



UNJFSC

Vicerrectorado Académico

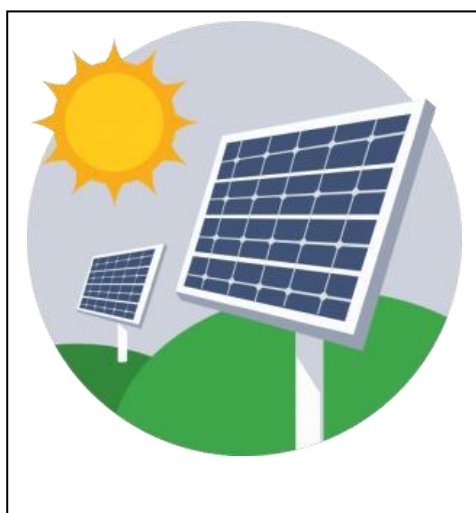


UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
VICERRECTORADO ACADÉMICO

FACULTAD DE CIENCIAS ESCUELA

PROFESIONAL DE FÍSICA

CARRERA PROFESIONAL DE FÍSICA



MODALIDAD NO PRESENCIAL

SÍLABO POR COMPETENCIAS

CURSO: ELECTRICIDAD SOLAR

DOCENTE: Lic. JULIO CÉSAR VALENCIA BARDALES

SEMESTRE 2020-I

**SÍLABO****ASIGNATURA: ELECTRICIDAD SOLAR****I. DATOS GENERALES**

LÍNEA DE CARRERA: ENERGÍAS RENOVABLES	PRERREQUISITO: RADIACIÓN SOLAR - 451	AULA O AMBIENTE: Virtual
CARRERA PROFESIONAL: FÍSICA	PLAN DE ESTUDIOS: 02	DOCENTE RESPONSABLE: Lic. Julio César Valencia Bardales
SEMESTRE ACADÉMICO: 2020 - I	HORAS SEMANALES: TH: 06 / HT: 02 / HP: 04	CONDICIÓN/CATEGORÍA /DEDICACIÓN: Nombrado /Asociado /Exclusiva
CÓDIGO DEL CURSO: 551	CICLO: X	CORREO INSTITUCIONAL: jvalencia@unjfsc.edu.pe
CRÉDITOS: 04	SECCIÓN: A	NÚMERO DE CELULAR: 999599461

II. SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Identificación	<p><i>La radiación solar es el conjunto de radiaciones electromagnéticas emitidas por el Sol. El Sol es una estrella que se encuentra a una temperatura media de 6000 K (5727 °C) en cuyo interior tienen lugar una serie de reacciones de fusión nuclear que producen una pérdida de masa que se transforma en energía. Casi la totalidad de la energía utilizada por los seres vivos procede del Sol, siendo las plantas las que la absorben directamente y realizan la fotosíntesis, luego de manera indirecta, animales herbívoros, carnívoros y el hombre mismo la absorben en menores cantidades a través del proceso de alimentación.</i></p> <p><i>Es importante para el Físico, saber que la mayoría de las fuentes de energía convencionales y no convencionales usadas por el hombre derivan indirectamente del Sol, que después de haber pasado por una serie de procesos físicos, se presentan como: combustibles fósiles, energía hidroeléctrica, la energía eólica. Ahora, ante el agotamiento de los combustibles fósiles, la mirada como opción energética del futuro se encuentra en el uso masivo de las energías renovables, solar y eólica.</i></p>
Competencia	<p><i>Ante la demanda de una aplicación con paneles solares de tamaño familiar o comunal, evalúa el recurso energético solar y el diagnóstico socio económico de un contexto social, para diseñar e implantar dicha aplicación, justificando así la posibilidad de aprovechamiento del recurso energético del lugar y la implementación de dicha demanda.</i></p>
Contenido	<p><i>La asignatura está planificada para un total de dieciséis semanas, en las cuales se desarrollan cuatro unidades didácticas, con 16 sesiones teóricas - prácticas. Comprende las siguientes unidades temáticas: Problemas de energía eléctrica y soluciones fotovoltaicas, La célula solar, El generador fotovoltaico, El sistema fotovoltaico. Dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos autónomos.</i></p>
Producto	<p><i>Se pretende que, al finalizar el desarrollo de la asignatura, el alumno sea capaz mínimamente de diseñar, construir y evaluar la implementación de una aplicación práctica que tenga como fundamento o marco teórico de manera parcial o total las leyes y/o principios físicos contenidos en la asignatura y de otras disciplinas de la física y tecnología. Para el curso, un trabajo que presentará en formato virtual, expuesto en el aula virtual en un seminario de trabajos grupales.</i></p>



CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA	SEMANAS
UNIDAD I	<i>Dadas la realidad de pobreza de muchas zonas rurales del Perú, la disponibilidad de aplicativos solares y la masiva información que se tiene sobre electricidad solar de la que toma conocimiento, se interesa sobre la estructura propia y funcionamiento de estos, de los fenómenos físicos internos que suceden en la unidad básica fotovoltaica, la célula solar; asimismo del análisis de su curva característica e influencias modificatorias en su funcionamiento; luego entender mejor cómo funciona el panel solar y tratar de paliar la pobreza con energía</i>	PROBLEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y SOLUCIONES FOTOVOLTAICAS LA CÉLULA SOLAR	1 – 4
UNIDAD II	<i>Dada la masiva información que se tiene sobre paneles solares comerciales, de lo que toma conocimiento, identifica su estructura propia, componentes complementarios, condiciones estándares de funcionamiento y pérdidas por haber, para tenerlos en cuenta en casos de un dimensionamiento.</i>	EL GENERADOR FOTOVOLTAICO	5 – 8
UNIDAD III	<i>Teniendo como base las referencias teóricas y el tamaño de la carga de la aplicación, de lo que se informa; discrimina sobre los componentes que tendrá el sistema fotovoltaico de la aplicación, que le otorgue seguridad en el funcionamiento.</i>	EL SISTEMA FOTOVOLTAICO	9 – 12
UNIDAD IV	<i>Teniendo como base las referencias teóricas y el tamaño de la carga de la aplicación; evalúa el dimensionamiento del sistema fotovoltaico, procurando le otorgue seguridad en el funcionamiento.</i>	DIMENSIONAMIENTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS AUTÓNOMOS	13 – 16



III. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

NÚMERO	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
01	Analiza la realidad global y nacional en cuanto a las posibilidades energéticas futuras, otorgando oportunidad para el sector eléctrico, soluciones fotovoltaicas Concibe a la célula solar, como el elemento básico de la generación fotovoltaica y la importante, su eficiencia.
02	Aprecia la complejidad de fenómenos que suceden en el interior de la célula para la formación de la corriente neta que circulará por el circuito exterior conectado a la célula.
03	Describe las características físicas de la célula a través de su curva de iluminación I-V, muy importante para fines de su modelación, aplicación y de investigación.
04	Asume que el funcionamiento normal de la célula puede ser afectado por influencia de la temperatura y la intensidad de la iluminación.
05	Asume que, para propósitos de cálculo, la curva característica I-V del módulo se convertiría en un problema a pesar de conocer la curva característica de las células idénticas que lo componen.
06	Justifica la función de los módulos fotovoltaicos como unidades básicas utilizadas para la construcción de los generadores fotovoltaicos, como estructuras, limpias y protectoras de las células fotovoltaicas.
07	Explica que en el funcionamiento de un módulo fotovoltaico se tienen que considerar las pérdidas no estructurales sino de mantenimiento
08	Comparte que para poner en funcionamiento un módulo o un generador fotovoltaico va a requerir de un soporte técnico y de mantenimiento para acercarse al periodo de vida de los 20 años.
09	Comparte que en la implementación de un sistema fotovoltaico es importante la inclusión de un generador auxiliar para suplir momentos de insuficiente radiación.
10	Justifica que cuando se produce energía eléctrica para utilizarla a posteriori, es necesario incluir como parte del sistema un dispositivo para almacenar dicha producción, las baterías fotovoltaicas.
11	Organiza la carga para el sistema fotovoltaico, ante una aplicación, en términos de potencias.
12	Justifica el uso de un sistema de acondicionamiento de potencia como parte del sistema fotovoltaico para asegurar el almacenamiento de energía y la alimentación de la carga diversa en tipos y niveles de tensión
13	Cuantifica la carga que va alimentarse con la aplicación utilizando los métodos establecidos para ello. Organiza y prepara la data histórica solar de la zona de la aplicación Mide la radiación solar de la zona en ausencia de data histórica.
14	Calcula el número de baterías que tendrá la aplicación considerando la potencia requerida por la carga y tiempos de autonomía Obtiene los sistemas de protección requeridos para la aplicación en términos del número de sistemas fotovoltaicos base.
15	Calcula con acierto, el número de módulos fotovoltaicos que requiere la aplicación. Elabora los costos de la aplicación de acuerdo con las pautas recomendadas
16	Moviliza recursos financieros para otros requerimientos e imprevistos asociados con la aplicación.



V.- DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS:

Semana	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	<p>CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Dadas la realidad de pobreza de muchas zonas rurales del Perú, la disponibilidad de aplicativos solares y la masiva información que se tiene sobre electricidad solar de la que toma conocimiento, se interesa sobre la estructura propia y funcionamiento de estos, de los fenómenos físicos internos que suceden en la unidad básica fotovoltaica, la célula solar; asimismo del análisis de su curva característica e influencias modificadoras en su funcionamiento; luego entender mejor cómo funciona el panel solar y tratar de pelear la pobreza con energía.</p>				
01	<p>Problemas de energía eléctrica y soluciones fotovoltaicas. La célula solar: Estructura y principio de funcionamiento</p>	<p>Realiza investigación bibliográfica para entender mejor el tema en discusión.</p>	<p>Da respuesta a las interrogantes planteadas por el profesor Solicita participación vía chat</p>	<p>Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet Lecturas y videos</p>	<p>Analiza la realidad global y nacional en cuanto a las posibilidades energéticas futuras, otorgando oportunidad para el sector eléctrico, soluciones fotovoltaicas Concibe a la célula solar, como el elemento básico de la generación fotovoltaica y la importante, su eficiencia.</p>
02	<p>La Célula solar: Foto generación de corriente: absorción de luz y generación de portadores, colección de corriente, Rendimiento cuántico. Corriente de oscuridad.</p>	<p>Realiza un proceso de abstracción para dilucidar acerca de las componentes de la corriente eléctrica de la célula solar.</p>	<p>Interpreta el modelo matemático de la intensidad de corriente eléctrica de la célula y sus componentes inmersas en ella.</p>	<p>Debate dirigido (Discusiones) Foros, Chat Usa herramientas didácticas de Google y Office</p>	<p>Aprecia la complejidad de fenómenos que suceden en el interior de la célula para la formación de la corriente neta que circulará por el circuito exterior conectado a la célula.</p>
03	<p>La Célula solar: Característica I-V de iluminación: Corriente de cortocircuito y tensión de circuito abierto, Punto de máxima potencia, Factor de forma y rendimiento de conversión energética. Circuito equivalente de la célula solar: Circuito equivalente del dispositivo intrínseco, Resistencias serie y paralelo.</p>	<p>Analiza un gráfico de la curva de iluminación I-V de una célula comercial</p>	<ul style="list-style-type: none"> Muestra disponibilidad de participar en los ejemplos desarrollados por el profesor, comenta y emite puntos de vista sobre lo realizado. 	<p>Lecturas Uso de información bibliográfica y videos Usa herramientas didácticas de Google y Office</p>	<p>Describe las características físicas de la célula a través de su curva de iluminación I-V, muy importante para fines de su modelación, aplicación y de investigación.</p>
04	<p>La Célula solar: Modificaciones del comportamiento básico: Influencia de la temperatura, Influencia de la intensidad de iluminación.</p>	<p>Resuelve ejercicios y problemas asignados por el profesor. Identifica elementos de un circuito eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Muestra disponibilidad de participar en los ejemplos desarrollados por el profesor, comenta y emite puntos de vista sobre lo realizado. 	<p>Debate dirigido (Discusiones) • Foros, Chat</p>	<p>Asume que el funcionamiento normal de la célula puede ser afectado por influencia de la temperatura y la intensidad de la iluminación.</p>
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
Evaluación teórica		Trabajos individuales y/o grupales (Informes de Laboratorio)		Comportamiento en clase virtual y chat	
Prueba oral		Soluciones a ejercicios propuestos		Participación con acierto en el chat	

 UNIDAD DIDÁCTICA I: PROBLEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y SOLUCIONES FOTOVOLTAICAS
 LA CÉLULA SOLAR



CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: Dada la masiva información que se tiene sobre paneles solares comerciales, de lo que toma conocimiento, identifica su estructura propia, componentes complementarios, condiciones estándares de funcionamiento y pérdidas por haber, para tenerlos en cuenta en casos de un dimensionamiento.					
Semana	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
05	Introducción. Característica I-V de un generador fotovoltaico: Expresiones de utilidad, Determinación de los parámetros característicos.	Analiza el comportamiento del módulo solar como un todo a partir de las células componentes, vía sus modelos matemáticos.	Persevera en su investigación sobre estructura y funcionamiento de los paneles solares	Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet Lecturas Uso de lecturas recomendadas	Asume que, para propósitos de cálculo, la curva característica I-V del módulo se convertiría en un problema a pesar de conocer la curva característica de las células idénticas que lo componen.
06	El módulo fotovoltaico: Condiciones estándares y TONC, Comportamiento en condiciones cualesquiera de operación, Ejemplo ilustrativo, Eficiencia y condiciones de operación	Resuelve ejercicios y problemas asignados por el profesor en clase. Identifica los componentes del módulo fotovoltaico.	• Muestra disponibilidad de participar en los ejemplos desarrollados por el profesor, comenta y emite puntos de vista sobre lo realizado.	Debate dirigido (Discusiones) Foros, Chat Usa herramientas didácticas de Google y Office	Justifica la función de los módulos fotovoltaicos como unidades básicas utilizadas para la construcción de los generadores fotovoltaicos, como estructuras, limpias y protectoras de las células fotovoltaicas.
07	Interconexión de módulos fotovoltaicos: Pérdidas por dispersión, El problema del punto caliente.	Resuelve ejercicios y problemas asignados por el profesor en clase.	• Muestra disponibilidad de participar en los ejemplos desarrollados por el profesor, comenta y emite puntos de vista sobre lo realizado.	Lecturas • Uso de diapositivas, guías de prácticas y videos Usa herramientas didácticas de Google y Office	Explica que en el funcionamiento de un módulo fotovoltaico se tienen que considerar las pérdidas no estructurales sino de mantenimiento
08	Miscelánea: Estructura de soporte, Cableado, Configuraciones y protecciones, Sombras entre filas de módulos	Selecciona materiales complementarios de instalación.	• Muestra disponibilidad de participar en los ejemplos desarrollados por el profesor, comenta y emite puntos de vista sobre lo realizado.	Debate dirigido (Discusiones) Foros, Chat • Foros, Chat	Comparte que para poner en funcionamiento un módulo o un generador fotovoltaico va a requerir de un soporte técnico y de mantenimiento para acercarse al periodo de vida de los 20 años.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
Evaluación teórica		Trabajos individuales y/o grupales (Informes de Laboratorio)		Comportamiento en clase virtual y chat	
Prueba oral		Soluciones a ejercicios propuestos		Participación con acierto en el chat	



UNIDAD DIDÁCTICA III: EL SISTEMA FOTOVOLTAICO	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: Teniendo como base las referencias teóricas y el tamaño de la carga de la aplicación, de lo que se informa; discrimina sobre los componentes que tendrá el sistema fotovoltaico de la aplicación, que le otorgue seguridad en el funcionamiento.					
	Semana	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	9	Introducción: Diagrama de bloques de un sistema fotovoltaico El generador fotovoltaico El generador auxiliar	Analiza el contenido de videos relacionado con el uso de magnitudes eléctricas y su medida con instrumentos de medición.	Da respuesta a las interrogantes planteadas por el profesor Solicita participación vía chat	Expositiva (Docente/Alumno) • Uso del Google Meet Lecturas Uso de fuentes bibliográficas y folletos suministrados	Comparte que en la implementación de un sistema fotovoltaico es importante la inclusión de un generador auxiliar para suplir momentos de insuficiente radiación.
	10	El acumulador La batería plomo ácido: Principio de funcionamiento, Constitución, Algunas definiciones, Proceso de carga, Proceso de descarga, Proceso de ciclado, Efectos de temperatura, Aleaciones de las rejillas, La batería fotovoltaica, Modelado, Precauciones de uso.	Investiga en la variedad de baterías comerciales, las ventajas y desventajas en términos de calidad y precios.	Debate sobre las recomendaciones del tipo de baterías debe utilizar. Emite comentarios y puntos de vista.	Expositiva (Docente/Alumno) • Uso del Google Meet Lecturas Debate dirigido (Discusiones) Foros, Chat	Justifica que cuando se produce energía eléctrica para utilizarla a posteriori, es necesario incluir como parte del sistema un dispositivo para almacenar dicha producción, las baterías fotovoltaicas.
	11	Las cargas DC y AC: Tipos de carga utilizadas por el usuario.	Realiza un proceso mental sobre los tipos de carga que tiene en casa.	Muestra disponibilidad de participar en los debates establecidos en clase, con preguntas y respuestas.	Expositiva (Docente/Alumno) • Uso del Google Meet Debate dirigido (Discusiones) Foros, Chat	Organiza la carga para el sistema fotovoltaico, ante una aplicación, en términos de potencias.
	12	El acondicionamiento de potencia: Diodos de bloqueo, Reguladores de carga, Convertidores DC-DC, Convertidores DC-AC.	Se interesa en que el sistema fotovoltaico a implementar satisfaga con seguridad la carga a utilizar.	Muestra disponibilidad de participar en los debates establecidos en clase, con preguntas y respuestas.	Debate dirigido Foros, Chat	Justifica el uso de un sistema de acondicionamiento de potencia como parte del sistema fotovoltaico para asegurar el almacenamiento de energía y la alimentación de la carga diversa en tipos y niveles de tensión
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
	Evaluación teórica		Trabajos individuales y/o grupales (Informes de Laboratorio)		Comportamiento en clase virtual y chat	
Prueba oral		Soluciones a ejercicios propuestos		Participación con acierto en el chat		



CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: Teniendo como base las referencias teóricas y el tamaño de la carga de la aplicación; evalúa el dimensionamiento del sistema fotovoltaico, procurando le otorgue seguridad en el funcionamiento.						
UNIDAD DIDÁCTICA IV: DIMENSIONAMIENTO DE PEQUEÑOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS AUTÓNOMOS	Semana	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	13	Caracterización de la carga a alimentar Conocer los niveles de radiación de la zona.	Prepara la carga de la aplicación en términos de potencia. Realiza observaciones meteorológicas y de radiación en la zona beneficiaria. Realiza mediciones insitu de la radiación solar.	Da respuesta a las interrogantes planteadas por el profesor Solicita participación vía chat	Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet Videos Visualización de videos	Cuantifica la carga que va alimentarse con la aplicación utilizando los métodos establecidos para ello. Organiza y prepara la data histórica solar de la zona de la aplicación Mide la radiación solar de la zona en ausencia de data histórica.
	14	Determinación del número de baterías Selección de los sistemas de protección.	Obtiene mediante cálculo el número de baterías; así como selecciona los sistemas de protección para el sistema.	• Muestra disponibilidad de participar en los ejemplos desarrollados por el profesor, comenta y emite puntos de vista sobre lo realizado.	Debate dirigido (Discusiones) Foros, Chat Usa herramientas didácticas de Google y Office	Calcula el número de baterías que tendrá la aplicación considerando la potencia requerida por la carga y tiempos de autonomía Obtiene los sistemas de protección requeridos para la aplicación en términos del número de sistemas fotovoltaicos base.
	15	Determinación de los paneles necesarios. Determinación de los costos.	Obtiene mediante cálculo el número de paneles; así como determina los costos, necesario para decidir por el financiamiento	• Muestra disponibilidad de participar en los ejemplos desarrollados por el profesor, comenta y emite puntos de vista sobre lo realizado.	Lecturas Usa herramientas didácticas de Google y Office	Calcula con acierto, el número de módulos fotovoltaicos que requiere la aplicación. Elabora los costos de la aplicación de acuerdo con las pautas recomendadas
16	Otros requerimientos	Considera presupuesto para requerimientos complementarios	• Muestra atención y prevención en el proyecto emprendido.	Debate dirigido (Discusiones) Foros, Chat	Moviliza recursos financieros para otros requerimientos e imprevistos asociados con la aplicación.	
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO		
Estudios de casos		Trabajos individuales y/o grupales (Informes de Laboratorio)		Comportamiento en clase virtual y chat		
Cuestionarios		Soluciones a ejercicios propuestos		Sintetiza temas expuestos		



VI.- MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Se utilizarán todos los materiales y recursos requeridos de acuerdo a la naturaleza de los temas programados. Básicamente serán:

1. MEDIOS Y PLATAFORMAS VIRTUALES

- Casos prácticos
- Google Meet
- Repositorios de datos

2. MEDIOS INFORMATICOS:

- Computadora • Celulares
- Internet.

VII.- EVALUACIÓN:

La Evaluación es inherente al proceso de enseñanza aprendizaje y será continua y permanente. Los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto.

1. Evidencias de Conocimiento.

La Evaluación será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello debemos ver como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formulación de hipótesis, respuesta a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.

2. Evidencia de Desempeño.

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

3. Evidencia de Producto.



Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final.

Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

VARIABLES	PONDERACIONES	UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS
Evaluación de Conocimiento	30 %	El ciclo académico comprende 4
Evaluación de Producto	35%	
Evaluación de Desempeño	35 %	

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4)

$$PF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

La nota mínima aprobatoria es once (11). Sólo en el caso de la nota promocional la fracción de 0,5 se redondeará a la unidad entero inmediato superior (Art. 130).

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

1.1. Fuentes Documentales

DIAPOSITIVAS DEL DOCENTE

1. VALENCIA, J. (2020) Electricidad Solar, Huacho, UNJFSC
2. VALENCIA, J. (2020) Generadores y Motores Trifásicos de Inducción, Huacho, UNJFSC.
3. VALENCIA, J. (2020) Símbolos Gráficos para diagramas eléctricos industriales, Huacho, UNJFSC.

1.2. Fuentes Bibliográficas

UNIDAD DIDÁCTICA I

1. LORENZO, E. (1994) *Electricidad Solar, Ingeniería de los Sistemas Fotovoltaicos*, Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Artes Gráficas Gala S.L.
2. VALERA, A., (1993). *Energía Solar: Teoría y Práctica*. Lima, Perú: Impresiones UNI.



3. ESPINOZA, R, & HORN, M. (1992) **Taller Electrificación Rural con Sistemas Fotovoltaicos – Taller La Tecnología de Sistemas Fotovoltaicos**, Lima, CER – UNI.
4. DUFFIE, J y BECKMAN, W. (1974). **Solar Energy Thermal Processes**. Madison, Wisconsin, USA: John Wiley & Sons.
5. PALZ, W. (1980) **Electricidad Solar, Estudio Económico de la Energía Solar**, Barcelona, Talleres Gráficos L. & E.
6. DUMON, R. (1981) **Energía Solar y Almacenamiento de Energía**, Barcelona, Ed. Toray-Masson.
7. MONTGOMERY, R. (1992) **Energía Solar, Selección del Equipo, Instalación y Aprovechamiento**, Mexico D.F., Editorial Limusa
8. RAU, H. (1984) **Energía Solar, Aplicaciones Prácticas**, Barcelona, Marcombo Boixareu Editores.

UNIDAD DIDÁCTICA II

9. LORENZO, E. (1994) **Electricidad Solar, Ingeniería de los Sistemas Fotovoltaicos**, Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Artes Gráficas Gala S.L.
10. VALERA, A., (1993). **Energía Solar: Teoría y Práctica**. Lima, Perú: Impresiones UNI.
11. ESPINOZA, R, & HORN, M. (1992) **Taller Electrificación Rural con Sistemas Fotovoltaicos – Taller La Tecnología de Sistemas Fotovoltaicos**, Lima, CER – UNI.
12. DUFFIE, J y BECKMAN, W. (1974). **Solar Energy Thermal Processes**. Madison, Wisconsin, USA: John Wiley & Sons.
13. PALZ, W. (1980) **Electricidad Solar, Estudio Económico de la Energía Solar**, Barcelona, Talleres Gráficos L. & E.
14. DUMON, R. (1981) **Energía Solar y Almacenamiento de Energía**, Barcelona, Ed. Toray-Masson.
15. MONTGOMERY, R. (1992) **Energía Solar, Selección del Equipo, Instalación y Aprovechamiento**, Mexico D.F., Editorial Limusa
16. RAU, H. (1984) **Energía Solar, Aplicaciones Prácticas**, Barcelona, Marcombo Boixareu Editores.

UNIDAD DIDÁCTICA III

17. LORENZO, E. (1994) **Electricidad Solar, Ingeniería de los Sistemas Fotovoltaicos**, Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Artes Gráficas Gala S.L.
18. VALERA, A., (1993). **Energía Solar: Teoría y Práctica**. Lima, Perú: Impresiones UNI.
19. ESPINOZA, R, & HORN, M. (1992) **Taller Electrificación Rural con Sistemas Fotovoltaicos – Taller La Tecnología de Sistemas Fotovoltaicos**, Lima, CER – UNI.
20. DUFFIE, J y BECKMAN, W. (1974). **Solar Energy Thermal Processes**. Madison, Wisconsin, USA: John Wiley & Sons.
21. PALZ, W. (1980) **Electricidad Solar, Estudio Económico de la Energía Solar**, Barcelona, Talleres Gráficos L. & E.
22. DUMON, R. (1981) **Energía Solar y Almacenamiento de Energía**, Barcelona, Ed. Toray-Masson.



23. MONTGOMERY, R. (1992) *Energía Solar, Selección del Equipo, Instalación y Aprovechamiento*, Mexico D.F., Editorial Limusa
24. RAU, H. (1984) *Energía Solar, Aplicaciones Prácticas*, Barcelona, Marcombo Boixareu Editores.

UNIDAD DIDÁCTICA IV

25. LORENZO, E. (1994) *Electricidad Solar, Ingeniería de los Sistemas Fotovoltaicos*, Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Artes Gráficas Gala S.L.
26. VALERA, A., (1993). *Energía Solar: Teoría y Práctica*. Lima, Perú: Impresiones UNI.
27. ESPINOZA, R, & HORN, M. (1992) *Taller Electrificación Rural con Sistemas Fotovoltaicos – Taller La Tecnología de Sistemas Fotovoltaicos*, Lima, CER – UNI.
28. DUFFIE, J y BECKMAN, W. (1974). *Solar Energy Thermal Processes*. Madison, Wisconsin, USA: John Wiley & Sons.
29. PALZ, W. (1980) *Electricidad Solar, Estudio Económico de la Energía Solar*, Barcelona, Talleres Gráficos L. & E.
30. DUMON, R. (1981) *Energía Solar y Almacenamiento de Energía*, Barcelona, Ed. Toray-Masson.
31. MONTGOMERY, R. (1992) *Energía Solar, Selección del Equipo, Instalación y Aprovechamiento*, Mexico D.F., Editorial Limusa
32. RAU, H. (1984) *Energía Solar, Aplicaciones Prácticas*, Barcelona, Marcombo Boixareu Editores.

1.3. Fuentes Hemerográficas

1.4. Fuentes Electrónicas

APLICATIVOS DE LA ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO EN YOU TUBE

UNIDAD DIDÁCTICA I

LA CÉLULA FOTOELÉCTRICA

https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula_fotoel%C3%A9ctrica

¿CÓMO FUNCIONAN LAS CELDAS SOLARES?

<https://www.youtube.com/watch?v=MgLGKMrsBX8>

UNIDAD DIDÁCTICA II

FABRICACIÓN DE PANELES SOLARES

https://www.youtube.com/watch?v=w3Eernn_sVY

PLACAS SOLARES: TODO LO QUE NECESITAS SABER

<https://www.youtube.com/watch?v=mJAjJCwbJw>



UNIDAD DIDÁCTICA III

CONTROLADOR DE CARGA VS CANTIDAD DE PLACAS SOLARES, QUE RELACIÓN TIENEN.

<https://www.youtube.com/watch?v=zxJ0g1jtawA>

¿PANELES SOLARES DIFERENTES ENTRE SI, COMO LOS COMBINO?

<https://www.youtube.com/watch?v=bi17co7tAEM>

CONEXIÓN DE PANELES SERIE-PARALELO | MASTERD

<https://www.youtube.com/watch?v=rWjdaCc1exU> **COMO CONECTAR EL SISTEMA DE**

ENERGÍA SOLAR

<https://www.youtube.com/watch?v=ax8v-d4MVcc>

ANALISIS DE ARREGLOS DE PANELES SOLARES EN SERIE, PARALELO Y MIXTOS

<https://www.youtube.com/watch?v=Db-wAIHdzl>

EJEMPLOS CONEXIÓN PANELES SOLARES EN SERIE Y PARALELO

<https://www.youtube.com/watch?v=75zq3antUmo>

BATERÍAS SOLARES, DIFERENCIAS Y TIPOS: LITIO, MONOBLOCK Y ESTACIONARIAS

<https://www.youtube.com/watch?v=cYoSx9M9Ce8>

BATERÍAS, BATERÍAS ENERGÍA SOLAR

<https://www.youtube.com/watch?v=QhXRTW-9esU>

WEBINAR: CÓMO ELEGIR EL INVERSOR FOTOVOLTAICO ADECUADO PARA SU SISTEMA EN AMÉRICA LATINA

<https://www.youtube.com/watch?v=GSYA2eNgVj8>

TIPOS DE INVERSORES DE ENERGÍA SOLAR - CEMAER TV - EPISODIO #07

<https://www.youtube.com/watch?v=5-SAhaV6Bps>

UNIDAD DIDÁCTICA IV

CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA AISLADA 
[CURSO ENERGÍA SOLAR]

<https://www.youtube.com/watch?v=ufgqTH7NJvg>

DIMENSIONAMIENTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS ON-GRID Y OFF-GRID - WEBINARIO ENERTIK

<https://www.youtube.com/watch?v=qOUMBpPabEs>

MACTORIALES FOTOVOLTAICA  PRINCIPIOS BÁSICOS PARTE 1

<https://www.youtube.com/watch?v=NTizrmIY7M>



UNJFSC



Vicerrectorado Académico

MACTUTORIALES #FOTOVOLTAICA  PRINCIPIOS BÁSICOS PARTE 2

<https://www.youtube.com/watch?v=WNhdSIHGmJM>

MIS PLACAS SOLARES, YA SOY 100% RENOVABLE

https://www.youtube.com/watch?v=95iWGDjF6_w

CÓMO GENERAR TU PROPIA ELECTRICIDAD SOLAR (ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA)

<https://www.youtube.com/watch?v=hcJX4BvkDXc>

INSTALACION DE PANELES SOLARES!!

<https://www.youtube.com/watch?v=VmjFsHZxg08>

INSTALACION SOLAR, VIVIENDA AISLADA 46200 Wh/día

<https://www.youtube.com/watch?v=bLEItXlg-Nc>

Huacho, junio del 2020



Universidad Nacional
"José Faustino Sánchez Carrión"



VALENCIA BARDALES JULIO CÉSAR
DNU009