



LIBRO DE RECETAS

Casos reales adaptados a las necesidades de la vida real

Índice

Introducción	IV
Enfoque integral de CoVE, principios y métodos	VI
Hackathon	VIII
Visión general del Hackathon	VIII
Criterios de participación y proceso de selección	VIII
Estructura y beneficios del Hackathon.....	IX
Pensamiento de diseño	X
Panorámica general Caso 1 - Dinamarca: Sistemas de agua de lluvia a presión.....	XVI
CoVE local	XVI
Descripción del caso.....	XVIII
Métodos aplicados	XVIII
Resultados	XX
Panorámica general Caso 2 - España: Cubierta ajardinada	XXI
CoVE local	XXI
Descripción del caso	XXII
Métodos aplicados	XXII
Resultados.....	XXIII
Visión general Caso 3 - Países Bajos: Minibosk	XXIV
CoVE local	XXIV
Descripción del caso.....	XXV
Métodos aplicados.....	XXVI
Resultados	XXVI
Panorámica general Caso 4 - Países Bajos: Sistema de seguimiento	XXVII
CoVE local.....	XXVII
Descripción del caso.....	XXIX
Métodos aplicados.....	XXX
Resultados	XXXII
Detalles del caso 1 - Dinamarca: Sistemas de agua de lluvia a presión	XXXIII

Caso 2 - España: Cubierta ajardinada.....	XLII
Detalles del caso 3 - Países Bajos: Minibosk.....	LIII
Caso 4 - Países Bajos: Sistema de vigilancia.....	LVIII
Anexos	LXVIII

Cuadro de cifras

Figura 1. Diagrama con el contenido.....	V
Figura 2. Modelo de Escuela Integral/Enfoque CoVE.....	VI
Figura 3. Proceso de pensamiento de diseño.....	X
Figura 4. Etapas de un proyecto de design thinking	XII
Figura 5. Pasos del aprendizaje basado en la investigación.....	XII

Anexos

Anexo I Formato del plan de acción MiniBosk

Introducción

Este recetario sirve de guía práctica y de fácil manejo para centros de FP y empresas, ofreciendo un enfoque estructurado de la investigación aplicada a través de métodos prácticos y adaptables. El contenido se basa en ejemplos de la vida real y en experiencias extraídas del proyecto BARCOVE, en el que participaron varios países que colaboraron para mejorar las capacidades de investigación en el sector de la EFP.

El libro se divide en varias secciones clave, cada una de ellas destinada a dotar a educadores, estudiantes y representantes de empresas de las herramientas necesarias para llevar a cabo proyectos de investigación aplicada. La primera sección presenta el Whole CoVE¹ Approach (WCA), un marco que proporciona una forma estructurada para que los centros educativos y las empresas integren objetivos de investigación y sostenibilidad en su organización. La segunda sección explica cómo diseñar y poner en marcha un hackathon, en el que los participantes se dedican a la resolución rápida e intensiva de problemas. La tercera sección explora el pensamiento de diseño, un enfoque de resolución de problemas que fomenta la innovación centrada en el usuario.

Por último, las recetas, núcleo de este libro, ofrecen ejemplos concretos de cómo los centros de FP y las empresas pueden poner en práctica la investigación aplicada. Estos estudios de casos, procedentes de Dinamarca, España y los Países Bajos, ponen de relieve retos y soluciones únicos, ofreciendo inspiración y orientación para futuros proyectos.

Reflexiones

Nuestro objetivo con este recetario es crear un recurso que sea práctico y transferible. Pretendemos ofrecer métodos de investigación aplicada que puedan adaptarse y utilizarse fácilmente en diversos contextos educativos y empresariales. Al proporcionar una orientación clara sobre cómo aplicar el WCA, los hackathons y el pensamiento de diseño, esperamos inspirar a los centros de FP y a las empresas para que adopten un enfoque más innovador de la investigación y el aprendizaje. En definitiva, este libro es una herramienta para fomentar la creatividad, alentar el espíritu emprendedor y desarrollar habilidades de investigación que beneficiarán tanto a los estudiantes como a los profesionales de la industria.

¹ Centro de Excelencia Profesional

Qué incluye el Recetario

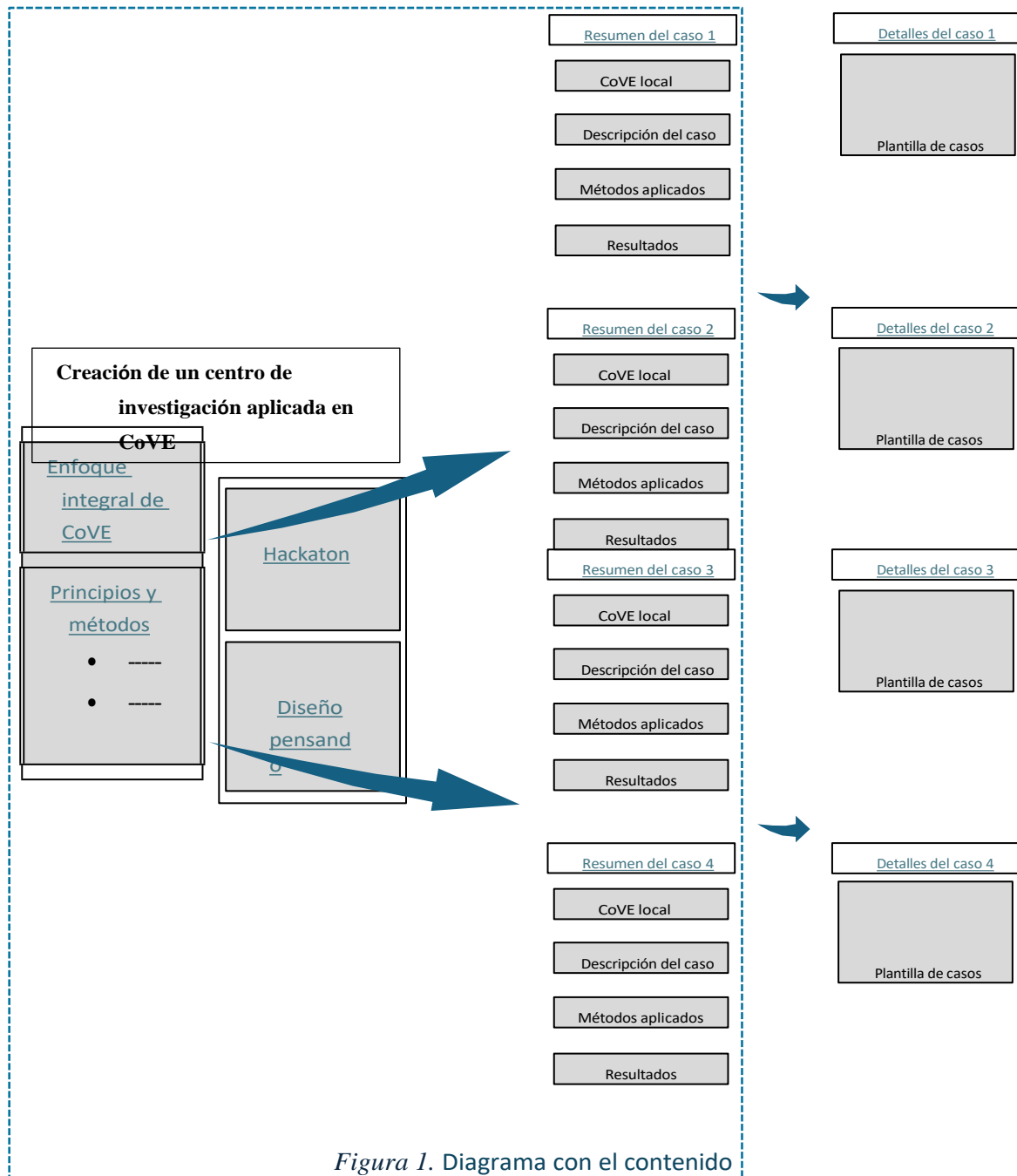


Figura 1. Diagrama con el contenido

Cómo utilizar este recetario

Este recetario se ha diseñado para que pueda utilizarse con flexibilidad, en función de su contexto. Cada receta ofrece una visión general del caso, fácil de seguir, que le proporcionará un punto de partida claro. Si necesita información más exhaustiva, puede consultar las descripciones detalladas de los casos más adelante. El diagrama anterior le ayudará a navegar por el contenido del recetario.

Enfoque integral de CoVE, principios y métodos

El Enfoque CoVE Integral se deriva del Enfoque [Escolar Integral \(ESI\)](#). El Enfoque Integral de la Escuela es un marco que

apoya a los centros escolares a la hora de dar forma a la educación para un futuro sostenible, en consulta con todas las partes interesadas dentro y fuera del centro escolar. La AMS ayuda a integrar las cuestiones de sostenibilidad de forma estructural y coherente en la organización escolar.

Hemos utilizado este modelo, que hemos rebautizado con el nombre de Enfoque CoVE Integral (EIC), para describir las diferentes situaciones en los distintos países que participaron en el proyecto BARCOVE (véase [el resumen de los casos](#)). Además, damos orientaciones sobre cómo rellenar los distintos partes para promover el desarrollo de las competencias de investigación. A continuación se explican las distintas partes del WCA.



Figura 2. Modelo Whole School/CoVE

Cada centro escolar (incluidas las empresas) puede dar forma a la WCA a su manera. El marco proporciona preguntas para empezar a pensar y actuar de acuerdo con la ambición de la escuela. En el caso del proyecto BARCOVE, la ambición es desarrollar las capacidades de investigación aplicada de los estudiantes de FP: estimular la creatividad, el espíritu emprendedor y el talento de los jóvenes. El WCA proporciona espacio para trabajar en cada parte sin perder de vista el conjunto.

El enfoque CoVE integral (WCA)

El núcleo del enfoque Whole CoVE se centra en la visión, centrándose en lo que pretendemos conseguir con este proyecto: integrar la ciencia aplicada mediante la colaboración entre la EFP, las empresas, la enseñanza superior y la Administración. También hace hincapié en la visión de la escuela de enseñar habilidades de investigación a los estudiantes de FP.

En términos de visión, las siguientes recomendaciones surgieron de la investigación documental:

- Visión de la escuela/empresa: Es importante para una aplicación sostenible.
- Compromiso del liderazgo: Garantizar que los líderes escolares y los responsables políticos participen activamente en la definición y el apoyo del programa, haciendo hincapié en su valor.

- Liderazgo y visión: Desarrollar una visión compartida que haga hincapié en la integración de la colaboración empresarial y las capacidades de investigación como parte fundamental de la educación.
- Alineación en la organización: del director al gerente, del profesor o supervisor al alumno o empleado.

Plan de estudios (¿Qué enseñamos?): Esta sección aborda cómo se integran los proyectos en el plan de estudios. Por ejemplo, se trata de un componente básico, un elemento independiente o un añadido opcional.

Pedagogía y didáctica (¿Cómo aprendemos?): De todas las buenas prácticas recogidas en cada país y de los resultados de la investigación documental, hemos aprendido que la didáctica es importante para poner en práctica la investigación aplicada en los centros de FP:

- Enseñar habilidades que despierten en los alumnos la curiosidad y las ganas de experimentar.
- Profesores como entrenadores, no profesores con la actitud de ser dueños del conocimiento.

Didáctica adecuada: Pensamiento de diseño, aprendizaje basado en problemas, modelo ADDIE²Aprendizaje investigativo.

Gestión y funcionamiento del edificio (¿Dónde aprendemos?): Disponer de un espacio físico inspirador dentro o fuera de la escuela que pueda proporcionar el espacio necesario para que los alumnos/profesores/empresas apliquen la investigación. Algunos ejemplos de la investigación documental son los laboratorios de campo o laboratorios vivientes, y los círculos de conocimiento.

Desarrollo profesional (¿De quién aprendemos?): Aprendemos unos de otros, de los expertos y en colaboración con las empresas. Para utilizar distintos métodos de enseñanza, es importante ofrecer formación a los profesores y espacio para experimentar. Un cambio de la definición y el sistema de educación. Ya no se trata de lo que está bien o mal.

Entorno escolar (¿Con quién aprendemos?): El aprendizaje se realiza en una red de personas, organizaciones y empresas con pasión y experiencia en el ámbito de la sostenibilidad (verde/azul). El éxito de la cooperación empresa-escuela requiere un enfoque cooperativo y proactivo, centrado en la creación de asociaciones sólidas entre los centros de FP y las empresas. La voluntad de trabajar juntos como escuelas y empresas. Se necesitan asociaciones sostenibles, desarrolladas a lo largo de años de interacción.

Para más información puede visitar los siguientes sitios web: <https://www.wur.nl/en/education-programmes/wageningen-pre-university/whole-school-approach.htm>; <https://wholeschoolapproach.lerenvoormorgen.org/en/>

² Análisis, diseño, desarrollo, aplicación y evaluación

Hackathon

Un hackathon es un evento intensivo y colaborativo en el que los participantes trabajan juntos para desarrollar soluciones innovadoras a retos específicos. El objetivo de un hackathon es fomentar la creatividad, la innovación y la resolución de problemas reuniendo a diversas partes interesadas, como startups, expertos y estudiantes.

Visión general del Hackathon

Para organizar con éxito un hackathon, hay que tener en cuenta varios detalles clave:

- **¿Cómo?** El primer paso es hacer una lluvia de ideas y elegir un nombre para el hackathon que esté en consonancia con sus objetivos y su tema.
- **¿Cuándo?** Determine las fechas para la llegada, el hackathon (normalmente dos días) y la partida.
- **¿Dónde?** Seleccione una ubicación (ciudad y país) para el acto.
- **¿Quién participa?** Elabore una lista de participantes que incluya el número de startups, expertos y estudiantes implicados. Clasifique a los participantes en función de sus funciones o conocimientos.
- **¿Por qué se celebra?** El propósito de este hackathon es centrarse en documentar soluciones climáticas. Entre los beneficios se incluyen:
 - Abordar la crisis climática mundial desarrollando soluciones innovadoras.
 - Oportunidades de creación de redes para que las nuevas empresas conozcan a nuevos socios y posibles colaboradores.
 - Desarrollo de competencias en ámbitos como la innovación, la investigación y el desarrollo empresarial.
 - Mayor exposición de la marca de los participantes, mostrando su compromiso con la sostenibilidad.

Criterios de participación y proceso de selección

- **¿Para quién?** El hackathon está dirigido a empresas, startups e instituciones educativas dedicadas a campos como el cambio climático, la ecología urbana y la sostenibilidad.
- **¿Cómo participar?** El proceso de solicitud incluye la presentación de formularios para estudiantes y empresas. El proceso de selección consiste en revisar los retos que presenta cada empresa, asegurándose de que haya al menos dos empresas por marco. Los retos se organizarán en diferentes marcos (ecologismo urbano, soluciones climáticas), y cada empresa presentará problemas específicos. Los participantes seleccionados trabajarán en colaboración para abordar estos retos utilizando las últimas tecnologías, como sensores o soluciones IoT.

- **Confirmación por correo electrónico para los participantes seleccionados:** Se enviará un correo electrónico a los participantes con los detalles del evento, en el que se describirá la sesión en línea de orientación y se ofrecerá la oportunidad de aclarar cualquier duda.

Estructura y ventajas del Hackathon

¿Por qué participar en un Hackathon?

Unirse a un hackathon ofrece a los participantes una oportunidad única de sumergirse en la vanguardia de la innovación, la creación de redes y el desarrollo de habilidades. Los participantes tienen la oportunidad de establecer contactos, desarrollar nuevas habilidades y contribuir a soluciones sostenibles, que en este caso se centran en los retos climáticos y la ecologización urbana.

Hackathon para la ecologización urbana y la adaptación al cambio climático

Este hackathon se centra especialmente en la ecologización urbana y la adaptación al cambio climático, temas cruciales en un entorno tan cambiante como el actual. Empresas, startups e instituciones relacionadas con el desarrollo urbano y las soluciones ecológicas se beneficiarán enormemente de este evento. A través de la investigación práctica y la colaboración, los participantes abordarán cuestiones clave como el modo en que los avances tecnológicos en materia de ecologización urbana pueden adaptarse a diferentes contextos.

Los participantes tendrán la oportunidad de:

- Colabore con las principales empresas y startups europeas en materia de ecologización urbana.
- Desarrollar habilidades de investigación aplicada y recopilación de datos.
- Reciba exposición de marca y conozca a inversores y socios potenciales.

¿Cómo funciona el Hackathon?

Los participantes seguirán un proceso estructurado:

- **Pre-hackathon:** Los participantes se inscribirán y trabajarán con los organizadores del hackathon para formular un reto. Las startups presentarán sus innovaciones, que el hackathon aprovechará para encontrar soluciones.
- **Durante el Hackathon:** El evento se dividirá en dos días, con ejercicios de creación de equipos, presentaciones magistrales y estudios de casos de innovación. El segundo día, los equipos presentarán sus soluciones ante un jurado.
- **Post-Hackathon:** Tras el evento, las empresas recibirán un caso de negocio calculado para llevar sus soluciones al mercado. Las instituciones educativas también podrán seguir trabajando en los retos en colaboración con las empresas.

Marcos y participantes

El hackathon se dividirá en marcos temáticos, cada uno de los cuales abordará un aspecto diferente de la ecologización y la sostenibilidad urbanas. Los participantes se agruparán en estos marcos y trabajarán junto a empresas, expertos y entrenadores. Las startups aportarán sus innovaciones, mientras que las empresas presentarán retos específicos relacionados con problemas del mundo real.

Expectativas y requisitos

Los participantes deben estar dispuestos a colaborar bajo las normas de Creative Commons, lo que significa que todos los resultados serán compartidos. También deben comprometerse a sufragar sus gastos de viaje y asistir personalmente al evento. Además, las startups deben aportar innovaciones que ayuden a recopilar o procesar datos.

Pensamiento de diseño

La didáctica es importante para poner en práctica la investigación aplicada en los centros de FP. Un método didáctico general importante es el pensamiento de diseño. El método de pensamiento de diseño tiene diversas variantes, implementaciones e intervenciones: aquí explicaremos el hackathon y el método de aprendizaje basado en la investigación. En primer lugar, describimos el método de pensamiento de diseño en sí.

La base y el proceso del pensamiento de diseño

El pensamiento de diseño es un proceso no lineal e iterativo que los alumnos o los equipos utilizan para comprender a los usuarios, cuestionar supuestos, redefinir problemas y crear soluciones innovadoras para crear prototipos y ponerlos a prueba. Es muy útil para abordar problemas mal definidos o desconocidos y consta de cinco fases: Empatizar, Definir, Idear, Prototipar y Probar.

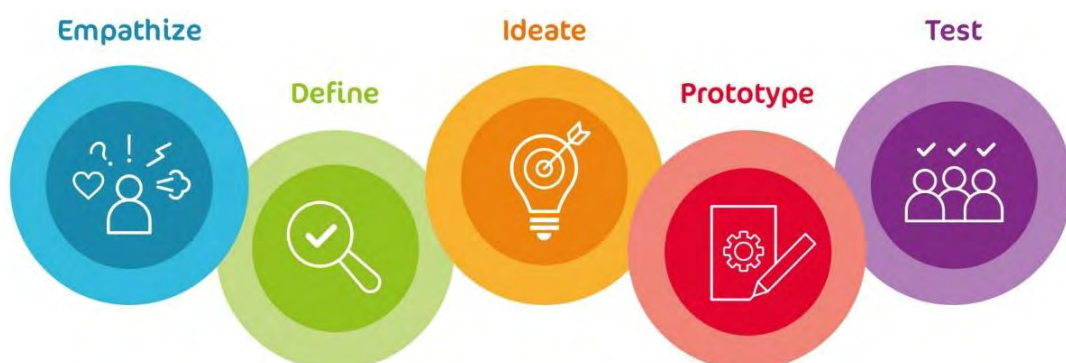


Figura 3. Proceso de pensamiento de diseño

Etapa 1: Empatizar-Investigar las necesidades de los usuarios

El objetivo del equipo es comprender el problema. La empatía es crucial para el pensamiento de diseño porque permite a los diseñadores dejar de lado sus suposiciones sobre el mundo y conocer mejor a los usuarios y sus necesidades.

Etapa 2: Definir las necesidades y los problemas de los usuarios

Una vez que el equipo acumula la información, analiza las observaciones y las sintetiza para definir los problemas centrales. Estas definiciones se denominan enunciados de los problemas. El equipo puede crear personajes para ayudar a mantener los esfuerzos centrados en el ser humano.

Etapa 3: Idear - Cuestionar suposiciones y crear ideas

Con la base preparada, los equipos se preparan para "pensar fuera de la caja". Hacen una lluvia de ideas sobre formas alternativas de ver el problema e identifican soluciones innovadoras al enunciado del problema.

Etapa 4: Prototipo - Empezar a crear soluciones

Se trata de una fase experimental. El objetivo es identificar la mejor solución posible para cada problema. El equipo produce versiones baratas y a escala reducida del producto (o de características específicas del producto) para investigar las ideas. Puede tratarse de prototipos de papel.

Etapa 5: Probar las soluciones

El equipo prueba estos prototipos con usuarios reales para evaluar si resuelven el problema. La prueba puede arrojar nuevos datos, a partir de los cuales el equipo puede perfeccionar el prototipo o incluso volver a la fase de definición para revisar el problema.

Estas etapas son diferentes modos que contribuyen a la totalidad del proyecto de diseño, más que pasos secuenciales. El objetivo es comprender en profundidad el reto y la solución ideal.

Hackathon: Un método competitivo de pensamiento de diseño basado en retos

Los hackathones pueden durar entre unas horas y una semana. Los eventos suelen tener un enfoque específico, pero generalmente se utilizan con fines de innovación, educativos o sociales, y a menudo existe el objetivo de crear mejoras o innovaciones tecnológicas aprovechables. Esta didáctica se basa en retos y funciona como una "olla a presión" para aprender e innovar.

Estas son las etapas: Empezar (explicación del reto), explorar, definir, inventar, seleccionar, construir, probar y compartir (la solución). Se trata de un proceso iterativo basado en diferentes percepciones, conocimientos y caracteres de las personas/estudiantes. Se necesitan grupos bien mezclados.

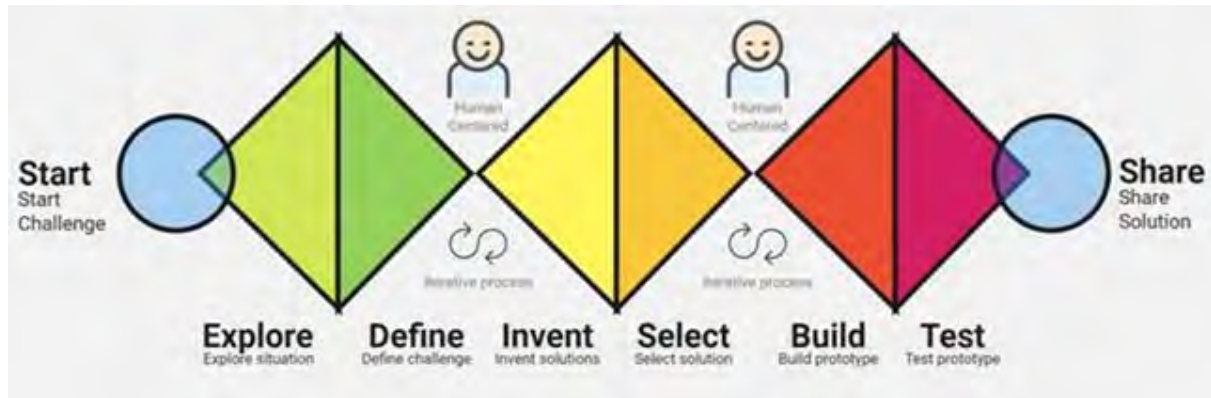


Figura 4. Etapas de un proyecto de design thinking

Para un hackathon es importante poner el elemento de competición en el reto, eso mejora la motivación y el elemento de "cocina a presión".

Aprendizaje basado en la investigación

El aprendizaje basado en la investigación es una variante del pensamiento de diseño. Para poner en práctica la investigación aplicada en la educación, el ciclo de indagación-aprendizaje podría servir de guía.



Figura 5. Etapas del aprendizaje basado en la investigación

1. Introducción y confrontación: Introducción o confrontación con un problema, fenómeno

u objeto que es nuevo, pero que conecta con el mundo del alumno. En

Se estimula el asombro y la curiosidad de los alumnos ofreciéndoles objetos y fenómenos que están justo por encima de su nivel de conocimientos (zona de desarrollo próximo) y que, por tanto, les suponen un reto y les motivan a explorar.

2. Explorar: Explorar el fenómeno o el problema lo más ampliamente posible, preferiblemente dejando que los alumnos se guíen por sí mismos. En esta fase exploratoria, los alumnos recurren a conocimientos previos e intercambian experiencias relacionadas con el material o el fenómeno presentado. Esta fase creativa plantea preguntas, ideas y predicciones, lo que es importante para conocer las ideas preconcebidas y los conceptos de los demás.
3. Puesta en marcha de la investigación: Los alumnos transforman las preguntas de la investigación en un estudio factible. Deciden el diseño de investigación que utilizarán y elaboran un plan en el que esbozan lo que observarán o medirán, los materiales e instrumentos de medición necesarios y quién hará qué y cuándo. Esta es también la fase para formular una hipótesis.
4. Realización de la investigación: Los alumnos llevan a cabo la investigación según su plan. Anotan sus observaciones y datos en un cuaderno de bitácora y discuten sus conclusiones dentro de su grupo (posiblemente con el profesor). Las observaciones y los datos conducen a resultados, que pueden organizarse y analizarse utilizando herramientas digitales.
5. Sacar conclusiones: A partir de los resultados, los alumnos sacan conclusiones que pueden conducir a soluciones y, potencialmente, a nuevas preguntas de seguimiento, lo que da lugar a la repetición de los pasos 1 a 4.
6. Presentación de los resultados: Los alumnos, junto con su grupo, organizan el montaje, los resultados y las conclusiones en una presentación que incluye dibujos, fotos, texto y tablas o gráficos. Presentan el resultado de la investigación, dando respuesta a la pregunta planteada, tanto al cliente como al resto del grupo. Compartir experiencias con los compañeros es esencial para el desarrollo de sus propios conocimientos, así como los de otros estudiantes y empleados de las empresas.
7. Profundización y ampliación: A través de conversaciones y presentaciones, el profesor se hace una idea del nivel de comprensión de los alumnos. En esta fase, el profesor se basa en esta comprensión para conceptualizar mejor las ideas clave. Esto implica ampliar y aplicar estos conceptos en diferentes contextos, así como crear conexiones con otros conceptos o investigaciones para aumentar la coherencia y la profundidad.

Este tipo de investigación es posible para el aprendizaje basado en la investigación:

- **Experimentos**, simplemente observar qué ocurre cuando se prueban cosas. La realización de experimentos es un buen ejemplo de este enfoque. Quizá recuerdes el clásico experimento de primaria con berros, en el que la pregunta de investigación era: "¿Qué crece mejor, el algodón o la tierra para macetas?". Se trata de un experimento en el que se observa el resultado.
- **Seguimiento de la investigación**, lo que implica recopilar datos sobre el terreno, realizar un análisis y ofrecer recomendaciones. Es esencial disponer de un sistema de análisis de datos, que puede ser una plataforma digital ya existente.
- **Investigación-acción**, en la investigación-acción se introduce un cambio en el curso habitual de los acontecimientos a petición de las personas y luego se observa cómo se experimenta ese cambio. Se centra en los sentimientos y comportamientos de las personas en su vida cotidiana o dentro de las organizaciones. Es importante que los individuos estudiados participen activamente en la investigación. Este tipo de investigación suele comenzar con conversaciones o entrevistas.

LAS MEJORES RECETAS

Panorámica general Caso 1 - Dinamarca: Sistemas de agua de lluvia a presión

CoVE local

País: Dinamarca

Escuela: Jordbrugets UddannelsesCenter Århus (Academia Verde)

<https://ju.dk/international-green-academy/>

Empresa: OKNygaard

<https://oknygaard.dk/nyhederne/>

Reto: En el desarrollo urbano, la implantación de Sistemas de Drenaje Sostenible (SDS) puede resultar complicada por factores como la falta de espacio, el elevado nivel de las aguas subterráneas, etc. Los sistemas pluviales presurizados son un método sostenible que utiliza la energía potencial para trasladar el agua de lluvia de las superficies a zonas donde pueda utilizarse como recurso o evaporarse. El reto consiste en diseñar un sistema en el que el agua pueda moverse sin bombas eléctricas. El sistema debe incluir un pozo presurizado equipado con un sensor que controle el flujo de agua.

Visión Escuela/empresa:

Trabajando juntos, las empresas y la escuela pretenden elevar todo el campo, garantizando que tanto los profesionales actuales como los futuros estén equipados con las últimas habilidades y conocimientos.

Hoja	Pregunta	Cómo rellenar el caso 1 a 1
Plan de estudios	¿Qué enseñamos?	<p>El caso de Dinamarca consta de varias partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Talleres para profesores y alumnos de la Academia Verde sobre adaptación al clima, sistemas de agua de lluvia y sistemas de agua de lluvia a presión, celebrados en colaboración con la Universidad de Copenhague, el Instituto Tecnológico Danés y las empresas. Campamento de innovación de una semana para alumnos y profesores de cursos básicos en la Academia Verde con la participación de 8 empresas, cada una de las cuales presenta retos de la vida real. Taller de dos días en OKNygaard, en el que se enseñaron a los estudiantes elementos teóricos y se trabajó en problemas prácticos en diversas estaciones de trabajo, en diálogo con expertos de la empresas. Durante el taller, el

		Se construyeron sistemas presurizados de agua de lluvia y se integró el sensor en el sistema.
Pedagogía y didáctica	¿Cómo aprendemos?	Hackathones con retos de la vida real. Método de pensamiento de diseño, aprendizaje basado en problemas. Coaching. Todas las situaciones de enseñanza vinculan la teoría con aplicación práctica.
Gestión y explotación de edificios	¿Dónde aprendemos?	Los entornos de aprendizaje se caracterizan por sus instalaciones prácticas y sus elevados conocimientos profesionales. Los estudiantes trabajan en las instalaciones de las empresas o en los talleres y zonas de prácticas de la escuela, todos ellos dotados de equipos y tecnología modernos y profesionales. Los estudiantes colaboran con los empleados y expertos de la empresa como así como a los profesores.
Desarrollo profesional	¿Quién aprende ¿De dónde?	Entre los principales socios de este proyecto figuran OKNygaard, Green Academy, Smart Brønd y Wavin, con la participación adicional del Instituto Tecnológico Danés y la Universidad de Copenhague.
Entorno (escolar)	¿Quién aprende ¿con?	Los estudiantes se integran en una comunidad de aprendizaje junto a profesores, expertos de la industria y otras instituciones del conocimiento. Prueban y evalúan productos, proporcionando valiosos comentarios a las empresas sobre la facilidad de uso y la información necesaria para la aplicación del producto. Este entorno de colaboración fomenta el desarrollo de soluciones innovadoras al implicar a los estudiantes en los procesos de diseño y la práctica reflexiva. Al mismo tiempo, las capacidades de innovación de los estudiantes y se entrenan las capacidades de investigación.

Descripción del caso

El tema del caso eran los sistemas de drenaje de aguas residuales y cómo pueden aplicarse en el diseño y el desarrollo urbanos a pesar de factores como la falta de espacio, los altos niveles de aguas subterráneas y el riesgo de contaminación. El reto del hackathon consistía en diseñar un sistema SuDS capaz de mover el agua sin utilizar bombas eléctricas. El sistema también requería un pozo presurizado equipado con un sensor para controlar el caudal de agua.

Métodos aplicados

El trabajo sobre el caso comenzó en el Hackathon de Aarhus con los siguientes retos:

- ¿Cómo puede implantarse el pozo inteligente (de SmartBrønd) de la forma más sostenible y cómo podemos convencer a los usuarios de su mayor sostenibilidad en comparación con otras soluciones para el agua (de lluvia)?
- Cómo podemos desarrollar una fosa para la limpieza del sistema presurizado, así como la infiltración en la temporada de invierno.
- ¿Cómo podemos desarrollar un accesorio/acoplamiento entre los tubos de bajada para presurizar de modo que el sistema pueda utilizarse realmente en la práctica diaria?

Durante los dos días que duró el evento, un grupo de estudiantes de distintos países trabajó junto con expertos en una solución inicial. Al final del hackathon, habían sentado las bases de nuestro proyecto. El método de trabajo fue un proceso iterativo intensivo conforme al método de pensamiento de diseño.

Desarrollo de prototipos

Para avanzar, creamos un consorcio de socios colaboradores para seguir desarrollando la solución.

Principales socios colaboradores:

Los principales socios de este proyecto son OKNygaard, Green Academy, Smart Brønd y Wavin, con la participación adicional del Instituto Tecnológico Danés (TI) y la Universidad de Copenhague (KU). Estas instituciones aportaron una mezcla de conocimientos prácticos y teóricos que facilitó un sólido entorno de aprendizaje y desarrollo.

Contribuciones de cada socio:

- **OKNygaard:** Proporciona un director de desarrollo, empleados y ubicación para el estudio de casos 1 a 1, demostrando aplicaciones en el mundo real fuera de un entorno escolar.
- **Academia Verde:** Aporta profesores, facilitadores, una zona Living Lab para los aspectos operativos en curso y estudiantes de distintos niveles.
- **SmartBrønd:** Ofrece conocimientos sobre su producto, incluidos sensores y cuadros de mando.
- **Wavin:** Suministra materiales y pone a disposición sus instalaciones de producción para el perfeccionamiento del producto y el aprendizaje a través del proyecto.

El primer paso en el desarrollo del prototipo fue un taller práctico de dos días de duración con todos los socios colaboradores, que sirvió a los socios para lo siguiente

Academia Verde: Nuevos conocimientos para los estudiantes. Reforzar las capacidades de innovación

OK Nygaard: Maduración de soluciones que puedan ofrecer más adelante. Demostración de la solución en la propia sede.

Wavin: Participación en soluciones frontales. Nuevo producto potencial.

TI y KU: Desarrollo y documentación de nuevas soluciones en drenaje urbano. Contribución específica a otro proyecto sobre sistemas presurizados de aguas pluviales.

En los talleres, los alumnos se integraron en una comunidad de aprendizaje junto a profesores, expertos de la industria y otras instituciones del conocimiento. Las instalaciones escolares se utilizaron para construir modelos físicos de sistemas de agua a presión, lo que permitió a los alumnos experimentar con productos y materiales. El taller dio paso a la fase de ampliación.

Ampliación

La ampliación y construcción de la instalación se llevó a cabo en un curso práctico de dos días en el que participaron la empresa emergente Smartbrønd, la empresa de suministros Wavin, OKNygaard, profesores y alumnos de primer curso de FP de la Green Academy. La instalación se construyó en las instalaciones de OKNygaard en Rosbjergvej, Brabrand. El objetivo principal era que los estudiantes, en colaboración con las empresas y los profesores, aprendieran sobre los sistemas de agua de lluvia a presión y luego construyeran un sistema en las instalaciones existentes. Todos los trabajos de construcción se realizaron bajo una minuciosa instrucción, y los alumnos también debían experimentar lo que es ser empleado y formar parte de un nuevo proyecto.

Integración en la EFP

Durante esta fase, quedó claro que la integración de enfoques didácticos y pedagógicos para apoyar el desarrollo de las capacidades de innovación e investigación de los estudiantes en la educación y formación profesionales requería un enfoque distinto. Las competencias de los profesores se reforzaron mediante un proceso de aprendizaje práctico consistente en un campamento de innovación de una semana que incluía dos talleres previos para profesores centrados en el desarrollo de habilidades de innovación e investigación:

Taller para profesores 1: taller de 3,5 horas sobre el aprendizaje basado en problemas dirigido a todos los profesores del centro y a los responsables pedagógicos.

Taller para profesores 2: taller de 4 horas organizado por Katapult sobre formación de profesores en el método de pensamiento de diseño.

Campamento de innovación de una semana: 150 alumnos del curso básico, 8 empresas, 3 expertos y 20 profesores.

Resultados

El sistema de agua de lluvia a presión, incluido el pozo a presión y el sensor, está en funcionamiento. De este modo, el pozo sirve para varios propósitos; en parte para garantizar que el agua se desconecta de forma segura del edificio y una posibilidad de mantener/limpiar el sistema de agua, así como una solución para medir el caudal de agua y garantizar la capacidad del sistema en cuanto a la cantidad de agua de lluvia. Los estudiantes están realizando un seguimiento en tiempo real y aprendiendo sobre lectura de datos, gestión de datos y visualización de datos.

Panorámica general Caso 2 - España: Cubierta ajardinada

CoVE local

País: España

Escuela: EFA La Malvesia

Empresa: PAIMED

Desafío: Seguimiento de la biodiversidad en una azotea ajardinada de Valencia, España. En el proyecto BARCOVE, CoVE España pretende desarrollar soluciones innovadoras para el seguimiento de la biodiversidad en un jardín de azotea en Valencia, España.

Visión Escuela/Empresa: Integrar la educación, la tecnología y la sostenibilidad para crear un modelo reproducible de seguimiento de la biodiversidad en entornos urbanos.		
Hoja	Pregunta	Cómo rellenar el caso 1 a 1
Plan de estudios	¿Qué enseñamos?	Un caso real para instalar un jardín vegetado biodiverso en la azotea de la sede de Paimed con el fin de controlar la biodiversidad y comprobar los beneficios de aumentar la biodiversidad en las zonas urbanas. Estudiantes de primer curso de urban greening trabajaron 1,5 días en el proceso de instalación y monitorización de los datos de los sensores y de los sensores de insectos de Faunaphotonics. La investigación aplicada específica supervisa la vegetación recién plantada, los sistemas de riego, el proceso de instalación, los sustratos, la biodiversidad que visita/utiliza la cubierta jardín.
Pedagogía y didáctica	¿Cómo aprendemos?	Nuestra escuela utilizó el método de aprendizaje basado en retos (CBL), centrado en la observación, la reflexión y la acción. Los profesores hacen preguntas a los alumnos sin dar respuestas, dándoles espacio para explorar, cometer errores y practicar la resolución de problemas. Además, trabajamos con la empresa para abordar un problema real. problema mundial.
Gestión y explotación de edificios	¿Dónde aprendemos?	Un caso real 1:1 de un tejado ajardinado con vegetación en la sede de Paimed para medir la biodiversidad, la temperatura y la humedad. sensores. Estudiantes de la EFA La Malvesia

		familiarizarse con la empresa y adquirir la experiencia de supervisar todo el proceso. Los jefes de proyecto y otros profesionales que trabajan en la sede proporcionan a los estudiantes una verdadera experiencia laboral cotidiana.
Desarrollo profesional	¿Quién aprende ¿De dónde?	Paimed: Una oportunidad para explorar nuevas áreas de contenido para potenciales servicios y productos, fomentando la innovación a través de la colaboración con la escuela. La financiación inicial procede de un proyecto Erasmus de colaboración. Profesores y alumnos de la EFA La Malvesía: Al abordar retos reales a los que se enfrentan las empresas, profesores y alumnos participan en investigación aplicada y métodos de aprendizaje innovadores, dotando a los estudiantes de nuevas habilidades y competencias.
Entorno (escolar)	¿Quién aprende ¿con?	<ul style="list-style-type: none"> • Paimed, expertos profesionales en cubiertas vegetales y biodiversidad • Profesores de la EFA La Malvesía • Estudiantes de la EFA La Malvesía

Descripción del caso

En el proyecto BARCOVE, la EFA La Malvesía de España se asoció con PAIMED para desarrollar soluciones innovadoras de seguimiento de la biodiversidad en un jardín en la azotea situado en la sede de PAIMED en Valencia. El objetivo, basado en el problema de la empresa que había que resolver, era crear un jardín biodiverso en la azotea, integrando sensores avanzados para controlar la temperatura, la humedad y la biodiversidad. El reto para el equipo consistía en demostrar las ventajas de aumentar la biodiversidad en entornos urbanos y, al mismo tiempo, implicar a los estudiantes de primer curso de Urban Greening en los procesos de instalación y monitorización. Los estudiantes participaron en la construcción y la recogida de datos utilizando tecnología punta, incluidas cámaras de biodiversidad FaunaPhotomics.

Métodos aplicados

Durante el proyecto, los técnicos de PAIMED mostraron a los estudiantes cómo instalar el jardín en la azotea, que incluía varias capas (impermeabilización, drenaje y

sustrato) y un sistema de riego. El jardín se dividió en dos secciones: una plantada con un césped resistente a la sequía (*Zoysia Trinity*) y la otra con una mezcla de arbustos, gramíneas perennes y plantas herbáceas. Además, se instalaron cámaras de biodiversidad FaunaPhotonics y varios sensores ambientales para recoger datos en tiempo real sobre temperatura, humedad y biodiversidad. Los estudiantes también colaboraron con profesionales del PAIMED para entender cómo supervisar e interpretar los datos recogidos.

Resultados

El jardín de la azotea de la sede del PAIMED ya está en pleno funcionamiento, equipado con sensores y herramientas de control que proporcionan valiosos datos sobre temperatura, humedad y biodiversidad. La supervisión y el mantenimiento son continuos, y los trabajadores del PAIMED se encargan de ello. Alumnos de la EFA La Malvesía participaron en algunas tareas de las fases de construcción, instalación de sensores y monitorización de datos, adquiriendo experiencia práctica en proyectos de reverdecimiento urbano del mundo real. El jardín de la azotea seguirá sirviendo como espacio de aprendizaje para futuros estudiantes, ofreciendo oportunidades continuas de participar en investigaciones prácticas y aplicadas.

El uso de cámaras de biodiversidad de FaunaPhotonics permitió al equipo recopilar información cuantitativa sobre la abundancia y biomasa de insectos. Además, el proyecto ofreció a PAIMED y FaunaPhotonics la oportunidad de probar nuevos productos y tecnologías en un entorno real, proporcionando información para futuras implementaciones en el mercado.

Este proyecto no sólo sirvió como experiencia de aprendizaje para alumnos y profesores, sino que también contribuyó al desarrollo urbano sostenible fomentando la biodiversidad en un entorno construido.

Visión general Caso 3 - Países Bajos: Minibosk

CoVE local

CIV Water/Centre of Vocational Excellence Water West-EU Leeuwarden

La Plataforma de Excelencia Profesional (PoVE) Agua pretende destacar en la formación profesional dentro del sector del agua mediante el desarrollo de Centros de Formación Profesional y Competencias regionales y nacionales (CoVE Agua) y la unión de estos centros bajo el paraguas de PoVE Agua (<https://www.civwater.nl/>). En el proyecto BARCOVE, CIV water cooperó con estudiantes de Aeres MBO Leeuwarden y Firda Leeuwarden.

País: Países Bajos

Escuela: Aeres MBO Leeuwarden <https://www.aeresmbo.nl/locaties/leeuwarden>

Empresa: Ayuntamiento de Leeuwarden <https://www.leeuwarden.nl/>

Reto: El centro de la ciudad de Leeuwarden apenas tiene zonas verdes. El reto consiste en diseñar un contenedor móvil que sea autosuficiente en términos de agua y nutrientes para reverdecer el centro de la ciudad.

Visión Aeres MBO: Enseñamos a las personas a ser ágiles, resilientes e inclusivas. Reciben orientación y coaching de desarrollo personal, ciudadanía y artesanía. Esto significa que proporcionamos una educación basada en la orientación profesional. Esto incluye la apropiación del alumno (qué quiere aprender) es central. También estimula la curiosidad y la capacidad de investigación de los alumnos en busca de nuevos conocimientos y capacidades.

Hoja	Pregunta	Cómo rellenar el caso 1 a 1
Plan de estudios	¿Qué enseñamos?	Los estudiantes trabajan durante 1,5 días en el MAB en diferentes proyectos con tareas reales. Los alumnos aprenden sobre los distintos temas y trabajan para mejorar sus competencias. Uno de los grupos (3 estudiantes) trabaja en el proyecto del municipio de Leeuwarden. El MBA (empresa de consultoría) está integrado en el plan de estudios. Los demás días los estudiantes aprenden sobre diferentes temas relacionados con el medio ambiente.
Pedagogía y didáctica	¿Cómo aprendemos?	<ul style="list-style-type: none">• Didáctica o, papel del profesor: el profesor como entrenador para fomentar el aprendizaje basado en la indagación.• Método: pensamiento de diseño, investigación aprendizaje basado en en

		MAB= medio ambiente consultoría empresa).
Gestión y explotación de edificios	¿Dónde aprendemos?	<ul style="list-style-type: none"> • Un entorno de aprendizaje inspirador: De Kanselarij. • En el MAB 10 semanas, 1,5 días a la semana • En el exterior (investigando en el centro de Leeuwarden).
Desarrollo profesional	¿Quién aprende ¿De dónde?	<ul style="list-style-type: none"> • Profesional profesores de desarrollo (coaching didáctico). • De los expertos (sobre el tema de la tarea). • Haciendo.
(Escuela) medio ambiente	¿Quién aprende ¿con?	<ul style="list-style-type: none"> • Comunidad de aprendizaje y práctica • Una red de personas, organizaciones y empresas apasionadas y expertas en el ámbito de la sostenibilidad (verde/azul)

Descripción del caso

Bosk se celebró en Leeuwarden en 2022, donde 1.200 árboles "caminaron" por el centro de la ciudad durante 100 días. Este proyecto artístico pretendía demostrar el impacto positivo de los árboles en la vida urbana y poner de relieve la urgente necesidad de árboles y vegetación en las ciudades (<https://arcadia.frl/projecten/bosk/>).

El reto

El centro urbano de Leeuwarden tiene ahora poco verde. Además, hay poco espacio para plantar verde y los cables en el suelo lo dificultan (para las raíces de las plantas). Como continuación de Bosk, el ayuntamiento de Leeuwarden está estudiando la posibilidad de instalar zonas verdes móviles en el centro de la ciudad (una especie de mini Bosk). Verde en contenedores verdes móviles autosuficientes en cuanto a agua y nutrientes. Más requisitos para los contenedores:

- Los contenedores deben poder ser movidos por 1-2 personas.
- Deben tener un aspecto coherente.
- El verde de los contenedores debe contribuir a la biodiversidad.
- La vegetación debe contribuir a refrescar el ambiente.
- Los contenedores deben ser representativos.
- Consideración de las especies vegetales adecuadas.
- Ideas para un movimiento eficaz de los contenedores.
- Posibilidad de recoger el agua de lluvia.

El reto: Diseñar un contenedor móvil autosuficiente en agua y nutrientes para ajardinar el centro de la ciudad. El cliente es Nico Kelderhuis, del municipio de Leeuwarden.

Métodos aplicados

Hackathon: El trabajo sobre el caso comenzó en el Hackathon de Aarhus (Dinamarca). En dos días, un grupo de estudiantes de diferentes países y cursos trabajaron juntos en la dirección de una solución inicial. Para ello se trabajó principalmente según los principios del pensamiento de diseño.

Caso individual: La continuación del reto corrió a cargo de un grupo de tres estudiantes de Aeres MBO Leeuwarden (centro de FP) en la oficina de consultoría medioambiental. En este entorno, los estudiantes trabajan 1,5 días a la semana en tareas relacionadas con el campo durante aproximadamente 10 semanas, y cada grupo se encarga de su propio proyecto. Esta oficina de consultoría está integrada en el plan de estudios del curso de investigador medioambiental, utilizando principalmente el aprendizaje basado en la investigación. Los estudiantes son supervisados por profesores y mantienen reuniones periódicas con Nico Kelderhuis, del municipio de Leeuwarden, para debatir los progresos y resultados.

Resultados

Hackathon: Presentación con un boceto inicial del contenedor para árboles y plantas sugeridas que podrían utilizarse en estos contenedores. La presentación se presentó al ayuntamiento de Leeuwarden tras el hackathon.

Caso individual: Se preparó un informe de asesoramiento y una presentación para explicar los resultados del estudio. El informe incluía una recomendación de investigación de seguimiento, en la que se sugería a los alumnos que realizaran experimentos con los contenedores y sensores propuestos para determinar en qué condiciones podían ser autosuficientes.

Panorámica general Caso 4 - Países Bajos: Sistema de vigilancia

CoVE local

País: Países Bajos

Escuela: Yuverta mbo Houten

Empresa: Koninklijke Ginkel Groep

Reto: Desarrollar soluciones innovadoras y un cuadro de mandos para la supervisión de sensores y datos en tejados.

Visión: Integrar la tecnología de sensores y datos en la educación para supervisar los tejados verdes en relación con el clima y también con la biodiversidad.

Hoja	Pregunta	Cómo rellenar el caso 1 a 1
Plan de estudios	¿Qué enseñamos?	<p>Un caso real fue la instalación de varios sensores en una cubierta ajardinada experimental de Yuverta Houten. Estos sensores (de humedad, temperatura y CO₂) generan datos, pero los datos por sí solos no son útiles sin conclusiones significativas. Para solucionarlo, los estudiantes universitarios construyeron un cuadro de mandos, que los estudiantes de jardinería y verde urbano de Yuverta (niveles 3 y 4 del MEC) están probando y utilizando ahora. En este proyecto aprendieron a:</p> <ul style="list-style-type: none">• Haz un plan para los distintos sensores.• Instale estos sensores.• Lee los datos del cuadro de mandos.• Dar información a los estudiantes de la universidad para mejorar el cuadro de mandos.• Extraer conclusiones de los datos presentados en el cuadro de mandos en relación con el mantenimiento y el otras acciones.
Pedagogía y Didáctica	¿Cómo aprendemos?	Al realizar investigación aplicada con estudiantes en la vida real de la vida real, nosotros

		<p>utilizan principalmente métodos de pensamiento de diseño para abordar la resolución de problemas. Para lograrlo, incorporamos hackathons y aprendizaje basado en la indagación, ambas variantes del pensamiento de diseño. El ciclo de indagación-aprendizaje sirve de guía útil para poner en práctica la investigación aplicada en la educación. Los pasos incluyen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción y confrontación 2. Explore 3. Establecer la investigación 4. Investigación 5. Sacar conclusiones 6. Presentación de resultados 7. Profundización y ampliación
Gestión y explotación de edificios	<p>¿Dónde aprendemos?</p>	<p>En el Green Roof Experience Centre, situado en la Yuverta School Houten, se dan cita los conocimientos y las innovaciones en materia de cubiertas y fachadas verdes.</p> <p>En un lado del tejado, los alumnos aprenden a crear jardines de tejado, mientras que en el otro aprenden sobre el mantenimiento de jardines. El lado del mantenimiento incluye los cinco tipos más comunes de jardines, cada uno con diferentes necesidades de mantenimiento: un tejado inclinado de sedum, un tejado de hierbas, un jardín con plantas perennes, un jardín con contenedores elevados e iluminación, y un jardín de tejado con vegetación que atrae a abejas y mariposas. En esta sección realizamos una investigación sobre sensores y salpicaderos.</p>
Desarrollo profesional	<p>¿Quién aprende ¿De dónde?</p>	<p>En este caso real, todos aprendemos de y con los demás. Estudiantes de Yuverta y de la Universidad HAS adquieren experiencia práctica colaborando estrechamente con la empresa,</p>

		<p>supervisar todo el proceso y vivir el día a día del trabajo.</p> <p>También se benefician los profesionales de Koninklijke Ginkel Groep, que aprenden de las innovaciones en tecnología de sensores de tejado y cuadros de mando. Estos conocimientos se extienden más allá de los jefes de proyecto, también a los trabajadores sobre el terreno. Al tratarse de un tejado experimental, otras empresas también tienen la oportunidad de aprender de él.</p>
(Escuela) medio ambiente	¿Quién aprende ¿con?	<ul style="list-style-type: none"> • Koninklijke Ginkel Groep. • Alumnos y profesores de Yuverta. • Estudiantes de HAS. • Otras empresas como como Hemelwatertechniek.

Descripción del caso

Este proyecto, titulado "Monitoring System for Data-Driven Green Management", fue realizado por estudiantes de la HAS Green Academy de 's-Hertogenbosch, en colaboración con la Practor Heidi Kamerling, el profesor de urban greening Willem Heuseveldt y estudiantes de tercer curso de jardinería/paisajismo (niveles 3 y 4 del MEC) de Yuverta Houten, bajo el encargo del Consorcio Dashboarding Greenroofs. El objetivo principal era diseñar y poner en marcha un sistema de monitorización para gestionar las zonas verdes urbanas, concretamente las cubiertas verdes, utilizando datos de sensores en tiempo real para promover la sostenibilidad. El equipo estaba formado por los estudiantes Julian Sessink, Colin Zimmerman e Imke Achten, dirigidos por el jefe de proyecto Maurits Dorlandt.

Preguntas:

- Pregunta principal: ¿Cómo puede un sistema de seguimiento basado en datos mejorar la gestión sostenible de las cubiertas verdes?
- Subpreguntas:
 1. ¿Cuáles son los parámetros medioambientales más importantes que deben controlarse en las cubiertas verdes?
 2. ¿Cómo pueden integrarse los sensores y las tecnologías IoT en un sistema eficaz de recopilación de datos?

3. ¿Cómo se pueden procesar, analizar y visualizar los datos para obtener información práctica?
4. ¿Qué herramientas y programas son necesarios para crear una infraestructura fiable y escalable?

Métodos aplicados

1. Fase de exploración

Durante la fase de exploración, buscamos ideas innovadoras para presentarlas como parte de un CoVE en el hackathon. Esta fase nos ayudó a identificar a los socios adecuados con los que colaborar durante el evento.

Nos decidimos por la necesidad de vigilar a distancia el estado de los tejados, abordando las siguientes áreas clave:

- Control operativo: Permitir una mejor gestión y supervisión.
- Margen financiero: Reducción del riesgo de fracaso y de los costes asociados.
- Oportunidad comercial: Ofrecer un nuevo servicio a los clientes.
- Mejora de la calidad: Mejorar el rendimiento mediante la investigación continua. A

continuación, nos pusimos en contacto con socios de nuestra red para que participaran en el hackathon:

- Optigrün, líder internacional del mercado de sistemas de techo, confirmó su participación.
- Hemelwatertechniek (HWT), empresa especializada en técnicas de riego, también se unió a nosotros.

2. Ejecución del Hackathon

Un hackathon es un evento intensivo, que suele durar de uno a varios días, en el que los participantes colaboran en proyectos de software para crear prototipos de soluciones rápidamente. Nuestro hackathon se centró en los siguientes retos:

- Planificación de cuadros de mando: Creación de un plan para medir diversos Indicadores Clave de Rendimiento (KPI) con el fin de optimizar la funcionalidad de las cubiertas verdes, transformándolas en cubiertas inteligentes.
- Desarrollo del cuadro de mandos: Creación de un cuadro de mandos fácil de usar para cubiertas y tejados inteligentes, incorporando funciones de medición, supervisión, análisis y programación para cumplir nuestros objetivos operativos.

3. Desarrollo de prototipos

Al final del hackathon, habíamos sentado las bases de nuestro proyecto. Para seguir adelante, establecimos un consorcio para continuar desarrollando y manteniendo el cuadro de mandos. Los miembros del consorcio eran:

- De Enk Groen & Golf (una empresa de paisajismo con necesidades similares para un salpicadero).
- Optigrün.
- Hemelwatertechniek (HWT).
- HAS Green Academy (los alumnos contribuyeron al desarrollo del prototipo).
- Koninklijke Ginkel Groep.

Los estudiantes de la Academia HAS Green lideraron la construcción del prototipo inicial, mientras que los demás miembros del consorcio actuaron como partes interesadas y clientes. Entre febrero y junio de 2024, los estudiantes entregaron tanto su investigación como un prototipo funcional del cuadro de mandos.

4. Aumentar la escala

Después de junio de 2024, el consorcio empezó a ampliar la solución. Uno de los estudiantes fue contratado por el Koninklijke Ginkel Groep para seguir desarrollando el cuadro de mandos. Desde entonces, el cuadro de mandos se ha implantado en un entorno real, en el recién construido jardín de azoteas Yuverta. Para proporcionar apoyo y conocimientos adicionales, Terralytics, una empresa especializada, se asoció con Julian, uno de los responsables del proyecto.

Este esfuerzo de colaboración nos ha permitido perfeccionar y ampliar el cuadro de mandos, garantizando su uso práctico y su éxito a largo plazo.

5. Integración en la EFP

Para garantizar el impacto y la continuidad del proyecto a largo plazo, estamos integrando el desarrollo del salpicadero en los programas de Educación y Formación Profesional (EFP). La colaboración con HAS Green Academy lo hizo posible, ya que los estudiantes no solo participaron en el desarrollo del prototipo, sino también en la aplicación de sus conocimientos técnicos en un proyecto del mundo real.

Esta integración debería ayudar a los estudiantes a adquirir experiencia práctica y ofrecerles una oportunidad de aprendizaje innovadora, vinculando la educación con las necesidades de la industria. El jardín de la azotea de Yuverta ofrece un excelente lugar de formación en la vida real. También debería servir de modelo para incorporar la sostenibilidad y las tecnologías inteligentes a los planes de estudios de EFP, garantizando que los futuros profesionales estén preparados para trabajar con tecnologías avanzadas.

sistemas como el salpicadero inteligente para tejados. Esta iniciativa tiende un puente entre la educación y la aplicación práctica, promoviendo una asociación más estrecha entre las instituciones académicas y la industria.

Resultados

1. Recogida de datos mediante sensores: El sistema recopiló con éxito datos sobre la humedad del suelo, la temperatura, la humedad, los niveles de CO₂ y otros factores ambientales críticos para la gestión de cubiertas verdes.
2. Escalabilidad del sistema: La infraestructura es escalable, lo que permite su futura ampliación a otras cubiertas verdes o proyectos verdes urbanos.
3. Monitorización en tiempo real: El sistema permite visualizar los datos en tiempo real, lo que facilita la gestión de los espacios verdes en función de las condiciones ambientales actuales.
4. Información: La información obtenida de este sistema permite una gestión eficiente del agua, la optimización de la salud de las plantas y la mejora general de los objetivos de sostenibilidad urbana.
5. Integración de herramientas: El proyecto demostró el uso efectivo de herramientas de código abierto como Node-RED, PostgreSQL y Grafana, mostrando cómo se pueden desarrollar soluciones de IoT asequibles y escalables para la gestión verde urbana.
6. Un marco para los nuevos planes de estudios de FP.

Detalles del caso 1 - Dinamarca: Sistemas de agua de lluvia a presión

Bienvenido a esta completa guía sobre la instalación y sustitución de tapas de registro presurizadas, el establecimiento de salidas para sistemas presurizados y la sustitución de tuberías de bajantes con juntas estancas. Esta guía está destinada a profesionales y estudiantes de FP que deseen dominar estas técnicas esenciales.

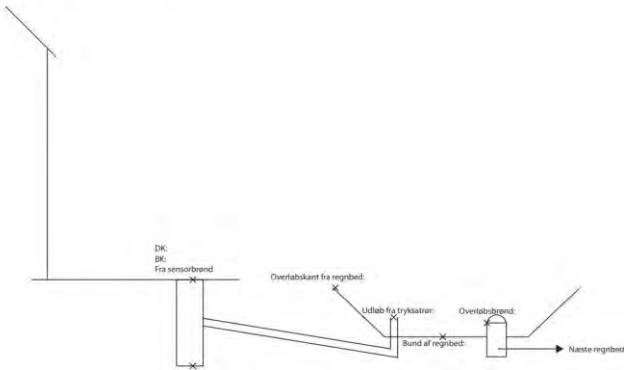
Esta guía es producto de la investigación aplicada y representa un esfuerzo de colaboración entre la industria y las instituciones educativas. Trabajando juntos, las empresas y las escuelas pueden elevar todo el campo, asegurando que tanto los profesionales actuales como los futuros estén equipados con las últimas habilidades y conocimientos. Esta colaboración no sólo mejora la calidad de la mano de obra, sino que también contribuye a un mundo más seguro y sostenible.

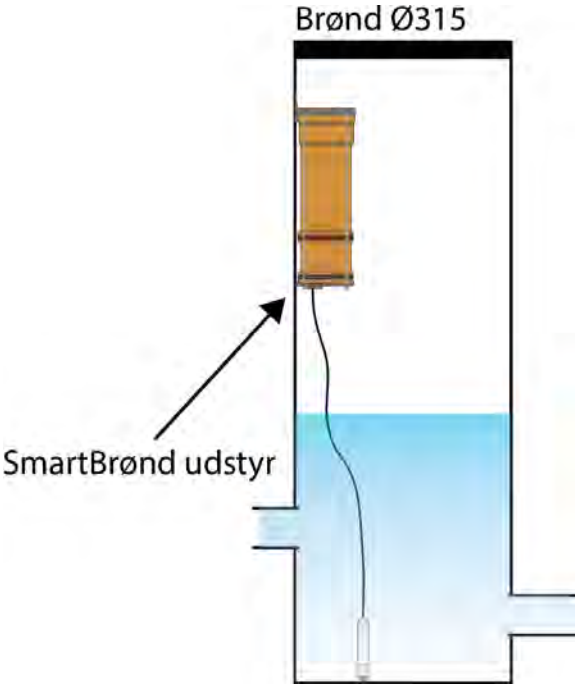

En las siguientes secciones encontrará instrucciones paso a paso aplicables a diversas instalaciones técnicas y productos. Redactadas en un lenguaje claro y preciso, estas instrucciones le permitirán seguirlas con confianza. Tanto si está trabajando en la sustitución de una tapa de alcantarilla, como en el establecimiento de un sistema de desagüe fiable, la mejora de las tuberías de bajantes o la aplicación de métodos similares a otros proyectos técnicos, esta guía le proporciona los conocimientos y habilidades esenciales.

Estas metodologías ejemplifican cómo la investigación aplicada y la asociación entre la industria y las instituciones educativas pueden elevar significativamente el nivel y la velocidad de desarrollo en proyectos conjuntos. Si adoptamos estos enfoques colaborativos, podremos avanzar colectivamente en nuestro campo, impulsar la innovación y garantizar un futuro mejor para nuestro mundo. Sumérjase y explore estos métodos para dotarse de los conocimientos necesarios para ejecutar tareas críticas con profesionalidad y precisión. A través de la sinergia de la industria y la educación, podemos avanzar colectivamente en nuestro campo y asegurar un futuro mejor para nuestro mundo.

Nombre de la receta: **Sistemas de agua de lluvia a presión**

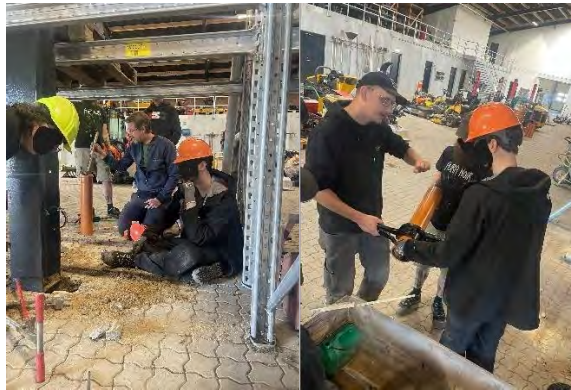
Organización	Escuela:	Acade Verde mi	Empresa/Socio:	OK Nygaard	Puesta en marcha:	SmartBrønd
	Otros socios involucrados:	Wavin Universidad de Copenhague Instituto Tecnológico Danés				
	Finanzas presupuesto:	No aplicable				
	Recursos humanos	<p>Construir el montaje: Puesta en marcha, empresa proveedora, empresa y escuela implicadas</p> <p>Participantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Academia Verde: 15 alumnos de primer curso de paisajismo. • Profesores: Boncho Kostadinov, Martin Duus, Anne-Marie Thomassen. • OK Nygaard: Kristoffer Sindby, Lone Feldballe, 1 personal de mantenimiento. • Wavin, 1 profesional y Smartbrønd, 1 profesional <p>Cooperación continua e intercambio de datos entre escuela, startup y empresa con expertos, profesores y estudiantes.</p> <p>Implantación del caso de investigación aplicada en los programas escolares:</p> <p>Además del caso individual, la escuela ha estado trabajando con diferentes enfoques para aplicar la didáctica y el planteamiento pedagógico necesarios para apoyar el desarrollo de las capacidades de investigación e innovación de los estudiantes:</p> <p>Taller para profesores (8 h) sobre el desarrollo y la ampliación de sistemas de agua de lluvia a presión (por la Universidad de Copenhague)</p> <p>Taller (8 h) para estudiantes sobre diseño, construcción y ampliación de sistemas de agua de lluvia a presión (por la Universidad de Copenhague)</p> <p>Aplicar la didáctica y el enfoque pedagógico en la escuela:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taller para profesores 1: taller de 3,5 horas sobre el aprendizaje basado en problemas dirigido a todos los profesores del centro y a los responsables pedagógicos. • Taller para profesores 2: taller de 4 horas organizado por Katapult sobre formación de profesores en el método de pensamiento de diseño. • Un campamento de innovación de una semana: Participantes como 8 empresas, 20 profesores, 150 alumnos de cursos de tierra. 				
	Materiales y equipo	Los materiales y equipos incluyen 1 pozo presurizado desarrollado en el proyecto, 5 nuevas bajantes de tejado presurizadas de 8 metros longitud utilizando componentes conocidos, y un pozo construido con				

		materiales conocidos, que ha sido equipado con 1 presión y 1 caudalímetro, ambos desarrollados y probados en el marco del proyecto.
Ubicación	Ubicación:	El sistema de agua de lluvia a presión, incluido el pozo con el se encuentra en la sede de la empresa: OK Nygaard, Rosbjergvej 5, 8220 Brabrand Dinamarca.
	Zona y condiciones climáticas:	Dinamarca está situada en la zona de clima templado y tiene un clima costero. El sistema se coloca en el exterior del edificio y está expuesto a condiciones meteorológicas cambiantes. El tiempo y el clima no influir en el sistema.
Información técnica	Conocimientos técnicos / informáticos previos necesarios	Habilidades previas necesarias para los estudiantes: Los alumnos tienen conocimientos básicos de informática y están familiarizados con Microsoft Office 365. Pueden buscar información en internet y evaluar críticamente las fuentes. Tienen conocimientos técnicos básicos y están familiarizados con las herramientas más comunes utilizadas por los paisajistas. Los alumnos no tenían conocimientos previos en materia de instalación o supervisión de sensores. Habilidades previas necesarias para el experto o el profesor: Es necesario ser capaz de asegurar bien el equipo en una carretera. Durante el funcionamiento, hay que ser capaz de quitar la tapa y cambiar la batería en el equipo.
	Solución técnica:	El drenaje del agua de lluvia del tejado de la empresa se realiza a través de un sistema presurizado de aguas pluviales. El agua de lluvia se dirige a un pozo presurizado donde está instalado el sensor de SmartBrønd. Desde el pozo, el agua se conduce a un pozo de salida donde pasa a través de un elemento de evaporación construido con cantos rodados hasta una balsa de lluvia. <div style="text-align: center;"> <p>BARCOVE OneToOne Rosbjergvej Tryksat system - sætning af koter</p>  </div> <p>Los equipos de SmartBrønd se instalan de forma segura en el pozo, Br1, y se conectan a cuadros de mando desde los que se puede supervisar el balance hídrico del pozo y la ubicación de los equipos.</p>

		
	<p>Descripción solución técnica:</p>	<p>Descripción de la solución Pressure set</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construcción del montaje con los estudiantes en la empresa. • Instalación de una cubierta de seguridad en el pozo 315 existente. • Un agujero se perfora en el marco de la cubierta y el pozo y atornillado a través de este se sella con "espuma" desde el exterior. La cubierta de presión se atornilla al marco. • Se excava un pozo de PVC de 315 para instalar el sistema de sensor de pozo inteligente. El pozo debe conectarse al sistema de alcantarillado existente.  <p>Resultado final de la instalación del sensor y colocación de la cubierta de seguridad.</p>



La tubería de bajada en la sala de máquinas se realiza con juntas estancas desde el suelo hasta 2,5 m. Las transiciones pueden establecerse como juntas de encaje.

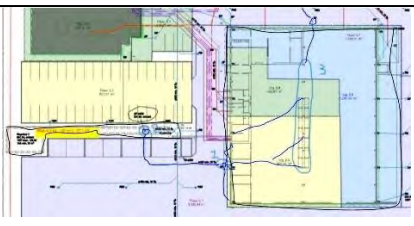
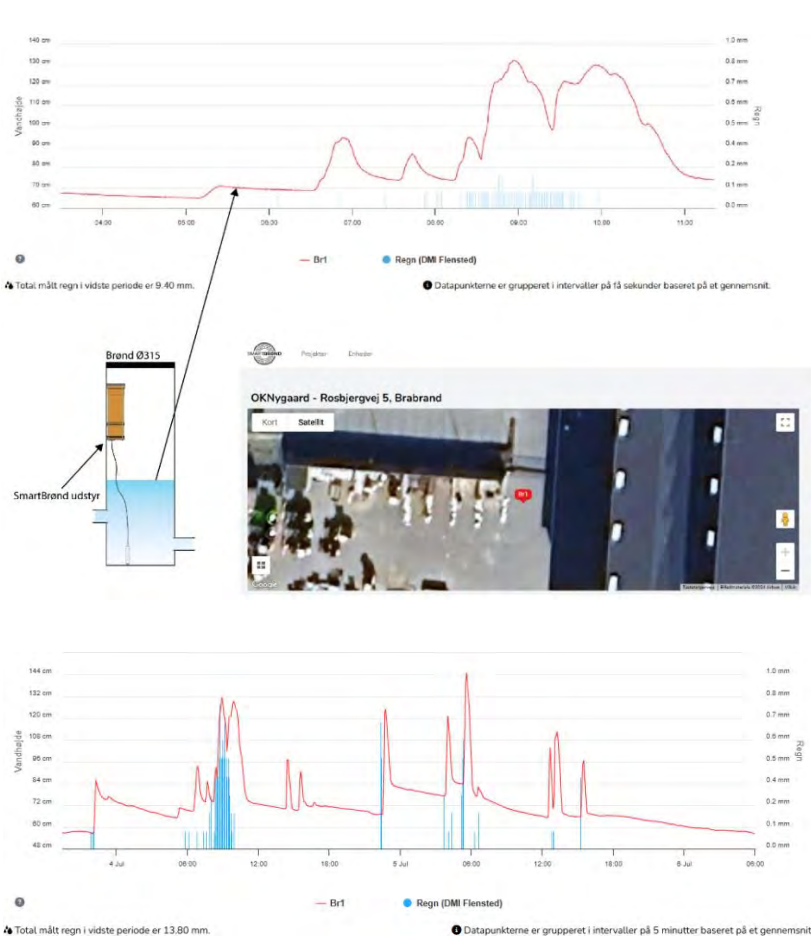


Salida de un sistema seguro, realizado con una tubería de PVC de 110 mm hasta a través de la pila de piedra. Antes de la curva de 90 g pies, se debe hacer una tubería de ramificación que está conectado a un desagüe de 32 mm que debe estar en el fondo de la rambla.



Pozo de desagüe, elevado a un nivel de 5 cm por debajo del punto más bajo del lecho pluvial. Se construye una "estructura" de cantos rodados alrededor del pozo. Posiblemente se construya en un muro a través del jardín de lluvia.

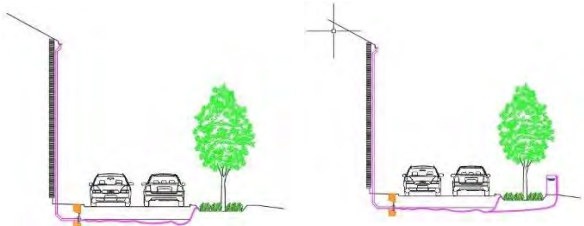



		
Herramientas de medición utilizadas	Los equipos de medición de SmartBrønd controlan los niveles de agua, y su cuadro de mandos permite acceder a los datos sobre precipitaciones.	
Resultados del seguimiento:		 <p> Total målt regn i vidste periode er 9.40 mm. Total målt regn i vidste periode er 13.80 mm. </p>
Proceso	Ingredientes: Instrucciones paso a paso:	<p>Los materiales y equipos incluyen 1 pozo presurizado desarrollado en el proyecto, 5 nuevas bajantes de techo presurizadas de 8 metros de longitud utilizando componentes conocidos, y un pozo construido con materiales conocidos, que ha sido equipado con 1 sistema de presión y 1 caudalímetro, ambos desarrollados y probados en el marco del proyecto.</p> <p>Construcción del sistema de agua de lluvia a presión e instalación del sensor</p> <p>Vídeo explicativo de los canalones a presión: https://www.youtube.com/watch?v=Sv8FgzlbiAc</p> <p>Instalación y sustitución de una tapa de alcantarilla presurizada Comience por reunir todos los materiales necesarios: el nuevo marco de la tapa, los pernos, la espuma de alcantarilla y las herramientas,</p>

		incluidos un taladro y una llave inglesa.
--	--	---

	<p>Retire la tapa de registro antigua e identifique las piezas que deben reutilizarse o desecharse adecuadamente. Prepare la nueva tapa taladrando agujeros en el marco de la tapa y en el propio pozo. Aplique espuma de pozo alrededor de los pernos para garantizar un sellado hermético. A continuación, coloque la nueva tapa y atorníllela firmemente al marco, asegurándose de que todos los tornillos están bien apretados y de que la tapa está colocada correctamente.</p> <p>Para la instalación del sistema de sensores Smart Well, excave y prepare el emplazamiento para el pozo de PVC 315. Conecte el sistema de sensores Smart Well a la red de alcantarillado existente y asegúrese de que el relleno esté bien compactado para evitar futuros asentamientos. Por último, revise la instalación completada con los estudiantes, pruebe el sistema para garantizar su correcto funcionamiento y cargue toda la documentación de garantía de calidad en el sistema de inspección.</p> <p>Vídeo explicativo de la instalación y sustitución de una tapa de alcantarilla presurizada y la instalación del sensor Smart well: https://www.youtube.com/watch?v=TFEdWzHs7gY</p> <p>Establecimiento de una salida para un sistema presurizado Empiece por reunir los materiales necesarios: Tubo de PVC de 110 mm, un codo de pie de 90°, tubo de desagüe de 32 mm, conectores y piedras.</p> <p>Mida y corte la tubería de PVC de 110 mm a la longitud necesaria. Conecte la tubería de derivación a la tubería de alcantarillado existente y fije la tubería de drenaje de 32 mm, colocándola a lo largo del fondo de la rambla. Instale el codo de 90° después de la tubería de derivación, dirigiéndolo aproximadamente 90 grados hacia arriba de la rambla, y asegúrese del sellado y del ángulo correcto.</p> <p>Construya la pila de piedras alrededor de la tubería de salida para distribuir el agua y evitar la erosión, asegurándose de que las piedras estén entrelazadas para mayor estabilidad. Revise el sistema instalado y compruebe el caudal de agua para garantizar una distribución adecuada.</p> <p>Vídeo explicativo sobre cómo construir una toma para sistemas de agua de lluvia a presión: https://www.youtube.com/watch?v=NcDlqmjFx-8</p> <p>Sustitución de tubos de bajante con juntas estancas En primer lugar, reúna todo el equipo de seguridad, incluidos cascos, arneses y guantes. Asegúrese de llevar puesto todo el equipo de seguridad antes de subir al andamio o al elevador. Monte el andamio y ajuste el elevador correctamente y ascienda con seguridad agarrándose a la barandilla y moviéndose metódicamente. Retire los tubos de bajante antiguos, manejando las herramientas con seguridad en altura. Instale los tubos nuevos con juntas de manguito estancas, asegurándose de que cada junta esté bien sellada. Por último, revise el trabajo terminado y realice una prueba de agua para comprobar que no haya fugas.</p>
--	--

		<p>Construcción de un pozo de desagüe con estructura de canto rodado</p> <p>Reúna los materiales necesarios: el pozo de salida, los cantos rodados, la tierra, las plantas, las herramientas y el equipo de seguridad. Elevar el pozo hasta el nivel deseado y asegurar su posición. Coloca las rocas alrededor del pozo para construir la estructura, asegurando la estabilidad y dejando espacio para la tierra entre las rocas. Añada tierra entre los cantos rodados y plante vegetación con sistemas radiculares robustos. Por último, revisa el trabajo realizado, comprueba la eficacia del drenaje y evalúa la estabilidad de la estructura.</p> <p>Vídeo explicativo de cómo construir un pozo de desagüe con estructura de cantos rodados:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=DKiZdZjZGug</p>
Resultados del aprendizaje	Resultados del aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Ser capaz de identificar y analizar problemas complejos y desarrollar ideas y soluciones innovadoras. • Ser capaz de trabajar eficazmente en equipo, compartir responsabilidades y contribuir a objetivos comunes mediante la colaboración y la comunicación. • Identificar y comprender los principios básicos del diseño y funcionamiento de los sistemas LAR presurizados. • Comprender los métodos para medir y registrar con precisión los datos de los sistemas LAR presurizados. • Analizar e interpretar los datos recogidos para evaluar la eficacia del sistema e identificar posibles áreas de mejora. • Diseñar y proponer optimizaciones para sistemas LAR presurizados basadas en datos analizados e investigación aplicada. • Colaborar en equipos para instalar sistemas LAR presurizados. • Los estudiantes serán capaces de utilizar la medición de SmartBrønd equipos para controlar los niveles de agua y utilizar el cuadro de mandos para acceder a los datos sobre precipitaciones e interpretarlos.
	Comentarios , lecciones aprendidas, Otra información	Los resultados del aprendizaje apoyan el desarrollo de competencias técnicas y personales, que son esenciales para los paisajistas que trabajan con adaptaciones climáticas modernas y tecnologías medioambientales.



<p>Más fotos</p>	<p>Las soluciones iniciales del Hackathon:</p>  <p>Estudiantes, profesores y expertos trabajando y aprendiendo juntos:</p>
	
<p>Oportunidades beneficiosas para la empresa/start-up: SmartBrønd</p>	<p>La participación ha aumentado la visibilidad de SmartBrønd y ha suscitado una atención positiva en el sector. Hemos contribuido al desarrollo de tecnologías nuevas y sostenibles que mejoran nuestra competitividad. El proyecto ha desarrollado nuestras capacidades y nos ha proporcionado acceso a nuevos conocimientos. Hemos reforzado nuestra red y abierto nuevas vías de colaboración y cooperación. oportunidades de negocio</p>
<p>Posible implantación en el mercado</p>	<p>La participación ha reforzado el producto SmartBrønd y su competitividad en el mercado. A través del diálogo con instituciones educativas, por ejemplo, hemos transmitido nuestro mensaje a los futuros paisajistas que llevarán a cabo proyectos de adaptación climática. Esto ha garantizado una amplia implantación de nuestras soluciones y tecnologías innovadoras. Hemos ganado mayor visibilidad y atención positiva, lo que puede atraer a nuevos clientes y socios. Nuestra participación en el proyecto también ha mejorado nuestra reputación como empresa responsable y empresa sostenible.</p>

Caso 2 - España: Cubierta ajardinada

Nombre de la receta: Seguimiento de la biodiversidad en una cubierta ajardinada de Valencia, España

Organización	Escuela:	EFA La Malvesia	Empresa/Partner:	PAIMED	Puesta en marcha: FaunaPhotonics	13 de marzo - octubre de 2024
	Otros socios implicados:	No aplicable				
Presupuesto financiero :	Materiales y equipamiento - Jardín en el tejado de 100 m2					
	Mano de obra	Hora	Encargado de jardinería			20.58 €
	Mano de obra	H	Jardinero			10.22 €
	Materiales	m ²	Capa resistente a las raíces QRF-500			7.37 €
	Materiales	m ²	Geotextil de protección GTW-300			3.56 €
	Materiales	m ²	Capa de drenaje PR-DRENAJE-25			16.81€
	Materiales	m ²	Filtro geotextil GTF-150			2.87 €
	Materiales	m ²	Sustrato			12.1€
	Materiales	m ²	Sistema de riego			11.3 €
	Materiales	m ²	Plantas			44.3 €
	Subtotal					129,11€/m ²
	Sensores		Número de unidad		Coste	
	LR-MB-10 ESTACION BASE WIFI SOLEM INT.		1		238,78 €/ud	
	LR-IP-2 MÓDULO LORA 2 ESTACIONES+CAUDAL		1		239,75 €/ud	
	LR-MS4 MÓDULO SENSORES 4 INPUTS-		2		271,36 €/ud (2ud)	
-SOND-PLUVIO-01 PLUVIOMETRO SOLEM		1		69,33 €/ud (1ud)		
NCFCR-10-CONTADOR 1" C/SENSOR IMPULSO		2		07,51 €/ud (2ud)		
1-SONDA-TEMP SENSOR TEMPERATURA PT100 SOLEM-		1		71,73 €/ud (1ud)		

		SENSOR SOND-HUMD HUMEDA VH400 SOLEM	2	203,20 €/ud (2ud)
		SENSOR FAUNA FOTÓNICA-	2	2.200 €/ud (2ud)
		Artículos	Costes unitarios	Subtotal
		Cubierta vegetal		
		Capas, sustrato	129,11€/m ²	12,911.00 €
		Sensores		
		Temperatura, humedad,		1,583.73 €
		Cámaras de biodiversidad		
		FaunaFotónicas	2.200 euros/unidad	4,400 €
	Recursos humanos	<p>Período de tiempo dedicado a sus tareas</p> <p>Instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 estudiantes, aproximadamente, 20 horas en 3 visitas a la empresa. • 1 trabajador técnico remunerado, 20 horas. • 1 profesional para supervisar el trabajo, 3 horas. <p>Supervisión - Pensamiento de diseño</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en la escuela con el profesor de paisajismo en 2 sesiones, 4 horas • Trabajo en la escuela con el técnico de Paimed para comprender los sensores y los datos a través de la monitorización, 2 horas • Trabajo en el jardín de la azotea - 2 días (4 horas cada uno) con los alumnos para controlar la vegetación y los sensores de temperatura y humedad. Además, los alumnos rellenaron plantillas de plantas. 8 horas. <p>Trabajo en el jardín del tejado - profesor y personal técnico - 2 días, 3 personas durante 2 horas, en total 12 horas.</p>		
	Materiales y equipos	Incluido en el presupuesto financiero		
Ubicación	Ubicación:	PAIMED, 46240 Carlet, Valencia, https://maps.app.goo.gl/GMSPnMtPJLzq7Z2Z6		

	Zona climática y condiciones:	Zona B3 https://visor.gva.es/visor/?capas=spa_icv_viv_z_climaticas https://productos.five.es/producto/zonificacion-climatica
Información técnica	Técnico / IT pre-	Los alumnos tuvieron que familiarizarse con los sensores de humedad y temperatura antes de que llegaran los sensores de FaunaPhotonic.
	competencias necesarias	
	Solución técnica:	El seguimiento de la biodiversidad mediante sensores de FaunaPhotonic proporciona datos valiosos sobre la vegetación de los jardines de las azoteas, lo que beneficia tanto a la empresa como a los estudiantes al mejorar su comprensión de las ventajas de la biodiversidad.
	Solución técnica descriptiva:	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;"><i>Foto 1</i> <i>Foto 2</i></p> <p>Se han instalado sensores para medir la temperatura y la humedad a ambos lados de la cubierta vegetal. Una parte del tejado se plantó con césped y otra con plantas herbáceas, arbustos perennes y gramíneas ornamentales.</p> <p>Se instalaron dos cámaras de biodiversidad muy sencillas hasta que llegaron a Valencia las cámaras de biodiversidad de FaunaPhotonic.</p>

Herramientas de medición utilizadas:	Características del sensor:
--------------------------------------	-----------------------------

SOLEM LR-IP

Referencia	LR-IP
Estaciones	1 / 2 / 4 / 6
Alimentación	Batería 9 V (6AM6 ó 6LR61)*
Compatibilidad	Con electroválvulas de 9 V
Estanqueidad	100 % estanco (IP68)
Control	A través de la plataforma Mysolem o de MySOLEM App
Comunicación	Bluetooth® Smart 4.0 Low Energy Radio LoRa™
Conexiones	A sensor de lluvia A válvula maestra A solenoide Latch 9 V
Distancia máxima del solenoide	30 m
Longitud	14 cm
Altura	9 cm
Profundidad	5,5 cm
Temperaturas de trabajo	De -20 °C a 60 °C
Memoria	No volátil (Copia de seguridad en caso de corte de energía < 30 s)
Precio	A consultar (precio sin IVA)

*No incluida

SENSOR TEMPERATURA

Referencia	SOND-TEMP
Tipo	PT100 3 cables Clase B
Cubierta de protección	INOX 316 L
Comunicación	Cableado PVC
Longitud del cable	3 m
Colores del cableado	Naranja 1 con rojo LR-MS Naranja 2 con blanco LR-MS
Estanqueidad	100 % estanco
Longitud	10 cm
Diámetro	0,6 cm
Temperaturas de trabajo	De -40 °C a 105 °C
Precio	A consultar (precio sin IVA)

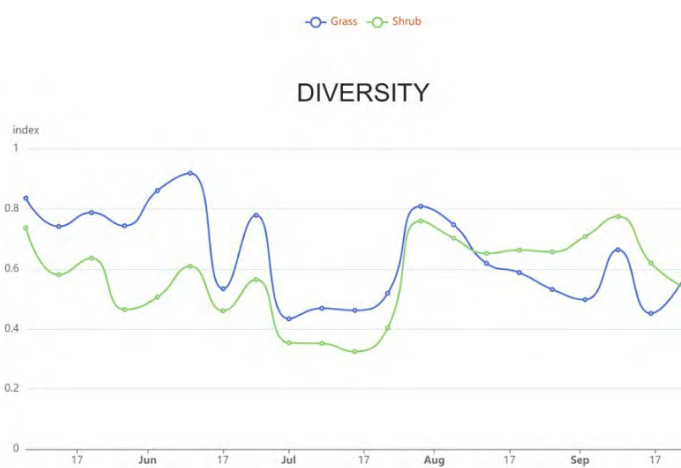
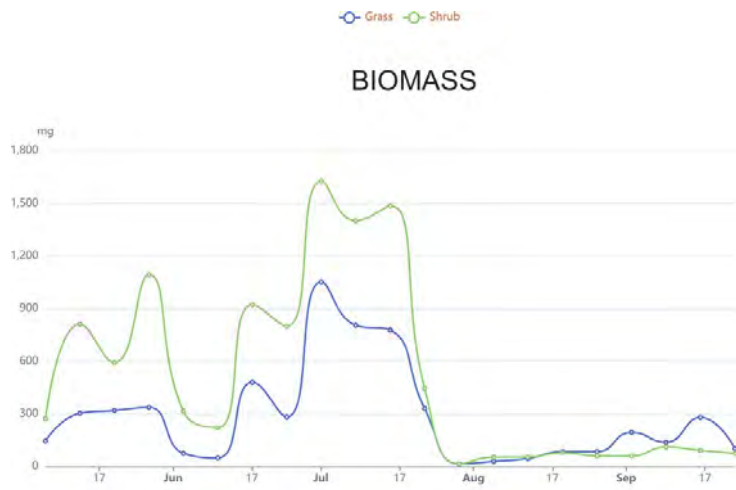
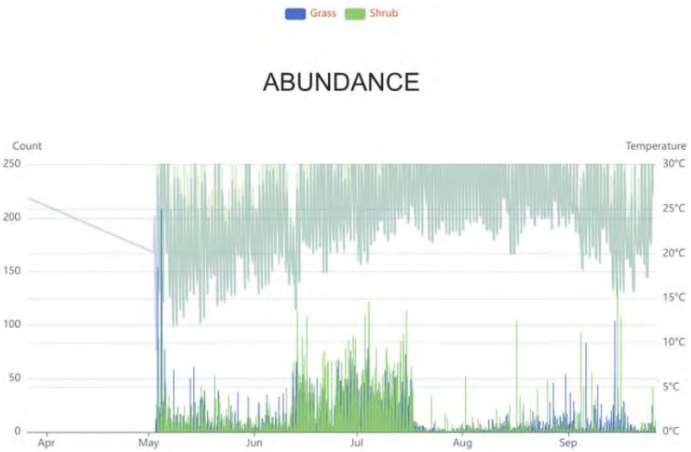
PLUVIÓMETRO

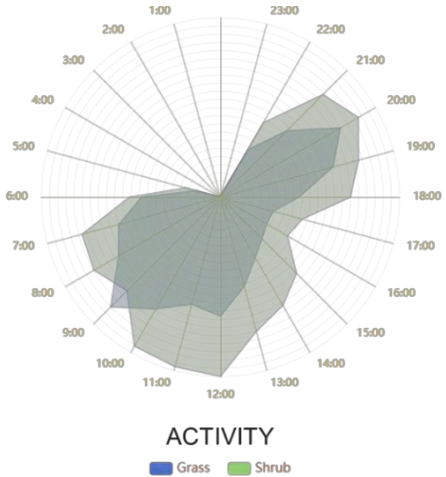
Referencia	SOND-PLUVIO-01
Señal de salida	Contacto seco
Estanqueidad	100 % estanco
Comunicación	Cableado
Longitud del cable	80 cm
Colores del cableado	Rojo: conectado al cable amarillo de LR-MS Verde: conectado al cable negro de LR-MS
Longitud	13,5 cm
Altura	8 cm
Profundidad	6 cm
Precio	A consultar (precio sin IVA)

SOLEM LR-MS

Referencia	LR-MS
Estaciones	1 / 4
Alimentación	Batería 9 V (6AM6 ó 6LR61)*
Compatibilidad	Con sensor de caudal de impulsos
Estanqueidad	100 % estanco (IP68)
Control	A través de la plataforma Mysolem o de MySOLEM App
Comunicación	Bluetooth® Smart 4.0 Low Energy Radio LoRa™
Rango LoRa	800 m**
Conexiones	3 entradas de adquisición configurables: Contacto seco (sensor de lluvia, anemómetro,...) Impulso (caudalímetro, anemómetro,...) Analogico (0 - 3,5 V) (sensor de humedad, sensor de radiación solar, ...) 1 entrada de temperatura PT100 (excepto en el LR-MS1)
Distancia máxima al sensor	30 m
Longitud	14 cm
Altura	9 cm
Profundidad	5,5 cm
Temperaturas de trabajo	De -20 °C a 60 °C
Memoria	No volátil (Copia de seguridad en caso de corte de energía < 30 s)
Precio	A consultar (precio sin IVA)

Seguimiento de los resultados:



		
Proceso	Ingredientes:	<p>Construcción del jardín del tejado:</p> <p>Capa de impermeabilización: La impermeabilización cubre toda la superficie de la cubierta, cuidando especialmente aquellos puntos singulares donde se encuentran arquetas o cualquier otra estructura. Esta capa impermeabilizante debe tener una protección especial contra las raíces.</p> <p>Capa de drenaje: Un drenaje adecuado es crucial para evitar la acumulación de agua y proteger su tejado de posibles daños. Ayuda a evitar problemas estructurales, como goteras y podredumbre, y garantiza que el jardín de su tejado se mantenga en excelentes condiciones. Junto con la capa de drenaje hay que instalar un geotextil que proteja la capa impermeable y otro que separe la capa de drenaje del sustrato.</p> <p>Sustrato del tejado ajardinado: En el caso de un huerto en el tejado, es clave utilizar un sustrato muy ligero para evitar aumentar el peso de un edificio. Entre los materiales utilizados están la fibra de coco, la turba, la grava volcánica, la arena de sílice y el compost.</p> <p>Sistema de riego: Instalación del sistema de riego junto con el caudalímetro y los sensores. Las líneas de goteo se han instalado espaciadas 30 cm con goteros integrados de 2,2 l/h espaciados 30 cm. En este caso piloto se han instalado 10 cm de sustrato.</p> <p>Plantación: El caso piloto tiene dos secciones diferentes. La primera se plantará con una mezcla de arbustos para fomentar la biodiversidad. La otra mitad del tejado ajardinado se plantará con un césped muy resistente a la sequía, <i>Zoysia trinity</i>.</p> <p>Esta es la lista de plantas seleccionadas:</p>

ESPECIE	SUPERFICIE TOTAL	PORCENTAJE	SUPERFICIE ESPECIE	DENSIDAD	UNIDADES
tagetes lemonii	50	12,00%	6	11	66
myrtus communis var tarentina		8,00%	4	11	44
salvia chamaedryoides		9,00%	4,5	11	50
achillea millefolium "Cerise Queen"		16,00%	8	11	88
Festuca mairei		3,00%	1,5	11	17
Carex Testacea		5,00%	2,5	11	28
allium sphaerocephalon		9,00%	4,5	11	50
aristea ecklonii		11,00%	5,5	11	61
kniphofia caulescensm		7,00%	3,5	11	39
verbena rigida		11,00%	5,5	11	61
achillea tomentosa		3,00%	1,5	11	17
crocus sativus		5,00%	2,5	11	28

Instrucciones paso a paso



Etapa 1 - Breve descripción - Se instalan diferentes capas de protección y drenaje, así como sustrato para que las plantas seleccionadas generen biodiversidad. También se instala el riego por goteo en ambas partes del jardín (marzo de 2024)




Aquí podemos ver la zona de césped antes y después de la instalación. También se instala riego por goteo, no aspersores ni difusores (marzo de 2024).



Abril de 2024 - 2ª sesión - seguimiento del crecimiento de la vegetación y condiciones



Abril 2024 - 2ª sesión - instalación de sensores

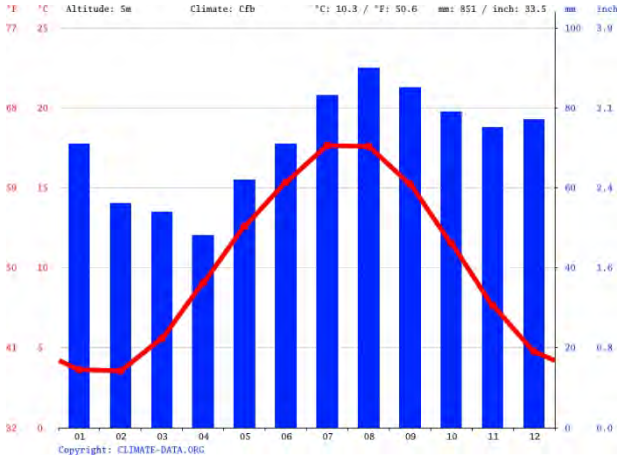
		 <p><i>Septiembre de 2024 - 3ª sesión - vigilancia de tejados y sensores</i></p>
Resultados del aprendizaje	Resultados del aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar proyectos de jardinería, analizando sus partes para planificar y organizar el trabajo a realizar. • Caracterizar los recursos materiales y humanos, evaluando su idoneidad para planificar y supervisar las actividades relacionadas con el paisajismo y la producción de plantas y productos agrícolas. • Seleccionar y manejar herramientas y máquinas, relacionándolas con la operación que se va a realizar, supervisar y realizar trabajos en altura en condiciones de calidad y seguridad. • Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando conocimientos de diferentes áreas y aceptando los riesgos y la posibilidad de errores en las mismas, para afrontar y resolver diferentes situaciones, problemas o contingencias. • Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
	Comentarios, lecciones aprendidas, otra información	<p>La coordinación entre la escuela y la empresa es crucial para la ejecución y el seguimiento del proyecto piloto. Son dos entidades con objetivos, ritmos y estructura interna diferentes.</p> <p>En cuanto al control del consumo de agua, hemos aprendido que tenemos que mejorar el sistema de contadores. Esa fue una de las modificaciones que ya hicimos.</p> <p>La implantación de nuevas variedades requiere más tiempo y observación que un tejado ajardinado normal con las plantas que se utilizan habitualmente.</p>

	<p>Ha sido una experiencia muy positiva, desde el punto de vista de la empresa, poder obtener medidas y datos sobre lo que ocurre exactamente en un tejado ajardinado.</p>
<p>Más fotos</p>	 <p><i>Abril de 2024 - 2ª sesión - taller sobre sensores y cuadros de mando</i></p>
<p>Oportunidades beneficiosas para la empresa</p>	<p>Oportunidad de conocer contenidos que debemos explorar como nuevos servicios y productos, para innovar a través de una escuela.</p>
<p>Posible implantación en el mercado</p>	<p>La start-up FaunaPhotonics ya está desarrollando las cámaras de biodiversidad para implantarlas en el mercado</p>

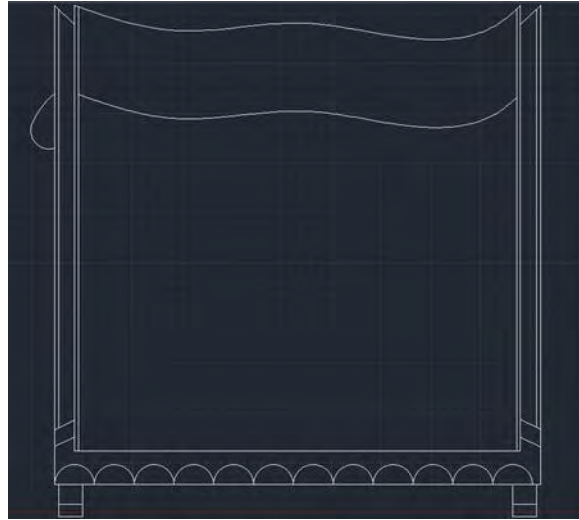
Detalles del caso 3 - Países Bajos: Minibosk

Nombre de la receta: Minibosk

Organización	Escuela:	Aeres Leeuwarden	Empresa/socio:	Municipio de Leeuwarden	Puesta en marcha:	--
	Otros socios involucrados:	CIV agua				
	Finanzas presupuesto:	No aplicable				
	Recursos humanos:	<ul style="list-style-type: none"> Trabajador profesional (Ayuntamiento de Leeuwarden) total 6 horas Profesores, 10 semanas, 1,5 día a la semana (total 8 horas) Los estudiantes trabajan en gran medida de forma independiente. Estándar alrededor de 2 horas por semana conversación entrenador con el grupo y en la solicitud del grupo si se encuentran con problemas. Estudiantes (3) 10 semanas durante 1,5 días a la semana. Durante este periodo, hubo varias cancelaciones debido a otras actividades o días libres. Los alumnos visitaron la empresa Drielanden Trees en Nunspeet(NL) para recibir asesoramiento sobre el cuidado de árboles en contenedores. Mantuvieron una entrevista con el propietario (2 horas) 				
	Materiales y equipo	No aplicable				
Ubicación	Ubicación:	Leeuwarden				
	Zona y condiciones climáticas:	<p>Clima marítimo templado.</p> <p>El clima de Leeuwarden es cálido pero templado. No hay estación seca, y en Leeuwarden llueve todo el año. Incluso en el mes más seco llueve mucho. Según la clasificación climática de Köppen-Geiger, este particular patrón climático pertenece a la categoría Cfb. La temperatura media en Leeuwarden es de 10,3 °C. La precipitación media anual asciende a 851 mm.</p>				

		 <p>Fuente: https://nl.climate-data.org/europa/koninkrijk-der-nederlanden/friesland/leeuwarden-2100/#climate-graph</p>
Información técnica	Conocimientos técnicos / informáticos previos necesario:	Trabajo con Microsoft Office (Word, PowerPoint), búsqueda de información en línea. Necesidad de conocimientos de funcionamiento. y conectando sensores para investigaciones posteriores.

Solución técnica:



<p>Descripción solución técnica:)</p>	<p>Los alumnos han ideado un concepto de contenedor de árboles que sería autosuficiente (con la ayuda de los residentes locales). Los contenedores tendrían unas dimensiones preliminares de 120x120x90 cm, lo que daría una capacidad de 1,3 metros cúbicos. Es espacio suficiente para los árboles que queremos plantar. En los laterales de la cubeta, veremos aberturas que conducen a un depósito situado debajo. Éste está conectado a la tierra de arriba, y una capa de lana de roca ayuda a que el agua llegue a las raíces. Las cubetas también están conectadas a un sistema de vallas de agua de los residentes alrededor de las cubetas. Un acoplamiento las conecta y una pequeña bomba bombea el agua hasta el árbol en condiciones de sequía extrema; en el párrafo siguiente se ofrece una explicación adicional de la implicación de los residentes locales. Las bombas y los depósitos pueden requerir mantenimiento al cabo de 5 a 10 años, cuando se sustituyen las bombas o si éstas fallan. Los depósitos están diseñados para ser trasladados fácilmente con una carretilla elevadora, lo que permite trasladarlos a distintos barrios y conectarlos a distintas redes de agua.</p> <p>Se coloca un sensor en el cepellón del árbol para que pueda medir el contenido de humedad del árbol. Esto permite ver si el árbol está deshidratado o no, y si lo está, hay que rellenar el depósito de agua del recipiente.</p> <p>Un árbol medio necesita 10 litros de agua al día, lo que equivale a 70 litros de agua a la semana. Para controlar correctamente cuándo un árbol necesita agua, se coloca un sensor en su cepellón. Este sensor detecta cuándo el árbol necesita agua y lo envía a una aplicación que los residentes locales tienen en sus teléfonos. Esa aplicación puede utilizarse para saber exactamente cuándo necesita agua el árbol y qué puede hacerse para cuidarlo mejor. También habrá un código QR en los contenedores, con este código se puede ver qué tipo de árbol es,</p>
---------------------------------------	--

		<p>por ejemplo. Los residentes también recibirán una valla de agua en su jardín. La valla de agua servirá para proporcionar agua extra a los árboles y recogerá el agua de lluvia de los tejados para utilizarla después en los árboles. Los residentes pueden elegir sus propias vallas, y son fáciles de instalar. Hay que mirar la zona y el jardín para ver cuántos de estos bloques se pueden colocar. Después, los residentes pueden conectarlos ellos mismos cuando el árbol necesite agua a través de un grifo situado en la parte inferior de la valla. La valla está dividida en bloques, cada bloque contiene 165 litros de agua, por lo que 8 de estos bloques hacen 1320 litros de agua. Para la nutrición de las plantas, se eligieron gránulos de gel de agua mezclados con gránulos de fertilizante recubierto de acción prolongada. Estos gránulos son adecuados puede durar un año y entregar la nutrición al árbol durante un año.</p> <p>Para continuar esta investigación, los estudiantes recomiendan implicar a los alumnos del programa de educación verde, ya que ellos conocen mejor ciertos tipos de plantas y árboles que irían bien con las papeleras.</p> <p>También recomendaríamos seguir investigando sobre las papeleras, fabricando algunos prototipos y colocándolos en una calle. Para ver qué opinan los vecinos de las papeleras y si las plantas y los árboles crecen bien en los alcorques. Antes de colocar los prototipos, hay que consultar a los vecinos para ver si están dispuestos a ayudar a cuidar y vigilar los alcorques. También habrá que preguntarles si les gustaría tener una valla o un barril de agua en su vecindario.</p> <p>jardín para conectarse a las cajas.</p>
	Herramientas de medición utilizadas:	No aplicable
	Supervisión resultados:	No aplicable
Proceso	Ingredientes:	No aplicable
	Instrucciones paso a paso:	Forma de trabajar en la empresa de consultoría medioambiental (Véase el anexo I)
Resultados del aprendizaje	Resultados del aprendizaje :	<ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos proponen ideas originales. • Los alumnos pueden hacer mucho por sí mismos, pero también necesitan a los profesores en un papel de tutores para volver a dar pasos.
	Comentarios, lecciones aprendidas, Otra información:	<ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos proponen ideas originales • Con el abandono de las clases de vez en cuando, a veces era difícil mantener a los estudiantes en el flujo. • Trabajar con un cliente real motiva a los estudiantes
	Más fotos	—

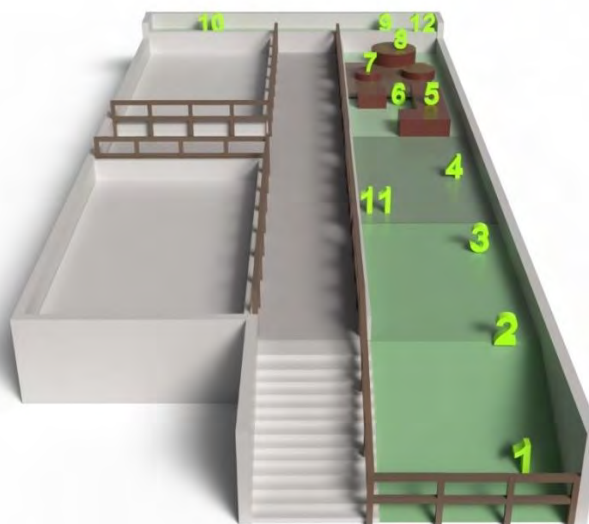
Oportunidades beneficiosas para la empresa	El ayuntamiento no tiene que emplear a su propio personal para regar las papeleras. Se puede reverdecer la ciudad sin poner plantas en el suelo.
Posible implantación en el mercado	Antes de poner en práctica la idea, hay que seguir investigando.

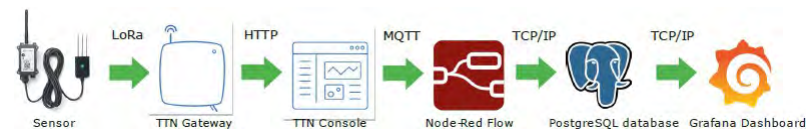
Caso 4 - Países Bajos: Sistema de vigilancia

Nombre de la receta: Sistema de vigilancia para una gestión ecológica basada en datos

Organización	Escuela:	Yuverta Houten, TIENE escuela porcina El Bosco	Empresa/ Socio:	Koninklijke Grupo Ginkel	Puesta en marcha:	Consortio Cuadro de mandos Techos verdes (HWT, Optigrun, De Enk)
	Otros socios involucrados:	Academia HAS Green De Enk Groen & Golf HWT Hemelwatertechniek WaterPRO Optigrün Benelux Terralytics				
	Finanzas presupuesto:	€27.500				
	Humano recursos (profesional trabajadores, estudiantes, profesores, etc.)	Estudiantes: 3 Jefe de proyecto: 1 Trabajadores: 3 Profesores: 2 Partes interesadas/clientes: 6 Experto técnico: 1				
	Materiales y equipo	<p>Yuverta Houten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10x Dragino LSE01 LoRaWAN Sensor de humedad y CE del suelo 899,50 euros ex. • 1x Sencecap S2120 Sensor meteorológico LoRaWAN 8 en 1 299,00 euros ex. • 1x Sencecap S2103 LoraWAN CO2, Temp. y Humedad Sensor €129,00 ex. • 1x Dragino LPS8N LoRaWAN Gateway €139,95 ex. <p>Caso práctico Koninklijke Ginkel Groep Veenendaal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1x Dragino LSE01 LoRaWAN Sensor de humedad del suelo y CE 89,95 euros ex. • 1x Sencecap S2120 Sensor meteorológico LoRaWAN 8 en 1 299,00 euros ex. • 1x Sencecap S2103 LoraWAN CO2, Temp. y Humedad Sensor €129,00 ex. • 1x Dragino LPS8N LoRaWAN Gateway €139,95 ex. • 1x Antena exterior de fibra de vidrio LoRa con cable RP-SMA 47,19 euros ex. 				

		Prototipo: <ul style="list-style-type: none"> • 1x pantalla LCD • 1x sistema PLC
		<ul style="list-style-type: none"> • 1x Sensor de distancia Wenglor UMD402U035 • 1x sistema de transmisión de datos • 1x bastidor de acero • 2x tipos de sustrato • Diferentes especies vegetales
Ubicación	Ubicación:	Cuadro de mandos de desarrollo: Koninklijke Ginkel Groep Veenendaal Lugar de investigación: Techo de formación en Yuverta Houten Imagen 1: Ubicación de los sensores del techo de entrenamiento de Yuverta
	Zona y condiciones climáticas:	Zona de clima marítimo templado con veranos suaves (17-22°C) e inviernos frescos (0-6°C), con precipitaciones durante todo el año de alrededor de 1,5 millones de euros. 700-900 mm y humedad elevada.
Información técnica	Se necesitan conocimientos técnicos / informáticos previos:	Conocimientos de: <ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento de datos (procesos ETL, Node-RED, Dataflow) • Base de datos (PostgreSQL) • Conectividad (LoRa, HTTP, MQTT, TCP/IP) • Programación (HTML, Json, Python, CSS) • Cuadro de mandos (Grafana)



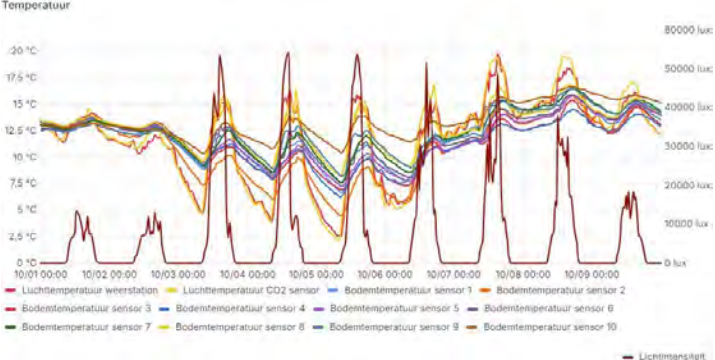
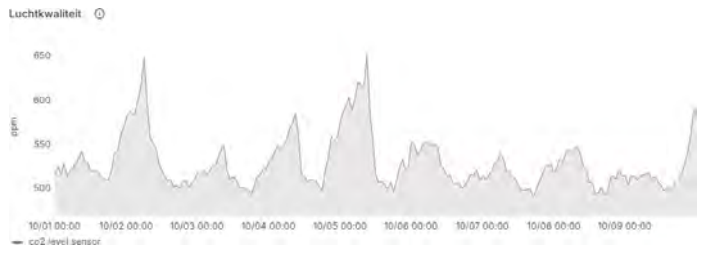
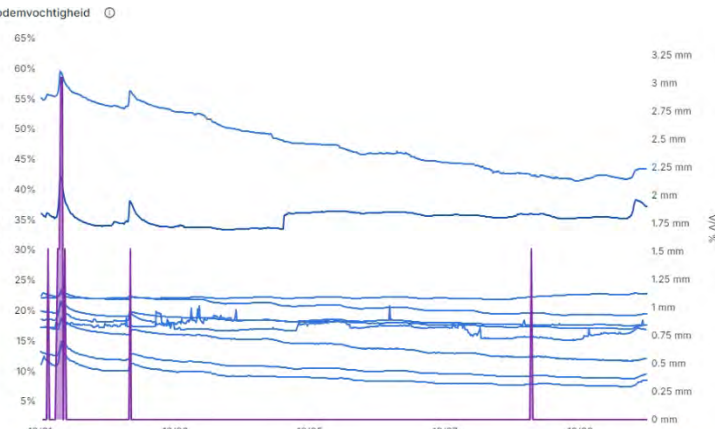
	<p>Solución técnica:</p> <p>El sistema integra varios sensores para controlar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Humedad y conductividad del suelo (Dragino LSE01 LoRaWAN) • Condiciones meteorológicas (estación meteorológica Sencecap 8 en 1 LoRaWAN) • CO₂, temperatura y humedad (sensor Sencecap S2103) <p>Los estudiantes instalaron y configuraron estos sensores en una configuración de prueba. Los datos se transmitieron a través de pasarelas LoRaWAN y se procesaron a través de The Things Network (TTN) utilizando Node-RED para la gestión del flujo de datos. PostgreSQL se utilizó para la gestión de la base de datos, y los datos se visualizaron utilizando tableros Grafana.</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recogida de datos mediante sensores: El sistema recoge datos sobre la humedad del suelo, la temperatura, la humedad y los niveles de CO₂, cruciales para gestionar las cubiertas verdes. 2. Escalabilidad del sistema: La infraestructura puede ampliarse a otros tejados verdes o proyectos verdes urbanos. 3. Monitorización en tiempo real: Proporciona visualización de datos en tiempo real para una gestión eficaz de los espacios verdes. 4. Conocimiento de los datos: Permite una gestión eficiente del agua y la optimización de la salud de las plantas, contribuyendo a los objetivos de sostenibilidad. 5. Integración de herramientas: Utiliza herramientas de código abierto como Node-RED, PostgreSQL y Grafana para un IoT asequible y escalable. <p>soluciones.</p>
<p>Descripción solución técnica:</p>	<p>Imagen 2: Flujo de datos del sensor a la visualización en línea:</p>  <p>El diagrama muestra el flujo de datos desde un sensor físico a través de un gateway LoRa y la consola TTN, pasando por Node-RED Flow (usando MQTT) y PostgreSQL database (usando TCP/IP), hasta el dashboard de Grafana (usando TCP/IP).</p>
<p>Herramientas de medición utilizadas:</p>	<p>No se utilizó ninguna herramienta existente, véase la solución técnica para la solución de datos realizada específicamente para Yuverta Houten.</p>

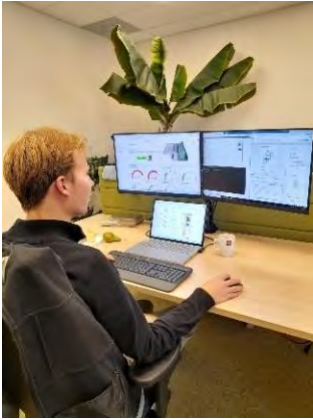

Resultados del seguimiento:


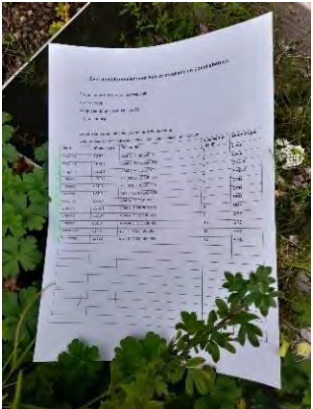
Imagen 3: Sensores de humedad del suelo Tem mostrando los valores de humedad del suelo más recientes divididos sobre el tejado de entrenamiento Yuverta.



Imagen 4: Temperatura del aire e intensidad luminosa comparadas con la temperatura del suelo.

		 <p style="text-align: center;"><i>Foto 5: Calidad del aire exterior:</i></p>  <p style="text-align: center;"><i>Imagen 6: Diez sensores de humedad del suelo en distintos tipos de suelo en comparación con las precipitaciones</i></p>  <table border="1" data-bbox="694 1512 1412 1758"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Min</th> <th>Max</th> <th>Mean</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Plantvak 1</td> <td>41.4%</td> <td>59.6%</td> <td>47.7%</td> </tr> <tr> <td>Plantvak 2</td> <td>33.3%</td> <td>42.4%</td> <td>35.3%</td> </tr> <tr> <td>Plantvak 3</td> <td>15.1%</td> <td>21.5%</td> <td>17.1%</td> </tr> <tr> <td>Plantvak 4</td> <td>17.2%</td> <td>20.9%</td> <td>18.0%</td> </tr> <tr> <td>Plantvak 5</td> <td>16.9%</td> <td>21.4%</td> <td>18.2%</td> </tr> <tr> <td>Plantvak 6</td> <td>21.8%</td> <td>23.0%</td> <td>22.2%</td> </tr> <tr> <td>Plantvak 7</td> <td>8.73%</td> <td>15.0%</td> <td>10.5%</td> </tr> <tr> <td>Plantvak 8</td> <td>7.44%</td> <td>14.4%</td> <td>8.96%</td> </tr> <tr> <td>Plantvak 9</td> <td>19.1%</td> <td>23.6%</td> <td>20.7%</td> </tr> <tr> <td>Plantvak 10</td> <td>11.6%</td> <td>18.8%</td> <td>14.1%</td> </tr> </tbody> </table>	Name	Min	Max	Mean	Plantvak 1	41.4%	59.6%	47.7%	Plantvak 2	33.3%	42.4%	35.3%	Plantvak 3	15.1%	21.5%	17.1%	Plantvak 4	17.2%	20.9%	18.0%	Plantvak 5	16.9%	21.4%	18.2%	Plantvak 6	21.8%	23.0%	22.2%	Plantvak 7	8.73%	15.0%	10.5%	Plantvak 8	7.44%	14.4%	8.96%	Plantvak 9	19.1%	23.6%	20.7%	Plantvak 10	11.6%	18.8%	14.1%
Name	Min	Max	Mean																																											
Plantvak 1	41.4%	59.6%	47.7%																																											
Plantvak 2	33.3%	42.4%	35.3%																																											
Plantvak 3	15.1%	21.5%	17.1%																																											
Plantvak 4	17.2%	20.9%	18.0%																																											
Plantvak 5	16.9%	21.4%	18.2%																																											
Plantvak 6	21.8%	23.0%	22.2%																																											
Plantvak 7	8.73%	15.0%	10.5%																																											
Plantvak 8	7.44%	14.4%	8.96%																																											
Plantvak 9	19.1%	23.6%	20.7%																																											
Plantvak 10	11.6%	18.8%	14.1%																																											
Proceso	Ingredientes:	<ul style="list-style-type: none"> • 10x Dragino LSE01 LoRaWAN Sensor de humedad del suelo y CE (proveedor Antratek) • 1x Sencicap S2120 Sensor meteorológico LoRaWAN 8 en 1 (proveedor Antratek) • 1x Sencicap S2103 LoraWAN CO2, Temp. y Humedad Sensor (proveedor Antratek) 																																												

		<ul style="list-style-type: none"> • 1x Dragino LPS8N Pasarela LoRaWAN (proveedor Antratek) <p>Prototipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1x pantalla LCD • 1x sistema PLC • 1x Sensor de distancia Wenglor UMD402U035 • 1x sistema de transmisión de datos • 1x bastidor de acero • 2x tipos de sustrato • Diferentes especies vegetales <p>Terralytics (proveedor informático) Base de datos (postgresSQL) Herramienta ETL (rednode) Cloud IOT (La red de las cosas) Herramienta de panel de control (Grafana)</p>
Instrucciones paso a paso (fotos, vídeos cortos y texto explicativo)		<p>Paso 1: Crear la recogida de datos y el cuadro de mandos (imagen 7):</p>  <p>Paso 2: instalación de la pasarela (imagen 8):</p>  <p>Etapa 3: instalación de los sensores y de la estación meteorológica (foto 9):</p>

		 <p>Paso 4: conectar los sensores y la estación meteorológica al salpicadero (imagen 10):</p> 
Resultados del aprendizaje	Resultados del aprendizaje	<p>A través del proceso de exploración, colaboración y desarrollo durante el hackathon y después, surgieron varios resultados de aprendizaje clave:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La importancia de la colaboración interdisciplinar Hemos aprendido que reunir a socios de distintos campos -tecnología, paisajismo, gestión del agua y educación- mejora la innovación. La colaboración entre Optigrün, Hemelwatertechniek e instituciones educativas como HAS Green Academy demostró que la diversidad de conocimientos da lugar a soluciones más completas y eficaces. 2. Aplicaciones reales de la formación profesional Al implicar a los estudiantes en el desarrollo real del cuadro de mandos, vimos cómo la Educación y Formación Profesionales (EFP) puede estar más profundamente conectada con los retos del mundo real. Los estudiantes adquirieron una valiosa experiencia práctica y nos dimos cuenta de cómo la integración de proyectos como éste en la educación puede reforzar los resultados prácticos del aprendizaje para los futuros profesionales". El proyecto proporcionó un entorno de aprendizaje práctico en el que los estudiantes aplicaron conocimientos teóricos para resolver problemas reales de la industria. 3. El poder de los prototipos en la innovación

	<p>El hackathon nos enseñó el valor de la creación rápida de prototipos. Aunque el producto final no se desarrolló durante el evento, establecimos una base sólida y una dirección clara. La creación de prototipos nos permitió probar ideas rápidamente, recabar opiniones y repetir el diseño del panel de control, lo que nos mostró la importancia de pasar del concepto a la fase inicial del producto como forma de impulsar la innovación.</p> <p>4. Escalabilidad y sostenibilidad de las tecnologías inteligentes</p> <p>El éxito de la ampliación del panel de control de la azotea inteligente más allá del hackathon a una instalación real en el jardín de la azotea Yuverta subrayó el valor de crear soluciones escalables. Aprendimos que las tecnologías sostenibles, cuando se diseñan correctamente, pueden adaptarse a contextos más amplios del mundo real y ofrecer valor a largo plazo. Además, asociarnos con empresas como Terralytics para obtener un apoyo continuado nos demostró la importancia de la colaboración para un crecimiento sostenido.</p> <p>5. El papel de los datos y la supervisión en la eficiencia operativa</p> <p>Aprendimos el valor de la recopilación de datos, la supervisión y el análisis en la gestión de infraestructuras verdes, como las cubiertas inteligentes. La posibilidad de seguir y gestionar los indicadores clave de rendimiento a través del cuadro de mandos nos mostró cómo la tecnología puede mejorar enormemente la eficiencia operativa, reducir costes y aumentar la calidad y longevidad de los sistemas de cubiertas verdes.</p> <p>6. Retos de la creación y el mantenimiento de consorcios</p> <p>Por último, aprendimos que crear y mantener un consorcio de partes interesadas requiere una comunicación clara, objetivos compartidos y una colaboración continua. Cada miembro del consorcio tenía sus propias necesidades y expectativas, y la gestión de estas relaciones fue crucial para el éxito del proyecto. Esto nos enseñó la importancia de fomentar asociaciones sólidas y garantizar que la participación de cada parte interesada esté en consonancia con los objetivos generales del proyecto.</p> <p>Estos resultados de aprendizaje no sólo nos ayudaron a mejorar el proyecto específico del tejado inteligente, sino que también nos proporcionaron lecciones más amplias sobre innovación, trabajo en equipo, educación y sostenibilidad que pueden ser aplicados a futuros proyectos.</p>
Comentarios, lecciones aprendidas, Otra información	<p>La curva Pf de los diferentes sustratos es importante para poder establecer el rango de cuándo la humedad es buena y cuándo el suelo está demasiado húmedo o seco. Sin la curva Pf no se puede leer el valor real de la humedad del suelo.</p> <p>La pasarela estaba colocada en una habitación a la que no teníamos acceso durante el periodo de vacaciones de la escuela. Se cortó la corriente y no pudimos volver a encenderla. Aprendimos que la ubicación de la pasarela debe ser siempre accesible para garantizar la recogida de datos y no perder datos importantes.</p> <p>Nosotros</p>

		también se enteró de que, durante el corte de corriente, las demás pasarelas situadas en un radio de 10 km captaron las señales de los sensores y enviaron los datos al cuadro de mandos.
	Más fotos	 The table contains two photographs. The left photograph shows a walkway bordered by a grey concrete wall, with a white sensor mounted on the wall. The area is filled with green plants and flowers. The right photograph shows a walkway covered in fallen brown leaves, with a grey concrete wall and a sensor visible in the background under a cloudy sky.



Oportunidades beneficiosas para la empresa

1. Control operativo de los huertos en las azoteas

El cuadro de mandos de azoteas inteligentes permite a la empresa ofrecer un servicio que mejora el control operativo de los jardines de las azoteas. Este sistema proporciona datos en tiempo real sobre factores como los niveles de agua, la salud de las plantas y las condiciones meteorológicas, lo que permite a los propietarios y gestores de instalaciones optimizar el mantenimiento y el rendimiento de los tejados verdes. La empresa puede ofrecer los siguientes servicios generadores de ingresos:

2. Reducción del riesgo de costes por fallos

Una de las principales ventajas del cuadro de mandos es su capacidad para reducir el riesgo de fallos, lo que puede traducirse en una clara ventaja financiera tanto para la empresa como para sus clientes. La supervisión proactiva y la detección precoz de problemas, como problemas de riego, infestaciones de plagas o vulnerabilidades estructurales, ayudan a evitar reparaciones costosas o fallos totales del sistema.

	<p>3. Nuevas fuentes de ingresos a través de servicios premium</p> <p>El cuadro de mandos permite a la empresa ofrecer servicios de nivel superior que pueden crear nuevas oportunidades de ingresos:</p> <p>Mantenimiento predictivo: Mediante el análisis de datos, la empresa puede predecir posibles problemas antes de que se produzcan y ofrecer servicios de mantenimiento predictivo. Los clientes pagarían una prima para asegurarse de que los problemas se resuelven antes de que provoquen daños costosos.</p> <p>Consultoría de optimización del rendimiento: El cuadro de mandos puede poner de relieve oportunidades para optimizar el rendimiento de los jardines en azoteas, como el ahorro de energía, la eficiencia en el uso del agua y la sostenibilidad en general. Ofrecer servicios de consultoría basados en estos datos podría generar ingresos adicionales a los clientes que buscan maximizar el rendimiento medioambiental y financiero de sus proyectos ecológicos.</p> <p>inversiones en tejados.</p>
Posible implantación en el mercado	<p>El cuadro de mandos puede instalarse en cualquier jardín de azotea, pero también en fachadas verdes o en zonas verdes a ras de suelo.</p> <p>Cualquier propietario de suelo y vegetación podría estar interesado en la salpicadero, y también cualquier paisajista que trabaje profesionalmente podría beneficiarse de ella.</p>

Anexos

Anexo I Formato del plan de acción MiniBosk



Oficina de Asesoramiento Medioambiental (MAB)

Nombre del proyecto

Nombre de los alumnos

Empresa LOGO

[Datum]

Aquí viene la información sobre los ejecutores, clientes y supervisores del proyecto

Ejecutivos

Nombre estudiante 1 Email estudiante 1

Nombre estudiante 2 Email estudiante 2

Nombre estudiante 3 Email estudiante 3

Nombre estudiante 4 Email estudiante 4

Directores

Nombre de la organización

Nombre cliente 1 Correo electrónico cliente 1

Nombre cliente 2 Correo electrónico cliente 2

Supervisores

Nombre supervisor 1 Email supervisor 1

Aeres MBO Leeuwarden Agua,
Tierra y Clima Año académico

Índice

Introducción	I
Plan de acción.....	II
Informe(s) de la(s) entrevista(s) con el cliente.....	III
Organización.....	V
Antecedentes	VI
Objetivo y producto final.....	VII
Preguntas principales y secundarias.....	VII
Actividades y planificación.....	VIII
Método de funcionamiento	IX
Resultados.....	X
Conclusión (o consejo)	XI
Debate	XI
Bibliografía	0
Criterios de evaluación	1

Introducción

En esta sección se describen brevemente los antecedentes del proyecto y se incorpora la información del informe de la entrevista. ¿Quién es el cliente, a qué se dedica, qué quiere que se haga y por qué? Descríbelo en al menos medio folio A4.

Plan de acción

Lo que sigue es parte del plan de acción (PoA). En el PdA se describe lo siguiente:

- Descripción de la conversación con el cliente. (véase la página siguiente)
- Descripción de la organización. (½ A4)
 - A qué se dedican, cuándo se fundaron, cuántas personas trabajan allí
- Descripción de la investigación sobre el tema. Demuestre que ha estudiado en profundidad (mínimo 2 A4, previa consulta con el supervisor).
- El proyecto debe poder dividirse en preguntas principales y secundarias. (en consulta con el supervisor)
- Objetivo y producto final
- Estructura de la investigación. ¿Qué va a hacer? ¿Y de qué manera? (mínimo 1 A4, en consulta con el supervisor)
 - Si va a tomar muestras, hágalo siguiendo un protocolo. Descríbalo.
- (Preliminar) planificación de las actividades (ver calendario, en consulta con el supervisor)

Informe(s) de la(s) entrevista(s) con el cliente

Poco después de ser asignado a un grupo, mantendrá una conversación con el cliente. En esta conversación te presentarás y averiguarás qué es exactamente lo que el cliente quiere de ti.

Describe en esta casilla los datos del cliente. ¿Quién

es?

¿En nombre de qué empresa u organización? ¿A qué

se dedica la empresa?

Información de contacto:

¿Qué debe empezar a hacer? ¿Cuál es el trasfondo de su problema? ¿Qué hay que entregar al final?

¿Qué pueden esperar el uno del otro? ¿A qué acuerdos llegan?

El cliente debe esperar que lo hagas:

Debe esperar que el cliente

¿Cuáles son las opciones para una excursión en la empresa/organización?

Organización

Describa aquí la organización detrás del cliente.

Fondo

Como preparación para el pitch y la parte ejecutiva, profundizarás en el trasfondo del proyecto. La idea es que durante las próximas 10 semanas te conviertas en un experto, por así decirlo, en el tema sobre el que versa tu proyecto.

En esta sección describirás los antecedentes. Busca lo que se sabe sobre el problema, ¿qué posibles soluciones hay? ¿Qué hay por ahí? Recuerda incluir las fuentes utilizadas en la bibliografía según las normas APA.

CONSEJOS:

- Pregunta a (otros) profesores si no te aclaras
- Dentro del curso también hay muchos libros sobre diferentes temas
- Buscar vídeos en YouTube
- Pregunta a tus compañeros si no lo entiendes

En el Pitch final que darás en la semana 3, resume toda la información que tengas y preséntala a la clase. También puedes utilizar esta presentación para solicitar la opinión de la clase; quién sabe, ¡pueden surgir ideas creativas de los compañeros!

Objetivo y producto final

¿Cuál es el objetivo final del proyecto y qué producto final entregará? ¿Qué excursiones están previstas?

Preguntas principales y secundarias

Resume la investigación en preguntas principales y secundarias.

Actividades y planificación

Para los proyectos tienes todo el periodo. En la tabla siguiente, haz un calendario para cada semana. Qué harás, cuándo lo harás y cómo lo harás. Ten en cuenta los tiempos de desplazamiento, las actividades ya realizadas, los días que se cancelan por ser días de estudio o vacaciones y describe los materiales que necesitarás.

wk	fecha	día	fase	Actividades
1		MO		
		JUE		
2		MO		
		JUE		
3		MO		
		JUE		
4		MO		
		JUE		
5		MO		
		JUE		
6		MO		
		JUE		
7		MO		
		JUE		
8		MO		
		JUE		
9		MO		
		JUE		
10		MO		
		JUE		

Método de funcionamiento

¿Cómo acabasteis trabajando? ¿Qué hicisteis y cómo?

Resultados

Describa aquí los resultados de su trabajo. Nota. Aquí sólo debe hacer una descripción de los resultados, no debe sacar conclusiones todavía.

Ejemplo: Estás investigando para una organización de defensa de la naturaleza sobre la biodiversidad de escarabajos en una zona determinada. Has encontrado 3 escarabajos muy raros que no se observaban en los Países Bajos desde 1876 y dicen algo sobre los grandes cambios ecológicos de la zona. Muy especial. Pero, además, en un caso así sólo escribes que has encontrado esos escarabajos raros y que son raros. Sólo en la conclusión describes lo que todo eso dice de esta zona.

En otras palabras, no hay que interpretar lo que se ha encontrado. Sólo una representación concisa y clara de lo que ha encontrado. Posiblemente con el apoyo de gráficos y tablas.

Conclusión (o consejo)

¿Qué dicen exactamente tus resultados? Relaciónalo con las preguntas principales y secundarias que creaste antes y responde a las preguntas con los resultados obtenidos.

Debate

¿Qué ha hecho que pueda afectar a los resultados?

Bibliografía

El documento actual no tiene fuentes.

Criterios de evaluación

LAY-O UT		Presente
1	Numeración de páginas	
2	Uso de títulos, párrafos	
3	Proporcionar imágenes, gráficos y tablas con minúsculas o mayúsculas rotulación	
4	Cita de fuentes APA	
5	Fuente Calibri, tamaño de fuente 12pt	
6	Ortografía, uso de mayúsculas y espacios	
7	Portada con título, nombres, fecha, cliente y supervisor	

INFORME DE ESTRUCTURA		Presente
8	El índice hace referencia correctamente a los capítulos y las páginas.	
9	Introducción	
10	Metodología <ul style="list-style-type: none">- - Descripción clara de protocolos y materiales	
11	Resultados <ul style="list-style-type: none">- - ¿Qué ha producido el trabajo?- - Presentación clara de los resultados (gráficos)	
12	Conclusión <ul style="list-style-type: none">- - Se ha respondido a las preguntas principales y secundarias basándose en resultados	
13	Debate	

Los 13 elementos deben estar presentes

Fin
