



## NAPECA Final Report

Resilient Power Puerto Rico – Community Solar Hubs Drive

Grant Agreement No. 2019-1861

### SECTION 1. QUICK ANALYSIS

The *quick analysis* should not exceed two pages and can be very informal. Ideally, it should be carried out during a face-to-face meeting of project participants. Please respond to the following questions. If you do not agree on the ‘single’ most significant event, you can record different opinions.

#### 1) What was the single best thing that happened during the project?

According to our partners in COSSAO, the best thing that happened was the completion of the project itself. Its expansion allowed for the use of medical equipment during power outages that could not be used before. Additional services, such as the dental clinic and refrigerators for medical supplies, are now available during outages.

According to our partners in Armonía de la Montaña, the best thing that happened was that they could ensure food safety and reliability for their communities. Before the installation of the solar power system, the continuity of service was more precarious, as the power grid service was so unreliable. They are now able to better serve their community.

#### 2) What was the single worst thing that happened during the project?

According to our partners in COSSAO, the worst thing that happened was not having a previous understanding of the initial pre-requisites that they needed to have to prepare the roof for the installation of their solar power system. They believe this could have avoided some delays.

According to our partners in Armonía de la Montaña, the worst thing that happened was having to deal with their facility’s outdated electrical infrastructure, as this kept them from taking full advantage of their new solar power system.

According to RPPR, the worst thing that happened was the disruption in execution timelines and supplies resulting from the COVID pandemic. This limited our capacity to fully adapt our proposal and scale-up the scope and breadth of efficiency upgrades, which in turn kept us from taking full advantage of the funds available.

#### 3) What was the single most unexpected thing that happened during the project?

The most unexpected thing that happened was the COVID-19 pandemic and, to a lesser extent, the earthquakes of early 2020.

The government’s restrictions to mitigate the pandemic produced a general delay on all solar energy projects in Puerto Rico due to lockdowns, curfews, and the limitations in the scope and types of business activities allowed.

Supply chains were disrupted because of a combination of reduced production, interruptions in distribution and increased demand. TESLA's operations in Puerto Rico delayed the delivery of batteries, stalling work temporarily.

The two project sites are in mountainous, rural areas in Puerto Rico. Thus, installations were faced with the challenges related to work in those most geographically remote and rugged terrains, in the context of a pandemic that has seen significant disruptions to supplier chains and infrastructure maintenance.

The capacity building component of the project was originally intended as an on-site effort that included public presentations and a collaborative planning. The effort was redesigned to use online/remote resources and coordination that ensured that the communities was properly reached.

- 4) What was the single thing that could have been done to make the project more effective?

Scaling up in scope and depth from the outset would have provided an opportunity to take advantage of the funding opportunity more fully. For future projects, laying out the totality of renewable energy needs (generation, storage, and upgrades) as a baseline to design several project scope scenarios will better prepare RPPR to implement management measures and take full advantage of the funding available for the benefit of our partnering community-based organizations.

- 5) What will happen as a result of this project during the next five years?

Essential services (the community clinic in COSSAO and refrigerators in Armonía de la Montaña) will be available directly following any natural disaster. Furthermore, communities will better understand their capacities to expand their services and the investments needed to implement these expansions.

As the projects continue to directly benefit the self-sufficiency of their communities, technical and educational information will be organically internalized and further shared.

- 6) Is there anything else that is important to say about the project?

After Hurricane María, community groups saw an opportunity to build resilience by developing solar microgrid systems. Most communities agreed that a local, community-based response to an emergency was much more efficient and reliable than any municipal, state, or federal response.

Resilient Power Puerto Rico was founded to address these issues, with the immediate goal of promoting clean energy and a long-term vision of supporting communities across our islands to autonomously adapt and build a more equitable society.

With the support of this NAPECA Grant, these two project participants were able to build their solar panel and battery systems to withstand future emergencies or disasters, directly addressing their communities' recovery efforts.

## SECTION 2. PROJECT EVALUATION

The *project evaluation* should not exceed three pages and should document the results of the monitoring and evaluation activities carried out in accordance with the evaluation plan contained in your proposal or agreed upon with the Commission.

Objective 1: The two Community Solar Hub Drive participants' awareness on renewable energy and disaster recovery and response will be increased.

Status: Completed

Activities to achieve objective: Each project participant attended one tailored capacity building workshop reviewing the following subjects: renewable energy practices, solar energy system components, energy loads and consumption practices, basic maintenance protocols, including emergency maintenance, system monitoring procedures, and disaster recovery and response.

Project Products:

1. Online Resilience Workshop products
  - a. Online Presentation Links
    - i. [Energy and Climate Vulnerability](#)
    - ii. [Electricity 101](#)
    - iii. [Energy Efficiency](#)
    - iv. [Solar Energy Systems](#)
    - v. [Interconnected versus Disconnected \(island-mode\) systems](#)
  - b. Attendance (Appendix 7, Page 1)
  - c. Workshop Screenshots (Appendix 7, Pages 2-3)
  - d. Survey Screenshot (Appendix 7, Page 4)

Objective 2: One calibrated solar PV plus storage system will be installed on each of the two CBOs' facilities.

Status: Completed

Activities to achieve objective: Electrical and structural engineering consultants were contracted to calibrate the original energy needs and critical loads analysis of each project participant, delivering designs for the installation of solar energy systems for each site. Installers were contracted to make the installations viable at each site, as well as to execute each installation.

Project Products:

1. Solar energy system installation at Armonía en la Montaña
  - a. Photo of installation (Appendix 1, Page 1)
  - b. Site plan (Appendix 3)
2. Solar energy system installation at COSSAO
  - a. Photo of installation (Appendix 4, Page 1)
  - b. Site plan (Appendix 6)

**Objective 3:** The two CBOs will be trained to ensure the long-term sustainability of the solar PV plus storage systems.

Status: Completed

Activities to achieve objective: RPPR developed operations and maintenance guides for each project participant. Once each installation was completed, project participants received onsite training and walkthroughs with installers and representatives from RPPR.

Project Products:

1. Capacity building products for Armonía en la Montaña
  - a. Attendance (Appendix 1, Page 2)
  - b. Checklist (Appendix 1, Page 3)
  - c. O&M Guide (Appendix 1, Page 4)
2. Capacity building products for COSSAO
  - a. Attendance (Appendix 4, Page 2)
  - b. Checklist (Appendix 4, Page 3)
  - c. O&M Guide (Appendix 4, Page 4)

**Objective 4:** The two CBOs will have an enhanced resilience preparation during disasters.

Status: Completed

Activities to achieve objective: Representatives from each community participated in a multi-thematic online workshop covering several subjects related to climate change, vulnerability, and resilience. Community members then completed a survey to assess post-disaster needs and priorities for the use of energy in post-disaster contexts. RPPR then developed tailored community energy resilience plans for each project participant.

Project Products:

1. Community Energy Resilience Plan (Appendix 2)
2. Community Energy Resilience Plan (Appendix 5)

### SECTION 3. PROJECT SUMMARY

Part I (description) should describe the project in a manner consistent with the executive summary that you included with your full proposal and should include:

- Participating organizations and geographic location(s) of the project (a small map can be included)
- A one paragraph background or problem statement (why was the project carried out?)
- A one-paragraph general description of the project (what was done?)
- A one-paragraph description of outcomes and follow-up (what did the project achieve? List project products and how they can be obtained, follow-up activities, and contact person for more information about the project.)

Part II (analysis) should summarize:

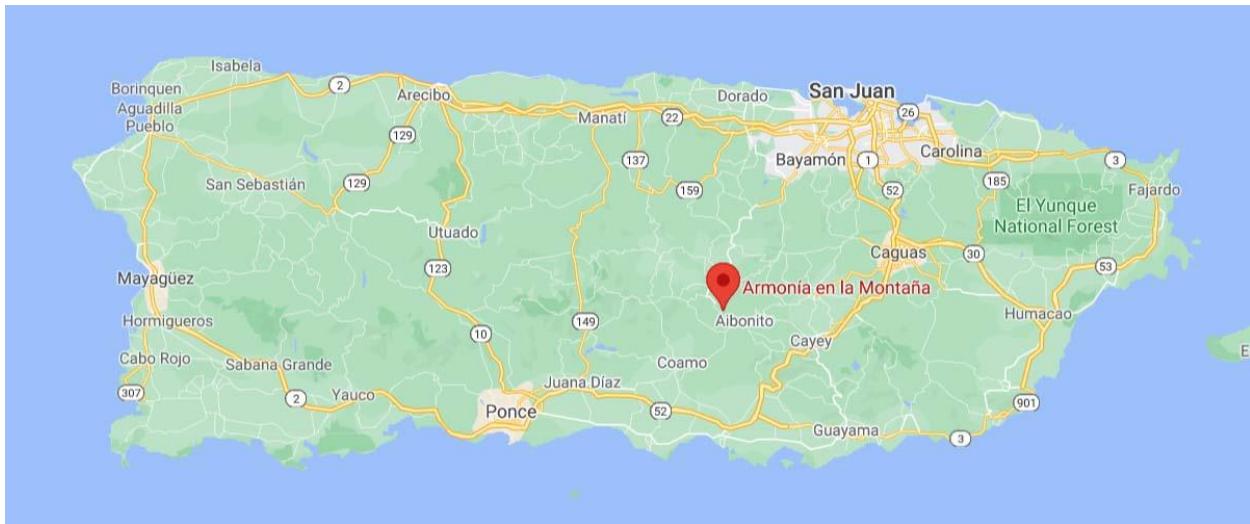
- Successes
- Challenges
- Lessons Learned
- What Next? (what will you do and what should others do?)

### PART I. DESCRIPTION

#### Armonía en la Montaña – Organization Summary

Armonía en la Montaña Inc. is a small farmer-led agroecology nonprofit collective in rural Aibonito, whose mission is to make holistic wellbeing a human right viable to all members of society through sustainable ‘agro-culture’. They are dedicated to educating communities about agroecology, sustainable farming practices, conscious consumerism, healthy eating, environmental stewardship, and arts integration, while growing clean and sustainable produce.

Armonía serves the rural community of the Llano Sector El Juicio, in the mountainous region of Aibonito, located in the south-middle east of Puerto Rico and known for their horticulture, tobacco and coffee. They also serve communities in Caguas and San Juan and, once the agroecological axis is inaugurated, they will expand their services to impact residents and farmers in Barranquitas, Cayey and Orocovis.



### Armonía en la Montaña – Background

The communities around Armonía de la Montaña's Siembra Tres Vidas farm were among the final 10% of the energy grid's clients to have their power restored after Hurricane María. Their geographical isolation, coupled with the difficulty of access and the fragile transmission system, meant that it took more than 180 days for them to get their power back. In a post-disaster context, the project ensures that the organization can guarantee continued access to food for adjacent communities, serving as a supply, preservation, and preparation hub. It also ensures that they have the capacity to refrigerate medical supplies and offer a charging station for vulnerable populations with urgent essential needs.

### Armonía en la Montaña – General Description

The solar energy system was finished on October 19, 2020. The installed system was evaluated and found to be functioning as expected. It is currently supplying energy to the site's main facilities.

Pursuant to the reallocation of funds agreed to in November 2020, additional electrical work was carried out at the existing facilities, including:

- Waterproofing existing outlets and fixtures in the 'walk-in cooler' area
- Repairing existing circuits, outlets, and lighting fixtures to improve energy consumption and efficiency.

### Armonía en la Montaña – Outcomes

Armonía en la Montaña plan to use their solar system to provide food security for the communities they serve, as well as to cool the rooms that store their medical supplies. The project is now also able to secure a rapid response and support network for small-sized farmers to re-establish agroeconomic activity immediately after any disaster.

### Project Products:

1. Solar energy system installation at Armonía en la Montaña
  - a. Photo of installation (Appendix 1, Page 1)

- b. Site plan (Appendix 3)
- 2. Capacity building products for Armonía en la Montaña
  - a. Community Energy Resilience Plan (Appendix 2)
  - b. Attendance (Appendix 1, Page 2)
  - c. Checklist (Appendix 1, Page 3)
  - d. O&M Guide (Appendix 1, Page 4)
- 3. Online Resilience Workshop products
  - a. Online Presentation Links
    - i. [Energy and Climate Vulnerability](#)
    - ii. [Electricity 101](#)
    - iii. [Energy Efficiency](#)
    - iv. [Solar Energy Systems](#)
    - v. [Interconnected versus Disconnected \(island-mode\) systems](#)
  - b. Attendance (Appendix 7, Page 1)
  - c. Workshop Screenshots (Appendix 7, Pages 2-3)
  - d. Survey Screenshot (Appendix 7, Page 4)

#### Armonía en la Montaña – Follow-Up

Contact Name: Daniella Rodríguez Besosa, Co-Director

Contact Email: daniella@armoniapr.org

Contact Telephone: 1-787-431-8424

Secondary Contact Name: Colibrí Sanfiorenzo-Barnhard, Executive Director

Secondary Contact Email: colibri@hasercambio.org

Secondary Contact Telephone: 1-787-420-0051

#### COSSAO – Organization Summary

COSSAO (Corporación de Servicios de Salud Primaria y Desarrollo Socioeconómico El Otoao) is a nonprofit corporation which serves seven rural and isolated communities in Puerto Rico. Their mission is to accompany these communities throughout their development and transformation, working towards a more equitable and sustainable society and creating self-sustaining communities by implementing strategies of economic self-management, integration, and education.

COSSAO serves seven (7) geographically isolated, marginalized communities that have a growing population of seniors with health problems. These communities are: Frontonin in Ciales, Mameyes Arriba in Jayuya, and Caonillas, Don Alonso, Tetouan, Lemon and Mameyes (where its headquarters are located) in Utuado. Utuado is a mountainous town, located in Puerto Rico's central region. Its primary economic activities relate to agriculture and to its small University of Puerto Rico campus.



### COSSAO – Background

The communities around COSSAO were among the final 5% of the energy grid's clients to have their power restored after Hurricane María. Their geographical isolation, coupled with the difficulty of access and a fragile transmission system, meant it took more than 200 days for them to get their power back. In a post-disaster context, the project ensures that the organization can provide access for distribution and supply chains while serving as a primary hub for provision of emergency medical services and distribution of essential medical and food supplies.

### COSSAO – General Description

Solar energy system installation began on December 7, 2020. The system was operational by December 15th, and fully functional by January 11, 2021. When evaluated, it was found to be functioning as expected. It currently supplies energy to the clinic's facilities.

### COSSAO – Outcomes

With the installation of a solar system that was tailored to their needs, they are now able to provide medical care and general support to some of the most remote areas in Puerto Rico.

### Project Products:

1. Solar energy system installation at COSSAO
  - a. Photo of installation (Appendix 4, Page 1)
  - b. Site plan (Appendix 6)
2. Capacity building products for COSSAO
  - a. Community Energy Resilience Plan (Appendix 5)
  - b. Attendance (Appendix 4, Page 2)
  - c. Checklist (Appendix 4, Page 3)
  - d. O&M Guide (Appendix 4, Page 4)
3. Online Resilience Workshop products
  - a. Online Presentation Links

- i. [Energy and Climate Vulnerability](#)
- ii. [Electricity 101](#)
- iii. [Energy Efficiency](#)
- iv. [Solar Energy Systems](#)
- v. [Interconnected versus Disconnected \(island-mode\) systems](#)
- b. Attendance (Appendix 7, Page 1)
- c. Workshop Screenshots (Appendix 7, Pages 2-3)
- d. Survey Screenshot (Appendix 7, Page 4)

## COSSAO – Follow-Up

Contact Name: Francisco “Tito” Valentín Soto, President

Contact Email: cosaludelotoao@gmail.com

Contact Telephone: 1-939-276-8359

Secondary Contact Name: Carlos Ocasio, Administrative Assistant

Secondary Contact Email: amilcarn21@gmail.com

Secondary Contact Telephone: 1-939-290-3770

## PART II. ANALYSIS

### Successes

The Community Solar Hubs Drive project was designed on the sociotechnical sustainability premise that technologies are highly intertwined with their societies and thus disregarding one puts the sustainability of both at risk. To this end, the project consists of both a technical and a capacity building component. The technical aspect includes an in-depth analysis of community energy needs in post-disaster contexts and a collaborative design process for the installation of two solar energy systems. In turn, the capacity building activities focus on renewable energy, disaster recovery responses, and the development of an Operations and Maintenance guide, as well as a Community Energy Resilience Plan.

During the period between December 2019 and June 2020, RPPR focused on the revision and redefinition of the critical load analyses that were completed during the Incubator Program. This program was a capacity building and tool development effort for the emergence of solar power systems to enable the resilience of the operations and services of CBOs with an in-depth technical analysis on each of their sites.

RPPR revised the critical energy needs and critical loads analyses with the community leaders during a second site visit to outline work plans to conduct site-assessments for both sites’ existing conditions. This included an evaluation of challenges for the systems’ installation resulting from both the recent earthquakes and new working conditions in response to the COVID-19 pandemic. The electrical engineering team developed the preliminary electrical system designs which remained under calibration with both the technical teams and community leadership.

The next phase of the technical aspect of the project consisted of final site assessments and outlining of tasks required to make sure the sites were ready for installation. These site visits served to identify further tasks or corroborate existing ones and for each installer to generate an installation quote.

#### *Armonía en la Montaña, Aibonito*

Through site evaluations, RPPR found that the available roof area could not safely contain the requested 17 KW DC photovoltaic array. The installation of a slightly smaller system was agreed upon with the CBO's leadership. The adjustments took advantage of available rooftop area and, with the remaining funds, introduced energy efficiency measures to reduce the loads on the installed system.

This site was visited for evaluation on June 8th. Two installers were invited to quote the construction of the system. EP Energy submitted the sole proposal and was later selected for the installation, as the quote was competitive by market standards.

The installation of the system began on August 13, 2020, and the work was completed and accepted on October 19, 2020.

Final system capacity:

- Energy Generation: 10 KW DC for twenty-eight (28) photovoltaic modules.
- Energy Storage: 24 KWh for two (2) lithium batteries.
- The new system was a replacement of the existing solar energy system.

#### *COSSAO, Utuado*

Upon visiting the site, a structural plan was ordered for the layout of the solar panel's aluminum structure in response to concerns regarding the deterioration found on the building's prefabricated concrete elements. The system's structure was also redesigned in response to additional issues identified by COSSAO's leadership. A change order was requested by the installer to use a ballasted racking instead of a bolted-down structure to avoid damaging the existing roof.

Upon inspection, the site was assessed to have sufficient surface area available for the 17 KW DC system proposed by COSSAO. The new system will be tied to an existing solar energy system, so a plan was designed in order to ensure compatibility.

Pura Energía was selected from two proposals submitted, due to their competitively low price within the required scope and quality standards. Installation took place between November 9 – 13, pending completion of rehabilitation work by community leaders and receipt of the special racks required to ensure the structural integrity of the installation.

Final System Capacity:

- Energy Generation: 17 KW DC for forty-six (46) photovoltaic modules.
- Energy Storage: 24 KWh for two (2) lithium batteries.
- The new system is an expansion of the existing solar energy system.

## *Capacity Building*

The capacity building for the Operations and Maintenance (O&M) workshops delivery aligned with the completion of the solar energy system installation. The purpose of these post-installation workshops was to ensure long-term sustainability.

Each organization received the following:

- a tailored O&M manual containing the manufacturers' and installers' warranties for the installed equipment, installers and partners' contact information, electrical designs, receipts and/or cost certifications
- an O&M guide for on-site reference
- a capacity building session with the installer and RPPR's facilitator(s)

This training covered: (a) a review of the basic solar energy system components and how its capacity relates to actual loads and consumption practices; (b) basic maintenance protocols, including specific actions to carry out in case of emergencies and how to clean the solar PV panels; (c) how to sign-up and use the monitoring app, (d) renewable energy practices, and (e) disaster recovery and response, including emergency system maintenance.

Armonía en la Montaña held its orientation and walkthrough on October 19, 2020. COSSAO held its orientation and walkthrough on February 4, 2021.

In recognition of its technical nature, the capacity building also consisted of two related components designed to ensure the long-term sustainability of the solar energy systems while reducing local disaster response time, enhancing adaptation, and increasing community resilience. To this end, the second component dealt with community vulnerability in the face of climate change by focusing on the relationship between renewable energy and disaster response and recovery.

Specifically, representatives from each community participated in a multi-thematic workshop covering the following subjects:

- Energy and Climate Vulnerability
- Electricity 101
- Energy Efficiency
- Solar Energy Systems
- Interconnected versus Disconnected (island-mode) systems

The online workshop was held on February 26, 2021.

Community members then completed a survey to assess post-disaster needs, the availability of adaptive capitals to reduce vulnerability in each community, and their priorities for the use of energy in post-disaster contexts. These two activities set the foundation for the design and development of a tailored community energy resilience plan that (1) documents the results of the survey, (2) establishes an agreed-upon consensus of priorities, and (3) includes a list of emergency preparedness and response activities.

RPPR's team and partners successfully implemented the capacity building component virtually, thus guaranteeing the health and safety of all involved.

## Challenges

In January 2020, Puerto Rico experienced a devastating sequence of earthquakes, with the epicenter in the southwest of the island. RPPR's work was delayed due to the uncertainty of additional seismic events and the government's changes in policies with relation to infrastructure security since they directly affected the installation of PV systems. COSSAO suffered minor structural damages that caused water leakages. This is being addressed by ensuring that changes in construction requirements are being properly incorporated and evaluated.

In March 2020, COVID-19 emerged as an added, exacerbating challenge. Puerto Rico began a strict shutdown curfew on March 25th, which caused a general delay on all solar energy projects. Supply chains were disrupted because of a combination of reduced production, interruptions in distribution and increased demand. Because the two project sites are in central, rural regions of Puerto Rico, the installations were faced with these challenges along with the ones related to working in remote and rugged terrains. These matters were considered throughout the design processes, especially when selecting the installers and when allowing for the contingencies necessary to deal with unforeseen complications. Furthermore, RPPR purchased batteries under a preferential price agreement and delegated the acquisition of solar and electrical equipment to the installers, who were better positioned to coordinate their timely purchase and delivery to the sites.

COVID-19 also added a layer of complexity to the Community Solar Hub Drive project, as the tasks and processes had to adapt to this new, socially-distant reality. The capacity building efforts that were originally described in the application were directly impacted, as they were originally intended as an on-site effort that incorporated a multiple-audience presentation and collaborative planning. Plans were adapted to include online/remote resources and coordination, along with the adaptation of all related activities in tune with safety requirements. The costs of the systems and design calibrations were also affected.

Aside from these two major challenges and their constraints, each CBO presented individual challenges. Armonía en la Montaña, Inc., required the improvement of the electrical system to support the PV plus storage system, according to the electrical engineer consultant. Because COSSAO's main facility is a health clinic, they had acquired a specialized, insulating rooftop to maintain cooler temperatures. Although this promotes energy efficiency, it also requires a special treatment when installing the frames for the PV panels. For this reason, the installation of the PV panels had to be addressed with a parallel coordination between both the roof contractors and the PV installers, which complicated coordination and extended installation time.

## Lessons Learned

Uncertainty regarding production, supply and distribution chains affected the level of precision in setting timelines and coordinating execution with both small service providers and large corporations. Extra effort must be put into ensuring both clear commitments and feasible timelines to improve coordination among parties.

RPPR also learned that capacity building aimed at strengthening community resilience and ensuring the best use of the equipment is more effective upon the completion of

the installation of the systems at the community hubs. The Community Energy Resilience Plan was most efficient after the system was installed and the participants had engaged and experienced its capacities and limitations.

#### What Next?

Having to redesign our capacity building and resilience planning components gave us the opportunity to develop new tools including the O&M posters, interactive community climate vulnerability and renewable energy workshops, the Community Energy Resilience Survey, and Community Energy Resilience Guidelines templates.

This work will strengthen RPPR's Community Solar Energy Initiative and Solar Incubation Programs as we move forward.

The project participants should ensure the continued success of this project by disseminating their O&M manuals among their personnel, ensuring its optimal use and lifespan. Project participants should also publicize their Community Energy Resilience Plans so that community members can take actions in the event of a natural disaster.

#### SECTION 4. FINANCIAL REPORT AND PROJECT PRODUCTS

The *financial report* should be prepared as described above, for the final reporting period (including cumulative amounts). Please also attach a calculation of the total cost of the project (including the contribution from the Commission) and the contributions from other sources (both cash and in-kind).

Copies of any *project products* (material produced in the course of the project) should be included. In the case of books, or other publications, please include two copies. If the product is available to the general public, please provide the following information: name of the product, short description, price (if applicable) and how to order the product.

#### FINANCIAL REPORT

Table 1 - Expenses

All figures in US Dollars

	Period 1 11/2019- 06/2020	Period 2 07/2020- 11/2020	Period 3 12/2020- 04/2021	Cumulative
Salaries/Benefits	\$4,316.00	\$11,713.00	\$7,684.00	\$23,713.00
Equipment/Supplies		\$55,848.00	\$19,668.00	\$75,516.00
Labor		\$6,488.00	\$7,164.00	\$13,652.00
Consultants/Design	\$6,240.00		\$1,664.00	\$7,904.00
Subtotal	\$10,556.00	\$74,049.00	\$36,180.00	\$120,785.00
Total				\$120,785.00

Table 2 - Funding

	Period 1 11/2019- 06/2020	Period 2 07/2020- 11/2020	Period 3 12/2020- 04/2021	Cumulative
Funding				
NAPECA (CAD)	\$17,152.33	\$121,334.72	\$15,981.65 <sup>1</sup>	\$154,468.70
NAPECA (USD)	\$13,356.52 <sup>2</sup>	\$94,483.35 <sup>3</sup>	\$12,945.13 <sup>4</sup>	\$120,785.00

<sup>1</sup> To be invoiced at close of project.

<sup>2</sup> Converted at a rate of \$1.00 CAD to \$0.78 USD.

<sup>3</sup> Converted at a rate of \$1.00 CAD to \$0.78 USD.

<sup>4</sup> Converted at a rate of \$1.00 CAD to \$0.81 USD.

## PROJECT PRODUCTS

4. Solar energy system installation at Armonía en la Montaña
  - a. Photo of installation (Appendix 1, Page 1)
  - b. Site plan (Appendix 3)
5. Solar energy system installation at COSSAO
  - a. Photo of installation (Appendix 4, Page 1)
  - b. Site plan (Appendix 6)
6. Capacity building products for Armonía en la Montaña
  - a. Community Energy Resilience Plan (Appendix 2)
  - b. Attendance (Appendix 1, Page 2)
  - c. Checklist (Appendix 1, Page 3)
  - d. O&M Guide (Appendix 1, Page 4)
7. Capacity building products for COSSAO
  - a. Community Energy Resilience Plan (Appendix 5)
  - b. Attendance (Appendix 4, Page 2)
  - c. Checklist (Appendix 4, Page 3)
  - d. O&M Guide (Appendix 4, Page 4)
8. Online Resilience Workshop products
  - a. Online Presentation Links
    - i. [Energy and Climate Vulnerability](#)
    - ii. [Electricity 101](#)
    - iii. [Energy Efficiency](#)
    - iv. [Solar Energy Systems](#)
    - v. [Interconnected versus Disconnected \(island-mode\) systems](#)
  - b. Attendance (Appendix 7, Page 1)
  - c. Workshop Screenshots (Appendix 7, Pages 2-3)
  - d. Survey Screenshot (Appendix 7, Page 4)



NAPECA Final Report

Resilient Power Puerto Rico

Appendix Table

Appendix 1	Armonía en la Montaña – Installation, Capacity Building
Appendix 2	Armonía en la Montaña – Community Energy Resilience Plan
Appendix 3	Armonía en la Montaña – Site Plan
Appendix 4	COSSAO – Installation, Capacity Building
Appendix 5	COSSAO – Community Energy Resilience Plan
Appendix 6	COSSAO – Site Plan
Appendix 7	Online Workshop – Attendance, Screenshots, Survey

## Armonía en la Montaña, Aibonito

### System Installation



### Capacity Building Workshop





## PARTICIPACIÓN DE CAPACITACIÓN

Fecha: 19/oct/2020  
Hora: 9:30 am  
Lugar: Aibonito, Armonía en la Montaña  
Facilitadorx(s): Jean Curiel, Juan Acosta  
Capacitación: Post - Clasificación

**PERMISO | FOTOS:** Con su permiso, toda foto que tomemos en la que usted salga, la podremos utilizar en materiales promocionales o educativos de Resilient Power Puerto Rico. Si no nos otorga el permiso, solo la mantendremos para propósitos de documentación de la actividad.

#	NOMBRE COMPLETO	EMAIL	TELÉFONO	ORGANIZACIÓN	PERMISO   FOTOS (Sí, No)
1	Daniella Rodríguez	daniella@armoniapr.org	787-2431-8424	Armonía/HASER	Si
2	Leila Mattina	leila@armoniapr.org	787-407-7917	Armonía /HASER	Si
3	Colibrí Sanfiorenzo Bamford	colibri@hasercambio.org	787-420-0051	HASER	Si
4	Jean M. CURET	jan@resilientpowerpr.org	787-605-9992	RPPR	Si
5	Edward Previdi	epenergypr@gmail.com	787-505-2404	EP ENERGY	Si
6	Leonardo Laboy	leo@armoniapr@gmail.com	787-413-6804	Armonía/Haser	Si
7	Eduwin Gómez				
8					
9					
10					

**CONTENIDO BÁSICO DE CAPACITACIÓN POST-INSTALACIÓN****Fecha:**

19/ oct /2020

**Hora:**

9:30 am

**Lugar:**

Aikonito, Brionia en la Montaña

**Facilitadorx(s):**

Jan Curóf, Joan Asenjo

**Checklist de capacitación post-instalación**

- Repaso de componentes básicos del sistema
  - Capacidad de generación y de almacenamiento
  - Cómo se relaciona con las cargas actuales
  - Prácticas actuales de consumo (horario de operaciones)
- Mantenimiento básico
  - Se contesta qué hacer en el caso de que haya problemas con el sistema (troubleshooting)
  - Incitar preguntas relacionadas al mantenimiento de las placas y las baterías
  - Uso de la aplicación para verificar y registrar las baterías

**Comentarios, observaciones y/o necesidades de capacitación no atendidas:**

Seguro de reemplazo:

- invoice: → valor de cada componente, <sup>equipo</sup> desglose
- baterías
- inversores
- paneles

✓ 2 facturas

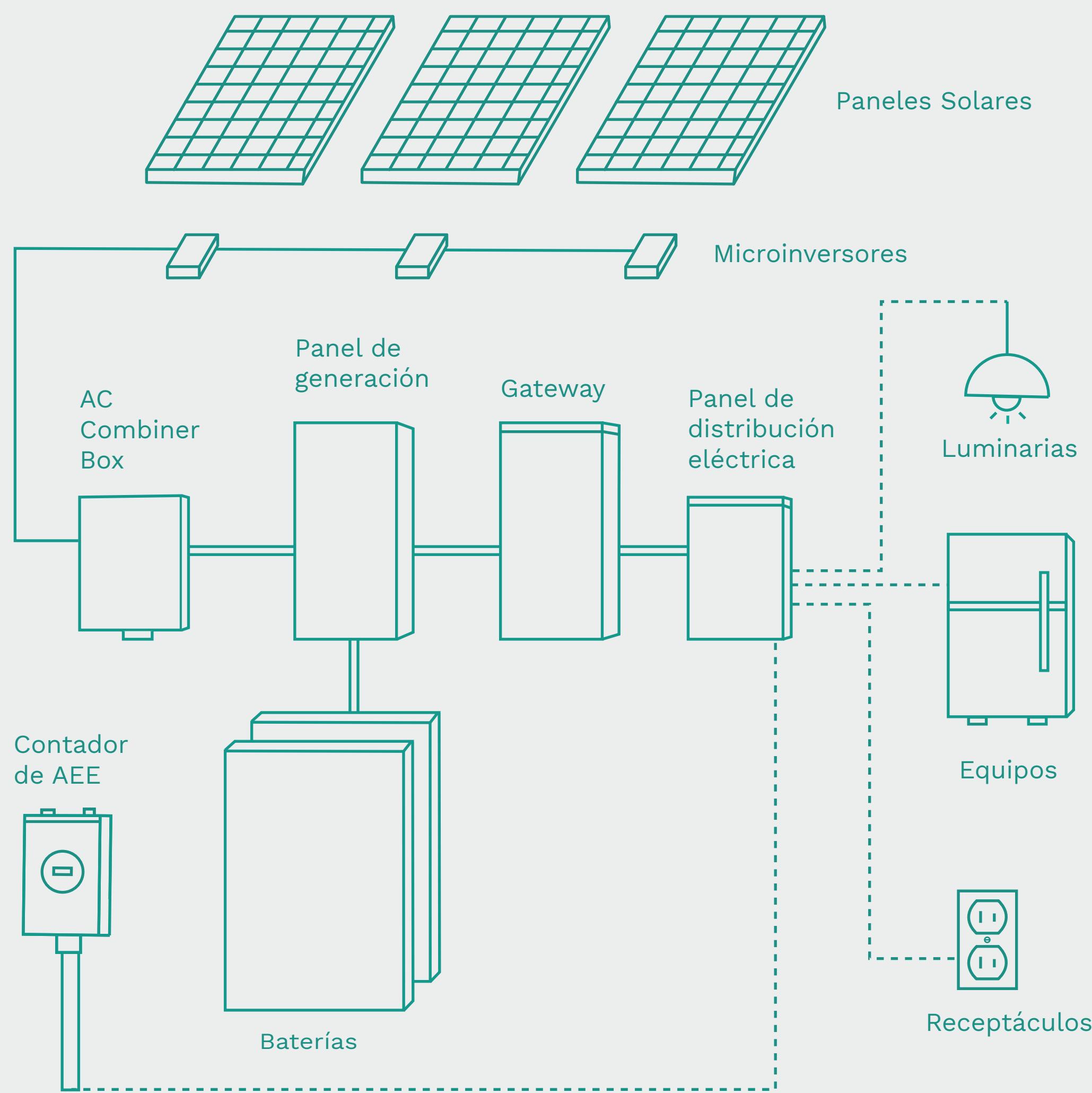
- servicios profesionales
- equipo

# Energía solar para adaptación y apoderamiento comunitario

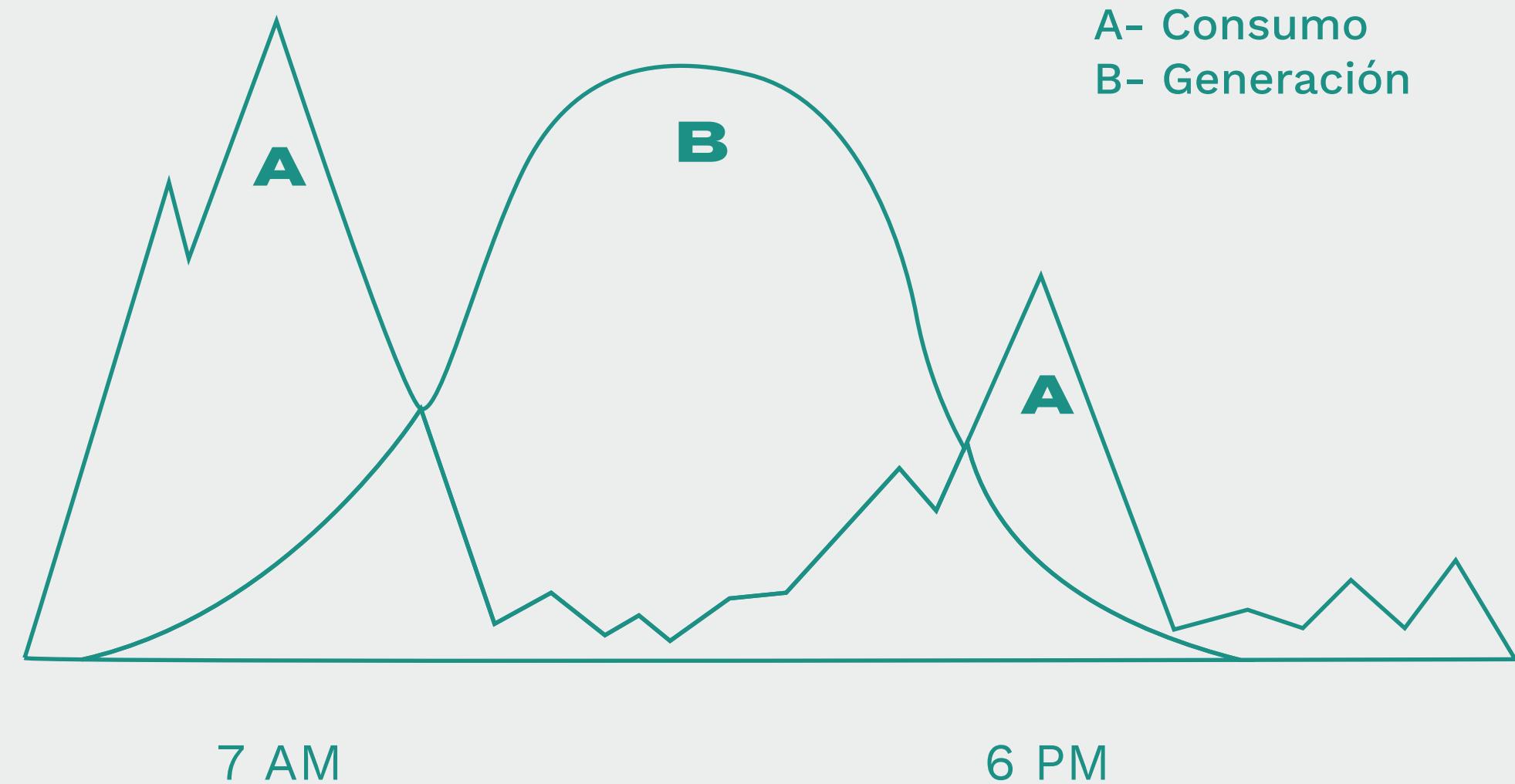
## SISTEMA DE ENERGÍA SOLAR



Generación: **10.4kW**  
Almacenamiento: **24kWh**



## DÍA TÍPICO



## CONTACTOS:

### Resilient Power Puerto Rico

Somos una organización sin fines de lucro dedicada a facilitar, activar e invertir en recursos y herramientas para reducir nuestra vulnerabilidad al cambio climático. Creemos en el poder de la energía renovable como catalítico del apoderamiento y adaptación climática local. Aspiramos a un Puerto Rico con sistemas inclusivos, reflexivos y redundantes para nuestro desarrollo sustentable y equitativo.



Página web: [www.resilientpowerpr.org](http://www.resilientpowerpr.org)  
Correo: [Info@resilientpowerpr.org](mailto:Info@resilientpowerpr.org)

## CUIDADO BÁSICO

### Baterías

Mantenga la parte superior de la batería limpia, seca y libre de objetos extraños.

Mantenga las llamas y las chispas lejos de la batería.

No almacenar agua o líquidos cerca del equipo eléctrico.

Mantener libre de obstáculos un espacio de tres (3) pies de distancia del equipamiento alrededor del equipo.

Mantener el área bien ventilada.

Monitorear el uso de la energía por medio de la aplicación del fabricante.

No descargar la batería más de lo recomendado por el fabricador.

Mantenga una conexión estable de internet para el monitoreo y servicio del equipo.

Informar al instalador cualquier daño o problemas de inmediato para que pueda ser reparado y no presente ninguna amenaza a la seguridad.

### Paneles Fotovoltaicos

Las placas solares se deben inspeccionar, al menos, cada seis meses; para retirar cualquier objeto o sucio que se acumule.

No use productos abrasivos o solventes.

Usar un paño húmedo o escoba suave para limpiar la superficie de las placas.

Evalue a la condición de los cristales que cubren las placas. Estos no deben estar rotos o agrietados, de la misma forma el marco de los paneles y los rieles donde se fijan deben estar derechos y no presentar deformaciones o roturas.

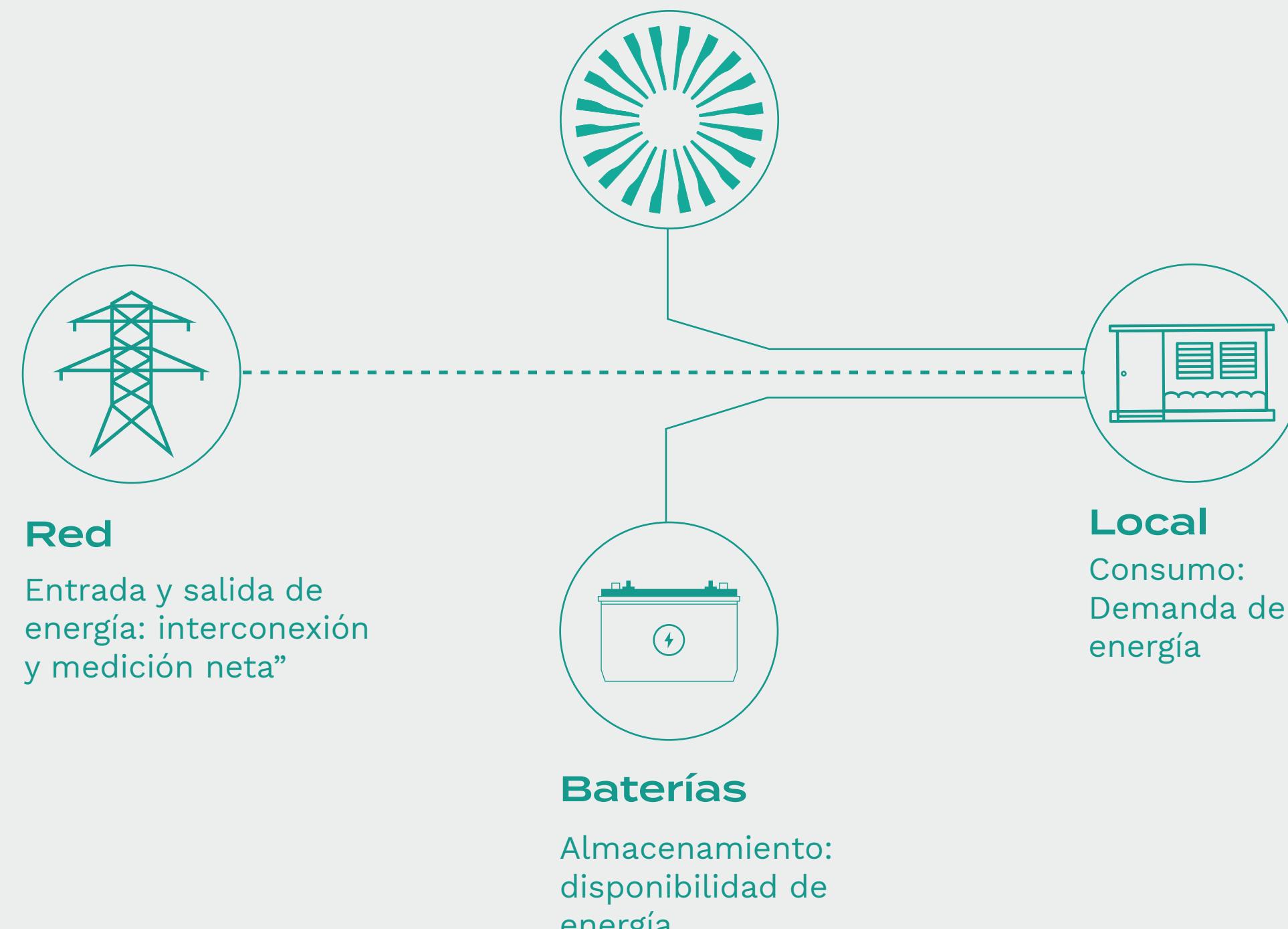
Todos los tornillos y anclajes deben estar debidamente fijos, sin piezas sueltas o perdidas.

Mantener los alrededores libres de elementos que puedan provocar sombras sobre las placas solares.

## SISTEMA DE MONITOREO

### Solar

Generación:  
Entrada de energía



### Instalador

Compañía: EP ENERGY, LLC.  
Teléfono: (787) 505-2404  
Correo: [epenergy@gmail.com](mailto:epenergy@gmail.com)  
Fecha: Octubre 2020

### Subvención

Comisión de Cooperación Ambiental  
NAPECA Grant 2019  
The Boston Foundation  
Massachusetts United  
for Puerto Rico, 2020

### Diseñador

Compañía: AZ Engineering LLC  
Teléfono: 7877683851  
Página web: [www.azeng.net](http://www.azeng.net)  
Correo: [info@azeng.net](mailto:info@azeng.net)



CENTRO SOLAR COMUNITARIO  
PLAN DE RESILIENCIA ENERGÉTICA  
COMUNITARIA

ARMONÍA EN LA MONTAÑA, INC. / HASER PR, INC.



# CONTENIDO

---

INTRODUCCIÓN .....	1
PLAN DE RESILIENCIA ENERGÉTICA COMUNITARIA.....	2
¿Cómo se desarrolla un plan de acción para un proyecto? .....	2
PRIORIDADES COMUNITARIAS PARA LA RESILIENCIA ENERGÉTICA .....	3
Perfil de encuestadxs .....	3
Prioridades para el uso de energía en el CSC.....	4
¿QUÉ HACER ANTES DE UN DESASTRE? .....	5
Necesidad energética comunitaria.....	5
Sistema de Energía Solar .....	5
Evaluación interna .....	5
Promoción.....	6
Coordinación e implementación.....	6
Evaluación y monitoreo.....	6
Accesibilidad del plan .....	6
¿QUÉ HACER LUEGO DEL DESASTRE CUANDO NO HAY SERVICIO DE ENERGÍA EN SU COMUNIDAD? .....	7
Preparación .....	7
Coordinación e implementación.....	7
Evaluación y monitoreo.....	7
¿CÓMO INTERPRETAR LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD AL IMPACTO DE DESASTRES NATURALES? .....	8
ANEJO I: RESULTADOS   EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD AL IMPACTO DE DESASTRES NATURALES.....	9
TRASFONDO SOCIODEMOGRÁFICO .....	9
PERCEPCIONES DE VULNERABILIDAD.....	11
REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD A DESASTRES .....	12
Exposición a peligros .....	12
Susceptibilidad .....	12
Capitales de adaptación.....	13
RESILIENCIA ENERGÉTICA.....	14

## INTRODUCCIÓN

---

*Community Solar Hubs* o Centros Solares Comunitarios (**CSC**) es un proyecto por de **Resilient Power Puerto Rico (RPPR)** subvencionado por la Comisión de Cooperación Ambiental por medio de su programa "La Alianza de América del Norte para la Acción Comunitaria Ambiental" (NAPECA, por sus siglas en inglés), para apoyar a organizaciones comunitarias en la adaptación a eventos extremos.

El proyecto de **CSC** nació del esfuerzo de las organizaciones que participaron en la *Incubadora de Microrredes Renovables* durante el verano del 2019. HASER PR, Inc. / Armonía en la Montaña, Inc. fue seleccionada por su desempeño en la Incubadora, su impacto comunitario y preparación para ser recipientes de un sistema de energía solar con almacenamiento. **RPPR** diseñó el **CSC** con el fin de habilitar el **acceso a energía resiliente como un capital de adaptación** que apoya en la **reducción de las vulnerabilidades** en su comunidad.

El proyecto de **Centros Solares Comunitarios** está compuesto por tres (3) partes:

1. La instalación de un sistema fotovoltaico con baterías;
2. La capacitación sobre su operación y mantenimiento junto con medidas de seguridad; y
3. Un plan de resiliencia energética comunitaria.



# PLAN DE RESILIENCIA ENERGÉTICA COMUNITARIA

---

Este documento corresponde a la última parte del proyecto de los [CSC](#): el [Plan de Resiliencia Energética Comunitaria](#). La meta es ofrecer una guía para la planificación de cómo su organización puede prepararse para asegurar que el sistema de energía solar instalado sirva su función de resiliencia energética en la comunidad. Este no pretende imponer procesos ni protocolos, sino apoyar en el desarrollo de un plan de acción.

## ¿Cómo se desarrolla un plan de acción para un proyecto?

De manera general, en el proceso de planificación se contemplan varias preguntas: ¿Cómo nos gustaría estar o a dónde quisiéramos llegar, en un futuro determinado? ¿Cuál es la condición actual o dónde se encuentra nuestra organización ahora mismo? ¿Con qué recursos contamos? Estas preguntas nos dan dirección para idear cómo movernos con lo que tenemos y qué nos haría falta para llegar a nuestra meta.

Mínimamente, un plan de acción extrae de estas preguntas la visión (la forma ideal o deseada de la organización o del proyecto), la misión (qué hace y por qué lo hace, de manera fundamental, para llegar allí), objetivos claros, medibles y alcanzables con un tiempo o fecha definida, las actividades en orden de implementación, los recursos requeridos para poder llevarlas a cabo (materiales y dinero presupuestado) y las personas responsables de ejecución.

En el caso del [CSC](#), la visión del proyecto es ser un centro de energía resiliente comunitario. Para poder llegar a esto, estamos iniciando el desarrollo de un plan sencillo de resiliencia energética comunitaria con el sistema de energía solar que se instaló en su Centro; que actúe como componente integrado a su plan organizacional, específico para el uso de energía en tiempos de emergencias. Por esto, procuramos proveer una guía para el desarrollo de un producto sencillo y manejable, accesible (literalmente) y práctico (o ejecutable).

Este plan se divide en dos partes: lo que se haría [antes de una emergencia](#) y [luego del evento](#), mientras experimentamos sus estragos, específicamente la falta del servicio de energía.

Luego, se ofrece una breve interpretación de los resultados de las primeras dos partes Evaluación de Vulnerabilidad al Impacto de Desastres Naturales (ANEJO I), para su incorporación en un plan estratégico organizacional. La última parte de esta evaluación, “Resiliencia Energética”, se utiliza para informar esta guía.

## PRIORIDADES COMUNITARIAS PARA LA RESILIENCIA ENERGÉTICA

---

Como parte del **CSC**, se realizó una Evaluación de Vulnerabilidad al impacto de Desastres Naturales a miembros de la comunidad que recibe los servicios de su organización, con el fin de obtener su insumo para el desarrollo de este plan. La Evaluación de Vulnerabilidad al Impacto de Desastres Naturales es una herramienta para identificar la percepción comunitaria sobre su propia vulnerabilidad, los riesgos y capitales de adaptación disponibles y que harían falta para reducir la vulnerabilidad.

Tiene como objetivos:

- Identificar los principales retos locales en términos de la vulnerabilidad comunitaria ante el impacto de desastres naturales;
- Evaluar las necesidades y capacidades locales en los esfuerzos de reducción de vulnerabilidad y riesgo de impacto por desastres naturales, identificando iniciativas y brechas existentes; y
- Entender las necesidades y prioridades de los usos de energía eléctrica en su comunidad durante emergencias.

La herramienta se divide en cuatro (4) partes: un descriptivo sociodemográfico básico; percepciones de vulnerabilidad; reducción de vulnerabilidad a desastres; y resiliencia energética. Para este plan, nos enfocamos en los resultados de la sección de Resiliencia Energética de la Evaluación de Vulnerabilidad al Impacto de Desastres Naturales (ANEJO I). Las primeras partes proveen un insumo que sirve para el desarrollo de su plan estratégico organizacional que se discutirá al final de este documento.

### Perfil de encuestadxs

La Evaluación recibió 15 respuestas, 66.7% femeninas y 33.3% masculinos, en su mayoría entre las edades de 56 años o más (73.3%) con algún grado universitario (80%). Un poco más de la mitad viven en Aibonito (66.7%); el restante, en Arroyo (6.7%), Coamo (6.7%), Orocovis (13.3%) y Ponce (6.7%).

La distribución de la relación que guardan con Armonía en la Montaña es la siguiente: agricultor/x (40%), vecinx (26.7%), organización colaboradora (13.3%), y los demás líder comunitario y residente (6.7%), líder comunitario (6.7%), y residente (6.7%).

El perfil de los encuestados representa una pequeña muestra de la población que se estaría beneficiando de los servicios de Armonía en la Montaña durante una emergencia.

## Prioridades para el uso de energía en el CSC

Para esta muestra (n=15), las prioridades de uso de energía en el Centro Solar Comunitario incluyen:

<b>Ahora que en tu comunidad existe un CENTRO COMUNITARIO ENERGÉTICO, ¿qué servicios te parecen más importante que ofrezca este centro durante y después de una emergencia?</b>	Frecuencia	%
Coordinación de recursos externos e internos para manejar la emergencia	10	66.7%
Almacenar y distribuir medicamentos	6	40%
Preparar y distribuir alimentos	6	40%
Permitir la conexión de aparatos médicos portátiles	4	26.7%
Preservar alimentos	3	20%
Habilitar el acceso a información sobre la emergencia	2	13.3%
Ofrecer cursos educativos	2	13.3%
Ofrecer servicios médicos	2	13.3%
Recargar equipos electrónicos portátiles	2	13.3%
Iluminación en el área	1	6.7%
Ofrecer actividades culturales	1	6.7%

Otros servicios deseados durante emergencias, identificados por esta muestra (n=15), incluyen: tener personal de salud para atender adultos mayores (1); almacenaje de bancos de leche materna (1); preservar alimentos y ofrecer servicios médicos (1); y trabajo educativo (1).

Tomando en cuenta las prioridades identificadas en esta encuesta, y las capacitaciones provistas durante el proyecto **CSC**, ofrecemos una serie de actividades recomendadas para desarrollar un plan de resiliencia energética comunitaria atemperado a su organización.

# ¿QUÉ HACER ANTES DE UN DESASTRE?

La meta principal de esta parte es ofrecer una lista de actividades sugeridas, en orden de implementación, que les ayuden a estar preparadxs para poder responder ante una emergencia que ocasione la falta del servicio eléctrico en su comunidad. Estas son algunas actividades recomendadas para su organización, basadas en la propuesta sometida durante la Incubadora en 2019 y de los resultados de la Evaluación de Vulnerabilidad al Impacto de Desastres Naturales. Están redactadas como objetivos generales. Para implementarlas, cada una requiere la definición de tiempo, medición, recursos requeridos y persona(s) responsable(s).

## Necesidad energética comunitaria

- Entender la necesidad en su comunidad
  - Censo de personas requiriendo equipo médico
  - Evaluación de Vulnerabilidad al Impacto de Desastres Naturales, sección: “Resiliencia Energética”

## Sistema de Energía Solar

- Repasar los patrones de consumo energéticos actuales en el espacio
  - Repasar el uso del App de monitoreo del consumo energético
  - Identificar cuánto se genera y consume, en tiempos normales
  - Identificar cuánta energía en exceso, si alguna, se está generando  
Recurso: <https://www.tesla.com/support/energy/powerwall/mobile-app/mobile-app-overview>
- Delinear servicios especiales, los equipos electrónicos correspondientes y sus consumos en vatios (watts)
- Idear posibles cambios en patrones de consumo en tiempos de emergencia, que incorporen los equipos nuevos que se estarían permitiendo
  - Estimar cuántos se podrían permitir el tiempo de uso permitido, basado en el consumo y en la energía disponible
- Determinar un horario para estos servicios **ADAPTADO A LAS HORAS PICO DE DISPONIBILIDAD DEL SOL: 10am-3pm\***
  - Operación de mayor uso energético durante este horario
  - Reducir el volumen de estos servicios antes de las 10am y luego de las 3pm para evitar el desgaste de las baterías

## Evaluación interna

- Identificar y dedicar recursos internos para estos servicios
  - Personas
  - Espacio para almacenar medicamentos
  - Enchufes dedicados a estos servicios – se les puede asignar un color

- Obtener un diagrama con el plano del local, los enchufes y sus capacidades para saber en dónde se pueden conectar cuáles equipos electrónicos y evitar el colapso del sistema
- Adquirir *multiplugs* y extensiones

### Promoción

- Crear material de promoción. Estas podrían incluir:
  - Pancarta con esta información mínima de los servicios de resiliencia energética comunitaria:
    - Servicios disponibles
    - **Horarios de servicios especiales\***
    - Contactos
    - Imprimir pancarta en material a prueba de agua
  - Panfletos informativos para entregar a la comunidad en papel reciclado

### Coordinación e implementación

- Acordar/coordinar con recursos internos disponibilidad para abrir el espacio en horas de servicios especiales
- Orientar a agricultorxs sobre este plan de resiliencia energética comunitaria
- Promover los servicios en la comunidad de manera que conozcan que están disponibles. NOTA: Esto puede incorporarse en los esfuerzos de mercadeo de los productos de la(s) finca(s), tanto la local como las aliadas y de los programas educativos.
- Incorporar este plan en el protocolo de pandemia COVID
- Incorporar medidas de higiene en el cómo se gestiona este plan

### Evaluación y monitoreo

- Diseñar una forma de medir, evaluar y monitorear el trabajo
  - Crear un formulario a mano o en línea que documente quién recibió qué servicio:
    - Nombre; Información sociodemográfica (edad, género, nivel de escolaridad, etc.); Dirección (o barrio); Contacto (# teléfono y correo electrónico) (opcional); Tipo de servicio; Equipo conectado; Hora de llegada / salida
- Establecer un itinerario de revisión y análisis de los datos recopilados
- Calibrar el plan en respuesta a la retroalimentación

### Accesibilidad del plan

- Guardar este documento y pancarta a prueba de agua en un lugar accesible y de conocimiento común

# ¿QUÉ HACER LUEGO DEL DESASTRE CUANDO NO HAY SERVICIO DE ENERGÍA EN SU COMUNIDAD?

---

La meta principal de esta parte es poder reaccionar ante una situación de emergencia con acciones claras. **Durante una emergencia, todxs sufrimos algún grado de ansiedad**; algunxs más que otros. **Tener un documento con acciones escritas, previamente acordadas, ayuda a reducir la ansiedad, pues se elimina un grado de incertidumbre.** Estas son algunas actividades recomendadas para su organización, basadas en las actividades descritas en la parte anterior.

## Preparación

- Garantizar la seguridad de acceso al espacio
  - Limpieza de área / recogido de escombros
- Habilitar el espacio para recibir personas
  - Hacer espacio en las neveras para almacenar medicamentos
  - Hacer accesibles los *multiplugs* para la conexión de equipos identificados anteriormente
- Ubicar pancarta en un área visible (¿portón?)

## Coordinación e implementación

- **Identificar recursos internos para abrir el centro**
  - Si va a ser una tarea de todxs, repasar el protocolo con lxs agricultorxs:
    - Enchufes dedicados
    - Espacio dedicado para almacenar medicamentos
    - Protocolo de higiene
- **Coordinar itinerarios de trabajo**

## Evaluación y monitoreo

- Monitorear la producción/almacenamiento del sistema fotovoltaico, particularmente durante horas de poca producción, y adaptarse para evitar el colapso del sistema
- Procurar la operación de la mayoría de los servicios durante días soleados / horas pico de sol: 10am - 3pm
  - Orientar a los usuarios sobre por qué este horario es importante
    - Esto podría ser un material educativo en el local que puedan leer mientras están en el lugar
- **Llevar registro de la gestión según planificado antes de la emergencia**

## ¿CÓMO INTERPRETAR LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD AL IMPACTO DE DESASTRES NATURALES?

---

La Evaluación de Vulnerabilidad al Impacto de Desastres Naturales es una herramienta para identificar la percepción comunitaria sobre su propia vulnerabilidad, los riesgos y capitales de adaptación disponibles y que harían falta para reducir la vulnerabilidad. La herramienta se divide en cuatro (4) partes: un descriptivo sociodemográfico; percepciones de vulnerabilidad; reducción de vulnerabilidad a desastres; y resiliencia energética.

Las secciones de descriptivo sociodemográfico, percepciones y reducción de vulnerabilidad sirven para entender cuáles son las poblaciones más vulnerables en su comunidad y cuáles son los retos que enfrentan tanto en términos de los peligros como su acceso a los recursos para la recuperación pos-desastres. Es importante entender los desafíos específicos de cada comunidad porque algunas comunidades o poblaciones podrían verse más impactadas dependiendo de varios factores: mayores niveles de exposición a riesgos y condiciones sociales que aumenten la susceptibilidad como lo es ser de edad avanzada o vivir bajo el nivel de pobreza.

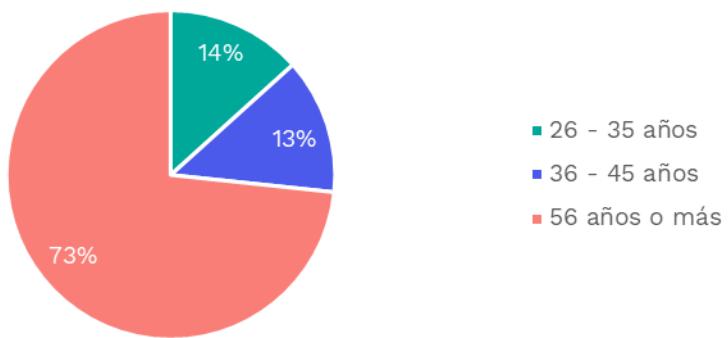
Por su parte, lxs miembrxs de la comunidad documentaron las prioridades que entienden se deben atender en su Centro Solar Comunitario (CSC). Tomando en cuenta que los recursos escasos se limitan aún más durante y después de los desastres naturales, es de particular importancia asegurar que se utilicen para atender las necesidades de la comunidad, según los mismos residentes las han definido. Al documentar tanto las necesidades como las propuestas, los equipos pueden asegurarse de que los usos propuestos del CSC son los más adecuados para atender los retos que enfrenta la comunidad.

# ANEJO I: RESULTADOS | EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD AL IMPACTO DE DESASTRES NATURALES

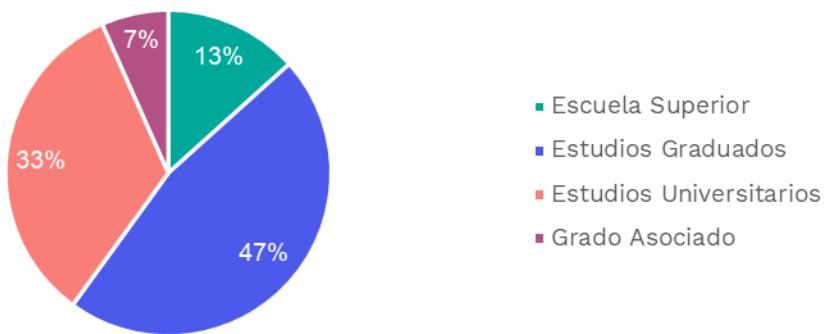
RESULTADOS A LA FECHA: 16 de marzo de 2021 | n: 15

## TRASFONDO SOCIODEMOGRÁFICO

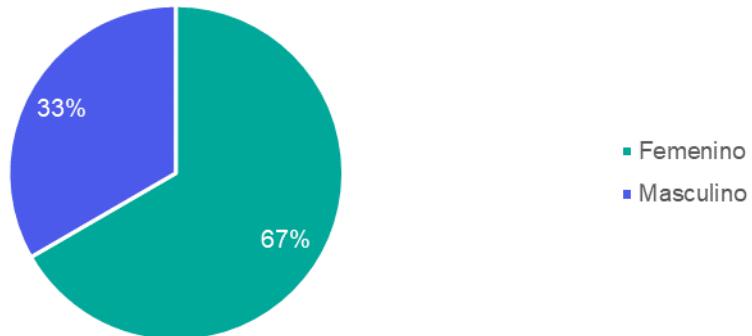
Edad



Nivel de escolaridad



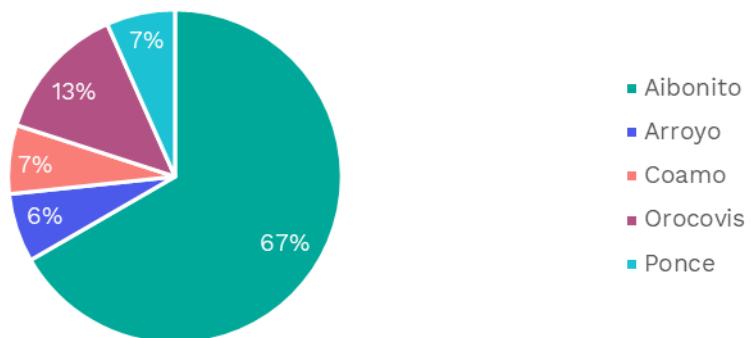
## Género



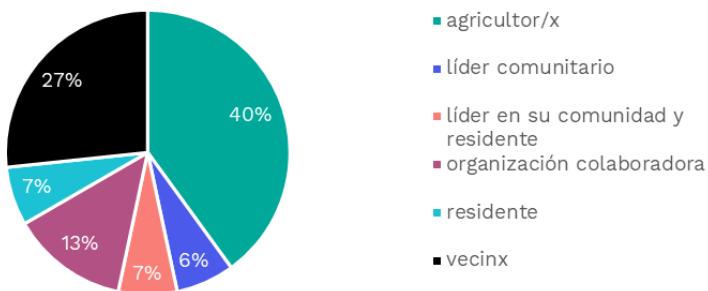
## Barrios

Barrio Asomante, Barrio Palmas, Barrio Pasto (3), Bermejales, Bo. Llanos Carretera Sector El Juicio , Cuyon (2), Damián Arriba, Llanos, Pueblo (2), Pulguillas, Real Anon.

## Municipio



¿Cuál es su relación con Armonía en la Montaña?



## PERCEPCIONES DE VULNERABILIDAD

Entre los siguientes peligros y factores de vulnerabilidad, elija los cinco (5) más importantes que representan la mayor amenaza al desarrollo y calidad de vida en su comunidad.

	Frecuencia	%
Accesibilidad y calidad de servicios críticos (agua, luz, comunicaciones)	12	85.7%
Accesibilidad y calidad de servicios públicos (salud, educación)	9	64.3%
Disponibilidad de vivienda segura y asequible	8	57.1%
Condiciones de salud mental y adicción	7	50%
Condiciones crónicas de salud (ej. asma, presión arterial, diabetes)	6	42.9%
Infraestructura física obsoleta y/o dilapidada (vías, alcantarillas, postes de electricidad, etc.)	5	35.7%
Inequidad socio-económica	4	28.6%
Sequía	4	28.6%
Inundaciones	2	14.3%
Licuación / hundimiento de terreno	2	14.3%
Violencia familiar y/o comunitaria	2	14.3%
Discrimen (ej. género, raza, orientación sexual)	1	7.1%
Epidemias (ej. dengue, chickungunya, zika, influenza)	1	7.1%
Olas de calor	1	7.1%
Tsunamis	1	7.1%
Otros	1	7.1%

## REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD A DESASTRES

### Exposición a peligros

Elija los tres (3) factores más importantes que ayuden a reducir la exposición a peligros en su comunidad.	Frecuencia	%
Suministro confiable y asequible de energía eléctrica para todxs	11	78.6%
Suministro confiable de agua potable para las comunidades	9	64.3%
Manejo y protección de los recursos naturales	8	57.1%
Continuidad en el funcionamiento de infraestructura crítica	4	28.6%
Sistemas de manejo de agua (sanitarios / pluviales) integrados y ambientalmente responsables	4	28.6%
Instalaciones comunitarias y espacios públicos seguros	3	21.4%

### Susceptibilidad

Elija los tres (3) factores más importantes que ayuden a reducir la susceptibilidad en su comunidad.	Frecuencia	%
Acceso equitativo a servicios de salud/salud pública de calidad	10	71.4%
Sistemas confiables y efectivos de seguridad pública en sus comunidades	10	71.4%
Disponibilidad de vivienda asequible y segura para las poblaciones en estado de vulnerabilidad económica	9	64.3%
Escuelas y centros de desarrollo preescolar	5	35.7%
Espacios comerciales para el acceso a suministros esenciales (comida, medicamentos, ropa, etc)	4	28.6%
Centros de gestión gubernamental (PAN, WIC, CESCO, etc)	1	7.1%

## Capitales de adaptación

Elija los tres (3) factores más importantes que ayuden a aumentar el capital de adaptación en su comunidad.	Frecuencia	%
<b>Integración de residentes y comunidades en la toma de decisiones</b>	9	60%
<b>Comunicación clara y ágil durante el manejo de emergencias antes, durante y después de eventos</b>	8	53.3%
<b>Accesibilidad amplia a equipos y redes de comunicación (internet, celular)</b>	7	46.7%
Programas e iniciativas para la creación de oportunidades de empleo, empresarismo y acceso al crédito	5	33.3%
Sistema de transporte amplio y asequible	4	26.7%
Planificación integrada con escenarios futuros de riesgo	3	20%
Pólizas de seguro asequibles para los múltiples peligros que enfrentan	3	20%

¿Entiende que existen factores adicionales que hoy día contribuyen o agravan el nivel de vulnerabilidad de su comunidad? Por favor, explique en el espacio abajo.

- Aislamiento por deslizamientos de terreno y caída de árboles. Gran cantidad de adultos mayores viviendo solos y con enfermedades. Necesidad de identificar recursos en salud en la comunidad.
- Narcotraficantes residentes en la comunidad
- La deforestación en nuestra montaña cual se agudiza con nuestros vientos constantes!
- Si por el cambio climático que está sucediendo en el planeta, por las actividad de los fenómenos del niño y la niña, los fuegos en temporada de sequía y describen polírico
- Al vivir en ruralia se hace difícil el acceso, llevar clinicas constantes es mejor para la vulnerabilidad de las participantes
- organizacion comunitaria por barrios
- Negocios de bebidas alcohólicas hasta altas horas d ella noche.
- El aspecto de la "politiquería" utilizada como criterio para medir?la necesidades y la corrupcion.

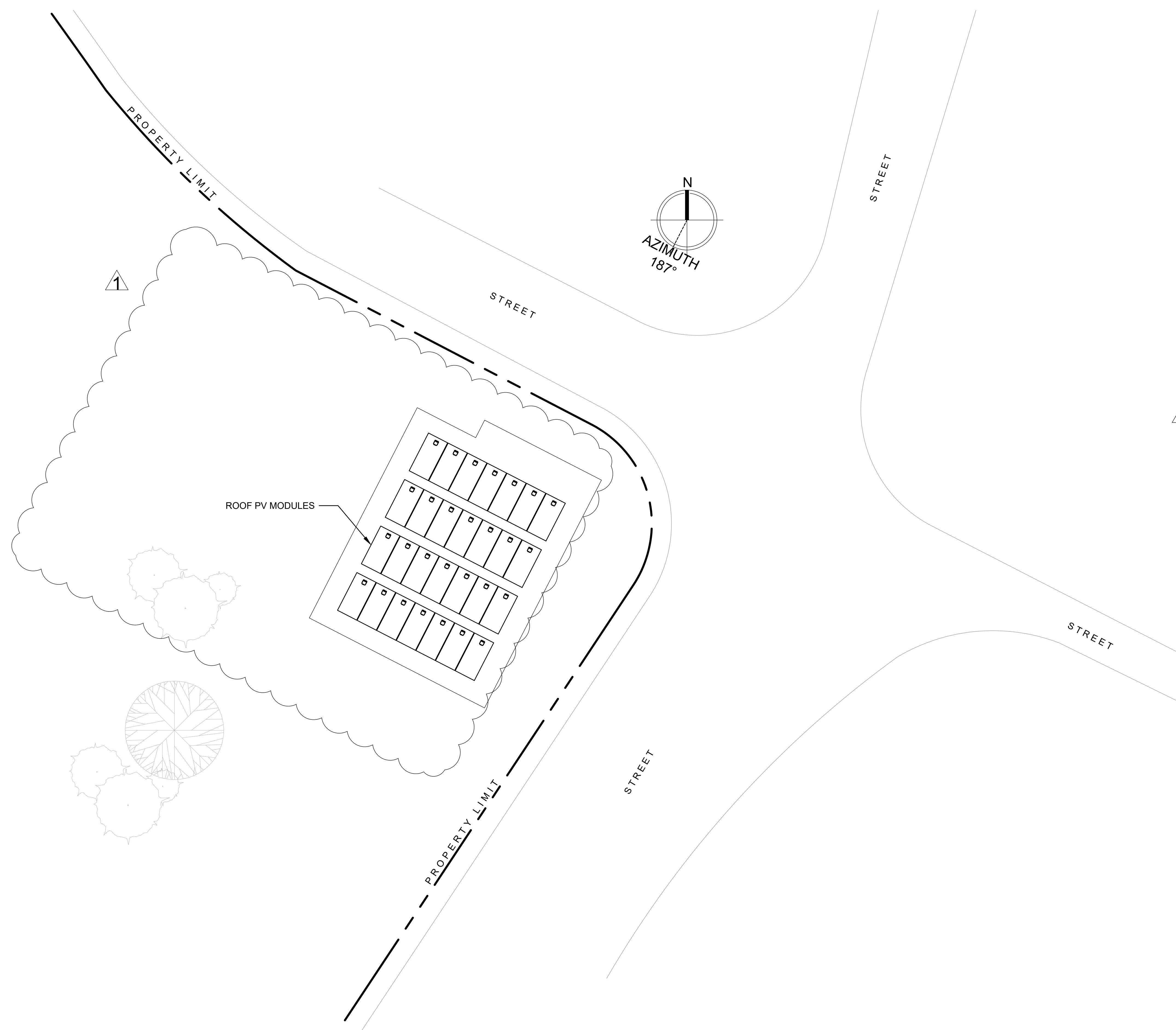
## RESILIENCIA ENERGÉTICA

¿Cómo prioriza el uso de energía durante emergencias en su hogar?	Frecuencia	%
Preservar alimentos	12	80%
Comunicación con familiares	10	66.7%
Acceder a información sobre la emergencia	8	53.3%
Conectar aparatos médicos portátiles	6	40%
Preservar medicamentos	3	20%
Entretenimiento	0	0%
Iluminación	0	0%

Ahora que en tu comunidad existe un CENTRO COMUNITARIO ENERGÉTICO, ¿qué servicios te parecen más importante que ofrezca este centro durante y después de una emergencia?	Frecuencia	%
Coordinación de recursos externos e internos para manejar la emergencia	10	66.7%
Almacenar y distribuir medicamentos	6	40%
Preparar y distribuir alimentos	6	40%
Permitir la conexión de aparatos médicos portátiles	4	26.7%
Preservar alimentos	3	20%
Habilitar el acceso a información sobre la emergencia	2	13.3%
Ofrecer cursos educativos	2	13.3%
Ofrecer servicios médicos	2	13.3%
Recargar equipos electrónicos portátiles	2	13.3%
Habilitar las comunicaciones con familiares	1	6.7%
Iluminación en el área	1	6.7%
Ofrecer actividades culturales	0	0%
Ofrecer actividades de entretenimiento	0	0%
Ofrecer actividades educativas	0	0%

Si entiende que existen otros usos para la energía durante emergencias, por favor, explique en el espacio abajo.

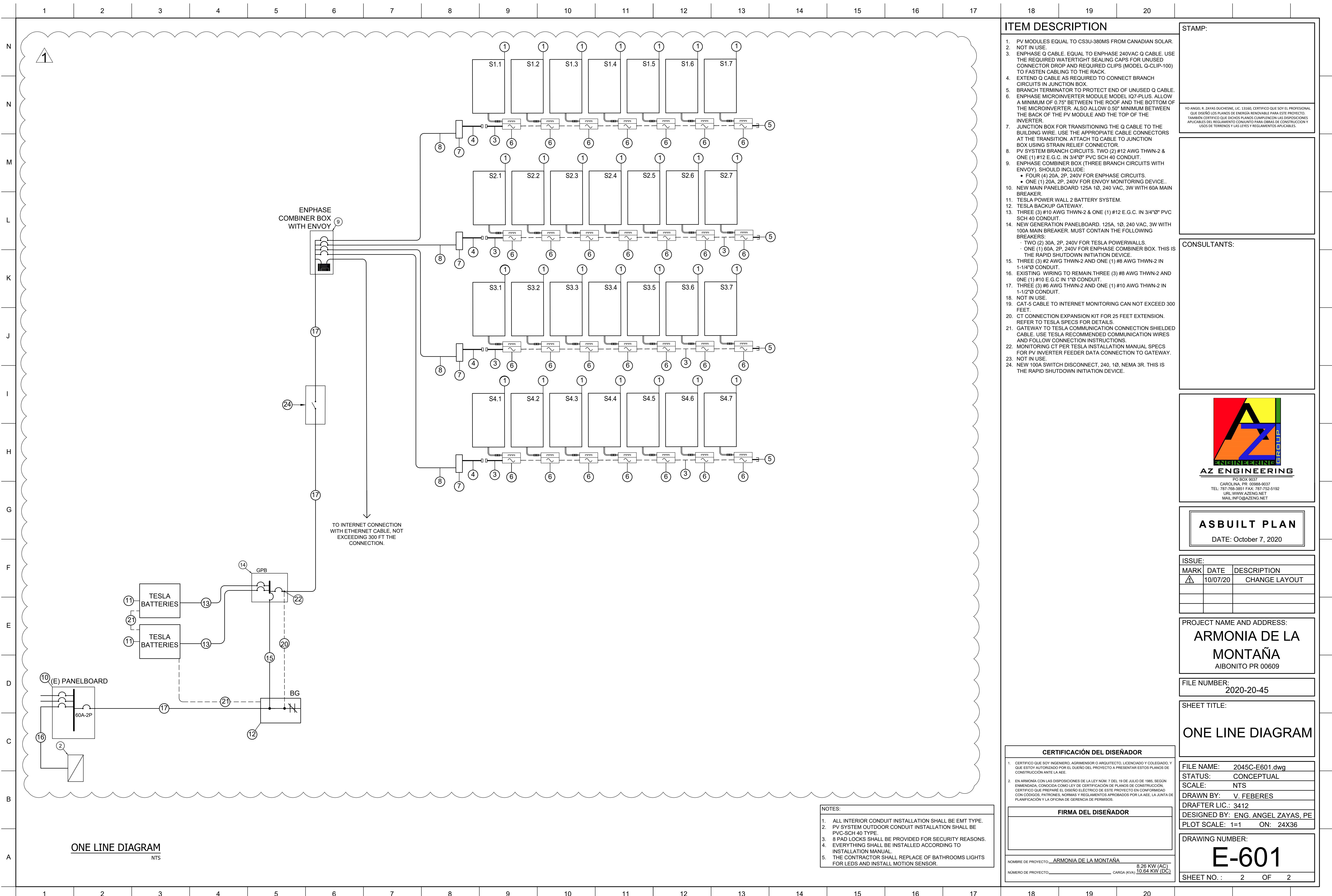
- Personal de salud para atender a adultos mayores.
- Preserva alimentos y ofrecer servicios médicos
- almacenaje de bancos de leche materna
- Si entiendo, por Eso es importante saber de otras ayudas y usos durante y después de la emergencia
- Trabajo educativo



### PHOTOVOLTAIC SITE PLAN

SCALE: 1/8" = 1'-0"  
0' 4' 8' 16'  
ARQUITECTURAL GRAPHIC SCALE

<b>LOCATION MAP</b>		STAMP:
		YO ANGEL R. ZAYAS DUCHESNE, LIC. 13160, CERTIFICO QUE SOY EL PROFESIONAL QUE DISEÑO LOS PLANOS DE ENERGIA RENOVABLE PARA ESTE PROYECTO. TAMBIEN CERTIFICO QUE DICHOS PLANOS CUMPLEN CON LAS DISPOSICIONES APLICABLES DEL CÓDIGO MÍNIMO CONTOYO PARA OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y USOS DE TERRENOS Y LAS LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES.
<b>SITE PLAN</b>		CONSULTANTS:
<b>COORDINATES</b> X: 214411.839 Y: 235981.528 LAT: 18° 9'30.16"N LONG: 66°17'49.66"W		 10/07/2020 CAROLINA PR 00988-9037 TEL: 787-768-3851 FAX: 787-752-5192 URL: WWW.AZENG.NET MAIL: INFO@AZENG.NET
<b>SYSTEM DESCRIPTION</b>		<b>MODULE TYPE</b> (28) CS3U-380MS FROM CANADIAN SOLAR <b>SYSTEM SIZE</b> 10.64 KW (DC) 8.26 KW (AC) <b>TILT ANGLE</b> ANGLE - 3 TO 10° AS REQUIRED <b>INVERTERS</b> (28) MICROINVERTERS IQ7-PLUS FROM ENPHASE <b>BATTERIES</b> (2) BATTERIES POWERWALL-2 FROM TESLA
<b>LEGEND</b>		 PV MODULES WITH MICROINVERTER
<b>ASBUILT PLAN</b>		DATE: October 7, 2020  ISSUE: MARK DATE DESCRIPTION △ 10/07/20 CHANGE LAYOUT
<b>PROJECT NAME AND ADDRESS:</b>		<b>ARMONIA DE LA MONTAÑA</b> AIBONITO PR 00609
<b>FILE NUMBER:</b>		2020-20-45
<b>SHEET TITLE:</b>		<b>PHOTOVOLTAIC SITE PLAN</b>
<b>CERTIFICACIÓN DEL DISEÑADOR</b>		FILE NAME: 2045C-E101.dwg STATUS: CONCEPTUAL SCALE: 1/8" = 1'-0" DRAWN BY: V. FEBERES DRAFTER LIC.: 3412 DESIGNED BY: ENG. ANGEL ZAYAS, PE PLOT SCALE: 1=1 ON: 24X36
<b>FIRMA DEL DISEÑADOR</b>		
<b>DRAWING NUMBER:</b>		<b>E-101</b>
<b>SHEET NO.:</b>		1 OF 2



COSSAO, Utuado

### System Installation



### Capacity Building Workshop



## PARTICIPACIÓN DE CAPACITACIÓN

**Fecha:**

4 / febrero/ 2021

**Hora:**

9:30 AM

**Lugar:**

Clínica de Salud Comunitaria

**Facilitadorx(s):**

Edwin Castro - Puerto Encuentro

Pos-instalación

**Capacitación:**

**PERMISO | FOTOS:** Con su permiso, toda foto que tomemos en la que usted salga, la podremos utilizar en materiales promocionales o educativos de Resilient Power Puerto Rico. Si no nos otorga el permiso, solo la mantendremos para propósitos de documentación de la actividad.

#	NOMBRE COMPLETO	EMAIL	TELÉFONO	ORGANIZACIÓN	PERMISO   FOTOS (Sí, No)
1	Franco J. Valdés	COSALUD@GMAIL.COM COSALUDELOTAO@gmail.com	939-276-835	COSSAO	Presidente
2	Jehson Carrasco	Jehsoncarrasco9910@gmail.com	787-238-1867	COSSAO	Sí
3	Laura E Pagan Bernacett	lenidpaganbernacette@gmail.com	939-276-3314	COSSAO	Sí
4	Yamilei Cárdenas Brizáder	Yamilei3505@gmail.com	862-2025010	COSSAO	Sí
5	Abelina Puerto Rivera	riera.nobelia1@gmail.com	(939)254-8380	COSSAD	Sí
6	Maria Guzman Serrato		787-201-8320	COSSAO	Sí
7	Jose Coqui Maldonado	Mdo.Jose @Hotmail.com	787-612-5497	Cossa o	Sí
8	Gloria E. Torres Rivera	gtorres@outlook.com	787-240-7538	Cossa o	Sí
9					
10					

**CONTENIDO BÁSICO DE CAPACITACIÓN POS-INSTALACIÓN****Fecha:**

21 / Febrero / 2021

**Hora:**

9:30 AM

**Lugar:**

Clínica de Salud Comunitaria

**Facilitadorx(s):**

Edwin Castro - Puerto Rodríguez

**Lista de cotejo de capacitación pos-instalación**

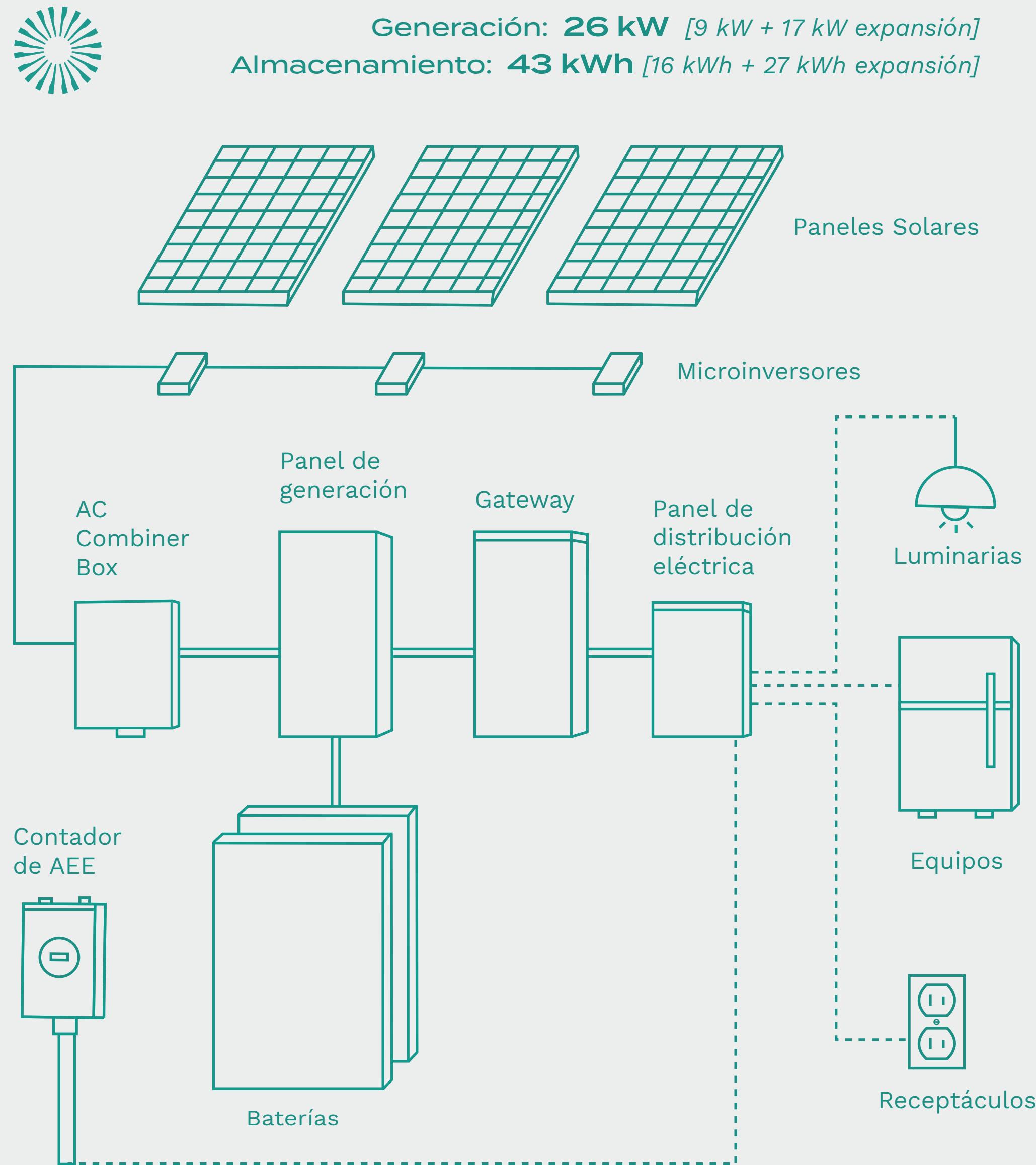
- Repaso de componentes básicos del sistema
  - Capacidad de generación y de almacenamiento
  - Cómo se relaciona con las cargas actuales
  - Prácticas actuales de consumo (horario de operaciones)
- Mantenimiento básico
  - Se contesta qué hacer en el caso de que haya problemas con el sistema (troubleshooting)
  - Incitar preguntas relacionadas al mantenimiento de las placas y las baterías
- Uso de la aplicación para verificar y registrar las baterías

**Comentarios, observaciones y/o necesidades de capacitación no atendidas:**

- Instalar el proyecto nro. de teléfono personal en caso de falla en el sistema
- Se realizan proyectos en cuanto a solar + generadora por cargar las baterías Tesla - traeas de un progreso.
- Si utilizó sobre transformadores para este tipo de instalación
- ~~Si~~ Si llevó de solares y tiene <sup>indoor</sup> <sup>outdoor-indoor</sup> sistema de efecto
- Mantener ~~ajustar~~ las piezas por desacoplar y recoger las baterías (mucha)
- Montar - traeas de app en celular. # serial n e-mail.
- (Baterías están agotadas)
- Incluir en sistema fotovoltaico (Recuperación)

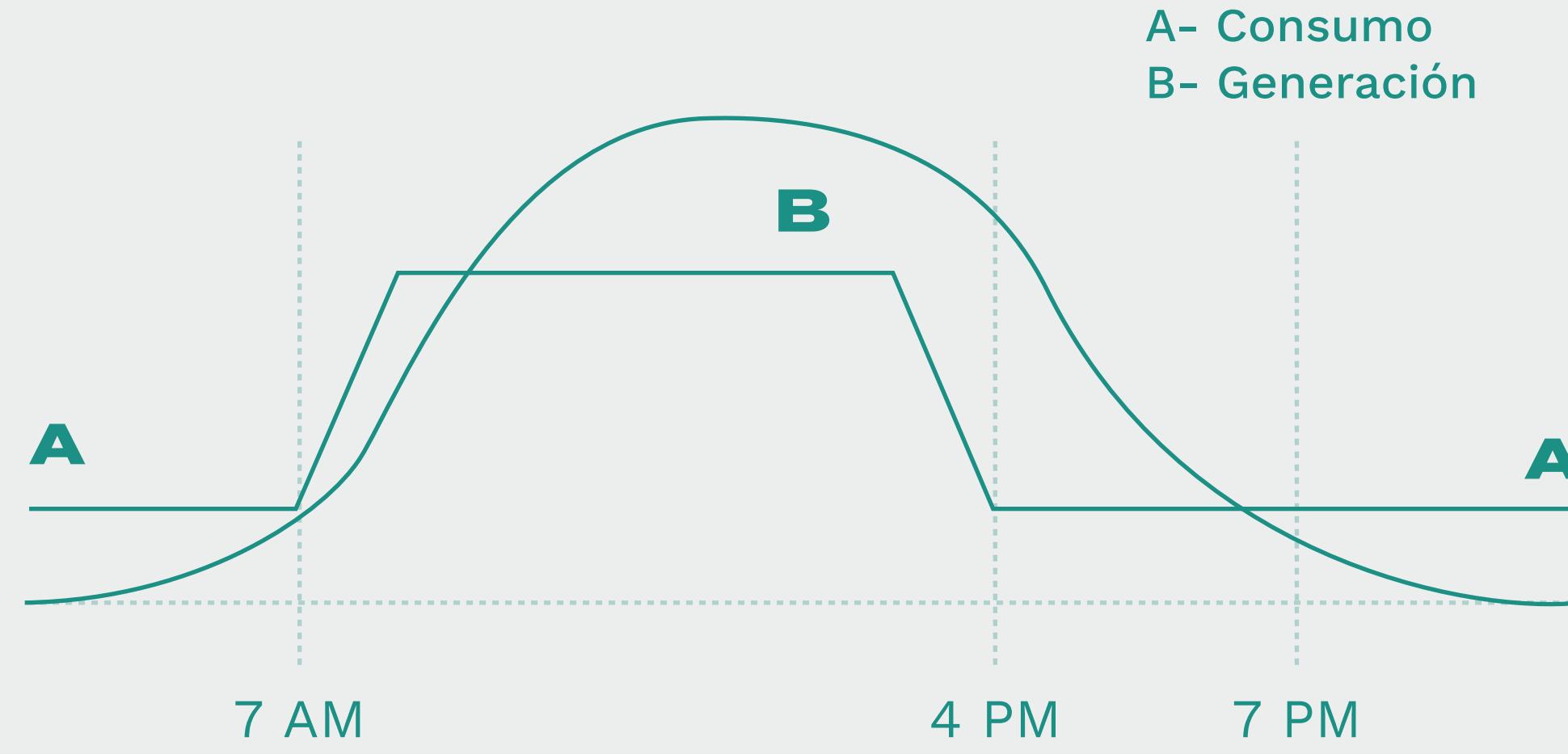
# Energía solar para adaptación y apoderamiento comunitario

## SISTEMA DE ENERGÍA SOLAR



El diseño que aparece ilustrado aquí corresponde a la expansión del sistema de 17 kW de generación y 24 kWh de almacenamiento. La imagen no ilustra el diseño de la instalación original.

## DÍA TÍPICO



## CUIDADO BÁSICO

### Baterías

Mantenga la parte superior de la batería limpia, seca y libre de objetos extraños.

Mantenga las llamas y las chispas lejos de la batería.

No almacenar agua o líquidos cerca del equipo eléctrico.

Mantener libre de obstáculos un espacio de tres (3) pies de distancia del equipamiento alrededor del equipo.

Mantener el área bien ventilada.

Monitorear el uso de la energía por medio de la aplicación del fabricante.

No descargar la batería más de lo recomendado por el fabricador.

Mantenga una conexión estable de internet para el monitoreo y servicio del equipo.

Informar al instalador cualquier daño o problemas de inmediato para que pueda ser reparado y no presente ninguna amenaza a la seguridad.

### Paneles Fotovoltaicos

Las placas solares se deben inspeccionar, al menos, cada seis meses; para retirar cualquier objeto o sucio que se acumule.

No use productos abrasivos o solventes.

Usar un paño húmedo o escoba suave para limpiar la superficie de las placas.

Evalue a la condición de los cristales que cubren las placas. Estos no deben estar rotos o agrietados, de la misma forma el marco de los paneles y los rieles donde se fijan deben estar derechos y no presentar deformaciones o roturas.

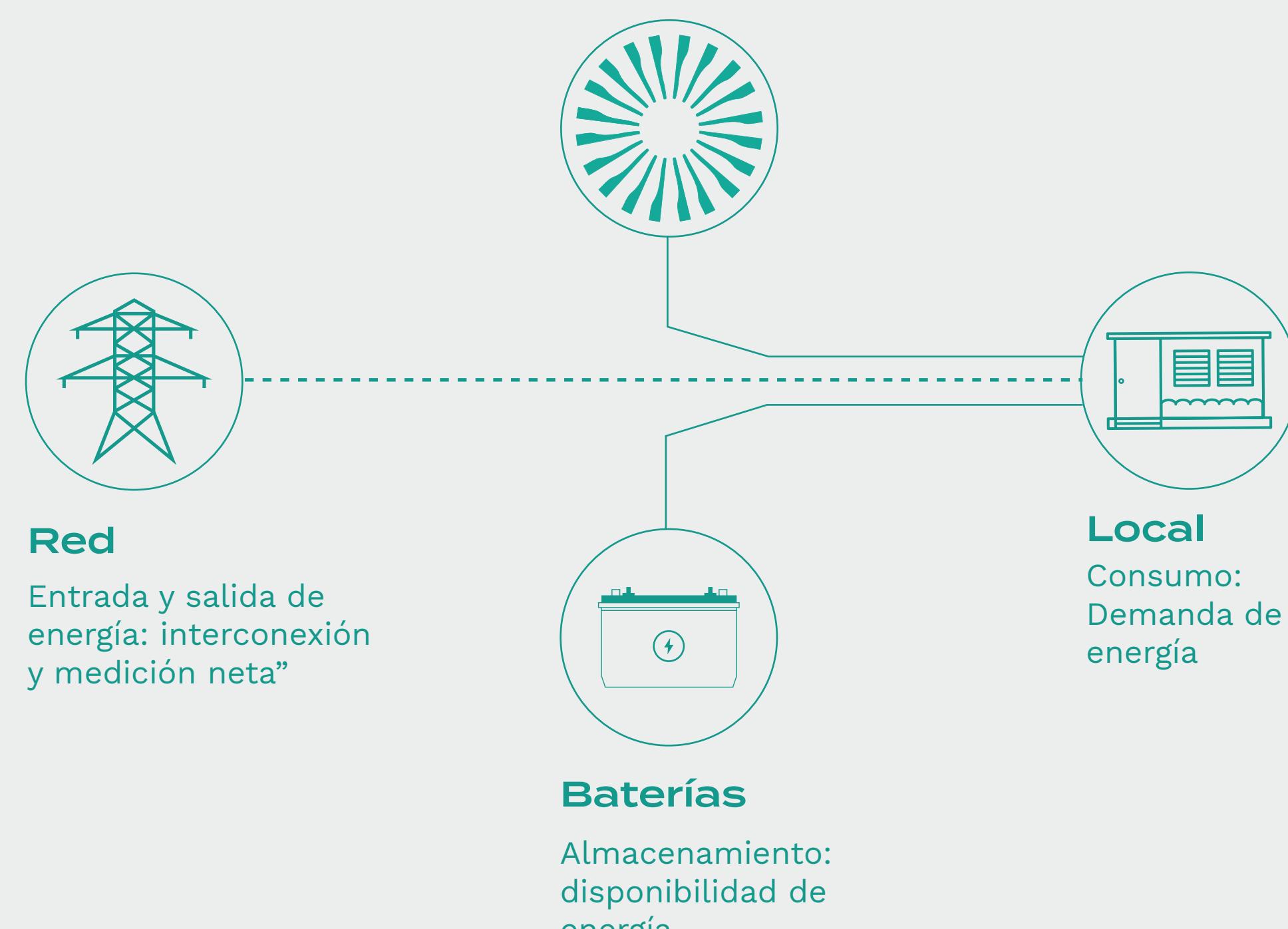
Todos los tornillos y anclajes deben estar debidamente fijos, sin piezas sueltas o perdidas.

Mantener los alrededores libres de elementos que puedan provocar sombras sobre las placas solares.

## SISTEMA DE MONITOREO

### Solar

Generación:  
Entrada de energía



## CONTACTOS:

### Resilient Power Puerto Rico

Somos una organización sin fines de lucro dedicada a facilitar, activar e invertir en recursos y herramientas para reducir nuestra vulnerabilidad al cambio climático. Creemos en el poder de la energía renovable como catalítico del apoderamiento y adaptación climática local. Aspiramos a un Puerto Rico con sistemas inclusivos, reflexivos y redundantes para nuestro desarrollo sustentable y equitativo.



Página web: [www.resilientpowerpr.org](http://www.resilientpowerpr.org)  
Correo: [Info@resilientpowerpr.org](mailto:Info@resilientpowerpr.org)

### Subvención

Comisión de Cooperación Ambiental  
NAPECA Grant 2019  
The Boston Foundation  
Massachusetts United  
for Puerto Rico, 2020

### Diseñador

Compañía: AZ Engineering LLC  
Teléfono: (787)-768-3851  
Página web: [www.azeng.net](http://www.azeng.net)  
Correo: [info@azeng.net](mailto:info@azeng.net)

### Instalador

Compañía: Pura Energía  
Teléfono: (787)-245-8660  
Correo: [info@puraenergiapr.com](mailto:info@puraenergiapr.com)  
Web: [www.puraenergiapr.com](http://www.puraenergiapr.com)  
Fecha: Diciembre 2020



# CENTRO SOLAR COMUNITARIO PLAN DE RESILIENCIA ENERGÉTICA COMUNITARIA

CORPORACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD PRIMARIA Y  
DESARROLLO SOCIOECONÓMICO EL OTOAO (COSSAO)



Esta obra fue desarrollada con el apoyo financiero  
de la Comisión para la Cooperación Ambiental.

# CONTENIDO

---

INTRODUCCIÓN .....	1
PLAN DE RESILIENCIA ENERGÉTICA COMUNITARIA.....	2
¿Cómo se desarrolla un plan de acción para un proyecto?.....	2
PRIORIDADES COMUNITARIAS PARA LA RESILIENCIA ENERGÉTICA .....	3
Perfil de encuestadxs .....	3
Prioridades para el uso de energía en el CSC.....	4
¿QUÉ HACER ANTES DE UN DESASTRE? .....	5
Necesidad energética comunitaria.....	5
Sistema de Energía Solar .....	5
Evaluación interna .....	5
Promoción.....	6
Coordinación e implementación.....	6
Evaluación y monitoreo.....	6
Accesibilidad del plan .....	6
¿QUÉ HACER LUEGO DEL DESASTRE CUANDO NO HAY SERVICIO DE ENERGÍA EN SU COMUNIDAD? .....	7
Preparación .....	7
Coordinación e implementación.....	7
Evaluación y monitoreo.....	7
¿CÓMO INTERPRETAR LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD AL IMPACTO DE DESASTRES NATURALES? .....	8
ANEJO I: RESULTADOS   EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD AL IMPACTO DE DESASTRES NATURALES.....	9
TRASFONDO SOCIODEMOGRÁFICO .....	9
PERCEPCIONES DE VULNERABILIDAD (n=8).....	11
REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD A DESASTRES .....	12
Exposición a peligros .....	12
Susceptibilidad .....	12
Capitales de adaptación .....	13
RESILIENCIA ENERGÉTICA.....	14

## INTRODUCCIÓN

---

*Community Solar Hubs* o Centros Solares Comunitarios (**CSC**) es un proyecto diseñado por **Resilient Power Puerto Rico (RPPR)** que recibió una subvención por parte de la Comisión de Cooperación Ambiental por medio de su programa "La Alianza de América del Norte para la Acción Comunitaria Ambiental" (NAPECA, por sus siglas en inglés), para apoyar a organizaciones comunitarias en la adaptación a eventos extremos.

El proyecto de **CSC** nació del esfuerzo de las organizaciones que participaron en la *Incubadora de Microrredes Renovables* durante el verano del 2019. La Clínica Comunitaria en Utuado, administrada por la Corporación de Servicios de Salud Primaria y Desarrollo Socioeconómico El Otoao (COSSAO) fue seleccionada por su desempeño en la Incubadora, su impacto comunitario y preparación para ser recipientes de un sistema de energía solar con almacenamiento. **RPPR** diseñó el **CSC** con el fin de habilitar el **acceso a energía resiliente** como un **capital de adaptación** que apoya en la **reducción de las vulnerabilidades** en su comunidad.

El proyecto de **Centros Solares Comunitarios** está compuesto por tres (3) partes:

1. La instalación de un sistema fotovoltaico con baterías;
2. La capacitación sobre su operación y mantenimiento junto con medidas de seguridad; y
3. Un plan de resiliencia energética comunitaria.



# PLAN DE RESILIENCIA ENERGÉTICA COMUNITARIA

---

Este documento corresponde a la última parte del proyecto de los [CSC](#): el [Plan de Resiliencia Energética Comunitaria](#). La meta es ofrecer una guía para la planificación de cómo su organización puede prepararse para asegurar que el sistema de energía solar instalado sirva su función de resiliencia energética en la comunidad. Este no pretende imponer procesos ni protocolos, sino apoyar en el desarrollo de un plan de acción.

## ¿Cómo se desarrolla un plan de acción para un proyecto?

De manera general, en el proceso de planificación se contemplan varias preguntas: ¿Cómo nos gustaría estar o a dónde quisiéramos llegar, en un futuro determinado? ¿Cuál es la condición actual o dónde se encuentra nuestra organización ahora mismo? ¿Con qué recursos contamos? Estas preguntas nos dan dirección para idear cómo movernos con lo que tenemos y qué nos haría falta para llegar a nuestra meta.

Mínimamente, un plan de acción extrae de estas preguntas la visión (la forma ideal o deseada de la organización o del proyecto), la misión (qué hace y por qué lo hace, de manera fundamental, para llegar allí), objetivos claros, medibles y alcanzables con un tiempo o fecha definida, las actividades en orden de implementación, los recursos requeridos para poder llevarlas a cabo (materiales y dinero presupuestado) y las personas responsables de ejecución.

En el caso del [CSC](#), la visión del proyecto es ser un centro de energía resiliente comunitario. Para poder llegar a esto, estamos iniciando el desarrollo de un plan sencillo de resiliencia energética comunitaria con el sistema de energía solar que se instaló en su Centro; que actúe como componente integrado a su plan organizacional, específico para el uso de energía en tiempos de emergencias. Por esto, procuramos proveer una guía para el desarrollo de un producto sencillo y manejable, accesible (literalmente) y práctico (o ejecutable).

Este plan se divide en dos partes: lo que se haría [antes de una emergencia](#) y [luego del evento](#), mientras experimentamos sus estragos, específicamente la falta del servicio de energía.

Luego, se ofrece una breve interpretación de los resultados de las primeras dos partes Evaluación de Vulnerabilidad al Impacto de Desastres Naturales (ANEJO I), para su incorporación en un plan estratégico organizacional. La última parte de esta evaluación, “Resiliencia Energética”, se utiliza para informar esta guía.

## PRIORIDADES COMUNITARIAS PARA LA RESILIENCIA ENERGÉTICA

---

Como parte del **CSC**, se realizó una Evaluación de Vulnerabilidad al impacto de Desastres Naturales a miembros de la comunidad que recibe los servicios de su organización, con el fin de obtener su insumo para el desarrollo de este plan. La Evaluación de Vulnerabilidad al Impacto de Desastres Naturales es una herramienta para identificar la percepción comunitaria sobre su propia vulnerabilidad, los riesgos y capitales de adaptación disponibles y que harían falta para reducir la vulnerabilidad.

Tiene como objetivos:

- Identificar los principales retos locales en términos de la vulnerabilidad comunitaria ante el impacto de desastres naturales;
- Evaluar las necesidades y capacidades locales en los esfuerzos de reducción de vulnerabilidad y riesgo de impacto por desastres naturales, identificando iniciativas y brechas existentes; y
- Entender las necesidades y prioridades de los usos de energía eléctrica en su comunidad durante emergencias.

La herramienta se divide en cuatro (4) partes: un descriptivo sociodemográfico básico; percepciones de vulnerabilidad; reducción de vulnerabilidad a desastres; y resiliencia energética. Para este plan, nos enfocamos en los resultados de la sección de Resiliencia Energética de la Evaluación de Vulnerabilidad al Impacto de Desastres Naturales (ANEJO I). Las primeras partes proveen un insumo que sirve para el desarrollo de su plan estratégico organizacional que se discutirá brevemente al final de este documento.

### Perfil de encuestadxs

La Evaluación recibió 8 respuestas, 62.5% femeninas y 37.5% masculinos, con una distribución equitativa entre las edades 26 a 35 años (25%), 36-45 (37.5%) y 45-55 años (37.5%) con algún grado universitario (87.5%). La mayoría vive en Utuado (62.5%), seguido por Jayuya (25%) y Ciales (12.5%).

La distribución de la relación que guardan con COSSAO es la siguiente: residentes (62.5%), líder en su comunidad y residente (25%) y líder en su comunidad (12.5%).

El perfil de los encuestados representa una pequeña muestra de la población que se estaría beneficiando de los servicios de la Clínica Comunitaria en Utuado, administrada por COSSAO, durante una emergencia.

## Prioridades para el uso de energía en el CSC

Para esta muestra (n=8), las prioridades de uso de energía en el Centro Solar Comunitario incluyen:

¿Cuáles son posibles usos de la energía que aportarían a reducir la vulnerabilidad en su comunidad?	Promedio / n (8)	Frecuencia
Iluminación en el área	2.125	7
Preservar alimentos	1.375	6
Preparar y distribuir alimentos	1.75	6
Ofrecer servicios médicos	1.125	5
Coordinación de recursos externos e internos para manejar la emergencia	1.5	5
Habilitar las comunicaciones con familiares	1.625	5
Almacenar y distribuir medicamentos	0.5	4
Permitir la conexión de aparatos médicos portátiles	0.875	4
Ofrecer cursos educativos	1.375	4
Ofrecer actividades educativas	1.25	4
Habilitar el acceso a información sobre la emergencia	1.5	4
Ofrecer actividades de entretenimiento	0.875	3
Ofrecer actividades culturales	0.625	2

Tomando en cuenta las prioridades identificadas en esta encuesta, y las capacitaciones provistas durante el proyecto **CSC**, ofrecemos una serie de actividades recomendadas para desarrollar un plan de resiliencia energética comunitaria atemperado a su organización.

# ¿QUÉ HACER ANTES DE UN DESASTRE?

La meta principal de esta parte es ofrecer una lista de actividades sugeridas, en orden de implementación, que les ayuden a estar preparadxs para poder responder ante una emergencia que ocasione la falta del servicio eléctrico en su comunidad. Estas son algunas actividades recomendadas para su organización, basadas en la propuesta sometida durante la Incubadora en 2019 y de los resultados de la Evaluación de Vulnerabilidad al Impacto de Desastres Naturales. Están redactadas como objetivos generales. Por esto, para implementarlas, cada una requiere la definición de tiempo, medición, recursos requeridos y persona(s) responsable(s).

## Necesidad energética comunitaria

- Entender la necesidad en su comunidad
  - Censo de personas requiriendo equipo médico
  - Evaluación de Vulnerabilidad al Impacto de Desastres Naturales, sección: “Resiliencia Energética”

## Sistema de Energía Solar

- Repasar los patrones de consumo energéticos actuales en el espacio
  - Repasar el uso del App de monitoreo del consumo energético
  - Identificar cuánto se genera y consume, en tiempos normales
  - Identificar cuánta energía en exceso, si alguna, se está generando  
Recurso: <https://www.tesla.com/support/energy/powerwall/mobile-app/mobile-app-overview>
- Delinear servicios especiales, los equipos electrónicos correspondientes y sus consumos en vatios (watts)
- Idear posibles cambios en patrones de consumo en tiempos de emergencia, que incorporen los equipos nuevos que se estarían permitiendo
  - Estimar cuántos se podrían permitir el tiempo de uso permitido, basado en el consumo y en la energía disponible
- Determinar un horario para estos servicios **ADAPTADO A LAS HORAS PICO DE DISPONIBILIDAD DEL SOL: 10am-3pm\***
  - Operación de mayor uso energético durante este horario
  - Reducir el volumen de estos servicios antes de las 10am y luego de las 3pm para evitar el desgaste de las baterías

## Evaluación interna

- Identificar y dedicar recursos internos para estos servicios
  - Personas
  - Iluminación en el área - ¿requieren adicionales?
  - Enchufes dedicados a estos servicios - puede ser con un color
  - Adquirir *multiplugs* y extensiones

## Promoción

- Crear material de promoción. Estas podrían incluir:
  - Pancarta con esta información mínima de los servicios de resiliencia energética comunitaria:
    - Servicios disponibles
    - [Horarios de servicios especiales\\*](#)
    - Contactos
    - Imprimir pancarta en material a prueba de agua
  - Panfletos informativos para entregar a la comunidad en papel reciclado

## Coordinación e implementación

- Acordar/coordinar con recursos internos disponibilidad para abrir el espacio en horas de servicios especiales
- Orientar a lxs empleadxs sobre este plan de resiliencia energética comunitaria
- Promover los servicios en la comunidad de manera que conozcan que están disponibles. NOTA: Esto puede incorporarse en los esfuerzos de mercadeo de los servicios de la clínica.
- Incorporar este plan en el protocolo de pandemia COVID
- Incorporar medidas de higiene en el cómo se gestiona este plan

## Evaluación y monitoreo

- Diseñar una forma de medir, evaluar y monitorear el trabajo
  - Crear un formulario a mano o en línea que documente quién recibió qué servicio:
    - Nombre; Información sociodemográfica (edad, género, nivel de escolaridad, etc.); Dirección (o barrio); Contacto (# teléfono y correo electrónico) (opcional); Tipo de servicio; Equipo conectado; Hora de llegada / salida
- [Establecer un itinerario de revisión y análisis de los datos recopilados](#)
- [Calibrar el plan en respuesta a la retroalimentación](#)

## Accesibilidad del plan

- Guardar este documento y pancarta a prueba de agua en un lugar accesible y de conocimiento común

# ¿QUÉ HACER LUEGO DEL DESASTRE CUANDO NO HAY SERVICIO DE ENERGÍA EN SU COMUNIDAD?

---

La meta principal de esta parte es poder reaccionar con acciones claras. Durante la emergencia, todxs sufrimos algún grado de estrés; algunxs más que otrxs. Tener un documento con acciones escritas, previamente acordadas, ayuda a reducir el estrés, pues se elimina un grado de incertidumbre.

Estas son algunas actividades recomendadas para su organización, basadas en las actividades descritas en la parte anterior.

## Preparación

- Garantizar la seguridad de acceso al espacio
  - Limpieza de área / recogido de escombros
  - Evaluar las lámparas para la iluminación
- Habilitar el espacio para recibir personas
  - Hacer accesibles los *multiplugs* para la conexión de equipos identificados anteriormente
  - Ubicar sillas y/o mesas en el área dedicada a los servicios especiales
- Ubicar pancarta en un área visible (¿al lado de la puerta principal?)

## Coordinación

- **Identificar** recursos internos para abrir el centro
  - Si va a ser una tarea de todxs, repasar el protocolo con lxs empleadxs:
    - Enchufes dedicados
    - Protocolo de higiene
- **Coordinar itinerarios de trabajo**

## Evaluación y monitoreo

- Monitorear la producción/almacenamiento del sistema fotovoltaico, particularmente durante horas de poca producción, y adaptarse para evitar el colapso del sistema
- Procurar la operación de la mayoría de los servicios durante días soleados / horas pico de sol: 10am - 3pm
  - Orientar a los usuarios sobre por qué este horario es importante
    - Esto podría ser un material educativo en el local que puedan leer mientras están en el lugar
- **Llevar registro de la gestión según planificado antes de la emergencia**

## ¿CÓMO INTERPRETAR LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD AL IMPACTO DE DESASTRES NATURALES?

---

La Evaluación de Vulnerabilidad al Impacto de Desastres Naturales es una herramienta para identificar la percepción comunitaria sobre su propia vulnerabilidad, los riesgos y capitales de adaptación disponibles y que harían falta para reducir la vulnerabilidad. La herramienta se divide en cuatro (4) partes: un descriptivo sociodemográfico; percepciones de vulnerabilidad; reducción de vulnerabilidad a desastres; y resiliencia energética.

Las secciones de descriptivo sociodemográfico, percepciones y reducción de vulnerabilidad sirven para entender cuáles son las poblaciones más vulnerables en su comunidad y cuáles son los retos que enfrentan tanto en términos de los peligros como su acceso a los recursos para la recuperación pos-desastres. Es importante entender los desafíos específicos de cada comunidad porque algunas comunidades o poblaciones podrían verse más impactadas dependiendo de varios factores: mayores niveles de exposición a riesgos y condiciones sociales que aumenten la susceptibilidad como lo es ser de edad avanzada o vivir bajo el nivel de pobreza.

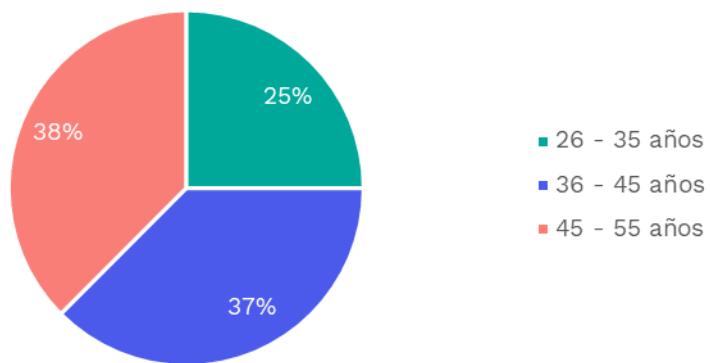
Por su parte, lxs miembrxs de la comunidad documentaron las prioridades que entienden se deben atender en su Centro Solar Comunitario (CSC). Tomando en cuenta que los recursos escasos se limitan aún más durante y después de los desastres naturales, es de particular importancia asegurar que se utilicen para atender las necesidades de la comunidad, según los mismos residentes las han definido. Al documentar tanto las necesidades como las propuestas, los equipos pueden asegurarse de que los usos propuestos del CSC son los más adecuados para atender los retos que enfrenta la comunidad.

# ANEJO I: RESULTADOS | EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD AL IMPACTO DE DESASTRES NATURALES

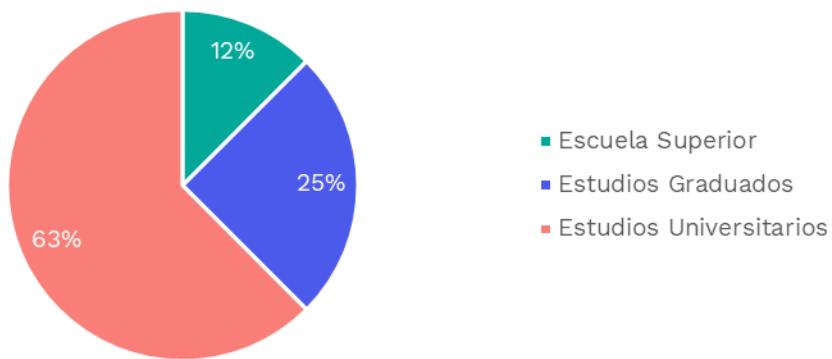
RESULTADOS A LA FECHA: 18 de marzo de 2021 | n: 8

## TRASFONDO SOCIODEMOGRÁFICO

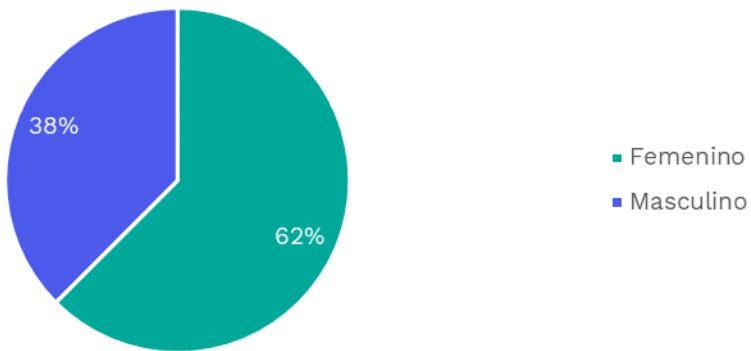
Edad



Nivel de escolaridad



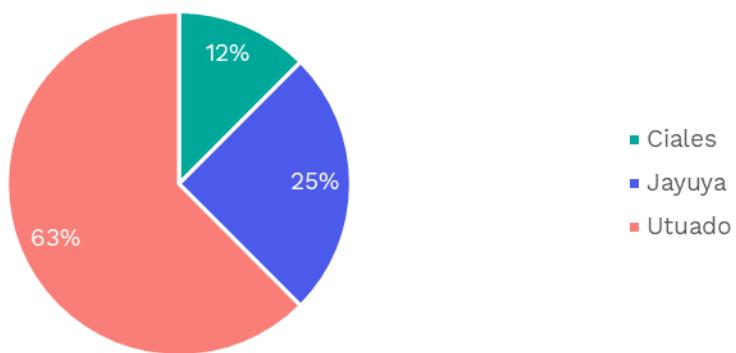
## Género



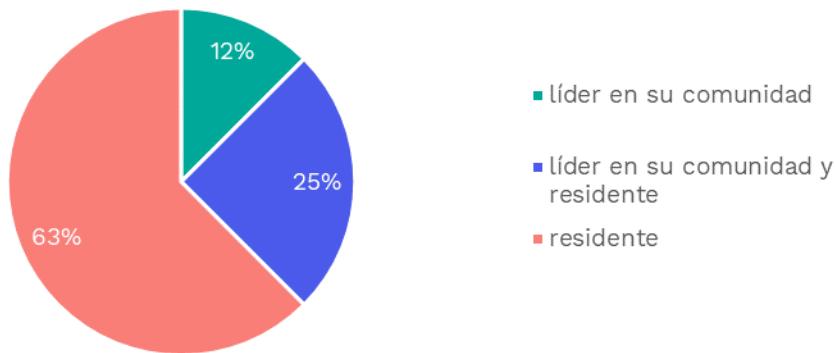
## Barrio

Caonillas (2), Caonillas Abajo, Frontón, Mameyes (2), Mameyes de Jayuya (2)

## Municipio



Usted es...



### PERCEPCIONES DE VULNERABILIDAD (n=8)

PERCEPCIONES DE VULNERABILIDAD	Promedio / 8 (n)	Frecuencia
Accesibilidad y calidad de servicios críticos (agua, luz, comunicaciones)	2.375	8
Accesibilidad y calidad de servicios públicos (salud, educación)	2.75	8
Condiciones crónicas de salud (ej. asma, presión arterial, diabetes)	1.25	6
Disponibilidad de vivienda segura y asequible	1.5	6
Infraestructura física obsoleta y/o dilapidada (vías, alcantarillas, postes de electricidad, etc.)	2.5	6
Licuación / hundimiento de terreno	1	6
Condiciones de salud mental y adicción	1.75	5
Epidemias (ej. dengue, chickungunya, zika, influenza)	1.125	5
Inequidad socio-económica	1.875	5
Sequía	1.625	5
Discrimen (ej. género, raza, orientación sexual)	2	4
Inundaciones	1.5	4
Olas de calor	1.5	4
Tsunamis	2	4
Violencia familiar y/o comunitaria	1.5	4

## REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD A DESASTRES

### Exposición a peligros

Exposición a peligros   Elija los tres (3) factores más importantes que ayuden a reducir la exposición a peligros en su comunidad. Indique si, en la actualidad, este factor es fuerte o débil.	Fuerte	Débil	Frecuencia
Suministro confiable y asequible de energía eléctrica para todxs	3 (37.5%)	5 (62.5%)	8
Suministro confiable de agua potable para las comunidades	3 (37.5%)	4 (50.0%)	7
Instalaciones comunitarias y espacios públicos seguros	1 (12.5%)	4 (50.0%)	5
Continuidad en el funcionamiento de infraestructura crítica	3 (37.5%)	2 (25.0%)	5
Manejo y protección de los recursos naturales	-	3 (37.5%)	3
Sistemas de manejo de agua (sanitarios / pluviales) integrados y ambientalmente responsables	-	2 (25.0%)	2

### Susceptibilidad

Susceptibilidad   Elija los tres (3) factores más importantes que ayuden a reducir la susceptibilidad en su comunidad. Indique si este factor, en la actualidad, es fuerte o débil.	Fuerte	Débil	Frecuencia
Disponibilidad de vivienda asequible y segura para las poblaciones en estado de vulnerabilidad económica	3 (37.5%)	3 (37.5%)	6
Centros de gestión gubernamental (PAN, WIC, CESCO, etc.)	2 (25.0%)	3 (37.5%)	5
Espacios comerciales para el acceso a suministros esenciales (comida, medicamentos, ropa, etc)	1 (12.5%)	4 (50.0%)	5
Sistemas confiables y efectivos de seguridad pública en sus comunidades	2 (25.0%)	3 (37.5%)	5
Acceso equitativo a servicios de salud/salud pública de calidad	1 (12.5%)	2 (25.0%)	3
Escuelas y centros de desarrollo preescolar	2 (25.0%)	1 (12.5%)	3

## Capitales de adaptación

Capital de adaptación   Elija los tres (3) factores más importantes que ayuden a aumentar el capital de adaptación en su comunidad. Indique si en la actualidad este factor es fuerte o débil.	Fuerte	Débil	Frecuencia
<b>Programas e iniciativas para la creación de oportunidades de empleo, empresarismo y acceso al crédito</b>	4 (50.0%)	3 (37.5%)	7
<b>Comunicación clara y ágil durante el manejo de emergencias antes, durante y después de eventos</b>	3 (37.5%)	2 (25.0%)	5
<b>Accesibilidad amplia a equipos y redes de comunicación (internet, celular)</b>	3 (37.5%)	2 (25.0%)	5
Integración de residentes y comunidades en la toma de decisiones	2 (25.0%)	2 (25.0%)	4
Planificación integrada con escenarios futuros de riesgo	2 (25.0%)	2 (25.0%)	4
Sistema de transporte amplio y asequible	1 (12.5%)	2 (25.0%)	3

¿Entiende que existen factores adicionales que hoy día contribuyen o agravan el nivel de vulnerabilidad de su comunidad? Por favor, explique en el espacio abajo. (n=8)

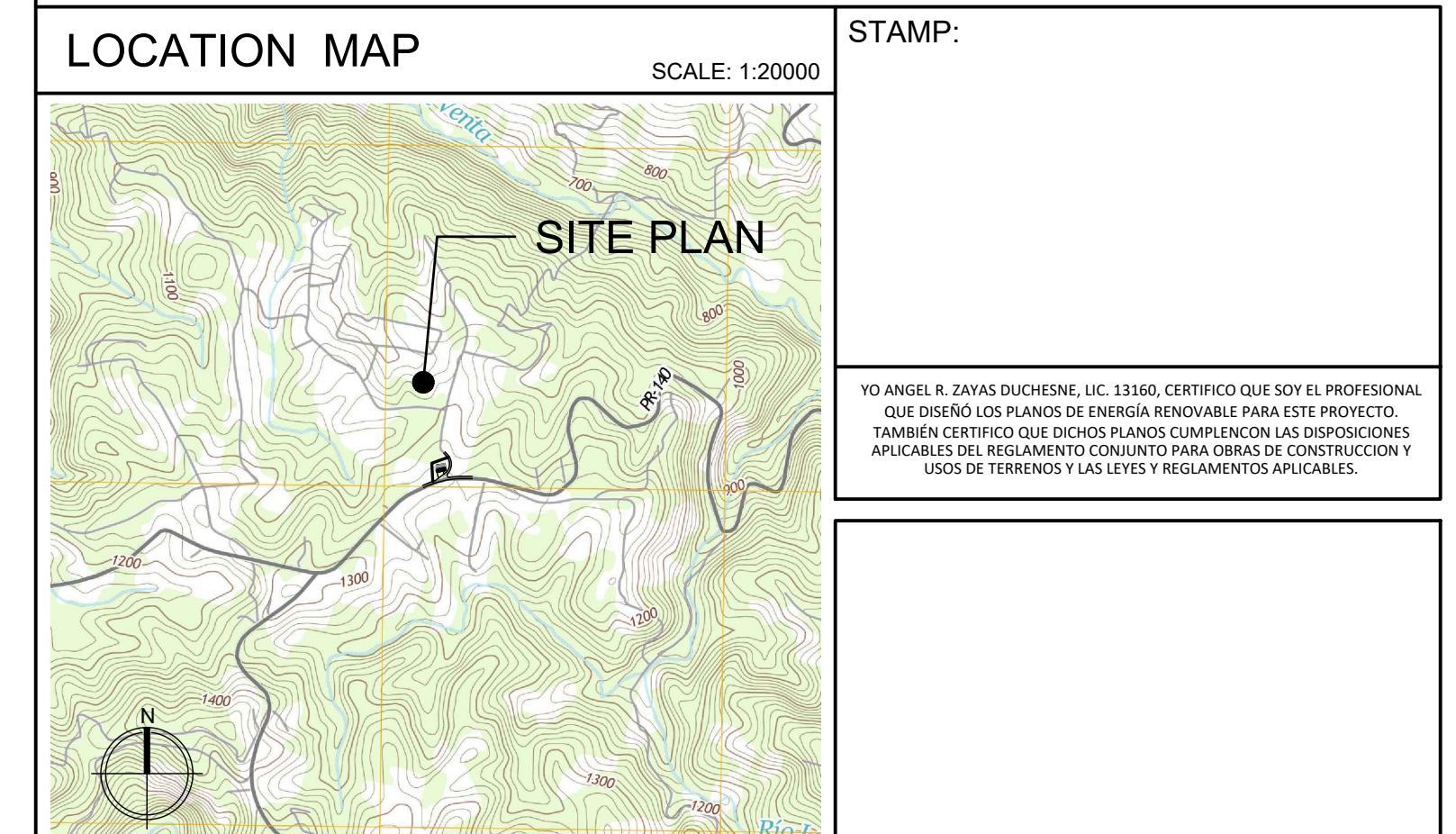
- No
- No existe la igualdad
- capacitación a la comunidad en general y simulacros en caso de terremotos y huracanes que hacer antes, durante y después del evento
- NO
- El nivel de vulnerabilidad de la comunidad y hacer frente a los peligros y recuperarse dependen de factores físicos, económicos, sociales y sobre todo políticos.
- No contamos con un personal capacitado que a bregando las carreteras o infraestructuras.
- La falta de buena energización, eso es vital para nuestra comunidad.

## RESILIENCIA ENERGÉTICA

¿Cómo prioriza el uso de energía durante emergencias en su hogar?	Promedio/n	Frecuencia
Preservar alimentos	1.75	8
Conectar aparatos médicos portátiles	2.125	7
Comunicación con familiares	1.625	7
Iluminación	2.5	7
Acceder a información sobre la emergencia	2	6
Preservar medicamentos	1	5
Entretenimiento	1.375	4

¿Cuáles son posibles usos de la energía que aportarían a reducir la vulnerabilidad en su comunidad?	Promedio/n	Frecuencia
Iluminación en el área	2.125	7
Preservar alimentos	1.375	6
Preparar y distribuir alimentos	1.75	6
Ofrecer servicios médicos	1.125	5
Coordinación de recursos externos e internos para manejar la emergencia	1.5	5
Habilitar las comunicaciones con familiares	1.625	5
Almacenar y distribuir medicamentos	0.5	4
Permitir la conexión de aparatos médicos portátiles	0.875	4
Ofrecer cursos educativos	1.375	4
Ofrecer actividades educativas	1.25	4
Habilitar el acceso a información sobre la emergencia	1.5	4
Ofrecer actividades de entretenimiento	0.875	3
Ofrecer actividades culturales	0.625	2

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |



STAMP:

YO ANGEL R. ZAYAS DUCHESNE, LIC. 13160, CERTIFICO QUE SOY EL PROFESIONAL QUE DISEÑO LOS PLANOS DE ENERGIA RENOVABLE PARA ESTE PROYECTO. TAMBIEN CERTIFICO QUE DICHOS PLANOS CUMPLEN CON LAS DISPOSICIONES APLICADAS DEL DISEÑO Y CONSTRUCION PARA OBTENER DE USO DE TERRENOS Y LAS LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES.

CONSULTANTS:



**ADVANCE COPY NOT FOR CONSTRUCTION**  
DATE: June 17, 2020

ISSUE:		
MARK	DATE	DESCRIPTION

**CERTIFICACIÓN DEL DISEÑADOR**

1. CERTIFICO QUE SOY INGENIERO, ARQUITECTO, LICENCIADO Y COLEGIADO, Y QUE ESTOY AUTORIZADO POR EL DUEÑO DEL PROYECTO A PRESENTAR ESTOS PLANOS DE CONSTRUCCIÓN ANTE LA AEE.
2. EN ARMONÍA CON LAS DISPOSICIONES DE LA LEY NÚM. 7 DEL 19 DE JULIO DE 1985, SEGÚN ENMENDADA, CONOCIDA COMO LEY DE CERTIFICACIÓN DE PLANOS DE CONSTRUCCIÓN, CERTIFICO QUE PREPARE EL DISEÑO ELÉCTRICO DE ESTE PROYECTO EN CONFORMIDAD CON CÓDIGOS, PATRONES, NORMAS Y REGULACIONES APROBADOS POR LA AEE, LA JUNTA DE PLANEACIÓN Y LA OFICINA DE GERENCIA DE PERMISOS.

**FIRMA DEL DISEÑADOR**

AUTORIDAD DE ENERGIA ELÉCTRICA DE PUERTO RICO  
**ENDOSO**

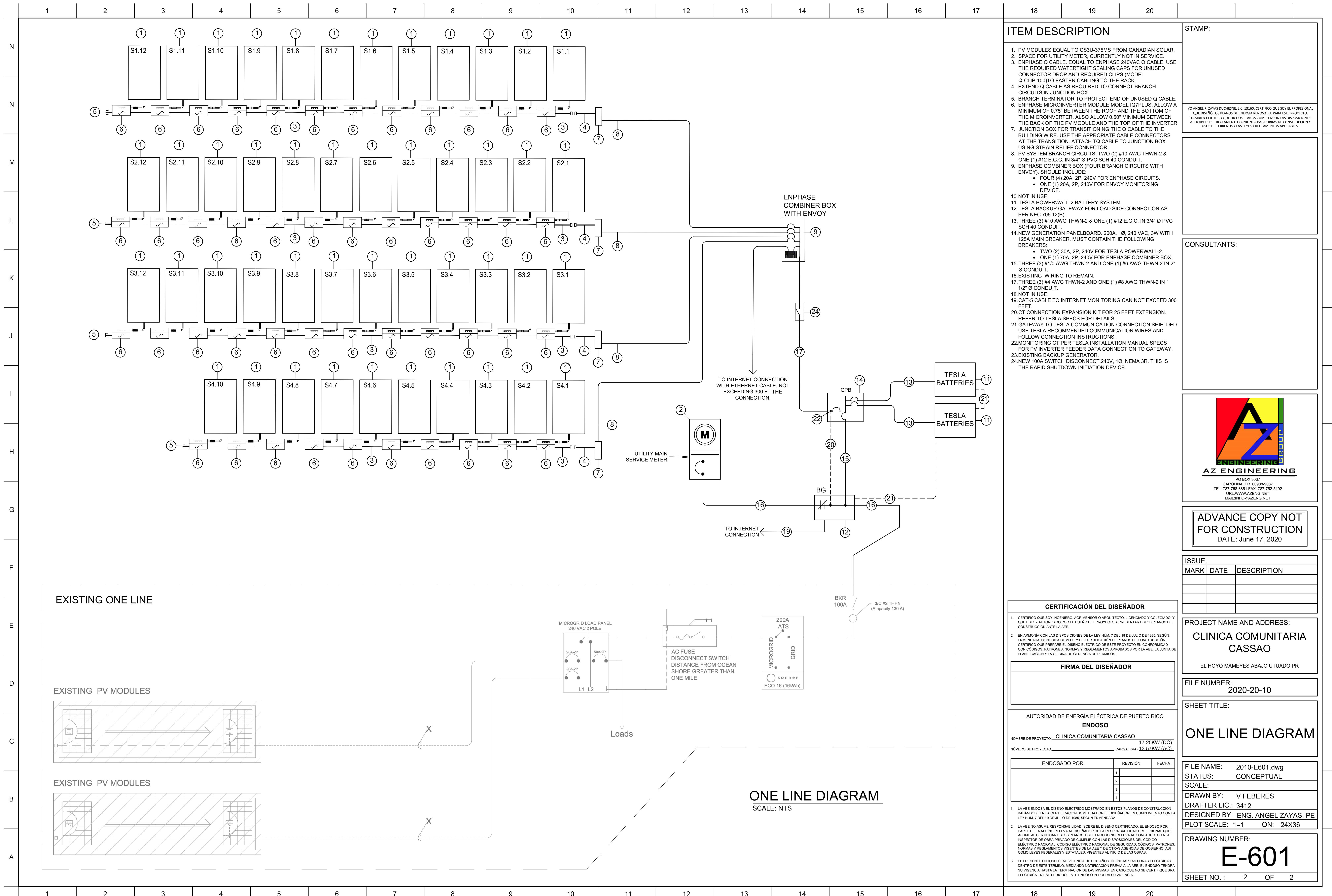
NOMBRE DE PROYECTO: CLINICA COMUNITARIA CASSAO  
NÚMERO DE PROYECTO: 17.25KW (DC)  
CARGA (KVA): 13.57KW (AC)

ENDOSADO POR	REVISIÓN	FECHA
1		
2		
3		
4		

1. LA AEE ENDOSA EL DISEÑO ELÉCTRICO MOSTRADO EN ESTOS PLANOS DE CONSTRUCCIÓN BASÁNDOSE EN LA CERTIFICACIÓN SOMETIDA POR EL DISEÑADOR EN CUMPLIMIENTO CON LA LEY NÚM. 7 DEL 19 DE JULIO DE 1985, SEGÚN ENMENDADA.
2. LA AEE NO ASUME RESPONSABILIDAD SOBRE EL DISEÑO CERTIFICADO. EL ENDOSO POR PARTE DE LA AEE NO RELEVA AL DISEÑADOR DE LA RESPONSABILIDAD PROFESIONAL QUE ASUME AL CERTIFICAR ESTOS PLANOS. ESTE ENDOSO NO RELEVA AL CONSTRUCTOR NI AL INGENIERO DE PROYECTO DE LAS DISPOSICIONES DE CONSTRUCCIÓN, CÓDIGOS, PATRONES, NORMAS Y REGULACIONES VIGENTES DE LA AEE Y DE OTRAS AGENCIAS DE GOBIERNO, ASI COMO LAS REGLAS Y CÓDIGOS DE CONSTRUCCIÓN.
3. EL PRESENTE ENDOSO SERÁ VIGENTE DE DOS AÑOS DE INICIO LAS DURAS ELÉCTRICAS DURANTE DE ESTE TIEMPO, MEDIANDO NOTIFICACIÓN PREVIA A LA AEE. EL DORSO TENDrá SU VIGENCIA HASTA LA TERMINACIÓN DE LAS MISMAS. EN CASO QUE NO SE CERTIFIQUE BAA ELÉCTRICA EN ESE PERÍODO, ESTE ENDOSO PERDERÁ SU VIGENCIA.

FILE NAME: 2010-E101.dwg  
STATUS: CONCEPTUAL  
SCALE: 1"=10'  
DRAWN BY: V FEBERES  
DRAFTER LIC.: 3412  
DESIGNED BY: ENG. ANGEL ZAYAS, PE  
PLOT SCALE: 1=1 ON: 24X36

DRAWING NUMBER:  
**E-101**  
SHEET NO.: 1 OF 2



**WORKSHOP ATTENDANCE**

---

**TITLE:** NAPECA / *Energía Solar en tu Comunidad***DATE:** February 26, 2021

Registered	Organization
Carlos Ocasio	COSSAO
Rosalina Alvarado	Armonía en la Montaña / HASER, Inc.
Alex Ruiz	Armonía en la Montaña / HASER, Inc.
Iris Ocasio	COSSAO
Noelia Torres	COSSAO
Wilma Padilla	COSSAO
Carlos Hann	RPPR presenter
Ishia Grover	RPPR staff
Joan Asencio-Yace	RPPR presenter

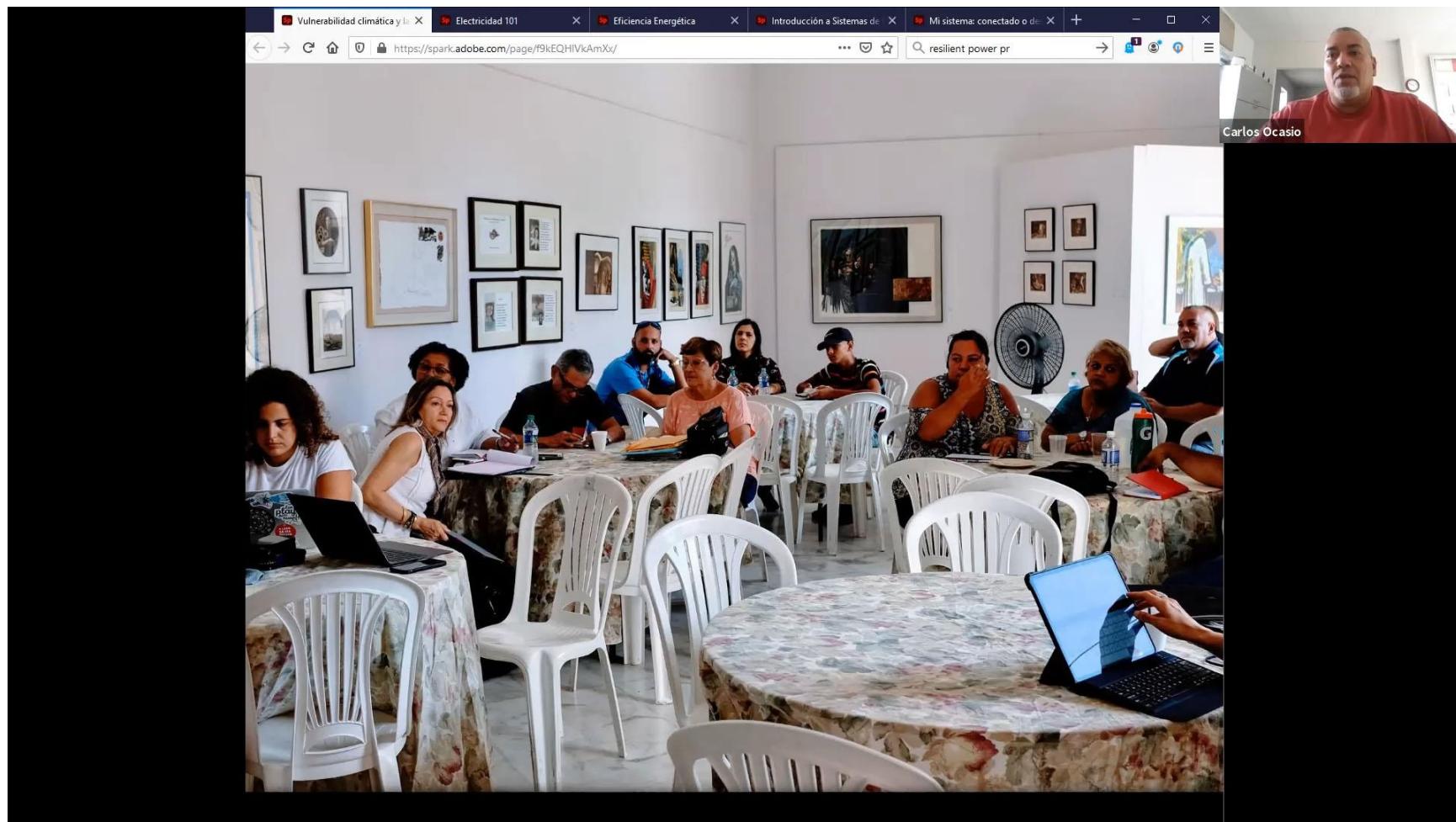
**Vulnerabilidad climática y la energía**  
Resilient Power Puerto Rico

**Electricidad 101**  
Resilient Power Puerto Rico  
Joan Asencio

**Eficiencia Energética**  
Resilient Power Puerto Rico

**Introducción a Sistemas de Energía Solar**  
Resilient Power Puerto Rico

**Tema: techo o ectado**  
Resilient Power Puerto Rico





## COMMUNITY SOLAR HUBS | COSSAO - Evaluación de Vulnerabilidad al Impacto de Desastres Naturales

\* Required

### NUESTRAS FORTALEZAS Y RETOS EN LA REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD A DESASTRES

Un FACTOR que puede contribuir a la capacidad local de reducir la vulnerabilidad a desastres naturales puede ser cualquier cosa que entienda ayude o podría ayudar a nuestras comunidades a mejorar la calidad de vida de sus habitantes, minimizar el impacto futuro de desastres y a su vez tener mayor capacidad de respuesta ante las crisis, catástrofes o peligros que enfrenta.

Los FACTORES pueden referirse a condiciones actuales, programas o iniciativas, acciones o esfuerzos implementados o en procesos de planificación.

### EXPOSICIÓN A PELIGROS

Las comunidades resilientes tienen la capacidad de reducir la probabilidad de que sus habitantes y activos sufran impacto cuando se materializan eventos extremos.

Exposición a peligros | Elija los tres (3) factores más importantes que ayuden a reducir la exposición a peligros en su comunidad. Indique si, en la actualidad, este factor es fuerte o débil.

Fuerte

Débil

Sistemas de manejo de agua  
(sanitarios / pluviales)  
integrados y ambientalmente  
responsables