



SUNBRELLA

Laura Helena Carrillo Valencia, Iván Darío Ávila González, Gabriela Carvajal Romo, Leonardo Rodríguez Urrego

**Universidad EAN
Bogotá, Colombia**

Resumen

La idea de desarrollar el proyecto Sunbrella, nace de la búsqueda de diversas soluciones para disminuir el consumo eléctrico y socializar el uso de energías renovables con implicaciones de diseño de ingeniería y el uso de materiales sostenibles en la comunidad EANista. Al observar que en la plazoleta de la Universidad EAN hacían falta puntos de recarga para computadores y celulares, como futuros ingenieros en energías surge la motivación para implementar una sombrilla con una sinergia de energía fotovoltaica que fomente a los colaboradores de la universidad a conocer diferentes alternativas de producción de energía mediante el diseño y construcción de prototipos sencillos pero muy funcionales.

Palabras clave: punto recarga; energía fotovoltaica; materiales reciclables; eficiencia energética

Abstract

The idea to develop the Sunbrella project, born from the research of various solutions to reduce power consumption and socialize the use of renewable energy implications of engineering design and the use of sustainable materials in the EANista community. Noting that in the square of the University EAN were needed recharging points for computers and cell phones, as future engineers in energy motivation arises to implement an umbrella with a synergy of photovoltaics to encourage the partners of the university to know different alternatives energy production through the design and construction of simple but very functional prototypes.

Keywords: *recharging point; photovoltaics; recyclable materials; energy efficiency*

1. Introducción

Actualmente, se estima que a nivel mundial se tiene instalada una potencia fotovoltaica (FV) de 200GWp (European Photovoltaic Industry Association 2014 - 2018), de los cuales aproximadamente el 15% se encuentra en zonas aisladas y remotas del mundo. Según el informe de "GTM Research" (Litvak, 2014), América Latina y el Caribe instaló más de 625 MW de energía FV conectada a la red en 2014, lo que corresponde a un aumento del 370% en el crecimiento anual del continente en comparación con 2013. Se espera que el valor se triplicará en 2015 con 2,1 gigavatios de FV. Chile lidera la región en los sistemas FV desde 2014, con más de tres cuartas partes del total de América Latina.

Por otro lado, en Colombia, las cosas se han estado moviendo lentamente en estas tecnologías, el sector eléctrico en Colombia está dominado por la energía hidroeléctrica y térmica (70-75%). El gran potencial de las nuevas tecnologías de energía renovable, como la eólica, la solar y la biomasa tiene una cuota de producción de sólo el 3.1% que consiste principalmente en la energía eólica. El país cuenta con importantes recursos en este tipo de tecnologías renovables que permanecen en gran medida sin explotar. La demanda de electricidad está creciendo alrededor del 4% anual, por lo que una alta correlación con las tendencias del PIB, con cuotas de sectores que van desde la residencial 32%, industrial 42%, y comercial 18%.

En los temas de regulación, hasta el año pasado el presidente de Colombia firmó la Ley 1715 (Congreso Colombiano, 2014), con grandes ventajas para el país, como se explica en el apartado 4 y que gobierna actualmente la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2015). Las energías alternativas en Colombia son consideradas en esta ley como una cuestión de interés público, de interés social y de conveniencia nacional que implica no sólo encontrar sistemas más eficientes responsables del medio ambiente, sino también capaces de satisfacer las necesidades de todos los colombianos, especialmente las comunidades aisladas de la capital.

El presente documento es una muestra de cómo estas energías son más accesibles de lo que la sociedad piensa y cómo es posible tomar ventaja mediante un proyecto desarrollado desde el diseño de un sistema aislado de energía utilizando la 3era energía más importante dentro de las renovables después de la hidráulica y la eólica, es decir la energía fotovoltaica. Específicamente para desarrollar una sombrilla con un sistema fotovoltaico en la Universidad EAN en Bogotá, Colombia (Sunbrella). La implementación de la Sunbrella puede brindar un espacio al aire libre en el cual, y protegida de las lluvias que cuente con energía eléctrica para poder conectar dos computadores, cargar celulares y la implementación de un sistema de iluminación led que favorece a los estudiantes de horarios nocturnos.

2. Metodología y Desarrollo

Para el desarrollo del prototipo la metodología de investigación usada comienza con el diseño y cálculos para conocer los materiales óptimos para el desarrollo del prototipo, teniendo en cuenta que debían ser reciclables en su gran mayoría. A continuación, se hizo uso de Excel para implementar las ecuaciones de dimensionamiento solar y con el cual se determinaron cuántos paneles (W_p a instalar) son necesarios para el funcionamiento de la sombrilla, dimensionamiento de reguladores, inversores, baterías y demás insumos eléctricos. (Tabla1, Tabla 2).

	Carga (w)	Cantidad	Horas	Consumo(Wh/día)
Portatil	60	2	6,7	804
USB	5	3	6,7	100,5
Luminaria	5	4	4	80
Consumo Total				984,5
Potencia Total	155			

Tabla 1. Distribución de cargas de consumo. Elaboración en Excel.

	DATOS PARA EL CÁLCULO DEL SISTEMA		
	VALOR	UNIDAD	VARIABLE
Tensión del sistema	12,00	Vcc	VS
Tensión nominal del módulo	17,50	Vcc	VM
Corriente media del módulo	4,58	A	CM
Potencia del módulo	80,00	W	P
Consumo total de la instalación	984,50	Wh	E
Pérdidas totales del sistema	15	%	e1
% Profundidad de descarga de la batería	70	%	DOD
Días de autonomía de la batería	0,50		A
Irradiancia de diferencia	3,60	h.s.p.	G
% Energía fotovoltaica	100	%	E%
% Margen adicional en módulos	0	%	m1
% Margen adicional por temperatura	0	%	m2
% Margen adicional en baterías	0	%	m3

Tabla 2. Entrada de datos específicos para el dimensionamiento del sistema fotovoltaico. Elaboración en Excel.

2.1. Cálculo del sistema

A continuación, se encuentran las ecuaciones que se utilizaron para calcular el número de paneles, el inversor y el amperaje de la batería; usando los datos de la tabla 2.

-Paneles

El número de paneles que debemos usar está dado por la ecuación (1)

$$N^{\circ} \text{ de módulos} = \frac{E\% \times E \times (1 + e1 + m1) \times (1 + m3)}{G \times CM \times VM} = 3,92 \quad (1)$$

Por lo tanto son necesarios 4 paneles de 80w cada uno para el correcto funcionamiento de la sombrilla.

-Inversor

El número de paneles por inversor se encuentra usando la ecuación (2):

$$N^{\circ} \text{ de paneles } x \text{ inversor} = \frac{\text{Potencia del inversor}}{\text{Potencia del módulo}} \quad (2)$$

$$N^{\circ} \text{ de paneles por inversor} = \frac{400 \text{ W}}{80 \text{ W}} = 5$$

Esto significa que se pueden usar hasta 5 paneles por inversor, dado que son 4 el proyecto funciona bien con un solo inversor.

-Batería

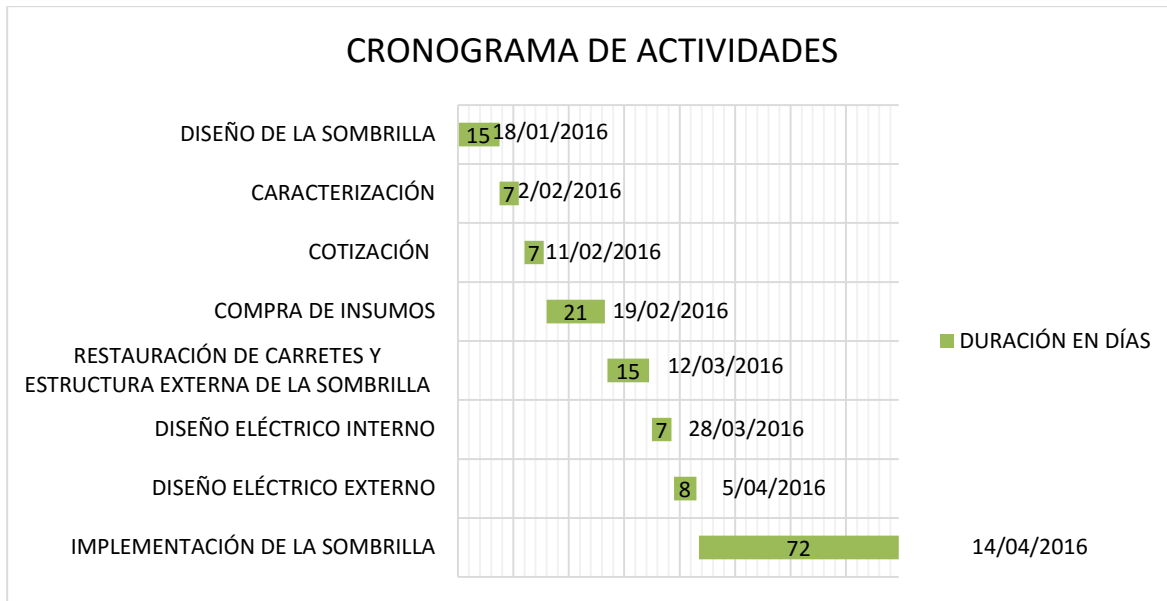
Con la ecuación (3) se calcula el amperaje necesario en una batería con una autonomía de medio día:

$$\text{Capacidad (Ah)} = \frac{E \times (1 + m2) \times (1 + m3) \times A}{DOD \times VS} = 58,6 \text{ Ah} \quad (3)$$

La batería que mejor se adapta a este requerimiento es de 100Ah proporcionando una autonomía de casi 21 horas.

2.2. Cronograma

Todo esto siguiendo el cronograma de actividades presentado a continuación que consta de 16 semanas y explica paso a paso como se desarrolló todo el proyecto.



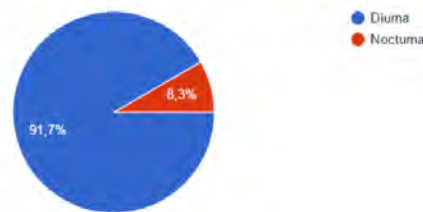
2.3. Encuestas

Finalmente, después de algunas semanas de haber implementado Sunbrella en la plazoleta de la universidad EAN se aplica una encuesta a una muestra de estudiantes y colaboradores para poder analizar el impacto de la sombrilla sobre la comunidad EANISTA.

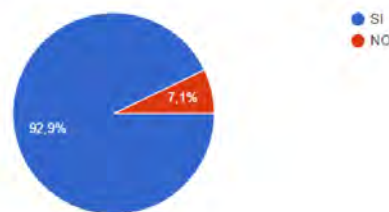
La encuesta se hizo de manera personal a 84 usuarios de la universidad y el tipo de preguntas son cerradas.

Las siguientes gráficas son la tabulación de algunas preguntas de las encuestas realizadas en las cuales se puede notar que SUNBRELLA es un producto aceptado por la comunidad EANISTA.

4. ¿En que jornada estudia? (84 respuestas)

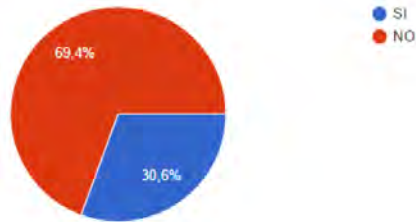


5. ¿Cuenta su Universidad con lugares al aire libre para los estudiantes? (84 respuestas)



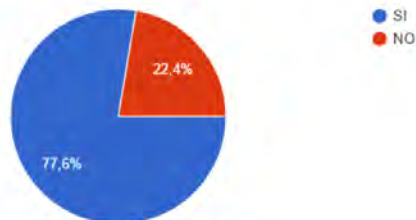
11. ¿Conoce productos similares al nuestro que ofrezcan los mismos beneficios?

(85 respuestas)



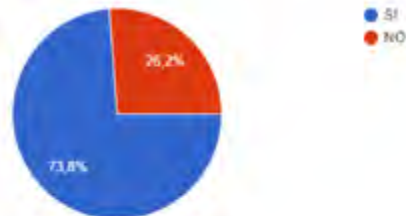
12. ¿Cree usted necesario este tipo de productos en su universidad?

(85 respuestas)

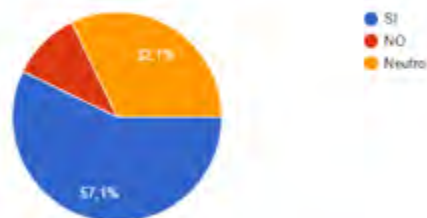


14. ¿Usted cree que el nombre es coherente con los atributos del producto?

(84 respuestas)



15. ¿Está usted de acuerdo con el aspecto del producto? (84 respuestas)



3. Resultados

La sombrilla en el día está generando aproximadamente 1120 Wh los cuales contribuyen con el ahorro de energía para la universidad. Pese a que las energías renovables en Colombia son poco convencionales, mediante este tipo de pequeños proyectos se busca acercar y familiarizar a la gente a las energías

renovables. Una vez puesto en marcha el proyecto nos encontramos con que para el 86% de la comunidad universitaria es muy importante tener energía eléctrica limpia en espacios al aire libre, y el mismo se convierte además de un espacio de ocio y recreación también se comienza a ver como un espacio para estudiar.

4. Registro Fotográfico



Foto: Plazoleta Universidad EAN



Foto: Estudiantes y tutor haciendo uso de SUNBRELLA

5. Referencias bibliográficas

- Estrada, J. (2015). Menos de 3% de la energía que Colombia consume es Solar. La República. Disponible en: http://www.larepublica.co/menos-de-3-de-la-energ%C3%ADa-que-colombia-consume-es-solar_215976.
- Comisión de Regulación de Energía y Gas. (2015). www.creg.gov.co. Obtenido de www.creg.gov.co: <http://www.creg.gov.co/>
- Congreso Colombiano. (2014). Ley N° 1715. Por medio de la cual se regulan las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional. Bogotá, Colombia.
- European Photovoltaic Industry Association. (s.f.). Global Market Outlook for Photovoltaics 2014-2018. Brussels: EPIA.
- GeoModel Solar. (2015). solargis.info. Obtenido de: <http://solargis.info/FVplanner/#tl=Google:hybrid&bm=satellite>
- I SOLAR. (s.f.). IBC SOLAR. Obtenido de: http://solkompaniet.se/dokument/datablad/IBC_POLYSOL_235_DS_DATASHEET_SOLAR_MODUL_ES_EN.pdf.

- IPSE. (2015). www.ipse.gov.co. Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No interconectadas. Obtenido de: <http://www.ipse.gov.co/>
- Litvak, A. (2014). Greentechmedia. Obtenido de: <http://www.greentechmedia.com/research/report/solar-in-latin-america-the-caribbean-2013>
- Rodríguez L., Valencia J., Rodríguez D. and Martínez A. (2015). Design, implementation and operation of a solar hybrid system in a remote area in the Colombian Guajira desert, WIT Transactions on Ecology and the Environment, 195. ISSN: 1743-3541.

Sobre los autores

- **Laura Helena Carrillo Valencia:** estudiante cuarto semestre en Ingeniería en Energías en la universidad EAN. E-mail: lcarrill4432@universidadean.edu.co
- **Iván Darío Ávila González:** estudiante cuarto semestre en Ingeniería en Energías en la universidad EAN. E-mail: javilago3994@universidadean.edu.co
- **Gabriela Carvajal Romo:** estudiante cuarto semestre en Ingeniería en Energías en la universidad EAN. E-mail: gcarvaja7977@universidadean.edu.co
- **Leonardo Rodríguez Urrego:** Profesor Titular de la Universidad EAN, Tutor del Semillero de Investigación del Grupo de Investigación ONTARE. E-mail: lrodriguez@universidadean.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2016 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

6. Anexo

Marca temporal	¿ Es usted ?	¿Acostumbra a usar la p	¿ Que actividad realiza	¿ Conoce usted el proye	¿ Ha usado la sombrilla	¿ Para que que usa la s	¿ con que frecuencia utili	¿ Le parece útil ?	¿ Que tan importante es	¿ Que defectos le encue	Considera que la universidad debería tener mas sombrillas como esta ?
4/05/2016 16:55:19	Estudiante	SI	dormir	NO	NO	estudiar	1 a 2 días a la semana	SI	4	la silla	SI
5/05/2016 19:33:38	Estudiante	SI	descansar	SI	SI	cargar el celular	3 a 4 días a la semana	SI	5	ninguno	SI
6/05/2016 11:18:11	Estudiante	SI	Sentarme a hablar con	NO	NO	Para hacer tareas y soci	1 a 2 días a la semana	SI	5	Ninguno	SI
6/05/2016 11:18:49	Estudiante	SI	Socializar	SI	SI	Cargar celular	1 a 2 días a la semana	SI	4	No funciona varias vece	SI
6/05/2016 11:18:56	Estudiante	SI	Trabajos	SI	SI	Tener luz	Mas de 4 días a la sema	SI	5	Ninguna	SI
6/05/2016 11:19:17	Estudiante	SI	Comer , hablar	NO	NO	Energia	1 a 2 días a la semana	SI	5	Nada	SI
6/05/2016 11:19:27	Estudiante	SI	Jugar fútbol tenis	NO	NO	No aplica	1 a 2 días a la semana	SI	4	No tengo queja	SI
6/05/2016 11:19:33	Estudiante	SI	Comer	NO	NO	Comer	1 a 2 días a la semana	SI	5	Ninguni	SI
6/05/2016 11:19:39	Estudiante	SI	Hablar con amigos	SI	SI	Para evitar los rayos de	1 a 2 días a la semana	SI	5	Ninguno	SI
6/05/2016 11:19:40	Estudiante	No	Comer	NO	SI	Conversar	1 a 2 días a la semana	SI	5	Ninguna	SI
6/05/2016 11:19:41	Estudiante	SI	Estar	NO	NO	.	1 a 2 días a la semana	SI	5	Ninguno	SI
6/05/2016 11:19:42	Estudiante	No	Conversar, descansar	NO	NO	No la he usado		SI	5	Falta de infundir el proye	SI
6/05/2016 11:20:23	Estudiante	No	No la uso constantemen	SI	NO	No la he utilizado		SI	5	Estar totalmente al aire li	SI
6/05/2016 11:21:13	Estudiante	SI	tomar cafe	NO	SI	estudiar	1 a 2 días a la semana	SI	4	que fuera mas grande	SI
6/05/2016 11:21:18	Estudiante	No	Ninguna	NO	NO	No la he utilizado		SI	5	Muy rustica	SI
6/05/2016 11:21:39	Estudiante	SI	Trabajos	SI	NO	No la he usado		SI	5	Nada	SI
6/05/2016 11:21:52	Estudiante	SI	Estudiar	NO	NO	comer	1 a 2 días a la semana	SI	5	nada	SI
6/05/2016 11:23:42	Estudiante	SI	Hablar con amigos	NO	SI	Para conectar celulares	1 a 2 días a la semana	SI	5	Ninguno	SI
6/05/2016 11:23:57	Estudiante	SI	Hablar con amigos	NO	SI	Para conectar celulares	1 a 2 días a la semana	SI	5	Ninguno	SI
6/05/2016 11:25:38	Estudiante	SI	Comer, descansar	NO	NO	Descansar y comer	1 a 2 días a la semana	SI	5	Las sillas son un poco al	SI
6/05/2016 11:26:44	Estudiante	SI	Hablar caminar jugar	SI	NO	Supongo q la usaria		SI	5	No le encuentro defecto	SI
6/05/2016 23:10:00	Estudiante	SI	Socializar	SI	SI	Cargar celular	1 a 2 días a la semana	SI	4	No funciono varias vece	SI
7/05/2016 13:57:41	Estudiante	SI	De todo un poco	NO	SI	Es como una especie de	1 a 2 días a la semana	SI	5	Pocos asientos	SI
7/05/2016 13:58:05	Estudiante	SI	TRabajos o esperar a qu	SI	SI	Para realizar trabajos	1 a 2 días a la semana	SI	5	hasta el momento ningu	SI
7/05/2016 14:00:18	Estudiante	SI	socializar	SI	NO	nada		SI	5	Ninguno	SI
7/05/2016 14:01:23	Estudiante	SI	Hablar, Comer algo	SI	NO	Dar iluminacion debajo de si misma		SI	4	No la he usado	SI
7/05/2016 14:02:00	Estudiante	SI	Charlar	NO	NO	No se		SI	4	Muy grande	SI
7/05/2016 14:02:05	Estudiante	SI	Descansar, estudiar	SI	SI	Trabajos, cargar celular	1 a 2 días a la semana	SI	5	En cuanto al diseño, no	SI
7/05/2016 14:03:38	Estudiante	SI	Trabajos	SI	NO	Aportar energia electrica renovable		SI	5	Ampliar el proyecto con	SI
7/05/2016 14:07:17	Estudiante	SI	realizo trabajos, como al	SI	SI	para lo dicho anteriorme	1 a 2 días a la semana	SI	5	que en la noche la luz q	SI
7/05/2016 14:08:07	Estudiante	SI	Ocio	SI	NO	Descansar y cargar los	1 a 2 días a la semana	SI	5	Sería interesante tener	SI
7/05/2016 14:08:44	Estudiante	SI	Ocio	SI	NO	Descansar y cargar los	1 a 2 días a la semana	SI	5	Sería interesante tener	SI
7/05/2016 14:10:37	Estudiante	No	Ninguna	NO	SI	Alguna vez tuve una tuto	1 a 2 días a la semana	SI	4	Por ahora ninguno	SI
7/05/2016 14:11:01	Estudiante	No	Ninguna	NO	SI	Alguna vez tuve una tuto	1 a 2 días a la semana	SI	4	Por ahora ninguno	SI
7/05/2016 14:13:14	Estudiante	No	NADA	SI	NO	PROTEGERME DE LA	3 a 4 días a la semana	SI	5	NINGUNO HASTA AHO	SI
7/05/2016 14:20:41	Estudiante	SI	Usar el ordenador.	SI	NO	Para cargar la pc, o mo	1 a 2 días a la semana	SI	5	Las sillas no son muy er	SI
7/05/2016 14:21:11	Estudiante	No	Caminar	NO	NO	No la he usado		SI	3	En el momen de lluvias	SI
7/05/2016 14:25:52	Estudiante	SI	Vida social y trabajos	SI	SI	Cargar mi celular	1 a 2 días a la semana	SI	4	No lo encuentro defecto	SI
7/05/2016 14:26:46	Estudiante	SI	Realizo Tareas	NO	NO	Se usa para poder realizar trabajos al aire libre		SI	5	Ninguno	SI
7/05/2016 14:28:28	Estudiante	No	comer	SI	NO	no la uso		SI	5	su diseño es muy simple	SI
7/05/2016 14:33:48	Estudiante	SI	ocio	SI	SI	recargar celulares	1 a 2 días a la semana	SI	5	hasta ahora ninguno	SI
7/05/2016 14:42:22	Estudiante	SI	Hablar	SI	NO	No la he usado		SI	5	Diseño	SI
7/05/2016 14:54:34	Estudiante	SI	Jugar Ping Pong	SI	SI	Cargar mi celular	1 a 2 días a la semana	SI	5	Ninguno	SI
7/05/2016 15:01:00	Estudiante	SI	Recreacion, comer, habl	SI	SI	Para recolectar energia	1 a 2 días a la semana	SI	5	Que solo ahí una.	SI
7/05/2016 15:07:51	Estudiante	No	Ninguna	NO	NO	Aun no la he usado		SI	5	ninguno	SI
7/05/2016 15:11:32	Estudiante	No	Comer	SI	NO	Aprovechar la energia solar		SI	5	Ninguno	SI
7/05/2016 15:22:23	Estudiante	SI	Dialogar	NO	NO	Poder realizar trabajos con compañeros		SI	5	poco espacioso	SI
7/05/2016 15:22:35	Estudiante	SI	Juegos, (pingpong)	SI	NO	pa' cargar energia eléctri	1 a 2 días a la semana	SI	5	(1)seria poner dos de lo	SI
7/05/2016 15:26:12	Estudiante	SI	Recreación	NO	NO	No la utilizo		SI	5	La madera está deterior	SI
7/05/2016 15:27:29	Estudiante	No	Ninguna	SI	NO	Nunca la he usado		SI	3	No sabria decir, puesto	SI
7/05/2016 15:29:05	Estudiante	No	ninguna	NO	NO	no la uso		No	5	ninguno	SI
7/05/2016 15:31:39	Estudiante	SI	Comer, trabajos	SI	NO	Descansar		SI	5	Que solo hay una	SI
7/05/2016 15:35:23	Estudiante	SI	realizar trabajos,descan	NO	SI	no lo se	1 a 2 días a la semana	SI	5	No tengo el conocimient	SI
7/05/2016 16:10:38	Estudiante	SI	Tenis de mesa	SI	SI	Recargar el pc y celular	1 a 2 días a la semana	SI	5	las sillas no cuentan con	SI
7/05/2016 16:34:00	Estudiante	SI	Hacer trabajos en las m	SI	SI	Para proteccion del sol y	3 a 4 días a la semana	SI	5	Su estilo rustico	SI
7/05/2016 16:50:03	Estudiante	SI	Compartir con mis comp	SI	SI	Conectar	1 a 2 días a la semana	SI	4	En ocaciones no encien	SI
7/05/2016 16:56:23	Estudiante	SI	charlar	SI	NO	no la he usado		SI	5	hasta el momento ningu	SI
7/05/2016 17:09:43	Estudiante	No	Jugar pin pong	SI	NO	Proteger del sol		SI	5	Ser sólo un espacio	SI
7/05/2016 17:16:24	Estudiante	SI	Descansar	SI	SI	Para estudiar y conectar	1 a 2 días a la semana	SI	5	Se descarga con rapide	SI
7/05/2016 17:25:52	Estudiante	SI	jugar	SI	SI	cargar el celular	1 a 2 días a la semana	SI	5	ninguno	SI
7/05/2016 17:40:39	Estudiante	SI	tomar el refrigerio	SI	NO	no la he usado aun.		SI	5	ninguno.	SI
7/05/2016 18:03:11	Estudiante	SI	hacer trabajos	NO	SI	Como estudiante de la j	1 a 2 días a la semana	SI	5	Hasta el momento, ning	SI
7/05/2016 18:24:41	Estudiante	SI	comer	SI	NO	para nada		SI	5	hasta ahora ninguno	SI

Marca temporal	¿ Es usted ?	¿Acostumbra a usar la p	¿ Que actividad realiza	¿ Conoce usted el proye	¿ Ha usado la sombrilla	¿ Para que que usa la s	¿ con que frecuencia utili	¿ Le parece útil ?	¿ Que tan importante es	¿ Que defectos le encue	Considera que la universidad debería tener mas sombrillas como esta ?
7/05/2016 18:36:22	Docente	No	Socializar	SI	NO	NA		SI	5	NA	No
7/05/2016 18:45:14	Estudiante	SI	estudiar y descansar	SI	SI	para cargar el pc	1 a 2 dias a la semana	SI	5	ninguno	SI
7/05/2016 18:52:11	Estudiante	No	Tomar alimentos	NO	NO	Para cubrirse del sol	1 a 2 dias a la semana	SI	5	La mesa redonda no da	SI
7/05/2016 19:01:02	Estudiante	No	ninguna	SI	NO	genera energia		SI	5	ninguno	SI
7/05/2016 19:19:02	Estudiante	SI	recreacion	SI	NO	no la eh usado		SI	5	ninguno	SI
7/05/2016 19:23:18	Estudiante	No	ping pong	SI	NO	cargar electric devices		SI	5	que esta hecha en made	SI
7/05/2016 19:26:43	Estudiante	No	nada recargar el disposit	SI	SI	para ahorrar energia ele	1 a 2 dias a la semana	SI		al infinito	SI
7/05/2016 19:49:01	Estudiante	SI	Jugar Ping Pong y Fútbol	NO	SI	Cargar mi teléfono celul	1 a 2 dias a la semana	SI	5	Pues no tiene alguno, p	SI
7/05/2016 20:17:18	Estudiante	No	Sentarme	NO	NO	Nada		SI	4	No sirve en todo momen	SI
7/05/2016 20:29:47	Estudiante	SI	Realizar trabajos, almor	NO	NO	No la he podido usar		SI	5	No he podido apreciar el S	SI
7/05/2016 20:35:49	Estudiante	SI	comer	NO	NO	Na		SI		presentación	SI
7/05/2016 20:51:38	Estudiante	No	Ninguna	NO	NO	No tengo conocimiento	1 a 2 dias a la semana	No	5	Tener un revestimiento	SI
7/05/2016 20:54:21	Estudiante	No	Ninguna	SI	NO	Nada		No	5	La ubicación	SI
7/05/2016 21:23:05	Estudiante	SI	Jugar ping pong, voleyb	SI	NO	No entendí la pregunta.		SI	5	Falta de comodidad, aun	SI
7/05/2016 21:30:06	Estudiante	SI	jugar	NO	SI	"tomar" energia solar	1 a 2 dias a la semana	SI	5	protección (accidente en S	SI
7/05/2016 22:16:19	Estudiante	SI	Hablar	SI	NO	Hablar con amigos, cargar dispositivos moviles		SI	5	Ninguno	SI
7/05/2016 22:59:18	Estudiante	SI	Descansar	NO	SI	resguardarme del sol, h	1 a 2 dias a la semana	SI	5	Ninguno	SI
8/05/2016 8:23:43	Estudiante	SI	vendedor de comida	SI	NO	para protegerme del sol	1 a 2 dias a la semana	SI	5	muy pequeña	SI
8/05/2016 9:11:13	Estudiante	SI	Comer, descansar	NO	NO	No la he usado	1 a 2 dias a la semana	SI	5	ninguno	SI
8/05/2016 9:49:21	Estudiante	SI	Lectura o uso de los jue	SI	SI	Cargar el portatil	3 a 4 dias a la semana	SI	5	Ninguno.	SI
8/05/2016 10:03:14	Estudiante	No	Ninguna	SI	NO	Nada		SI	5	Solo es una	SI
8/05/2016 10:24:55	Estudiante	SI	sentarme en las mesas	SI	SI	cargar el cel mientras pl	1 a 2 dias a la semana	SI	5	Ninguno	SI
8/05/2016 10:56:30	Estudiante	SI	compartir con mis comp	NO	SI	cargar mi telefono	1 a 2 dias a la semana	SI	5	la cantidad	SI
8/05/2016 11:20:30	Estudiante	SI	hablar con los compaño	NO	NO	no la he usado		SI	4	no se porque no la he us	SI
8/05/2016 11:50:11	Estudiante	SI	dialogar	NO	NO	dialogar	1 a 2 dias a la semana	SI	5	muy pequeñas	SI
8/05/2016 12:45:58	Estudiante	SI	hablar con amigos	NO	SI	para cubrirme del sol o l	1 a 2 dias a la semana	SI	5	la comodidad de las silla	SI
8/05/2016 13:05:24	Estudiante	SI	Comer, hacer trabajos, e	SI	NO	cargar celular		SI	5	muy pequeña y se moja	SI
8/05/2016 13:17:27	Estudiante	SI	jugar	NO	SI	para cargar el celu	1 a 2 dias a la semana	SI	5	ninguno por el momento	SI
8/05/2016 13:33:38	Estudiante	SI	Jugar ping pong	SI	NO	Para cargar el celular co	1 a 2 dias a la semana	SI	5	Es muy pesada	SI
8/05/2016 13:48:20	Estudiante	SI	caminar	NO	NO	nada		SI	5	ninguno	SI
8/05/2016 14:54:30	Estudiante	SI	descanso y entretenimie	NO	NO	Para realizar algunos tra	1 a 2 dias a la semana	SI	5	Parece ser que la sombr	SI
8/05/2016 17:33:47	Estudiante	No	la uso ocasionalmente p	SI	NO	No la he usado		SI	5	No la he usado, no pued	SI
8/05/2016 18:10:33	Estudiante	SI	Jugar frisby- pim pon- to	SI	NO	energia electrica	1 a 2 dias a la semana	SI	5	Ninguno	SI
8/05/2016 18:51:25	Estudiante	SI	Trabajos, jugar	SI	SI	hablar, hacer trabajos.	1 a 2 dias a la semana	SI	5	las sillas son incómodas	SI
8/05/2016 19:32:12	Estudiante	SI	charlar	SI	SI	charlar y cargar celular	1 a 2 dias a la semana	SI	5	ninguno	SI
8/05/2016 21:44:52	Estudiante	SI	socializar	SI	SI	recargar el celular	1 a 2 dias a la semana	SI	4	detalles estéticos la mad	SI
8/05/2016 22:14:01	Estudiante	SI	Comer, descansar y est	SI	SI	Cargar mis dispositivos	1 a 2 dias a la semana	SI	5	Cuando hay ausencia d	SI
9/05/2016 0:22:22	Estudiante	SI	futbol tennis	SI	NO	no la he usado	1 a 2 dias a la semana	SI	5	diseño	SI
9/05/2016 6:50:56	Estudiante	SI	Comer y dormir	SI	NO	Nunca la he usado		SI	5	Es fea la mesa y las silla	SI
9/05/2016 11:02:26	Estudiante	SI	Deporte	SI	SI	Para no asolarme	Mas de 4 dias a la sema	SI	5	Para no moja es	SI
9/05/2016 11:19:31	Estudiante	SI	Sitio de estar	SI	NO	No la he usado		SI	5	Aspecto Rustico, el tam	SI
9/05/2016 13:41:08	Estudiante	SI	Jugar	NO	SI	Para Protegerme de la L	1 a 2 dias a la semana	SI	5	están muy expuestas al	SI
9/05/2016 14:36:15	Estudiante	SI	Trabajos, comer	NO	SI	Cargar computador	1 a 2 dias a la semana	SI	5	no	SI
9/05/2016 15:37:36	Estudiante	SI	Trabajos y conversar	NO	NO	Para energias renovable	1 a 2 dias a la semana	SI	5	El tamaño	SI
9/05/2016 15:48:23	Estudiante	SI	Recreacion	SI	NO	Nada	1 a 2 dias a la semana	SI	5	Ninguno	SI
9/05/2016 17:11:16	Estudiante	SI	Leer	SI	NO	Leer	1 a 2 dias a la semana	SI	5	ninguno	SI
9/05/2016 17:36:04	Estudiante	No	ninguna	SI	NO	protección solar		SI	5	ninguno, no la he usado	SI
9/05/2016 17:40:55	Estudiante	SI	hablar, comer	SI	NO	para hacer uso de la energia solar		SI	5	.	SI
9/05/2016 18:02:15	Estudiante	SI	Sociales	SI	NO	No la he usado		SI	5	-	SI
9/05/2016 18:24:42	Estudiante	SI	Desarrollo de trabajos	SI	SI	Para cargar el computad	1 a 2 dias a la semana	SI	5	Ninguno	SI
9/05/2016 18:38:13	Estudiante	SI	comer, leer, jugar	NO	SI	genera electricidad	1 a 2 dias a la semana	SI	4	ninguno	SI
9/05/2016 18:51:24	Estudiante	SI	Descanso	NO	SI	cargar dispositivos	1 a 2 dias a la semana	SI	5	ninguno	SI
9/05/2016 19:13:47	Estudiante	SI	Comer, pasatiempo	SI	SI	Fuente de electricidad	1 a 2 dias a la semana	SI	5	Los costos monetarios,	No
9/05/2016 19:44:19	Estudiante	SI	estudiar	SI	SI	estudiar	1 a 2 dias a la semana	SI	5	el tiempo que perman	SI
9/05/2016 20:24:27	Estudiante	SI	hablar	SI	NO	nada	1 a 2 dias a la semana	SI	5	ninguno, debería haber	SI
9/05/2016 20:52:23	Estudiante	SI	jugar, comer y leer	SI	NO	cargar portatil	1 a 2 dias a la semana	SI	5	ninguno	SI
9/05/2016 21:01:04	Estudiante	No	jugar ping pong	SI	NO	no la he usado		SI	5	no la he usado	SI
9/05/2016 22:06:04	Estudiante	SI	hablar con compañeros	SI	NO	no la he usado		SI	5	no la he usado	SI
9/05/2016 22:08:51	Estudiante	SI	pasar tiempo libre	SI	NO	No la he usado		SI	5	Que solo haya una.	SI
9/05/2016 22:23:02	Estudiante	SI	Charlas y tareas	NO	NO	Tareas	3 a 4 dias a la semana	SI	4	Ninguno	SI
10/05/2016 0:08:29	Estudiante	SI	tomar cafe	SI	NO	no la he utilizado		SI	5	que es un proyecto y de	SI
10/05/2016 7:38:07	Estudiante	SI	realizar un break	SI	NO	Para cargar mi móvil	1 a 2 dias a la semana	SI	5	Las sillas no tienen espa	SI
10/05/2016 7:56:29	Estudiante	SI	Deportes	SI	SI	recargar el portatil mient	1 a 2 dias a la semana	SI	5	ninguno	SI

Marca temporal	¿ Es usted ?	¿Acostumbra a usar la p	¿ Que actividad realiza	¿ Conoce usted el proye	¿ Ha usado la sombrilla	¿ Para que que usa la s	¿ con que frecuencia utili	¿ Le parece útil ?	¿ Que tan importante es	¿ Que defectos le encue	Considera que la universidad debería tener mas sombrillas como esta ?
10/05/2016 8:16:21	Estudiante	No	Comer	NO	NO	Escampar, parar los rayos del sol	Si	4	muy grande los paneles	SI	
10/05/2016 8:36:09	Estudiante	SI	jugar ping pong	SI	NO	no la he usado	SI	5	ninguno	SI	
10/05/2016 8:40:49	Estudiante	SI	Tomar una bebida	SI	SI	Carga	1 a 2 dias a la semana	SI	5	Se apaga a veces	SI
10/05/2016 9:12:08	Estudiante	SI	estudio al aire libre	NO	SI	carga de cel	1 a 2 dias a la semana	SI	5	muy pequeña, y que es l	SI
10/05/2016 9:29:20	Estudiante	SI	Descansar y interactuar	SI	SI	Cargar Celulares	3 a 4 dias a la semana	SI	5	Descontaminación	SI
10/05/2016 10:48:31	Estudiante	SI	Alimentación.	SI	SI	Para alimentación y trab	1 a 2 dias a la semana	SI	5	Después de un tiempo s	SI
10/05/2016 13:06:07	Docente	SI	Tomar café	SI	SI	para tomar café	1 a 2 dias a la semana	SI	4	Algunos acabados y la r	SI
10/05/2016 14:37:15	Estudiante	SI	hablar	SI	NO	nunca la he usado	1 a 2 dias a la semana	SI	5	visualmente es un poco	SI
10/05/2016 19:00:19	Estudiante	SI	socializar con mis amigo	NO	NO	No la he usado.		SI	5	Ninguno.	SI
10/05/2016 19:25:24	Estudiante	SI	oma	SI	SI	para no mojarme	1 a 2 dias a la semana	SI	5	que solo hay una	SI
10/05/2016 20:38:20	Estudiante	SI	comer y jugar	NO	SI	taparme del sol	Mas de 4 dias a la sema	SI	4	ninguno	SI
10/05/2016 20:54:49	Estudiante	SI	Charlar, comer	SI	NO	Cargar el computador o celular		SI	4	No la he usado	SI
11/05/2016 0:09:26	Estudiante	No	Ninguna	NO	SI	Para no mojarme	1 a 2 dias a la semana	SI	2	Se usaria mas que todo	SI
11/05/2016 8:50:21	Estudiante	SI	Juegos, almuerzos y pa	SI	NO	no la eh usado siempre esta ocupada o no tengo		SI	5	los paneles solares no s	SI
11/05/2016 16:48:58	Estudiante	No	pasar el rato después de	SI	NO	No la he usado		SI	5	Ninguno	SI
11/05/2016 17:13:16	Estudiante	SI	Descansar y actividades	SI	NO	Punto de carga eléctrica	1 a 2 dias a la semana	SI	5	Ninguno	SI
11/05/2016 19:27:45	Estudiante	No	ninguna	NO	NO	me he sentado a charla con amigos		SI	5	ninguno	SI
11/05/2016 21:47:21	Estudiante	SI	Conversar	SI	SI	cargar celular	1 a 2 dias a la semana	SI	5	Mas sillas	SI
12/05/2016 19:17:53	Estudiante	SI	Jugar ping pong	SI	SI	Para cargar el celular	1 a 2 dias a la semana	SI	5	Ninguno	SI
13/05/2016 9:09:06	Estudiante	SI	trabajos	SI	NO	hacer trabajos	1 a 2 dias a la semana	SI	5	solo hay una...	SI
14/05/2016 22:31:58	Estudiante	SI	nada en especial	SI	SI	para cargar celular,	1 a 2 dias a la semana	SI	5	por el momento ninguno	SI
15/05/2016 22:58:54	Estudiante	SI	tomar onces	NO	NO	Tomar onces	1 a 2 dias a la semana	SI	5	El diseño	SI
15/05/2016 23:48:48	Estudiante	SI	conversar con compañer	SI	SI	Cargar el movil, o comp	3 a 4 dias a la semana	SI	5	El espacio, siento que u	SI
18/05/2016 17:28:20	Estudiante	SI	Jugar pin pon	SI	SI	Recargar la batería de	1 a 2 dias a la semana	SI	5	Ninguno.	SI