aprender a relacionarse con su entorno, por lo que necesita de un tutor la mayoría de las veces, con el fin de que no ponga en riesgo su intergidad y la de otros.



La posibilidad de crecer del Niño, es lo que lo identifica y lo separa del adulto y de otros similares como el Enano.

Propuesta Conceptual

Propuesta Conceptual

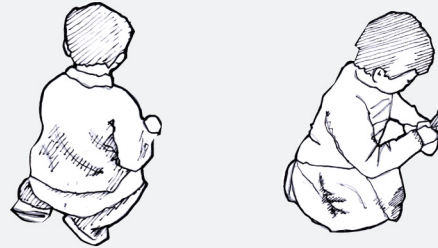
Dado el uso y proyecciones que tendrá la plataforma dentro del Laboratorio de robótica, el Concepto formal mas idóneo para su interfaz operativa es el concepto de niño, según lo que se expuso anteriormente. A este concepto se suma un segundo concepto de funcionamiento "exoesqueleto", con el fin de diseñar una interfaz que no solo permite una buena relación entre el usuario y el robot, sino que también constituye el soporte único estructural de la plataforma



Composición de la Cara de un niño, en la cara la relación que existe entre las áreas de los ojos y la del rostro en general es importante, ya que el menor tiene los ojos mas grandes en relación al rostro, en cambio el adulto tiene un rostro más grande por lo que los ojos (que practicamente no crecen) parecen ser mas pequeños

Objetivo General:

Humanizar la nueva plataforma experimental del laboratorio de Robótica de la Universidad de Chile mediante la incorporación de características formales que le entreguen la "personalidad " de niño, mejorando así la forma en la que el objeto se da a entender a la gente (acercamiento, mediante una forma más amistosa, trabajo en las funciones estéticas y simbólicas del objeto)



El gesto típico del niño cuando se encuentra jugando sólo es la posición en cuclillas, "en esta posición el niño cuenta con un mejor equilibrio, lo que le confiere mayor seguridad, además se siente protegido, como escondido"

Objetivos Especificos

El resultado será una plataforma de arquitectura híbrida, en la que se combinarán características móviles, androideas y eventualmente poliarticuladas.

Todos los componentes de la plataforma deberán estar contenidos dentro de un contenedor que no sobrepase los 120 cm de altura (altura promedio de un niño)

Este contenedor mantendrá una relación entre sus piezas externas similar a la que se observa en un niño entre 6 y 8 años

Facilitar las labores de preparación de la plataforma, en lo que corresponde a:
Accesibilidad.
Conectividad
Reemplazo de piezas
Posibilidades de actualización de hardware.

El módulo de tracción de la plataforma será removible, otorgando la posibilidad de mejoras o cambio de este por otro de naturaleza igual o distinta.

Las labores de programación y de conexión a sistemas externos se llevarán a cabo en un "panel de puertos" de fácil recambio sin alterar la estructura general de la máquina.



Gesto de preparación de un niño, otra característica de la actividad de un niño es su dependencia, en la imagen vemos al adulto preparando le para salir con su mochila. Gesto que puede ser utilizado en alguna instancia de uso de la futura plataforma.

CAPITULO 4 / DESARROLLO FORMAL

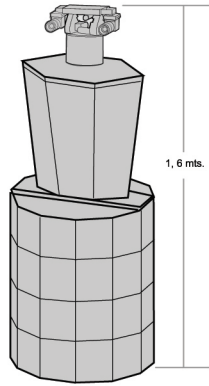
4.1. GENESIS FORMAL

4.2. PROPUESTA FINAL

3.3. PLANIMETRIA

Desarrollo Formal

Genesis Formal

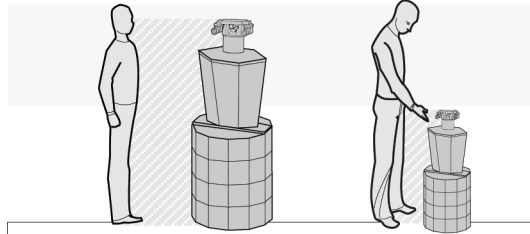
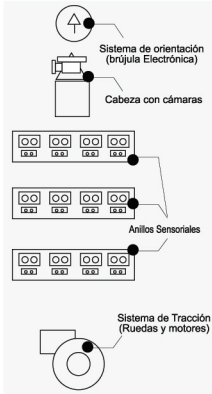


El proyecto se origina en su parte formal, con la alternativa esquemática que presenta el DIE, esta alternativa se basa en un soporte modular que consiste en la repetición de la estructura de megellan pro en su base, la que es complementada con una pieza a modo de torso sobre el cual se monta la cabeza robótica logrando así una altura de 1.60 mts. Junto con esta idea inicial se entrega la distribución básica que se pretende tenga la futura plataforma, ambos esquemas son de carácter explicativo más que constructivo y constituyen un antecedente a considerar durante el desarrollo de la plataforma

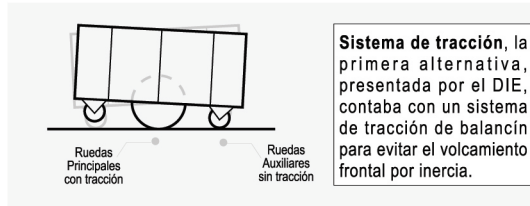
Tomando estos antecedentes se comienza a desarrollar la propuesta de diseño, la primera acotación realizada fue la disminución de tamaño de la plataforma, basándose en los principios de proxémica indicados anteriormente en la justificación del proyecto

También se desarrollo de manera mas detallada la distribución de componentes .

Luego de esto se comenzo con el desarrollo de alternativas, basándose en la propuesta conceptual presentada y aprobada por la gente de ingeniería



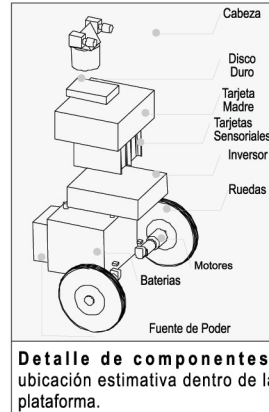
Disminución de la altura, la primera consideración al momento de comenzar a diseñar la plataforma, para así privilegiar la relación proxémica con el potencial usuario.



Sistema de tracción, la primera alternativa, presentada por el DIE, contaba con un sistema de tracción de balancín para evitar el volcamiento frontal por inercia.

La distribución inicial se realizó tomando en cuenta las siguientes consideraciones

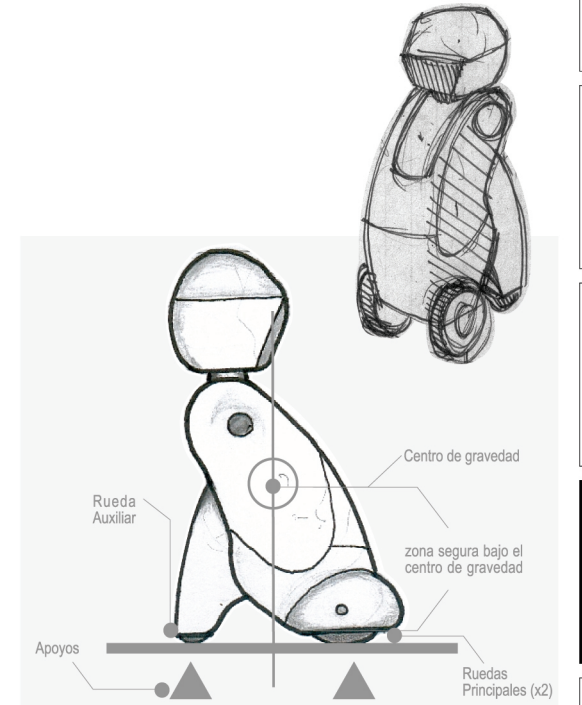
- Dimensiones de los componentes
- Requerimientos Técnicos
- Accesibilidad y frecuencia de acceso
- Peso
- Conexiones



Detalle de componentes, ubicación estimativa dentro de la plataforma.

Primeras Propuestas Formales

La principal característica de las primeras alternativas formales, en relación a la propuesta del DIE, es el reemplazo del sistema de tracción de balancín por uno compuesto por tres ruedas, dos motoras y una tercera libre, en este caso el riesgo de volcamiento frontal por inercia se resuelve mediante la distribución de los pesos mayores debajo del centro de gravedad del aparato.

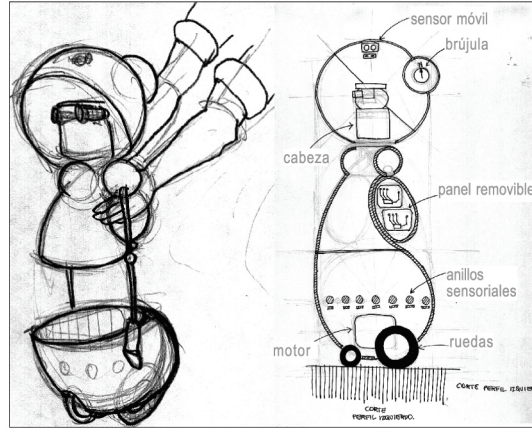


una segunda alternativa para solucionar la plataforma fue mediante las alternativas que se presentan a continuación, en las que se intenta entregar a la plataforma una apariencia mas cercana a la ciencia ficción, sin embargo estas alternativas presentan problemas desde el punto de vista funcional, ya que la mayor parte de ellas funcionan a un tamaño menor al necesitado por los componentes a utilizar en la plataforma.

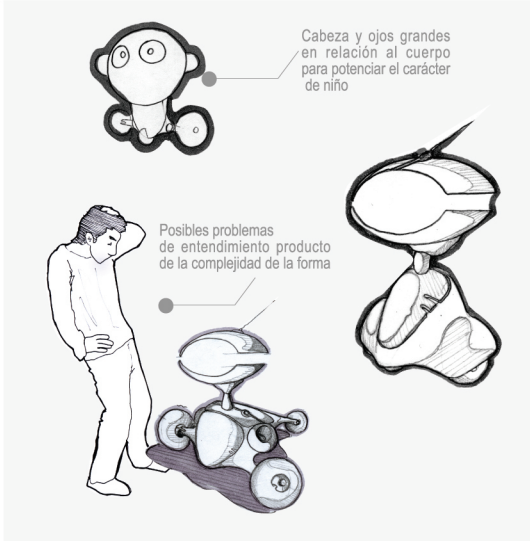
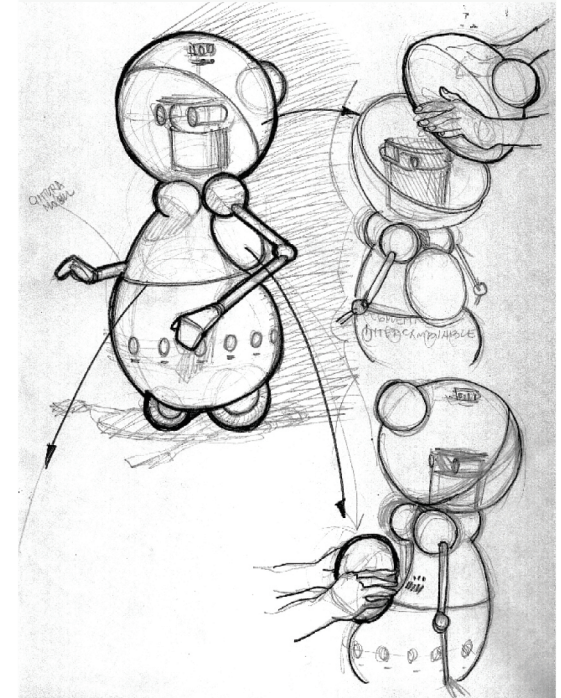
Un segundo aspecto que jugó en contra de estas alternativas es la complejidad de la forma, característica que no solo dificulta las labores de construcción de la plataforma, sino que además puede repercutir en el entendimiento del aparato (una forma mas compleja, puede ser mas difícil de asimilar

En este tipo de alternativas la mayor parte del espacio útil interior se encuentra en la cabeza, por lo que el equilibrio del aparato puede resultar dificultoso.

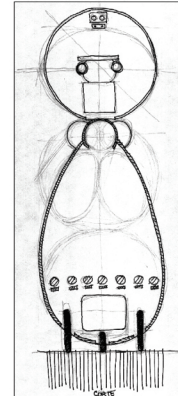
La falta de caras planas en estas alternativas complica el correcto funcionamiento de algunos componentes como por ejemplo los sensores



Desarrollo de la interfaz operacional, esta es la primera alternativa que presenta algún tipo de desarrollo en este ámbito, algunos aportes importantes son la incorporación de un panel removible, las divisiones de piezas en la cabeza y torso, y las primeras propuestas en lo que respecta a disposición de sensores.



El proceso de desarrollo formal comienza a tomar en cuenta instancias de la interfaz operativa de la plataforma tales como el recambio de piezas, el acceso al interior de la plataforma y nociones básicas del armado del aparato.



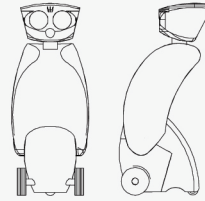
Las siguientes alternativas formales buscaron mejorar la alternativa anterior en su parte estética, ya que en ella se perdía un poco el carácter de niño, como respuesta a esto se obtienen alternativas como las que se presentan en esta página, en la primera vemos como se segmenta la carcaza de la plataforma plataforma en tres secciones:

La Cabeza, que es un casco encargado de proteger la cabeza robótica, su principal propósito es aportar a la función estética de la plataforma, entregando mayor peso visual y un nuevo carácter a esta parte del aparato

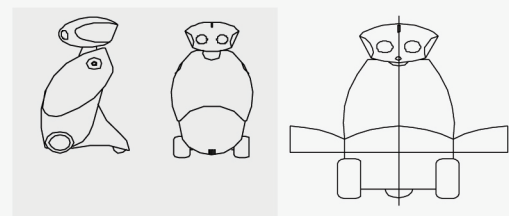
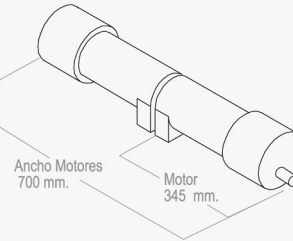
El Torso, en esta sección se contienen todos los componentes de procesamiento, almacenamiento y captura de datos. El Torso es el eje estructural de la plataforma, ya que sobre él se montan todo el resto de las piezas y componentes.

La Base, sobre esta sección de la plataforma se montan los componentes de mayor peso (Baterías, Inversor, Fuente de Poder concentran cerca del 70% del peso de los componentes de la plataforma). Esta parte de la plataforma es la que contiene además el sistema de tracción del aparato, este sistema es uno de los que a futuro serán reemplazados

Normalización de Alternativas, al normalizar las alternativas nos podemos percatar de algunas limitantes de las formas desarrolladas, en este caso en particular la alternativa mostrada es muy angosta, ya que en ella no es posible colocar los motores (componentes que requieren del mayor ancho en la plataforma.)



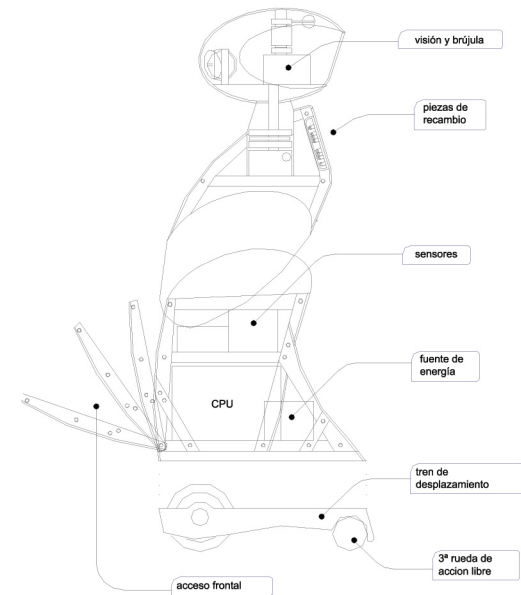
Detalle Motores, ambos motores deben ir alineados, esta condición define el ancho de la plataforma.



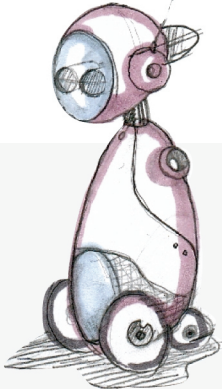
Alternativas Normalizadas, al incorporar las medidas reales a las alternativas croqueadas obtenemos que la apariencia real de la plataforma, en base a los requerimientos espaciales es mas bien robusta, se esbozan inicialmente accesos como las puertas frontales.

Una vez Incorporados todos los requerimientos técnicos a las ideas formales es posible desarrollar en forma mas compleja la distribución interna de la plataforma, en la imagen inferior vemos un esquema inicial de esta distribución por secciones además de estas tres secciones del cuerpo la plataforma fue proyectada con un chasis sobre el cual se montaría la carcaza exterior.

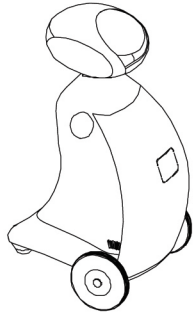
En este esquema además se incorpora una puerta frontal para acceder a la parte interna de la plataforma, y un panel removible en la parte trasera del aparato.



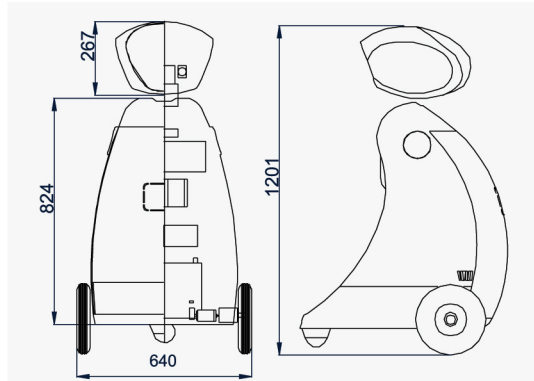
Alternativa Formal, basandose en la alternativa anterior se comenzaron a desarrollar alternativas como ésta en las cuales se busca potenciar el carácter de niño de la plataforma conservando las características de la alternativa descrita en la página anterior



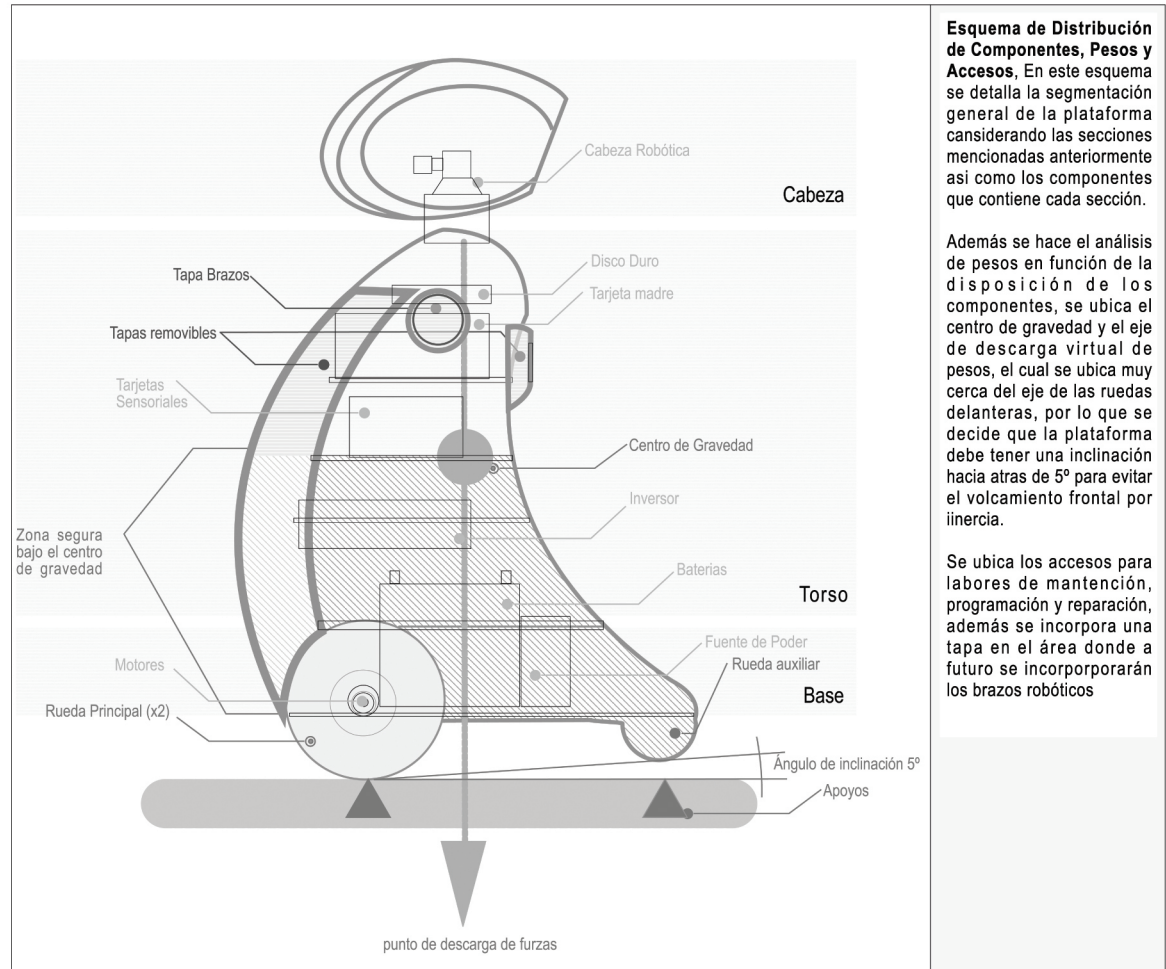
Propuesta Final

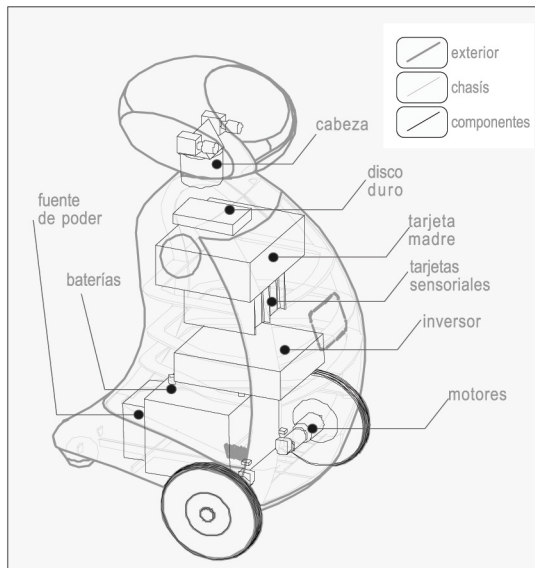


El siguiente paso en el desarrollo formal fue la que en definitiva sería la alternativa final, esta alternativa incorpora todas las consideraciones de las alternativas anteriores y además formalmente es la que el equipo de trabajo considero mas compacta o mejor dicho integrada en lo que a relación de piezas corresponde.



Propuesta Final Dimensiones Generales, medidas generales de la que sería la alternativa final, en la vista frontal se aprecia una disposición estimativa de los componentes en el interior de la plataforma.

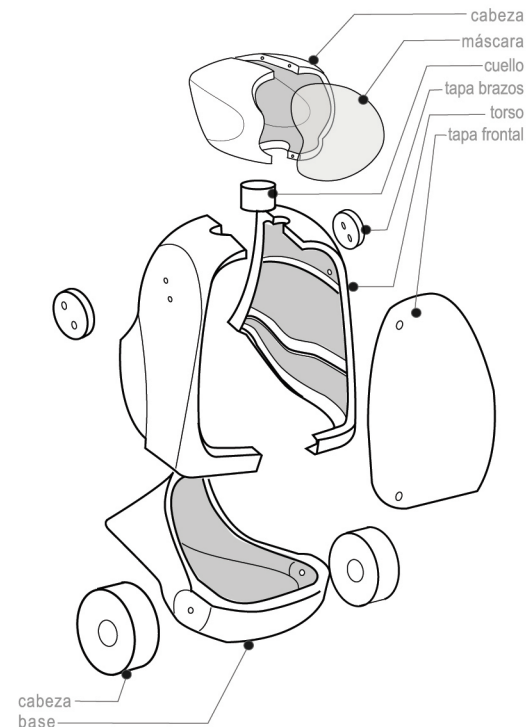
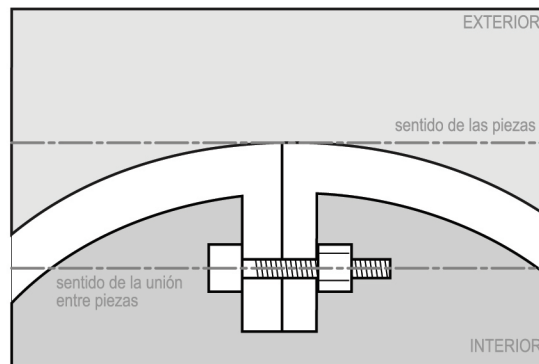
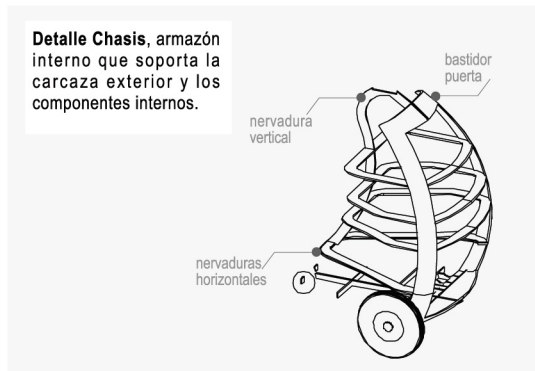




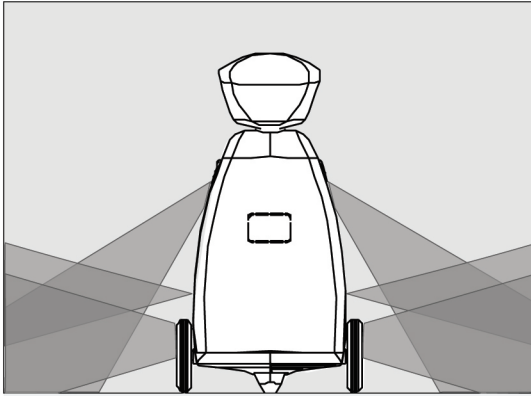
El siguiente paso en el proceso de desarrollo formal fue el de estructurar la plataforma y definir las piezas que conformarían la carcaza.

La estructura, como se mencionó anteriormente se solucionó mediante el diseño de un chasis sobre el cual se montarían primero, los componentes y luego las piezas de la carcaza, esta tipología de estructura fue reemplazada posteriormente ya que se aumentó el espesor de las paredes de las piezas de la carcaza con el fin de hacerlas autoestructurantes.

Una consideración importante al momento de diseñar las piezas fue la de ocultar los puntos de unión en la carcaza (excepto las piezas que constituyen la cabeza) para esto se hicieron aletas interiores para que la unión fuese para lela al sentido de las piezas, como se muestra en el esquema inferior



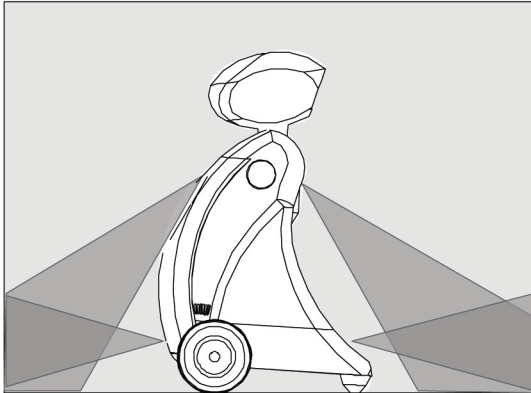
Despiece, nomenclatura y despiece de la propuesta final



Barrido de Sensores, vista Frontal y lateral del barrido de los sensores.

Sensores superiores están en ángulo y están destinados a detectar objetos próximos.

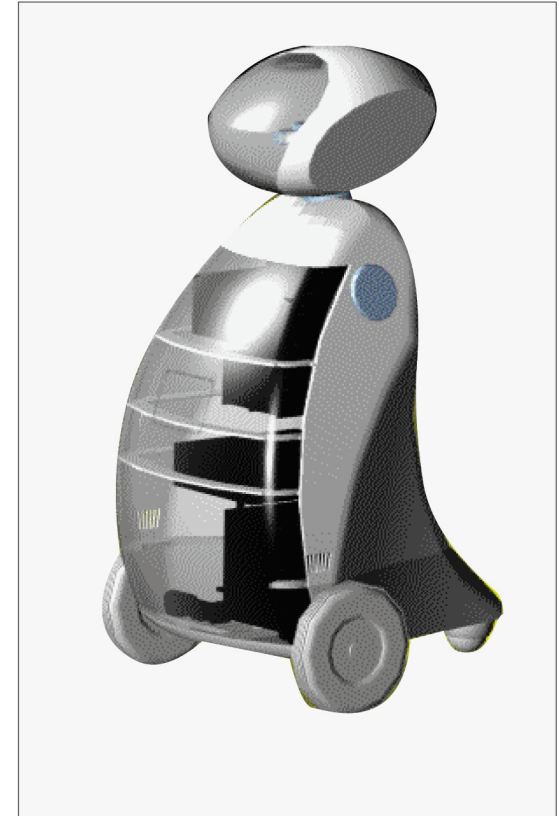
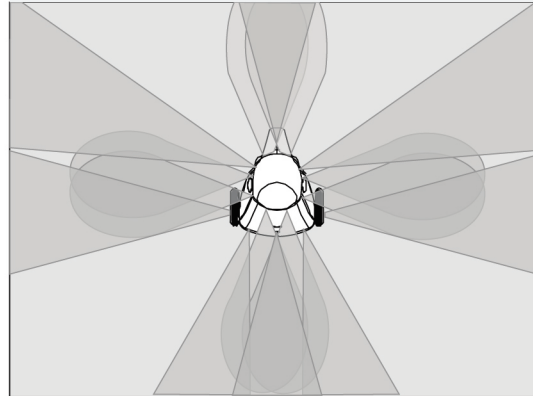
Sensores inferiores dispuestos en forma frontal, para detectar objetos a mayor distancia.



Disposición y Barrido de Los Sensores

Dentro de los requerimientos funcionales de la plataforma se encuentra el que dice que la plataforma debe otorgar la posibilidad de ser programada para moverse en forma autónoma (sin necesidad de un operario humano remoto) por un espacio preparado para dicho fin. Para poder desplazarse autónomamente el aparato debe poseer sensores que le permitan realizar un modelo virtual de su entorno y así poder moverse; para ello los sensores y el correcto posicionamiento de ellos al interior de la plataforma resultan condicionantes fundamentales, Es con este fin que antes de comenzar la construcción se realizó un modelo de disposición y barrido de los sensores, en el cuál los sensores se colocaban en dos niveles, como muestran las imágenes

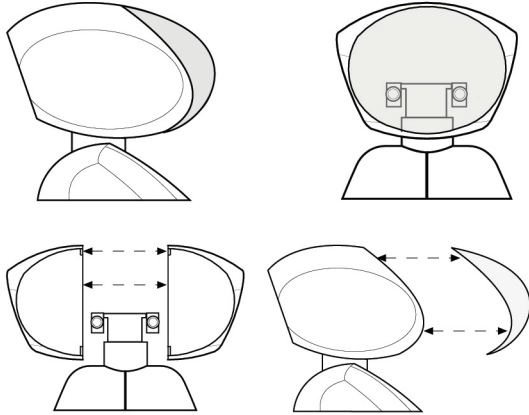
Barrido de Sensores, vista superior.



Modelo virtual de la propuesta

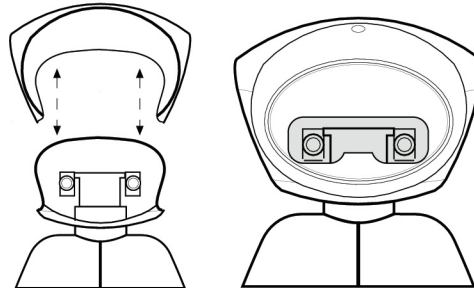
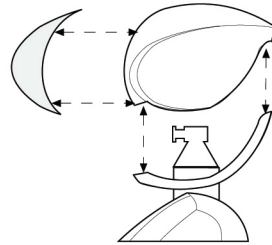
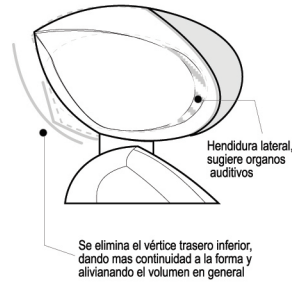
Desarrollo de la Cabeza

Una parte fundamental en la configuración formal, para entregar el carácter de niño a la plataforma es la cabeza, en este apartado se expondrá el génesis que esta parte tuvo en la proyección de la plataforma



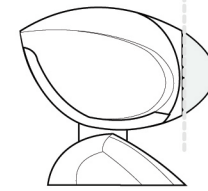
En la etapa de modelo, previa a la fabricación de la matricería para hacer las piezas de la carcasa el aspecto de la cabeza era mas bien simple consistía en un casco formado por dos hemisferios y una máscara transparente, al principio se pensaba dejar que los ojos del rostro estuviesen demarcados solo por las camaras al interior de la cabeza.

Al tener el modelo de la cabeza tamaño real, en poliestireno expandido se decidió incorporar nuevas características formales, ya que el volumen resulto ser mucho mayor de lo que se pensaba inicialmente, fue por ello que surgieron las ondas laterales que vemos



a los costados de la cabeza, sugiriendo un par de orejas o algún tipo de sistema auditivo.

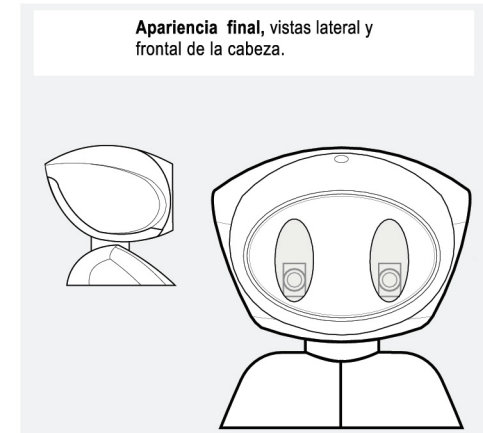
Además de eso, se aliviana el volumen en general eliminando el vertice trasero inferior. Luego de estos cambios formales se proyecta un cambio funcional en el armado de la cabeza, ya que el otro sistema presentaba falencias en el modo operativo q involucraba en el armado, la nueva alternativa plantea reemplazar el casco constituido por dos hemisferios, por un casco formado por una base, un casco, y una máscara, esto permite contar con una superficie estable (base) sobre la cual montar el casco y posteriormente la máscara.



Otro problema que se presentó en el desarrollo formal de la cabeza fue el de la máscara, ya que al hacer la máscara convexa, se detecto que dicha forma alteraba la imagen de que la cámara percibía, por lo que hubo que intersectar la

máscara con un plano de corte para que el plano de la máscara quedara perpendicular al angulo de visión de las cámaras .

Inicialmente El plano incorporado poseía un troquelado transparente a modo de Anteojos, sin embargo posteriormente se decidió cambiar esta forma por dos elipses verticales a modo de ojos con el fin de aumentar el peso visual de los ojos en el rostro, para realzar la apariencia infantil de la plataforma.



Apariencia final, vistas lateral y frontal de la cabeza.

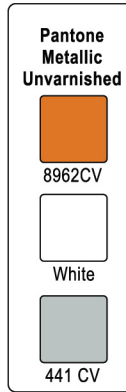
Alternativas de Color

El desarrollo formal de la plataforma culmina con la elección de la combinación de colores a utilizar para revestir el prototipo, para esta decisión se hicieron varias alternativas cromáticas, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- 1/ El color es el primer elemento de la forma que atrae la atención del público (potenciales usuarios)
- 2/ Es necesario dar una jerarquía visual al aparato, por lo que la base será pintada de otro tono, con el fin que la atención se centre en el torso y cabeza de la plataforma, ya que el carácter de niño de esta mejor reflejado en ese segmento
- 3/ El color debe reflejar también la apariencia de niño, por lo que debe conotar conceptos como dinamismo, calidez y expresividad, características propias del niño.
- 4/ Los colores escogidos no deben ser invasivos, porque pueden provocar reacciones adversas en los potenciales usuarios, por lo que el desarrollo proxémico de la propuesta se puede ver afectado



Alternativas de Color,
Muestra de algunas de las alternativas de color



Combinación de colores escogida,
render general de la propuesta de Colores



Detalle Panel de Puertos,
combinación colores panel de puertos

La combinación de Colores escogida fue la que se muestra a la izquierda, ya que el color anaranjado es un color lo suficientemente pregnante como para llamar la atención, sin llegar a ser invasivo; es un color que transmite calidez y que no interfiere con la apariencia de niño que se pretende entregar al aparato.

La base esta pensada en gris o blanco, con el fin de que esta pieza pase a un segundo nivel visual, con esto el tono anaranjado pasa a primer plano, mejorando el entendimiento de la personalidad infantil de la plataforma

Uso

El uso específico de la plataforma, dado el carácter experimental del aparato, es difícil de proyectar, sin embargo se puede describir la secuencia de la interfaz operacional, la cual está dividida en distintas instancias, acciones y sub-acciones.

Esta interfaz operacional involucraría las instancias de:

1. Armado:

Ensamblaje de la plataforma, tanto en su parte estructural como funcional, también se incluyen en esta instancia las conexiones que deben existir entre los componentes internos para el correcto funcionamiento de la plataforma.

2. Programación:

Preparación de la plataforma a nivel de software, con instrucciones para realizar la rutina a experimentar, esta instancia puede a futuro, involucrar el recambio de piezas.

3. Experimentación:

Puesta en marcha de la plataforma, realización de la rutina antes programada, al final de esta acción se procede con la captura de los datos obtenidos para su posterior análisis

4. Reprogramación:

Con los datos obtenidos puede mejorarse o cambiarse la rutina antes realizada para un sin número de nuevas experimentaciones, es en esta instancia donde conceptualmente hablamos de aprendizaje de la plataforma.

5. Recambio de Piezas:

Reemplazo y mantención de partes y piezas de la plataforma, en esta instancia el modo operatorio es muy similar al de la instancia de armado, por lo que no se desarrollara mayormente.

INSTANCIA ACCIONES

SUB-ACCIONES

Armado (secuencia de armado desde la parte inferior de la plataforma hacia arriba)	Unión entre piezas Carcaza	Unión Base / Hemisferios Montaje Brújula / Carcaza Ubicación soporte Canastillo Sensores en Carcaza Unión Hemisferio / Hemisferio
	Ubicación de Sensores	Ubicación Sensores Infrarojo Ubicación Sensores Sonares
	Montaje Motores/Carcaza	Unión canasto Motores / Carcaza Unión Motores / Canasto motores
	Montaje Fuente de Poder / Carcaza	Unión Soporte FdP / Fdp Montaje FdP / Carcaza
	Montaje Inversor / Carcaza	Unión Soporte Inversor / Inversor Montaje Inversor / Carcaza
	Montaje Tarjeta Madre / Carcaza	Unión rieles MB / Soporte HDD Unión HDD / Soporte HDD Unión MB / Soporte MB Unión MB / Rieles HDD Montaje MB / HDD / Carcaza
	Montaje Tarjeta Sensores / Carcaza	Montaje Tarjetas Sensoriales / Canastillo Conexión Sensores / Tarjeta de Sensores Montaje Canastillo Sensores / Carcaza
	Montaje Puerta / Carcaza	Montaje Brazo Puerta / Carcaza Montaje Brazo Puerta / Puerta
	Armado Cabeza / Carcaza	Montaje Cámaras / Cuello Montaje Base Cabeza / Cámaras Montaje Casco / Base Cabeza Montaje Máscara / Casco
	Montaje panel de Puertos	Montaje Panel de Puertos
	Programación	Programación en estación Remota Traspaso de Datos
	Experimentación	Experimentación Captura de Datos
	Reprogramación	
	Recambio de Piezas	

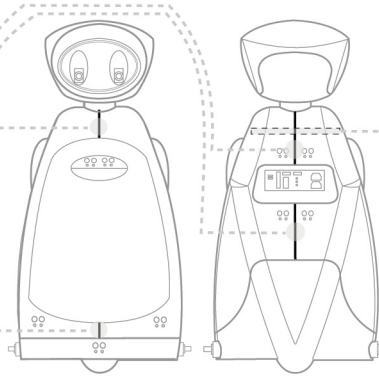
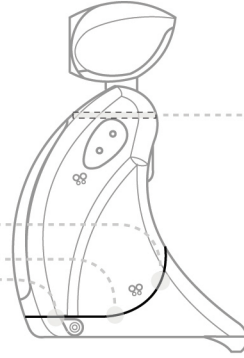
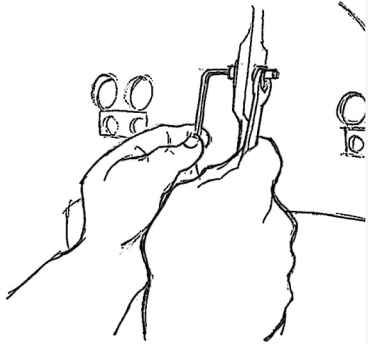
Uso / Armado

Unión entre piezas Carcaza

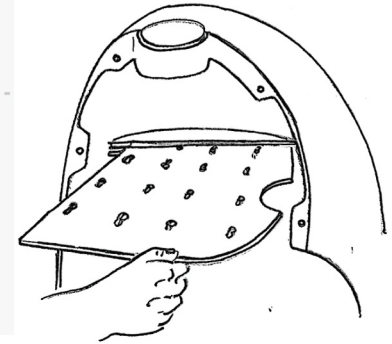


Unión Base/ Hemisferio

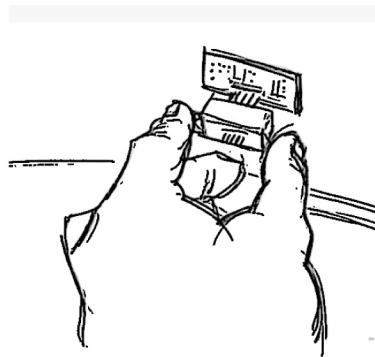
Unión Hemisferio / Hemisferio



Soporte Canastillos / Carcaza

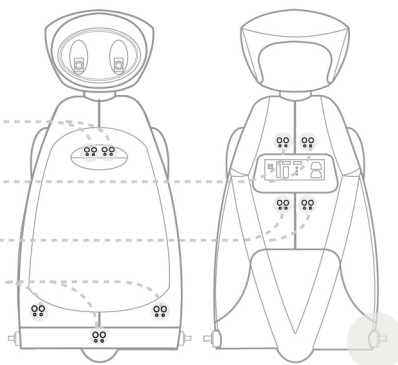
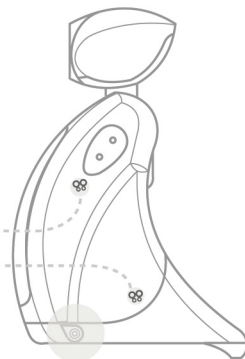
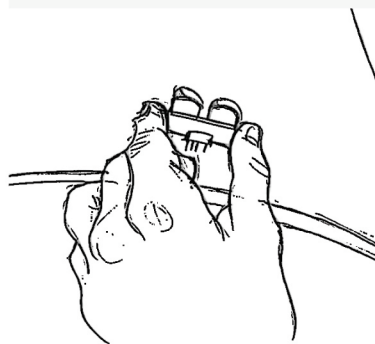


Ubicación Sensores

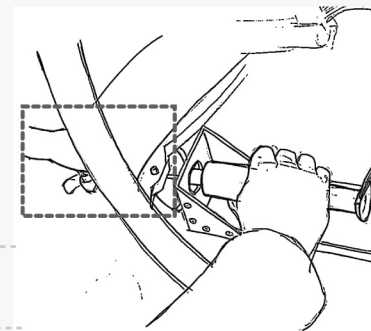


Ubicación Sensores Infrarrojos

Ubicación Sensores Sonares

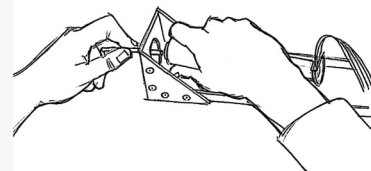


Unión Motores Carcaza

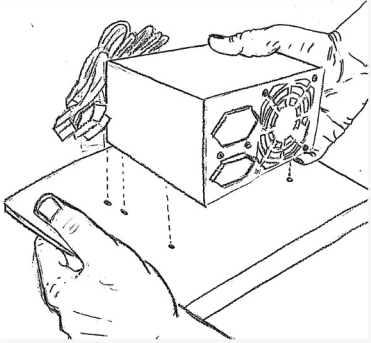


Montaje Motores / Carcaza

detalle gesto montaje

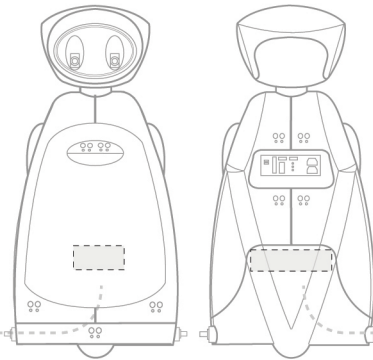
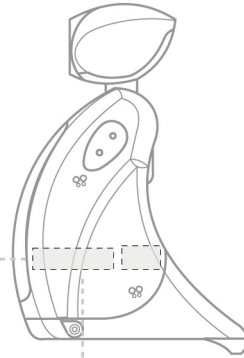
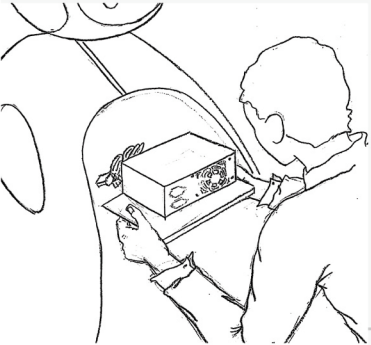


Unión Fuente de Poder / Carcaza

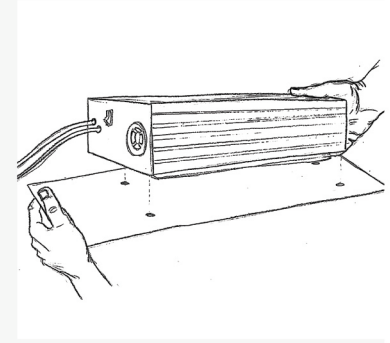


Soporte FdP / FdP

Montaje FdP / Carcaza

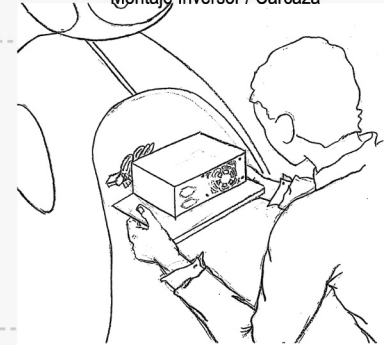


Montaje Inversor

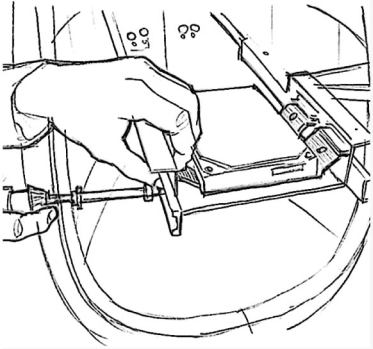


Unión Inversor / Soporte Inversor

Montaje Inversor / Carcaza

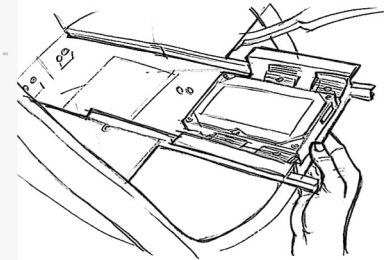
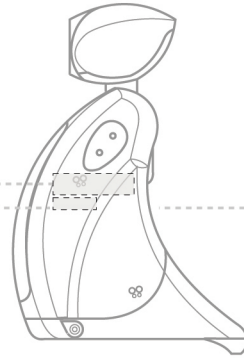
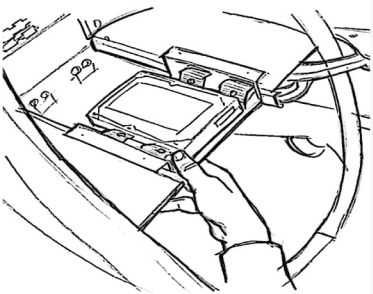


Montaje Tarjeta Madre(MB) / Carcaza

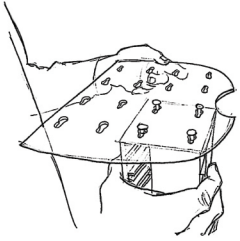


Rieles MB / Soporte Disco Duro (HDD)

Detalle Movimiento Rieles MB HDD

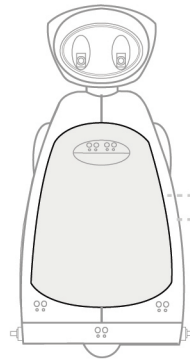
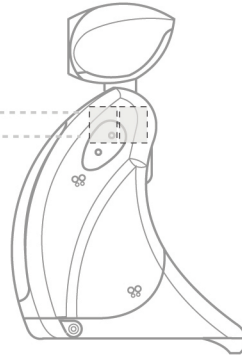
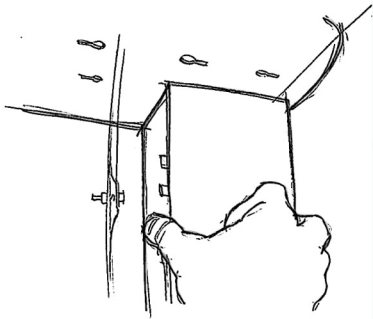


Montaje Tarjeta Sensores / Carcaza

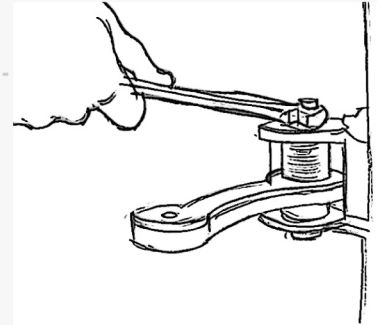


Tarjetas de Sensores / Canastillo

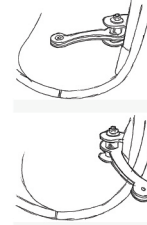
Canastillo / Carcaza



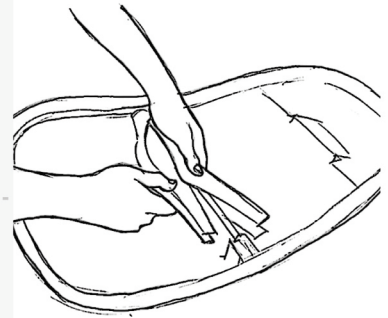
Montaje Puerta / Carcaza



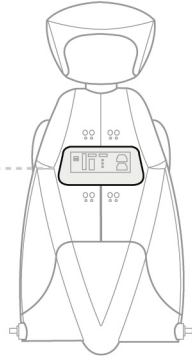
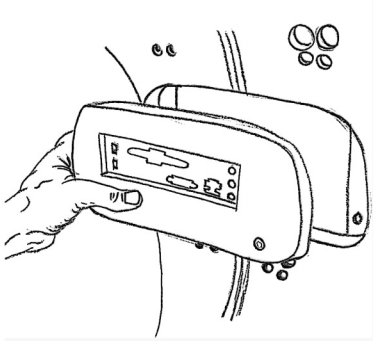
Brazo Puerta / Carcaza



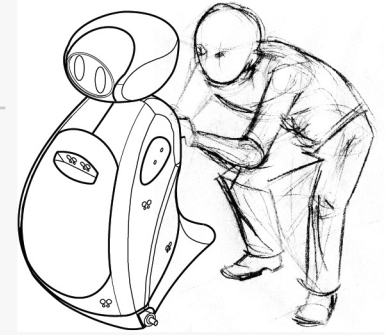
Brazo Puerta / Puerta



Montaje Panel de Puertos

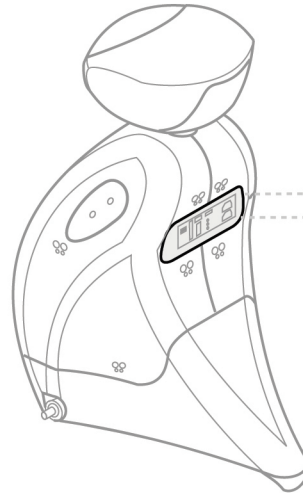
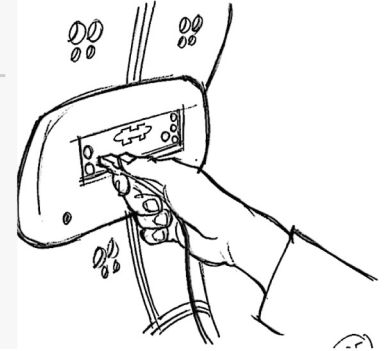


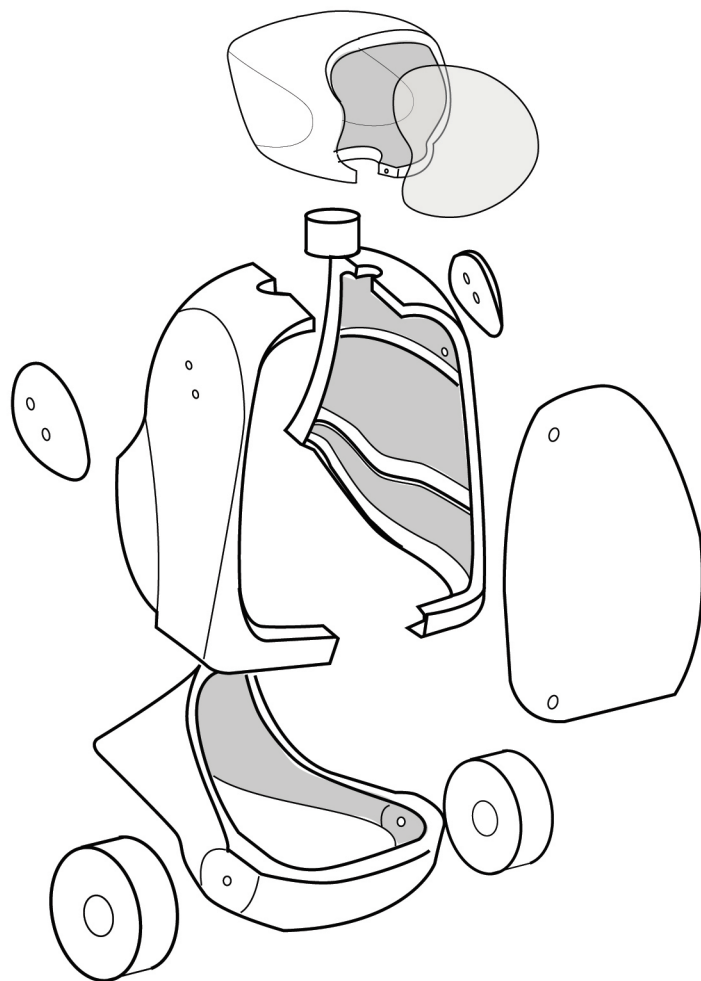
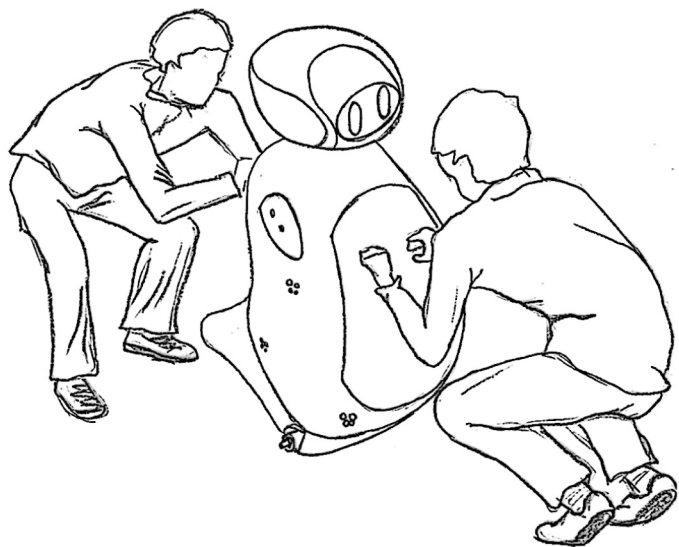
Traspaso de Datos



Traspaso de datos

Detalle conexión





BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

Bibliografía

FORNARI, Tulio:

Las funciones de la forma, Tilde, Universidad Autónoma de Metropolitana-Azcapotzalco. México 1989.

MUNARI, Bruno:

Como Nacen los Objetos? Barcelona, Gustavo Gili, 1983.
Diseño y Comunicación Visual. Barcelona, Gustavo Gili, 1977.
El Arte como Oficio. Barcelona, Labor, 1991.

BONSIEPE, Gui:

Del Objeto a la Interfase. Buenos Aires, Infinito, 1998.
Diseño Industrial, Artefacto y Proyecto. Milano, Feltrinelli, 1975.

BAUDRILLARD, Jean

El Sistema de Los Objetos. Paris, Francia; siglo xxi editores, 1968.

LOBACH, Bernard:

Diseño Industrial. Barcelona, Gustavo Gili, 1981.

COREN, Stanley; WARD, Lawrence M; ENNS, James T.

Sensación y Percepción. 5ta Edición. México, D.F., 2000.

COSTA, Joan.

Diseñar para los Ojos. La paz, Bolivia; Grupo Design 2003

BROOKS A. Rodney

Cuerpos y máquinas. Barcelona, España, Ediciones B S.A, 2002

NEHMZOV, Ulrich.

Mobile Robotics: A Practical Introduction. Springer, 2000.

SEIG, J. M.

Introductory Robotics. Prentice Hall, 1992.

MIKELL P. Groover,

ROBOTICA INDUSTRIAL, Mc GrawHill.

Tim C. Lueth, Thomas Laengle, Gerd Herzog, Eva Stopp, Ulrich Rembold ·

KANTRA: Human-Machine Interaction for Intelligent Robots Using Natural Language. Juni 1994

FREEDMAN, David H.

Los Hacedores de cerebros, Andres Bello, 1995

Vilém Flusser. d.Herder

Los gestos: Fenomenología y Comunicación , 1994

FRTULIGER, Adrian.

Signos, símbolos, marcas, señales [elementos, morfología, representación, significación] *, Barcelona Gustavo Gili 1999
ABBAGNANNO, N. ·Diccionario de filosofía 1961

Jussi Suomela and Aarne Halme

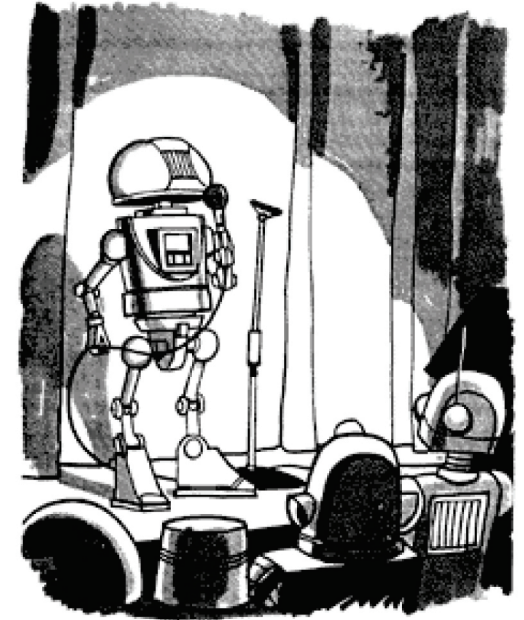
COGNITIVE HUMAN MACHINE INTERFACE OF WORKPARTNER ROBOT ·Automation Technology Laboratory Helsinki University of Technology, Finland

Lühr Sierra, Daniel Vicente

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA ROBÓTICO MÓVIL ·memoria para optar al título de ingeniero civil electricista, Santiago de Chile, enero 2004

Búsqueda de referentes y características en www.androidsworld.com

Visitas al Laboratorio de Robótica de la Universidad de Chile. Santiago, Chile



Creditos Memoria

Diseño y Edición

Claudio Cruz

Textos

Claudio Cruz

Ilustraciones

Claudio Cruz, Sebastián Fábrega, Alexander Zahlhaas, Nicolás Parraguéz, Andrea Caroca.

Digitalización

Claudio Cruz, Daniel Herrera

Desarrollo Ingeniería

Daniel Lühr, Claudio Jarufe, DIE Universidad de Chile

Fotografía

Claudio Cruz, Sebastián Fábrega.

