

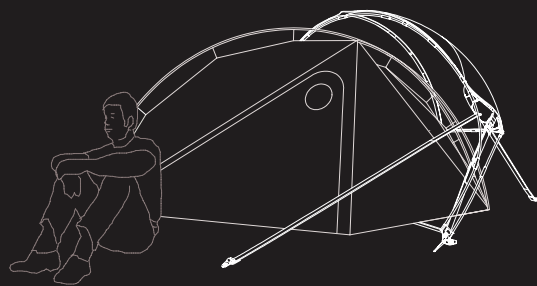
Parasol fotovoltaico para campismo

Diego Alatorre Guzmán



Parasol fotovoltaico para campismo | Diego Alatorre Guzmán

Diego Alatorre. Corina 111, A2. Del Carmen Coyoacán. CP 04100. México DF. +521 (55) 2755 5232



Junio 2010


CENTRO DE INVESTIGACIONES
DE DISEÑO INDUSTRIAL 
Facultad de Arquitectura UNAM

Junio 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Parasol fotovoltaico para campismo

“Tesis profesional para obtener el Título de Diseñador Industrial presenta:
Diego Alatorre Guzmán”

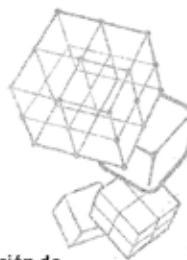
Con la dirección de: MDI Luis Equihua Zamora

y la asesoría de: DI José Luis Colín Vázquez, DI Adolfo Gutiérrez Nieto,
MD Daniel Gutiérrez Mejorada y DI María José Nieto Sánchez.

Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de mi autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra Institución Educativa.”Y autorizo a la UNAM para que publique este documento por los medios que juzgue pertinentes.



CENTRO DE INVESTIGACIONES
DE DISEÑO INDUSTRIAL 
Facultad de Arquitectura UNAM



Coordinador de Exámenes Profesionales
 Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP01 Certificado de aprobación de
 impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE ALATORRE GUZMAN DIEGO No. DE CUENTA 40300063
 NOMBRE DE LA TESIS PARASOL FOTOVOLTAICO PARA CAMPISMO

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día de de a las hrs.

ATENTAMENTE
 "POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
 Ciudad Universitaria, D.F. a 11 de junio de 2010

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE M.D.I. LUIS EQUIHUA ZAMORA	
VOCAL D.I. JOSE LUIS COLIN VAZQUEZ	
SECRETARIO D.I. ADOLFO GUTIERREZ NIETO	
PRIMER SUPLENTE D.M. DANIEL GUTIERREZ MEJORADA	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. MARIA JOSE NIETO SANCHEZ	

Ficha de trabajo

Este trabajo fue realizado entre 2009 y 2010 para obtener el título de Diseñador Industrial por el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial - FA - UNAM. Estuvo dirigido por Luis Equihua y asesorado por José Luis Colín, Adolfo Gutiérrez, Daniel Gutiérrez y María José Nieto.

Aparte ellos, consulté a los investigadores e ingenieros Arturo Morales del CINVESTAV y José Ortega Cruz del CIE UNAM sobre aspectos específicos relacionados con la tecnología fotovoltaica. José aparte fue uno de los maestros en el curso de "Diseño y Dimensionamiento de Sistemas Fotovoltaicos" que tomé en las instalaciones del CIE en Temixco.

La mayor parte de la investigación que sustenta este trabajo fue llevada a cabo en medios digitales como bases de datos, tiendas y catálogos *en línea* y páginas propias de fabricantes y de distribuidores de productos y tecnologías disponibles; estuvo enfocada sobre todo en cuanto a generación de energías alternativas se refiere.

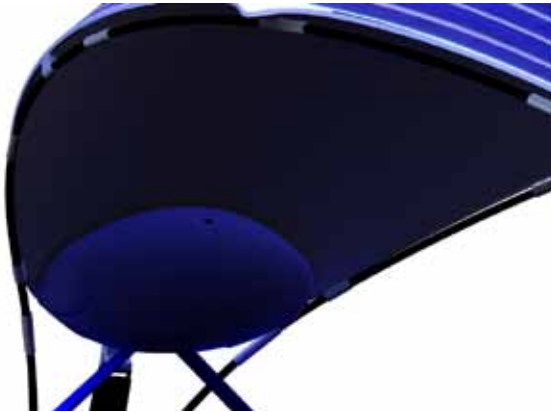
Busqué información sobre las tendencias, avances y aplicaciones de nuevas tecnologías que ofrezcan mejoras a los métodos y procesos de fabricación actuales.

Desarrollé modelos (físicos y virtuales), maquetas y prototipos para sondear la percepción de mercado, probar mecanismos, resistencias, volumetrías y proporciones.

El resultado expuesto aquí se encuentra todavía distante de ser un proyecto terminado puesto que existen una serie de consideraciones que han sido pasadas por alto debido a la lejanía y complicación que significan para mí en este momento. Con esto me refiero a especificidades tales como la cuantificación de los elementos eléctricos y electrónicos (cableado, motor y controladores) y el diseño de los elementos mecánicos como la caja reductora.

Sin embargo, son estos aspectos, junto con la construcción simuladores y prototipos los que deberán desarrollarse primordialmente en caso de que se pretenda dar seguimiento al proyecto.





Perfil de producto

BITLE fue diseñado para ser adquirido por personas allegadas al campismo. Con tendencia y capacidad de comprar artículos relacionados con sus actividades de recreación o profesionales.

Costará entre seis y novecientos dólares y se pondrá a la venta en tiendas de campismo virtuales como:

www.dscorp.com.mx

www.outdoortoolsmy.com

www.summitcampinggear.com

BITLE cuenta con una cubierta equipada con 1.9 m² de celdas fotovoltaicas flexibles Sanyo y un cargador de baterías AA integrado que mediante distintos adaptadores se pueden cargar una gran variedad de artículos electrónicos. Cuenta también con un sistema de orientabilidad que optimiza la captación de energía hasta en un 40% con respecto a los sistemas fotovoltaicos fijos.

La mayoría de los elementos serán producidos en México, exceptuando algunos componentes electrónicos que debido a la falta de desarrollo tecnológico en el país, tendrán que ser importados para su posterior integración a nivel nacional.

BITLE es plegable y ligero. Esto lo hace un artículo cómodamente transportable. Se puede armar y desarmar por una sola persona sin conocimientos especializados. Una vez armado cubre un área de hasta 3.5m² suficiente para albergar una tienda de campaña individual. Su interfaz es sencilla e intuitiva.

El parasol hace referencia a la naturaleza, siguiendo la lógica propia de los materiales utilizados y resaltando las cualidades estéticas singulares de estos.

Está inspirado en el exoesqueleto de los coleópteros; la cubierta fotovoltaica fue sugerida mediante el estudio del plegado de las alas de estos insectos. De ahí su nombre: BITLE que hace referencia al escarabajo.

Quiero agradecer a mi mamá y papá por su amor, su paciencia y su apoyo, especialmente durante estos últimos años que aún viviendo lejos, me han seguido soportando.

A Luis Equihua que siempre me motivó (y sigue motivando) para llevar mis proyectos hasta sus últimas consecuencias. A José Luis Colín que me mostró la importancia del conocimiento tecnológico, desde sus aspectos más básicos hasta los más específicos.

A Adolfo cuyos consejos me fueron básicos para acabar satisfactoriamente este trabajo, dándome siempre alternativas con un punto de vista amplio y dinámico.

A Daniel y a Maria José que aunque participaron sólo en la última parte del desarrollo de este proyecto, se tomaron la molestia de leerlo y corregirlo.

A Arturo Morales y José Ortega por sus comentarios y asesoría.

A Rodri, Perla, Andrea, Darío, Nadir, Diego, Taina y Anthoni que de alguna u otra manera me ayudaron en el proceso del proyecto y a Goyo, Aleister, Pancho, Pandris, Sebas, Alicia, Camilo, María y Ber, que lejos de ayudarme a acabar la tesis, fueron una válvula de escape para distraerme y divertirme.

“Los grandes problemas actuales de la humanidad: pobreza, sobre-población, enfermedades emergentes y calentamiento global, entre otros, no pueden ser tratados de manera independiente, pues cuando nos referimos a cada uno de estos retos, con seguridad tenemos que referirnos a alguno otro de ellos.

El reduccionismo que ha prevalecido para enfrentar los problemas mencionados, dividiendo al mundo en partes que se puedan manejar individualmente, ya no es suficiente. Las metodologías para administrar la economía, la industria y el medio ambiente están basadas en modelos estáticos y compartimentalizados. Sin embargo, los sistemas ecológicos e industriales que estamos tratando de manejar ahora están fuertemente acoplados y son sistemas dinámicos que operan muy lejos del equilibrio, además de que exhiben un comportamiento altamente caótico.

Por eso, en el futuro próximo será necesaria una metodología más integral (holista), tratando de evitar que se pierdan de vista las interconexiones existentes en el mundo real. Surgen así algunas recomendaciones para los gobiernos, directores de empresa y académicos cuando se enfrenten a los problemas del mundo moderno:

- Dar soluciones interdisciplinarias que sean integrales.
- Colaborar globalmente.
- Pensar en términos de Ciclos de Vida.
- Invertir en la sustentabilidad.”

- Arturo Morales Acevedo a través de <http://solar.cinvestav.mx/blogsolar/>

Índice

<i>I</i>	<i>Sustentación</i>	2
	Introducción	3
	Antecedentes	4
	Enfoque	4
	Objetivo	4
	Orden de Trabajo	5
	Perfil de Diseño del Producto	6

<i>II</i>	<i>Investigación</i>	8
	Diseño Sustentable	9
	Proyectos similares	10
	Objetos análogos	11
	Tecnologías adicionales	15

<i>III</i>	<i>Desarrollo</i>	16
	Concepto	17
	Prototipo de penetración de mercado	19
	Primeras propuestas.	32

<i>IV</i>	<i>Resultados</i>	38
	Sistema	40
	Elementos y componentes	44
	Diseño de imagen.	50
	Memoria Descriptiva	52
	Planos	57
	Conclusión	81

<i>V</i>	<i>Anexos</i>	82
	Sistema Solar Fotovoltaico	83
	Tecnologías Adicionales	88
	Resultados de la Encuesta	89
	Bibliografía.	93

I **Sustentación**

Introducción

El sol es el más importante proveedor de energía en la Tierra. Sin él no sería posible la vida en nuestro planeta. Las materias primas de energía fósiles como petróleo, gas y carbón, que se extraen en grandes volúmenes, son también un depósito de energía solar de antaño. A causa del desarrollo técnico y de la "sed de energía" estos depósitos de energía se han ido acabando.

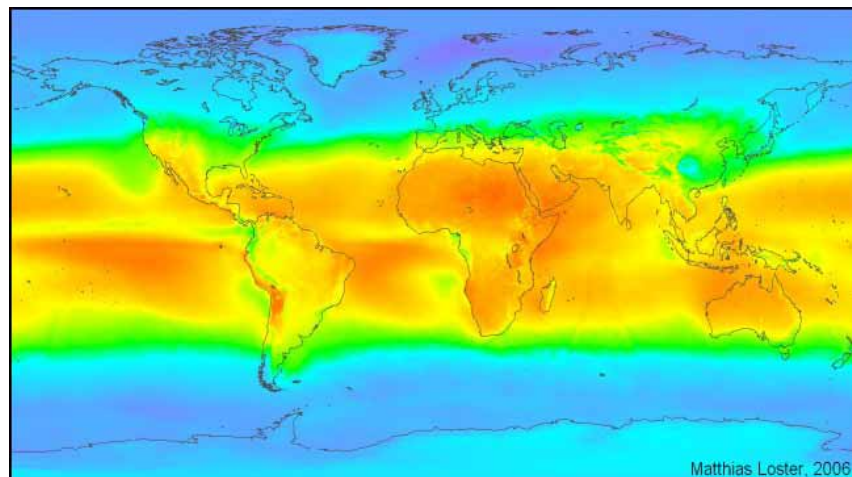
De ahí la inminente necesidad de buscar un reemplazo de los combustibles fósiles por alguna alternativa.

Esta búsqueda se ha vuelto más intensa como respuesta a los cada vez más frecuentes y agresivos fenómenos naturales consecuencia del cambio climático y la devastación tan abrupta e insustentable de los recursos naturales que se ha venido dando sobre todo en la última década.

Una solución posible es el aprovechamiento de fuentes de energía renovables, como la energía luminosa, la eólica, la hidroeléctrica, la biomasa y la de las olas y corrientes marinas, todas ellas de origen solar.

La energía solar luminosa se presenta como más fiable y con mayores posibilidades de aprovechamiento debido a la alta velocidad a la que viaja, al bajo índice de refracción que tiene y a la relativa alta eficiencia de la tecnología de captación que existe actualmente. Esta energía puede incluso sustituir a las actuales fuentes de energía a través plantas de captación de solar, capaces de satisfacer las necesidades existentes de calefacción, electricidad y movilidad mediante una energía abundante, limpia, renovable y libre de residuos contaminantes.

Recurso solar disponible mundialmente



0 50 100 150 200 250 300 350 W/m^2

Antecedentes

La proliferación de nuevas tecnologías de captación de energía solar y generación de electricidad posibilita la existencia de objetos cada vez más eficaces que satisfacen las necesidades del usuario causando cada vez menor impacto ambiental.

Esto se puede traducir en la creación de productos que responden a un nuevo nicho de mercado, en donde la eficiencia y el bajo impacto ecológico se vuelven factores clave en la conceptualización del objeto, generando productos coherentes con su ciclo de vida, es decir, desde los procesos y materiales utilizados para su producción hasta la pre-visualización de posibles alternativas para su deshecho.

Enfoque

Planteo un trabajo orientado hacia el desarrollo de artículos y actividades que inciten a la creación y fortalecimiento de una cultura de la sustentabilidad, priorizando la eficacia de la tecnología utilizada y la utilización de materiales y procesos que con un mínimo impacto ambiental.

Objetivo

Desarrollo de un objeto liviano y portátil que a través de una estructura plegable y mediante celdas fotovoltaicas cumpla con las siguientes funciones:

- generar energía eléctrica a partir de la energía solar luminosa,
- almacenar tal energía y
- distribuir la energía a diversos aparatos mediante distintos adaptadores.

Esta estructura también deberá crear una sombra para proteger al usuario y sus aparatos de la intensidad de la luz solar.



Orden de Trabajo

Descripción

El sistema estará integrado por una superficie que, colocada entre el sol y el usuario, creará sombra necesaria para protegerlo de los rayos del sol. Sobre la superficie estará instalada una serie de módulos fotovoltaicos que generarán electricidad a partir de la luz del sol. La energía captada será regulada y almacenada en una batería.



Posteriormente, mediante distintos adaptadores, se podrá hacer uso de la energía disponible, pudiendo ser utilizada para cargar baterías recargables de celulares, equipos mp3, cámaras fotográficas, consolas portátiles, bocinas, lámparas, geolocalizadores, etcétera.

Pertinencia

El desarrollo de este proyecto tendrá como objetivo primordial crear de un objeto eficiente, coherente con los principios del diseño sustentable, de bajo impacto ecológico, versátil y que otorgue la posibilidad de tener electricidad e iluminación en zonas que no cuenten con acceso a la red eléctrica convencional. Dado el elevado número de usuarios que, potencialmente, podrían beneficiarse del sistema, se prevé que éste tenga especial interés para fabricantes y empresarios.

Certidumbre

El interés general por utilizar procesos, productos y canales de distribución cada vez más eficientes y respaldado por el avance tecnológico en energías alternativas abre nuevas oportunidades para el diseño y con ello la posibilidad de generar productos innovadores acordes con el principio de compromiso ecológico y social.

Complejidad

La investigación abarcará la exploración de diferentes tecnologías para la generación de energía a través de celdas fotovoltaicas, así como su acumulación. Se abarcarán también los aspectos productivos y de manufactura partiendo de la problemática actual existente, analizando diferentes alternativas de materiales, según sus características físicas y su huella ecológica. Estas características junto con las necesidades y capacidades del usuario, serán el hilo conductor del proyecto, determinando y acotando el resto de las características del sistema (funcionalidad, ergonomía y estética).

Alcance

Comenzaré por el análisis de las necesidades y requerimientos del usuario; posteriormente abordaré la definición conceptual del objeto, pasando por bocetos y diagramas de las primeras propuestas. Elaboraré modelos, simuladores y prototipos para probar los aspectos funcionales planteados teóricamente y finalmente planos técnicos, despieces y tablas de especificaciones con el fin de delimitar los elementos diseñados.

Perfil de Diseño del Producto

Aspectos generales

Plantea el diseño de un objeto con capacidad para generar electricidad a partir de energía solar mediante el uso de células fotovoltaicas. El mismo deberá almacenar cierta cantidad de la energía creada para que posteriormente el usuario pueda hacer uso de ella.

Deberá ser portátil y de fácil manejo para posibilitar su uso en lugares de difícil acceso y con disponibilidad nula o limitada a la red de electricidad convencional, por ejemplo zonas rurales, playas, parques o jardines.

El rendimiento y la utilización de procesos y materiales social y ecológicamente sustentables serán los hilos conductores del proyecto.

Aspectos de mercado

El objeto deberá satisfacer las necesidades de personas allegadas al campismo. Individuos acostumbrados a detenerse, pernoctar y vivir o trabajar temporalmente en el campo, montaña o playa, en contacto con la naturaleza y con un interés especial en la conservación de los recursos naturales.

Los usuarios del parasol serán jóvenes de entre 20 y 40 años, miembro de una familia con ingresos mensuales por arriba de los 30,000 pesos mensuales. Serán generalmente personas con la tendencia y la capacidad de comprar artículos relacionados con sus actividades de recreación o profesionales (desde botes de pesca o pequeñas lanchas, casas de campaña, cañas de pescar, colchonetas inflables, sleeping bags, parrillas eléctricas o artículos electrónicos como GPS, cámaras fotográficas y de video, reproductores de mp3, linternas recargables, bocinas inalámbricas, etcétera).

El parasol podrá ser adquirido también por pequeñas o medianas empresas con participación en proyectos que impliquen la instalación de campamentos rurales tales como estudios ecológicos, labores de reforestación o inventarios forestales o de fauna.

El producto estará a la venta en tiendas especializadas donde se consiguen artículos de campismo, costará entre seis y novecientos dólares.

La aceptación en el mercado estará fundada en la innovación propia del objeto y la connotación ecológica que sugiere.

Aspectos productivos

Como principio sustentable, se plantea que el producto sea producido en México dando preferencia al uso de tecnología y mano de obra y materias primas locales.

Sin embargo, debido al alto costo de la producción de las celdas solares, a la incipiente industria nacional y al poco apoyo del gobierno e instituciones privadas para fortalecerlas mediante investigación y desarrollo de tecnología nacional, actualmente en México no existen desarrolladores de tecnología fotovoltaica, por lo que todos los componentes relacionados con este aspecto tendrán que ser importados.

Planteo una producción e integración del resto de los componentes a nivel local, utilizando materiales y procesos que generen el menor impacto ecológico posible; la utilización de recursos naturales renovables, tales como madera, bambú, etcétera y desarrollados mediante procesos productivos respetuosos con el medio ambiente. Se deberán tener en cuenta que a mayor cantidad de insumos y procesos utilizados, la huella ecológica del proyecto será mayor.

Aspectos funcionales

El parasol deberá recolectar suficiente energía durante el día para poder cargar los diferentes aparatos utilizados durante los periodos de aislamiento de la red eléctrica convencional.

Deberá poder transportarse fácilmente y caber dentro de la cajuela de un automóvil compacto.

Deberá ser fácilmente desplegable para su utilización. De la misma manera, la limpieza y plegado podrá realizarse sin complicaciones por una sola persona.

El producto deberá ser resistente a factores ambientales como la humedad, las altas temperaturas, la radiación UV y la exposición a partículas de tierra o arena, para funcionar en lugares como la playa o el desierto.

El objeto no deberá contar con intersticios donde se puedan almacenar residuos como tierra o arena simplificando así la limpieza del producto y evitando el desgaste excesivo.

Aspectos ergonómicos

Debido al planteamiento conceptual del proyecto, el objeto será usado fuera de casa, en zonas rurales, playas, parques o jardines, por lo que lo el primer contacto del usuario con el parasol será al transportarlo desde el lugar donde permanezca guardado hasta el lugar donde será montado. Por esta razón el objeto plegado deberá ser fácilmente transportable por un adulto de talla mediana (160-165 cm) independientemente del sexo.

El peso del parasol no deberá sobrepasar los 10 Kilogramos.

El desplegado y plegado del objeto se deberá poder realizar

por una sola persona sin necesidad de conocimientos especializados sobre el armado de sombrillas y sin poner en riesgo su integridad física, es decir, deberá ser mediante un mecanismo simple e intuitivo, sin que el usuario o alguno de sus miembros corran el riesgo de lastimarse al momento de operarlo.

Aspectos estéticos

Los códigos visuales estéticos del producto estarán definidos en función de su connotación amigable con el medio ambiente, por lo que sus cualidades físicas estarán determinadas por una serie de factores referentes a la concepción sustentable del objeto.

Deberá percibirse como un objeto funcional, lógico y durable, que no desecharemos pronto. Sus formas deberán ser puras y contemporáneas, haciendo referencia a la naturaleza y siempre siguiendo la lógica propia del material, resaltando las cualidades estéticas singulares de la materia prima.



II Investigación

Principios del Diseño Sustentable

A lo largo del tiempo, específicamente durante las últimas dos décadas, se han desarrollado un gran número de principios, directrices, prácticas y características necesarias para generar un diseño racionalmente sustentable, amigable con el medio ambiente y de bajo impacto ecológico.

Entre ellas, William McDonough y Michael Braungart presentaron en la Expo 2000 en Hanover un postulado realizado por ellos mismos en 1992, señalando los elementos que necesitan contemplarse en los proyectos de diseño en general (urbano, arquitectónico, industrial, etc.) que pretendan pre visualizar sus consecuencias medioambientales, sus efectos en la sustentabilidad del desarrollo, así como su impacto general dentro de la sociedad. Enunciaron así nueve consejos básicos:

1. Defiende el derecho de la humanidad y la naturaleza a coexistir de un modo saludable, diverso, sostenible, y de apoyo mutuo.
2. Reconoce la interdependencia: los elementos del diseño humano interactúan con el mundo natural a la vez que dependen de él, con amplias y diversas implicaciones a todas las escalas. Amplía tus consideraciones sobre el diseño para reconocer incluso los efectos más lejanos.
3. Respeta las relaciones entre el espíritu y la materia. Considera todos los aspectos de los asentamientos humanos, incluyendo la comunidad, la vivienda, la industria y el comercio, en términos de las conexiones existentes y cambiantes entre la conciencia espiritual y material.
4. Acepta la responsabilidad por las consecuencias que tiene el diseño sobre el bienestar humano, la viabilidad de los sistemas naturales y su derecho a coexistir.
5. Crea objetos seguros y con valor a largo plazo. Evita cargar a las futuras generaciones con la necesidad de mantener o vigilar peligros potenciales derivados de productos y procesos que se han diseñado de manera despreocupada en la actualidad.
6. Elimina el concepto de residuo. Evalúa y optimiza el ciclo de vida completo de los productos y procesos, para aproximarte al estado de los sistemas naturales en los que no se producen desechos.
7. Confía en los flujos naturales de energía. Los diseños humanos deberían obtener su fuerza creativa del flujo permanente de energía del sol, igual que hacen los sistemas vivos. Incorpora esta energía en tus diseños de manera eficiente y segura para que se haga de ella un uso responsable.
8. Comprende las limitaciones del diseño. Ninguna creación humana dura eternamente y el diseño no resuelve todos los problemas. Aquellos que crean y planifican deberían practicar la humildad ante el ejemplo de la naturaleza. Trata la naturaleza como modelo y consejera, no como un inconveniente a evitar o controlar.
9. Busca la mejora constante compartiendo el conocimiento. Fomenta una comunicación abierta y directa entre colegas, jefes, constructores y usuarios, para enlazar las consideraciones de sustentabilidad a largo plazo con la responsabilidad ética, y restablecer la relación integral entre los procesos naturales y la actividad humana.

A estas directrices nos alineamos con el fin de desarrollar el proyecto de manera responsable.

Proyectos Similares



<http://www.ecoinnovationlab.com/ppw/52-veil-solar-shade>

Sombra Solar VEIL

Desarrollado por el diseñador australiano Büro North en colaboración con el Victorian Eco-Innovation Lab.

El proyecto consta de una sombrilla para áreas públicas como escuelas o institutos.

El parasol puede ser girado por los propios usuarios para tener un mayor ángulo de incidencia solar, optimizando la captación de energía que se muestra mediante un display de LEDs.

Parasolar

Desarrollado por el diseñador israelita Oded Shore.

El proyecto consta de una sombrilla con celdas fotovoltaicas que cargan una batería instalada en la base.

Plantea la compatibilidad para cargar aparatos que funcionan con 12 volts o mediante conexión USB.

A pesar de la complejidad del concepto, no soluciona los aspectos de plegabilidad de las celdas solares.



<http://www.core77.com/competitions/GreenerGadgets/projects/4336/>



<http://newsroom.orange.co.uk/2009/06/22/orange-pitches-glastonbury-solar-concept-tent/>

Tienda de campaña fotovoltaica

Consistente en una tienda de campaña que aprovecha la energía solar mediante paneles desplegables.

Dispone del sistema de detección "glo-cation", con el que los campistas podrán identificar la ubicación de la tienda enviando un sms para que una iluminación ayude a identificarla.

Cuenta con un centro de control inalámbrico situado dentro de la tienda para indicar la cantidad de energía almacenada y consumida, y dar conexión wifi a internet.

En una bolsa, y sin necesidad de cargadores, todos los dispositivos móviles pueden ser recargados, por inducción magnética.

Objetos Análogos

Cargador de emergencia

Funciona con una pila AA o batería recargable NI-MH del mismo tamaño.

Incluye 4 conectores: Nokia, Motorola, Sony w, LG, mp3, mp4 y otros dispositivos que carguen por Mini USB

Proporciona una carga de hasta 2 horas en uso (cada vez que lo cargas) y 4 días en stand by.

Maxima corriente de carga: 310 mA

7cm de alto x 2 cm de diámetro

Precio: \$70 M.N.



<http://www.regaletes.com/cargador-pila-para-movil-p-730.html>



<http://tec.nologia.com/2008/11/27/cargador-solar-para-telefonos-moviles-freeloader/>

Freeloader

Utiliza energía solar vía paneles fotovoltaicos o puede ser recargado mediante un cable USB desde cualquier computadora.

Con la batería llena puede abastecer de energía un iPod por 18 horas, un celular por 44, un PSP por 2.5, un PDA por 22 horas.

Cuenta con una cubierta de aluminio resistente y estilizada.

Cargador solar para celular

Nokia, Samsung, Sony Ericson, PDA's (palms), cámaras digitales, mp3, mp4 y cualquier otro dispositivo que tenga entrada USB y/o mini USB

Voltaje: 5.5V

Corriente de entrada: 0.8A

Corriente de salida 1A

Batería interna del tipo polímero de alta capacidad: 1350mAh

Tiempo de carga: 60 minutos

Precio: \$ 300 M.N.



http://www.adoos.com.mx/post/7445075/cargador_solar_para_celular_universal



<http://www.goodcommonsense.net/voqe.html>

Bolso fotovoltaico

Carga una batería de laptop, celular y otros artículos electrónicos de mano. Genera hasta 14.7 watts.

Cuenta con un marco de aluminio cubierto con Poliuretano resistente a los rayos UV.

Textiles de uso rudo y ligero, resistentes al agua, hechos de PET reciclado de botellas de refresco.

El cargador se conecta a los diversos aparatos vía USB o mediante u cargador de coche.

Precio \$499 USD

Cargador solar

Panel solar 5V, 100mA

Pila Li-ion capacidad 1350mAh

Salida DC5.5V, 350-800mA

Protección switch para prevenir la descarga de los gadgets

Trae adaptadores para sony ericsson nokia motorola ipod y mini usb.

Precio: \$ 225 M.N.



<http://www.export-forum.com/china/solar-devices/solar-chargers.htm>

Cargador solar universal

Batería: Li-ion

Resistencia: 12000mAh

Voltaje de salida: 5V, 9V, 16V, 19V, 22V

Corriente de salida: 5V/500mAh, 9V/1000mAh, 16V/3000mAh, 19V/3000mAh, 22V/3000mAh

Potencia máxima de salida: 60W

Pantalla LCD con luz de fondo

Tamaño del panel solar: 12.0 x 9.0 cm

Tamaño: 16.5 x 10.5 x 2.5 cm.

Su precio es de \$89 USD



http://gadget.brandoo.com/universal-solar-charger-solar-60w-power-supply_p00996c061d001.html

Productos PowerFilm ©



PowerFilm es una empresa que se dedica al desarrollo y producción de celdas solares de película delgada. Cuenta con tres líneas diferentes en donde se desarrollan artículos para fabricantes de equipo original (OEM), cuestiones militares o listos para ser usados por el usuario común.

Dos de sus aplicaciones más novedosas son el desarrollo de celdas solares portátiles, ligeras y flexibles:

- doblables: para expediciones al aire libre
- enrollables: a prueba de agua

Entre sus productos, podemos encontrar varias tiendas que se pueden entre-conectar para aumentar la potencia de salida.

Estas cuentan con un sistema de balance que almacena y convierte la energía de los refugios. Tiene múltiples aplicaciones desde iluminación y ventilación hasta radios, GPS, celulares o laptops.

Pueden llegar a generar hasta dos kilowatt de potencia tras un trabajo de cinco horas de instalación.

Gracias al uso de estas tiendas, se reduce la dependencia de generadores de combustión que son ruidosos y requieren de un constante suministro de gasolina.



Compacto, ligero y durable, el cargador solar plegable USB + AA PowerFilm es ideal para el uso diario. Carga la mayoría de los aparatos USB en cuatro horas de máxima insolación y dos baterías AA en 3 1/3 horas o cuatro AA en 6 2/3.

Cuenta con luces de sondeo de carga. Las celdas solares están integradas directamente en el tejido haciendo el cargador muy ligero.

Modelo	Voltaje (Volts)	Corriente (Amperes)	Peso (onzas)	Tamaño plegado (mm)	Tamaño total (mm)	Voltaje de carga USB	Corriente de carga USB
Cargador Solar AA	3.6	0.6	7.9	140 x 85 x 35	140 x 800	-	-
Cargador Solar USB + AA	3.6	0.6	4.9	83 x 140 x 35	620 x 140	5.0	1.0

Los paneles solares PowerFilm® son totalmente enrollables, están integrados de tal manera que no contienen piezas frágiles. Fabricados con silicón, no contiene Cadmio. El calor del sol no lo daña.



Modelo	Voltaje (Volts)	Corriente (Amperes)	Peso (Kg)	Tamaño plegado (mm)	Tamaño total (mm)
AA R7 (7 watts)	15.4	.45	.269	368.3 x 101.6	584.2 x 368.3
AA R14 (14 watts)	15.4	.9	.445	368.3 x 101.6	1066.8 x 368.3
AA R21 (21 watts)	15.4	1.35	.644	368.3 x 101.6	1543.05 x 368.3
AA R28 (28 watts)	15.4	1.8	.816	368.3 x 101.6	2025.6 x 368.3



Diseñado para quien necesita energía portátil y ligera para cargar laptops, celulares, GPSs y más, el cargador solar plegable PowerFilm satisface a la mayoría de los cargadores mediante adaptadores accesorios. El cargador solar plegable es ligero, compacto y resistente a la intemperie.

Modelo	Voltaje (Volts)	Corriente (Amperes)	Peso (Kg)	Tamaño plegado (mm)	Tamaño total (mm)
F15-300N (5 watts)	15.4	.3	0.16	261 x 85 x 26	620 x 261
F15-600 (10 watts)	15.4	.6	0.33	267 x 89 x 33	602 x 533
F15-1200 (20 watts)	15.4	1.2	0.58	279 x 165 x 26	762 x 805
F15-1800 (30 watts)	15.4	1.8	0.80	279 x 241 x 26	1049 x 805
F15-3600 (60 watts)	15.4	3.6	1.45	279 x 241 x 51	1499 x 1092

Tecnologías Adicionales



<http://www.idaptweb.com/>

IDAPT

La base cuenta con tres espacios para las clavijas que se pueden retirar y colocar manualmente.

En total hay 12 clavijas diferentes que hacen la base compatible con un gran número de aparatos, desde mini USB hasta iPod y celulares.

La placa, junto con 4 clavijas a elección, cuesta 50 euros, y cada clavija aparte sale por unos 8 euros.

La tecnología es simple y poco innovadora ya que funciona como un multi-contactos en el que hay que comprar adaptadores específicos para cada aparato que se quiera recargar.

Wildcharge

Funciona por medio de un adaptador específico para cada aparato que conecta por medio de unos pines metálicos el aparato que se quiera recargar a la base.

Soluciona sólo de manera parcialmente la inalámbricidad de la recarga puesto que únicamente existen adaptadores para un número limitado de aparatos.

Su precio será de 60 dólares (unos 44 euros) y cada adaptador costará 35 dólares (unos 26 euros).



<http://www.wildcharge.com/>



www.powermatusa.com

Powermat

Powermat carga simultáneamente e inalámbricamente diferentes *gadgets* incluyendo iPods, iPhones, Blackberry y demás teléfonos celulares, unidades GPS, consolas de juegos manuales, laptops y más.

Funciona mediante inducción magnética combinada con tecnología propia.

Aunque actualmente se necesitan adaptadores específicos para cada aparato, es probable que en un futuro próximo ciertos aparatos cuenten con la tecnología necesaria para captar la energía que la base proporciona desde su concepción original.

III Desarrollo

Concepto (Parasol)

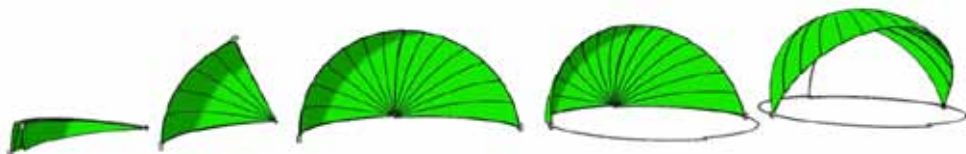


Generé tres conceptos iniciales, otorgando a cada uno de ellos consideraciones específicas diferenciadas.

a) Con estructura de abanico



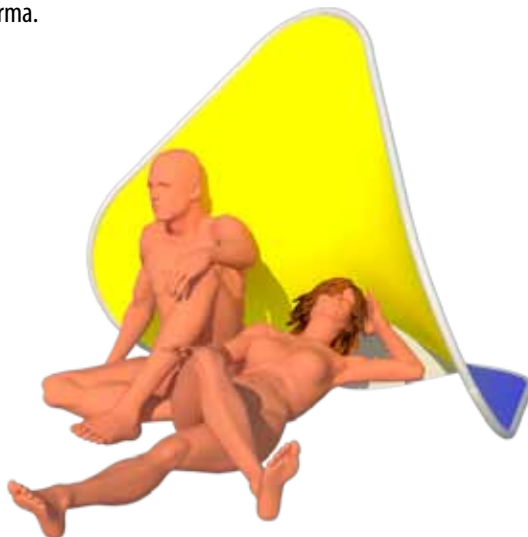
Este concepto genera un parasol altamente plegable por medio de una estructura similar a la de un abanico y con extensiones telescópicas que permiten la orientación de la cubierta hacia el sol, haciendo que la incidencia solar sobre ella sea mayor, potenciando la eficiencia de las celdas solares.



b) Mediente flejes



Se crea un parasol altamente plegable mediante un proceso muy simple e intuitivo utilizando un sistema estructural similar al de los paneles de sombreado que se adhieren a las ventanas de los vehículos con ventosas, en donde un fleje de acero templado se tensa mediante un tejido que le da la forma.



b) Sombrilla



El tercer concepto retoma el ícono de la sombrilla, en el que una serie de películas flexibles se apoyan sobre un mástil. La cubierta se abate por medio de unos brazos que se doblan y la colocan paralela al bastón que la sostienen. Es un mecanismo relativamente sencillo pero sobre todo popularmente conocido.



Prototipo de penetración de mercado

Procedí a sondear la aceptación del concepto básico: parasol fotovoltaico. Para esto diseñé un prototipo de función crítica y una encuesta.

El prototipo fue construido mediante la utilización de una sombrilla común y corriente a la cual le incorporaré un par de cargadores de emergencia: un cargador de iPods y otro para celulares con cinco adaptadores diferentes, similar al que incluí en la sección de Artículos Análogos.

Seleccioné aleatoriamente dentro del campus de la UNAM a 37 jóvenes de entre 18 y 24 años, a los que les describí el objetivo general del proyecto, les mostré con el simulador la capacidad del parasol de recargar ciertos aparatos eléctricos y les expliqué los tres conceptos generados hasta entonces. Posteriormente llenaron un cuestionario sobre su apreciación del proyecto.



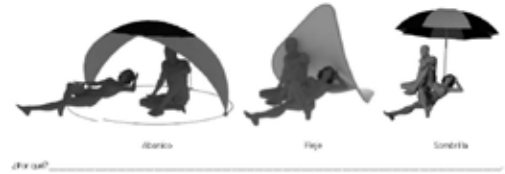
¿Cuál te parece el concepto?
 (1) Muy atractivo (2) atractivo (3) neutro (4) poco atractivo (5) no atractivo

¿Cuál es el lugar más recomendable?
 (1) Playa (2) Parque (3) Jardín (4) Plaza (5) Campes

¿Cuál es el objeto más importante?
 (1) Eficiencia (2) Sustentabilidad (3) Portabilidad

¿Cuál es el objeto más importante?
 (1) Celular (2) iPod (3) Laptop (4) Otros

De los siguientes conceptos, ¿cuál te parece más atractivo?
 (1) Rendimiento (2) Novedoso (3) Atractivo (4) Precio (5) Abanico



Basándome en los resultados obtenidos gracias a la encuesta, puedo establecer que:

- el grado de aceptación del concepto básico es óptimo puesto que el 52% de la población encuestada opinó que el concepto les parecía atractivo y 45% opinó que novedoso,




- el lugar recomendable para la utilización de dicho objeto sería en lugares abiertos, siendo la playa el lugar señalado como ideal por el 38%,

- existe una inquietud generalizada por el rendimiento de la batería ya que el 47% de la población cree que es la cualidad más importante por encima de la eficiencia o la portabilidad,

- debido a la amplia abanico de opiniones obtenidas, la compatibilidad con distintos artefactos es primordial para la aceptación del producto, siendo el celular (23%) el objeto predilecto para ser recargado y la laptop o el ipod en segundo lugar con 20% cada uno,

- el área de insolación/sombra, la portabilidad y la simplicidad son factores determinante para el diseño del objeto, siendo las razones que más influyeron al momento de decidirse por un concepto específico.

Comparación conceptual

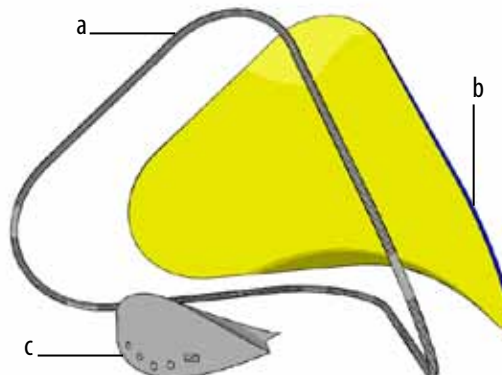
	Abanico	Fleje	Sombrilla
Tipo de estructura			
Pros	<ul style="list-style-type: none"> -Orientabilidad de la cubierta en función de la posición del sol -Amplia disminución del volumen cuando plegado -Amplia zona de sombra 	<ul style="list-style-type: none"> -Fácil de plegar y desplegar -Inexistencia de piezas móviles -Limpieza formal -Estructura ligera -Fácil mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> -Buena plegabilidad -Familiaridad con el ícono -Amplia zona de sombra
Contras	<ul style="list-style-type: none"> -Plegado y desplegado complejo -Ensamblaje, piezas móviles y telescópicas que dificultan el mantenimiento del objeto 	<ul style="list-style-type: none"> -Relativo poco espacio de sombra 	<ul style="list-style-type: none"> -Poca innovación formal

Basándome en la comparación tabulada de los atributos específicos de cada concepto opté por desarrollar más a fondo la propuesta del fleje.

Desarrollo conceptual

Sistemas:

- Fleje
- Cubierta
- Módulo de control



Fleje

Constituye la estructura principal del parasol. Está formado por una tira de chapa de acero templado que le da la flexibilidad necesaria para poder reducir su tamaño en una quinta parte y aún así mantener sus propiedades para regresar a su posición original. Funciona de manear similar los paneles de sombreado que se adhieren con ventosas a las ventanas de los automóviles.

A lo largo del fleje también corren unos cables que alimentan una serie de leds que se encuentran en la parte superior de la estructura, mismos que se pueden encender y apagar desde el módulo de control.

Cubierta

Cuando desplegado, la cubierta se mantiene tensa, envolviendo al fleje y dándole forma y rigidez al parasol. Por la parte exterior sostiene los paneles fotovoltaicos que absorben la energía solar. Su tamaño y posición determinan el área de sombra/insolación, factores claves en el desarrollo del proyecto.

Módulo de control

Alberga los circuitos electrónicos así como la batería y los enchufes para los adaptadores de corriente de los diferentes artículos con los que será compatible.

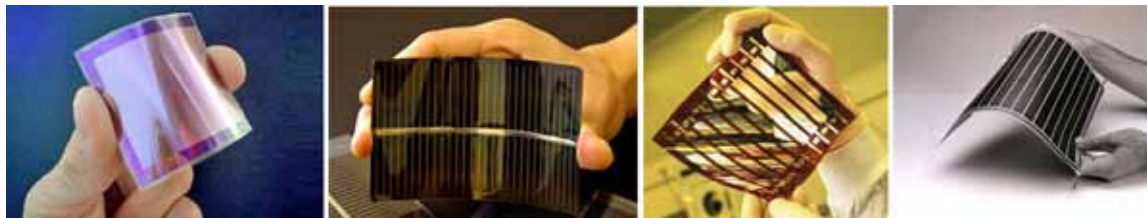
Primer simulador



Observaciones:

- El plegado del simulador es idóneo al disminuir significativamente el espacio ocupado.
- El área que ocupa el fleje plegado es de buen tamaño para albergar el módulo de control.

Flexibilidad de las celdas solares



Tras el análisis de las diferentes tecnologías de celdas fotovoltaicas, me di cuenta de que por más flexibles que sean actualmente, no cuentan con la elasticidad que requiere el tejido necesario para la cubierta. Por lo que descarté la idea de recurrir a una película fotovoltaica flexible como elemento estructural.

Segundo simulador

Por esta razón decidí realizar un segundo simulador con el que evaluaría la posibilidad de modular dentro de la cubierta una serie de paneles interconectados y que proporcionarían el insumo de energía necesario.



El resultado fue devastador al mostrar la ineficacia de dicho método debido principalmente a dos razones:

La primera, que el acomodo de dichos módulos dentro de la cubierta dificulta significativamente el plegado del fleje, lo cual podría ser remediado mediante la disminución del tamaño de dichos paneles, aunque esto significaría la reducción del área de insolación y con esto un menor aprovechamiento de la energía solar recibida por el objeto y,

La segunda, que el peso de los paneles vence la tensión de la cubierta, deformándola y contaminando la pureza de la forma del fleje.

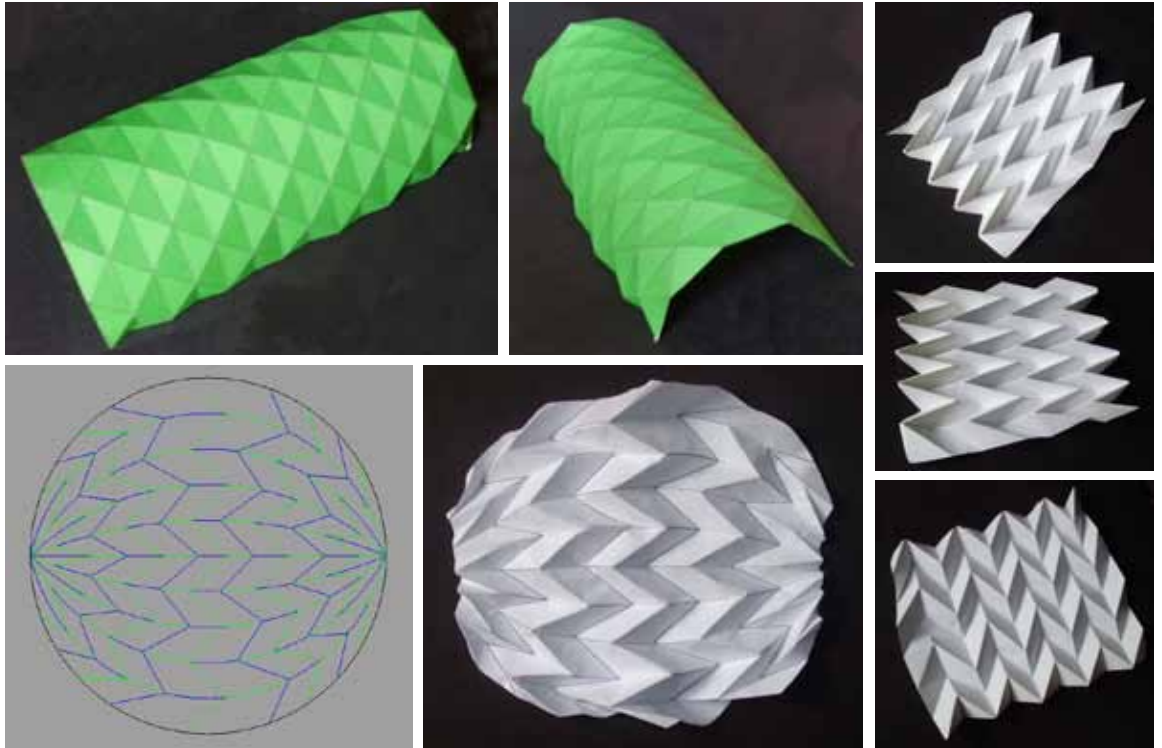


Por tales razones decidí reorientar el rumbo del proyecto y realizar nuevas búsquedas.

Segundo concepto (exploración geométrica)

Procedí a generar nuevos conceptos basados en las propiedades de plegabilidad y optimización del área de sombra/insolación, características primordiales del proyecto.

Estudí la utilización del origami como generación de patrones modulares plegables.



Maqueta de propuesta de plegado mediante ejes de giro



Exploración digital

El sistema está dividido en dos sub-sistemas diferentes. El primero y más importante, es la cubierta; este sub-sistema sostiene las celdas fotovoltaicas y a su vez es la superficie que genera la sombra bajo la cual se resguardan el usuario y los aparatos a recarga. Su plegabilidad facilita su transporte ya que al plantear un objeto para campismo, se asume que el uso del mismo no será en el hogar.

Este sub-sistema no deberá pesar más del 70% del peso total del objeto y deberá ser fácil de plegar y desplegar. Debido a que constituye la esencia del objeto, deberá también expresar las consideraciones sustentables expresadas anteriormente. Por ello se planteo una estructura modular armada a partir de diferentes piezas de bambú moldeado mediante prensas de calor. El bambú es recurso natural renovable y 100% biodegradable susceptible de cultivarse en el medio rural, con una gran adaptabilidad a distintos ecosistemas y sin excesivos requerimientos de mano de obra ni de insumos, lo cual lo hace un cultivo idóneo para la agricultura campesina de países como México, aparte de que posee propiedades físicas excepcionales (ligereza, estabilidad dimensional, dureza, flexibilidad, etcétera) que lo hacen un material de primera calidad.

El segundo sub-sistema es el centro de control. Contiene la batería que almacena la energía recabada por las celdas fotovoltaicas y los dispositivos (conectores, adaptadores e interruptores) necesarios para poner a disposición del usuario la energía acumulada así como el resto de funciones que resuelvan la interacción entre el objeto y el usuario, es decir la interface del producto.

Éste sistema deberá ser en primer lugar fácil de usar e intuitivo ya que es a través del cual el usuario hará uso del objeto. Su tamaño y peso, aunque determinantes para la portabilidad del objeto en general, dependerán enteramente de las cualidades de la batería a utilizar, por lo que sugiero el uso de baterías recargables de iones de litio que a la fecha son las más eficientes, ligeras y de menor toxicidad.



Tercer simulador



Conclusiones:

El tercer simulador sirvió para constatar los siguientes aspectos:

- la forma semi cónica brinda rigidez al desarrollo geométrico estructural,
- el mecanismo de armado de la cubierta se logra mediante la fijación de los módulos por sólo uno de los lados; permitiendo cierta flexibilidad de la estructura hacia un lado mientras que hacia el otro se tensa

Me di cuenta de la necesidad de generar módulos de diferentes tamaños para optimizar el armado.

Cubierta

Módulo de control

Cuarto simulador

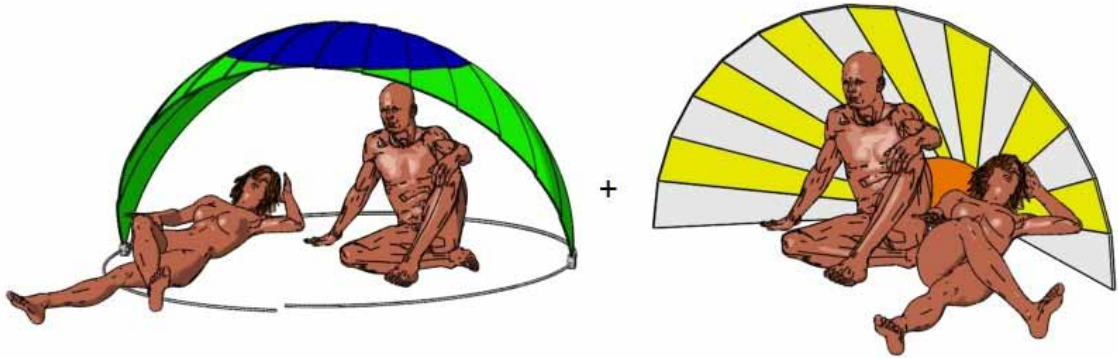


Conclusiones:

El simulador muestra cómo un correcto dimensionamiento de los paneles de la cubierta logra optimizar significativamente el plegado del parasol.

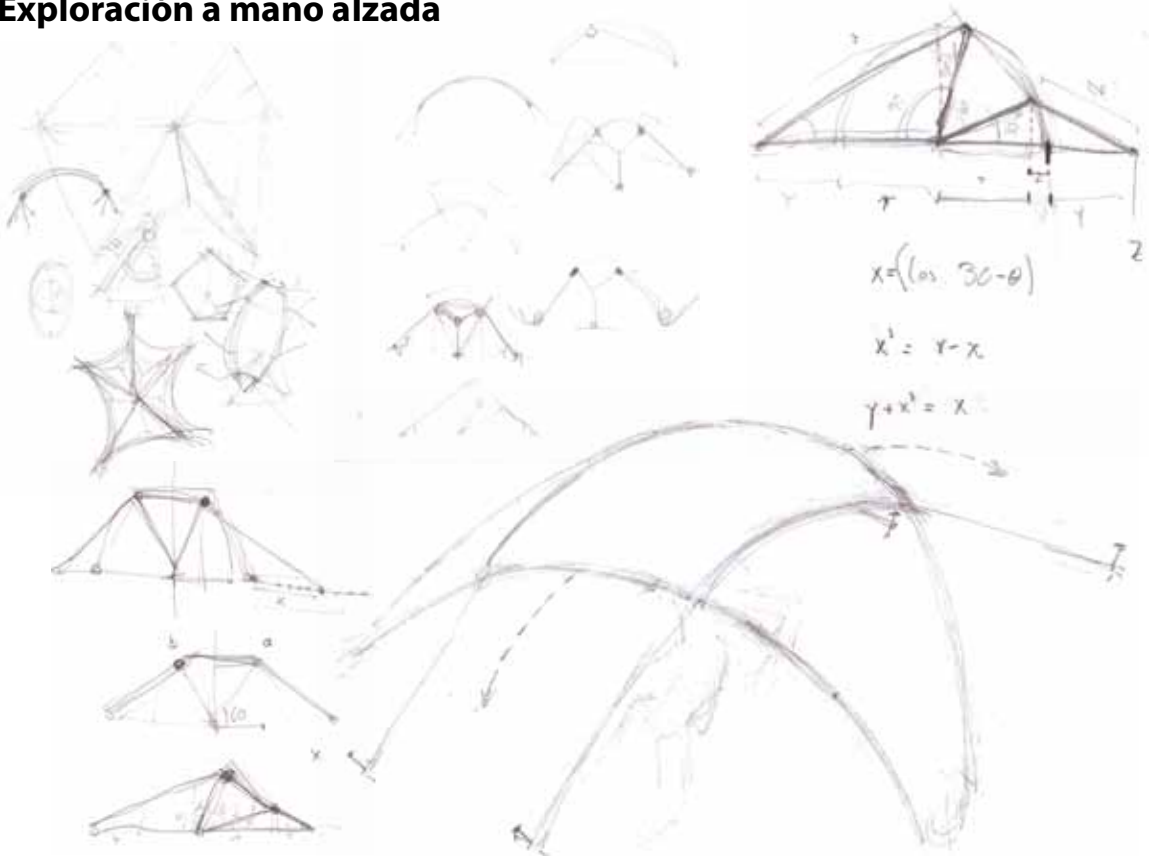
Se observa una relación proporcional entre el tamaño de la sombra y el del cuerpo tanto en términos del espacio interior disponible como del tamaño del objeto plegado, siendo lo suficientemente pequeño como para poder ser manipulado por una sola persona.

Sin embargo genera dudas acerca del aprovechamiento energético de la cubierta pues la estructura es fija y el ángulo de incidencia de los rayos solares de mayor intensidad no es necesariamente el óptimo.



orientabilidad de la cubierta + plegabilidad potenciada=
concepto ideal

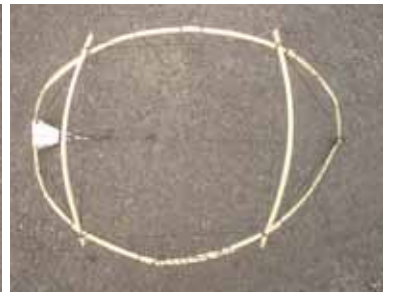
Exploración a mano alzada



Exploración digital



Maqueta volumétrica



Simulador de función crítica



La estructura del simulador consta de dos varillas de fibra de vidrio segmentadas y un listón que tensa las varillas dándole la forma semiesférica que caracteriza al concepto.



Dentro del toldo se colocan los travesaños que junto con la estructura principal dan cuerpo y rigidez al simulador



Por dentro de la estructura armada pasan un par de listones que fijos al suelo sostienen al simulador en la posición deseada.



Detalle de los ensambles:



Fotos del simulador armado y en diferentes posiciones:



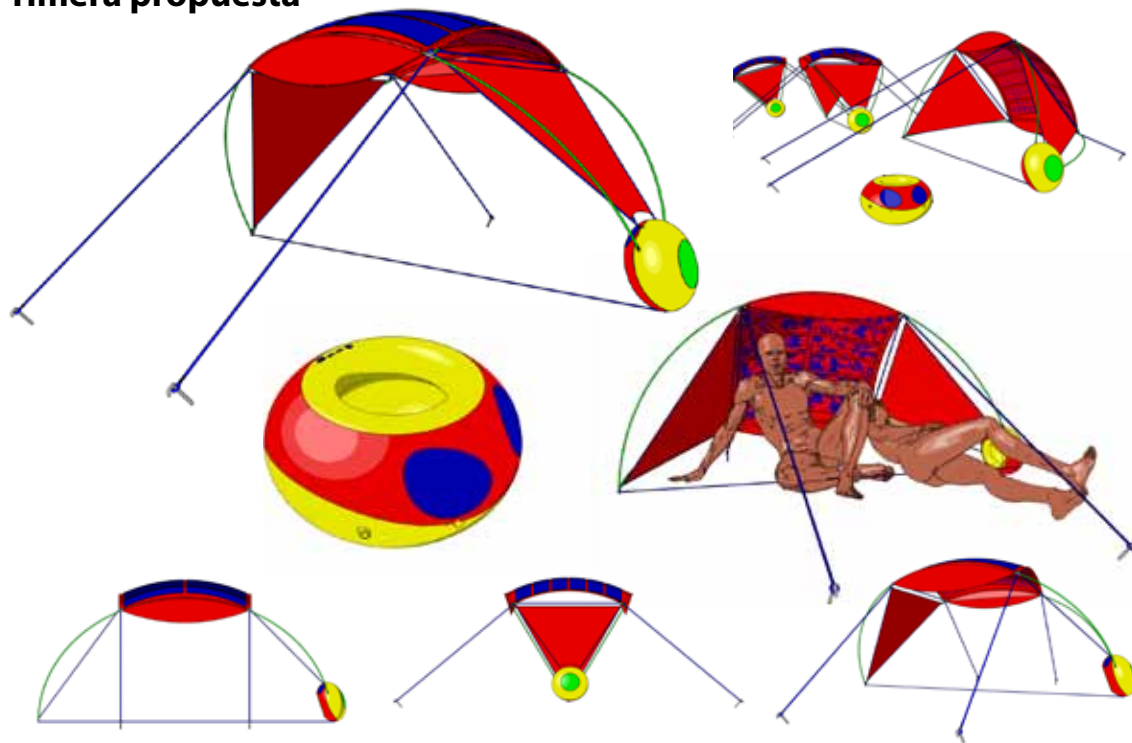
Con la construcción de este simulador demostré la efectividad y viabilidad de los sistemas de armado y fijación de la estructura.

Estando plegado, todos los elementos ocupan un volumen no mayor a los 1200 cm³ (1.2 litros) que una vez armados conforman una estructura orientable que cubre un área mayor a 1.2 m².

El armado del simulador es relativamente sencillo e intuitivo debido a su similitud con el proceso de armado de las tiendas de campaña convencionales y a los pocos elementos utilizados.

Primeras propuestas

Primera propuesta



Observaciones:

Planteo la utilización de una estructura tubular de fibra de vidrio. La estructura se tensa mediante un cordón inferior que le da la forma semi esférica.

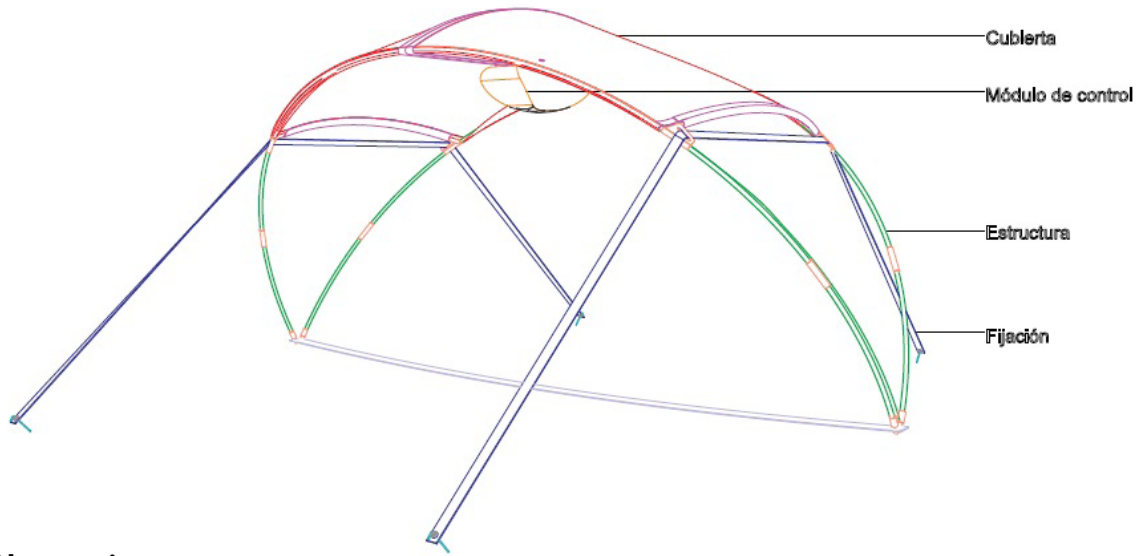
Sobre la estructura se tensa una lona que soporta las celdas solares. La estructura puede girar para que las celdas queden en posición perpendicular a los rayos solares. De esta manera se eleva la cantidad de insolación y por lo tanto se obtiene una mayor eficiencia energética.

En uno de los extremos se colocó el módulo de control. Funciona como eje de giro. Dentro del módulo de control se encontrarán las baterías recargables, los conectores y unas bocinas.

Desventajas:

El módulo de control está colocado en un lugar totalmente inadecuado. Debido a que es un sistema con distintos elementos eléctricos y electrónicos corre peligro al estar en constante contacto con el polvo y la humedad.

Segunda propuesta



Observaciones:

Dimensioné los diferentes sub sistemas para poder cuantificar las capacidades eléctricas del parasol fotovoltaico.

El toldo cubre un área de 1.2 metros cuadrados de los cuales 9625 cm² están recubiertos con celdas solares de silicio amorfo. El sistema fotovoltaico es capaz de generar 225 Watts-hora de energía eléctrica en un día.

Para almacenar la energía producida se necesitan 3 series de 10 baterías de ion-litio cilíndrica de 3,7v - 2000 mAh en paralelo. Las baterías estarán interconectadas y encapsuladas formando un cluster de 7.7x6.8x20cm.

El módulo lo he cambiado de lugar. Ahora se encuentra en la parte superior de la estructura.

El módulo de control fue redimensionado en función del volumen de los elementos estrictamente necesario a contener (baterías, bocinas y conectores).

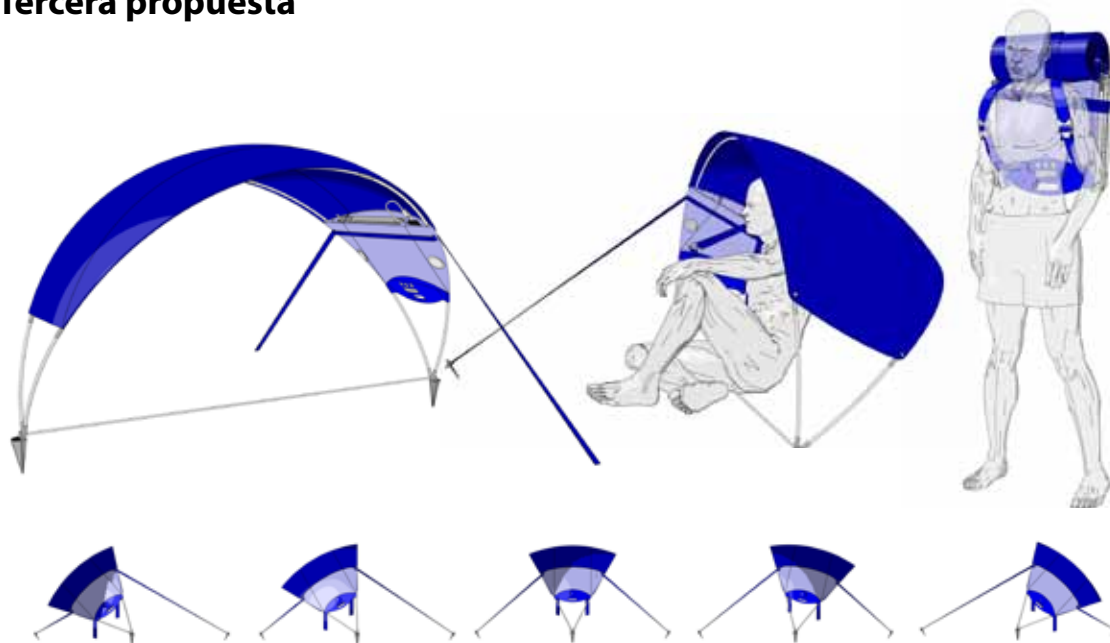
Desventajas:

La propuesta es una simple emulación del simulador previamente construido.

Faltan elementos a desarrollar:

- El método de anclaje del parasol al piso: hay que tomar en cuenta que el parasol podrá estar sujeto a corrientes de aire que podrían levantarlo en caso de que no esté bien sujeto.
- Un espacio para guardar los dispositivos electrónicos mientras no están siendo usados o están cargándose.
- El diseño del parasol deberá contemplar su uso y portabilidad cuando esté plegado.

Tercera propuesta



Observaciones:

En esta propuesta propongo incluir un espacio para sostener una computadora portátil y dos gadgets. Mantengo la utilización de bocinas y se plantea una primera propuesta de interfaz con el usuario.

Hago por primera vez un esbozo de fijación de la estructura al piso mediante un par de estacas que a la vez funcionan de eje de giro para poder orientarla al sol.

Especulo acerca de la utilización de un motor para permitir el giro autónomo de la estructura mediante la posibilidad de las celdas solares de funcionar como sensor fotosensible.

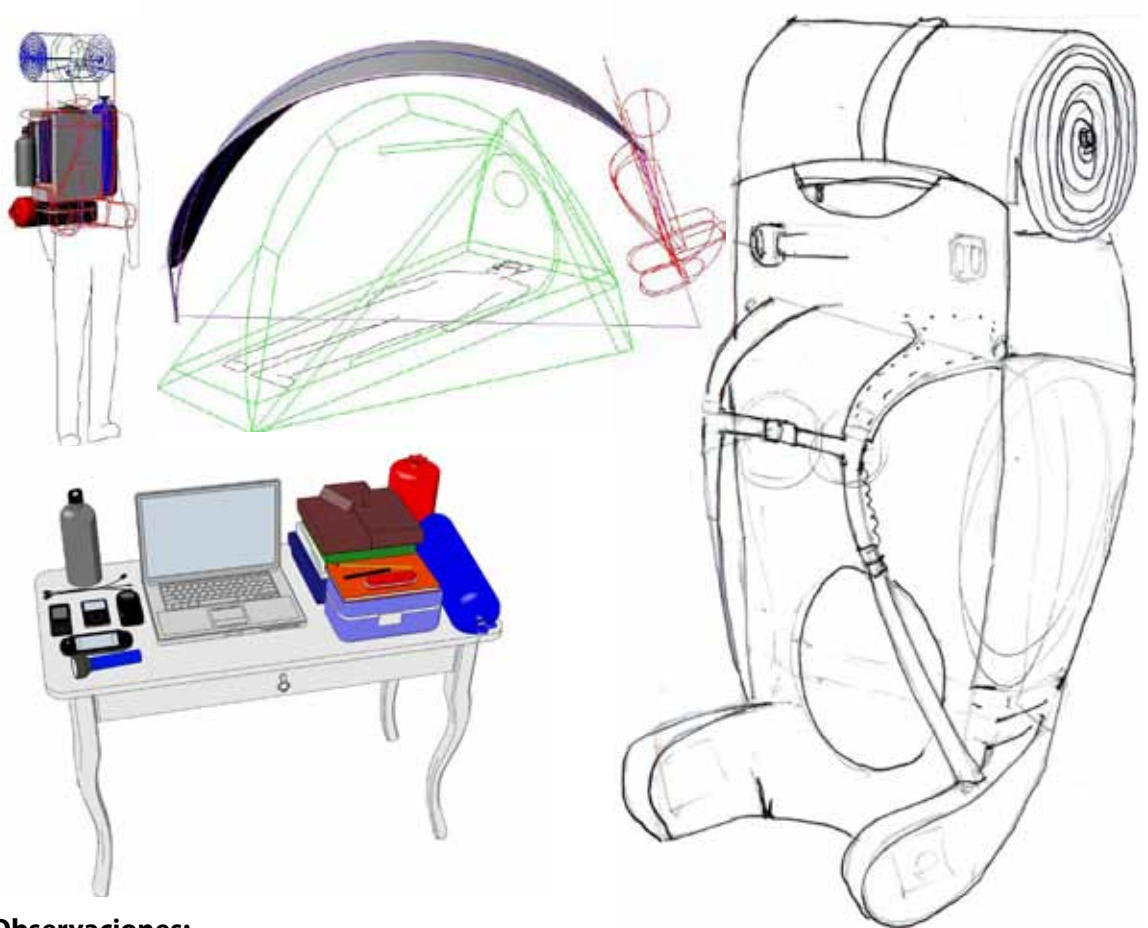
La inclusión del espacio para contener una laptop genera un volumen suficientemente grande como para poder ser un objeto fácilmente transportable. Por lo tanto se plantea la inclusión de un par de correas ajustables para poder cargarlo como a una mochila.

Desventajas:

Si analizamos al usuario campista nos damos cuenta de que generalmente cargan con más cosas que sus aparatos electrónicos. Esta mochila no permite la inclusión de otros objetos comúnmente usados por ellos: ropa, comida, herramientas de supervivencia, bolsa para dormir y/o tienda de campaña, agua, etc.

Aunque el desarrollo estructural parece coherente, existen interrogantes acerca del correcto funcionamiento de la mochila como elemento estructural.

Cuarta propuesta



Observaciones:

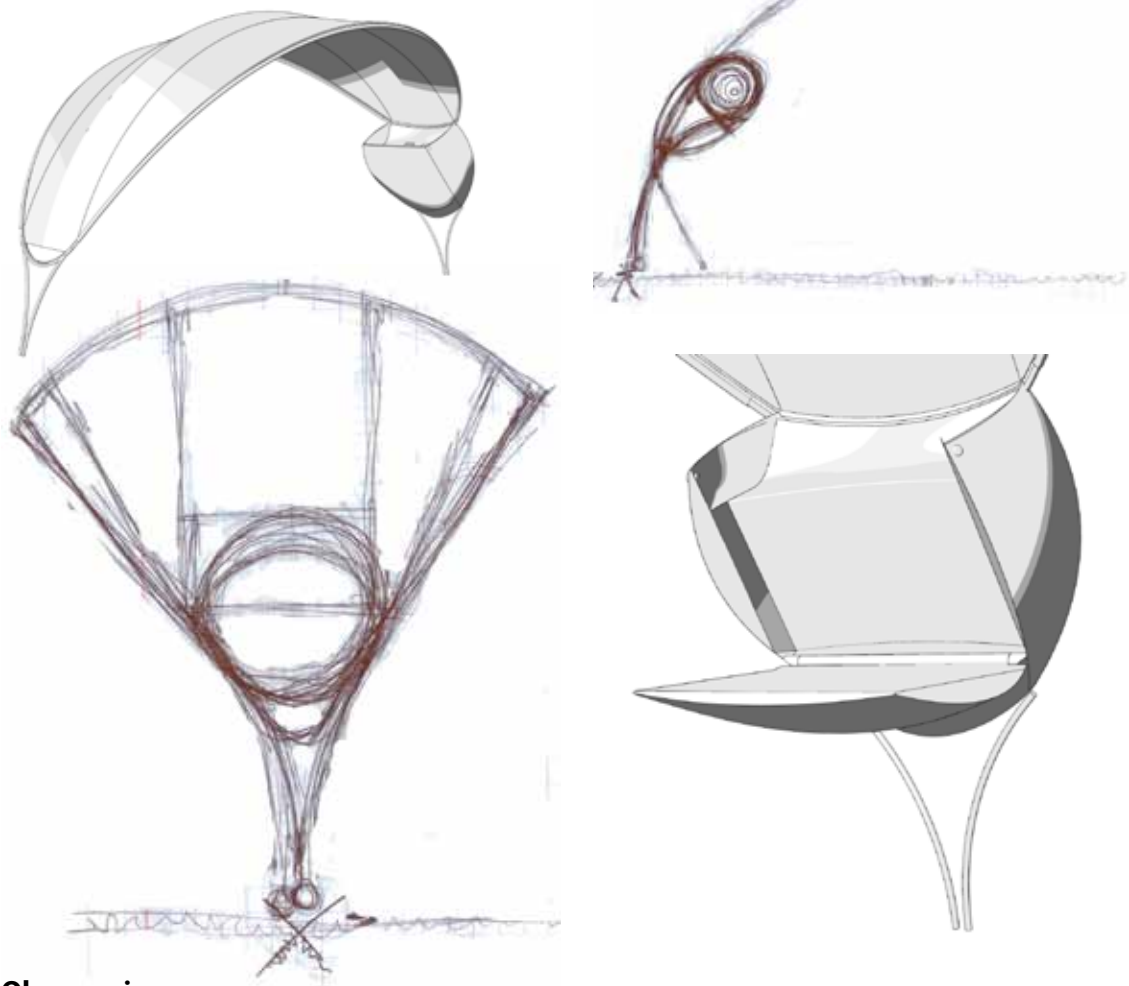
A manera de boceto, planteo la intención de convertir el parasol fotovoltaico en una mochila de campismo, que permita guardar en ella no solo los elementos propios del mismo (artículos electrónicos como computadora portátil, celular, gps, cables, etc.), sino también otros artículos básicos del campismo: ropa, navaja, lámpara, bolsa de dormir, tienda de campaña, agua, libreta, lápiz, etcétera.

Se redimensiona el toldo con el fin de poder albergar una tienda de campaña individual en su interior.

Desventajas:

El producto se convierte en un objeto que responde a necesidades demasiado específicas y por lo tanto a un sector de mercado peligrosamente restringido.

Quinta propuesta



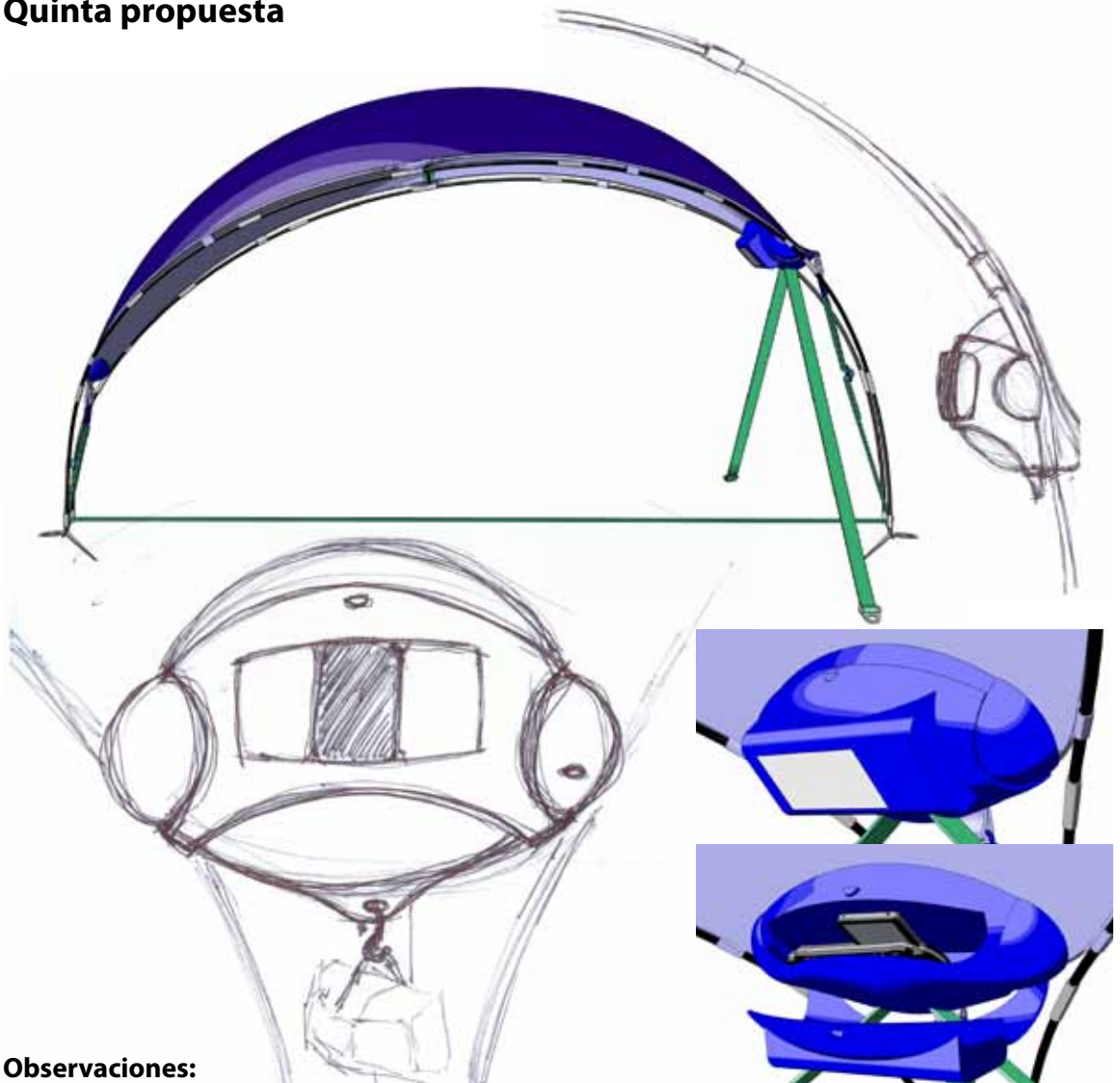
Observaciones:

Se descarta la idea de una mochila centralizadora y se plantea la idea de generar un aparato fácilmente sujetable a la mochila que el propio usuario deberá llevar para poder cargar con el resto de su equipo.

Desventajas:

El espacio ocupado por el módulo de control, especialmente por el requerido para guardar la computadora portátil, es demasiado grande como para poder convertir el parasol en un bulto de proporciones cómodamente cargables.

Quinta propuesta



Observaciones:

Al eliminar el espacio para almacenar una laptop, el módulo de control se vuelve mucho menor y por lo tanto se vuelve un objeto más manejable.

Desventajas:

Las baterías y el display se plantean en una especie de tapa que protege los artículos que se están cargando, sin embargo, al ser un elemento móvil se vuelve peligroso e incómodo su uso de tal forma.

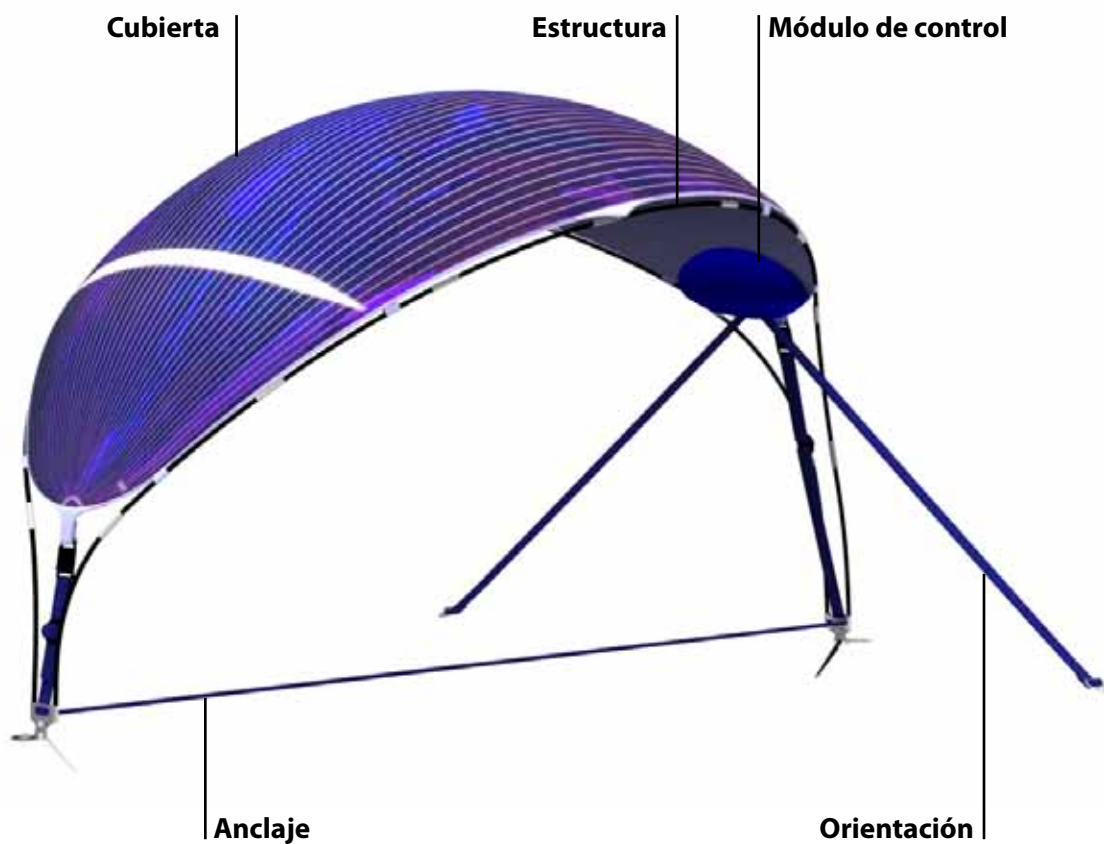
IV Resultados



Sistema

BITLE es un refugio temporal que protege al usuario de los efectos dañinos de los rayos solares al mismo tiempo que absorbe energía solar, la convierte a energía eléctrica, la almacena y la distribuye a una amplia gama de dispositivos electrónicos.

Sub-sistemas



Sub-sistemas

El primer sub-sistema es la **estructura** formada básicamente por varillas de aluminio que se estructuran de manera similar a las de una tienda de campaña, es decir que las barras se ensamblan unas con otras por medio de unos acopladores de aluminio y un elástico que corre por dentro de las barras manteniendo los diferentes segmentos unidos aún cuando la estructura está desarmada y facilitando su armado.

La estructura sostiene la **cubierta** o toldo. Este es el sub-sistema que alberga las celdas fotovoltaicas y a su vez sirve de protección solar para el usuario. Está constituida por una membrana impermeable que cubre un área de 1.9 metros cuadrados cubierta con celdas solares de silicio amorfo SANYO Amorton.

Debajo de la cubierta está el **módulo de control** donde se almacena la energía acumulada. Este sub-sistema además de alojar las baterías recargables, cuenta con todos los circuitos eléctricos y electrónicos para poder convertir la energía absorbida en energía aprovechable. Contiene también un rotor que en conjunto con la capacidad fotosensible de las celdas permite al parasol inclinarse hacia donde se está recibiendo mayor incidencia solar.

Tiene tecnología de transferencia inalámbrica de electricidad (WiTricity) que permite cargar aparatos electrónicos habilitados sin necesidad de cables.

Cuenta con diferentes salidas que lo hace compatible con centenas de aparatos portátiles, tales como iPods, teléfonos, celulares y satelitales, PDAs, cámaras digitales, unidades de navegación GPS, reproductores mp3, bocinas, etcétera.

La estructura se fija al suelo mediante una serie de elementos que conforman los sus-sistemas de **anclaje y orientación**.

En primer lugar están las bases que reciben las varillas y por las que se pasan dos pares de estacas. Las estacas se deberán utilizar diferenciadas en función del tipo de suelo donde se disponga a utilizar el parasol. Las bases funcionan a su vez como eje de giro del parasol.

Por en medio de estas bases pasa un listón que mantiene tensa la estructura y a la vez permite el ajuste de la cubierta para obtener una inclinación óptima en función de la latitud del lugar donde vaya a ser usado el parasol.

Finalmente se encuentra el listón que pasa por dentro del rotor. Este listón sirve de sostén para que el parasol gire libremente sin que se caiga.

El sub-sistemas de orientación garantiza una mayor eficiencia energética potenciando en un 40% la cantidad de energía solar captada por día.



Renderes





Elementos y componentes

Bolsa

Los distintos elementos del BITLE vienen contenidos en una bolsa de 18 litros que los protege del polvo y agua durante el transporte y previo a su armado.

La bolsa está fabricada en textil de nylon con costuras en hilo de nylon calibre 70.



Estructura

Varillas de fibra de vidrio de 9,5 mm de diámetro que garantizan una mayor resistencia. Son ligeras y tienen una máxima flexibilidad y resistencia a la rotura y al calor.

Acopladores de acero niquelado, ligeros e imposibles de torcer o plegar.

Elástico que corre por dentro de las varillas de aluminio. Mantiene las varillas juntas cuando la estructura está desmontada y facilita el armado de la misma.

Listón de nylon que mantiene las varillas tensas cuando la estructura está armada sujetándolas de sus extremos.



Estuche plástico

Inyección de dos piezas de PVC: sirve para contener elementos extras como lentes, memorias USB, cables, etc.



Cubierta

Textil de cordura (nylon) con costuras estancas mediante tiras termoselladas que sostienen las celdas fotovoltaicas y el cableado eléctrico. Costuras con hilo de nylon calibre 30.

Celdas fotovoltaicas (componente): Celda solar de Silicio Amorfo - Amorton Film AT-7666

La tecnología Amorton Film utiliza una película protectora que a diferencia de las utilizadas comúnmente, no utiliza vidrio, sino un sustrato delgado, ligero, irrompible, plegable y enrollable.

Los paneles pueden ser producidos en cualquier forma y con tamaños altamente personalizables según los requerimientos del proyecto .



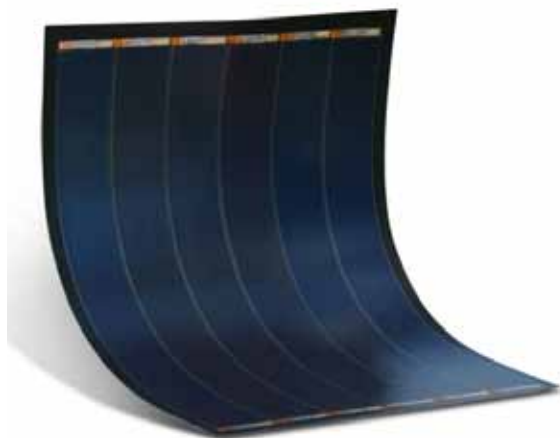
Especificaciones eléctricas de las celdas fotovoltaicas

Voltaje	3.6V	Área	22.45cm ²
Corriente	308mA	Eficiencia tecnológica	4.53%
Potencia	1109 mW	Peso	13g
Espesor	0.6mm (24 mil)	Precio	\$26.95 USD
Tamaño Total	146.0×167.5×0.3 mm	Proveedor	SANYO

Esta nueva tecnología de celdas fotovoltaicas permite que los paneles tengan una variedad infinita de formas y voltajes. Los paneles pueden variar en número de celdas para alcanzar el voltaje deseado. Estos también pueden pegarse a otros materiales aparte del vidrio, desde lámina de acero o hasta delgadas películas plásticas.

Celdas pueden fabricarse específicamente al proyecto con formas diversas.

Las celdas absorben la radiación electromagnética con longitudes entre los 400 y 600 nm. Esta radiación es la misma que el ser humano percibe. Gracias a esto las celdas pueden funcionar como sensores fotosensibles.



Módulo de control

Carcasa de PVC inyectado, ligera, resistente al fuego, al impacto y a la intemperie; impermeable, aislante y totalmente reciclable.

Se compone por cuatro piezas independientes unidas mediante tornillos y anclajes integrados al diseño del molde.

Contiene el resto de componentes electrónicos del sub sistema como el motor, controladores y los elementos necesarios para el cargador de baterías AA.



Motor eléctrico: motor PaP (a pasos). Convierte una serie de impulsos eléctricos en desplazamientos angulares dependiendo de las entradas digitales y analógicas de un controlador. Estos motores suelen ser altamente precisos y programables. Trabajan con corriente continua.

Para un correcto funcionamiento, BITLE debe recorrer una distancia angular de 180° a lo largo de medio día, esto significa una velocidad de 15° por hora.

La mayoría de los motores suelen tener una velocidad angular mayor a la requerida y debido a la livianez requerida, un torque menor. Por lo tanto, se sugiere la utilización de un mecanismo reductor de la velocidad.



Mecanismo reductor: elemento a base de engranes que transmite el movimiento de rotación desde el motor hasta el sistema de orientación.

Convierte el excedente de velocidad proporcionado por el motor en un incremento del torque.

Se especifica en función de la relación entre la potencia, velocidad y torque proporcionados por el motor y la requerida para poder mover el sistema entero a la velocidad indicada.

Controlador del motor: se necesita de un Controlador Lógico Programable (PLC) que convierta los impulsos analógicos recibidos por los sensores fotosensibles en impulsos digitales eléctricos para accionar el motor.

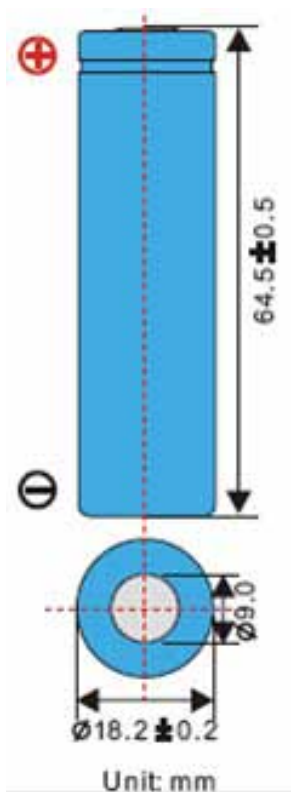
Controlador fotovoltaico: administra la energía tanto de la generación como de los consumidores. Su función principal es proteger las baterías contra sobre cargas o sobre descargas. Se especifican por su voltaje y corriente máxima de operación.

Conectores eléctricos- entrada y salida - (componentes): Tendrá una entrada de 15.5 V y cuatro diferentes salidas: USB 3.0 y mini USB de 5V (compatible con reproductores mp3 y mp4, cámaras digitales, grabadoras de video, PDAs, celulares etc.), DC 6V (para PSP y otras consolas portátiles, así como para diferentes adaptadores para los celulares más usados actualmente: Nokia Motorola Samsung y Sony Ericsson) y una de 12 volts tipo encendedor de cigarros de coche.



Baterías (componente):

Modelo		LIR18650
Voltaje nominal		3.7V
Capacitancia nominal	Típica	2200mAh
	Mínima	2150mAh
Método de carga		CC/CV (Corriente constante-Voltaje constante) Corriente: 0.5C Voltaje: 4.2V Corriente final: 20mA
Voltaje de carga		4.20V \pm 0.05V
Corriente estándar de carga		1100mA
Corriente máxima	Carga	1760mA
	Descarga	2C
Resistencia interna		<80m Ω
Ciclos de vida		>300 ciclos (>80% de la capacidad)
Peso		47 gramos
Precio		\$5.03USD
Proveedor		Autec Power Systems



Iluminación LED: dispositivo semiconductor que emite luz. Los LEDs pueden emitir luz de diferentes colores dependiendo del material semiconductor empleado en la construcción del diodo.

Generalmente se integran a una lámpara que los agrupa. Las lámparas centralizan y magnifican la intensidad luminosa de cada uno de los diodos generando una luz homogénea y constante. El número de LEDs dentro del arreglo depende de la intensidad que se desee alcanzar.

Sus principales ventajas son su autonomía, eficiencia energética, resistencia a vibraciones, calidad y constancia de luz y tiempo de vida.



Anclaje

Bases de aluminio maquinado y troquelado.

Estacas (componentes):



Orientación

Listones de nylon con broches ajustadores de polipropileno que mantienen la estructura en su lugar.

Diseño de imagen

Nombre

El nombre BILTE hace referencia al escarabajo; que protege su cuerpo con un exoesqueleto, resguardando sus partes internas (tanto frágiles como vitales) de los rigores externos a él.

BILTE está inspirado en las formas orgánicas de los insectos: sus elementos estructurales hacen referencia a las extremidades (patas y antenas): elementos móviles de sustentación y orientación; el módulo de control se asemeja a la cabeza, donde se encuentran los elementos básicos para el funcionamiento sensible del organismo y finalmente, el abatimiento de la superficie fotovoltaica fue sugerido mediante el estudio de los mecanismos de despliegue de los dos pares de alas (internas y externas) característicos de los coleópteros.

Logotipo

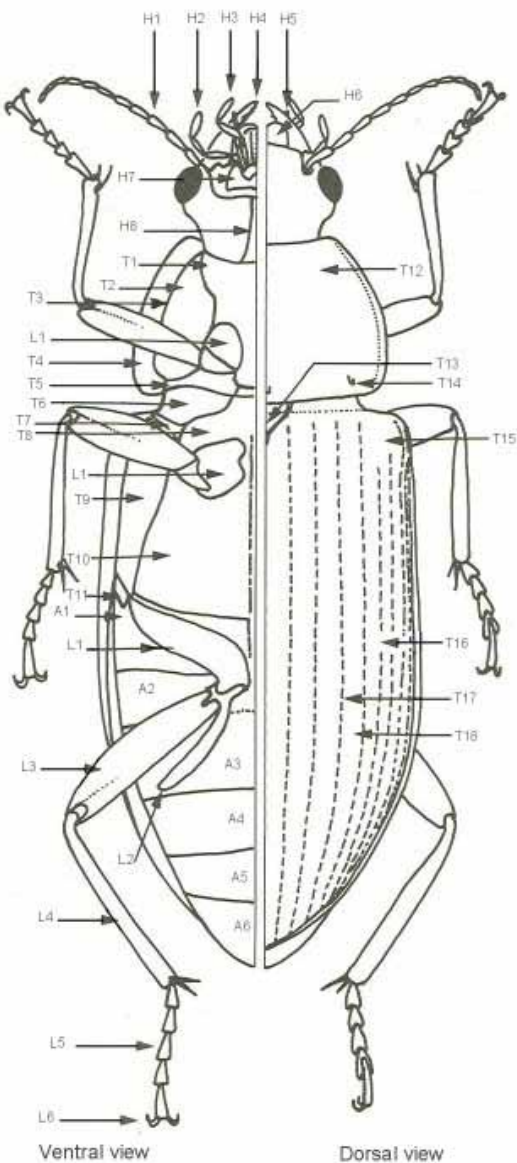
Para el diseño del logotipo trabajé sobre la perspectiva del BILTE armado, resaltando sus componentes estructurales.

Mediante un proceso de síntesis fui depurando estos elementos hasta quedarme con los atributos más representativos: el toldo y el módulo de control.

Trabajé la forma, proporción e intensidad de los trazos originales buscando que expresaran valores propios del BILTE tales como unidad formal, flujo energético y volumetría esférica.

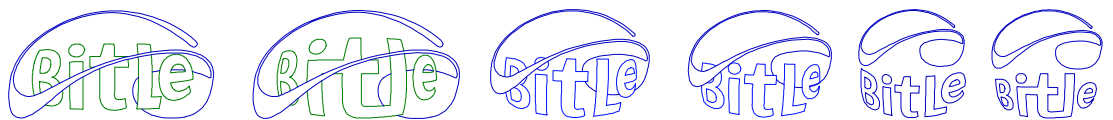
Intenté integrar la síntesis gráfica del parasol con la tipografía del nombre, sin embargo el logotipo se complicaba y volvía confuso, por lo que opté por el trabajo individual de ambos aspectos; dando como resultado un logotipo gráfico independiente pero fácilmente conjugable con el logotipo tipográfico.

El proceso evolutivo del diseño tanto del logotipo gráfico como del tipográfico se muestra en la siguiente página:





Bitl@ Bittle Bittle Bittle Bittle



Bittle **Bittle**

BITLE: Memoria descriptiva

¿Qué es?

BITLE es un parasol fotovoltaico para campismo; es decir, una estructura que absorbe la energía solar y la convierte en energía eléctrica misma que se almacena y pone a disposición del usuario mediante diferentes adaptadores.

¿Cómo funciona?

La función principal del parasol es captar la energía expedida por el sol y convertirla en energía eléctrica utilizable. Esto lo logra mediante una superficie que cubre un área mínima de 1.9 m². Con el sol en el cenit, el parasol genera una sombra de ese mismo tamaño. Antes y después de mediodía la sombra es más amplia, creciendo conforme aumenta inclinación de los rayos solares.

BITLE aprovecha los rayos solares gracias a tres celdas fotovoltaicas flexibles de silicio amorfo (dos laterales de 0.44 y otro central de 1.02m²) que captan la energía solar y la convierten en energía eléctrica.

El panel fotovoltaico conformado por tres celdas independientes puede llegar a generar hasta 360 Wh diarios. Energía suficiente para cargar más de 30 celulares, 14 ipods o reproducir música por más de 10 horas.

BITLE cuenta con módulo de control con baterías y bocinas integradas. Las baterías almacenan la energía que no está siendo demandada por el usuario y la ponen a su disposición para ser usada en cualquier momento, aún cuando el sistema ya no está captando energía.

La conexión entre el módulo de control y los aparatos a cargar es mediante diferentes adaptadores, haciéndolo compatible con más de una centena de modelos de celulares, reproductores de mp3 y video, cámaras fotográficas y de video, lectores de eBooks, PDAs, GPS, lámparas y consolas portátiles de juegos, netbooks y laptops.

La estructura es orientable, de manera similar a que le permite

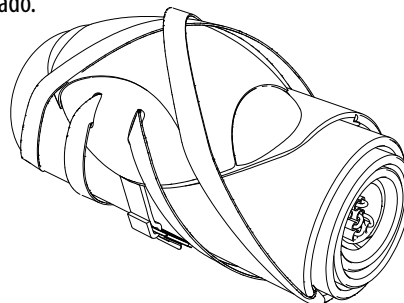
estar siempre en posición perpendicular a la incidencia de los rayos solares, mejorando así su rendimiento hasta en un 40% en comparación con los sistemas fotovoltaicos fijos.

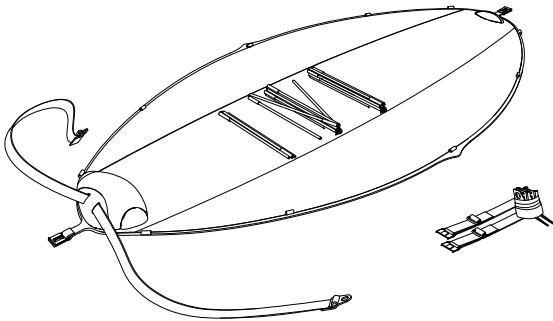
Especificaciones eléctricas

Celdas	Voltaje	14.4V
	Corriente	2.8A
	Potencia	40W
	Peso	712.85g
Superficie	Área fotovoltaica	1.90m ²
	Área total	2.00m ²
Motor	Voltaje	12V
	Consumo	8 Wh/día
Baterías	Voltaje	11.1V
	Corriente	22A
	Potencia	244.2W
	Peso	1410g
Salida	Voltaje	4,6,12V

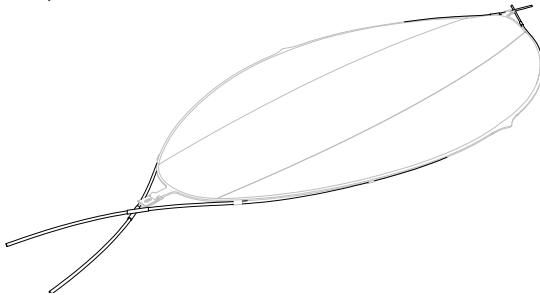
¿Cómo se arma?

BITLE es un objeto para campistas, por lo que para facilitar su transporte se presenta desarmado. Dentro del paquete de 18 litros (17830 cm³) vienen todos los elementos necesarios para su armado.

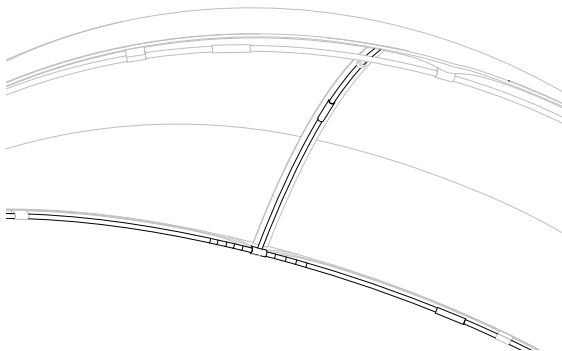




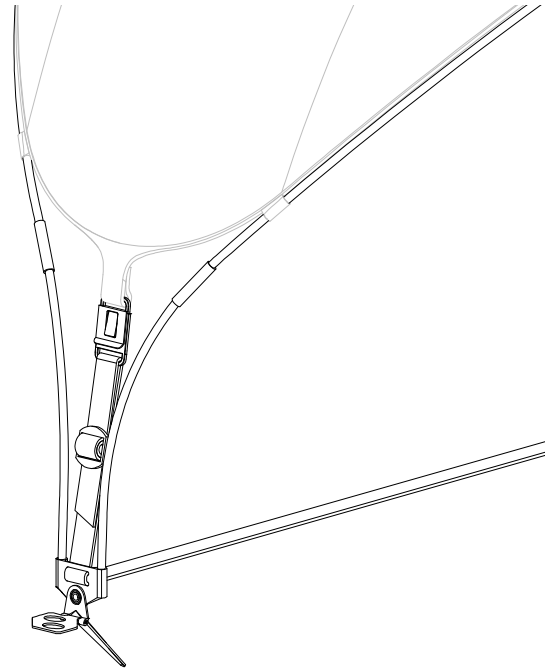
La estructura está constituida por dos varillas principales formadas por una serie de barras de fibra de vidrio que se interconectan entre sí por medio de adaptadores de aluminio y entre ellas por un listón que las mantiene unidas y en tensión. Se hace pasar la varilla armada por dentro de los ojales del toldo y se colocan sobre la base.



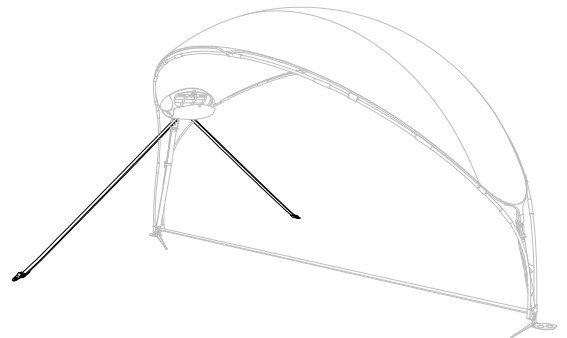
Se hace pasar una tercera varilla por en medio del toldo para mantenerlo tenso. Esta varilla marca el grado de inclinación que deberá tener la cubierta en función de la latitud y época del año donde vaya a ser instalado el parasol.



Finalmente se fija la cubierta a los listones por medio de los broches, dejándola en la posición indicada en función de la latitud del lugar donde se esté armando.



Una vez armado BITLE ocupa un área de 1.5 m^2 y un volumen de 1.86 m^3 que se desplaza 60° hacia ambos lados, cubriendo un área total de 3.62 m^2 y un volumen de 2.9 m^3 .



¿Es constante la cantidad de electricidad que BITLE genera?

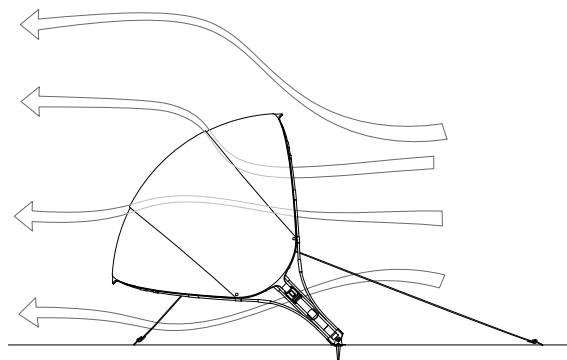
No. La cantidad de electricidad generada depende del recurso solar, es decir, de la energía solar que alcanza la superficie terrestre. Esta a su vez depende de varios factores como la latitud del lugar donde nos encontremos, la época del año, la hora del día y las condiciones climáticas específicas del momento (nubosidad, lluvia, etcétera).

¿Qué sucede cuando hay mal clima?

BITLE plantea una relación de mutua reciprocidad con el medio ambiente por lo que el buen estado del clima es básico para que la relación se lleve en buenos términos.

Sin embargo, dada la imprevisibilidad del clima, BITLE cuenta con ventilas que dejan pasar el aire. De esta manera se evita que el parasol funcione como una vela en contra del viento.

Para que exista un buen aprovechamiento de captación energética por medio de las celdas fotovoltaicas se necesita que exista un recurso solar mínimo. BITLE requiere del sol para poder llevar a cabo su función principal: generar de energía. Por lo tanto, en dado caso de que no haya sol, se sugiere desplegar el producto y guardarlo. De esta manera se protegen los elementos más frágiles del sistema: los componentes electrónicos y las celdas solares.



¿Cómo le puedo sacar un mayor provecho a BITLE?

BITLE cuenta con dos sistemas de orientación: uno con eje meridional (norte-sur) que se puede variar su ángulo de inclinación manualmente. Esta variación en el grado de orientación de la cubierta puede variar desde los 0° hasta los 20° pudiéndose adaptar a diferentes condiciones dependiendo de la latitud lugar y la época del año donde vaya a ser utilizado.

Para posicionar el toldo en el lugar correcto se debe fijar a la correa que sujeta los dos extremos inferiores de BITLE tomando en cuenta el ángulo marcado en la correa. Un ángulo conveniente se podrá calcular a grandes rasgos según los siguientes parámetros:

- En invierno: latitud + 15
- En verano: latitud - 15

Para un cálculo más preciso se pueden consultar bases de datos como <http://eosweb.larc.nasa.gov/> o <http://www.susdesign.com/sunangle/>

El segundo sistema de orientación es el dependiente del eje acimutal (este-oeste). Este sistema mantiene la superficie fotovoltaica perpendicular al sol a lo largo del día. Funciona gracias a un motor que gira a una velocidad de 15° por hora.

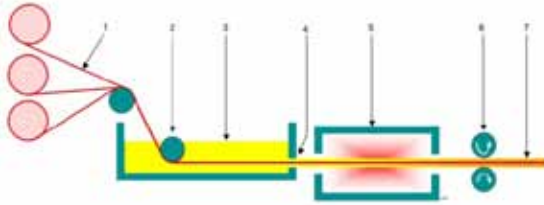
El conjunto de ambos sistemas de seguimiento resultan en un aumento superior al 40% en cuanto a la productividad del panel fotovoltaico.

¿Cómo está fabricado?

BITLE está hecho con los mejores materiales y mediante los mejores procesos industriales.

La estructura principal, así como los tres travesaños están hechos de varillas de resina reforzadas con fibra de vidrio. El proceso por el cual están hechas se llama pultrusión y consiste en el conformado continuo de materiales compuesto - usualmente un aglutinante y una fibra estructural - mediante el sometiendo de las materias primas a un arrastre y parado por operaciones de impregnado, conformado, curado y corte. Este

proceso se caracteriza por un buen acabado superficial, alta rigidez, resistencia mecánica y estabilidad dimensional del producto terminado.



- 1 – Rollo continuo de fibras reforzadas
- 3 – Baño de resina
- 2 – Rodillo de tensión
- 4 – Fibra remojada en resina
- 5 - Horno
- 6- Mecanismo que jala y da forma a la pultrusión
- 7-Polímero reforzado terminado

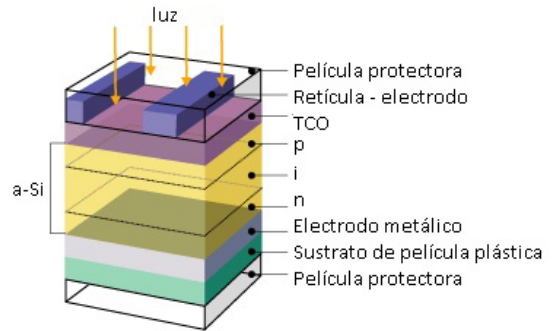
Ocho segmentos de Ø.95x37.6cm constituyen cada una de las dos varillas principales, mientras que el travesaño central se forma por tres segmentos de las mismas dimensiones. Estos segmentos se encuentran unidos entre sí por medio de un elástico que pasa por dentro de ellos. El elástico facilita su armado y mantiene los segmentos unidos cuando están desarmados.

Los segmentos individuales se unen entre sí por medio de 18 acopladores que le dan rigidez y estructura a las dos varillas de fibra de vidrio. Estos acopladores son tramos de Ø1.2x6.4cm de acero niquelado extruido con un punzonado en el medio que le impide a la pieza correrse a través de la varilla de fibra de vidrio.

Los listones del sistema de fijación y orientación así como el de tensión están hechos con una fibra natural hecha de celulosa de algodón OrganoClick a prueba de agua. Es ligero, duradero y genera poco impacto ambiental.

La cubierta se fija a los listones por medio de unos broches plásticos de presión inyectados.

Los paneles fotovoltaicos están termosellados a una lona de nylon. Están formados por un conjunto de células solares conectadas eléctricamente entre sí en serie y paralelo hasta conseguir el voltaje adecuado para su utilización.



Configuración de la celda fotovoltaica amorfa que debe presentar una buena transmisión a la radiación y una degradabilidad baja (resistencia a la acción de los rayos solares).

- Cubierta posterior constituida normalmente por varias capas opacas que reflejan la luz que ha pasado entre los intersticios de las células, haciendo que vuelvan a incidir otra vez sobre éstas.
- Película protectora inferior que impide daños por sombras parciales en la superficie del panel.

¿Necesita mantenimiento?

BITLE es un objeto que se utilizará por lo general en ambientes agrestes, con altas cantidades de luz ultravioleta, salinidad, polvo y humedad. Estará en contacto directo con tierra y arena por lo que un correcto mantenimiento será básico para conservar el buen estado de los diferentes componentes.

Previo al uso se recomienda checar que no haya polvo, tierra o humedad dentro del módulo de control. En caso de encontrar alguna partícula nociva para el equipo se deberá limpiar cuidadosamente el área, sin hacer uso de líquidos, simplemente con un paño seco o con aire.

Las instalaciones fotovoltaicas requieren un mantenimiento mínimo y sencillo debido a su propia configuración: no tienen partes móviles y las células y sus conexiones internas están encapsuladas en varias capas de material protector. Es conveniente hacer una inspección general 1 ó 2 veces al año: asegurarse de que las conexiones entre paneles y al regulador están bien ajustadas y libres de corrosión. En la mayoría de los casos, la acción de la lluvia elimina la necesidad de limpieza de los paneles; en caso de ser necesario, simplemente utilizar agua y algún detergente no abrasivo.

El módulo de control debe mantenerse alejado de los factores externos como el sol, humedad o arena para asegurar un buen funcionamiento del sub-sistema. En caso de que se caiga sobre la arena o se moje lo recomendable es apagarlo y limpiar cuidadosamente el área afectada.

Una vez terminado el uso de BITLE se recomienda llevar a cabo una limpieza general con un paño ligeramente húmedo entre las uniones de la estructura y del toldo.

¿Cómo impacta al medio ambiente?

La energía solar fotovoltaica al igual que otras energías renovables, constituye frente a los combustibles fósiles, una fuente inagotable de energía, contribuye al autoabastecimiento energético nacional y por lo tanto social, con un impacto comparativamente mucho menor que las fuentes convencionales de energía.

Los efectos de BITLE sobre los principales factores ambientales son los siguientes:

Clima: la generación de energía eléctrica directamente a partir de la luz solar no requiere ningún tipo de combustión, por lo que no se produce polución térmica ni emisiones de CO₂ que favorezcan el efecto invernadero.

Geología: Las células fotovoltaicas se fabrican con silicio, elemento obtenido de la arena, muy abundante en la naturaleza y del que no se requieren cantidades significativas. Por lo tanto, en la fabricación de los paneles fotovoltaicos no

se producen alteraciones en las características litológicas, topográficas o estructurales del terreno.

Suelo: al no producirse ni contaminantes, ni vertidos, ni movimientos de tierra, la incidencia sobre las características físico-químicas del suelo o su erosionabilidad es nula.

Aguas superficiales y subterráneas: no se produce alteración de los acuíferos o de las aguas superficiales ni por consumo, ni por contaminación por residuos o vertidos.

Flora y fauna: la repercusión sobre la vegetación es nula, y, al eliminarse los tendidos eléctricos, se evitan los posibles efectos perjudiciales para las aves.

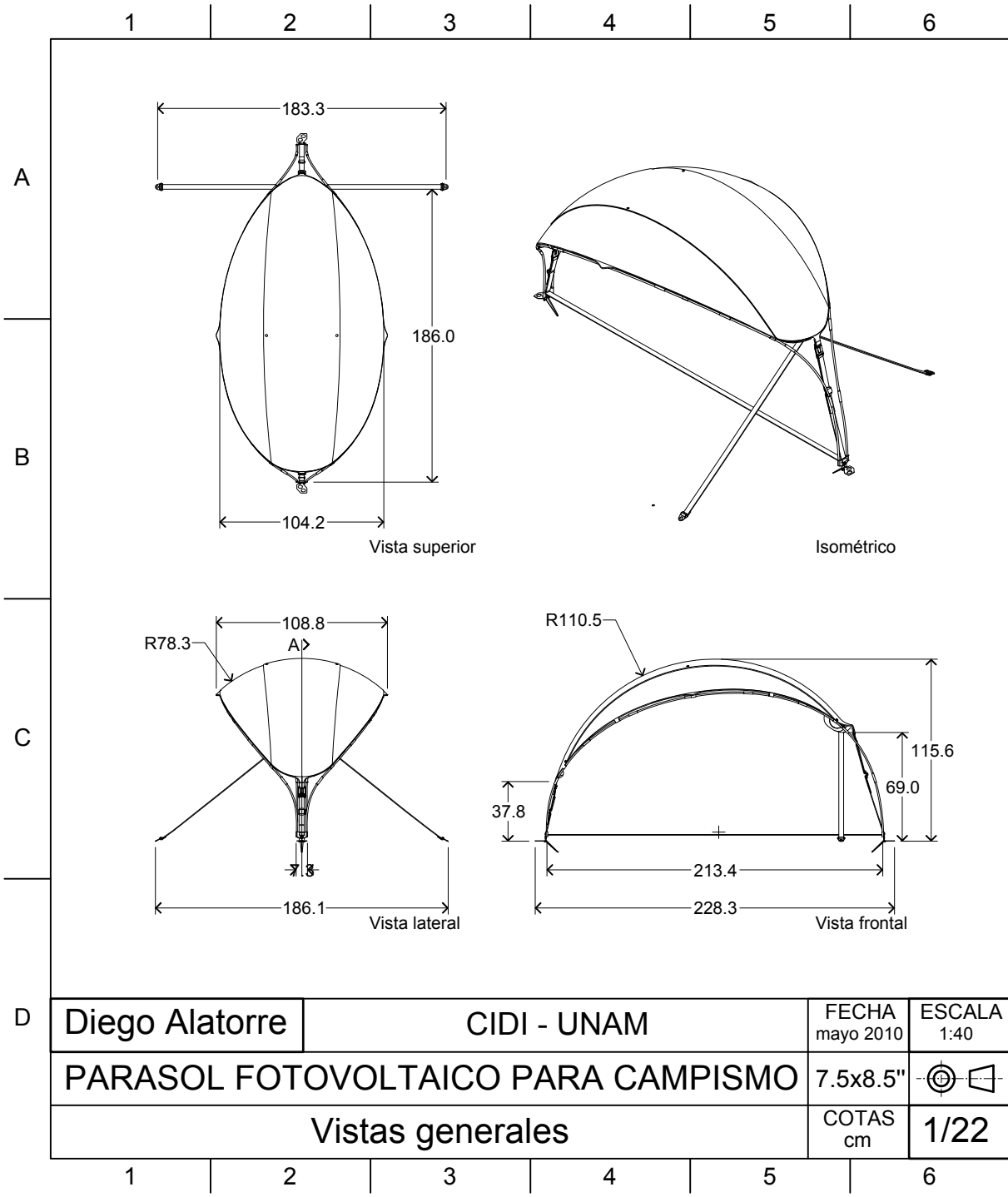
Paisaje: los paneles solares tienen distintas posibilidades de integración, lo que hace que sean un elemento fácil de integrar y armonizar en diferentes tipos de estructuras, minimizando su impacto visual. Además, al tratarse de sistemas autónomos, no se altera el paisaje con postes y líneas eléctricas.

Ruidos: el sistema fotovoltaico es absolutamente silencioso, lo que representa una clara ventaja frente a los generadores de motor en viviendas aisladas.

Medio social: el suelo necesario para instalar un sistema fotovoltaico de dimensión media, no representa una cantidad significativa como para producir un grave impacto. Además, gracias al sistema de seguimiento solar, BITLE optimiza la superficie utilizada para la captación de energía solar, necesitando menor superficie que otros sistemas solares fijos.

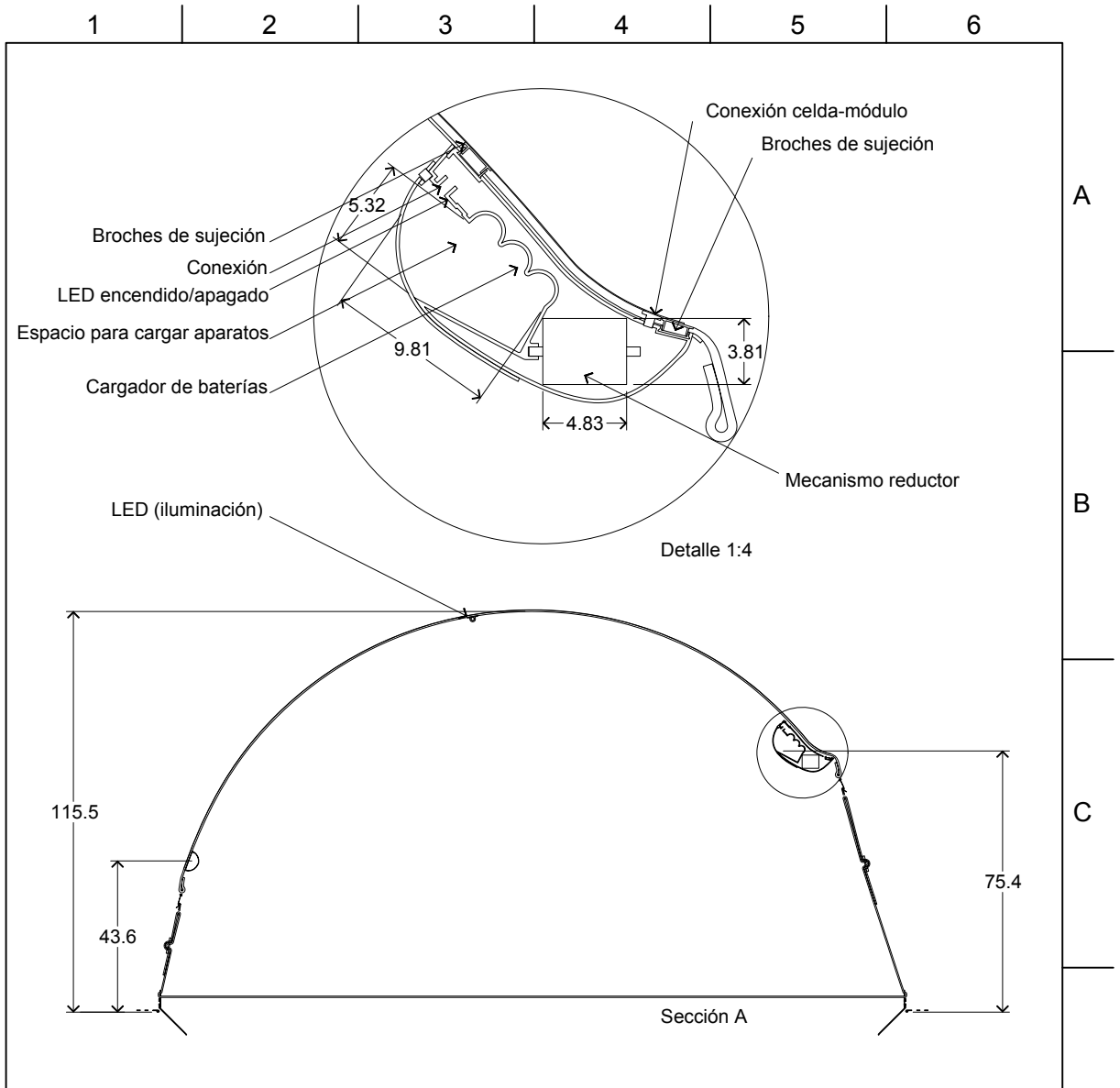
Por otra parte, la energía solar fotovoltaica representa la mejor solución para aquellos lugares a los que se quiere dotar de energía eléctrica preservando las condiciones del entorno; como es el caso de los espacios naturales protegidos.

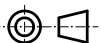
Planos

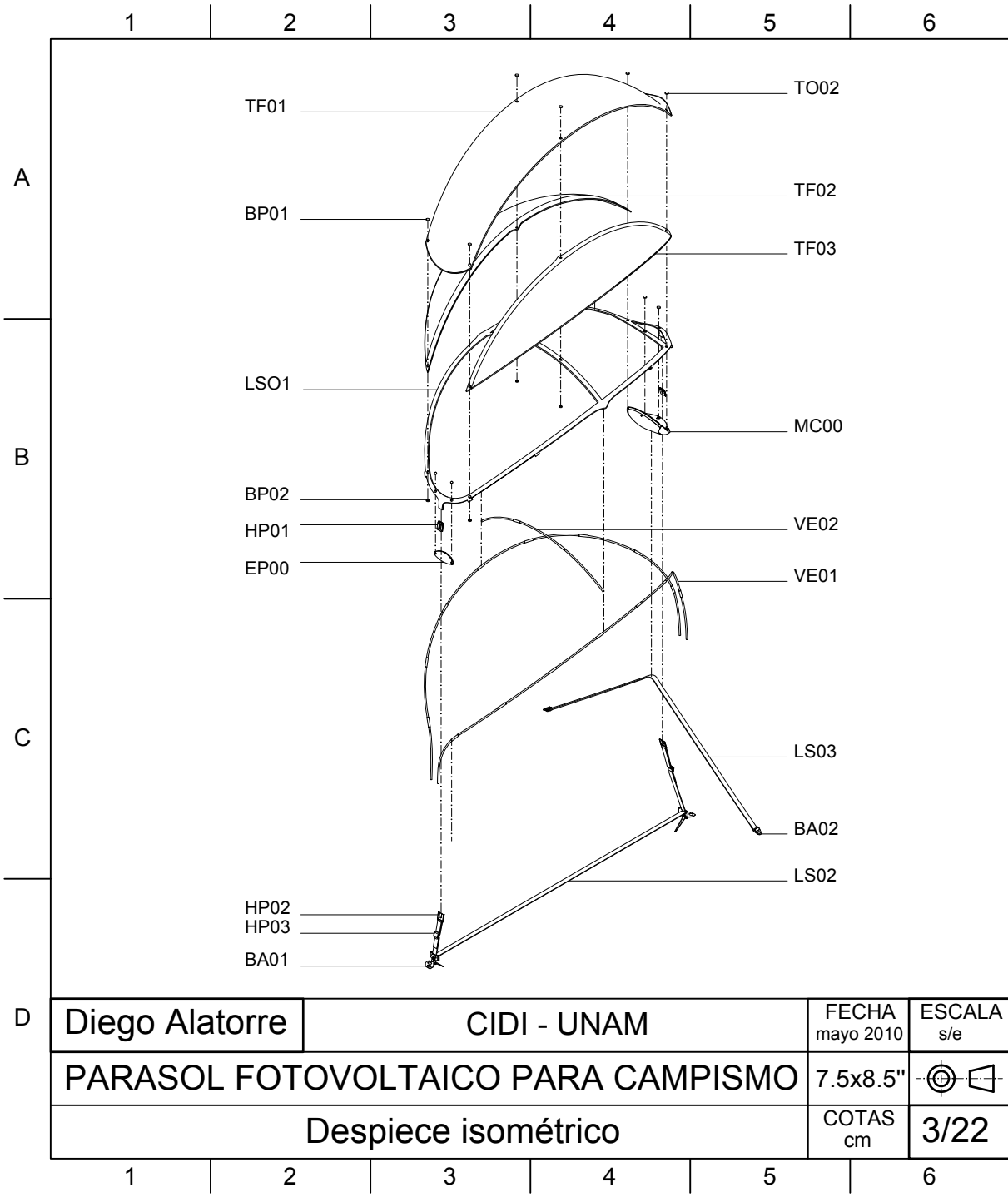


D	Diego Alatorre	CIDI - UNAM	FECHA mayo 2010	ESCALA 1:40
	PARASOL FOTOVOLTAICO PARA CAMPISMO		7.5x8.5"	
	Vistas generales		COTAS cm	1/22

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6



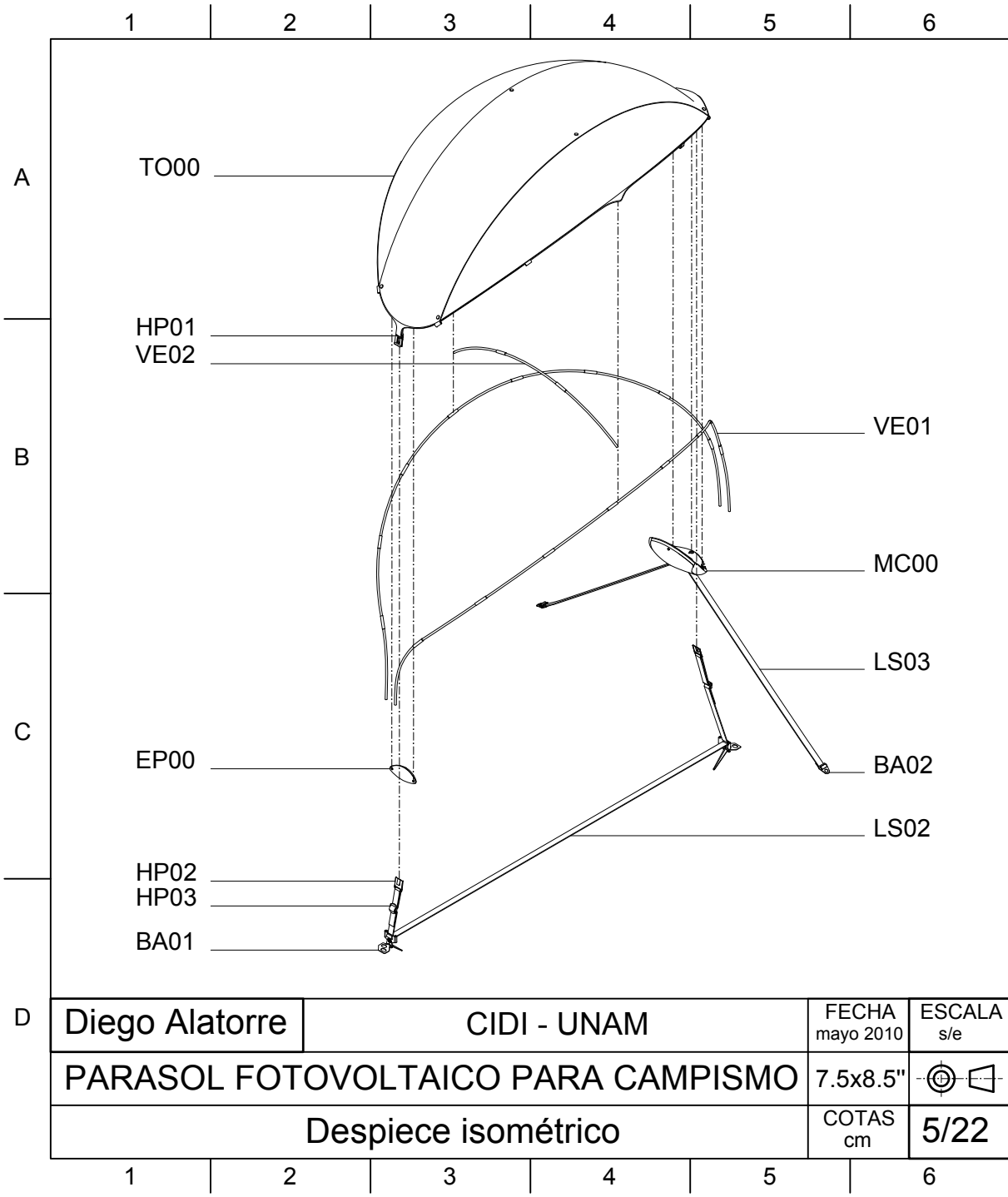
Diego Alatorre	CIDI - UNAM	FECHA mayo 2010	ESCALA 1:20
PARASOL FOTOVOLTAICO PARA CAMPISMO		7.5x8.5"	
Sección A y detalle		COTAS cm	2/22

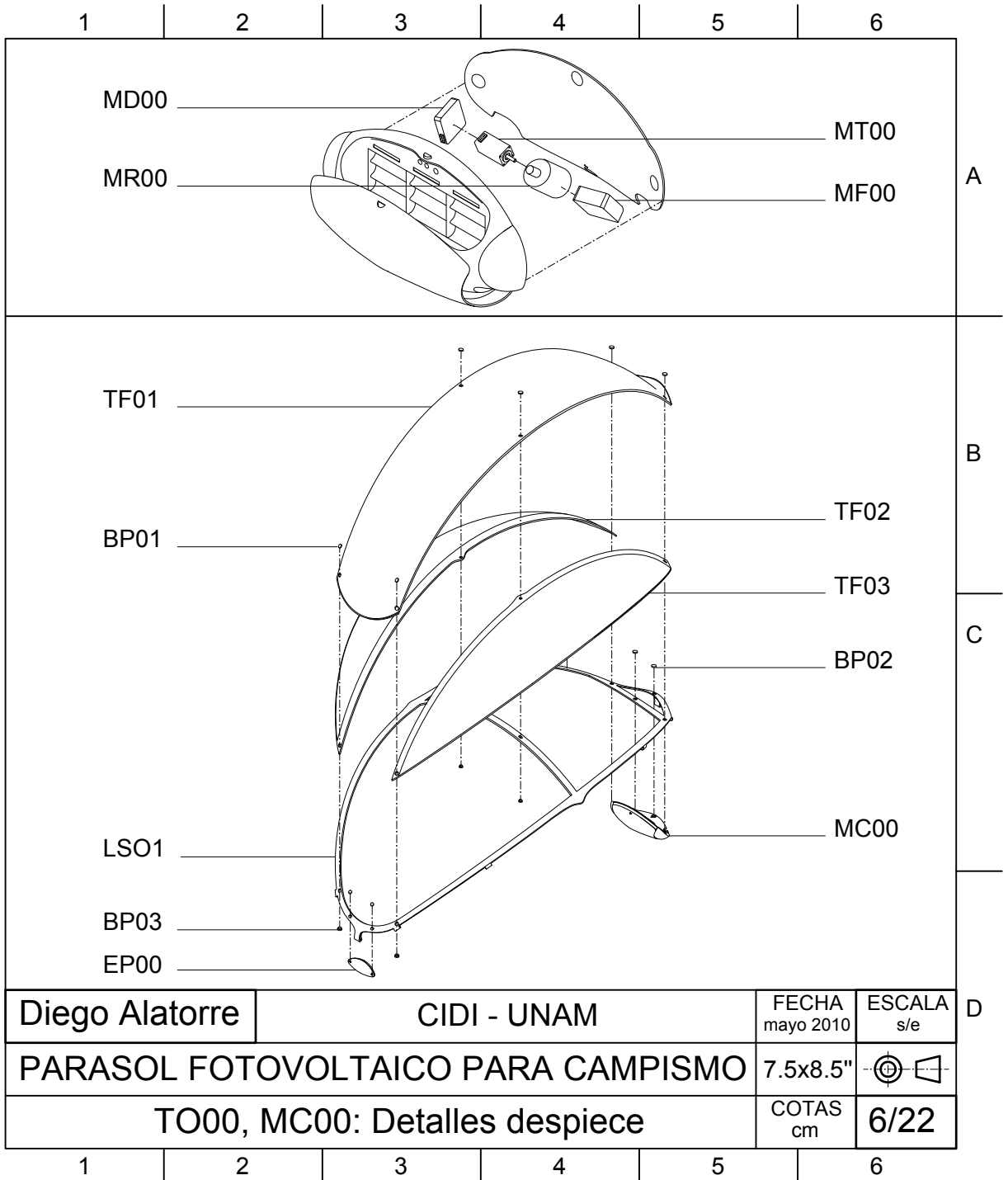


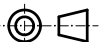
D	Diego Alatorre	CIDI - UNAM	FECHA mayo 2010	ESCALA s/e
	PARASOL FOTOVOLTAICO PARA CAMPISMO		7.5x8.5"	
	Despiece isométrico		COTAS cm	3/22

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6

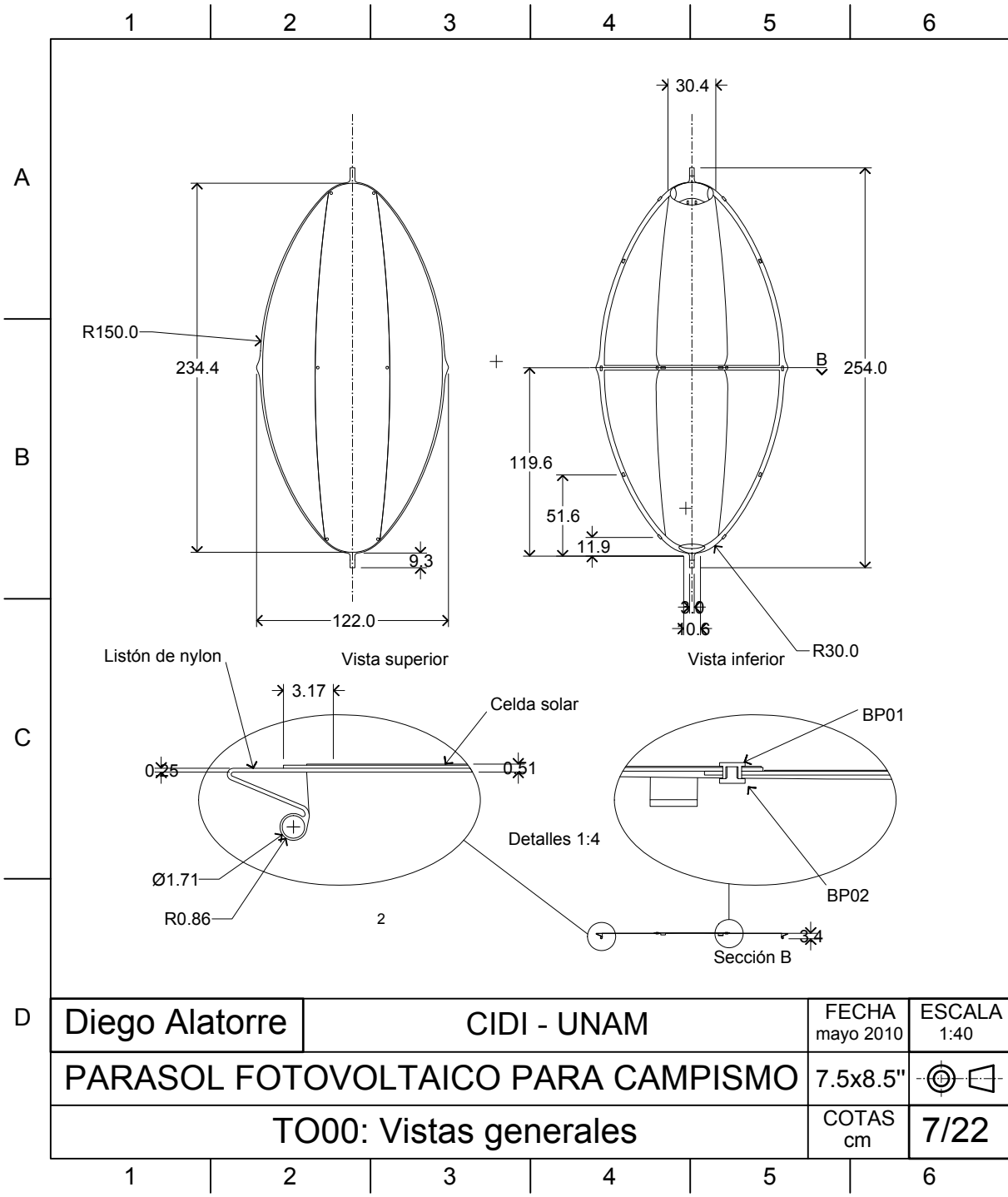
1	2	3	4	5	6		
						A	
#	CLAVE	NOMBRE	CANT.	ESPECIFICACIONES			
1	TF01	Tejido fotovoltaico central	1	Textil (cordura) con Celda Sanyo Amorton AT7666 (9.70m ²)			
2	TF02	Tejido fotovoltaico derecho	1	Textil (cordura) con Celda Sanyo Amorton AT7666 (5.18m ²)			
3	TF03	Tejido fotovoltaico izquierdo	1	Textil (cordura) con Celda Sanyo Amorton AT7666 (5.18m ²)			
4	MC00	Módulo de control	1	PVC inyectado			
5	MD00	Controlador motor	1	Pieza comercial			
6	MT00	Motor	1	Motor a pasos NEMA 8, Troque máx. 0.19 in-lbs			
7	MR00	Mecanismo reductor	1	Engranaje para reducir RPM y aumentar torque		B	
8	MF00	Controlador fotovoltaico	1	Controlador cargador seguidor de máxima potencia			
9	EP00	Estuche	1	PVC inyectado			
10	BA01	Estaca	2	Aluminio maquinado y troquelado			
11	BA02	Base	2	Aluminio maquinado y troquelado			
12	HP01	Hebilla plástica hembra	2	Poliprolipeno inyectado		C	
13	HP02	Hebilla plastica macho	2	Poliprolipeno inyectado			
14	HP03	Hebilla plástica	2	Poliprolipeno inyectado			
15	VE01	Varillas principales	2	Varillas de fibra de vidrio Ø9.5cm con coples de aluminio			
16	VE02	Varilla travesaño	1	Varillas de fibra de vidrio Ø9.5cm con coples de aluminio			
17	LS01	Listón estructura	1	Listón circular de nylon 564 x 3cm de ancho			
18	LS02	Listón central	1	Listón de nylon 360 x 3cm de ancho			
19	LS03	Listón - orientación	1	Listón de nylon 243 x 3cm de ancho			
20	BP01	Broche plástico macho 5mm	6	Poliprolipeno inyectado			
21	BP02	Broche plástico macho 3mm	4	Poliprolipeno inyectado			
22	BP03	Broche plástico hembra	4	Poliprolipeno inyectado			
Diego Alatorre		CIDI - UNAM			FECHA mayo 2010	ESCALA s/e	D
PARASOL FOTOVOLTAICO PARA CAMPISMO					7.5x8.5"		
Tabla de especificaciones					COTAS cm	4/22	
1	2	3	4	5	6		





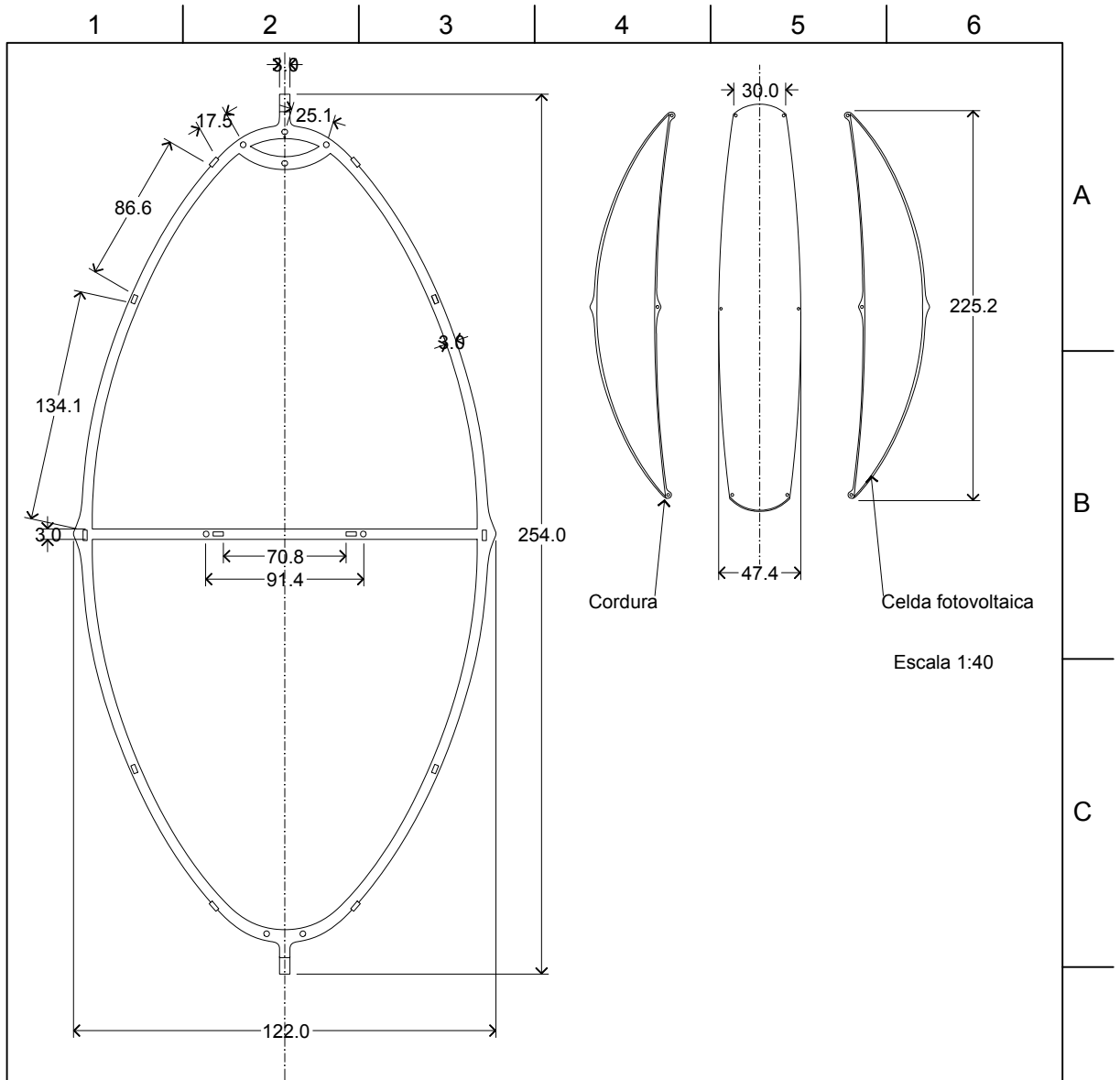
Diego Alatorre	CIDI - UNAM	FECHA mayo 2010	ESCALA s/e
PARASOL FOTOVOLTAICO PARA CAMPISMO		7.5x8.5"	
TO00, MC00: Detalles despiece		COTAS cm	6/22


1 2 3 4 5 6



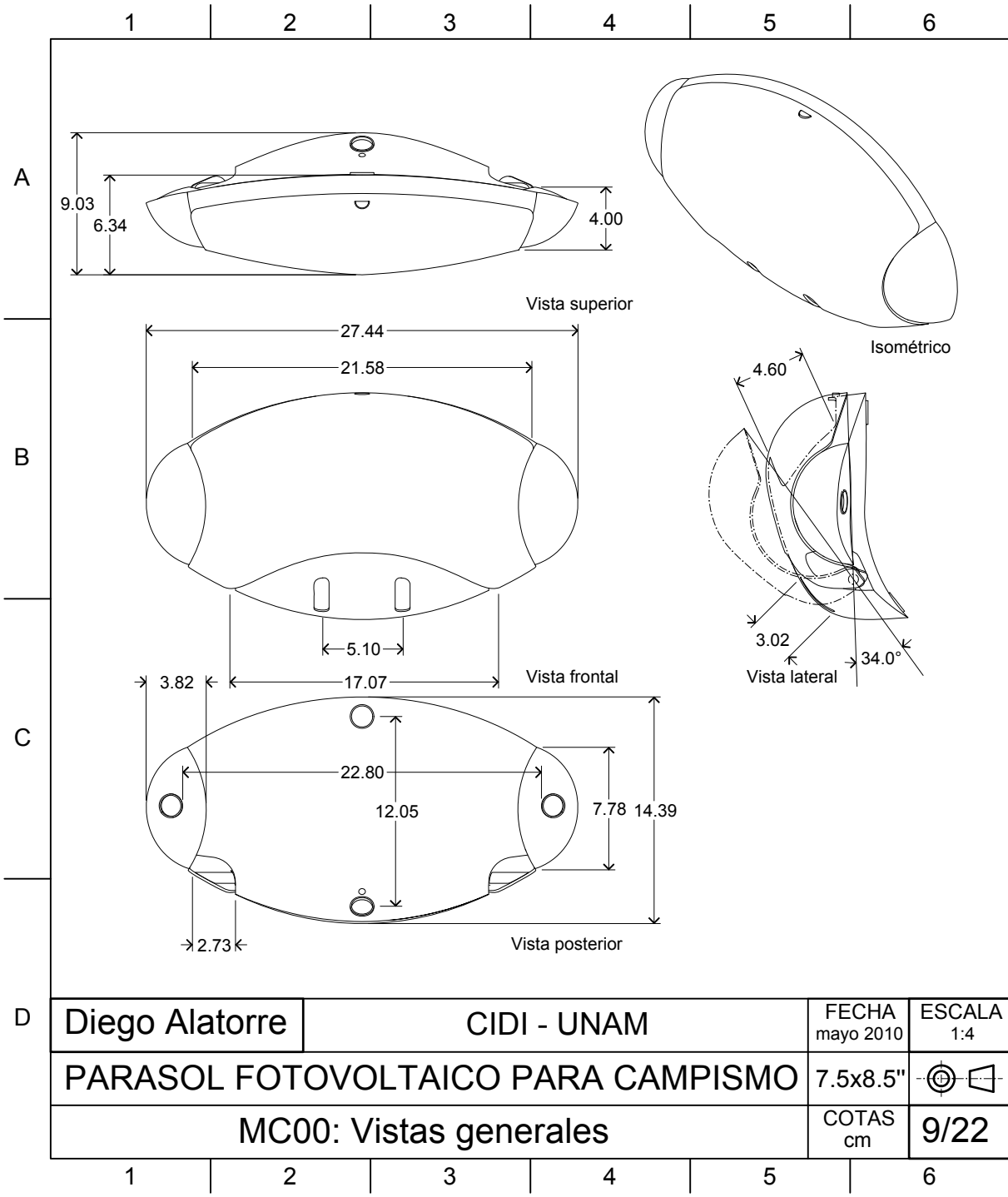
D	Diego Alatorre	CIDI - UNAM	FECHA mayo 2010	ESCALA 1:40
	PARASOL FOTOVOLTAICO PARA CAMPISMO		7.5x8.5"	
	TO00: Vistas generales		COTAS cm	7/22

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6

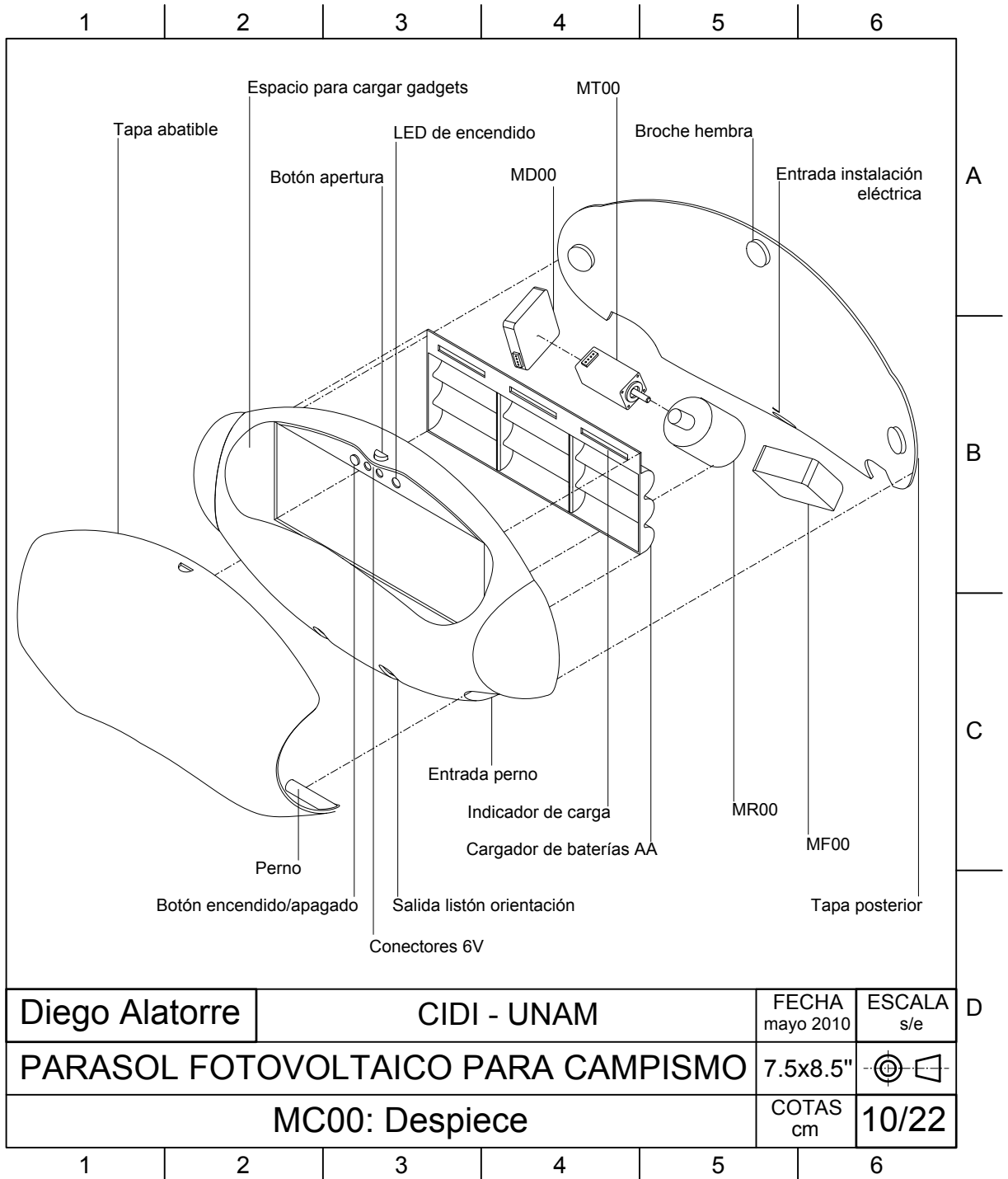



Diego Alatorre	CIDI - UNAM	FECHA mayo 2010	ESCALA 1:20
PARASOL FOTOVOLTAICO PARA CAMPISMO		7.5x8.5"	
LS01,TF01,TF02,TF03: Vista superior		COTAS cm	8/22

1 2 3 4 5 6

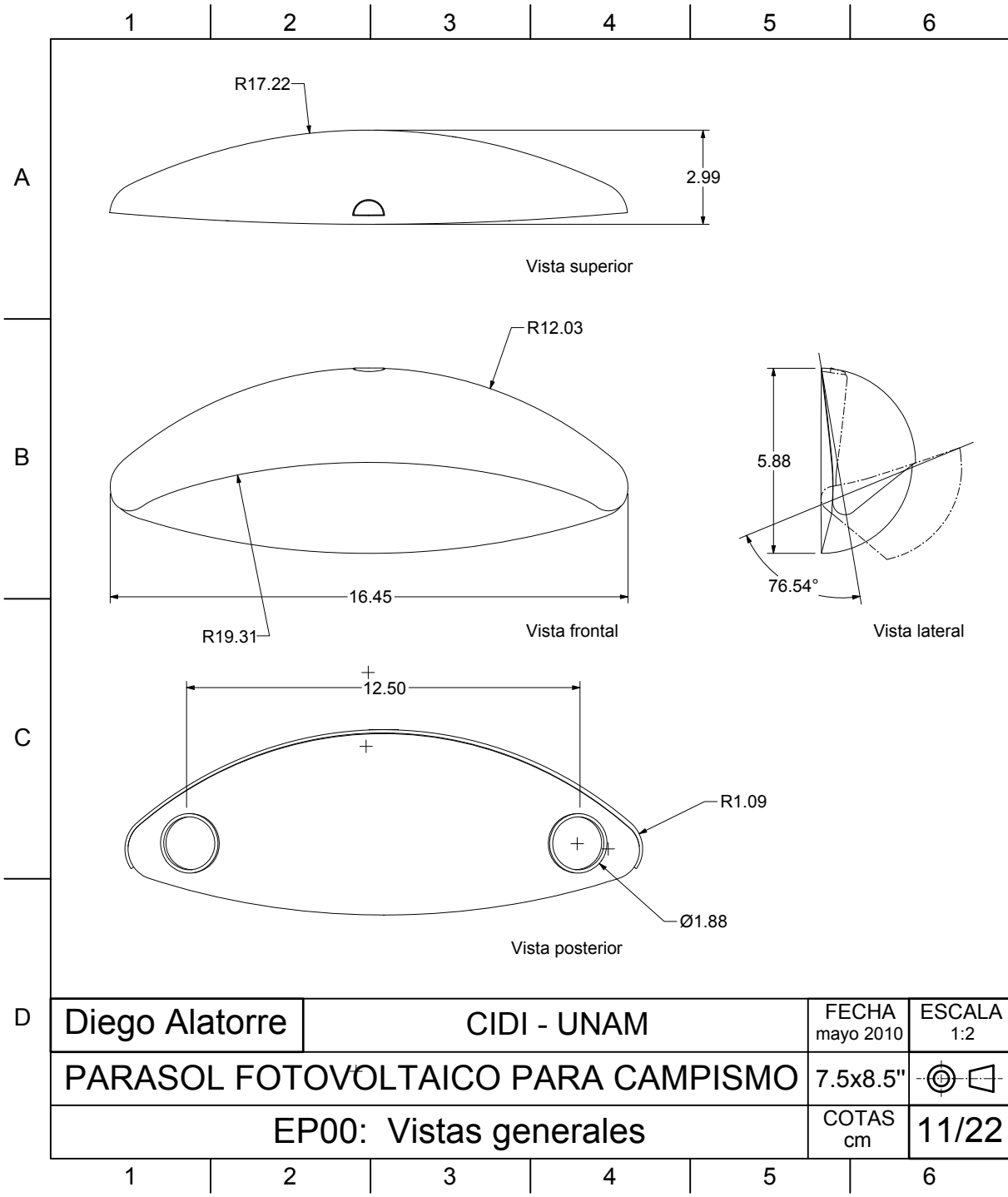


D	Diego Alatorre	CIDI - UNAM	FECHA mayo 2010	ESCALA 1:4
	PARASOL FOTOVOLTAICO PARA CAMPISMO		7.5x8.5"	
	MC00: Vistas generales		COTAS cm	9/22



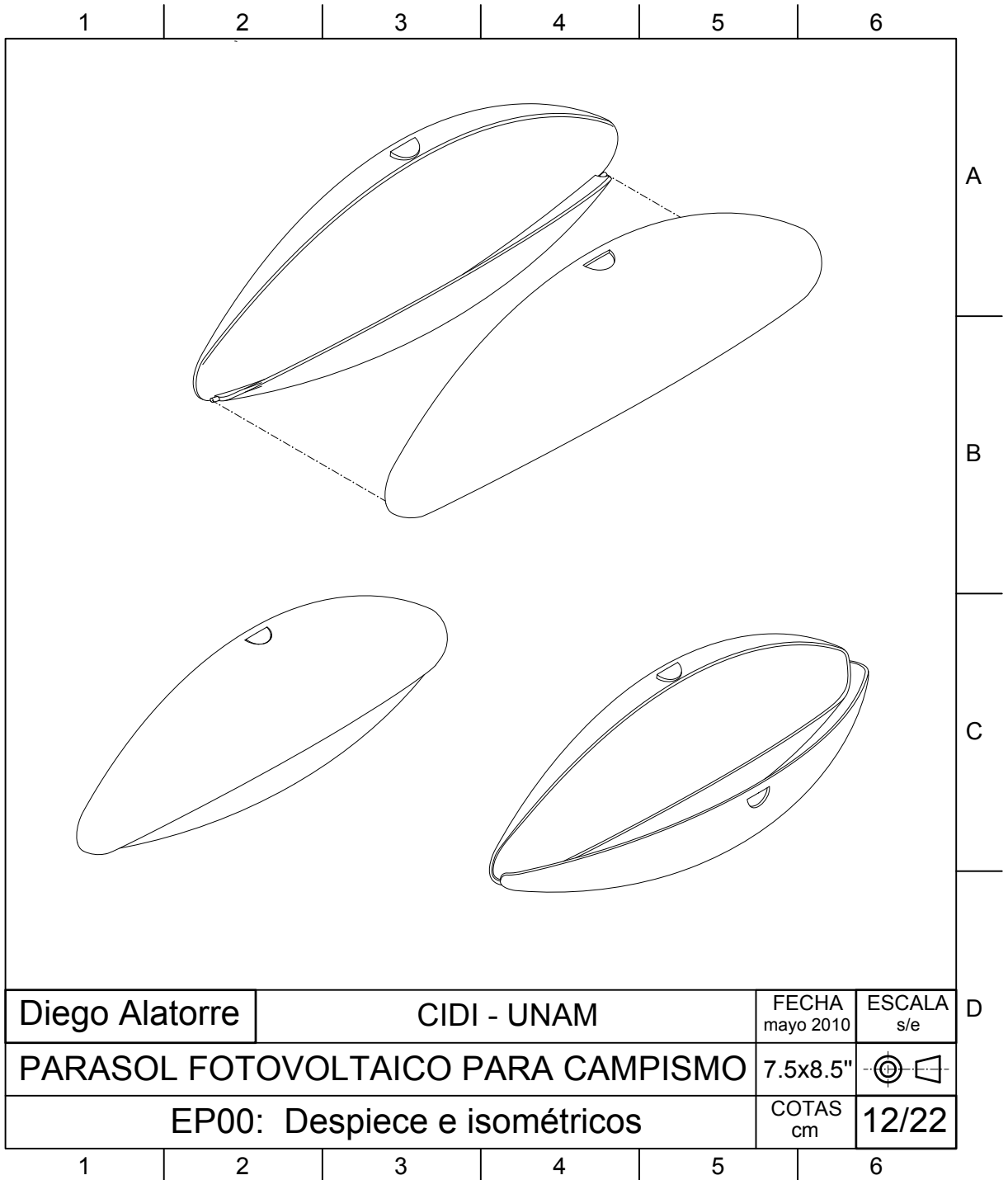
Diego Alatorre	CIDI - UNAM	FECHA mayo 2010	ESCALA s/e
PARASOL FOTOVOLTAICO PARA CAMPISMO		7.5x8.5"	
MC00: Despiece		COTAS cm	10/22

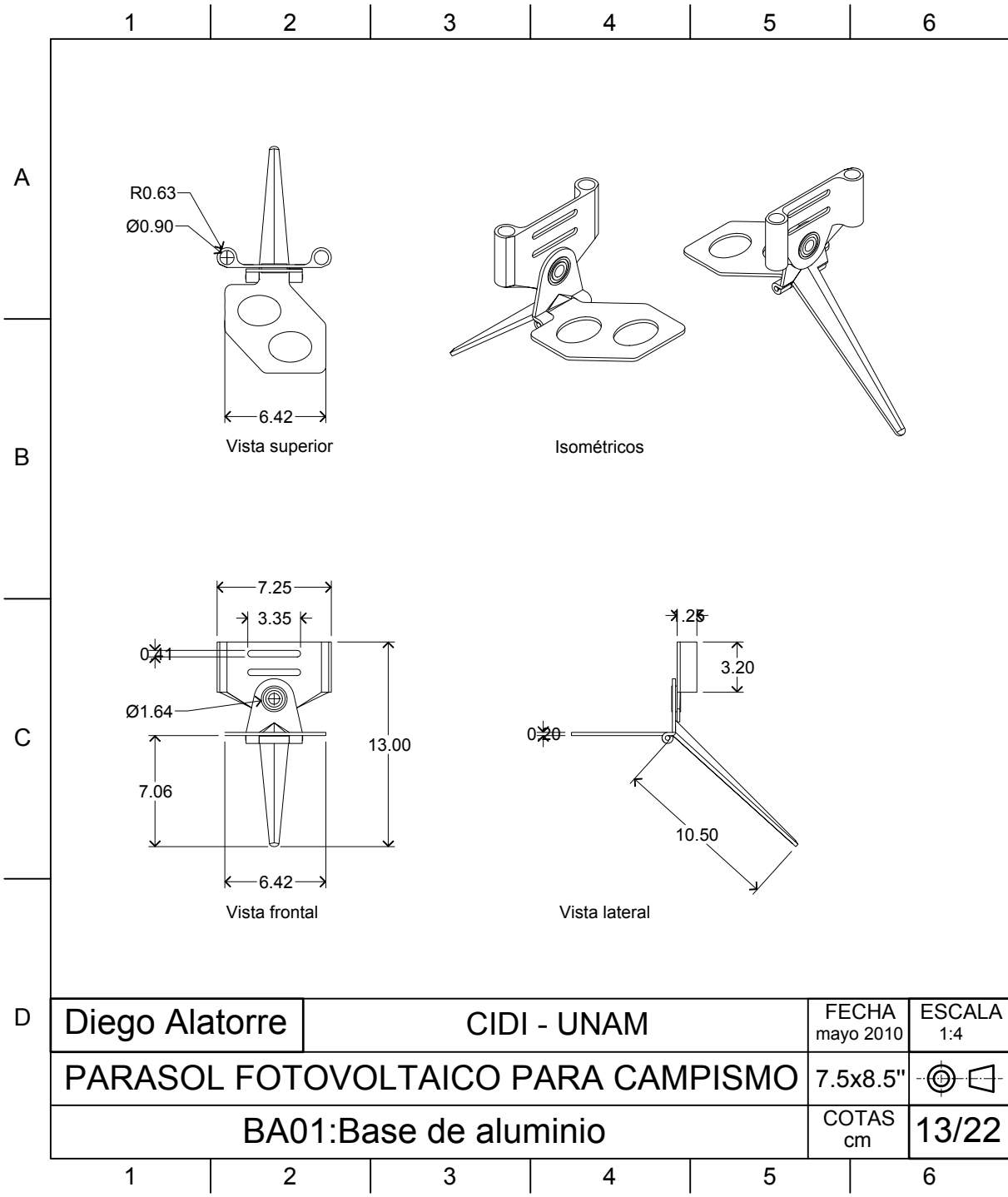
1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6

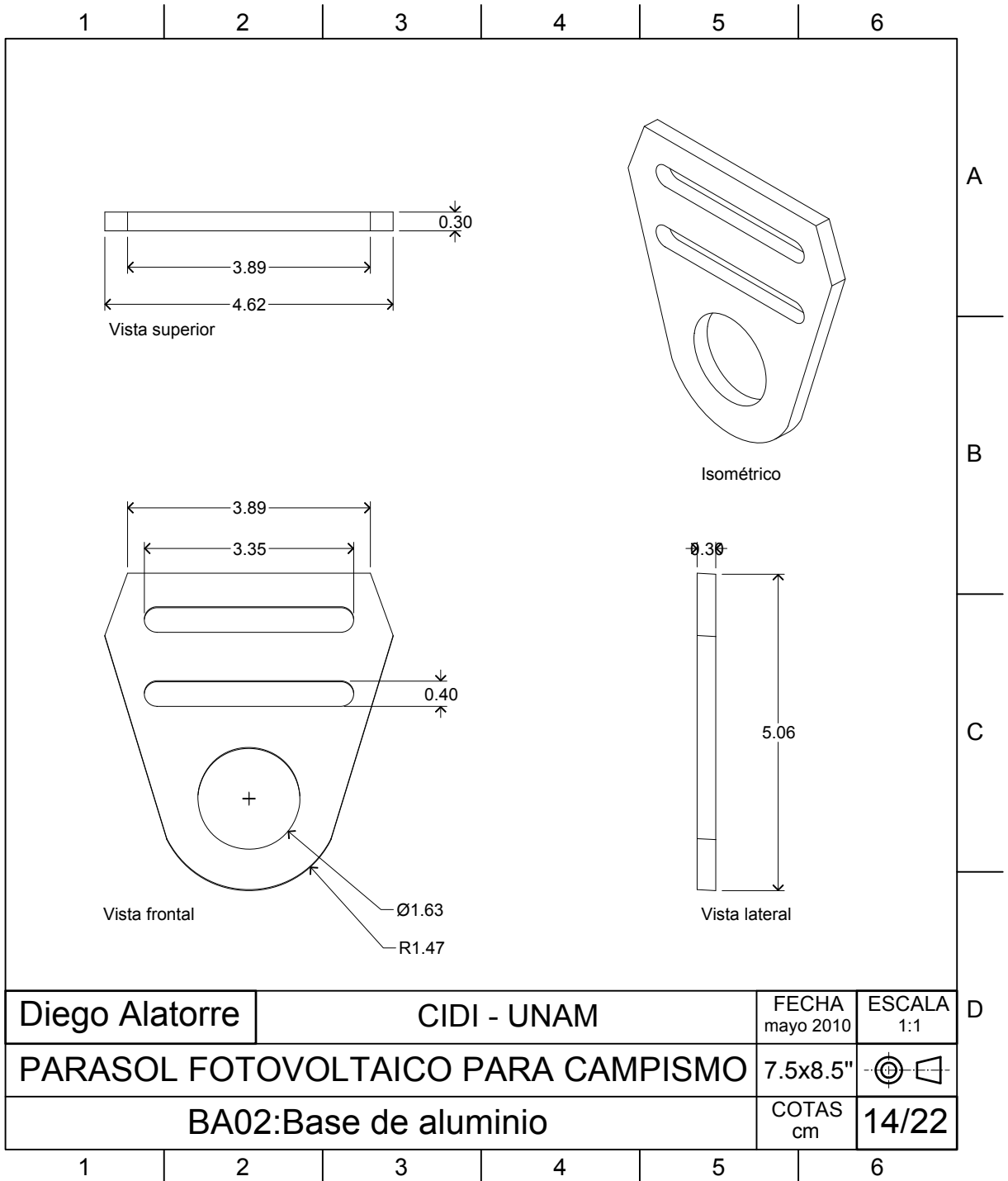


D	Diego Alatorre	CIDI - UNAM	FECHA mayo 2010	ESCALA 1:2
	PARASOL FOTOVOLTAICO PARA CAMPISMO		7.5x8.5"	
	EP00: Vistas generales		COTAS cm	11/22

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6

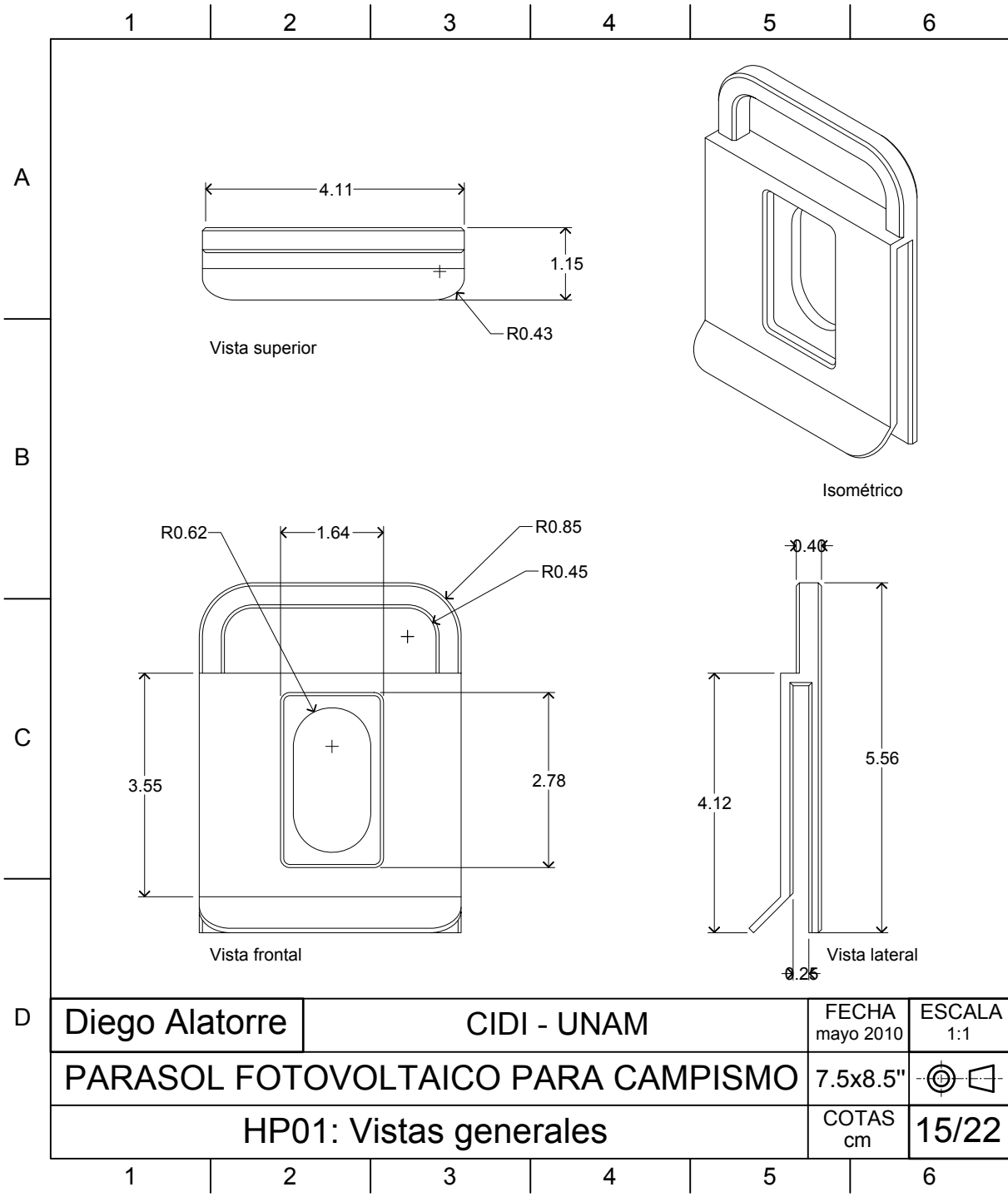




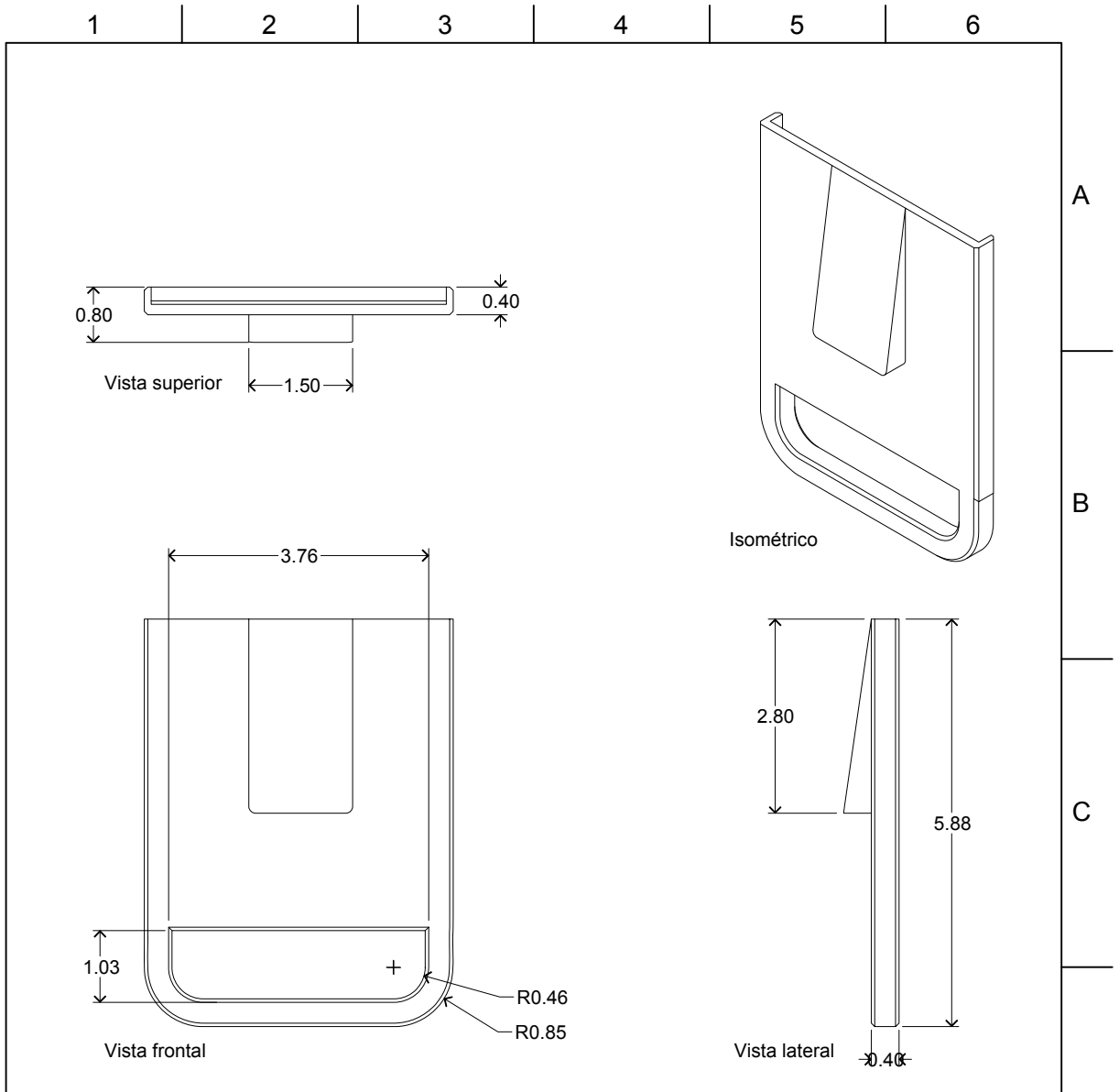


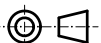
Diego Alatorre	CIDI - UNAM	FECHA mayo 2010	ESCALA 1:1
PARASOL FOTOVOLTAICO PARA CAMPISMO		7.5x8.5"	
BA02:Base de aluminio		COTAS cm	14/22

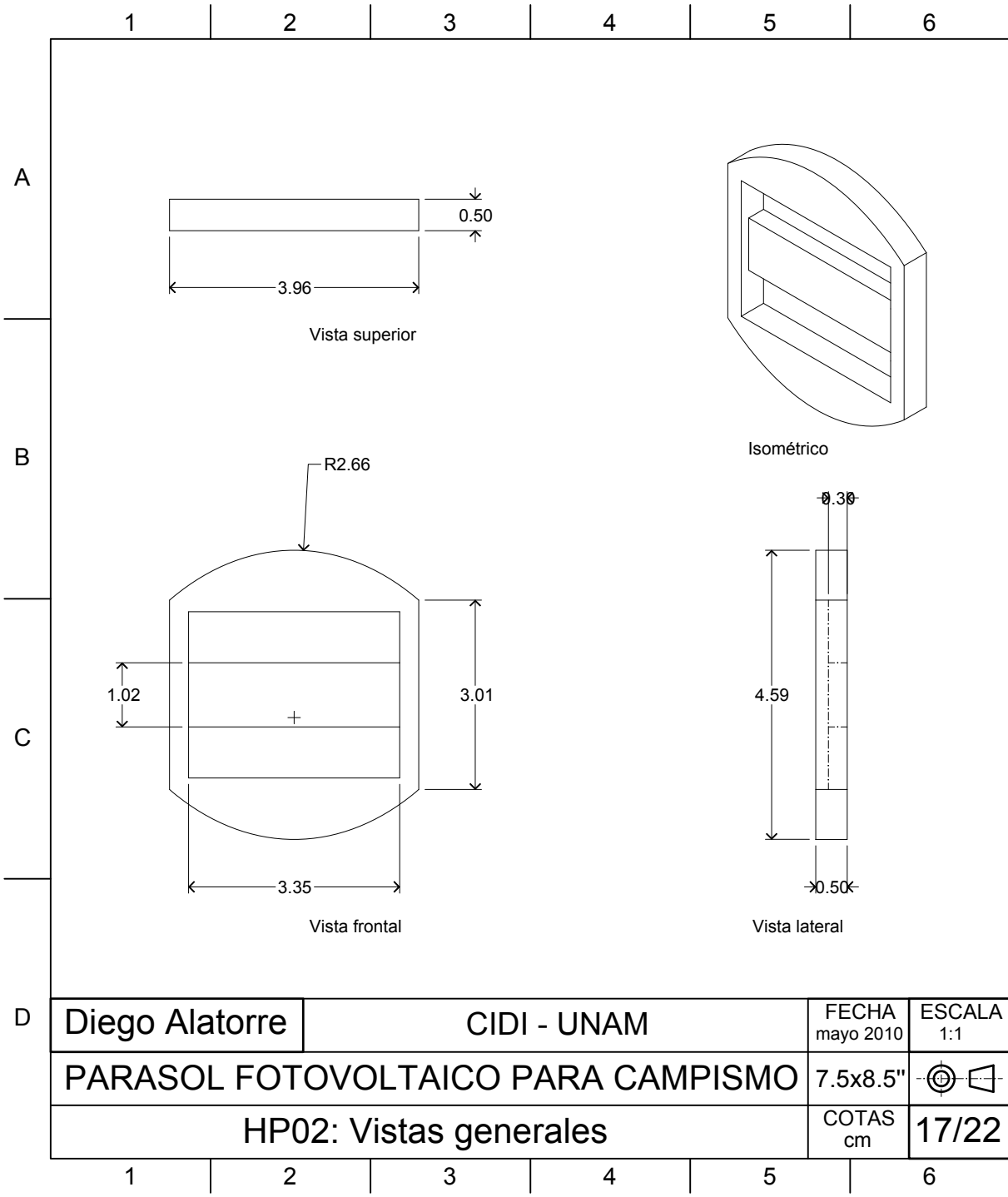
1 2 3 4 5 6



D	Diego Alatorre	CIDI - UNAM	FECHA mayo 2010	ESCALA 1:1
	PARASOL FOTOVOLTAICO PARA CAMPISMO		7.5x8.5"	
	HP01: Vistas generales		COTAS cm	15/22



Diego Alatorre	CIDI - UNAM	FECHA mayo 2010	ESCALA 1:1
PARASOL FOTOVOLTAICO PARA CAMPISMO		7.5x8.5"	
HP02: Vistas generales		COTAS cm	16/22



D Diego Alatorre

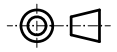
CIDI - UNAM

FECHA
mayo 2010

ESCALA
1:1

PARASOL FOTOVOLTAICO PARA CAMPISMO

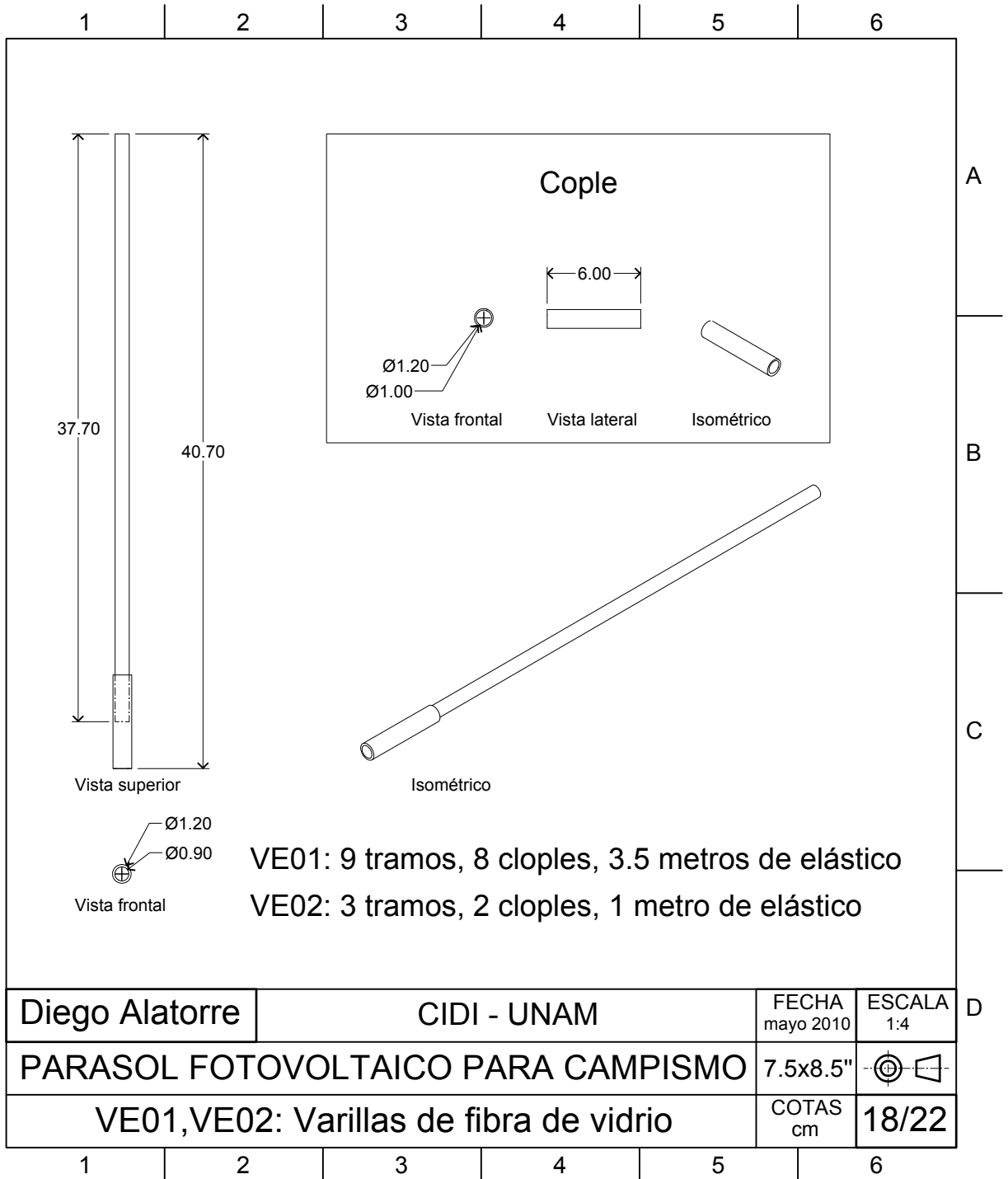
7.5x8.5"

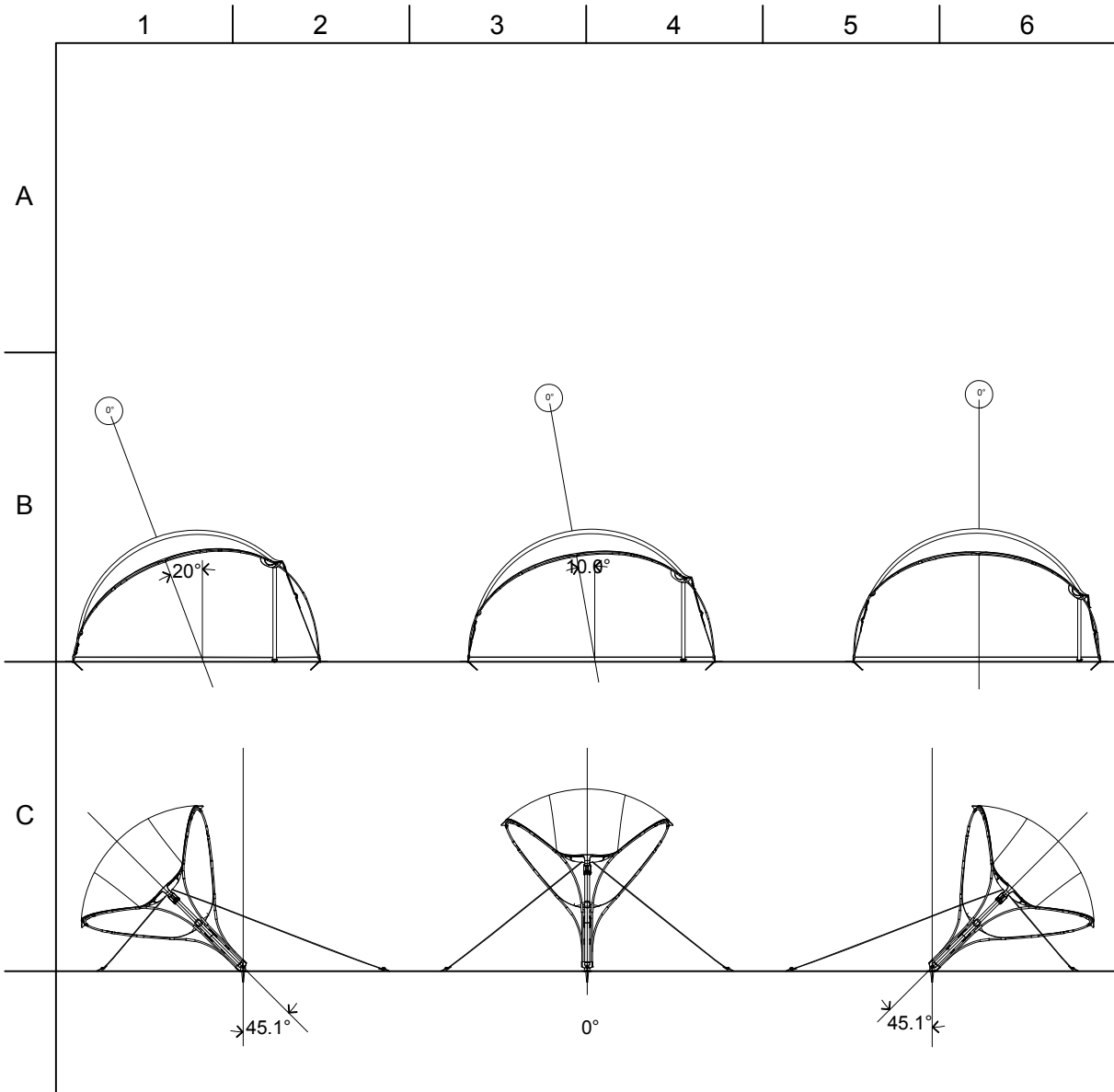


HP02: Vistas generales

COTAS
cm

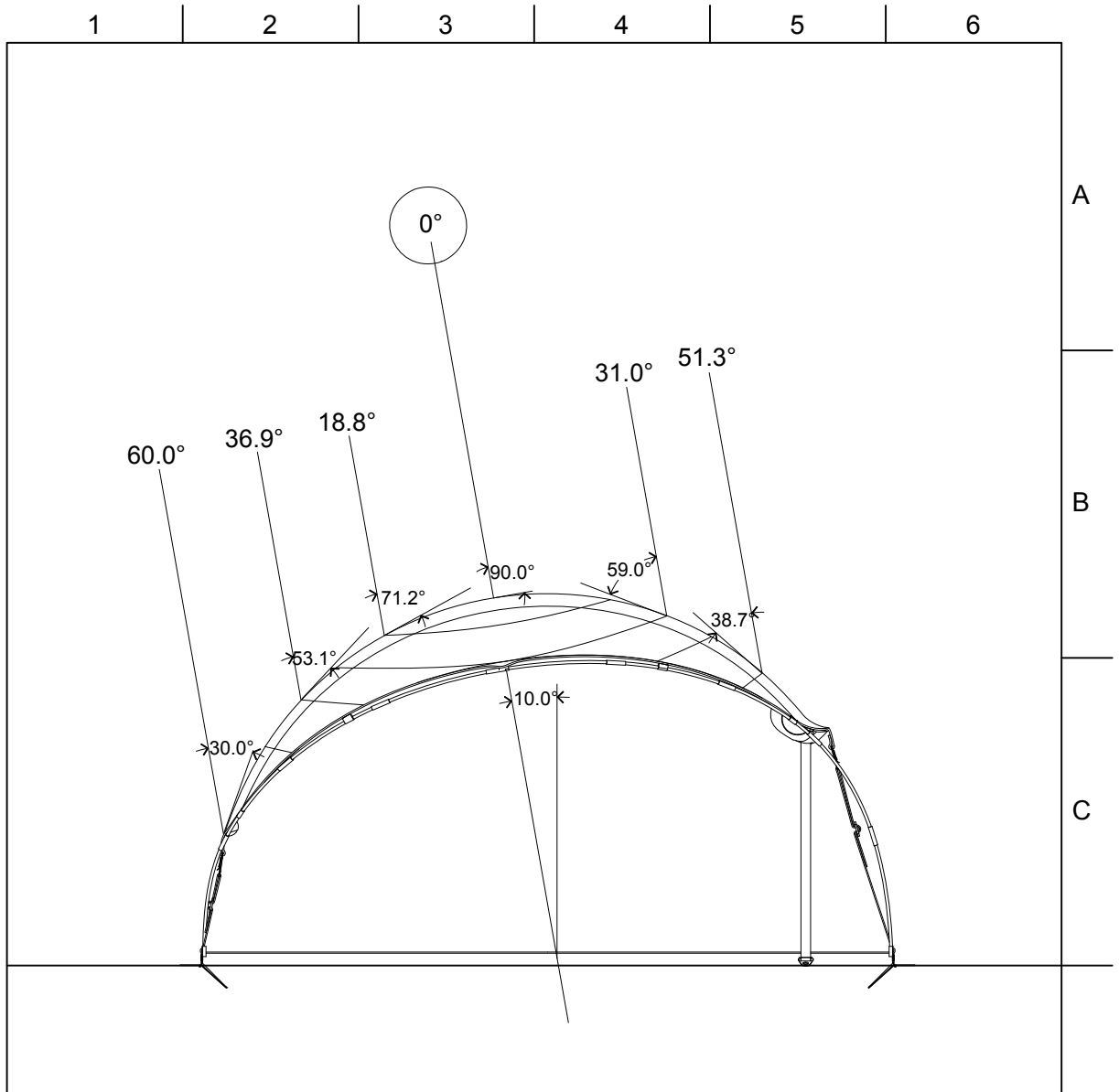
17/22





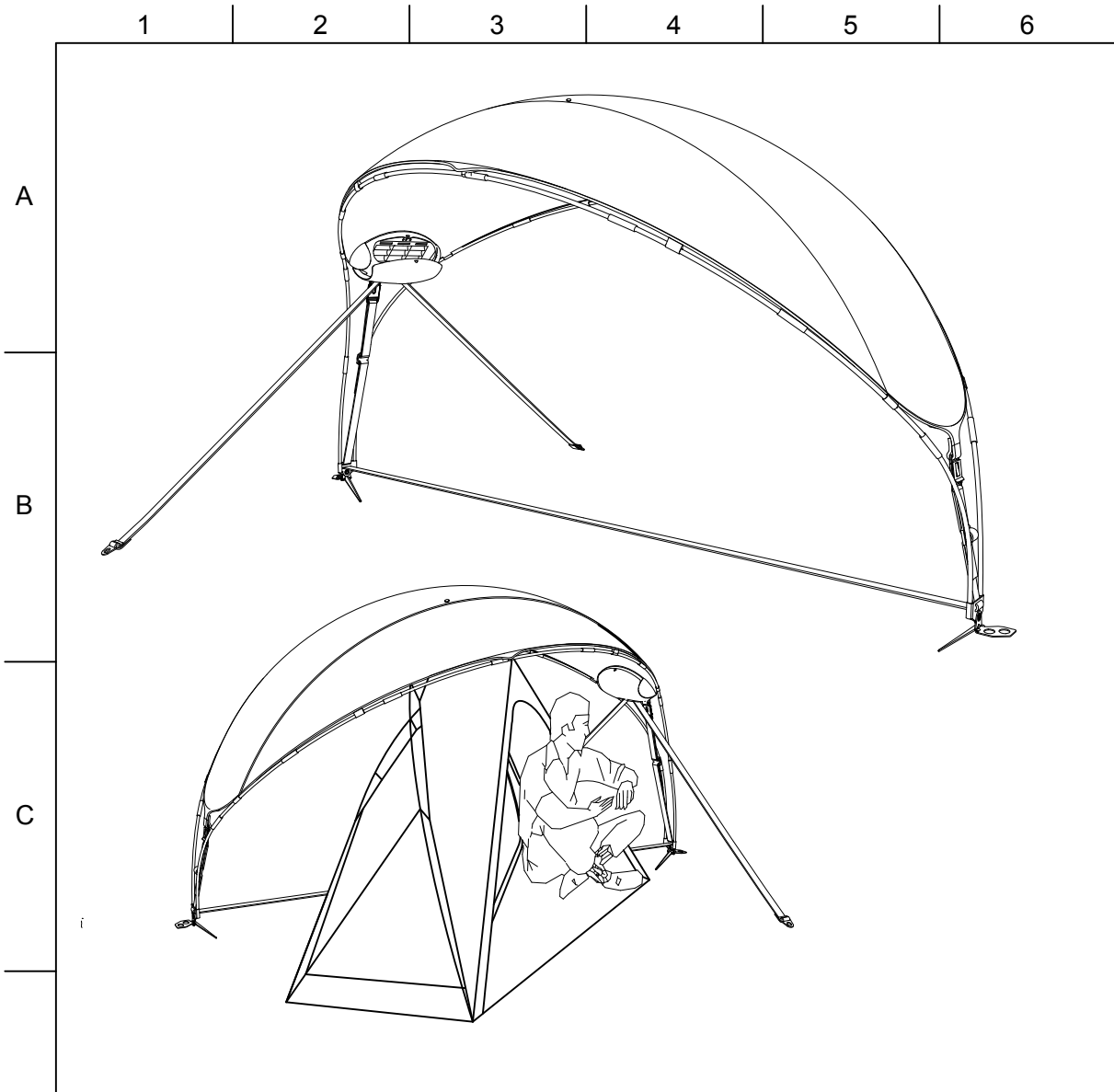
D	Diego Alatorre	CIDI - UNAM	FECHA mayo 2010	ESCALA s/e
	PARASOL FOTOVOLTAICO PARA CAMPISMO		7.5x8.5"	
	Orientabilidad		COTAS cm	19/22


1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6



Diego Alatorre	CIDI - UNAM	FECHA mayo 2010	ESCALA s/e
PARASOL FOTOVOLTAICO PARA CAMPISMO		7.5x8.5"	
Insolación		COTAS cm	20/22





D	Diego Alatorre	CIDI - UNAM	FECHA mayo 2010	ESCALA s/e		
PARASOL FOTOVOLTAICO PARA CAMPISMO			7.5x8.5"	 		
Perspectivas			COTAS cm	21/22		
	1	2	3	4	5	6



1 2 3 4 5 6

Conclusión

Tras el desarrollo del proyecto identifiqué dos importantes consideraciones que marcaron mi proceso creativo:

La primera es que la definición clara y certera del objetivo primordial de todo proyecto será básica para poderlo realizar de manera exitosa.

Creo que en mi caso fue bastante obvio cómo la falta de una definición inicial amplia y detallada de los parámetros objetivos de mi proyecto fue consecuencia de que mi tema de tesis fuera cambiando y adaptándose a distintas concepciones. Pasando de ser una lámpara quínésica a un sistema de iluminación solar para finalizar en lo que terminó siendo: un sistema fotovoltaico para campistas.

Esto me hizo pensar que a pesar de la inestabilidad de mi idea original, el hilo conductor se mantuvo: esta idea inicial que yo tenía de trabajar con energías alternativas fue guiando mi proceso creativo hasta finalmente poderlo aplicar en un concepto de objeto conciso y coherente.

Sin embargo durante este mismo proceso me di cuenta de la triste realidad del diseño industrial mexicano donde en la mayoría de los casos, el objetivo primordial del desarrollo conceptual es el lucro, dejando de lado valores más importantes y necesarios como el desarrollo intelectual/tecnológico, la generación de conciencia social/ambiental y la búsqueda de mecanismos que propicien la sustentabilidad. Todos estos valores necesarios para asegurar la permanencia de nuestra especie (y muchas otras) en este mundo de manera digna.

La segunda consideración está enfocada en el método de diseño que nos es enseñado durante los seis semestres de trabajo intensivo en la escuela (tercero a octavo). Sin duda alguna este es el aspecto formativo que más he apreciado desde que terminé la etapa de escuela-internado y es la que más me ha acompañado a lo largo de mi incipiente vida profesional.

La valoro porque me parece una herramienta sumamente útil y flexible, en la medida que puede aplicarse al desarrollo de todo tipo de proyecto; entendiendo el diseño como el desarrollo de procesos (intelectuales y materiales) necesarios para la realización/concretización de cualquier idea; con un enfoque funcional, productivo, ergonómico y estético, valores básicos para la concepción y surgimiento no solo de objetos, sino también novedosos sistemas, servicios, empresas y estrategias.

V Anexos

Sistema Solar Fotovoltaico (SSFV)

Es un sistema compuesto por celdas fotovoltaicas, controlador de carga, inversor y baterías de almacenado.

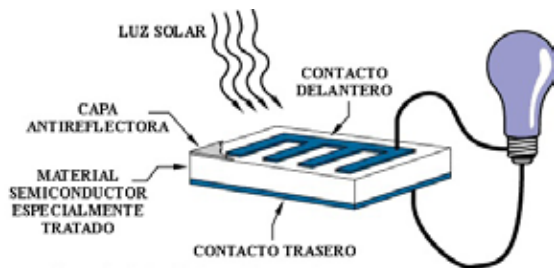
Para calcular un SSFV es necesario determinar:

- la cantidad de celdas solares con las que se cuenta,
- la insolación anual promedio de acuerdo a la ubicación, así como
- establecer la cantidad de energía a almacenar para los periodos de nula insolación.

Con esa información se determinará la cantidad energía y potencia disponible para los artefactos a alimentar diariamente, así como la capacidad y cantidad de baterías, el regulador de carga y la potencia del inversor en caso de ser necesario.

Los sistemas fotovoltaicos son recomendables para utilización de artefactos que tengan una demanda por debajo de los 20 voltios, pudiendo utilizar mayor potencia pero limitando su tiempo de uso. Siempre se podrá consumir como máximo, la energía que se acumula diariamente, más la disponible en baterías (autonomía). La energía que se obtiene está en relación directa a la superficie de los paneles que se utilizan. Mientras más superficie de paneles más energía a obtener.

Estos sistemas compiten con los electrógenos de baja potencia y los generadores de combustión, a base de quema de hidrocarburos debido a que el sistema fotovoltaico es autónomo y no necesita combustibles, lubricantes ni repuestos siendo su mantenimiento bajo. Los sistemas son ampliables en potencia con el agregado de paneles y baterías.



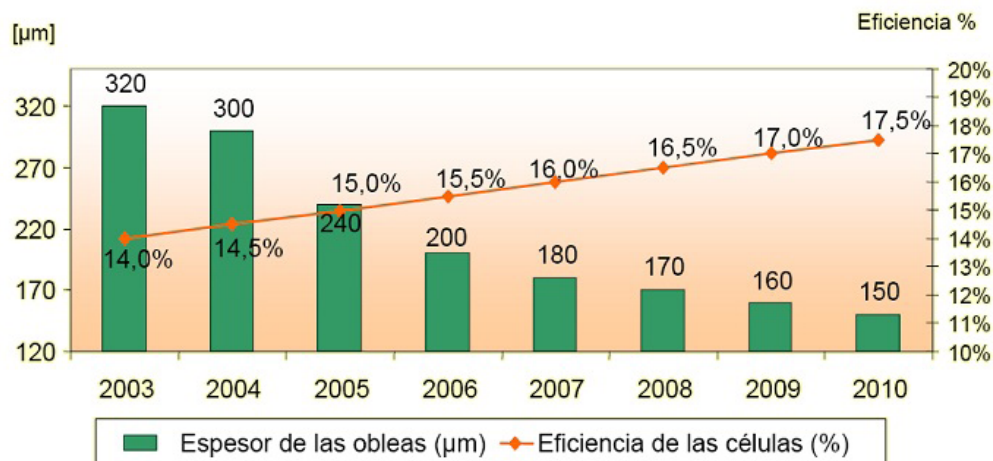
Celdas fotovoltaicas

Las celdas fotovoltaicas captan la Energía Lumínica del Sol transformándola en Eléctrica, pudiendo ésta, ser utilizada directamente y/o almacenada. Aprovechan la Radiación Solar (fotones) que al impactar una Celda Fotovoltaica genera electricidad. La radiación promedio del Sol sobre la tierra es aproximadamente de 1 KiloWatt por hora por metro cuadrado, variable de acuerdo a las estaciones del año, latitud, condiciones climáticas, orográficas, orientación y horario. Por ejemplo, en las regiones lluviosas del sur de México, la insolación horizontal alcanza 4 kW-h/m² por día en el invierno, 5.2 kW-h/m² por día en el verano y 4.5 kW-h/m² por día como promedio anual. En las regiones áridas del norte de México, la insolación horizontal alcanza 5 kW-h/m² por día en el invierno, 8 kW-h/m² por día en el verano y 6.5 kW-h/m² por día como promedio anual.



La celda está compuesta por silicio (arena refinada), y con el agregado de otros elementos, obtiene propiedades fotovoltaicas, teniendo un razonable rendimiento energético y costo de fabricación. Su durabilidad está entre los 20 y 30 años y suelen medir aproximadamente 10 cm x 10cm, 100 cm² que generan una potencia de entre 1.5 a 2 watts.

Son de 3 tipos: silicio amorfo, multicristalino y monocristalino aunque existen otras celdas con otros compuestos y con mayor rendimiento en potencia pero con costos más altos.



Análisis de eficiencia de celdas fotovoltaicas de silicio amorfo (celdas flexibles) según productores:

Productor	Modelo	Área del modulo (cm ²)	Potencia generada (mW)	Eficiencia	Precio (Dólares)
PowerFilm Solar	MPT15-75	189.74	770	4.06%	26.95
	RC7.2-75 PSA	243.00	720	2.96%	32.95
	PT15-300	877.50	3080	3.51%	99.95
	PT15-75	270.00	770	2.85%	39.95
VHF Technologies	Sunslick7Watts	2432.50	6750	2.77%	505.00
	Sunslick14Watts	4585.00	13500	2.94%	727.00
Silicon Solar Inc	05-1290C	140.84	480	3.41%	21.00
	05-1293	380.64	1440	3.78%	35.95
	05-1200D	889.03	3080	3.46%	89.95
Brunton SolarRoll	B001DC9TPG	3096.77	9000	2.91%	239.95
Fadisel	C-0016	4567.50	13500	2.96%	487.50
	C-0012	2432.50	6750	2.77%	397.50
Sanyo Amorton	AT-7664	83.32	335	4.07%	
	AT-7666	244.55	1109	4.53%	
	AT-7S64	981.12	4208	4.29%	

Controlador

El controlador de carga tiene como objetivo regular el estado de carga - descarga de la batería solar, para esto, el controlador de carga mide el voltaje de la batería que nos indica su estado de carga. Si la batería está totalmente cargada el controlador de carga desconecta, disminuye o deriva la carga del panel fotovoltaico, para no seguir cargando la batería solar; si por el contrario la batería se está descargando en exceso el controlador desconecta las cargas para que estas no extraigan más energía de las baterías.

Hay diferentes tipos de controladores de carga, los más usuales son los siguientes:

Tipo Shunt ó paralelo: Estos controladores se ocupan en pequeñas instalaciones exclusivamente, mide el voltaje de la batería para comprobar el estado de carga, cuando la batería está llena evita sobrecargarla derivando la corriente proveniente del panel fotovoltaico a un transistor de baja resistencia para convertirla en calor por efecto Joule. Este modo de control requiere que el controlador incorpore un mecanismo que disipe el calor generado. Un rele de estado sólido abre o cierra el circuito y previene que la corriente fluya de la batería al panel fotovoltaico por las noches.

Tipo serie o de una sola etapa: Este tipo de controlador regula el estado de carga de la batería desconectando el panel fotovoltaico de la batería, al no disipar calor, el tamaño del controlador disminuye, logrando equipos más compactos

Tipo Derivación: En este tipo de controladores una vez que la batería es cargada en su totalidad, derivan la corriente proveniente del panel fotovoltaico hacia una carga resistiva por ejemplo una resistencia eléctrica para calentamiento de agua general ó algún dispositivo de características similares. Es necesario proteger este circuito con los respectivos elementos de protección.

Tipo MPPT: Con un controlador de carga normal, el voltaje de trabajo de los módulos fotovoltaicos será el mismo que el de las baterías, esto obliga al módulo a trabajar a voltajes inferiores, por consiguiente no se obtiene la máxima

potencia del módulo. El controlador de seguimiento del punto de máxima potencia utiliza avanzada electrónica de potencia que varía el punto de funcionamiento eléctrico de los módulos fotovoltaicos a fin de que siempre entreguen la máxima potencia en cada momento.

Inversor de Tensión

Se le utiliza para convertir la Corriente Continua (CC) de la batería en Alterna (AC) y a su vez elevando la tensión de 12, 24, 48 voltios a 110 o 220, pudiendo así utilizar los artefactos domiciliarios. Su dimensionado, debe estar relacionado a la potencia máxima de los artefactos a utilizar simultáneamente. Se encuentran disponibles en distintos modelos de voltaje y potencias. Se fabrican de acuerdo a su potencia, voltaje y tipo de onda de acuerdo a su uso específico (iluminación, motores, electrodomésticos).

Debido a las características específicas del presente proyecto, el voltaje mayor requerido para hacer uso y recarga de los aparatos compatibles es de 12 voltios, por lo que no se requiere elevar la tensión a mayor tensión.

Batería

La función prioritaria de las baterías en un sistema de generación fotovoltaico es la de acumular la energía que se produce durante las horas de luminosidad para poder ser utilizada en la noche o durante periodos prolongados de mal tiempo.

Otra función que cumplen las baterías es proporcionar un voltaje estable a los puntos de consumo, ya que todos los dispositivos electrónicos requieren de un voltaje estable para operar

Las baterías pueden ser de un solo uso o recargables. Debido a la naturaleza del proyecto actual, analizaremos únicamente las recargables.

Tipos de batería recargables

Tipo	Voltaje	Densidad (energía/ peso)	Potencia	Eficiencia (Carga/des- carga)	Eficiencia (Potencia/\$)	Efecto memoria	Duración (Recargas)	Tiempo de recarga	Vida útil
	(V)	(Wh/kg)	(W/kg)	(%)	(Wh/\$)	(%/mes)	(#)	(horas)	(años)
Plomo-ácido	2.1	30-40	180	70%-92%	5-8	3%-4%	500-800	8-16	5-8 (automo- vil), 20 (fija)
Alcalina	1.5	85	50	99.9%	7.7	<0.3	100-1000		<5
Ni-ión	1.2	50	100	65%	5-7.3	20%-40%			50+
Ni-cadmio	1.2	40-60	150	70%-90%		20%	1500	10-14	
NiH ₂	1.5	75					20.000	2-4	15+
NiMH	1.2	30-80	250-1000	66%	1.37	20%	1000		
Ni-zinc	1.7	60	900		2-3.3		100-500		
Li-ión	3.6	160	1800	99.9%	2.8-5	5%-10%	1200	2-4	2-3
Li-polímero	3.7	130-200	3000+	99.8%	2.8-5.0		500~1000	1-1.5	2-3
LiFePO ₄	3.25	80-120	1400		0.7-1.6		2000+		
Nano Titanio	2.3	90	4000+	87-95%	0.5-1.0		9000+		20+
ThinFilm Li	?		959	?	?		40000		
V redox	1.15-1.55	25-35		80%		20%	14,000		10 (fija)
Sal fundida	70-110	150-220		4.54		3000+		8+	

De estas baterías, las más comunes son:

Níquel Cadmio (NiCd): Creadas por Waldemar Jungner en Suecia en 1899. Usan hidróxido de níquel y cadmio metálico como electrodos. Debido a la toxicidad del cadmio, la Unión Europea ha prohibido la utilización de este tipo de pilas en la mayoría de sus usos. Actualmente han sido prácticamente sustituidas por las baterías de níquel e hidruro metálico.

Níquel e hidruro metálico (Ni-MH): Desarrolladas en la década de los 80s. Son baterías baratas y con una densidad energética mucho mejor a la de sus antecesoras (NiCd). No soportan las bajas temperaturas, admiten relativamente pocas recargas y tienen un gran efecto memoria, es decir que se reduce la capacidad de las baterías con cargas incompletas.

De ion de litio (Li-ion): A pesar de que la tecnología sigue aún en una etapa inmadura, actualmente, es la que presenta mayor densidad de energía por volumen y menor pérdida de energía cuando no está en uso. Suelen ser baterías más ligeras y medio-ambientalmente más amigables.

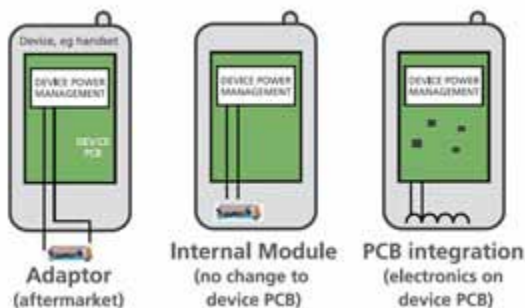
Tecnologías adicionales

Transferencia de electricidad inalámbricamente (WiTricity)

Es un sistema de transmisión de energía sin cables mediante inducción, que utiliza campos de resonancia magnética para disminuir la pérdida de energía.

En la actualidad existen diferentes productos que posibilitan la utilización de dicha tecnología, aunque su uso está limitado a los aparatos con la capacidad de recibir dicha energía. Sin embargo, existen varias maneras para adaptar un receptor de WiTricity a cualquier aparato.

En el mercado están a la venta adaptadores externos que comprados por separado sirven como receptores de WiTricity aunque existe la posibilidad de que en el futuro diferentes aparatos salgan a la venta con los receptores ya incluidos, situación que abarataría costo y simplificaría y generalizaría la utilización de esta tecnología.



Lámparas LEDs:

Son dispositivos semiconductores de estado sólido que pueden convertir la energía eléctrica directamente en luz. El interior de un LED es un pequeño semiconductor encapsulado en un recinto de resina de epoxi.

Tienen una vida útil de aproximadamente 50.000 horas, momento en que su flujo comienza a decaer por debajo del 70% de la inicial, eso significa aproximadamente 6 años en una aplicación de 24 horas diarias 365 días/año.

Asimismo, por su naturaleza el encendido se produce instantáneamente al 100% de su intensidad sin parpadeos ni periodos de arranque, e independientemente de la temperatura. A diferencia de otros sistemas no se degrada por el número de encendidos.

Las ventajas de los LEDs son su alta fiabilidad, mayor eficiencia energética, mayor resistencia a las vibraciones, mejor visión ante diversas circunstancias de iluminación, menor disipación de energía, menor riesgo para el medio ambiente (por su alta eficiencia y la ausencia de mercurio en su composición química), capacidad para operar de forma intermitente de modo continuo, respuesta rápida, etc.



Resultados de la encuesta

Nombre: Itzel Jasmin Antonio M. Ocupación (Facultad): Arquitectura Edad: 19


¿Qué te parece el concepto? Otro
 Revolucionario | ~~Novedoso~~ | Atractivo | Pobre | Absurdo | _____

¿En qué lugares (2) crees que sería más útil?
 Casa | Restaurantes | Parques | Jardines | ~~Playa~~ | ~~Campo~~ | _____


¿Qué cualidad crees más importante?
 Almacenaje de energía | Eficiencia | Sustentabilidad | Portabilidad | _____

¿Con qué objetos (4) debería ser compatible?
 Celular | ~~Ipod~~ | ~~Bocinas~~ | GPS | ~~Cámaras~~ | ~~Laptop~~ | ~~Parrilla eléctrica~~ | _____


De los siguientes conceptos, ¿cuál te parece más atractivo?



~~Abajico~~



Fleje



Sombrilla

¿Por qué? Por el diseño

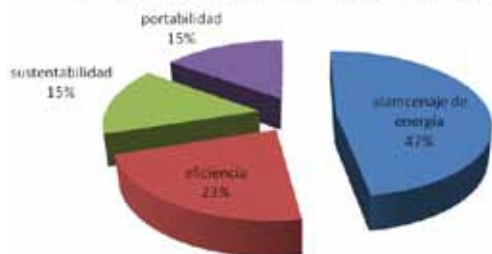
¿Qué te parece el concepto?



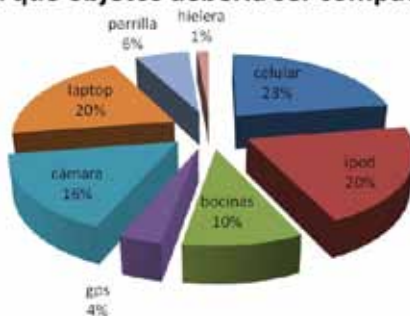
¿En que lugares crees que sería más útil?



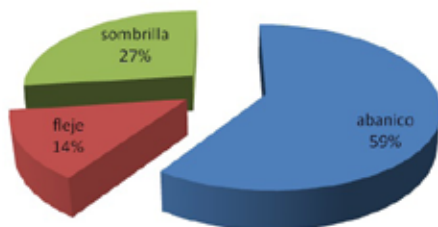
¿Qué cualidad crees más importante?



¿Con qué objetos debería ser compatible?



¿Qué concepto te parece más atractivo?

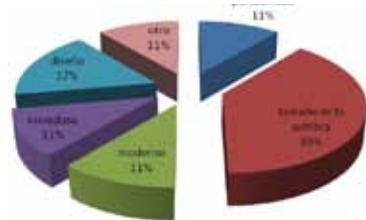


¿Por qué?

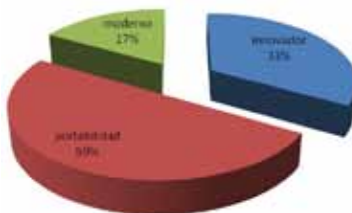


De los que contestaron que les parecía más atractivo el concepto de:

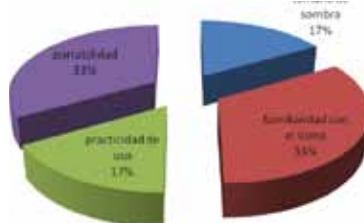
abanico:



fleje:



sombrilla:



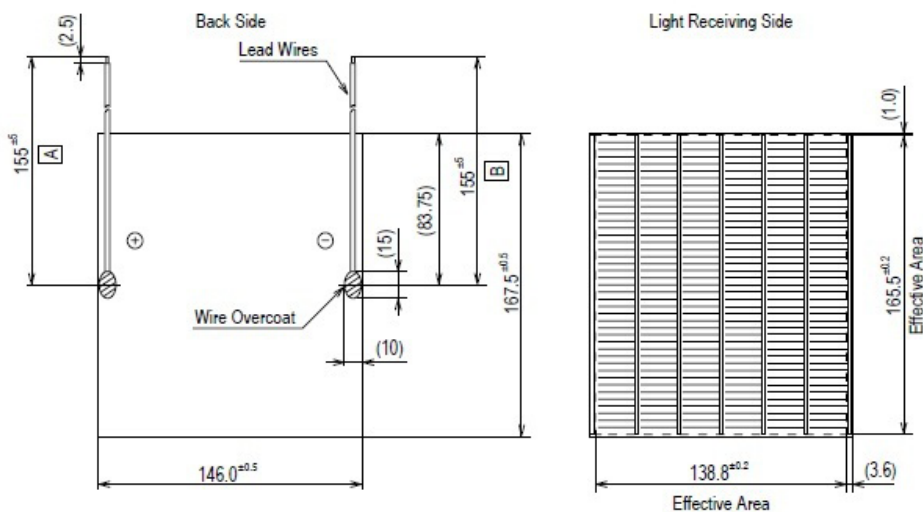


DATA SHEET SANYO Amorphous Solar Cell

Amorton

AT-7666

Package Dimensions (unit : mm)



Note: Module Thickness : 0.4 ± 0.1 mm
 Wire-Overcoat Thickness : 2.0mm max (Including Module)
 Standard lead wires length : 155mm Marking ([A] & [B])

Ratings at $T_a = 25^\circ\text{C}$

Parameter	Symbol	Conditions	Ratings			Unit
			min	typ	max	
Open Circuit Voltage	Voc	SS 50kLx		4.7		V
Short Circuit Current	Isc	SS 50kLx		175		mA
Operating Voltage & Operating Current	Iope	SS 50kLx, Vope=3.0V	129	154		mA
		AM-1.5, 100mW/cm ² , Vope=3.0V		343		mA
Maximum Output (Reference Value)	Pmax	SS 50kLx, Vop=3.6V, Iop=143.6mA		517		mW
		AM-1.5, 100mW/cm ² , Vop=3.6V, Iop=308.2mA		1109		mW
Operating Temperature	Topr				-5 to +40	°C
Storage Temperature	Tstg				-20 to +70	°C

SS: Solar Simulator

Bibliografía

- Karl T Ulrich, Steven D. Eppinger, DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS. Cuarta edición. México 2009.
- PETZL, Catálogo Español 2008. Impreso en Alemania por Maestro
- http://www.ez2c.de/ml/solar_land_area/
- <http://repo-nt.tcc.virginia.edu/classes/tcc315/Resources/ALM/Environment/hannover.html>
- http://www.economia.com.mx/niveles_de_ingreso.htm
- http://urban.arch.virginia.edu/Hannover/hannover_principles.html
- <http://solarcellsinfo.com/blog/archives/190>
- www.mecasolar.com
- http://www.agroleg.com.ar/noticias_Paneles_solares_Argentina.asp
- http://solar.nmsu.edu/wp_guide/energia.html#
- <http://www.inovatek-er.com/admin/paginas/spaw2/uploads/images/Mapa%20solar%20México.png>
- http://www.agroleg.com.ar/noticias_Paneles_solares_Argentina.asp
- http://es.wikipedia.org/wiki/Panel_fotovoltaico
- http://www.pv-era.net/doc_upload/documents/211_0073VisionPlataformaTecnologicaFotovoltaicaEspanola.pdf
- <http://www.arcobosque.com/arti07.htm>
- <http://www.alternativaenergetica.com.mx/plantasolar/controlador.html>
- http://en.wikipedia.org/wiki/Rechargeable_battery
- <http://www.splashpower.com/Technology>
- www.metrolight-es.com