

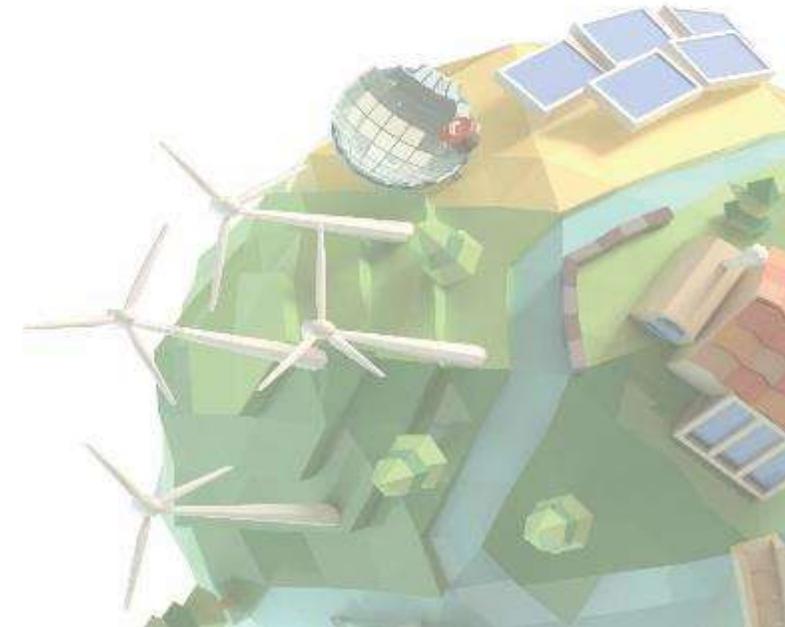
El potencial de la energía solar en el Perú y el aporte de la UNI

Manfred Horn y Rafael Espinoza

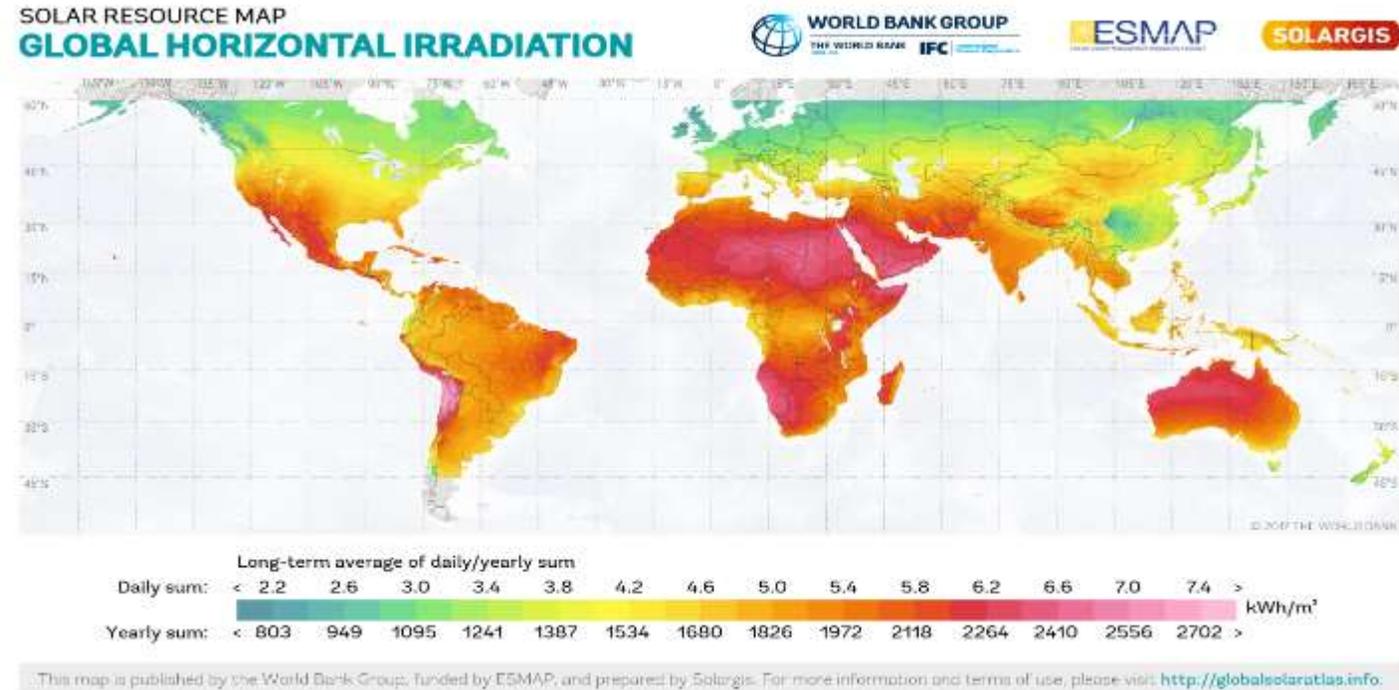
*Universidad Nacional de Ingeniería, UNI
Lima, Perú*

PRIMER CONGRESO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y
ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA | **CABER 2017**

"Reconstruyendo el Perú Sosteniblemente"



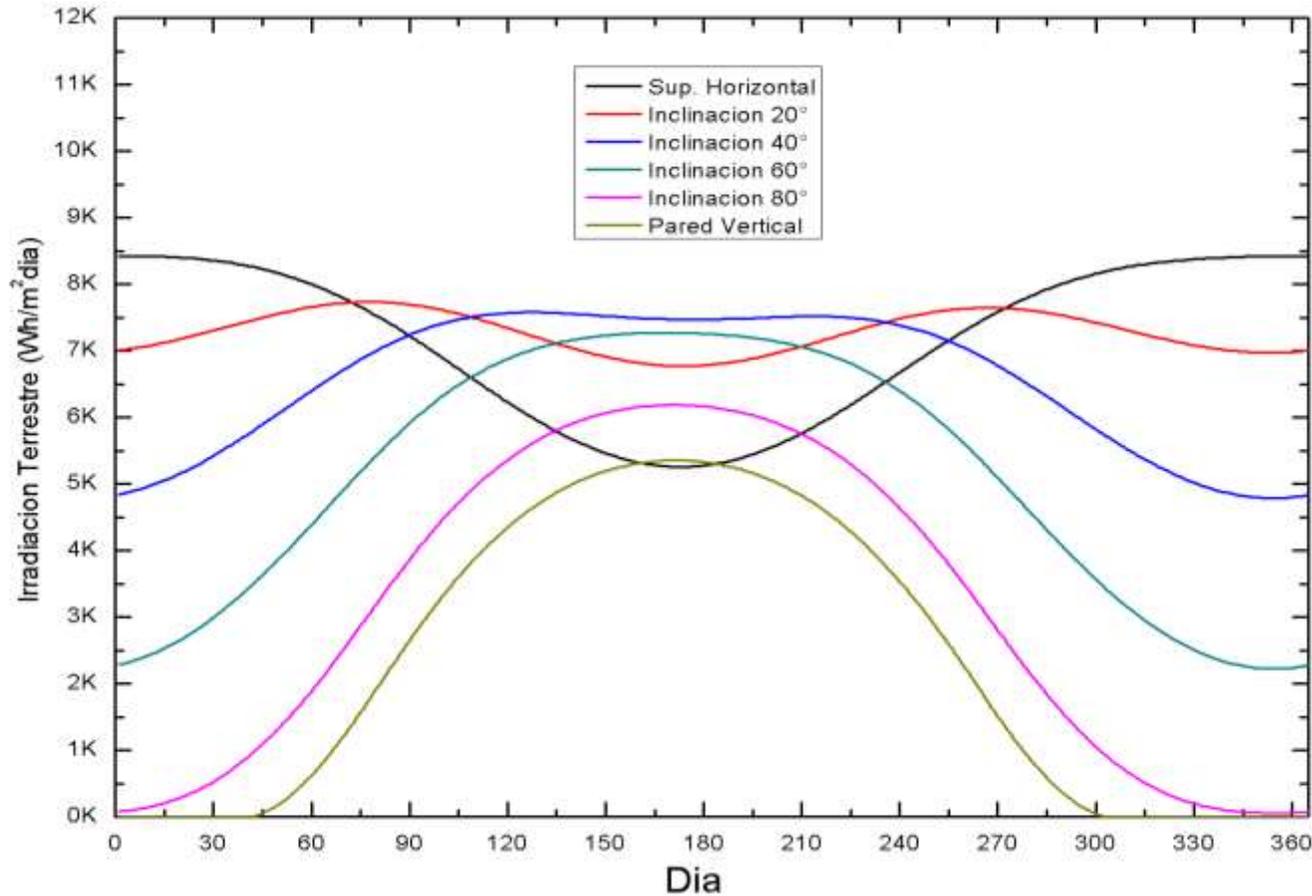
El potencial de la energía solar en el Perú



Radiación solar global sobre superficie horizontal, en kWh/m² año:

Tacna	2478
Iquitos	1781
Múnich, Alemania	1163

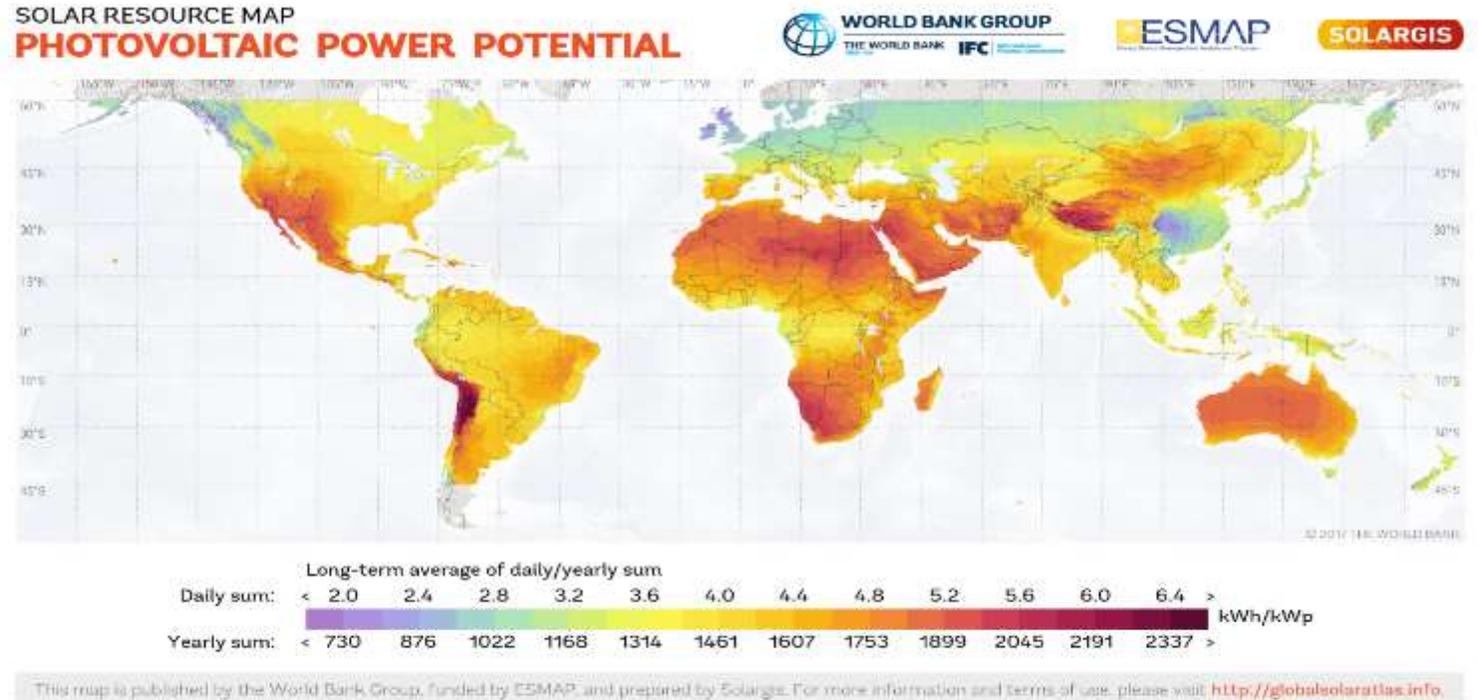
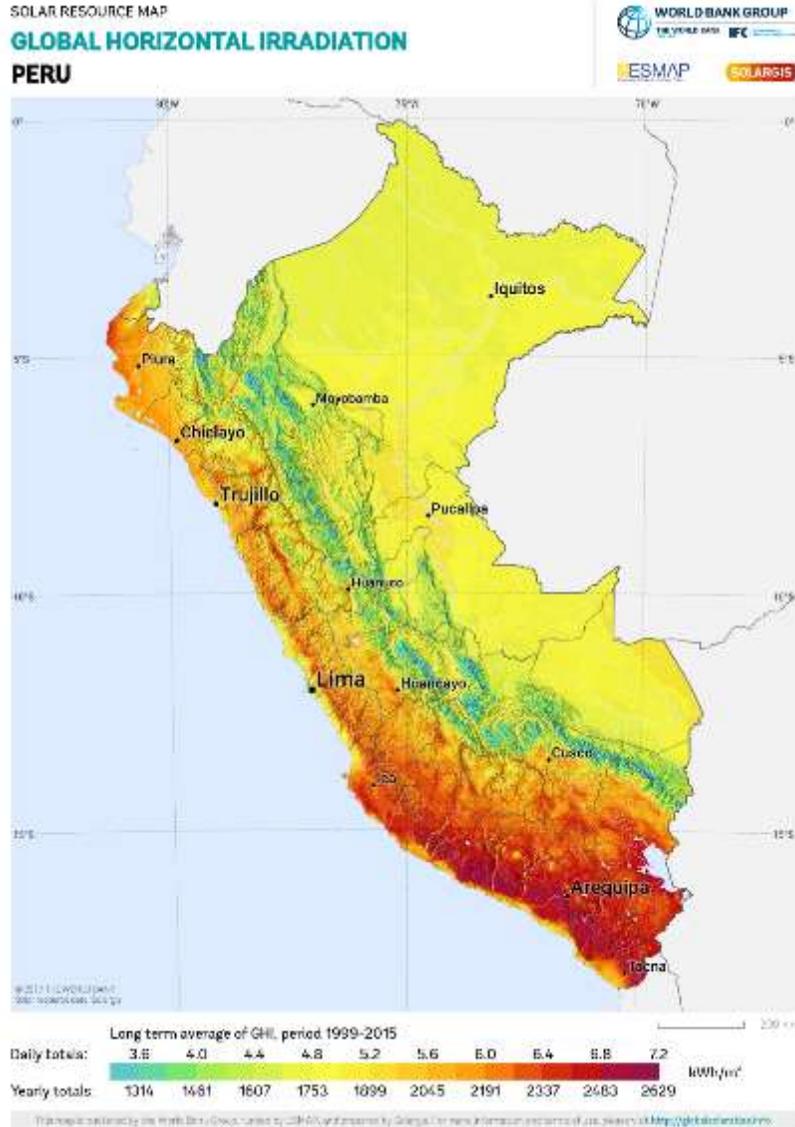
Fuente: www.globalsolaratlas.info



El Perú es un país dentro de la zona del trópico (latitudes de 0 – 18° sur), con niveles de radiación solar muy alta. Del gráfico se observa que para captar más energía solar durante todo el año, la mejor orientación es una superficie inclinada 20° +/- 20° hacia el norte

La radiación solar directa diaria, incidente sobre una superficie mirando al norte y con una inclinación con respecto a la horizontal, para lat. 15° sur y altitud 4000 msnm calculado

El potencial de la energía solar fotovoltaica en el Perú



Energía eléctrica fotovoltaica, en kWh/kW_p año:

Tacna 2109

Iquitos 1384

Múnich, Alemania 1137

Planta fotovoltaica “TACNA SOLAR 20 MW”

Subasta 2010:

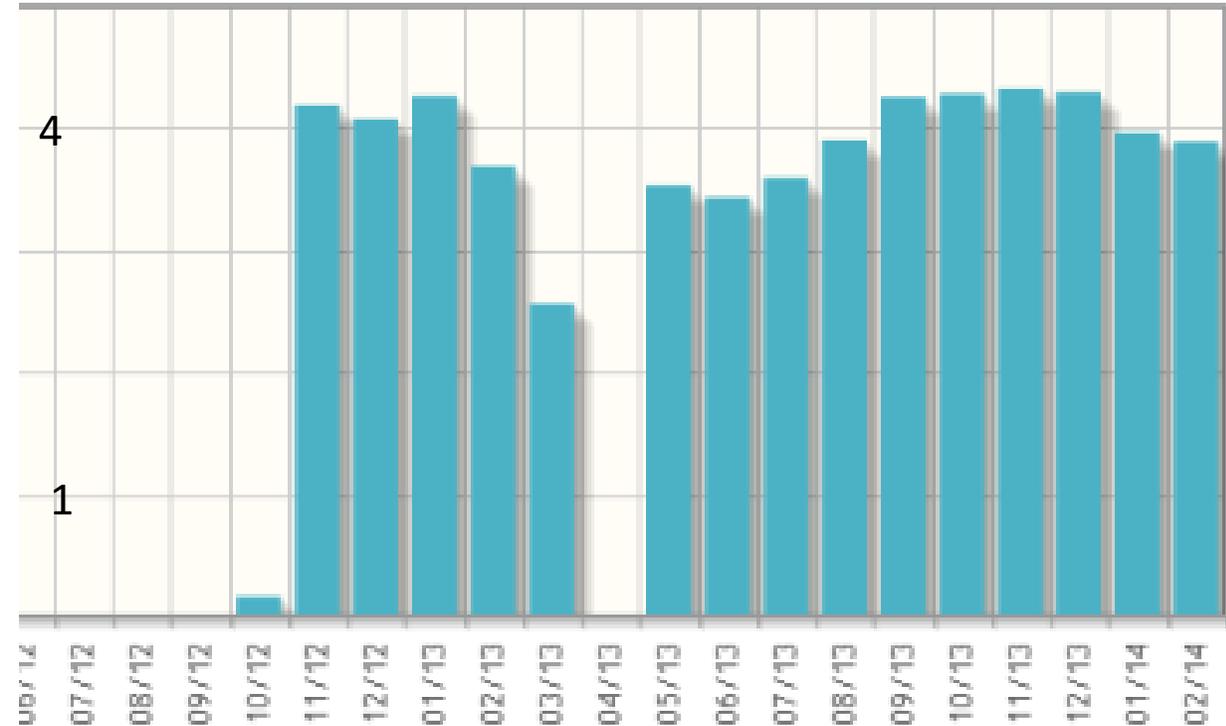
Empresa: Solarpack (España)

Potencia: 20 MW_p

Inversión: 90 MM US\$



Foto: Solarpack



Generación mensual, en GWh

Fuente: www.osinergmin.gob.pe

La generación eléctrica mensual es +/- uniforme todo el año, a diferencia de lugares de latitudes mayores, donde la mayor parte de la electricidad se genera en los meses de verano.

Sistemas fotovoltaicas en Arequipa, Moquegua y Tacna, conectadas a la red

Del 2010 al 2016, el costo de la electricidad fotovoltaica se ha reducido de 215 -225 a 48.5 US\$ por cada MWh entregada a la red eléctrica

Licitación		Feb 2010 *	Ago 2011 *	Dic 2013 *	Feb 2016 **
Solar	MW	4 x 20	16		40
	US\$ / MWh	215 – 225	119		48.5
Eólico	MW	32 / 30 / 80	90		2 x 18
	US\$ / MWh	65 - 87	69		36.8 – 37.8
Hidráulico	MW			8 - 20	
	US\$ / MWh			50 – 70	

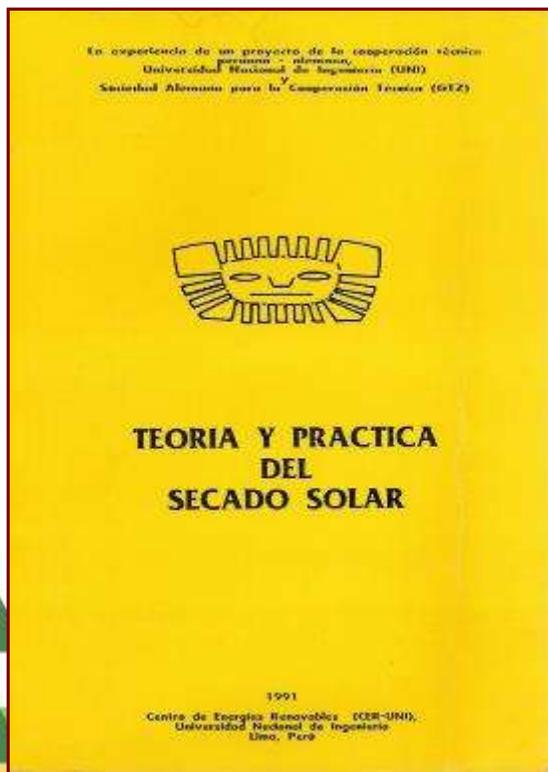
- Capacitación (Formación de recursos humanos)
principalmente a través de:
 - Segunda Especialización Profesional en Energía Solar (desde 1980)
~ 50 titulados; los egresados de la primera promoción formaron la
Asociación Peruana de Energía Solar, APES
 - Maestría en Energía Renovable y Eficiencia Energética (desde 2012)
10 Tesis sustentadas y 2 por sustentar este mes
- Estudios, asesoría, plantas pilotas, investigación
principalmente a través del Centro de Energías Renovables y Uso Racional
de la Energía, CER – UNI (<http://cer.uni.edu.pe>)

- Rafael Espinoza Paredes, “ Evaluación experimental de la performance de dos componentes bioclimáticas,..., con el propósito de validarlas como técnicas de estrategias bioclimáticas para viviendas rurales alto andinas”, 2014
- Fernando Oscoco Choque, “Caracterización fotométrica de lámparas LED”, 2016
- Vanessa Martinez Rojas, “Celdas solares sensibilizadas por colorante basadas en dióxido de titanio modificada con oxido de cobre”, 2016
- Jessica Molina Castillo, “ Evaluación bioclimática de una vivienda rural altoandina de la comunidad de San Francisco de Raymina de Ayacucho”, 2016
- Victor Nakama Martinez, “Método propuesto para la traslación de la curva I-V de un módulo fotovoltaico medido bajo condiciones reales de operación a diversas condiciones de funcionamiento”, 2017
- Juan Molina, Fuertes, “Confort Térmico en Zonas Alto andinas”, 2017

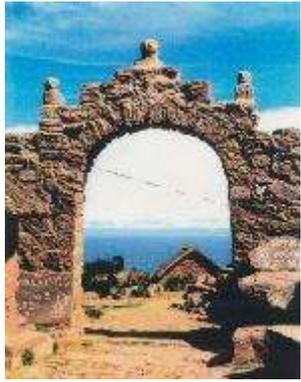
Proyectos ejecutados

Secado solar:

- Proyecto y red de Cyted
- Proyecto del CER-UNI con la cooperación técnica alemana y la participación de UNALM, UNSAAC, UNJBG y UNASAM



420 SFD en Taquile y Uros



Aplicaciones productivas en Vilcallamas Arriba



PLANTA DE ELABORACION DE QUESOS



DUCHAS COMUNALES



SAN FRANCISCO DE RAYMINA, Ayacucho

Casa bioclimática



- Proyecto “ENERGÍA RENOVABLE Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN PARA EL ECOTURISMO, con aplicaciones en los Parques nacionales: Pacaya Samira, Manu y Huascarán. Refugio Contrahierba (Parque Nacional del Huascarán); con financiación de Cyted y apoyo de la UPM (España)



Casa Matsiguenka (Parque Nacional del Manu)



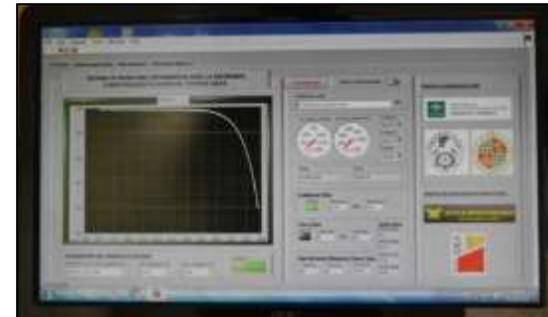
Refugio Contrahierba (Parque Nacional del Huascarán)

PROYECTO "EMERGIENDO CON EL SOL" CONVENIO UJA-UNI



Centro de Energías Renovables y
Uso Racional de la Energía

RESULTADOS MAS VISIBLES DEL PROYECTO



CUATRO SFCR, EN LA UNI (FC) Y (CER); EN LA UNAS Y EN LA UNJBGT, TODOS CON MONITOREO REMOTO

SISTEMA EXPERIMENTAL PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE CALIDAD DE MÓDULOS FV



Proyectos en ejecución



Circulo de investigación



“Desarrollo de materiales y dispositivos para la aplicación de estrategias renovables y medioambientales que permitan el suministro de energía y agua para una vivienda rural sostenible”

Proyecto 2017 – 2019, con financiación de Fondecyt (1.5 M Soles), dirigido por Mónica Gómez (UNI)

Participan UNI, UNT, UNP, UNSA, CECADE (Cusco), y con el apoyo de UPEC, Francia, U. de Oulu, Finlandia y EPFL, Lausanne.

Proyectos que constituyen este circulo de investigación:

- **Biocarbón impregnado con nanopartículas de Ag obtenidas mediante el uso de extractos vegetales para su utilización en el tratamiento de agua (UNT, UNP, UNI, U. Oulu)**
- **Caracterización térmica de materiales para el almacenamiento de energía en construcciones de viviendas alto andinas (UNSA, CECADE, UNI, UPEC; construcción de casa prototipo bioclimática en Imata, Arequipa a 4500 msnm)**
- **Evaluación de celdas solares de perovskita para su uso en sistemas pico fotovoltaico (UNI, EPFL)**

Proyecto por iniciarse

'MEJORAR 3 COLEGIOS EN EL DISTRITO DE YANAQUIHUA, CONDESUYOS, AREQUIPA, CON CAPACIDAD DE RESILIENCIA Y RESISTENCIA TÉRMICA ANTE LAS HELADAS, APLICANDO TECNOLOGÍA SOSTENIBLE INNOVADORA Y PREVISORA'.

Proyecto del CER – UNI, con la participación de la UNSA, con aportes de INNOVATE de S/. 297 000 y de S/. 20 000 de la UNI.

El Proyecto prevé intervenir en los colegios:

- 0313288-40448-Primaria, Charco, 40 alumnos
- 0891432-SAN ANTONIO DE CHARCO-Inicial -- Jardín, 6 alumnos
- 0891499-NIÑO DEL VALLE-Inicial, Jardín

XXIV Simposio Peruano de Energía Solar y del Ambiente

Huaraz, 13 – 17 de noviembre
de 2017

Asociación Peruana de Energía Solar y del Ambiente
APES, www.perusolar.org

Muchas gracias por su atención



DEL 13 AL 17
DE NOVIEMBRE 2017
HUARAZ - PERÚ

Muchas gracias de la bienvenida

XXIV
SIMPOSIO PERUANO DE
ENERGÍA SOLAR Y DEL AMBIENTE

ORGANIZADO POR
APES
UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTO DOMINGO DE MAYO" (UNASAM)

ENERGÍAS RENOVABLES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL PAÍS

El vigésimo cuarto Simposio Peruano de Energía Solar se desarrollará del 13 al 17 de noviembre de 2017 en la ciudad de Huaraz, organizado por la Asociación Peruana de Energía Solar y del Ambiente (APES) y la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional "Santo Domingo de Mayo" (UNASAM).

El evento contará por cinco días adelantados por temas de consultoría técnica y difusión nacional e internacional, estudios e investigadores vinculados a universidades, centros de investigación, empresas, estudiantes y representantes de organismos gubernamentales y no gubernamentales e internacionales que hayan desarrollado trabajos de investigación en las áreas de energías renovables y medio ambiente.

Cabe mencionar que este tipo de eventos se vienen desarrollando de manera descentralizada desde el año 2007 y el evento en cuestión tiene como objetivo, afianzar los avances de la investigación científica y tecnológica en el campo de las energías renovables, con énfasis en la energía solar, realizadas en el Perú y otros países latinoamericanos.

CURSOS · PONENCIAS · CONFERENCIAS · TALLERES

ENERGÍA HIDRAULICA MEDIO AMBIENTE VIVIENDA SOSTENIBLE
ENERGÍA SOLAR Y FOTOVOLTAICA BIOGAS Y OTRAS ENERGÍAS
ENERGÍA EOLICA

PRIMERA CON VOCATORIA
Se convoca a los interesados en participar en este simposio a fin de que exhiban sus conferencias, ponencias, talleres y talleres.

Universidad Nacional "Santo Domingo de Mayo" - UNASAM
Facultad de Ciencias de la Universidad de Mayo - Ingeiería de Energía Solar y del Ambiente
Calle 10 de Agosto 1001 - Huaraz - Perú
Teléfono: (080) 41 34 40
E-mail: info@perusolar.org
www.perusolar.org

LUGAR: PRESENTACIÓN EN HUARAZ
Decreto de la Facultad de Ciencias - UNASAM
Calle 10 de Agosto 1001 - Pabellón 10
Ingeniería, Huaraz - Perú

Regístrate en:
@Unasam_PUC
facebook.com/unasam.puc