

D4.4 Directrices para la implementación de la solución H2OLock (WP4).

Proyecto 101074546 — LIFE21-ENV-ES-LIFE H2OLOCK

DEMOSTRACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE COSTE EFICIENTE PARA PREVENIR LAS PÉRDIDAS DE AGUA POR EVAPORACIÓN, GARANTIZAR LA CALIDAD DEL AGUA Y PRODUCIR ENERGÍA RENOVABLE EN BALSAS DE AGUA AGRÍCOLA

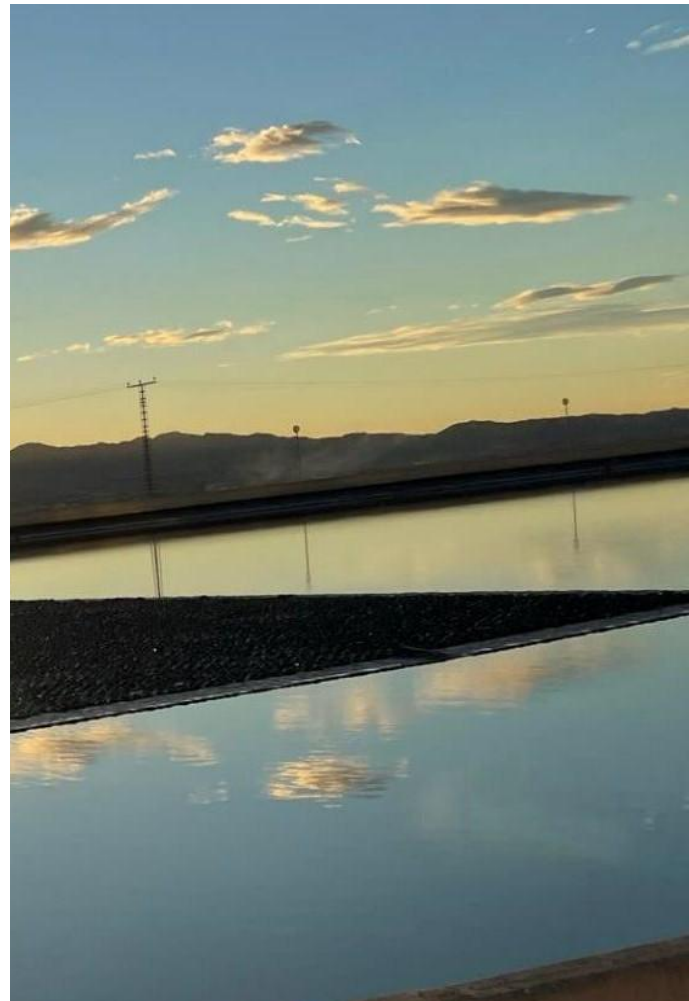
Con la contribución del Programa LIFE de la Comisión Europea



31 de octubre de 2025

ARADA

Creado por: J. M. Gimeno



H₂OLOCK

Acrónimo del proyecto:	LIFE H2OLOCK
Título completo del proyecto:	DEMOSTRACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE COSTE EFICIENTE PARA PREVENIR LAS PÉRDIDAS DE AGUA POR EVAPORACIÓN, GARANTIZAR LA CALIDAD DEL AGUA Y PRODUCIR ENERGÍA RENOVABLE EN BALSAS DE AGUA AGRÍCOLA
Convenio de subvención nº:	LIFE21-ENV-ES-LIFE H2OLOCK - Proyecto 101074546
Responsable socio por lo que respecta a la prestación:	ARADA
Socios contribuyentes:	RESTO
Autor(es):	José Miguel Gimeno Martínez
Naturaleza de la prestación ¹ :	R- Informe documental
Nivel de difusión ² :	PU- Público
Fecha de entrega:	31 DE OCTUBRE DE 2025

Control de versiones

No	Fecha	Descripción	Editor	Revisor
0	31 ST OCT 2025	D4. 4 Directrices para la implementación de esquemas innovadores de evaporación de agua en balsas de riego	SEN	ARANA

¹ **Naturaleza de la prestación:** P=Prototipo, R=Informe, S=Especificación, T=Herramienta, O= Otros

² **Nivel de difusión:** PU = Público, SEN= Sensible, solo para los miembros del Consorcio (incluidos los servicios de la Comisión).

Índice

1.	Introducción	4
	1.1. Objetivo	4
	1.2. Audiencia prevista / Clasificación.....	4
	1.3. Experiencias y ensayos anteriores.....	4
	1.4. Documentos de referencia.....	4
2.	¿Por qué H2Olock?	5
3.	¿Qué es H2Olock?	5
4.	¿Qué normativa afecta H2Olock?	6
5.	¿Cuánto vale H2Olock?.....	6
6.	¿Cómo se aplica H2Olock?.....	9
7.	¿Qué impacto ambiental tiene H2Olock?.....	10
8.	Conclusiones.....	11
9.	anexos	12

El trabajo descrito en este documento se ha llevado a cabo dentro del proyecto H2OLOCK. Este documento refleja únicamente los puntos de vista del Consorcio H2OLOCK, y la Unión Europea no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo.

Este documento y su contenido son propiedad del Consorcio H2OLOCK. Todos los derechos relevantes de este documento están determinados por las leyes aplicables. El acceso a este documento no otorga ningún derecho o licencia sobre el documento o su contenido. Este documento o su contenido no debe ser utilizado o tratado de ninguna manera incompatible con los derechos o intereses del Consorcio H2OLOCK o en detrimento de los Socios y no debe divulgarse externamente sin el consentimiento previo por escrito de los Socios H2OLOCK.

Cada Socio de H2OLOCK debe utilizar este documento de acuerdo con el Consorcio H2OLOCK y de acuerdo con las Disposiciones del Acuerdo (CA) y el Acuerdo de Subvención (GA)

1. Introducción

1.1. Objetivo

El presente documento constituye el informe final que refleja el trabajo de desarrollo de unas directrices para la implementación y la gestión de la solución H2Olock dirigido fundamentalmente a los usuarios del sector agro, especialmente agricultores y técnicos de empresas agrícolas.

Por tanto, su formato, y lenguaje está adaptado para que la transferencia del conocimiento sea sencilla y útil, y las herramientas propuestas sean prácticas y amigables.

1.2. Audiencia prevista / Clasificación

El carácter de esta prestación es PÚBLICO, tal como se describe en el acuerdo de subvención.

1.3. Experiencias y ensayos anteriores

No procede.

1.4. Documentos de referencia

No procede.

2. ¿Por qué H2Olock?

Como agricultor o técnico agrícola seguro que muchas veces te has planteado qué cantidad de agua se evapora en tu balsa. ¿Te haces una idea? Pues si Vives en el sureste de España o por el sur de Andalucía puede superar fácilmente 1,6 metros cúbicos por cada metro cuadrado que tengas de balsa. En el resto De España y Portugal sobre 1,3... y cada año vamos a peor.

El calentamiento climático al que nos dirigimos presenta escenarios de escasez de agua y sequía cada vez más recurrentes, la ejecución de balsas crece un 15% cada año porque los agricultores como tú, necesitan la garantía de que sus cultivos reciban el agua que necesita. La forma de pensar está cambiando y muchas de estas balsas nuevas ya se ejecutan con algún tipo de cubierta que las proteja frente a la evaporación, pero ¿qué pasa con las casi 100.000 que ya existen en la península Ibérica?

Por otro lado, si piensas en la gestión de tu balsa, ¿cuál es tu principal preocupación? ¿Y tu gasto más importante? ¡Exacto! el combate contra las algas. Las altas temperaturas junto con la procedencia del agua hacen que cada vez sea más difícil controlar la calidad del agua dentro de la balsa. ¿La consecuencia? Tratamientos continuos con productos químicos cada vez más agresivos, limpieza de los filtros cada vez más frecuente, revisión de la instalación de riego y sustitución de goteros, riegos irregulares... un auténtico quebradero de cabeza... ¿Has pensado alguna vez la cantidad de tiempo que dedicas a estas tareas?

3. ¿Qué es H2Olock?

H2Olock es un sistema innovador, que pretende dar solución a todos estos problemas de una forma sencilla, eficaz y económica. Un sistema pensado especialmente para las balsas agrícolas.

Esto no es spam, ni siquiera publicidad, lo que aquí te contamos antes lo hemos probado, lo hemos sometido a vientos de más de 100 km/h, hemos analizado la calidad del agua mensualmente durante más de 2 años, y lo hemos evaluado con los técnicos independientes más expertos de las universidades más prestigiosas... y cientos de agricultores nos están dando la razón.

El producto está validado para reducir el 80% de la evaporación de tu balsa, y garantiza tener las algas bajo control. ¿Imaginas más agua limpia y transparente sin tratamientos químicos, sin preocupaciones y sin trabajo?

Da igual como sea tu balsa, de profunda, de geometría, de accesible, de antigua... da igual si está llena o vacía, si la usas mucho o poco, si tiene elementos flotantes o fijos en su interior. Da igual. El sistema es tan sencillo como echar suficiente cantidad de módulos hexagonales de polietileno resistentes al sol y a las inclemencias del tiempo dentro de la balsa, y el viento y el movimiento del agua se encargan de organizarlos de forma que se cubra el 99% de la balsa en pocas horas y de forma automática.

¿Y qué pasa si quieres vaciar la balsa para limpiarla o hacer alguna reparación? Algo tan intuitivo como que los módulos simplemente se quedarán apoyados en el fondo y en los taludes, manualmente podrás apartarlos para que no te interfieran en tu tarea.

Pero aún hay más, además de todo eso, el sistema te permite generar electricidad solar desde la propia balsa. Tanta como necesites. Un sistema flotante de producción especialmente pensado para tu autoconsumo.

En este video de 3 minutos vas a aprender todo lo necesario sobre H2Olock sin darte cuenta. Así de fácil. ¡Escanea o haz clic sobre este QR y mira!



4. ¿Qué normativa afecta H2Olock?

Actualmente no existe ninguna normativa europea o nacional de España o Portugal que obligue a los usuarios de balsas a su cubrición. Los escenarios de cambio climático que asoman por el horizonte indican que no tiene demasiado sentido exponer grandes cantidades de un agua cada vez más escasa a la radiación solar sin proteger, por lo que es razonable esperar que más pronto que tarde, se regule en dicho sentido.

De momento lo único que existe son programas de ayudas e incentivos para la adopción de esta medida ambiental, que anual o bianualmente aparecen en diferentes convocatorias nacionales y autonómicas.

Además de estas, y dentro de la Política Agraria Común europea, el Reglamento (UE) 2021/2115 exige que los programas operativos de los miembros de una OP/OPFH (cooperativas, Sociedades comercializadoras, etc) destinen al menos el 15 % de sus inversiones financiadas en dichos programas a acciones medioambientales (como A.ii.20 cubrir las balsas) con una cofinanciación habitual del 50 % UE + 50 % OP/OPFH.

Así que, si eres socio de alguna cooperativa o asociación empresarial para la comercialización de frutas u hortalizas, y quieres cubrir tu balsa, ¡ponte en contacto con tu cooperativa e infórmate!

5. ¿Cuánto vale H2Olock?

Sabemos que desde que empezamos a contarte lo genial qué es nuestra solución una pregunta ha estado

rondando tu cabeza. ¿Y eso cuánto cuesta? Como profesional de la agricultura estás siempre presionado por los costes necesarios para tu producción, y esta variable económica es fundamental para la toma de decisiones.

Desde el principio del proyecto, el objetivo era conseguir una innovación que rápidamente penetrara en el mercado y ello solo era posible si el objetivo de precio de venta era asumible para el sector agrícola.

En menos de año y medio desde que probamos la innovación, ya hemos cubierto más de 85 balsas de agricultores como tú. El resultado es que cada uno de ellos está encantado con la decisión, una experiencia del 100% de satisfacción en el efecto obtenido en sus balsas. Si aún no confías, escanea o haz clic sobre estos QR y podrás escuchar sus testimonios.

Our customers' experiences



Experiencias de nuestros clientes

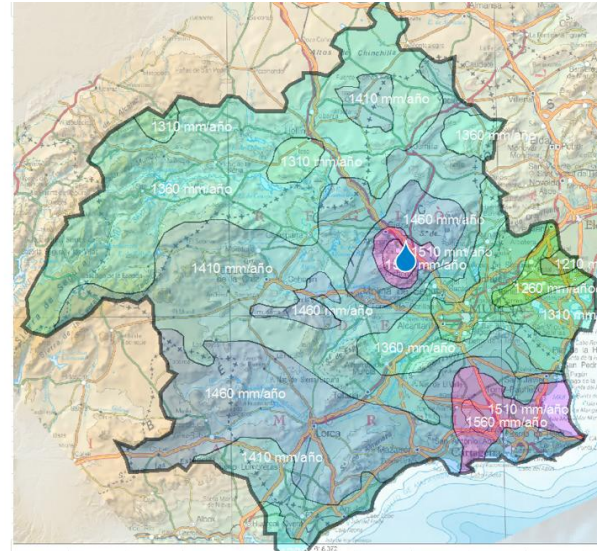


¿Quieres saber cuánto te costaría instalar H2OLock en tu balsa? ¿Quieres calcular cuánto tiempo tardarías en amortizar la inversión? Escanea o haz clic sobre este QR y con muy pocos datos sobre tu balsa podrás calcularlo tú mismo.

Instrucciones: 1 ubica tu balsa para extraer el dato de evaporación, 2 completa en la tabla solamente los valores en negro

CARACTERIZACIÓN DE SISTEMA DE CUBRIMIENTO DE Balsa AGRICOLA	
Modelo Cubrición	Módulos flotantes H2Olock
Superficie máxima embalse (m2)	9.233,00
Eficiencia estimada	80,00%
Porcentaje cubrición (%)	100,00%
Superficie media balsa expuesta (% del total)	100,00%
Evaporación agua unitaria estimada (m3/m2)	1,56
Ahorro anual directo en agua no evaporada (m3)	11.522,78
Ahorro directo en costes filtración (€/m2 expuesto estimado RM ¹)	0,33 €
Valor agua (Margen neto medio m3 en la zona en escenario difícil reposición) (€/m3)	0,00 €
Precio agua – Año o (incluye costes medios de transporte, elevación y cánones) (€/m3)	0,67 €
Aumento anual del precio de venta agua (%)	0,50%
Gastos Operativos anuales (€/año)	- €
Vida operativa esperada (años)	25
PERIODOS DE AMORTIZACIÓN	
Amortización sistema modular	10 años
FINANCIACION	
Acogimiento a Fondos operativos (%)	50,00%
Necesidad Financiación externa (%)	0,00%

COSTES TOTALES	
Coste adquisición módulos	53.089,75 €
Coste Transporte e instalación	4.616,50 €
Obra civil + Varios	- €
Inversión inicial	57.706,25 €
Valor Residual	- €
PRECIOS ÍNDICE (€/m2 instalado)	
Coste unitario adquisición	11,50 €
Coste unitario Transporte e instalación	1,00 €
Obra civil	- €
Precio Índice Instalación	6,25 €



¹ Valor medio obtenido de "Comparative Analysis of on-farm Harvest Management Techniques and their Effects on Meeting Requirements for Irrigation II. Martínez-Alvarado S. L. A. Medina-Veloso LIFE21-2014 (Incluye costes de transporte, limpieza, filtración, reposición, gestión, limpieza, mano de obra, etc.). En base a nuestra experiencia varía entre 0,22 y 1,18 €/m2 en función de la geometría de la balsa, procedencia de aguas, manejo de balsa y red de riego)

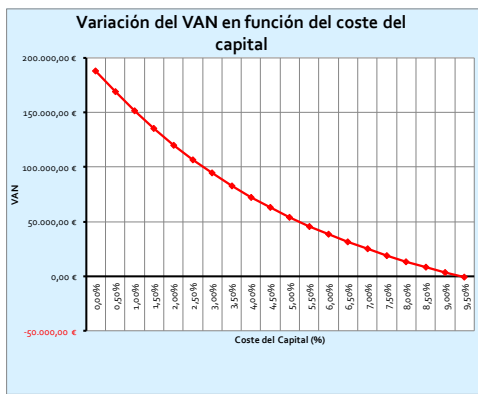
² Proyección sin incluir el valor neto del agua caso de limitación del recurso



Euros	m3	€/m3	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	n
2025	11.522,78	0,67	7.720,27	3.046,89	10.767,16	0,00	10.767,16	0,00	3.847,08	6.920,07	0,00	6.920,07	3.847,08	-46.939,09	-46.939,09	-46.939,09	0	
2026	11.522,78	0,67	7.758,87	3.046,89	10.805,76	0,00	10.805,76	0,00	3.847,08	6.958,67	0,00	6.958,67	3.847,08	10.805,76	10.593,88	-36.345,22	1	
2027	11.522,78	0,68	7.867,49	3.046,89	10.914,38	0,00	10.914,38	0,00	3.847,08	7.067,30	0,00	7.067,30	3.847,08	10.914,38	10.490,56	-25.854,65	2	
2028	11.522,78	0,69	7.977,64	3.046,89	11.024,53	0,00	11.024,53	0,00	3.847,08	7.177,44	0,00	7.177,44	3.847,08	11.024,53	10.388,66	-15.466,00	3	
2029	11.522,78	0,70	8.089,32	3.046,89	11.136,21	0,00	11.136,21	0,00	3.847,08	7.289,13	0,00	7.289,13	3.847,08	11.136,21	10.288,14	-5.177,86	4	
2030	11.522,78	0,71	8.202,57	3.046,89	11.249,46	0,00	11.249,46	0,00	3.847,08	7.402,38	0,00	7.402,38	3.847,08	11.249,46	10.188,99	5.011,13	5	
2031	11.522,78	0,72	8.317,44	3.046,89	11.364,30	0,00	11.364,30	0,00	3.847,08	7.517,22	0,00	7.517,22	3.847,08	11.364,30	10.091,17	15.102,30	6	
2032	11.522,78	0,73	8.433,85	3.046,89	11.480,74	0,00	11.480,74	0,00	3.847,08	7.633,66	0,00	7.633,66	3.847,08	11.480,74	9.994,68	25.096,98	7	
2033	11.522,78	0,74	8.551,03	3.046,89	11.598,82	0,00	11.598,82	0,00	3.847,08	7.751,73	0,00	7.751,73	3.847,08	11.598,82	9.899,48	34.996,46	8	
2034	11.522,78	0,75	8.671,65	3.046,89	11.718,54	0,00	11.718,54	0,00	3.847,08	7.871,46	0,00	7.871,46	3.847,08	11.718,54	9.805,55	44.802,01	9	
2035	11.522,78	0,76	8.793,06	3.046,89	11.839,95	0,00	11.839,95	0,00	3.847,08	7.992,86	0,00	7.992,86	3.847,08	11.839,95	9.712,88	54.514,89	10	
2036	11.522,78	0,77	8.916,16	3.046,89	11.963,05	0,00	11.963,05	0,00	3.847,08	8.115,97	0,00	8.115,97	3.847,08	11.963,05	9.621,44	64.136,33	11	
2037	11.522,78	0,78	9.040,99	3.046,89	12.087,88	0,00	12.087,88	0,00	3.847,08	8.240,79	0,00	8.240,79	3.847,08	12.087,88	9.531,21	73.667,54	12	
2038	11.522,78	0,80	9.167,56	3.046,89	12.214,45	0,00	12.214,45	0,00	3.847,08	8.367,37	0,00	8.367,37	3.847,08	12.214,45	9.442,17	83.109,70	13	
2039	11.522,78	0,81	9.295,91	3.046,89	12.342,80	0,00	12.342,80	0,00	3.847,08	8.495,71	0,00	8.495,71	3.847,08	12.342,80	9.354,30	92.464,00	14	
2040	11.522,78	0,83	9.426,05	3.046,89	12.472,94	0,00	12.472,94	0,00	3.847,08	8.624,94	0,00	8.624,94	3.847,08	12.472,94	9.267,58	101.731,58	15	
2041	11.522,78	0,83	9.558,01	3.046,89	12.604,90	0,00	12.604,90	0,00	3.847,08	8.754,16	0,00	8.754,16	3.847,08	12.604,90	9.181,99	110.913,56	16	
2042	11.522,78	0,84	9.691,83	3.046,89	12.738,72	0,00	12.738,72	0,00	3.847,08	8.884,37	0,00	8.884,37	3.847,08	12.738,72	9.097,51	120.011,08	17	
2043	11.522,78	0,85	9.827,51	3.046,89	12.874,40	0,00	12.874,40	0,00	3.847,08	9.014,57	0,00	9.014,57	3.847,08	12.874,40	9.014,13	129.025,21	18	
2044	11.522,78	0,86	9.965,10	3.046,89	13.011,99	0,00	13.011,99	0,00	3.847,08	9.144,76	0,00	9.144,76	3.847,08	13.011,99	8.931,83	137.957,04	19	
2045	11.522,78	0,88	10.104,61	3.046,89	13.151,50	0,00	13.151,50	0,00	3.847,08	9.274,94	0,00	9.274,94	3.847,08	13.151,50	8.850,58	146.807,60	20	
2046	11.522,78	0,89	10.246,07	3.046,89	13.292,96	0,00	13.292,96	0,00	3.847,08	9.405,11	0,00	9.405,11	3.847,08	13.292,96	8.770,27	155.577,99	21	
2047	11.522,78	0,90	10.389,52	3.046,89	13.436,41	0,00	13.436,41	0,00	3.847,08	9.535,26	0,00	9.535,26	3.847,08	13.436,41	8.691,19	164.269,18	22	
2048	11.522,78	0,91	10.534,97	3.046,89	13.581,86	0,00	13.581,86	0,00	3.847,08	9.665,40	0,00	9.665,40	3.847,08	13.581,86	8.613,02	172.882,20	23	
2049	11.522,78	0,93	10.682,46	3.046,89	13.729,35	0,00	13.729,35	0,00	3.847,08	9.795,53	0,00	9.795,53	3.847,08	13.729,35	8.535,83	181.418,03	24	

TIR (%)	24%	181.418,03 €
Pay-Back	4 años	
Interés VAN	2,00%	
VAN	181.418,03 €	

Análisis del VAN en función del Interés considerado		
Interés Inicial		0%
Intervalos crecimiento		0,50%
Coste Capital	VAN	
Caso 1	0,00%	187.990,53 €
Caso 2	0,50%	168.551,75 €
Caso 3	1,00%	151.008,91 €
Caso 4	1,50%	134.893,31 €
Caso 5	2,00%	120.154,57 €
Caso 6	2,50%	106.658,50 €
Caso 7	3,00%	94.286,24 €
Caso 8	3,50%	82.927,64 €
Caso 9	4,00%	72.486,77 €
Caso 10	4,50%	62.886,59 €
Caso 11	5,00%	54.038,23 €
Caso 12	5,50%	45.878,52 €
Caso 13	6,00%	38.344,06 €
Caso 14	6,50%	31.379,02 €
Caso 15	7,00%	24.933,05 €
Caso 16	7,50%	18.960,76 €
Caso 17	8,00%	13.421,18 €
Caso 18	8,50%	8.277,32 €
Caso 19	9,00%	3.495,75 €
Caso 20	9,50%	-953,79 €



6. ¿Cómo se aplica H2Olock?

Lo mejor de H2Olock es que es un sistema tan sencillo como genial, directamente lo vierte sobre el agua y el viento y el movimiento del agua se encargan de organizarlos de forma que se cubra el 99% de la balsa en pocas horas y de forma automática.

Pero haber conseguido esto aparentemente tan sencillo no es tan fácil como parece, si te has fijado en el video anterior verás como cada 1 de los módulos se voltea sobre sí mismo hasta quedar en su posición de trabajo.

Esto lo hace gracias a una cámara lastrada interior que aloja una proporción determinada de agua y aire, y que convierte al producto con sus 12,5 kg/m² en el más pesado de todo el mercado, con un 40% de diferencia sobre el siguiente... y todo ello utilizando menos de la mitad de plástico. Además del diseño de su geometría, ese gran peso le ayudará a resistir el fenómeno climático más desfavorable, el viento, aunque en episodios de fuertes rachas el sistema se replugará protegiéndose frente a esa situación de riesgo.

Hemos visto lo sencillo que es instalar el sistema modular flotante H2Olock, pero ¿qué ocurre si quieres instalar una solución de producción solar H2Olock? El sistema es igualmente sencillo, ya que viene preparado para que, sin mayores conocimientos en la materia pueda ser instalado rápidamente. Apenas dos personas durante 3 días podrán montar una instalación solar de 35 kWp con la única ayuda de una pequeña grúa telescópica.

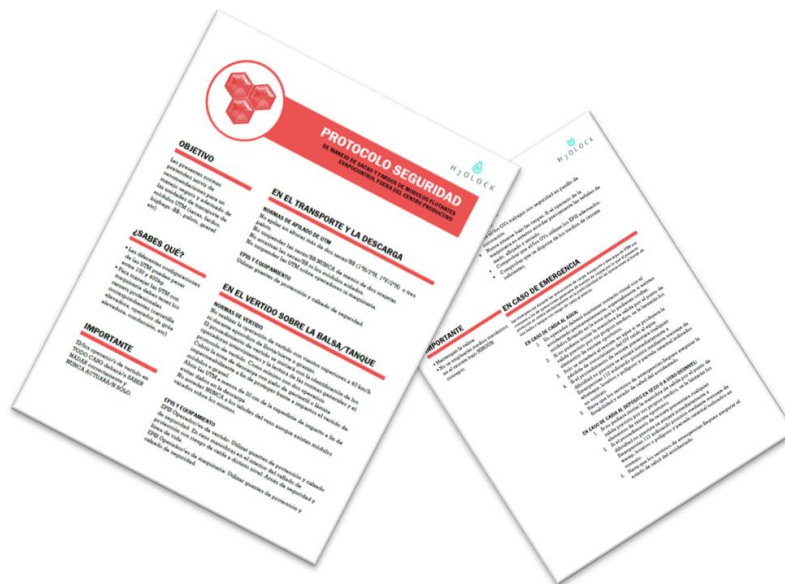
¿Quieres saber cómo? A continuación, Léete este cómic y te enseñamos como. Escanea este QR.



La conexión eléctrica de la planta solar a los sistemas de tierra como el inversor y el cuadro general, sí deben ser realizados y homologados por un profesional eléctrico, de la misma forma que cualquier instalación sobre suelo.

A pesar de sistemas muy sencillos de instalar, toda aproximación a una balsa de agua llena o vacía tiene sus riesgos y requiere sus precauciones. Los riesgos personales de las personas que se encuentren maniobrando o supervisando durante la instalación se refieren fundamentalmente a su caída al agua por lo que es fundamental el tener nociones básicas de natación. Los riesgos de la maquinaria asociados a la instalación vienen asociados a su propio movimiento (desplazamientos, suspensión de cargas, alcance de tendidos eléctricos, etc), y por tanto los operadores deben estar permanentemente atentos a este.

Si quieres saber más, consulta aquí estas sencillas fichas de seguridad:



esp



eng

7. ¿Qué impacto ambiental tiene H2Olock?

A estas alturas seguro que estarás considerando si H2Olock es adecuado para tu balsa. Pues te vamos a dar aún más razones. Aunque la bondad medioambiental del producto va en su propio propósito de luchar contra los efectos del cambio climático y la escasez de agua, hemos querido dar un paso más allá y evaluar cuál es la incidencia medioambiental real del producto y compararlo con otras soluciones que existen en el mercado.

Este trabajo de análisis profundo ha implicado diseccionar cada una de las variables ambientales de su fabricación y puesta en servicio, Desde la génesis de los propios materiales, hasta el destino al final de su vida. Esto se llama, análisis de ciclo de vida (ACV), un análisis Integral, de la cuna a la tumba.

Los resultados no podían ser más satisfactorios. Comparado con el resto de las opciones para cubrir balsas, nuestra solución no llega ni al 50% de la incidencia medioambiental de la más ecológica de las soluciones existentes en el mercado. Un auténtico paso de gigante.

Así que podrás presumir de ello, no solo vas a luchar a favor de un medio ambiente más sostenible, sino que lo vas a hacer con la herramienta más avanzada ambientalmente de todo el mercado. ¡Yo que tú, se lo haría saber a tus clientes!

Si quieres conocer nuestros resultados haz clic aquí.

[esp/eng](#)



8. Conclusiones

Entendemos este documento como un auténtico programa de capacitación diseñado para facilitar la adopción y la implementación del sistema en el mundo real y dirigido al agricultor de forma directa como si de una conversación se tratase. Consideramos que con el documento expuesto conseguimos dotar al proyecto de una herramienta de divulgación, formación e instrucción útil y completa capaz de llegar al público objetivo de forma que sin mayor ayuda sean prácticamente autosuficientes para la comprensión, valoración e implementación del sistema.

Los medios utilizados y las herramientas puestas a su disposición son de fácil acceso y comprensión, amigables y eminentemente prácticas.

Por todo ello consideramos cumplido el objetivo de esta tarea para la formación de los agricultores y también de las partes interesadas para desarrollar habilidades en la gestión del agua, prestando una especial atención a las nuevas generaciones y a los jóvenes agricultores.

9. anexos

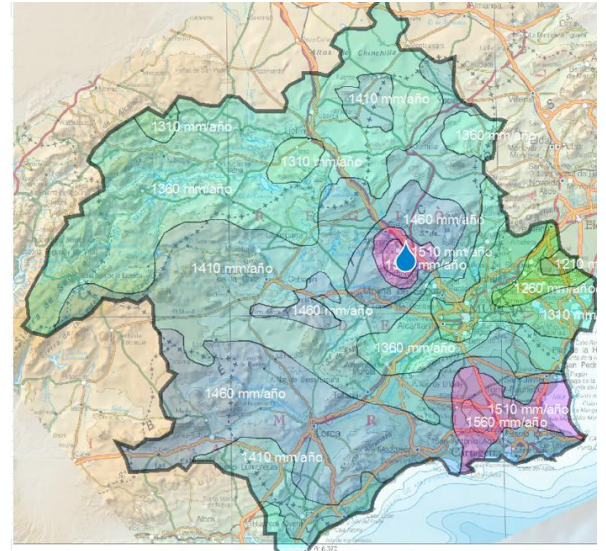
- **Anexo I: Hoja de cálculo de precio de H2Olock y amortización inversión**
- **Anexo II: Hoja de cálculo de precio de instalación solar flotante H2Olock**
- **Anexo III: Cómic de instalación de cubierta flotante y planta solar**
- **Anexo IV: Normas de seguridad**

Annex I: Hoja de cálculo de precio de H2Olock y amortización inversión

Instrucciones: 1 ubica tu balsa para extraer el dato de evaporación, 2 completa en la tabla solamente los valores en negro

CARACTERIZACIÓN DE SISTEMA DE CUBRIMIENTO DE BALSA AGRÍCOLA	
Modelo Cubrición	Módulos flotantes H2Olock
Superficie máxima embalse (m2)	9.233,00
Eficiencia estimada	80,00%
Porcentaje cubrición (%)	100,00%
Superficie media balsa expuesta (% del total)	100,00%
Evaporación agua unitaria estimada (m3/m2)	1,56
Ahorro anual directo en agua no evaporada (m3)	11.522,78
Ahorro directo en costes filtración (€/m2 expuesto estimado RM ¹)	0,33 €
Valor agua (Margen neto medio m3 en la zona en escenario difícil reposición) (€/m3)	0,00 €
Precio agua – Año o (incluye costes medios de transporte, elevación y cánones) (€/m3)	0,67 €
Aumento anual del precio de venta agua (%)	0,50%
Gastos Operativos anuales (€/año)	- €
Vida operativa esperada (años)	25
PERIODOS DE AMORTIZACIÓN	
Amortización sistema modular	10 años
FINANCIACIÓN	
Acogimiento a Fondos operativos (%)	50,00%
Necesidad Financiación externa (%)	0,00%

COSTES TOTALES	
Coste adquisición módulos	53.089,75 €
Coste Transporte e instalación	4.616,50 €
Obra civil + Varios	- €
Inversión inicial	57.706,25 €
Valor Residual	- €
PRECIOS ÍNDICE (€/m2 instalado)	
Coste unitario adquisición	11,50 €
Coste unitario Transporte e instalación	1,00 €
Obra civil	- €
Precio Índice Instalación	6,25 €



¹ Valor medio obtenido de "Comparative Analysis of on-farm Harvest Management Techniques and their Effects on Meeting Requirements for Irrigation" M. Martínez-Alvarado, S. A. Martínez-Veloso, LIFE21-2014 (Incluye costes de transporte, limpieza, filtración, reposición, gestión, limpieza, mano de obra, etc.). En base a nuestra experiencia varía entre 0,22 y 1,18 €/m2 en función de la geometría de la balsa, procedencia de aguas, manejo de balsa y red de riego.

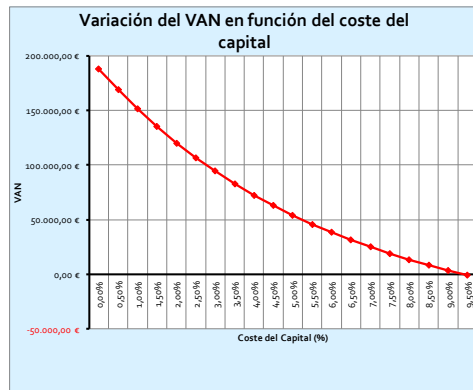
² Proyección sin incluir el valor neto del agua caso de limitación del recurso



Año	Euros	m3	€/m3	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	Euros	n
2025	57.706,25	11.522,78	0,67	7.720,27	3.046,89	10.767,16	0,00	10.767,16	0,00	3.847,08	6.920,07	0,00	6.920,07	3.847,08	-46.939,09	-46.939,09	-46.939,09	0	
2026		11.522,78	0,67	7.758,87	3.046,89	10.805,76	0,00	10.805,76	0,00	3.847,08	6.958,67	0,00	6.958,67	3.847,08	10.805,76	10.593,88	-36.345,22	1	
2027		11.522,78	0,68	7.867,49	3.046,89	10.914,38	0,00	10.914,38	0,00	3.847,08	7.067,30	0,00	7.067,30	3.847,08	10.914,38	10.490,56	-25.854,65	2	
2028		11.522,78	0,69	7.977,64	3.046,89	11.024,53	0,00	11.024,53	0,00	3.847,08	7.177,44	0,00	7.177,44	3.847,08	11.024,53	10.388,66	-15.466,00	3	
2029		11.522,78	0,70	8.089,32	3.046,89	11.136,21	0,00	11.136,21	0,00	3.847,08	7.289,13	0,00	7.289,13	3.847,08	11.136,21	10.288,14	-5.177,86	4	
2030		11.522,78	0,71	8.202,57	3.046,89	11.249,46	0,00	11.249,46	0,00	3.847,08	7.402,38	0,00	7.402,38	3.847,08	11.249,46	10.188,99	5.011,13	5	
2031		11.522,78	0,72	8.317,44	3.046,89	11.364,30	0,00	11.364,30	0,00	3.847,08	7.517,22	0,00	7.517,22	3.847,08	11.364,30	10.091,17	15.102,30	6	
2032		11.522,78	0,73	8.433,85	3.046,89	11.480,74	0,00	11.480,74	0,00	3.847,08	7.633,66	0,00	7.633,66	3.847,08	11.480,74	9.994,68	25.096,98	7	
2033		11.522,78	0,74	8.551,03	3.046,89	11.598,82	0,00	11.598,82	0,00	3.847,08	7.751,73	0,00	7.751,73	3.847,08	11.598,82	9.899,48	34.996,46	8	
2034		11.522,78	0,75	8.671,65	3.046,89	11.718,54	0,00	11.718,54	0,00	3.847,08	7.871,46	0,00	7.871,46	3.847,08	11.718,54	9.805,55	44.802,01	9	
2035		11.522,78	0,76	8.793,06	3.046,89	11.839,95	0,00	11.839,95	0,00	3.847,08	7.992,86	0,00	7.992,86	3.847,08	11.839,95	9.712,88	54.514,89	10	
2036		11.522,78	0,77	8.916,16	3.046,89	11.963,05	0,00	11.963,05	0,00	3.847,08	8.115,97	0,00	8.115,97	3.847,08	11.963,05	9.621,44	64.136,33	11	
2037		11.522,78	0,78	9.040,99	3.046,89	12.087,88	0,00	12.087,88	0,00	3.847,08	8.240,79	0,00	8.240,79	3.847,08	12.087,88	9.531,21	73.667,54	12	
2038		11.522,78	0,80	9.167,56	3.046,89	12.214,45	0,00	12.214,45	0,00	3.847,08	8.367,37	0,00	8.367,37	3.847,08	12.214,45	9.442,17	83.109,70	13	
2039		11.522,78	0,81	9.295,91	3.046,89	12.342,80	0,00	12.342,80	0,00	3.847,08	8.495,71	0,00	8.495,71	3.847,08	12.342,80	9.354,30	92.464,00	14	
2040		11.522,78	0,82	9.426,05	3.046,89	12.472,94	0,00	12.472,94	0,00	3.847,08	8.624,94	0,00	8.624,94	3.847,08	12.472,94	9.267,58	101.731,58	15	
2041		11.522,78	0,83	9.558,01	3.046,89	12.604,90	0,00	12.604,90	0,00	3.847,08	8.754,90	0,00	8.754,90	3.847,08	12.604,90	9.181,99	110.913,56	16	
2042		11.522,78	0,84	9.691,83	3.046,89	12.738,72	0,00	12.738,72	0,00	3.847,08	8.884,90	0,00	8.884,90	3.847,08	12.738,72	9.097,51	120.011,08	17	
2043		11.522,78	0,85	9.827,51	3.046,89	12.874,40	0,00	12.874,40	0,00	3.847,08	9.014,90	0,00	9.014,90	3.847,08	12.874,40	9.014,13	129.025,21	18	
2044		11.522,78	0,86	9.965,10	3.046,89	13.011,99	0,00	13.011,99	0,00	3.847,08	9.144,99	0,00	9.144,99	3.847,08	13.011,99	8.931,83	137.957,04	19	
2045		11.522,78	0,88	10.104,61	3.046,89	13.151,50	0,00	13.151,50	0,00	3.847,08	9.274,99	0,00	9.274,99	3.847,08	13.151,50	8.850,58	146.807,60	20	
2046		11.522,78	0,89	10.246,07	3.046,89	13.292,96	0,00	13.292,96	0,00	3.847,08	9.404,96	0,00	9.404,96	3.847,08	13.292,96	8.770,27	155.577,99	21	
2047		11.522,78	0,90	10.389,52	3.046,89	13.436,41	0,00	13.436,41	0,00	3.847,08	9.534,91	0,00	9.534,91	3.847,08	13.436,41	8.691,19	164.269,18	22	
2048		11.522,78	0,91	10.534,97	3.046,89	13.581,86	0,00	13.581,86	0,00	3.847,08	9.664,86	0,00	9.664,86	3.847,08	13.581,86	8.613,02	172.882,20	23	
2049		11.522,78	0,93	10.682,46	3.046,89	13.729,35	0,00	13.729,35	0,00	3.847,08	9.794,85	0,00	9.794,85	3.847,08	13.729,35	8.535,83	181.418,03	24	

TIR (%)	24%	181.418,03 €
Pay-Back	4 años	
Interés VAN	2,00%	
VAN	181.418,03 €	

Análisis del VAN en función del Interés considerado		
Interés Inicial		0%
Intervalos crecimiento		0,50%
Coste Capital	VAN	
Caso 1	0,00%	187.990,53 €
Caso 2	0,50%	168.551,75 €
Caso 3	1,00%	151.008,91 €
Caso 4	1,50%	134.893,31 €
Caso 5	2,00%	120.154,57 €
Caso 6	2,50%	106.658,50 €
Caso 7	3,00%	94.286,24 €
Caso 8	3,50%	82.927,64 €
Caso 9	4,00%	72.486,77 €
Caso 10	4,50%	62.886,59 €
Caso 11	5,00%	54.038,23 €
Caso 12	5,50%	45.878,52 €
Caso 13	6,00%	38.344,06 €
Caso 14	6,50%	31.379,02 €
Caso 15	7,00%	24.933,05 €
Caso 16	7,50%	18.960,76 €
Caso 17	8,00%	13.421,18 €
Caso 18	8,50%	8.277,32 €
Caso 19	9,00%	3.495,75 €
Caso 20	9,50%	-953,79 €



Annex II: Hoja de cálculo de precio de instalación solar flotante H2Olock

FEATURES AND DATA

BLANKET FEATURES

LONG BLANKET m	10,8	18	PROGRESS
NUMBER OF FOT PLATES PER BLANKET	4		
MAX POWER OF PANEL kWp	0,31		
SUP m2	10,49		
No YUXTAPOWERED EYES	6	2,7	m BETWEEN YES
No. of HDPE EYE REINFORCEMENTS	4	2	cm ESQUINA
NUMBER MOSQUET NYLON	10		
NUMBER OF BRIDGE	32		

BLOCK CHARACTERISTICS

NUM BLANKETS PER BLOCK	12		
NUM BLOCKS PER INDEP FLOOR	1		
PIPE D110 bar 6m	16		
NUMBER OF CUTS PIPE	6		
LONG SHORT LATERAL CUT	10,74	4,74	m ADJUSTMENT
LONG LATERAL CUT LONG	11,932	5,932	m ADJUSTMENT
EMPALME D110 MANGUIITS NUMBER	8		
TAPONES D110	4		
HDPE RINGS	50		
ROPE GUIA m	67		
MOSQUETON INOX	8		
RIOSTRA CORD m	80		
POWER MAX BLOCK kWp	14,88		

INDEPENDENT FLOOR CHARACTERISTICS

WIDTH m	11,1		
LONG m	11,952		
OCCUPIED SURFACE m2	132,67		
NUMBER OF BLANKETS UD	12		
No YUXTAPOWERED EYES	72		
No. of HDPE EYE REINFORCEMENTS	48		
NUMBER MOSQUET NYLON	120		
NUMBER OF BRIDGE	384		
PIPE D110 bar 6m	16		
NUMBER OF CUTS PIPE	6	4,74	m ADJUSTMENT
LONG SHORT LATERAL CUT	10,74	5,932	m ADJUSTMENT
LONG LATERAL CUT LONG	11,932		
EMPALME D110 MANGUIITS NUMBER	8		
TAPONES D110	4		
HDPE RINGS	50		
ROPE GUIA m	66,714		
MOSQUETON INOX	8		
RIOSTRA CORD m	80		
POWER MAX BLOCK kWp	14,88		

FEATURES COMPLETE INSTALLATION

NUMBER OF INDEPEND PLANTS	1
MAX POWER OF PLANT kWp	14,88
POWER MAX INSTALLATION kWp	14,88
NUMBER OF BLANKETS UD	12

MATERIAL AND PRICES WORKSHOP

CONCEPT	UD	€/UD	TOTAL
SUPPORT BLANKETS	133 m2	16,52 €	2.191,37 €
BLANKET SUPPORT	133 m2	15	1.990,01 €
No. of HDPE EYE REINFORCEMENTS	48 ud	0,13	6,24 €
No. EYELET DRAWERS REINFORCED +YU	120 ud	0,3	36,00 €
NUMBER MOSQUET NYLON	120 ud	0,06	7,20 €
NUMBER OF BRIDGE	384 ud	0,28	107,52 €
No. OF BRIDA EYE SIZES	384 ud	0,1	38,40 €
ENROLLED/FLEXED BLANKET	12 ud	0,5	6,00 €
PERIMETER	46 ml	9,92 €	457,51 €
PIPE D110 bar 6m	16 ud	16,98	271,68 €
NUMBER OF CUTS PIPE	6 ud	0,5	3,00 €
EMPALME D110 MANGUIITS NUMBER	8 ud	5,9	47,20 €
TAPONES D110	4 ud	14,17	56,68 €
HDPE RINGS	50 ud	0,6	30,00 €
ROPE GUIA m	67 m	-	€
RIOSTRA CORD m	80 m	-	€
TOTAL ROAD m	147 m	0,29	42,55 €
MOSQUETON INOX	8 ud	0,8	6,40 €
TOTAL MATERIAL AND PRICES WORKSH	133 m2	19,97	2.648,88 €

PERSONNEL

COMMISSION FOR SALE	2,0 %	26	52,98 €
DESIGN AND ENGINEERING	3,0 %	26	79,47 €
LOADING MATERIALS	1,0 h	12	11,94 €
TOTAL PERSONNEL	133 m2	1,09	144,38 €

TOTAL COST

133 m2	21,05	2.793,26 €
14,88 kWp	187,72	2.793,26 €
14880 Wp	0,19	2.793,26 €

INSTALLER COST

CONCEPT

	UD	€/UD	TOTAL
MODULE POLICRIS FLEXIBLE SUNMAN	48	88 €	4.202,40 €
TRIF HUAWEI SUN2000/100KTL INVESTOR	0,5	4.895 €	2.447,50 €
ACCESSORIES ASSEMBLY, STRING TABLE, TAKE EARTH...	0,5	2.450 €	1.225,00 €
NON-MOUNTS OF PLANTS	0,5	1.550 €	775,00 €
NO. MAT ELECT/PLANTAS (CABLE SOLAR STRINGS AND REJIB	0,5	1.820 €	910,00 €
ENGINEERING PROJECT	1	500 €	500,00 €

TOTAL INSTALLATION COST

MECHANICAL INSTALLATION

133 m2	5,84	775,00 €
15 kWp	52,08	775,00 €

ELECTRICAL MATERIAL

133 m2	69,99	9.284,90 €
15 kWp	623,99	9.284,90 €

TOTAL INSTALLATION COST

133 m2	75,83	10.059,90 €
15 kWp	676,07	10.059,90 €
14880 Wp	0,68	10.059,90 €

OTHER COSTS

TRANSPORT

133 m2	9,80	1.300,00 €
15 kWp	87,37	1.300,00 €

AUX MEDIA. MOUNTING CRANE

UD	€/UD	TOTAL
24 h	45	1.080,00 €

SUBTOTAL

14880 Wp	1,02	15.233,16 €
----------	------	-------------

IMPREVISES

3 %		456,99 €
-----	--	----------

BI

15 %		2.353,52 €
------	--	------------

FINANCIAL AND INSURANCE EXPEN

0 %		- €
-----	--	-----

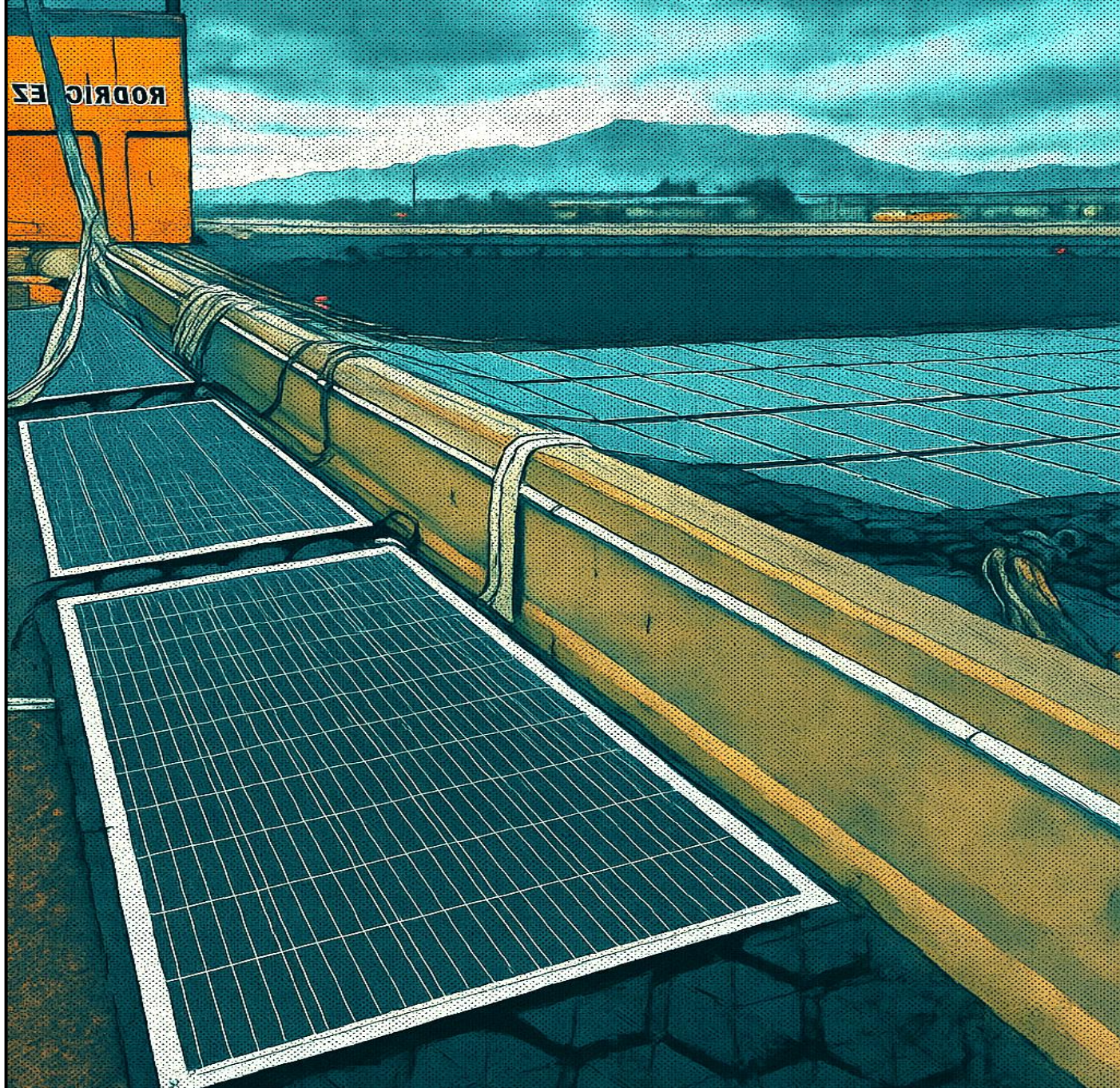
TOTAL PRICE SALE

133 m2	136,01	18.043,68 €
15 kWp	1212,61	18.043,68 €
14880 Wp	1,21	18.043,68 €

Kwp

Annex III: Cómic de instalación de cubierta flotante y planta solar

COMICS DE MONTAJE DE SOLUCIONES FLOTANTES H2OLOCK



H₂OLOCK



Co-funded by
the European Union

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente los del autor/es y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de CINEA. Ni la Unión Europea ni la autoridad concedente pueden ser considerados responsables de los mismos.

COMIC DE MONTAJE DE LA CUBIERTA
MODULAR FLOTANTE H2OLOCK

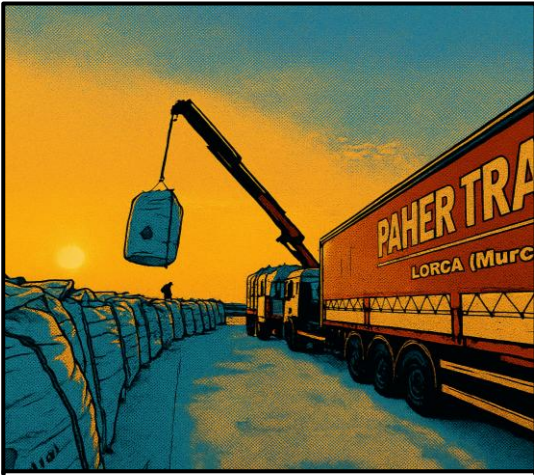


H₂OLOCK



Co-funded by
the European Union

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente los del autor/es y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de CINEA. Ni la Unión Europea ni la autoridad concedente pueden ser considerados responsables de los mismos.



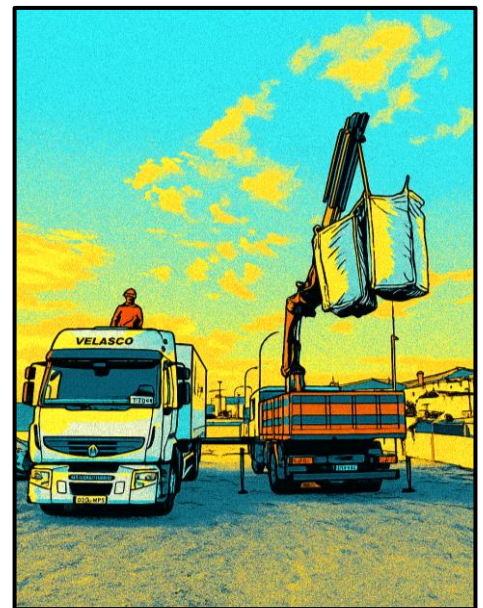
TODO COMIENZA CON LA CARGA DE LOS CAMIONES



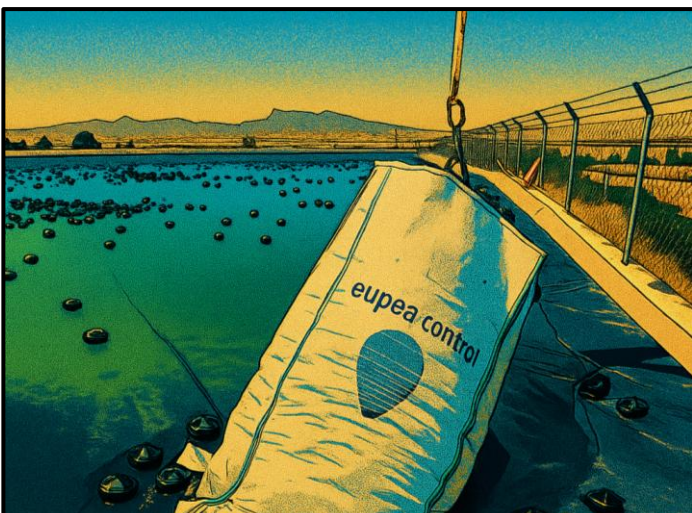
QUE PUEDE SER EN CAMIONES GRANDES O PEQUEÑOS. ¡Y EN GRANDES SACAS!



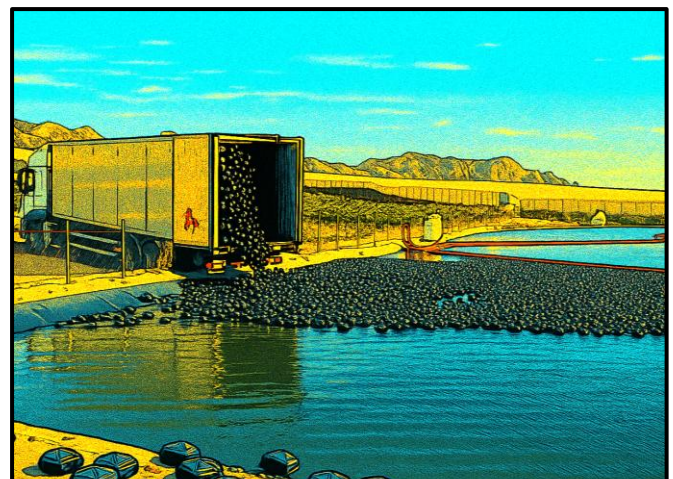
O A GRANEL DIRECTAMENTE SOBRE CAMIONES CON EL PISO MOVIL



PARA LUEGO DESCARGAR LAS SACAS DIRECTAMENTE SOBRE LA Balsa...



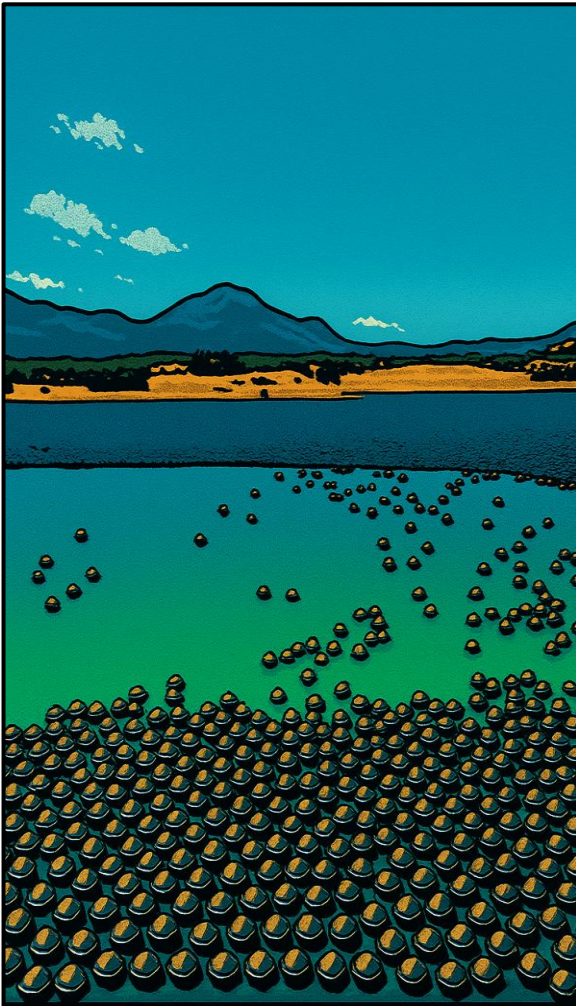
AHORA SIMPLEMENTE QUEDA VOLCARLAS, TIRANDO DEL FONDO DE LA SACA



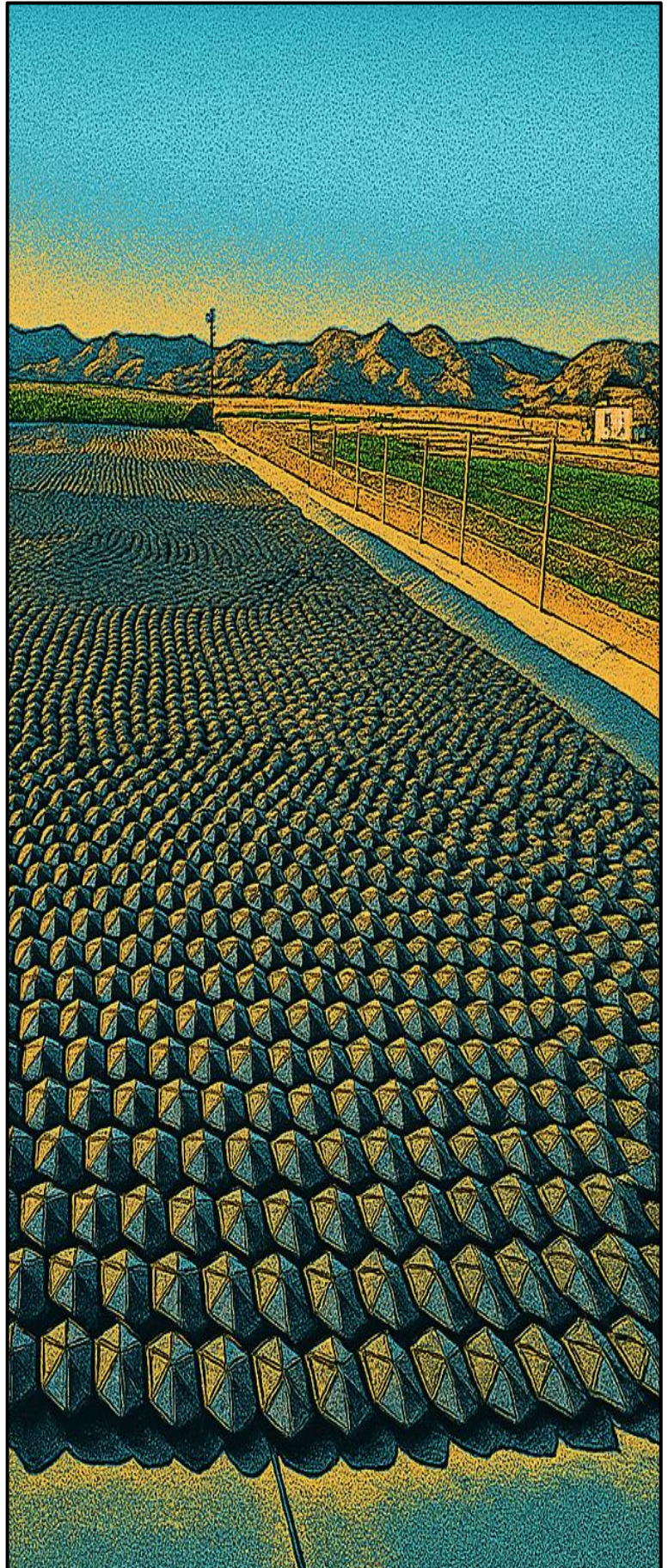
SI NO VIENEN EN SACAS SINO A GRANEL, ENTONCES SOLO HAY QUE APRETAR UN BOTON... Y LISTO



SI NO HAY MUCHO ESPACIO
TAMBIEN SE PUEDEN UTILIZAR
PEQUEÑOS CAMIONES
VOLQUETES



EL VIENTO Y EL MOVIMIENTO DEL
AGUA HACEN QUE LOS
MODULOS SE VAYAN
ORGANIZANDO DE FORMA
AUTONOMA. ES CONVENIENTE
RESERVAR UN PAR DE SACAS
PARA EL AJUSTE FINAL



EL CASO ES QUE, DE UNA FORMA O DE
OTRA, ¡SE ORGANIZAN CUBRIENDO LA
BALSA COMPLETAMENTE!
ASÍ REDUCEN EL 80% DE LA EVAPORACIÓN
Y ELIMINAN COMPLETAMENTE LAS ALGAS

COMIC DE MONTAJE DE LA PLANTA SOLAR FLOTANTE H2OLOCK



H₂ O L O C K



Co-funded by
the European Union

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente los del autor/es y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de CINEA. Ni la Unión Europea ni la autoridad concedente pueden ser considerados responsables de los mismos.



ENROLLAMOS LAS MANTAS FLOTANTES

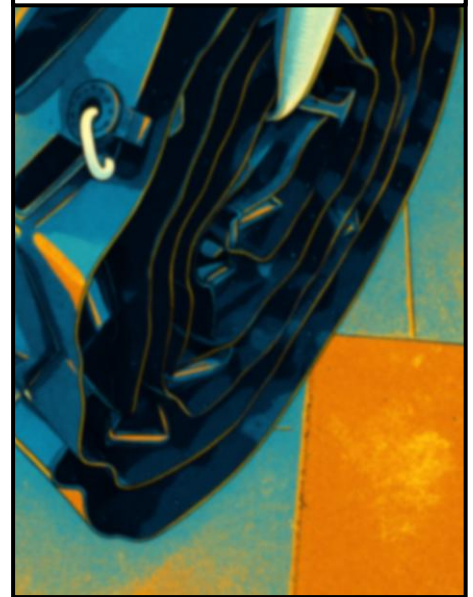


LAS CARGAMOS EN EL CAMIÓN



LAS EXTENDEMOS EN EL SUELO EN UNA POSICION COMODA PARA METERLAS EN LA Balsa

LAS MANTAS YA VIENEN EQUIPADAS CON SUS REFUERZOS Y ENGANCHES



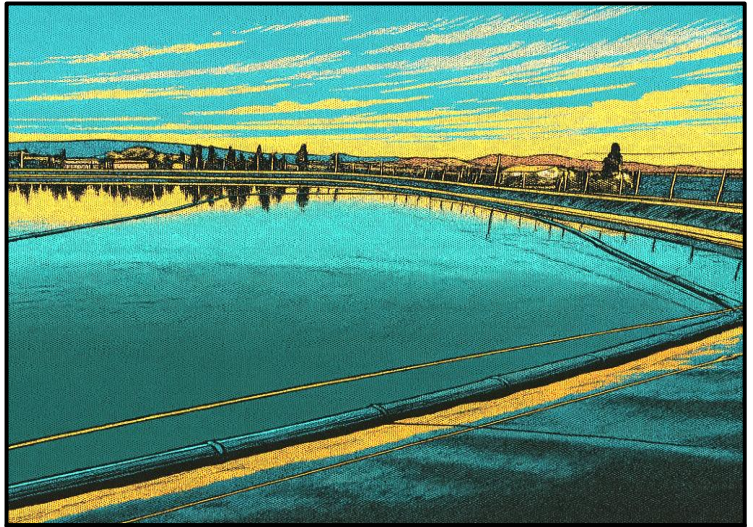
JUNTO A ELLAS YA TENEMOS ACOPIADOS LOS PANELES SOLARES FLEXIBLES



Y EMPEZAMOS A FIJAR CON BRIDAS DE ACERO INOX LOS PANELES A LAS MANTAS



MIENTRAS TANTO OTRO OPE-
RARIO EMPIEZA A MONTAR EL
MARCO DE TUBERIA FLOTANTE

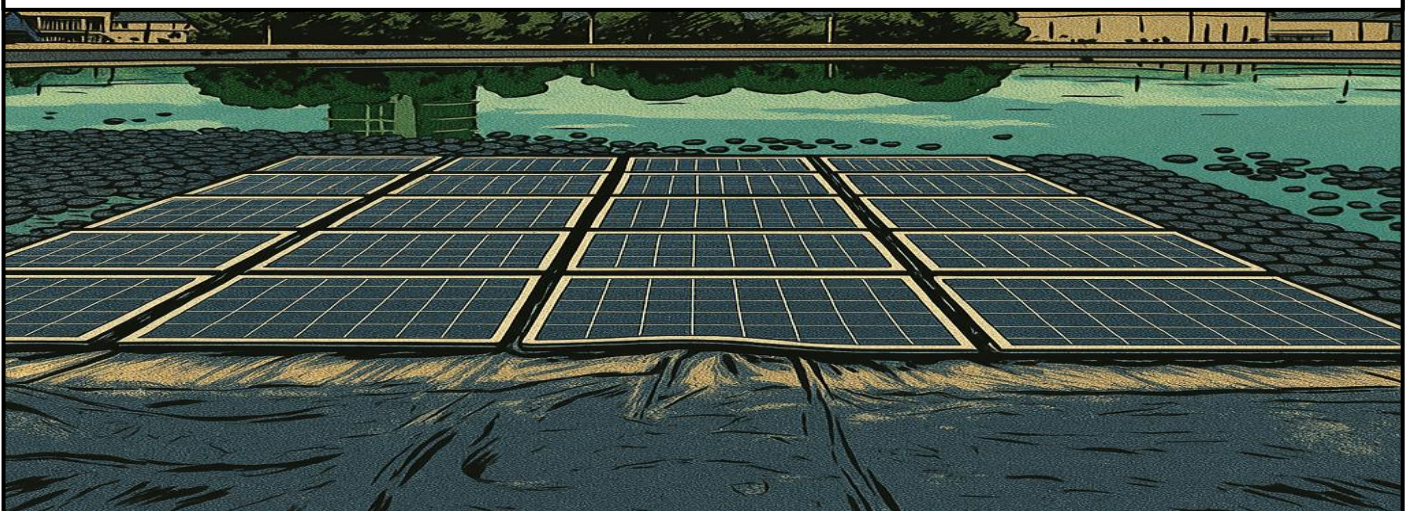


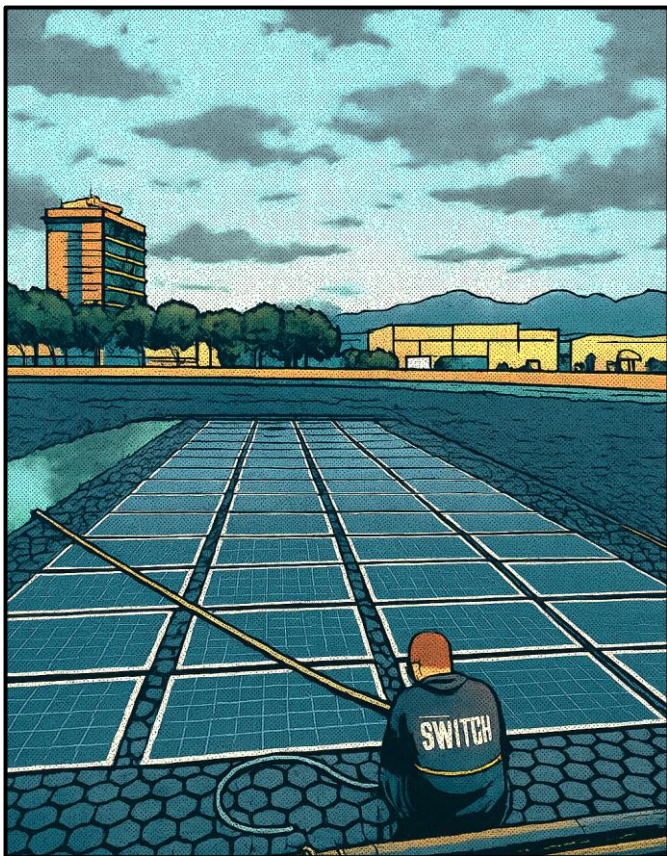
LOS TUBOS DE PE EN 110 MM SE VAN
SOLDANDO FORMANDO UN DOBLE MARCO
PERIMETRAL QUE ACOGERÁ LAS MANTAS



MANUALMENTE O CON UNA PEQUEÑA PLUMA IREMOS
TRANSPORTANDO LAS MANTAS EQUIPADAS CON LOS PANELES
SOLARES HASTA LA ORILLA DONDE ESPERA EL MARCO FLOTANTE

IREMOS CONECTANDO MECÁNICAMENTE CADA MANTA CON LA CONTIGUA
MEDIANTE LOS CONECTORES QUE VIENEN PREMONTADOS Y EMPUJANDO HACIA EL
AGUA LA INSTALACIÓN, DE FORMA QUE IRÁ CRECIENDO DESDE LA ORILLA





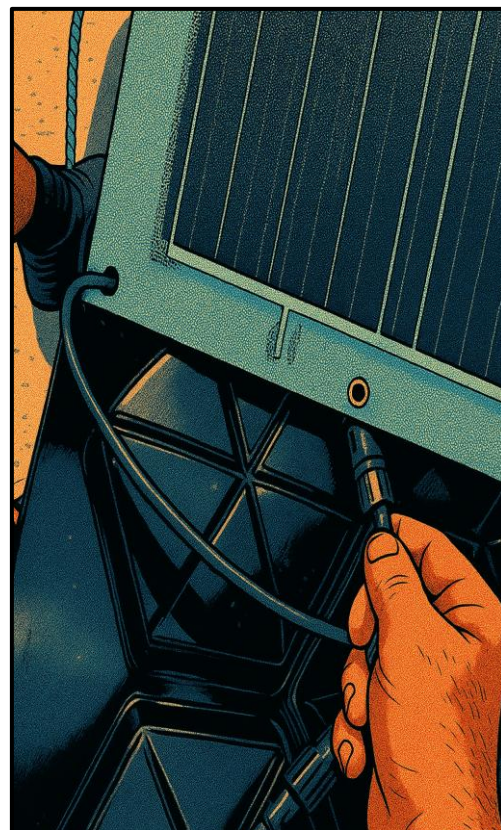
INSTALAREMOS UNAS MANTAS PERIMETRALES SIN PANEL SOLAR PARA EVITAR EL POSADO DE AVES



UNA VEZ COMPLETADA LA COLOCACION DE LAS MANTAS, GIRAREMOS LA PLANTA PARA MEJOR ALCANCE DEL CAMION PLUMA E INICIAR EL CONEXIONADO ELECTRICO



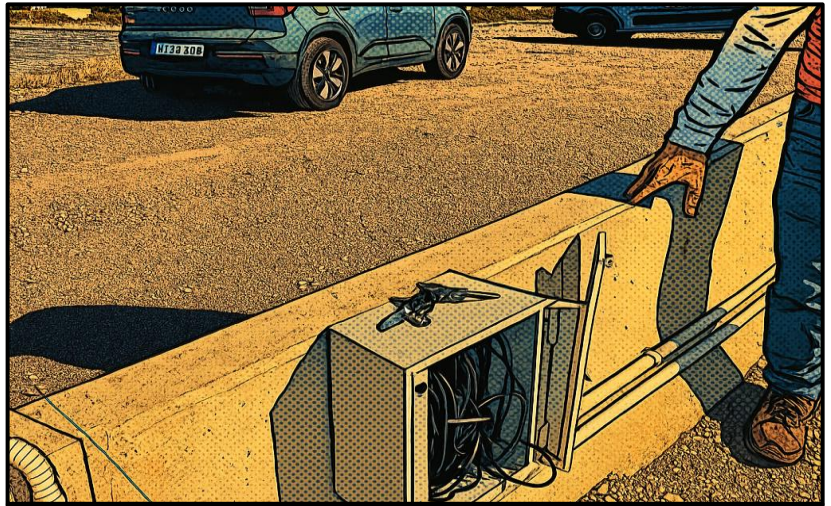
A CONTINUACION IREMOS CONEXIONANDO ELECTRICAMENTE LAS PLACAS EN SERIE SEGÚN EL ESQUEMA ELECTRICO



SIEMPRE CON CUIDADO DE QUE LA CONEXIÓN QUEDE PROTEGIDA DEL SOL Y AGUA ENTRE PANEL Y MANTA

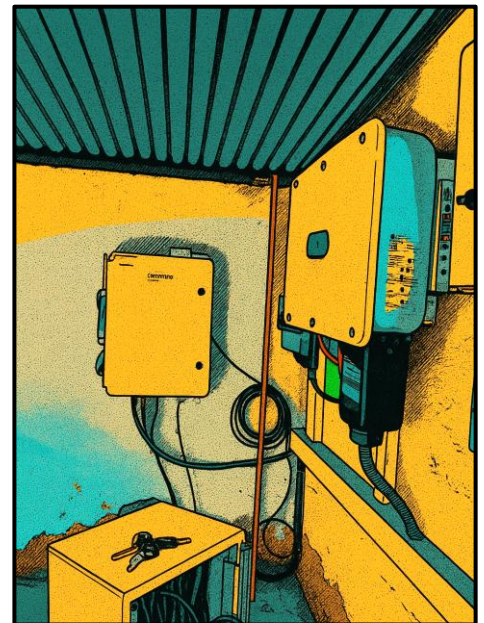


ASEGURAMOS LAS MANTAS AL PERIMETRO Y LISTO

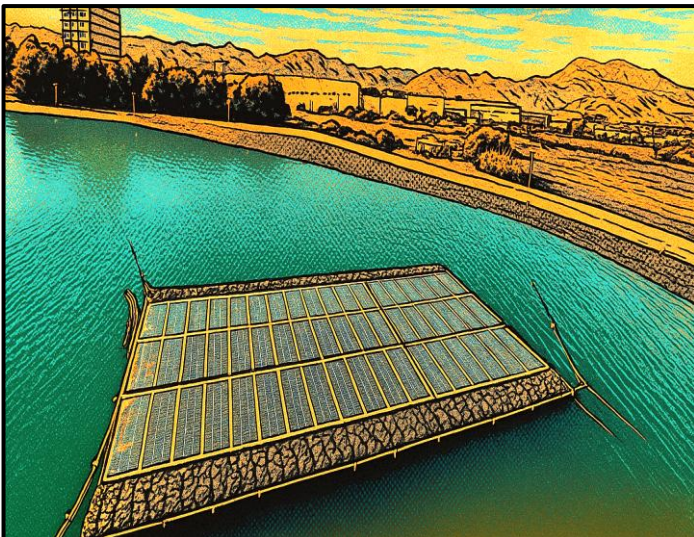


FALTA LA INSTALACION ELECTRICA DE TIERRA

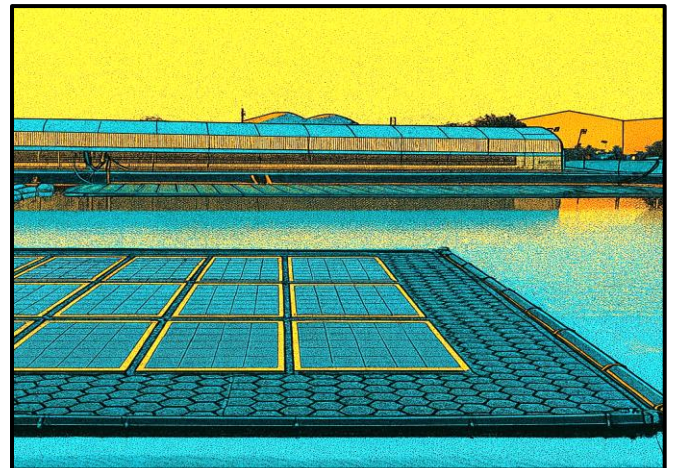
ESTA PARTE LA DEBE REALIZAR UN ELECTRICISTA PROFESIONAL COMO CUALQUIER INSTALACIÓN



CUADRO, INVERSOR, PROTECCIONES...

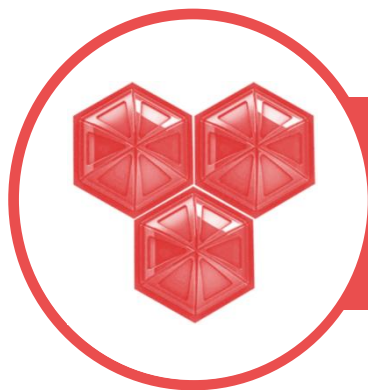


FINALMENTE, SOLO QUEDA ARRIOSTRAR Y ASEGURAR LOS CABOS



Y NUESTRA PLANTA SOLAR FLOTANTE ESTÁ TERMINADA. ¡ASÍ DE FACIL!

Annex IV: Normas de seguridad



PROTOCOLO SEGURIDAD

DE MANEJO DE SACAS Y FARDOS DE MÓDULOS FLOTANTES
EVAPOCONTROL FUERA DEL CENTRO PRODUCTIVO

OBJETIVO

Las presentes normas pretenden servir de recomendaciones para un manejo seguro y adecuado de las unidades de transporte de módulos UTM (sacas, fardos, bigbags -BB-, palots, granel etc)

¿SABES QUÉ?

- Las diferentes configuraciones de las UTM pueden pesar entre 150 y 400kg.
- Para manejar las UTM con maquinaria debes tener los carnets profesionales correspondientes (carretilla elevadora, operador de grúa elevadora, conducción, etc)

IMPORTANTE

El/los operario/s de vertido en **TODO CASO** deberá/n **SABER NADAR** correctamente y **NUNCA ACTUARÁ/N SÓLO**.

EN EL TRANSPORTE Y LA DESCARGA

NORMAS DE APILADO DE UTM

No apilar en alturas más de dos sacas/BB (1°H/2°H, 1°V/2°H) o tres palots.

No suspender las sacas/BB **NUNCA** de menos de dos orejetas.

No arrastrar las sacas/BB ni los módulos aislados.

No suspender las UTM sobre operadores ni maquinaria.

EPIS Y EQUIPAMIENTO

Utilizar guantes de protección y calzado de seguridad.

EN EL VERTIDO SOBRE LA BALSA/TANQUE

NORMAS DE VERTIDO

No realizar la operación de vertido con vientos superiores a 40 km/h ni durante episodios de lluvia/nieve o granizo.

El procedimiento de vertido se iniciará con la identificación de los operadores intervinientes y la lectura de las normas generales y el protocolo de vertido. Como mínimo con dos operarios.

Cubrir la zona de descarga con paño de geotextil o lámina impermeabilizante a fin de proteger frente a impactos el vertido de módulos a granel.

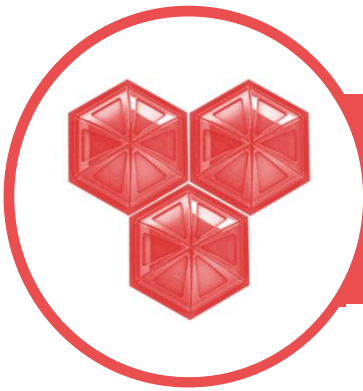
Abrir las UTM a menos de 30 cm de la superficie de impacto a fin de evitar daños en la descarga.

No acceder **NUNCA** a los taludes del vaso aunque existan módulos varados sobre los mismos.

EPIS Y EQUIPAMIENTO

EPIS Operador/es de vertido: Utilizar guantes de protección y calzado de seguridad. En caso maniobras en el interior del vallado de protección con riesgo de caída a distinto nivel: Arnés de seguridad y línea de vida.

EPIS Operador/es de maquinaria: Utilizar guantes de protección y calzado de seguridad.



PROTOCOLO SEGURIDAD

EN LA OPERACIÓN DE VERTIDO DE MÓDULOS A LA BALSA

OBJETIVO

El presente protocolo pretende servir de guía general para un manejo seguro en la operación de vertido de módulos a la balsa.

IMPORTANTE

- El operario de vertido en **TODO CASO** deberá **SABER NADAR** correctamente y **NUNCA ACTUARÁ SÓLO**.
- **SIEMPRE** existirá un equipamiento a pie de maniobra mínimo compuesto de Chaleco salvavidas y cabo de rescate.
- No acceder **NUNCA** a los taludes del vaso aunque existan módulos varados sobre los mismos.

EPIS NECESARIOS

- **EPIS Operador/es de vertido:**
Guantes de protección y calzado de seguridad.
En caso maniobras en el interior del vallado de protección con riesgo de caída a distinto nivel: Arnés de seguridad y línea de vida.
- **EPIS Operador/es de maquinaria:**
Utilizar guantes de protección y calzado de seguridad.
- **Equipamiento fijo a pie de maniobra:** Chaleco salvavidas y cabo de rescate.

PLANIFICACION

ESTUDIO DEL EMPLAZAMIENTO

Comprobación de espacio para maniobras de descarga y apilamiento en espera.
Estudio de acceso de maquinaria a coronación o pie de talud.
Posicionamiento de camión grúa para maniobras.
Elección de UTM de transporte y sistema de vertido.
Apertura de vallado o descosido del mismo.
Comprobación de medidas de seguridad de la balsa/tanque: flotadores, cabos y escaleras o escalas.

CONDICIONES AMBIENTALES

No programar la operación de vertido con vientos superiores a 40 km/h ni durante episodios de lluvia/nieve o granizo.
Comprobar cobertura telefónica para proveer sistema de comunicaciones complementario.

OPERACIÓN DE VERTIDO

TAREAS PREVIAS AL INICIO DE LOS TRABAJOS

Reunión de seguridad: El procedimiento de vertido se iniciará con la identificación de los operadores (vertido, conductor/transportista, maquinista) intervinientes, la designación del responsable de operación y la lectura de las normas generales y el protocolo de vertido.

La operación implicará **SIEMPRE** como mínimo con dos operarios.

El responsable de operación (RO) velará por:

- La coordinación entre los diferentes operadores. Anotará sus nombres y forma de contacto.
- Que los operarios dispongan los EPIS adecuados.
- El mantenimiento de la zona libre de público.
- Indicar al/los operario/s de vertido (OV) la forma de realizar la maniobra.
- Indicar al/los operario/s de vertido (OV) el modo y punto de salida para la operación de rescate en caso de accidente.

DURANTE EL VERTIDO

El RO velará por:

- Que el/los OV's trabajen con seguridad en pasillo de coronación.
- Nunca situarse bajo las cargas. Si el operario de la maquinaria es externo acordar previamente las señales de izado, aflojado y arriado.
- Comprobar que el/los OV's utilizan los EPIS adecuados.
- Comprobar que se dispone de los medios de rescate suficientes.

IMPORTANTE

- Mantengan la calma.
- No se emplearán medios mecánicos en el rescate bajo NINGÚN concepto.

EN CASO DE EMERGENCIA

Las emergencias durante las operaciones de carga, transporte y descarga de UTM son comunes a los de operaciones generales de manejo de cargas por lo que el presente protocolo se centra exclusivamente en la particularidad de las operaciones al borde de una balsa o tanque con riesgo de caída al interior.

EN CASO DE CAÍDA AL AGUA:

1. Un operador deberá mantener contacto visual con el accidentado permanentemente, especialmente si existen módulos flotando en la zona que lo pudieran ocultar.
2. Si no pudiera iniciar la maniobra de salida por el punto de salida previsto por sus propios medios, se le lanzarán los elementos de rescate oportunos.
3. Solo se accederá al rescate en agua si se produjera la pérdida de conocimiento del OV caído al agua.
4. Si el procedimiento de rescate presentara cualquier dificultad no prevista se avisará inmediatamente a Emergencias 112 indicando posición mediante mensaje de whatsapp, locativo o polígono y parcela catastral indicados en contrato.
5. Hasta que los servicios de emergencias lleguen asegurar la flotabilidad y estado de salud del accidentado.

EN CASO DE CAÍDA AL DEPÓSITO EN SECO O A OTRO DESNIVEL:

1. Si no pudiera iniciar la maniobra de salida por el punto de salida previsto por sus propios medios, se le lanzarán los elementos de rescate oportunos.
2. Si el procedimiento de rescate presentara cualquier dificultad no prevista se avisará inmediatamente a Emergencias 112 indicando posición mediante mensaje de wasap, locativo o polígono y parcela catastral indicados en contrato.
3. Hasta que los servicios de emergencias lleguen asegurar el estado de salud del accidentado.