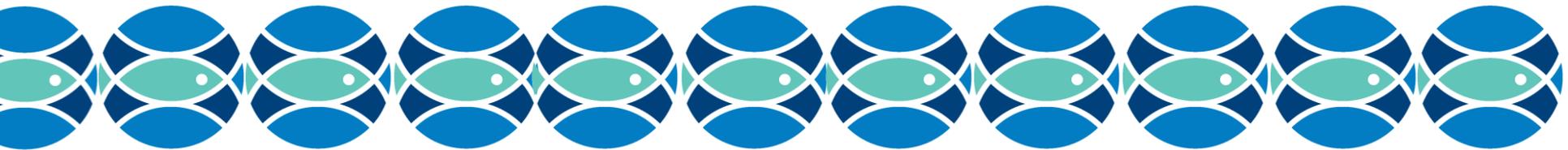


LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

El Puerto de Sta. María, 11 de Mayo de 2017

Inoma
renovables,sl





LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

DEMOSTRACIÓN SOBRE LA POSIBILIDAD DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES

Optimización del consumo energético de la instalación mediante la aplicación de buenas prácticas de uso y manejo.

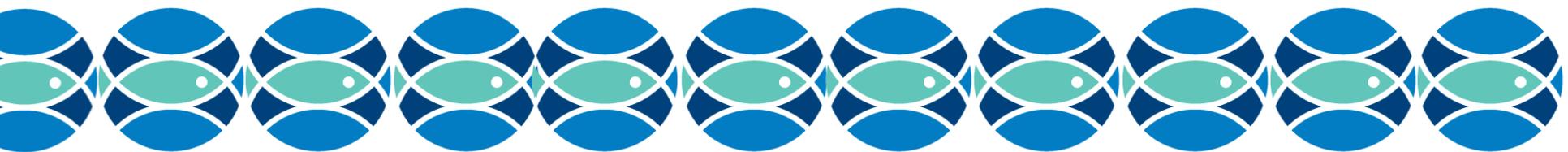
Demostrar la oportunidad del uso de fuentes de energías renovables para hacer sostenible el balance energético de la actividad acuícola industrial.



Revisión de puntos críticos de consumo energético de la instalación.

Obtención de resultados extensibles a otras plantas acuícolas de similares características.





LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

DEMOSTRACIÓN SOBRE LA POSIBILIDAD DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES

Instalación de generadores de energía usando diferentes fuentes de energía renovable

Instalación de un generador fotovoltaico de 30 kW de potencia nominal para conexión a la red eléctrica.



Instalación de un generador minieólico de 5,5 kW para conexión a la red eléctrica.

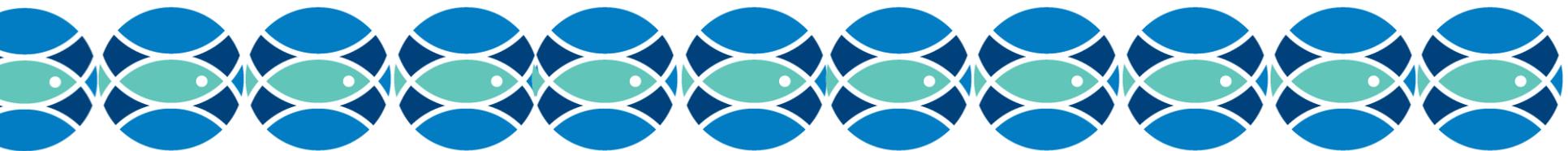


Instalación de 5 unidades autónomas de suministro eléctrico.



Instalación piloto para climatización de agua mediante tecnología solar térmica.





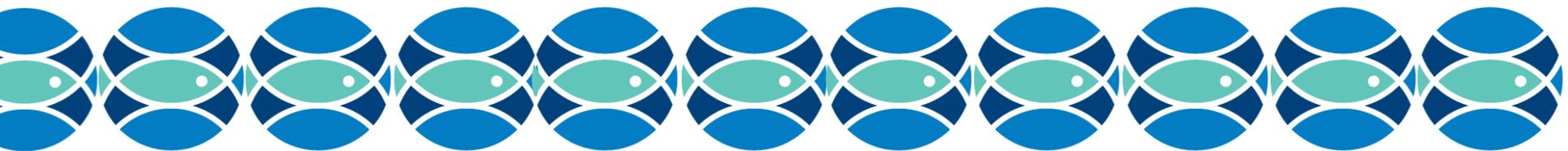
LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

DEMOSTRACIÓN SOBRE LA POSIBILIDAD DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES

Optimización energética de la planta mediante implementación de buenas prácticas de uso

- Elaboración de un manual de buenas prácticas para el uso y manejo de las instalaciones acuícolas en tierra.
- Estudio energético pormenorizado sobre posibilidades de optimización energética.





LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

Optimización energética de la planta mediante implementación de buenas prácticas de uso

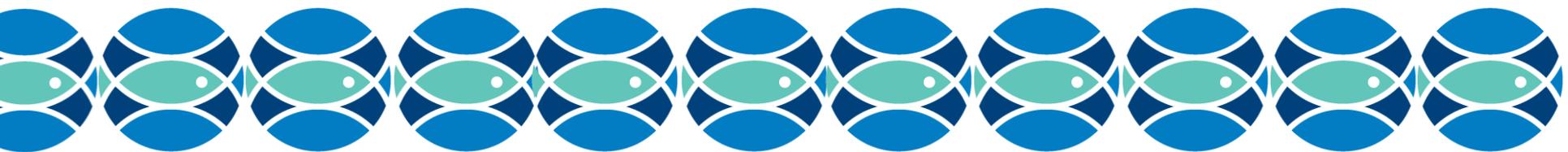
Tarea desarrollada durante tres meses, dos meses de mediciones en las instalaciones de ESTEROS DE CANELA y un mes para analizar e interpretar los datos medidos.

Con la información recabada se elaboró un informe denominado “Informe de recomendaciones sobre el buen uso y operación eficiente de las instalaciones acuícolas de cara a conseguir una disminución de las emisiones generadas”.

En dicho informe se estudió, en detalle, la situación de partida de consumo energético en sus diferentes departamentos (nursery, hatchery, sala de bombeo, etc).

Esta tarea permite conocer la situación de partida en la planta, así como efectuar un análisis de las acciones desarrolladas durante el proyecto una vez finalice el mismo.





LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

Optimización energética de la planta mediante implementación de buenas prácticas de uso

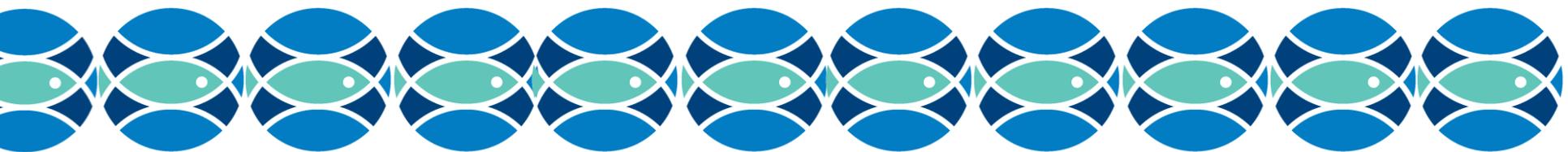
MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS

1. ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO: INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS

1. CRIADERO (HATCHERY)
 - Cría de larvas.
 - Cámara de plancton.
 - Sala de producción
2. SEMILLERO (NURSERY)
3. TRATAMIENTO DE AGUA
4. GRANJAS DE ENGORDE



Figura 9. Identificación de las instalaciones en Esteros de Canela.



LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

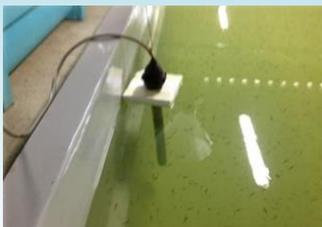
Optimización energética de la planta mediante implementación de buenas prácticas de uso

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS

2. IDENTIFICACIÓN DE CONSUMOS ENERGÉTICOS

Regulación de temperatura, pH, salinidad, oxígeno

- pH: Debe estar entre 7,5 -8,5 en función de la especie a cultivar.
- Salinidad: Agua procedente de la marisma, no es necesario alterar este parámetro.
- Oxígeno disuelto: Se mantendrá en valores superiores a 5 mg O₂/l.
- Temperatura. Es necesario que se encuentre en torno a 20°C



<i>Ubicación</i>	<i>Número de resistencias</i>	<i>Potencia</i>	<i>Funcionamiento</i>
Reproducción	1 por piscina Total: 2	2000 W.	24 horas
Semillero	2 por piscina Total: 32	2000 W.	24 horas
Criadero	1 por piscina Total: 22	300 W.	24 horas





LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

Optimización energética de la planta mediante implementación de buenas prácticas de uso

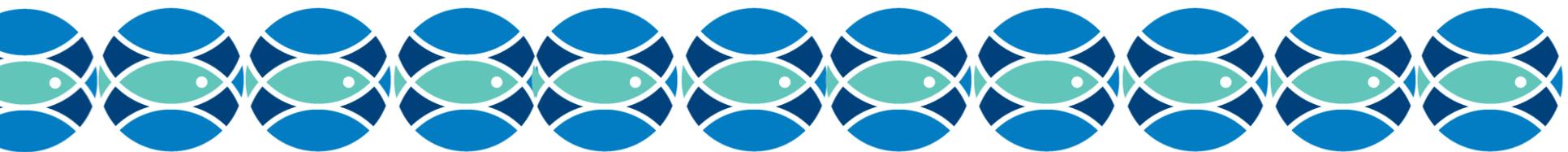
MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS

2. IDENTIFICACIÓN DE CONSUMOS ENERGÉTICOS

Iluminación



<i>Ubicación</i>	<i>Número de lámparas</i>	<i>Potencia</i>	<i>Funcionamiento</i>
Criadero (larvas)	16	36 W	8:30h – 17:00 h (8.5 h)
Criadero (Plancton)	6	36 W	8:30h – 17:00 h (8.5 h)
Sala de reproducción	16	36 W	8:30h – 17:00 h (8.5 h)
Semillero	64	36 W	8:30h – 17:00 h (8.5 h)



LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

Optimización energética de la planta mediante implementación de buenas prácticas de uso

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS

2. IDENTIFICACIÓN DE CONSUMOS ENERGÉTICOS

Alimentadores

- Dispensadores de cinta (no requieren energía eléctrica).
- Dosificadores esparcidores. El pienso es dosificado a mayor velocidad.



<i>Ubicación</i>	<i>Tipo (número)</i>	<i>Funcionamiento</i>
Criadero	Dispensadores de cinta (8)	15 minutos cada hora (9:00 h – 19:00 h)
Semillero	Dispensadores dosificadores (22)	15 minutos cada hora (9:00 h – 19:00 h)



LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

Optimización energética de la planta mediante implementación de buenas prácticas de uso

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS

2. IDENTIFICACIÓN DE CONSUMOS ENERGÉTICOS

Transporte y bombeo de agua

5 bombas hidráulicas diferentes con las características y tiempo de funcionamiento mostradas a continuación:



<i>Bomba</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Caudal (l./h.)</i>	<i>Fabricante</i>	<i>Potencia Eléctrica (W.)</i>	<i>Funcionamiento</i>
1	Semillero	25500	Lowara	2200	24 horas
2	Criadero	25500	Lowara	2200	24 horas
3	Tratamiento de agua	3500	Omega	1000	24 horas
4		--	Euromoto	370	30 minutos cada 3 horas
5		--	Euromoto	370	30 minutos cada 3 horas





LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

Optimización energética de la planta mediante implementación de buenas prácticas de uso

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS

2. IDENTIFICACIÓN DE CONSUMOS ENERGÉTICOS

TABLA RESUMEN: CONSUMIDORES ENERGÉTICOS

<i>Sala</i>	<i>Elemento</i>	<i>Funcionamiento</i>	
Semillero	1 Bomba centrífuga	24 h/día	
	64 lámparas fluorescentes	8.5 h/día	
	22 resistencias térmicas grandes	24 h/día	
	32 dispensadores de pienso vibradores	2.5 h /día	
Criadero	Cría de Larvas	16 lámparas fluorescentes	8.5 h/día
		16 aireadores pequeños	24 h/día
		8 dispensadores de pienso de cinta	2.5 h /día
		8 resistencias térmicas pequeñas	24 h/día
	Cámara Plancton	6 lámparas fluorescentes	8.5 h/día
		14 resistencias térmicas pequeñas	24 h/día
		14 aireadores pequeños	24 h/día
	Sala de reproducción	16 lámparas fluorescentes	8.5 h/día
		2 resistencias térmicas grandes	24 h/día
		2 equipos climatización	8.5 h/día
Criadero	2 equipos climatización	8.5 h/día	
	1 Bomba centrífuga	24 h/día	
Sala tratamiento agua	3 Bombas centrífugas	5 h/día	





LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

Optimización energética de la planta mediante implementación de buenas prácticas de uso

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS

3. BUENAS PRÁCTICAS PARA EL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Equipos térmicos, iluminación y alimentación	<i>Equipos y aislamiento térmico</i>	Aislamiento de piscinas/tanques Implantación sistemas de calentamiento de agua Evitar el uso abusivo de resistencias eléctricas
	<i>Alimentación</i>	Alimentar manualmente si fuera posible Programar y adecuadamente la alimentación de acuerdo al cultivo y etapa de desarrollo del mismo. Evaluar posibilidad de instalación de dispensadores tipo cinta en semillero

Equipos térmicos, iluminación y alimentación	<i>Iluminación</i>	<u>General:</u> Sustitución de lámparas por otras más eficientes. Limpieza de lámparas y luminarias. Mantenimiento de los sistemas de iluminación. Limitación y optimización de los tiempos de encendido. Aprovechamiento de la luz natural.
		<u>Piscinas/tanques:</u> Reemplazo de lámparas incandescentes por fluorescentes compactas o tecnología LED. Utilización de lámparas de inducción electromagnética.





LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

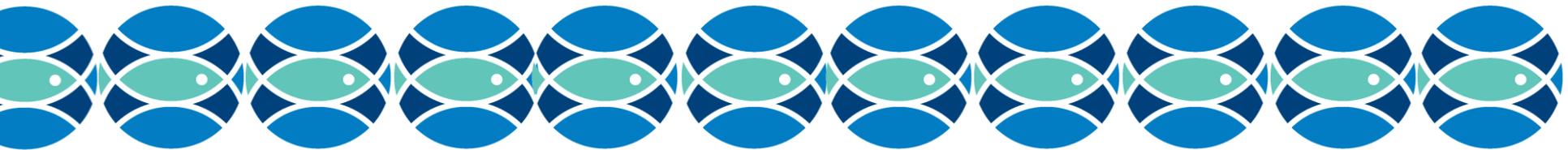
Optimización energética de la planta mediante implementación de buenas prácticas de uso

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS

3. BUENAS PRÁCTICAS PARA EL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Bombeo y tratamiento de agua	<i>Bombas</i>	<p>Mantenimiento del sistema de bombeo</p> <p>Disminución de pérdidas de carga, evitando curvas y reducciones innecesarias en tuberías</p> <p>Estudiar la conveniencia de utilizar controles de frecuencia o variadores de velocidad</p>	Transformadores, cuadros y motores eléctricos	<i>Transformadores</i>	Asegurar el mantenimiento preventivo.
	<i>Tratamiento de agua</i>	<p>Implantar tecnologías sostenibles</p> <p>Adecuar el tratamiento al agua de origen.</p>		<i>Cuadros eléctricos</i>	<p>Evitar de forma eficiente el sobrecalentamiento de los cuadros eléctricos.</p> <p>Asegurar el mantenimiento preventivo</p>
<i>Motores eléctricos</i>				<p>Dimensionar adecuadamente los motores</p> <p>Proporcionar mantenimiento preventivo al motor</p> <p>Evaluar la posibilidad de sustituir motores por nuevos de alta eficiencia.</p>	





LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

Optimización energética de la planta mediante implementación de buenas prácticas de uso

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS

3. BUENAS PRÁCTICAS PARA EL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

<p>Concienciación y Formación a empleados</p>	<p>Carteles que promuevan un uso y manejo responsable</p> <p>Talleres eficiencia energética</p> <p>Sistema de Gestión Energética</p>	
<p>Sistema de Gestión Energética</p>	<p>La mejora continua de la eficiencia energética conlleva continuos ahorros del consumo energético y con ello la reducción del impacto de la energía:</p> <p>Planificar – Hacer – Verificar – Actuar</p>	
<p>Aprovechamiento de Energías renovables</p>	<p><i>Implantación de Energías Renovables</i></p>	<p>Energía Solar Térmica</p> <p>Mini-eólica</p>





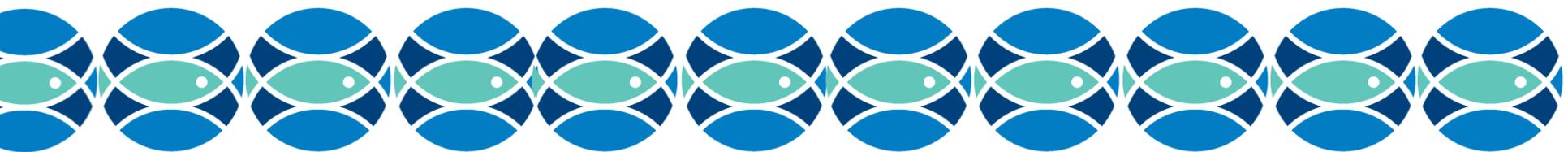
LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

DEMOSTRACIÓN SOBRE LA POSIBILIDAD DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES

Demostración de los sistemas energéticos renovables para autoconsumo en plantas acuícolas

- Diseño de instalación fotovoltaica y minieólica. Redacción de proyectos y memorias técnicas.
- Simulación mediante programas informáticos. Evaluación del potencial energético teórico y de las reducciones en la producción de CO₂ esperables.
- Control de calidad de las instalaciones montadas.
- Tramitaciones administrativas y legalización de las instalaciones.
- Seguimientos de los balances energéticos de las instalaciones renovables. Elaboración de curvas de producción y demanda. Aporte energético de las renovables y su comportamiento estacional.





LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

Demostración de los sistemas energéticos renovables para autoconsumo en plantas acuícolas

Generación del año meteorológico tipo (Typical Meteorological Year, TMY) para el emplazamiento objeto de estudio, empleando para ello software de reconocido prestigio.

	Gh (kWh/m ²)	Dh (kWh/m ²)	Bn (kWh/m ²)	Ta (°C)	Td (°C)	FF (m/s)
Enero	88	27	153	12,1	8,5	3,5
Febrero	104	30	151	13,1	9,4	3,9
Marzo	150	56	165	15,1	10,3	4,2
Abril	188	55	208	16,5	10,9	4,4
Mayo	228	63	242	19,2	12,7	4
Junio	247	54	270	22,8	15,3	4
Julio	264	37	320	24,5	15,1	4
Agosto	229	44	281	24,5	16,5	3,6
Septiembre	177	44	213	22,4	16,4	3,5
Octubre	130	41	172	19,8	15,5	3,6
Noviembre	93	26	155	15,4	10,9	3,6
Diciembre	75	24	138	13,2	9,8	4,2
Año	1969	499	2468	18,2	12,6	3,9

Gh: Global Horizontal radiation.

Dh: Diffuse radiation arising from the upper hemisphere reduced by the direct solar radiation from the sun's disk and its surroundings (6° aperture).

Bn: Direct normal radiation (DNI, beam) arising from a narrow solid angle of 6° centered around the sun's.

Ta: Air temperature (2m above ground).

Td: Dewpoint temperature.

FF: Wind speed

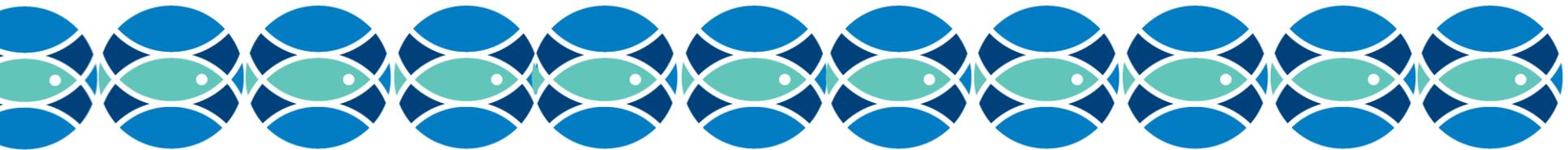


LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

Demostración de los sistemas energéticos renovables para autoconsumo en plantas acuícolas

Instalación de una estación meteorológica para determinación de datos meteorológicos reales (velocidad de viento, temperatura, radiación global en el plano de captación).

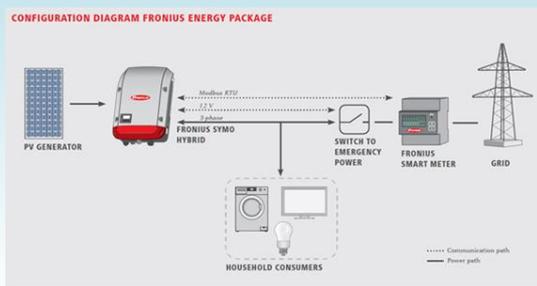
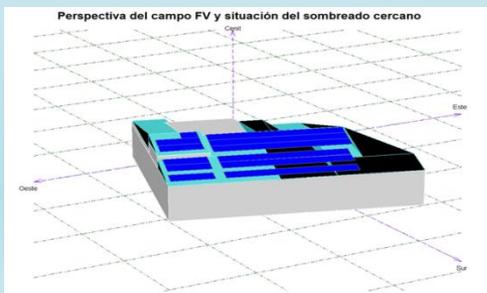


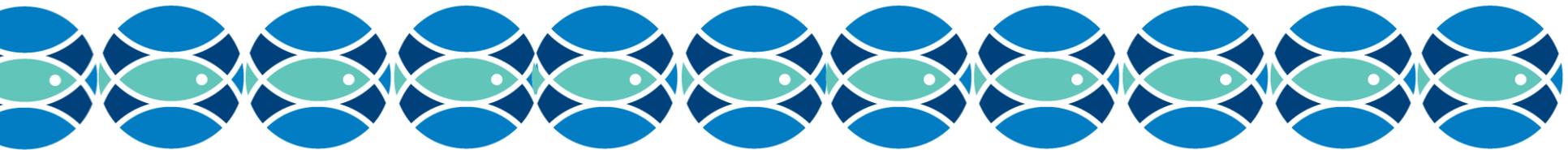


LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

Demostración de los sistemas energéticos renovables para autoconsumo en plantas acuícolas

A lo largo de 2015, se llevó a cabo el diseño de las instalaciones fotovoltaica de conexión a red y eólica. Para ello se empleó software específico que permitió seleccionar la configuración de cada una de las instalaciones.

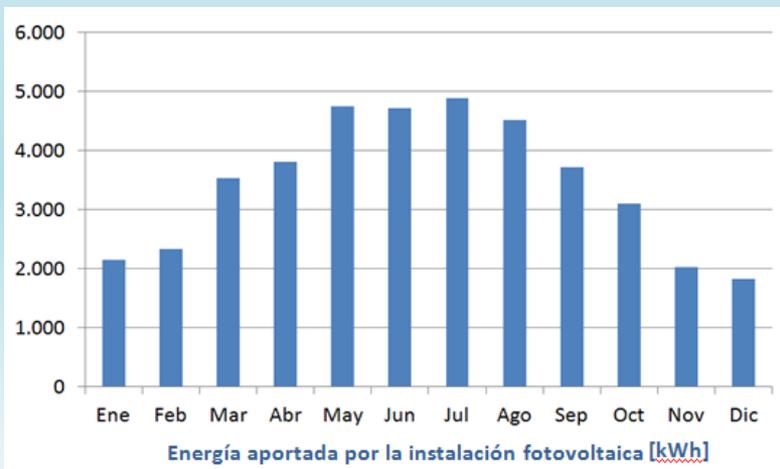




LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

Demostración de los sistemas energéticos renovables para autoconsumo en plantas acuícolas

Obtención de un pronóstico de producción energética de cada una de las instalaciones en base a las simulaciones generadas.



PRIMAVERA		Weibull K=	2.00
V. media del viento (m/s)=	5.97	ENERGÍA DIARIA (kWh) =	10.44
Vel. Viento altura del eje (m/s)=	4.24	Energía Primavera (kWh)=	952.42
Porcentaje de tiempo operativo=	90.84%	Energía Mensual=	317.47
1 Aerogenerador Enair 70 kWh/día			10.44
VERANO		Weibull K=	2.00
V. media del viento (m/s)=	5.82	ENERGÍA DIARIA (kWh) =	9.73
Vel. Viento altura del eje (m/s)=	4.14	Energía Primavera (kWh)=	888.12
Porcentaje de tiempo operativo=	90.38%	Energía Mensual=	296.04
1 Aerogenerador Enair 70 kWh/día			9.73
OTOÑO		Weibull K=	2.00
V. media del viento (m/s)=	5.59	ENERGÍA DIARIA (kWh) =	8.70
Vel. Viento altura del eje (m/s)=	3.97	Energía Otoño (kWh)=	793.76
Porcentaje de tiempo operativo=	89.61%	Energía Mensual=	264.59
1 Aerogenerador Enair 70 kWh/día			8.70
INVIERNO		Weibull K=	2.00
V. media del viento (m/s)=	6.23	ENERGÍA DIARIA (kWh) =	11.71
Vel. Viento altura del eje (m/s)=	4.43	Energía Invierno (kWh)=	1,068.77
Porcentaje de tiempo operativo=	91.56%	Energía Mensual=	356.26
1 Aerogenerador Enair 70 kWh/día			11.71

Producción energética media diaria de la instalación eólica [kWh/día].



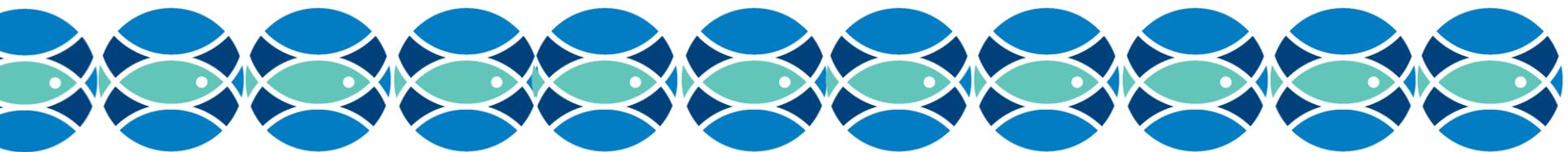


LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

Demostración de los sistemas energéticos renovables para autoconsumo en plantas acuícolas

Tras el diseño, simulación y generación de datos sintéticos meteorológicos, se procedió a la ejecución de las instalaciones eólica y fotovoltaica.





LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

Demostración de los sistemas energéticos renovables para autoconsumo en plantas acuícolas

Tras el diseño, simulación y generación de datos sintéticos meteorológicos, se procedió a la ejecución de las instalaciones eólica y fotovoltaica.





LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

Demostración de los sistemas energéticos renovables para autoconsumo en plantas acuícolas

Tras el diseño, simulación y generación de datos sintéticos meteorológicos, se procedió a la ejecución de las instalaciones eólica y fotovoltaica.





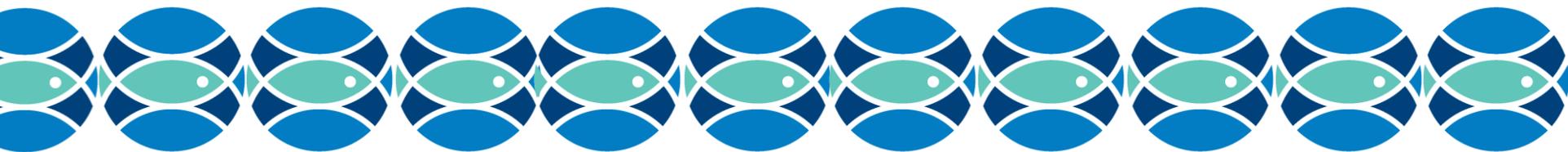
LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

DEMOSTRACIÓN SOBRE LA POSIBILIDAD DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES

Demostración de la utilidad de sistemas fotovoltaicos compactos, “plug & play” para uso aislado

- Realización de pruebas de laboratorio para ajustar el equipo y prepararlo para la fase de demostración en las condiciones reales.
- Construcción de cinco prototipos en corriente alterna para experimentar, en condiciones reales, su uso en explotaciones acuícolas con ambiente salino de alta agresividad y corrosión.



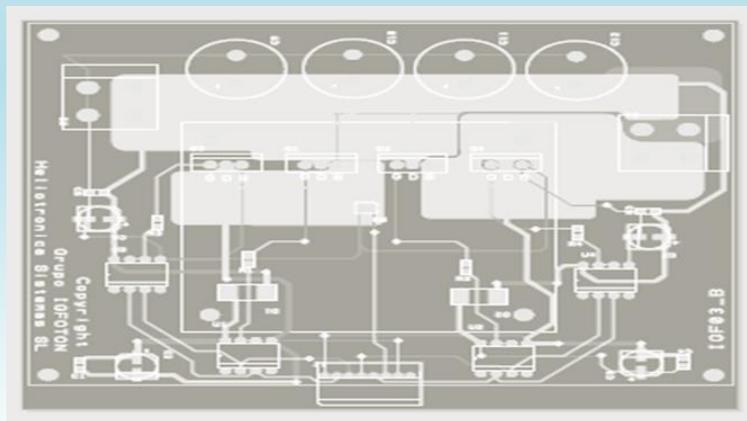


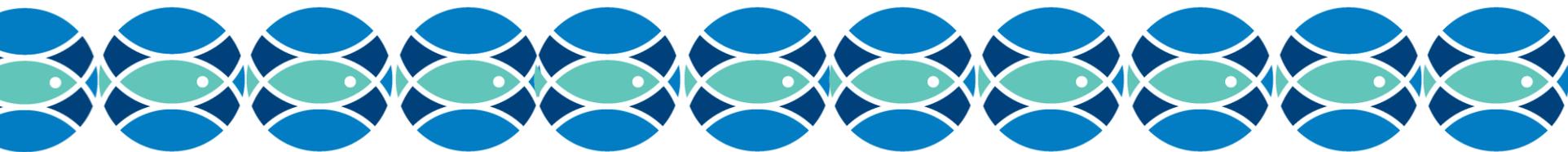
LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

Demostración de la utilidad de sistemas fotovoltaicos compactos, “plug & play” para uso aislado

Esta tarea se ha llevado a cabo en diferentes etapas:

1. Diseño del circuito electrónico capaz de llevar a cabo todas las funciones requeridas por un sistema fotovoltaico aislado.

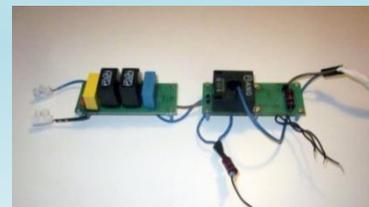
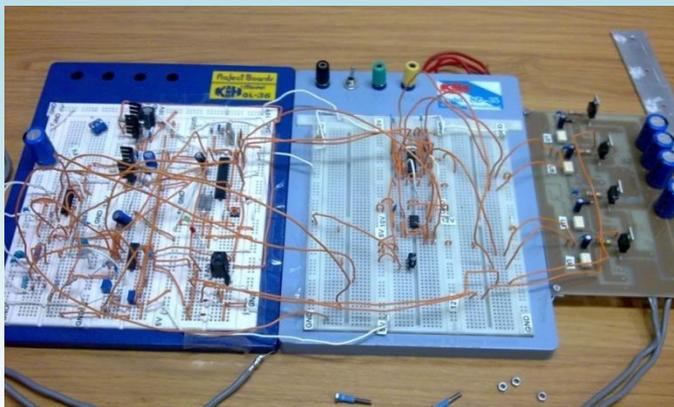


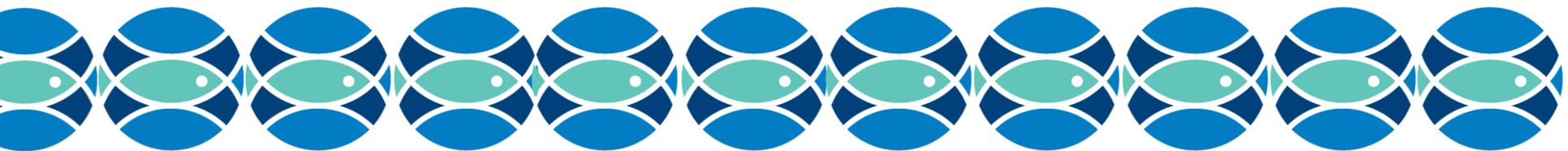


Demostración de la utilidad de sistemas fotovoltaicos compactos, “plug & play” para uso aislado

Esta tarea se ha llevado a cabo en diferentes etapas:

2. PROTOTIPO 1. Construcción del primer prototipo sobre protoboard. En este primer prototipo se desarrolló el control principal del sistema, mediante un prototipo temporal que permitía ir probando experimentalmente el circuito diseñado. Las restantes partes fueron construidas en una simple PCB para testearlas una a una y solventar así los problemas potenciales. Sistema 12 V, diseño preliminar de 60 W que permitía crecer hasta 150 W y 400 W con pequeños cambios.





Demostración de la utilidad de sistemas fotovoltaicos compactos, “plug & play” para uso aislado

Esta tarea se ha llevado a cabo en diferentes etapas:

3. PROTOTIPO 2. Prototipo sobre PCB. Las pistas que conecta los componentes se ha realizado sobre dicha placa en una PCB diseñada previamente. Esta PCB ya incluye todos los componentes, incluyendo los dispositivos de suministro de energía, microcontroladores, señales de alimentación, transistores del inversor... El diseño sigue siendo de 12 V.





LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

Demostración de la utilidad de sistemas fotovoltaicos compactos, “plug & play” para uso aislado

Esta tarea se ha llevado a cabo en diferentes etapas:

4. PROTOTIPO 3. Prototipo sobre tecnología de montaje superficial (SMT). Modelo 12V-60W. Los componentes se implementan directamente sobre una nueva placa de circuito impreso (PCB). Tan sólo los equipos más grandes, tales como los transformadores de intensidad y los disipadores de calor, se colocan separadamente.



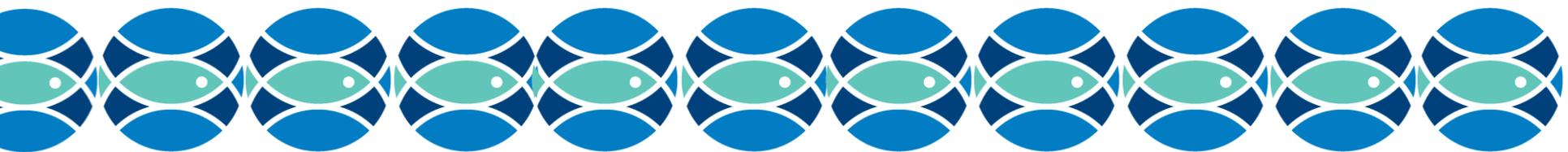


Demostración de la utilidad de sistemas fotovoltaicos compactos, “plug & play” para uso aislado

Esta tarea se ha llevado a cabo en diferentes etapas:

5. PROTOTIPO 4. Prototipo sobre tecnología de montaje superficial (SMT). Modelo 24V-400W. Se desarrolla dicho prototipo a fin de obtener un mayor control sobre las puertas de potencia de los transistores. Este modelo ha requerido el diseño de dos nuevas PCB. Se ha incluido un nuevo aislante para separar los transistores de potencia de los controles electrónicos en la placa base.



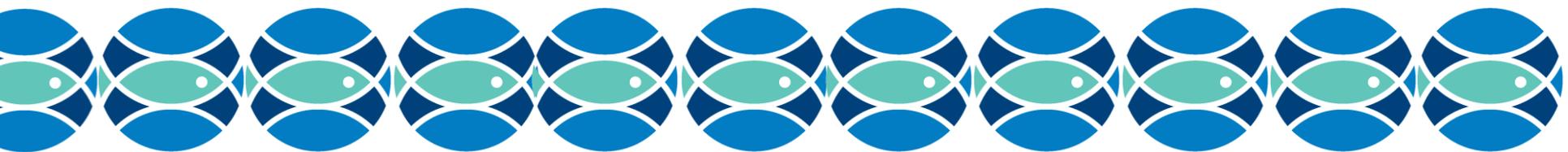


LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

Demostración de la utilidad de sistemas fotovoltaicos compactos, “plug & play” para uso aislado

Adicionalmente, se lleva a cabo la comparativa y testeo entre los equipos diseñados y equipos constituidos por componentes comerciales convencionales, en condiciones reales de operación (extrema humedad y salinidad).





LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

DEMOSTRACIÓN SOBRE LA POSIBILIDAD DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES

Demostración del uso de sistemas térmicos con energía solar para aporte de agua caliente a los cultivos acuícolas

- Diseño y simulación de una instalación solar térmica para aplicación de esta tecnología a una empresa dedicada al cultivo de especies marinas.
- Simulación mediante programas informáticos. Evaluación del potencial energético teórico y de las reducciones en la producción de CO₂ esperables.
- Control de calidad de las instalaciones montadas.
- Seguimientos de los balances energéticos de la instalación.

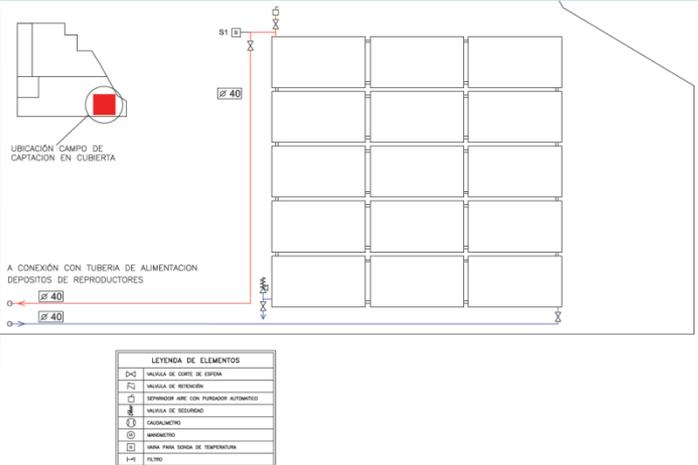
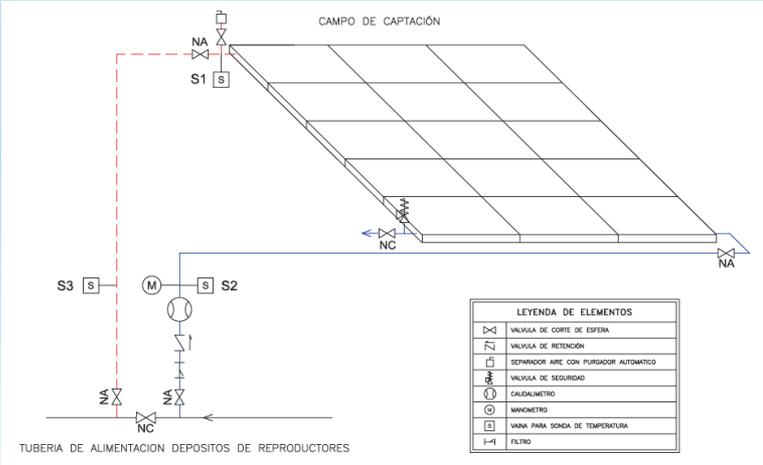




LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

Demostración del uso de sistemas térmicos con energía solar para aporte de agua caliente a los cultivos acuícolas

El sistema fue en primer lugar diseñado, calculado y simulado mediante software específico.





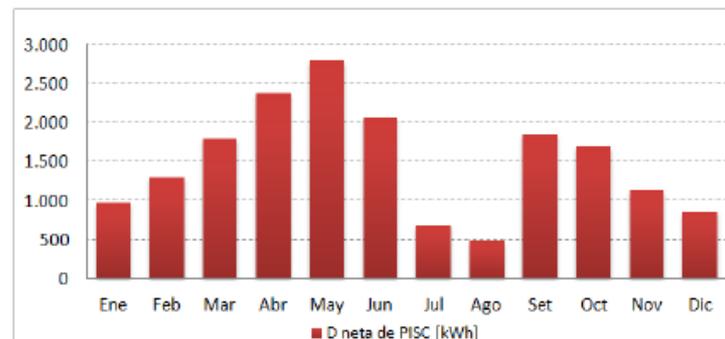
LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

Demostración del uso de sistemas térmicos con energía solar para aporte de agua caliente a los cultivos acuícolas

Se ha seleccionado un captador de PEHD, de flujo directo, de tal manera que se reduce el número de intercambios de calor necesarios, aportando sencillez y eficiencia al sistema para los valores de operación establecidos. Con dicho captador, se obtuvo un pronóstico de producción energética.



Aporte energético de la instalación

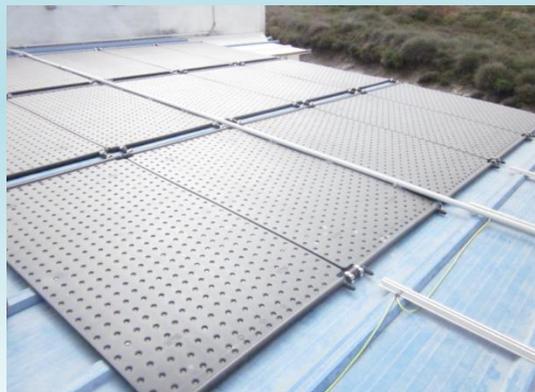




LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

Demostración del uso de sistemas térmicos con energía solar para aporte de agua caliente a los cultivos acuícolas

Tras el diseño y simulación se procedió a la ejecución de la instalación solar térmica.





LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES

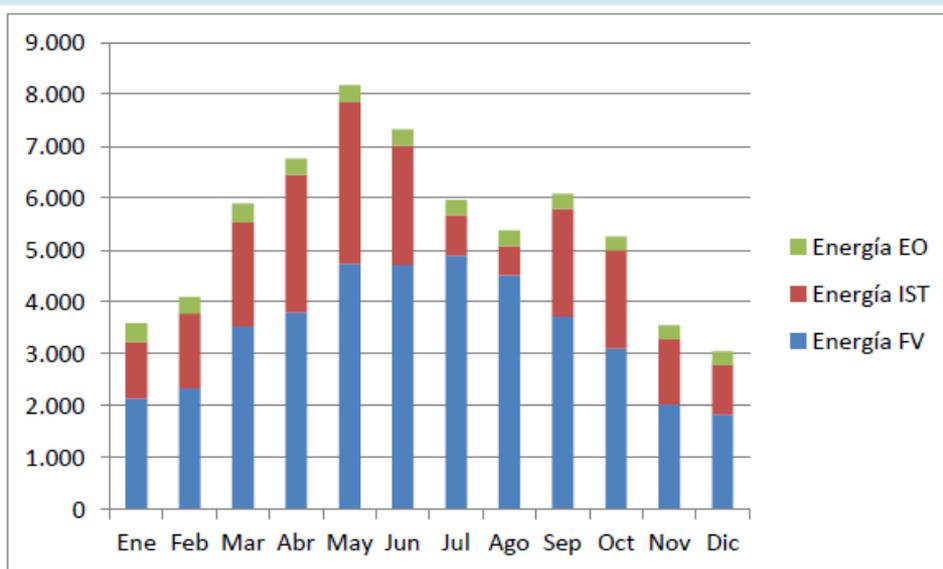
MES	PRODUCCION INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA CORREGIDA [kWh]	PRODUCCION INSTALACIÓN EÓLICA [kWh]	PRODUCCION INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA [kWh]	TOTAL [kWh]
Enero	1.077	363	2.148	3.588
Febrero	1.437	328	2.335	4.100
Marzo	2.002	363	3.529	5.894
Abril	2.643	313	3.805	6.762
Mayo	3.107	324	4.742	8.172
Junio	2.296	313	4.711	7.320
Julio	771	302	4.892	5.965
Agosto	553	302	4.519	5.374
Septiembre	2.067	292	3.721	6.080
Octubre	1.882	270	3.109	5.261
Noviembre	1.259	261	2.028	3.548
Diciembre	954	270	1.829	3.053
TOTAL	20.048	3.700	41.368	65.115





LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES



Producción mensual acumulada de cada una de las instalaciones productoras de energía [kWh]





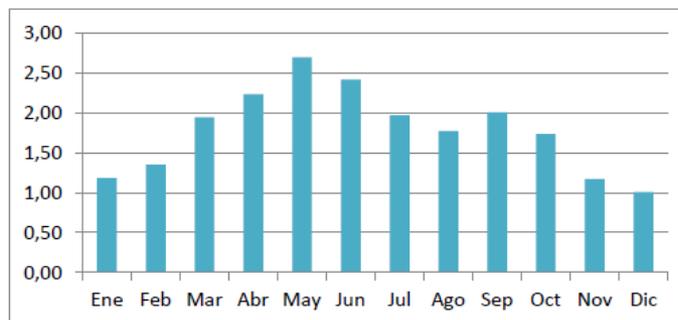
LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR DE LA ACUICULTURA.

REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO₂

El conjunto de las instalaciones renovables producen, una vez corregido el aporte solar térmico, una energía anual conjunta de 65.115 kWh. Esto supone un ahorro en las emisiones anuales de CO₂ evitadas de 21,49 toneladas de CO₂, suponiendo que para la producción de la energía eléctrica sustituida se empleara gas propano.

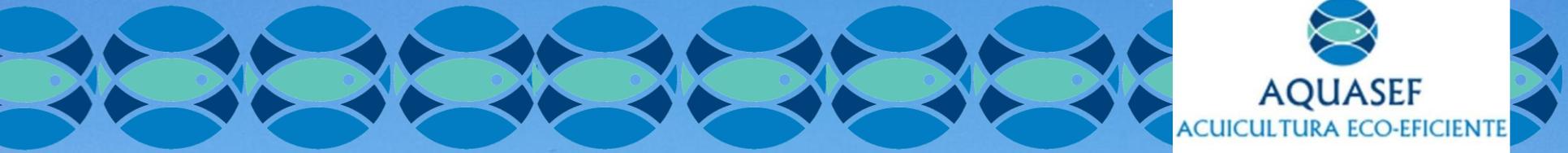
Combustible sustituido	Energía media anual ahorrada (MWh)	Factor de emisión (tCO ₂ /MWh)	Emisiones anuales evitadas (tCO ₂)	Emisiones evitadas (25 años) (tCO ₂)
Gas propano	65,12	0,33	21,49	537,25

Emisiones evitadas de CO₂.



Emisiones anuales evitadas de CO₂.





Muchas gracias por su atención

