

PROYECTO DE INNOVACIÓN

FOOTBALL FIELD IRRIGATION

INGENIEROS 4 EVER



ÍNDICE



- 1- INTRODUCCIÓN**
- 2- DETECCIÓN DE UN PROBLEMA**
- 3- PROPUESTA DE SOLUCIÓN**
- 4- PROCESO SEGUIDO PARA ENCONTRAR LA SOLUCIÓN**
- 5- ALGUNAS DIFICULTADES ENCONTRADAS**
- 6- CONCLUSIONES**
- 7- DIFUSIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN**
- 8- EXPERTOS CONSULTADOS**
- 9- FUENTES CONSULTADAS**
- 10- MIEMBROS DEL EQUIPO**
- 11- ADENDA**



ÍNDICE

1- INTRODUCCIÓN

2- DETECCIÓN DE UN PROBLEMA

3- PROPUESTA DE SOLUCIÓN

4- PROCESO SEGUIDO PARA ENCONTRAR LA SOLUCIÓN

5- ALGUNAS DIFICULTADES ENCONTRADAS

6- CONCLUSIONES

7- DIFUSIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN

8- EXPERTOS CONSULTADOS

9- FUENTES CONSULTADAS

10- MIEMBROS DEL EQUIPO

11- ADENDA

INTRODUCCIÓN



- **Qué podéis encontrar aquí:**

Después de dar vueltas al tema de realizar una actividad física, y de explorar varias vías, el equipo Ingenieros 4 Ever se decantó por dar una solución innovadora a un problema que teníamos muy cercano, y que a través de encuestas nos dimos cuenta que estaba generalizado: el campo de futbito (o de fútbol) tiene el césped en muy malas condiciones por falta de riego.

- **Para qué:**

El césped en malas condiciones provoca que la práctica del fútbol se vea perjudicada: hay lesiones, sobre todo de rodilla, la técnica del deslizamiento se vuelve imposible, y los rebotes del balón no son los esperados.

INTRODUCCIÓN



- **Cómo lo hemos estructurado:**

Una fundamentación de la necesidad, una propuesta de solución innovadora, un estudio teórico de viabilidad, un esquema del proyecto, un prototipo y los resultados de la experimentación, y las conclusiones obtenidas, además de los expertos y fuentes consultados, y cómo se ha realizado la difusión de este proyecto.

Terminamos presentando al equipo de trabajo, y adjuntamos un anexo con una entrevista con **BEGOÑA SIMÓN TOQUERO**, ingeniera de Caminos, Canales y Puertos, que trabaja actualmente en **Riegos Murcia S.L.**, que ha sido fundamental en el desarrollo del proyecto.

Si quieres saber más, sigue leyendo...



ÍNDICE

1- INTRODUCCIÓN

2- DETECCIÓN DE UN PROBLEMA

3- PROPUESTA DE SOLUCIÓN

4- PROCESO SEGUIDO PARA ENCONTRAR LA SOLUCIÓN

5- ALGUNAS DIFICULTADES ENCONTRADAS

6- CONCLUSIONES

7- DIFUSIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN

8- EXPERTOS CONSULTADOS

9- FUENTES CONSULTADAS

10- MIEMBROS DEL EQUIPO

11- ADENDA



PROBLEMA



- Para detectar una necesidad relativa al deporte, hicimos un **brainstorming**.
- Salieron **varias ideas** (por ejemplo falta de instalaciones, algunos deportes son caros, etc.), y escogimos este problema:

Tenemos un **campo de fútbol con césped en malas condiciones para practicar deporte, por falta de riego.**



ÍNDICE

1- INTRODUCCIÓN

2- DETECCIÓN DE UN PROBLEMA

3- PROPUESTA DE SOLUCIÓN

4- PROCESO SEGUIDO PARA ENCONTRAR LA SOLUCIÓN

5- ALGUNAS DIFICULTADES ENCONTRADAS

6- CONCLUSIONES

7- DIFUSIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN

8- EXPERTOS CONSULTADOS

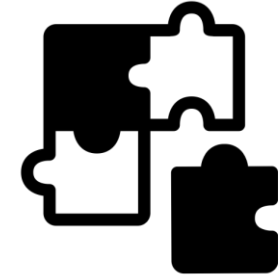
9- FUENTES CONSULTADAS

10- MIEMBROS DEL EQUIPO

11- ADENDA



SOLUCIÓN



Separar el **agua de la orina** de estudiantes y profesores y utilizarla para el **riego del campo de fútbol**.

- Medida **complementaria** a reutilizar agua de vestuarios, de lluvia, de lavavajillas y fregaderos de cantina, de lavabos, y al riego tradicional.



ÍNDICE

1- INTRODUCCIÓN

2- DETECCIÓN DE UN PROBLEMA

3- PROPUESTA DE SOLUCIÓN

4- PROCESO SEGUIDO PARA ENCONTRAR LA SOLUCIÓN

5- ALGUNAS DIFICULTADES ENCONTRADAS

6- CONCLUSIONES

7- DIFUSIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN

8- EXPERTOS CONSULTADOS

9- FUENTES CONSULTADAS

10- MIEMBROS DEL EQUIPO

11- ADENDA

PROCESO SEGUIDO



- BRAINSTORMING PARA **DETECTAR UN PROBLEMA**: Varias ideas.



- **SELECCIÓN DE PROBLEMA**: Campo de fútbol con césped en malas condiciones para practicar deporte, por falta de riego.



- **ENCUESTA** para asegurarnos de que es una necesidad generalizada. Nos informamos del **tamaño necesario de la muestra** para que los resultados de la encuesta fueran **fiables** en la población de Elche (270000 habitantes): al menos 270 individuos. El tamaño fue de 298.

PROCESO SEGUIDO



RESULTADOS DE LA ENCUESTA:

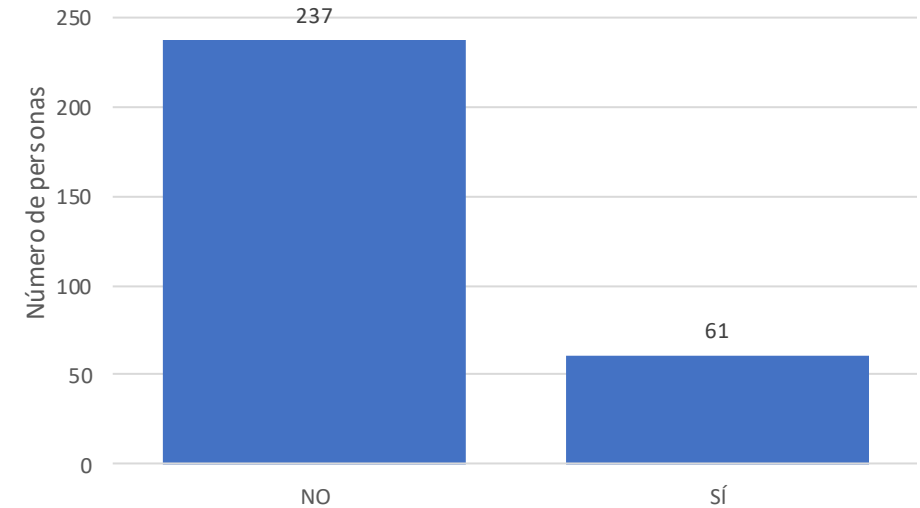
Pregunta: ¿Está en buen estado el césped del campo de fútbol que conoces?

- Total de personas encuestadas: 298
- Total de respuestas **NO**: 237 (79,5%)
- Total de respuestas **SÍ**: 61 (20,5%)

CONCLUSIÓN:

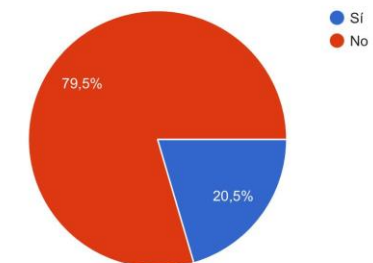
Más de 3/4 partes de las personas encuestadas responden **NO está en buen estado el césped** del campo de fútbol que conocen.

¿Está en buen estado el césped del campo de fútbol que tú conoces?



1- ¿Está en buen estado el césped del campo de fútbol que conoces?

298 respuestas



PROCESO SEGUIDO



WC DUBBLETTEN



- Brainstorming para encontrar **SOLUCIÓN**: **Separar el agua de la orina** de estudiantes y profesores y utilizarla para el riego del campo de fútbol.

Esa separación se hará por **evaporación natural**.



- Búsqueda de **INFORMACIÓN** para ver si es **SOLUCIÓN INNOVADORA**:

- Existe un wc que separa orina de las heces (fabricado por Dubbletten en Suecia).
- Uso muy restringido.
- No comercializado en España.
- El agua de la orina **no se separa por evaporación natural ni se usa con el mismo fin.**

PROCESO SEGUIDO



- Búsqueda de **INFORMACIÓN** que **avale** nuestro proyecto:



- Ventajas del césped natural con respecto al artificial.
- Cuánta agua es necesaria para regar un campo de fútbol/futbito.
- Cuánta orina se puede obtener en nuestro instituto al mes.
- Cuánta agua se puede obtener de la orina.
- Cuánta agua acompaña a esa orina por vaciado de cisterna.
- Cuánta agua se ahorra el instituto con este tipo de wc, y que se podría destinar a riego.
- Cuánto dinero se ahorraría el instituto con el ahorro de agua.
- Cuánto cuesta la instalación.

PROCESO SEGUIDO



VENTAJAS DEL CÉSPED NATURAL:

Desventajas del césped artificial:

- Rebote y movimiento antinatural del balón.
- Riesgo de lesiones.
- Superficie abrasiva, no permite deslizarse.
- Más caro de mantener a la larga, según estudios



Beneficios del césped natural:

- Rebote natural del balón:
El comportamiento del balón es más natural y predecible. Tanto en el rebote como en el recorrido por la cancha.
- Menor riesgo de lesiones: **un 45%**
Los tacos pueden penetrar completamente en el suelo. Al realizar movimientos rápidos y cambios de dirección, el jugador puede girar sin ningún riesgo de atascarse en el terreno de juego. Todas las articulaciones de su cuerpo están expuestas a menos presión.
- Es posible deslizarse:
El deslizamiento es una de las técnicas de defensa más importantes del juego que se reduce en el césped artificial. En el césped natural podemos hacerlo sin preocuparnos por la abrasión de la piel.
- Más barato a la larga

PROCESO SEGUIDO



❑ **Cuánta agua es necesaria para regar un campo de fútbol/futbito:**

El campo de **fútbol** del CD Numancia (Los Pajaritos), de 101m x 68m (6868 m²): **610 m³/mes** (media)

Un campo de **futbito** de 25m x 16m (150m²): **13,3 m³/mes** (media)



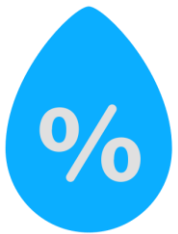
❑ **Cuánta orina** se puede obtener en nuestro instituto al mes:

 1000 personas X  20 días X  0,3l/día = 6000l/mes = **6m³/mes**

❑ **Cuánta agua** se puede obtener **de la orina:**

Según estudios realizados **hasta un 75%** (Sebastiaan Derese y Arne R.D. Verliefde).

75% de 6000 l/mes = 4500l/mes = **4,5 m³/mes**

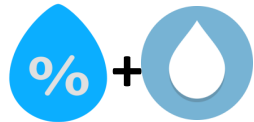


PROCESO SEGUIDO



- **Cuánta agua acompaña a esa orina** por vaciado de cisterna:

Si este wc acompaña de media con 1l de agua cada vez que se hace pis, 1000 personas x 2 veces/día x 20 días x 1l = 40000l/mes = **40m³/mes**



- **Cuánta agua se obtiene en total** al mes: 4,5m³ + 40m³ = **44,5m³/mes**



- **Cuánta agua se ahorra el instituto** con este wc, que se puede destinar a riego:

Si cada vaciado de cisterna son 6l, ahorra 5l cada vez, o sea:

1000 personas x 2 veces/día x 20 días x 5 l = 200000l/mes = **200m³/mes**

PROCESO SEGUIDO



- **Cuánto dinero se ahorraría** el instituto con el ahorro de agua:

$$200\text{m}^3/\text{mes} \times 1,5 \text{ €/m}^3 = 300 \text{ €/mes} = \mathbf{3600 \text{ €/año}}$$



- Cuánto **cuesta** la instalación: **el doble de una instalación normal**, según estimaciones encontradas en las fuentes consultadas y según los expertos consultados. En total, instalar un inodoro normal, incluyendo suministro y mano de obra, puede costar entre 80 € y 500 €, este alrededor de 8125 coronas suecas.

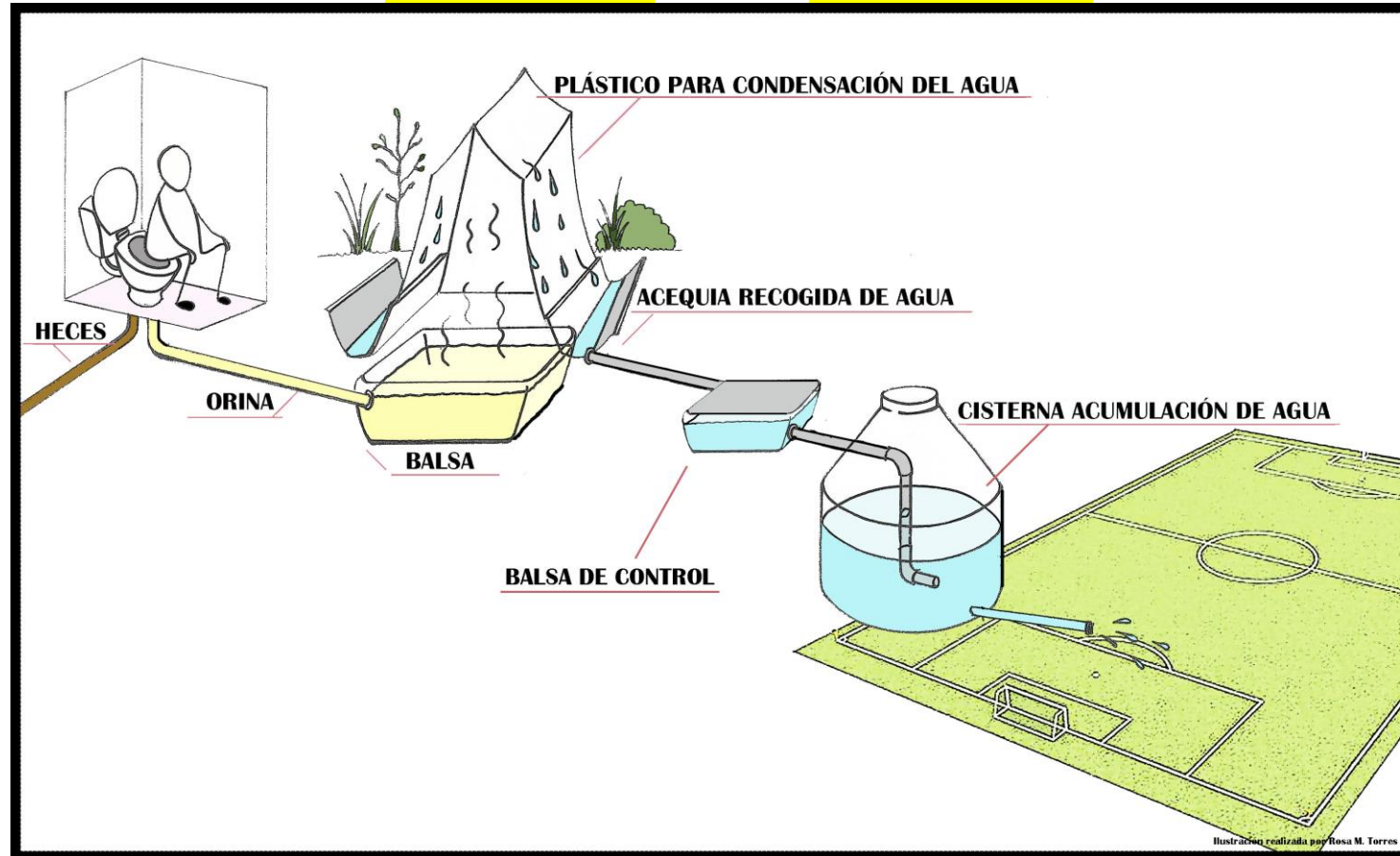
PROCESO SEGUIDO



- CONSULTA A **EXPERTOS** para entender el proceso, hacer una maqueta, para ver la viabilidad, para mejorar la idea, etc.



- Elaboración de un **esquema** y un **prototipo**:



PROCESO SEGUIDO



- **Puesta en práctica:** primero sólo con agua para estudiar el tiempo de evaporación/condensación, luego con orina y agua.



PROCESO SEGUIDO



- **Análisis de resultados** y elaboración de **conclusiones**:

- ✓ Cantidad de orina= 0,2 l
- ✓ Agua que acompañaría esa orina desde el WC= 1 l
- ✓ Cantidad de agua obtenida por evaporación de 1,2 l de agua+orina= 0,72 l
- ✓ Rendimiento: 60%
- ✓ **Conclusión:** Con nuestra propuesta **se puede obtener agua suficiente para regar el césped de un campo de futbito (balonmano, colpbol, tenis, bádminton) y practicar deporte en buenas condiciones.**



- **Comunicación** de nuestro proyecto (ver diapositiva 27).



ÍNDICE

- 1- INTRODUCCIÓN
- 2- DETECCIÓN DE UN PROBLEMA
- 3- PROPUESTA DE SOLUCIÓN
- 4- PROCESO SEGUIDO PARA ENCONTRAR LA SOLUCIÓN
- 5- ALGUNAS DIFICULTADES ENCONTRADAS**
- 6- CONCLUSIONES
- 7- DIFUSIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN
- 8- EXPERTOS CONSULTADOS
- 9- FUENTES CONSULTADAS
- 10- MIEMBROS DEL EQUIPO
- 11- ADENDA

ALGUNAS DIFICULTADES

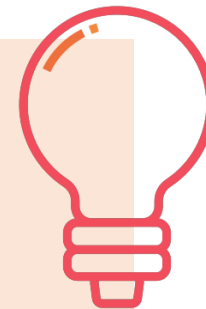


PROBLEMAS

- Inculcar el hábito de no mezclar residuos en el baño
- Incomodidad, hay que sentarse, incluso en lugares públicos
- Caro aún
- Aspecto anticuado
- El agua destilada tiene que ser enriquecida con sales
- Se pueden mezclar heces por error
- Mosquitos cerca de la balsa

SOLUCIONES

- Campaña de información
- Extremar medidas de higiene
- Generalizar uso para abaratar fabricación
- Pensar en beneficio a la larga
- Mejorar diseño
- Tener una primera balsa de control, y analizar las sales (añadir si es necesario) y las bacterias.
- Trampas de vinagre para mosquitos





ÍNDICE

1- INTRODUCCIÓN

2- DETECCIÓN DE UN PROBLEMA

3- PROPUESTA DE SOLUCIÓN

4- PROCESO SEGUIDO PARA ENCONTRAR LA SOLUCIÓN

5- ALGUNAS DIFICULTADES ENCONTRADAS

6- CONCLUSIONES

7- DIFUSIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN

8- EXPERTOS CONSULTADOS

9- FUENTES CONSULTADAS

10- MIEMBROS DEL EQUIPO

11- ADENDA

CONCLUSIONES:



- Tanto desde el punto de vista teórico, como desde el experimental, hemos dado una solución que permite **mejorar las condiciones para practicar el fútbol**, y así conseguir que **la gente se mantenga activa**, disminuyendo de manera notable el riesgo de lesiones.
- Esta solución propuesta tiene un valor añadido al estar en consonancia con el 6º objetivo de desarrollo sostenible de la ONU: garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. Y nuestra solución es **SOSTENIBLE** porque no consume energía, supone un ahorro considerable de agua, y un ahorro económico, que a la larga amortiza el gasto de instalación.
- Es una solución **COLABORATIVA**, al participar en ella todo el centro.



ÍNDICE

1- INTRODUCCIÓN

2- DETECCIÓN DE UN PROBLEMA

3- PROPUESTA DE SOLUCIÓN

4- PROCESO SEGUIDO PARA ENCONTRAR LA SOLUCIÓN

5- ALGUNAS DIFICULTADES ENCONTRADAS

6- CONCLUSIONES

7- DIFUSIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN

8- EXPERTOS CONSULTADOS

9- FUENTES CONSULTADAS

10- MIEMBROS DEL EQUIPO

11- ADENDA

DIFUSIÓN



- ❑ En nuestro **entorno**: compañeros, profesores, amigos, familiares, conocidos,...
- ❑ A los **expertos** consultados.
- ❑ A través de:
 - La **página web** del IES Torrellano:
<https://mestreacasa.gva.es/web/iestorrellano>
 - Nuestro **blog**:
<https://ingenieros4ever.blogspot.com/>
 - Nuestra cuenta de **INSTAGRAM**:
<https://www.instagram.com/ingenieros4ever/>
 - Nuestra cuenta **TIK TOK**:
<https://vm.tiktok.com/ZMeLC6vjM/>
 - Nuestro canal de **TELEGRAM**: **Ingenieros4Ever**



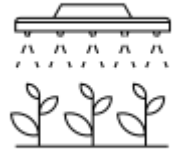


ÍNDICE

- 1- INTRODUCCIÓN
- 2- DETECCIÓN DE UN PROBLEMA
- 3- PROPUESTA DE SOLUCIÓN
- 4- PROCESO SEGUIDO PARA ENCONTRAR LA SOLUCIÓN
- 5- ALGUNAS DIFICULTADES ENCONTRADAS
- 6- CONCLUSIONES
- 7- DIFUSIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN
- 8- EXPERTOS CONSULTADOS**
- 9- FUENTES CONSULTADAS
- 10- MIEMBROS DEL EQUIPO
- 11- ADENDA

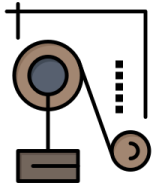


EXPERTOS CONSULTADOS



BEGOÑA SIMÓN TOQUERO, ingeniera de Caminos, Canales y Puertos, trabaja en **Riegos Murcia S.L.**

CAROLINA DÍAZ GARCÍA, Doctora Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos, trabaja en la Universidad Politécnica de Cartagena.



BELÉN ALCARAZ ARGÜESO, profesora de Física y Química.

MONTSERRAT GONZÁLEZ LÓPEZ, profesora de Física y Química.

SALVADOR ALEMANY CÁNOVAS, profesor de Física y Química.



RUBÉN MENDOZA DE LA CORTE, profesor de Biología.

RUBÉN SÁNCHEZ ALISES, entrenador de fútbol infantil y alevín.



MANUEL DEL MORAL PANCORBO, ex-jugador del **Atlético de Madrid B.**

ANTONIO MORENO DOMÍNGUEZ, entrenador del **Hércules CF B.**



LUIS MANUEL GADEA GARCÍA, fontanero.



ROSA MARÍA TORRES GÁZQUEZ, profesora de Artes Plásticas.



ÍNDICE

- 1- INTRODUCCIÓN
- 2- DETECCIÓN DE UN PROBLEMA
- 3- PROPUESTA DE SOLUCIÓN
- 4- PROCESO SEGUIDO PARA ENCONTRAR LA SOLUCIÓN
- 5- ALGUNAS DIFICULTADES ENCONTRADAS
- 6- CONCLUSIONES
- 7- DIFUSIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN
- 8- EXPERTOS CONSULTADOS
- 9- FUENTES CONSULTADAS**
- 10- MIEMBROS DEL EQUIPO
- 11- ADENDA



FUENTES CONSULTADAS



- <https://arpasa.es/es/futbol/jugadores-futbol-prefieren-cesped-natural/>
- <https://elblogverde.com/cesped-artificial-vs-cesped-natural/>
- <https://www.iagua.es/blogs/carlos-alamo/futbol-cambio-climatico-y-aprovechamiento-agua-lluvia>
- https://elpais.com/elpais/2016/07/28/videos/1469702164_396989.html
- <https://www.xataka.com/investigacion/puede-ser-la-orina-una-fuente-de-agua-potable-si-y-usando-energia-solar>
- <http://www.dubbletten.nu/wc-dubbletten-en.html>
- <https://www.elprogreso.es/articulo/sociedad/inodoro-separa-orina-resto-deposiciones-mitigar-contaminacion/202011182039171470750.html>
- <https://www.cookingideas.es/nomix-nuestra-aguita-amarilla-20100315.html>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Separaci%C3%B3n_de_orina
- <http://www.terra.org/categorias/articulos/vateres-secos-retretes-sin-agua>



ÍNDICE

- 1- INTRODUCCIÓN
- 2- DETECCIÓN DE UN PROBLEMA
- 3- PROPUESTA DE SOLUCIÓN
- 4- PROCESO SEGUIDO PARA ENCONTRAR LA SOLUCIÓN
- 5- ALGUNAS DIFICULTADES ENCONTRADAS
- 6- CONCLUSIONES
- 7- DIFUSIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN
- 8- EXPERTOS CONSULTADOS
- 9- FUENTES CONSULTADAS
- 10- MIEMBROS DEL EQUIPO**
- 11- ADENDA

EQUIPO INGENIEROS 4 EVER:

- Victoria García Antón (JEFA)
- María Sabater Menargues
- Adrián Pedrero Candela
- Ignacio Carrascosa Martínez
- Carlos Parres Jacobo
- Lorenzo Soler Javaloyes
- Leannys Sierra Castro
- Xinmeng Cai

¡TODOS SOMOS
CONSTRUCTORES DE UN
MUNDO MEJOR!!



Victoria



María



Adrián



Nacho



Carlos



Loren



Leannys



Xin



ÍNDICE

- 1- INTRODUCCIÓN
- 2- DETECCIÓN DE UN PROBLEMA
- 3- PROPUESTA DE SOLUCIÓN
- 4- PROCESO SEGUIDO PARA ENCONTRAR LA SOLUCIÓN
- 5- ALGUNAS DIFICULTADES ENCONTRADAS
- 6- CONCLUSIONES
- 7- DIFUSIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN
- 8- EXPERTOS CONSULTADOS
- 9- FUENTES CONSULTADAS
- 10- MIEMBROS DEL EQUIPO
- 11- ADENDA**



ADENDA:



- El agua tardó en evaporar **2 días** en nuestro experimento.
- Repetimos varias veces el experimento, y el **rendimiento varió entre el 40% y el 60%**.
- Recogimos en una tabla la **temperatura**, la **presión** y la **humedad** durante los experimentos, porque estos factores influyen en la evaporación- condensación.
- Intentamos minimizar la variable **viento**, colocando en un lugar resguardado el prototipo, al sol y orientado hacia el sur, y cubriendo de plástico los costados.
- La **concentración de agua en la orina** es una variable que hemos intentado controlar bebiendo la misma cantidad de agua durante el experimento.



ADENDA:



- Somos conscientes de que en **otras latitudes** los resultados pueden variar, y tenemos que seguir experimentando, de hecho se va a experimentar en un instituto sueco con el que hemos contactado (**Hersby Gimnasium de Estocolmo**).
- La cubeta que contiene la mezcla de orina y agua se pintó de **negro** para favorecer la evaporación, y el plástico fue **blanco** para favorecer la condensación.
- Hemos consultado la **concentración de sales** para regar el **césped**, y se debe tener en cuenta para que la cisterna de riego contenga esa concentración, añadiendo si es necesario (esto se controla con análisis periódicos en una balsa de control previa).



ADENDA:



- Puede contaminarse la mezcla recogida si por error pasan heces, por eso debe haber una **primera balsa de control** (pequeña) con control diario. Se vacía y limpia si es necesario.
- No pueden escapar** (si hubiera) bacterias de la balsa de evaporación porque está cerrada por el plástico.
- La **situación de la balsa** debe cumplir dos requisitos: que no sea una zona de paso de gente, y que la tubería que llega de los wc tenga la suficiente pendiente para que el líquido llegue por gravedad, porque de lo contrario se necesitaría una bomba con el consiguiente gasto de energía, y ya no sería una solución sostenible. Esto es válido para todo el sistema.



**GRACIAS POR ESTA
OPORTUNIDAD**

Agradecimientos a Johanna Rasmussen,
Hersby Gymnasium (Estocolmo)