



2019-1-EL01-KA203-062952

Resultado Intelectual 3. Contenido de apoyo educativo dirigido a instructores

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Tabla de contenido

Resumen ejecutivo	9
1. Aparcamiento inteligente en la ciudad	10
Tema: estacionamiento inteligente, tráfico, pensamiento crítico, habilidades colaborativas	10
1.1 Introducción	10
1.2 Contexto.....	10
1.3 Learning goals.....	12
1.4 Requisitos previos.....	13
1.5 Audiencia	14
1.6 Conceptos básicos.....	14
1.7 Descripción del escenario	15
1.8 Actividad propuesta.....	15
1.9 Métodos de evaluación	16
2. Hacia una ciudad inteligente y sostenible	17
Tema: ciudad inteligente, ciudad sostenible, pensamiento crítico, habilidades colaborativas, toma de decisiones complejas	17
2.1 Introducción	17
2.2 Contexto.....	17
2.3 Objetivos de aprendizaje.....	20
2.4 Requisitos previos.....	20
2.5 Audiencia	21
2.6 Conceptos básicos.....	21
2.7 Descripción del escenario	21
2.8 Actividad sugerida.....	22

2.9 Métodos de evaluación	23
3. Ciudad sostenible	24
Tema: trabajo en equipo, sostenibilidad, medio ambiente, contaminación, gestión financiera, interdependencia.....	24
3.1 Introducción	24
3.2 Contexto.....	24
3.3 Objetivos de aprendizaje.....	27
3.4 Requisitos previos.....	28
3.5 Audiencia	28
3.6 Conceptos básicos.....	28
3.7 Descripción del escenario	29
3.8 Actividad sugerida.....	31
3.9 Métodos de evaluación	31
4. Preparación de una ciudad para el Covid-19.....	32
Tema: preparación, prevención, infección, control.....	32
4.1 Introducción	32
4.2 Contexto.....	32
4.3 Objetivos de aprendizaje.....	34
4.4 Requisitos previos.....	35
4.5 Audiencia	35
4.6 Conceptos básicos.....	35
4.7 Descripción del escenario	36
4.8 Actividad en clase	36
4.9 Métodos de evaluación	37
5. Cómo crear una ciudad: redes de energía.....	38

Tema: crear infraestructuras eléctricas básicas en HERA	38
5.1 Introducción	38
5.2 Contexto.....	38
5.3 Objetivos de aprendizaje.....	38
5.4 Requisitos previos.....	38
5.5 Audiencia	39
5.6 Conceptos básicos.....	39
5.7 Descripción del escenario	40
5.8 Actividad de clase	40
5.9 Métodos de evaluación	43
6. Cómo crear una ciudad: red de internet.....	44
Tema: creando redes básicas de teléfono e internet en HERA.....	44
6.1 Introducción	44
6.2 Contexto.....	44
6.3 Objetivos de aprendizaje.....	44
6.4 Requisitos previos.....	44
6.5 Audiencia	45
6.6 Conceptos básicos.....	45
6.7 Descripción del escenario	45
6.8 Actividad de clase sugerida.....	45
6.9 Métodos de evaluación	47
7. Infraestructura de comercio electrónico para una ciudad.....	48
Tema: e-Commerce, infraestructura, industria, negocio, cultura, calidad de vida.....	48
7.1 Introducción	48
7.2 Contexto.....	48

7.3	Objetivos de aprendizaje	51
7.4	Requisitos previos	52
7.5	Audiencia	52
7.6	Conceptos básicos	52
7.7	Descripción del escenario	53
7.8	Actividad de clase sugerida	54
7.9	Métodos de evaluación	55
8.	Energía renovable	57
	Tema: energías renovables, sostenibilidad, mitigación de la contaminación.....	57
8.1	Introducción	57
8.2	Contexto.....	57
8.3	Objetivos de aprendizaje.....	58
8.4	Requisitos previos.....	59
8.5	Audiencia	59
8.6	Conceptos básicos.....	59
8.7	Descripción del escenario	60
8.8	Actividad sugerida.....	61
8.9	Métodos de evaluación	62
9.	Gestión estratégica de inundaciones	63
	Tema: gestión, inundación, desastre, ecología, sostenibilidad, soluciones basadas en la naturaleza, edificios, construcción	63
9.1	Introducción	63
9.2	Contexto.....	63
9.3	Objetivos de aprendizaje.....	66
9.4	Requisitos previos.....	66

9.5 Audiencia	66
9.6 Conceptos básicos.....	67
9.7 Descripción del escenario	67
9.8 Actividad sugerida.....	68
9.9 Métodos de evaluación	69
9.10 Material complementario (inglés).....	69
10. Los Juegos Olímpicos llegan a nuestra ciudad	70
Tema: urbanismo, eficiencia, sostenibilidad.....	70
10.1 Introducción	70
10.2 Contexto.....	70
10.3 Objetivos de aprendizaje.....	73
10.4 Prerrequisitos	73
10.5 Audiencia	73
10.6 Conceptos básicos.....	74
10.7 Descripción del escenario	74
10.8 Actividad de clase sugerida.....	75
10.9 Métodos de evaluación	76
11. Luces navideñas.....	77
Tema: luces navideñas, decoración, desarrollo de negocio, desarrollo urbanístico	77
11.1 Introducción	77
11.2 Contexto.....	77
11.3 Objetivos de aprendizaje.....	79
11.4 Requisitos previos.....	80
11.5 Audiencia	80
11.6 Conceptos básicos.....	80

11.7 Descripción del escenario	81
11.8 Actividad sugerida.....	82
11.9 Métodos de evaluación	83
12. Movilidad sostenible.....	84
Temas: movilidad, transporte, medio ambiente, contaminación, sostenibilidad	84
12.1 Introducción.....	84
12.2 Contexto.....	84
12.3 Objetivos de aprendizaje	86
12.4 Requisitos previos	86
12.5 Audiencia	86
12.6 Conceptos básicos.....	87
12.7 Descripción del escenario	87
12.8 Actividad sugerida	88
12.9 Métodos de evaluación	89
13. Promoviendo arte y deporte.....	90
Tema: arte, deportes, cultura, calidad de vida	90
13.1 Introducción	90
13.2 Contexto.....	90
13.3 Objetivos de aprendizaje	92
13.4 Requisitos previos.....	92
13.5 Audiencia	93
13.6 Conceptos básicos	93
13.7 Descripción del escenario	94
13.8 Actividad de clase sugerida.....	94
13.9 Métodos de evaluación	95

14. Hacia una economía circular	97
Tema: gestión de basuras, reciclaje, economía circular, soluciones basadas en la naturaleza, sostenibilidad	97
14.1 Introducción	97
14.2 Contexto.....	98
14.3 Objetivos de aprendizaje.....	101
14.4 Requisitos previos.....	101
14.5 Audiencia	102
14.6 Conceptos básicos.....	102
14.7 Actividad de clase sugerida.....	103
14.8 Descripción del escenario	104
14.9 Métodos de evaluación	104



Resumen ejecutivo

Este documento presenta fichas de aprendizaje que describen las actividades desarrolladas de principio a fin en el juego HERA. Los profesores pueden utilizar las fichas de aprendizaje para implementar las actividades propuestas en sus aulas o como inspiración para diseñar sus propios escenarios en el juego HERA.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

1. Aparcamiento inteligente en la ciudad

Tema: estacionamiento inteligente, tráfico, pensamiento crítico, habilidades colaborativas

1.1 Introducción

Muchos centros urbanos experimentan tráfico adicional debido a las dificultades para encontrar estacionamiento. En algunas ciudades, se ha estimado que alrededor del 30% del tráfico está asociado con la conducción para aparcar. Esto aumenta significativamente las emisiones de CO₂ y tanto los propietarios de automóviles como los peatones no están muy contentos con esta búsqueda de estacionamiento.

1.2 Contexto

Con tecnología es posible crear sensores inteligentes, un sistema basado en Internet para optimizar el tiempo de búsqueda de estacionamiento en la ciudad y dirigir los coches hacia las instalaciones de estacionamiento disponibles más cercanas, llamado estacionamiento inteligente, disminuyendo el problema de estacionamiento y por tanto las emisiones de CO₂. Sin embargo, el establecimiento de la infraestructura de Internet de sensores inteligentes tiene un coste, al igual que el establecimiento de instalaciones de estacionamiento.

La infraestructura de Internet de sensores inteligentes debe construirse para adaptarse a las carreteras y las instalaciones de estacionamiento y, por tanto, debe haber cobertura de Internet en la ciudad para que funcione el sistema de estacionamiento inteligente. Las instalaciones de estacionamiento deben establecerse en una ciudad donde probablemente no haya muchos sitios libres en el centro de la ciudad para la instalación de estacionamiento inteligente. Por tanto, es necesario que haya una negociación entre las partes interesadas de la ciudad sobre si es mejor derribar edificios existentes para construir espacios de estacionamiento inteligentes o convivir con el tráfico. Además, algunos habitantes de la ciudad no están a favor de la idea de tener coches en el centro de la ciudad y, por tanto, posiblemente se opongan a la idea del aparcamiento inteligente.

A continuación, se presentan sugerencias de roles que los estudiantes pueden asumir:

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Rol 1: Alcalde

El alcalde puede dar permiso para construir infraestructura de Internet, establecer estacionamientos inteligentes, construir edificios y derribar edificios existentes. Además, el alcalde es una persona de la ciudad que necesita hacer felices a todos los habitantes. Por lo tanto, debe vigilar el ánimo de los habitantes y los propietarios de automóviles, pero también reducir la contaminación y mantener el dinero de la ciudad en un buen nivel. El alcalde debe trabajar para establecer compromisos entre los otros roles del juego de escenarios. El alcalde tiene muchos intereses: aumentar la felicidad en la ciudad, aumentar los ingresos de la ciudad y reducir la contaminación del aire en la ciudad.

Rol 2: Proveedor de servicios de internet

El proveedor de servicios de Internet tiene interés en construir la mayor cantidad posible de infraestructura de Internet en la ciudad tratando de conseguir una cobertura del 100%. El proveedor de servicios de Internet puede construir edificios ISP para garantizar la infraestructura de Internet, lo que necesita permiso del alcalde de la ciudad, y necesita dinero para establecer los edificios ISP. El proveedor de servicios de Internet también debe hablar con el contratista de estacionamiento para determinar dónde priorizar los edificios del ISP y la cobertura de Internet primero. El proveedor de servicios de Internet tiene interés en establecer Internet en la ciudad, pero también en aumentar los ingresos del puesto.



Figura 1. La infraestructura del servicio de Internet ayuda a la conectividad de la red de la ciudad.

El proveedor de servicios de Internet también debe hablar con el contratista de estacionamiento para determinar dónde priorizar los edificios del ISP y la cobertura de Internet primero. El proveedor de servicios de Internet tiene interés en establecer Internet en la ciudad, pero también en aumentar los ingresos del puesto.

Rol 3: Contratista de estacionamiento

El contratista de estacionamientos tiene interés comercial en establecer estacionamientos inteligentes. Sólo puede establecer estacionamientos inteligentes con un permiso del alcalde para derribar o establecer las instalaciones de estacionamiento inteligentes. Además, el

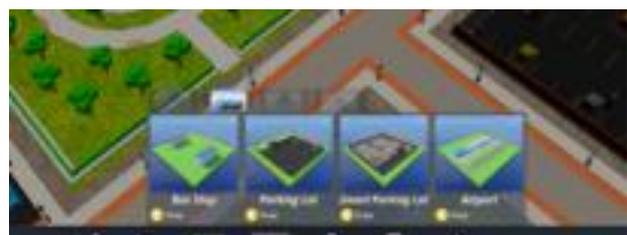


Figura 2. Las instalaciones de aparcamiento facilitan el acceso al centro de la ciudad.

contratista de estacionamiento debe acordar con el proveedor de servicios de Internet dónde Internet debe tener la mejor cobertura para respaldar el estacionamiento inteligente. El contratista puede derribar edificios existentes y establecer una instalación de estacionamiento inteligente de acuerdo con el proveedor de servicios de Internet. El contratista de estacionamiento tiene interés en establecer un estacionamiento inteligente en la ciudad reduciendo el tráfico en el centro de la ciudad, que es un área de tráfico especial enfocada en el juego. También tiene interés en generar ingresos a partir de los servicios de estacionamiento.

Rol 4: The lobbyist

El líder grupo de presión es a la vez habitante de la ciudad y una persona con cierto poder en la administración de la ciudad. El grupo de presión no es aficionado a los coches en el centro de la ciudad ni a derribar edificios para construir más aparcamiento. Este rol tiene el objetivo general de reducir la contaminación y el tráfico. Trabaja en la promoción de un transporte público más eficaz. El grupo de presión tratará de influir en el alcalde para dar un menor número de admisiones para derribar edificios y aprobar el aparcamiento inteligente. Los objetivos del grupo de presión serán hacer felices a los habitantes y reducir la contaminación en el centro de la ciudad como resultado de disminuir el tráfico.



Figura 3. Las áreas residenciales y las industrias crean una mayor necesidad de estacionamiento.

La figura 4 muestra los roles y las interacciones entre ellos.

1.3 Learning goals

Al completar la actividad, los estudiantes deberán:

- Comprender las conexiones entre los aspectos ambientales, sociales y económicos de la vida cotidiana.

- Haber experimentado cómo lograr la cooperación entre diferentes partes con diferentes objetivos y necesidades.
- Ser más competentes a la hora de adoptar un enfoque integrador en la investigación de la gestión de la ciudad y los problemas económicos y ambientales relacionados.
- Crear las condiciones necesarias para navegar los desafíos que la sociedad moderna y los cambios ambientales plantean para el sector público y privado.

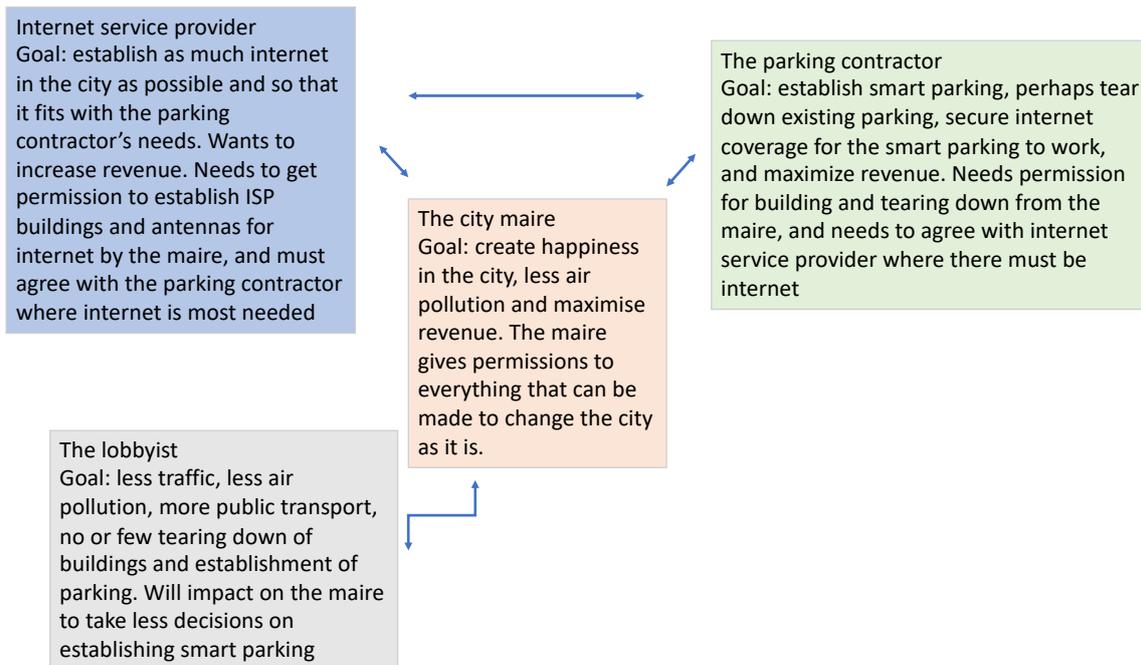


Figura 4. Acciones e interacciones de roles.

1.4 Requisitos previos

Los estudiantes deben comprender cómo funciona el juego HERA. Podría ser una buena idea comenzar a construir un escenario desde el principio para que los estudiantes lo prueben, y luego, como segundo ejercicio, hacer el escenario en la ciudad de estacionamiento inteligente. Además, los estudiantes deben saber algo sobre lo que se necesita para la creación de estacionamiento inteligente: edificios de ISP y red de fibra, para respaldar el soporte de estacionamiento basado en Internet. Además, los estudiantes deben estar



dispuestos a trabajar juntos y encontrar compromisos para satisfacer todos los roles sugeridos.

Como prerrequisito adicional, los estudiantes deben ser conscientes de que existe la necesidad de intercambiar argumentos, conocimientos y habilidades de uso para persuadir a otros roles en el juego de permisos o acciones diversas. Por lo tanto, las herramientas de tablero y chat del juego se pueden usar con gran ventaja entre los jugadores.

1.5 Audiencia

La actividad sugerida está dirigida a estudiantes de economía e ingeniería. El diseño e implementación de estacionamiento inteligente requiere conocimientos sobre planificación urbana, ciencias del comportamiento y la gestión efectiva de un proyecto dentro de las limitaciones de un presupuesto predefinido, temas que son de interés para amplios grupos de estudiantes de educación superior.

1.6 Conceptos básicos

- **Contaminación atmosférica:** Fomentar la toma de decisiones en materia de protección ambiental y el impacto de las actividades humanas en su entorno tanto a corto como a largo plazo.
- **Servicios ecosistémicos:** servicios y sistemas que benefician directa o indirectamente a las comunidades.
- **Estacionamiento inteligente:** un sistema completo que permite a los conductores encontrar estacionamiento cuando lo necesiten regulando la oferta y la demanda.
- **Gestión de la ciudad:** Gestión de los servicios, ingresos y gastos de una ciudad.
- **Habilidades transversales:** Colaboración, pensamiento crítico, pensamiento analítico, pensamiento innovador.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

1.7 Descripción del escenario

El propósito general del escenario de estacionamiento inteligente es permitir que los estudiantes experimenten los conflictos de intereses que existen en una ciudad real cuando se trata de establecer solo una parte de la infraestructura de la ciudad (estacionamiento). Exige buenas habilidades de colaboración, compromisos, pensamiento crítico y, por supuesto, un buen talento para la resolución de problemas complejos.

El escenario de estacionamiento inteligente explora el juego HERA completo utilizando las facilidades de comunicación y planificación en el juego para discutir, negociar y acordar decisiones que luego se pueden implementar en la simulación del escenario.

Los participantes pueden explorar las consecuencias de sus decisiones y sus conocimientos sobre lo que significa en la vida real trabajar con decisiones complejas. Como prerrequisito del juego debe establecerse una ciudad, que tenga un centro urbano con tiendas, caminos y cultura, para parecerse al casco antiguo de la ciudad. Alrededor debe haber una serie de otras carreteras, cultura, industria y todos los elementos de la gran ciudad que normalmente tiene problemas de tráfico. Se pueden crear diferentes ciudades con variaciones en tamaño e infraestructura para variar las diferencias en desafíos y soluciones. El juego será más desafiante cuanto más grande sea la ciudad y más posibilidades existan de estacionamiento inteligente, y la necesidad de eliminar la infraestructura existente para construir el estacionamiento inteligente.

1.8 Actividad propuesta

1. El profesor presenta el problema a la clase e introduce el escenario y el juego.
2. Los estudiantes debaten para comprender el problema y los parámetros dentro de los cuales deben trabajar. Esto incluye el presupuesto municipal disponible, los planes de la ciudad que restringen las ubicaciones en las que se pueden construir espacios de estacionamiento y pueden influir en su capacidad, costos de instalación y administración, patrones de transporte de los ciudadanos y más.
3. Se anima a los estudiantes a proponer tantas ideas como sea posible a través de una lluvia de ideas. Se podrían utilizar técnicas de *design thinking* para promover el diseño

innovador y la introducción de una solución centrada en el ser humano que aborde las necesidades reales de los ciudadanos de la ciudad.

4. Se pide a los estudiantes que decidan conjuntamente sobre las ideas a implementar a partir del conjunto de sugerencias que se les ocurrieron considerando las restricciones, como los planes de la ciudad, el presupuesto y los patrones de viaje.
5. El profesor forma grupos y les da a los estudiantes sus roles en el juego.
6. Los estudiantes juegan el juego de acuerdo a sus roles.
7. Los estudiantes discuten los resultados del juego y sus roles; el profesor da retroalimentación.

1.9 Métodos de evaluación

Esta es una actividad colaborativa y abierta en la que no existe una sola solución. La autoevaluación es útil en este escenario, ya que ofrece a los estudiantes el beneficio de asumir la responsabilidad de su aprendizaje. Los estudiantes discutirán sus roles dentro de su grupo y tomarán una decisión sobre si lograron su objetivo o no. Los estudiantes pueden además presentar su solución a toda la clase recibiendo la evaluación de sus compañeros. Finalmente, la clase puede decidir las soluciones más creativas entre todos los equipos.

2. Hacia una ciudad inteligente y sostenible

Tema: ciudad inteligente, ciudad sostenible, pensamiento crítico, habilidades colaborativas, toma de decisiones complejas

2.1 Introducción

Muchas grandes ciudades se construyeron durante muchos años, décadas e incluso 100 de años. Esto significa que muchas grandes ciudades son una mezcla total de casas, industria y más que se basan en principios de construcción bastante antiguos y principios de construcción completamente nuevos. La sostenibilidad es uno de los principios y objetivos esenciales que tienen las sociedades de hoy, así como la introducción de tecnología e Internet para construir más ciudades inteligentes que puedan ayudar a crear menos tráfico, compras automáticas seguras y muchos más casos de uso. Esto se conoce como la ciudad inteligente. En este escenario, la tarea es transformar la ciudad tradicional en lo que se puede llamar una ciudad inteligente y sostenible.

2.2 Contexto

Con aplicaciones de Internet en las ciudades y no solo en las salas de estar de las personas, las ciudades pueden volverse inteligentes. Esto puede significar que las señales de tráfico cambian según la intensidad de los automóviles, que las señales pueden dirigir a las ambulancias a través del tráfico de la mejor y más corta manera, que se pueden usar robots y sensores para automatizar y optimizar los desechos y la forma en que manejamos los desechos en la ciudad, etc. El concepto de ciudad inteligente encaja con el propósito de transformar ciudades en ciudades sostenibles. Las ciudades sostenibles se pueden definir de manera muy amplia como una ciudad que maneja los residuos de manera correcta y biológica, que la energía proviene de fuentes renovables y que los nuevos edificios se construyen con elementos sostenibles y biodegradables y que los cambios a los edificios más antiguos se realizan con el mismo tipo. de consideraciones. Uno de los grandes retos de este escenario es que los jugadores definan cómo perciben el concepto de ciudad inteligente y

sostenible y generar cambios en una ciudad existente para que cumpla con la idea de ciudad inteligente y sostenible.

A continuación, se ofrecen algunas sugerencias sobre los diferentes roles que puede admitir el escenario:

Rol 1: Contratista privado de comercio y vivienda

Esta función representa a los contratistas de bienes raíces que construyen y, a veces, derriban edificios para construir nuevos. El contratista privado para el comercio y la vivienda



Figura 5. Edificio residencial proporcionar vivienda.

tiene el propósito general de aumentar la proporción comercial y habitacional de la ciudad. Este rol no tiene un interés específico en la sustentabilidad pero necesita energía para los edificios y cobertura de internet ya que es fundamental para los habitantes de la ciudad.

Rol 2: City energy manager

El administrador de energía de la ciudad quiere transferir toda la producción de energía, la gestión de residuos, etc. a las energías renovables. Además, esta función tiene interés en tratar de impactar al contratista privado para que esta persona derribe los edificios existentes que no sean energéticamente eficientes y los reemplace por edificios que sean más amigables con la energía. El administrador de energía de la ciudad también tiene interés en garantizar que



Figura 6. Las infraestructuras energéticas apoyan las actividades residenciales e industriales.

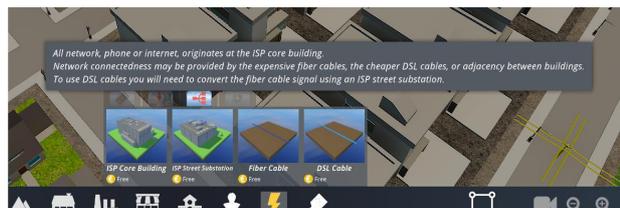


Figura 7. Las infraestructuras de red promueven las prácticas comerciales y el crecimiento económico.

la gestión de residuos se pueda llevar a cabo en las mejores condiciones óptimas mediante el uso de la tecnología, Internet y la automatización. Por lo tanto, el papel tiene un interés específico en reducir el consumo de energía de la ciudad, la reducción de la contaminación general y la gestión de residuos de una forma más sostenible.

Rol 3: Contratista privado de internet y tecnología. Este rol es responsable de asegurar que la ciudad tenga cobertura de Internet en general para permitir soluciones de ciudad inteligente y soluciones amigables con la energía. El contratista privado de Internet y tecnología trabajará para hacer que la ciudad sea más grande para que haya más Internet que debe instalarse en la ciudad. El propósito general de esta función es establecer tanta cobertura de Internet como sea posible para trabajar en más viviendas y edificios comerciales, y apoyar la felicidad en la ciudad mediante las soluciones inteligentes basadas en Internet.

En la siguiente figura, se muestran los roles y las interacciones.

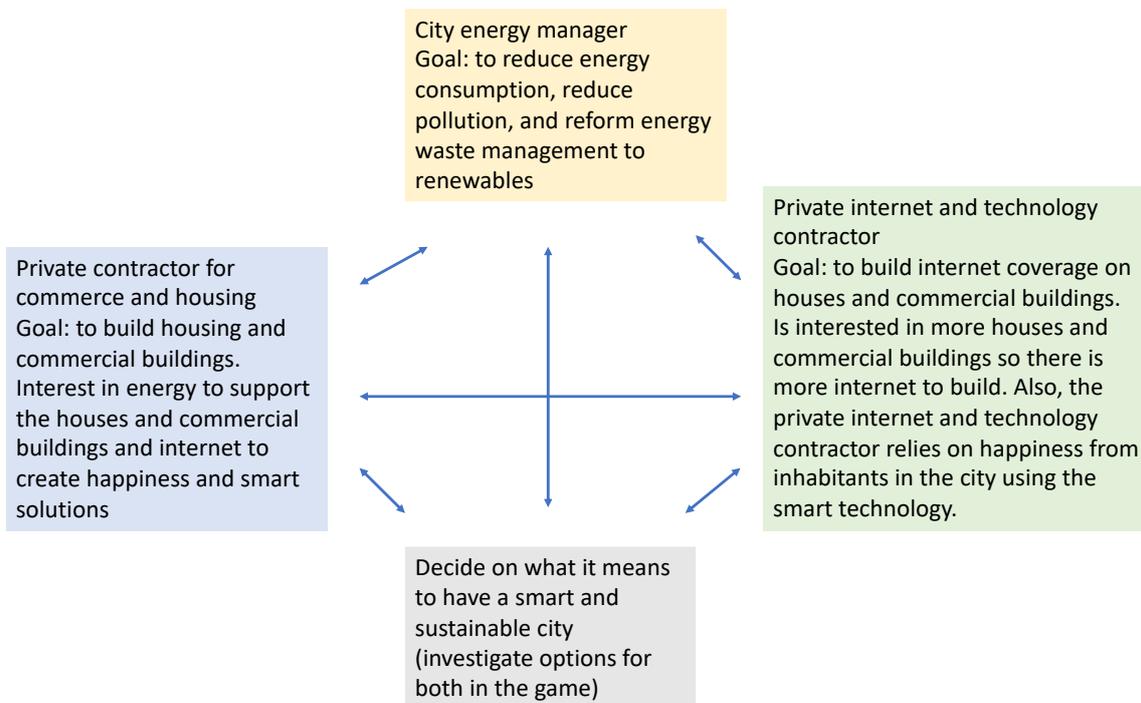
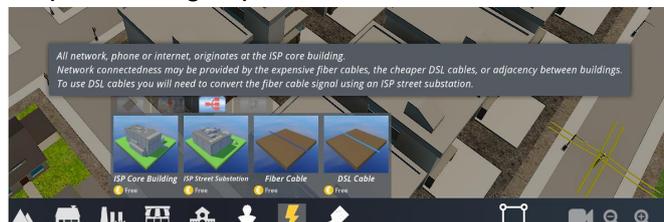


Figura 8. Acciones e interacciones de roles.

2.3 Objetivos de aprendizaje

Al completar la actividad, los estudiantes:

- Comprender las conexiones entre los aspectos ambientales, sociales y económicos de la vida cotidiana.
- Haber experimentado cómo lograr la cooperación entre diferentes partes con diferentes objetivos y necesidades.
- Competencia desarrollada para adoptar un enfoque integrador en la investigación de la gestión de la ciudad y los problemas ambientales y tecnológicos relacionados.
- Creado las condiciones necesarias para navegar por los desafíos de la sociedad moderna que tiene que cambiar de acuerdo a las nuevas metas y desafíos.



2.4 Requisitos previos

Los estudiantes deben comprender el funcionamiento del juego con respecto a la electricidad, internet, contaminación, etc. Por lo tanto, puede ser una buena idea que los estudiantes intenten construir una ciudad por sí mismos como primera tarea, para aprender cómo son las diferentes dependencias entre edificios, antenas, contaminación, carreteras, etc. Este escenario es un juego difícil de jugar. En parte, los estudiantes deben definir y ponerse de acuerdo sobre lo que significa crear una ciudad inteligente y sostenible. Luego, deben ponerse de acuerdo sobre partes individuales de esta ciudad de ejemplo para descubrir dónde crean más valor para ir en la dirección de los objetivos. Los estudiantes también deben estar dispuestos a comprometerse y encontrar una solución común para que se cumplan todos los roles.

Figura 9. Las infraestructuras energéticas apoyan las actividades residenciales e industriales.

2.5 Audiencia

La actividad sugerida está dirigida a estudiantes de economía e ingeniería. El diseño y la implementación de infraestructuras de apoyo a la sostenibilidad están directamente relacionados con los avances tecnológicos, así como con la gestión eficaz de un proyecto dentro de las limitaciones de un presupuesto predefinido.

2.6 Conceptos básicos

- **Sostenibilidad:** Fomentar la toma de decisiones en materia de protección del medio ambiente y el impacto de las actividades humanas en su entorno tanto a corto como a largo plazo.
- **Ciudad sostenible:** una ciudad que se basa en principios de sostenibilidad y menor consumo de energía y contaminación.
- **Ciudad inteligente:** una ciudad basada en Internet que permite soluciones inteligentes y puede beneficiar a los habitantes de la ciudad.
- **Habilidades transversales:** colaboración, pensamiento crítico, pensamiento analítico, pensamiento innovador, toma de decisiones complejas y resolución de problemas.

2.7 Descripción del escenario

El propósito general del escenario es comprender, experimentar y desarrollar habilidades para abordar los desafíos relacionados con la gestión de una ciudad cuando los diferentes representantes de la ciudad central tienen diferentes objetivos y perspectivas. El escenario exige que los estudiantes que asumen los roles discutan diferentes posibilidades para cumplir con el objetivo de una ciudad inteligente y sostenible. A través de las actividades sugeridas, los estudiantes desarrollan comprensión sobre algunos de los desafíos de la vida real que enfrentan los representantes de la ciudad actual. El escenario exige buenas habilidades analíticas, habilidades creativas e innovadoras, pensamiento crítico y compromisos para lograr objetivos comunes.

La reproducción del escenario puede ser compatible con las funcionalidades del juego HERA relacionadas con las herramientas de chat y tablero, donde los diferentes roles pueden discutir, negociar y acordar aspectos del juego.

Los participantes pueden explorar las consecuencias de sus decisiones y de un problema complejo del mundo real que transforma una ciudad tradicional en una ciudad inteligente y sostenible. El escenario se basa en un diseño de ciudad no trivial que incluye instalaciones lo suficientemente ricas para permitir decisiones significativas, como áreas comerciales con tiendas, centros comerciales, establecimientos culturales, instalaciones deportivas,

instalaciones tradicionales de gestión de residuos, producción de energía tradicional y más. adaptarse utilizando estrategias renovables. Será muy interesante jugar el juego si existe la posibilidad de cambiar el estado actual del consumo de energía para reducir



los niveles de contaminación. No es necesario comenzar el juego con una ciudad muy grande, ya que eso puede complicar las cosas y las dependencias entre factores de energía, vivienda, internet y felicidad. Pero si los estudiantes tienen más experiencia, se puede usar una ciudad más grande para el juego.

Figura 10. Las fábricas contribuyen aún más a la actividad económica de la ciudad.

complicar las cosas y las dependencias entre factores de energía, vivienda, internet y felicidad. Pero si los estudiantes tienen más experiencia, se puede usar una ciudad más grande para el juego.

2.8 Actividad sugerida

1. El profesor presenta el problema a la clase e introduce el escenario y el juego.
2. Los estudiantes hacen una lluvia de ideas para comprender el problema y los parámetros dentro de los cuales deben trabajar. Esto incluye el presupuesto municipal disponible, los planes de la ciudad que restringen las ubicaciones en las que se pueden construir espacios de estacionamiento y pueden influir en su capacidad, costos de instalación y administración, patrones de transporte de los ciudadanos y más.

3. Se anima a los estudiantes a proponer tantas ideas como sea posible a través de una lluvia de ideas. Se podrían utilizar técnicas de pensamiento de diseño para promover el diseño innovador y la introducción de una solución centrada en el ser humano que aborde las necesidades reales de los ciudadanos de la ciudad.
4. Se pide a los estudiantes que decidan conjuntamente sobre las ideas a implementar a partir del conjunto de sugerencias que se les ocurrieron considerando las restricciones, como los planes de la ciudad, el presupuesto y los patrones de viaje.
5. El profesor forma grupos y les da a los estudiantes sus roles en el juego.
6. Los estudiantes juegan el juego de acuerdo a sus roles.
7. Los estudiantes discuten los resultados del juego y sus roles; el profesor da retroalimentación.

2.9 Métodos de evaluación

Esta es una actividad colaborativa y abierta en la que no existe una sola solución. La autoevaluación es útil en este escenario, ya que ofrece a los estudiantes el beneficio de asumir la responsabilidad de su aprendizaje. Los estudiantes discutirán sus roles dentro de su grupo y tomarán una decisión sobre si lograron su objetivo o no. Los estudiantes pueden además presentar su solución a toda la clase recibiendo la evaluación de sus compañeros. Finalmente, la clase puede decidir las soluciones más creativas entre todos los equipos.

3. Ciudad sostenible

Tema: trabajo en equipo, sostenibilidad, medio ambiente, contaminación, gestión financiera, interdependencia

3.1 Introducción

A medida que el mundo sigue buscando un crecimiento económico continuo, nuestro entorno natural continúa degradándose. La tasa acelerada de extracción de recursos naturales y la destrucción de hábitats para mantener a nuestra población en rápido crecimiento ya no son sostenibles. Los niveles de contaminación también están aumentando constantemente, la gente está más infeliz que nunca y alrededor de 1.300 millones de personas viven en una pobreza multidimensional.



Figura 11. El escenario de ciudad sostenible desafía a los estudiantes a colaborar para enriquecer la calidad de vida.

Necesitamos cambiar nuestras formas de vida y desarrollar un plan para una forma más sostenible de satisfacer nuestras necesidades y asegurar un futuro para las nuevas generaciones. Dado que las ciudades son un centro importante para la economía y albergan a aproximadamente el 68% de la población mundial, es importante aprender a gestionarlas de forma sostenible y mantener el equilibrio entre el consumo, la contaminación y el mantenimiento del medio ambiente natural. La sostenibilidad no se trata solo de la protección de los recursos naturales, sino que es una disciplina amplia que fusiona la ecología, la economía, la política, el desarrollo social y la psicología, entre muchas otras. Es hora de que la sociedad sea más consciente de su impacto en el medio ambiente y en ellos mismos y se libere de los caminos egoístas para una sociedad más feliz.

3.2 Contexto

En este escenario, los estudiantes crean con recursos limitados una ciudad lo más sostenible posible. Este escenario tiene tres roles diferentes donde cada uno tiene un área específica

de responsabilidad. En el escenario, un gerente financiero, un especialista ambiental y el alcalde necesitan administrar un presupuesto conjunto y cooperar en la búsqueda de la planificación de la ciudad. El objetivo es crear una ciudad "ideal": rica, sostenible, segura, libre de contaminación y con un alto índice de felicidad. Esto requiere una planificación minuciosa, un delicado equilibrio y colaboración entre los participantes porque el escenario está diseñado específicamente para introducir objetivos de rol que introducen dependencias entre las actividades de los jugadores para lograr un objetivo común. ¿Podrán los jugadores colaborar para crear un resultado ejemplar?

A continuación se muestra la descripción de los roles sugeridos:

Rol 1: Gestor financiero

El gerente financiero es responsable de administrar los ingresos de la ciudad. Necesita construir comercio e industrias para generar ingresos estables para la ciudad. Los ingresos son la base para el desarrollo de la ciudad y el trabajo de otros jugadores. El gerente financiero tiene la capacidad de construir y demoler edificios comerciales e industriales, y cada categoría genera ingresos diferentes. Esto tiene como objetivo animar al jugador a utilizar ambos tipos de estructuras y mejorar la inmersión en el juego.



Figura 12. Los estudiantes comienzan a trabajar en una ciudad pequeña pero funcional, que necesita ser mejorada hacia estándares de sostenibilidad.

Una ciudad ideal tiene agua, suelo y aire limpios, alta empleabilidad y residentes felices. Puede parecer tentador ignorar todos esos factores, pero para generar ingresos, el administrador financiero debe tener en cuenta el daño ambiental y la felicidad de los trabajadores. De lo contrario, podría correr el riesgo de ser interrumpida por los compañeros representantes de su ciudad que tienen la capacidad de arrasar el diseño insostenible. El éxito del director financiero depende del de otros jugadores. Por ejemplo, sin una cobertura eléctrica adecuada, la ciudad no puede generar ingresos. Como resultado, el gerente

financiero confía en la infraestructura creada por el especialista ambiental para tener más espacio para las empresas y la electricidad. Para lograr los objetivos deseados, el trabajo en equipo es primordial.

Rol 2: Especialista medioambiental

El especialista medioambiental tiene una función de supervisión. Es responsable del bienestar y la sostenibilidad medioambiental de la ciudad. Su objetivo es dotar de infraestructura a la ciudad y gestionar la red eléctrica y los niveles de contaminación. Para lograrlo, el especialista debe monitorear el trabajo del gerente financiero y del alcalde y asegurarse de que sea amigable con el medio ambiente porque sus decisiones afectan su capacidad para alcanzar sus metas personales. Un ejemplo son los bajos niveles de contaminación. Si otros jugadores se exceden en la introducción de edificios, los niveles de contaminación aumentan y esto dificulta la consecución de los objetivos en cuestión. Para reforzar la sostenibilidad, el especialista medioambiental tiene la capacidad de derribar cualquier cosa que entre en conflicto con sus objetivos. Además, las responsabilidades del especialista ambiental incluyen la construcción de infraestructura, proporcionar cobertura eléctrica a la ciudad y expandir la ciudad mediante la construcción de carreteras. Esto proporciona una base para el desarrollo de la ciudad, su tamaño y su capacidad para generar ingresos.

Rol 3: Alcalde

El alcalde es responsable de la gestión social. El alcalde está a cargo del bienestar de los habitantes de la ciudad: su felicidad, salud, seguridad, educación y entretenimiento. El alcalde debe proporcionar a los ciudadanos vivienda, negocios, servicios, cultura y reducir las posibles actividades delictivas. Además, un ciudadano feliz requiere riqueza y un medio ambiente libre de contaminación, por lo que el alcalde debe trabajar con sus compañeros representantes para lograr los objetivos que tiene entre manos. Para evitar que el gerente financiero domine la escena de la ciudad con el propósito de simplemente enriquecerse, el alcalde tiene la capacidad de arrasar las industrias que no siguen las pautas de sostenibilidad y les prohíbe alcanzar sus metas personales. Pero el equilibrio está en el medio y el alcalde

aún debería considerar la capacidad de la ciudad para generar ingresos. De lo contrario, es posible que no haya fondos suficientes para construir viviendas, servicios públicos y edificios culturales. La mayoría de los objetivos tienen un percentil alto (90%) para animar al jugador a pensar detenidamente en todos los aspectos y probar las diferentes opciones que ofrece HERA. El trabajo en equipo es primordial para tener éxito y encontrar un delicado equilibrio entre las propias actividades personales y permitir que los compañeros representantes hagan lo mismo sin pisarse los pies.

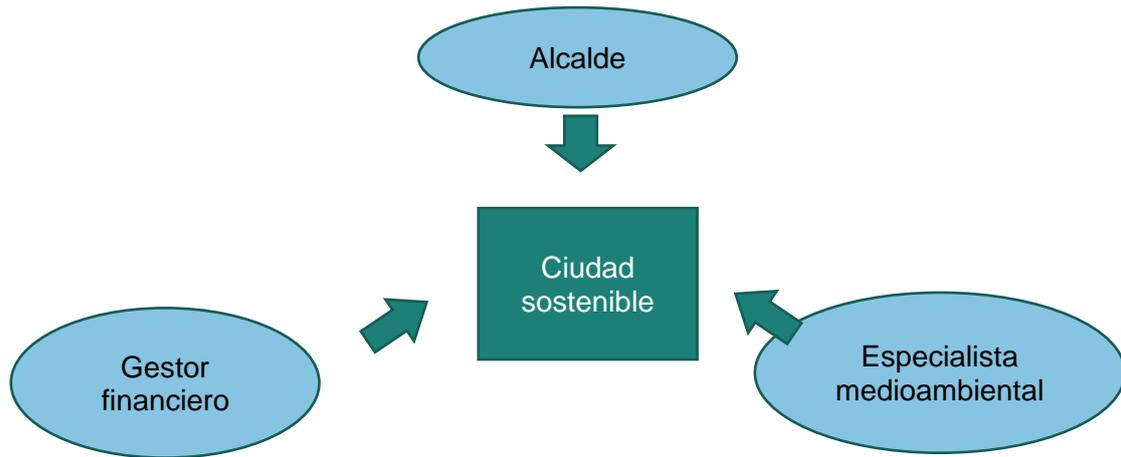


Figure 13. Roles, e interacciones.

3.3 Objetivos de aprendizaje

Al completar la actividad, los estudiantes:

- Comprender las conexiones entre los aspectos ambientales, sociales y económicos de la vida cotidiana.
- Haber experimentado cómo lograr la cooperación entre diferentes partes con diferentes objetivos y necesidades.
- Competencia desarrollada para adoptar un enfoque integrador en la investigación de la gestión de la ciudad y los problemas ambientales relacionados.

- Haber creado las condiciones necesarias para afrontar los desafíos que la sociedad moderna y los cambios ambientales plantean al sector público y privado.

3.4 Requisitos previos

Los estudiantes deben tener una comprensión básica de los conceptos relacionados con el desarrollo sostenible.

3.5 Audiencia

El desarrollo sostenible es un objetivo que solo se puede lograr mediante la colaboración de científicos, ingenieros y economistas que ofrecen conocimientos diversos y complementarios. El escenario es de interés para los estudiantes de todas las disciplinas anteriores.



Figura 14. Los estudiantes deben abordar cuestiones relacionadas con la contaminación.

3.6 Conceptos básicos

- **Sostenibilidad:** Fomentar la toma de decisiones en materia de protección del medio ambiente y el impacto de las actividades humanas en su entorno tanto a corto como a largo plazo.
- **Gestión de la ciudad:** discutir lo que necesita una ciudad en buen funcionamiento y cómo gestionar estos aspectos.
- **Impacto ambiental y contaminación:** Ver cómo puede ocurrir en las ciudades, cómo afecta a la población y algunas contramedidas que se pueden tomar al respecto.
- **Interdependencia:** Un elemento esencial para el desarrollo sostenible donde las dinámicas fomentan la colaboración, la confianza y la alianza sobre la competitividad y el dominio.

- **Índice de felicidad:** el bienestar de los ciudadanos y su relación con el entorno. Qué aspectos ayudan a crear una comunidad próspera.
- **Habilidades transversales:** colaboración, comunicación, pensamiento crítico, resolución de problemas.

3.7 Descripción del escenario

El objetivo general es crear una ciudad "ideal", es decir, una ciudad rica, sostenible, segura, libre de contaminación y con un alto índice de felicidad.



Figura 15. Los estudiantes tienen mucha flexibilidad para introducir servicios que aborden las necesidades de los habitantes.

El desarrollo sostenible no se puede implementar de manera efectiva si partes del gobierno actúan por separado o cuando algunas buscan su propio beneficio individual. Para tener éxito en la sostenibilidad se requieren conocimientos de vastas áreas, comprender las relaciones y los impactos ambientales. Todas las partes deben trabajar juntas para crear una ciudad saludable y agradable para todos.

Esto se puede lograr comenzando por diseñar una estrategia integral y ordenada para el desarrollo de la ciudad. A través de la planificación y viendo los puntos débiles, evitamos el diseño defectuoso y el estancamiento en el proceso de implementación. La elección de la solución estará determinada por las características locales del sitio, incluido su tamaño, población, ingresos y paisaje. El plan se puede ajustar a lo largo del juego. Este escenario exige buenas habilidades analíticas, pensamiento crítico e innovador y compromisos.

Los estudiantes deben comprender que no se puede lograr una ciudad sostenible con un solo jugador que domine la escena para obtener ganancias personales, por lo que se pueden encontrar innumerables ejemplos de comportamientos similares en el mundo real. La clave es trabajar juntos y crear interdependencia. Aquí, esperamos impulsar una mentalidad sostenible y mostrar la importancia de la interdependencia en lugar de las formas

competitivas y codependientes. Si se hace correctamente, ayuda a aligerar la carga de trabajo de cada representante y lograr un ambiente de vida agradable para todos, incluso para los propios representantes que presuntamente viven en la zona.

Una solución es utilizar mesetas preconstruidas para establecer un parque eólico. Esta es una alternativa ecológica a la producción de energía nuclear o basada en carbón y aprovecha las áreas ventosas mientras se encuentra lejos del centro de la ciudad. Las estaciones de reciclaje también



Figura 16. Además, los estudiantes necesitan aumentar la población de la ciudad poniendo a disposición más servicios.

pueden producir algo de energía. Sin embargo, todos los sitios de basura deben instalarse en algún lugar en las afueras. Dado que las fábricas generan contaminación, es importante tener estaciones de tratamiento de agua, tierra y aire como contramedida. Las áreas industriales y residenciales deben estar separadas para mantener a la población alejada de productos químicos potencialmente peligrosos. Aunque los cuerpos de agua no interactúan con los contaminantes directamente en el juego, no es prudente construir industrias en las costas debido a la posible lixiviación que ocurriría en la vida real. Además de los impactos químicos, también reducirá el valor del medio. Las áreas naturales deben mantenerse limpias y accesibles para el público con el fin de proporcionar servicios ecosistémicos culturales. Estas áreas se pueden utilizar para relajarse, hacer picnics, deportes, eventos y otras actividades de tiempo libre. Las herramientas de terreno también podrían brindar opciones creativas para el diseño: las montañas controlan los vientos, brindan sombra y paisajes; Los cuerpos de agua proporcionan hábitats, disfrute estético e incluso podrían actuar como suministro de agua potable para la ciudad. Después de todo, una ciudad debe tener un suministro de agua. Por supuesto, esto requiere servicios de tratamiento de agua. Otra forma de exhibir un pensamiento sostenible es considerar las tierras de cultivo, los parques y los árboles como medios para proporcionar un entorno natural (por ejemplo, absorber y retener agua, ofrecer efectos de enfriamiento y sombra, proporcionar hábitats y mejorar la biodiversidad) y como una parte importante del medio. En lo que respecta a la gestión social, deberían proporcionarse muchas facilidades diferentes. Para evitar el desperdicio de tierras,



también se debe pensar en la colocación de recursos y combustible en diferentes áreas. Factores como la seguridad, la educación, la presencia de la naturaleza, el empleo, la salud, la electricidad y la conexión a Internet deben tenerse en cuenta para un ciudadano feliz.

3.8 Actividad sugerida

1. El profesor presenta el problema a la clase e introduce el escenario y el juego. El profesor ha prediseñado una parte de la ciudad para principiantes que los estudiantes necesitan para seguir desarrollándose.
2. Los estudiantes deben comprender el problema y definir posibles soluciones.
3. El maestro forma grupos y les da a los estudiantes sus roles en el juego.
4. Los estudiantes deben conocer sus roles y comprender sus habilidades, así como los aspectos en los que se encuentran limitados y necesitan colaborar.
5. Los miembros del equipo deben desarrollar un plan ordenado para comenzar a desarrollar la ciudad. Evaluar ideas, combinarlas y priorizarlas para diseñar las mejores soluciones posibles.
6. Los estudiantes siguen con sus ideas mientras ajustan el plan de acuerdo con el flujo. Se recomienda utilizar el sistema ágil en el juego para comunicar las necesidades de cada rol y evitar el estancamiento.
7. Los estudiantes discuten los resultados del juego, sus experiencias y el conocimiento que desarrollaron y el maestro brinda retroalimentación.

3.9 Métodos de evaluación

Se trata de una actividad de colaboración abierta en la que no existe una única solución. La autoevaluación es útil en este escenario, ya que ofrece a los estudiantes el beneficio de asumir la responsabilidad de su aprendizaje. Los estudiantes discutirán sus roles dentro de su grupo y tomarán una decisión sobre si lograron su objetivo o no. Los estudiantes pueden

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

además presentar su solución a toda la clase recibiendo la evaluación de sus compañeros. Finalmente, la clase puede decidir las soluciones más creativas entre todos los equipos.

4. Preparación de una ciudad para el Covid-19

Tema: preparación, prevención, infección, control

4.1 Introducción

La pandemia actual de Covid-19 constituye una emergencia mundial. Todas las regiones del mundo se ven afectadas, y la enfermedad se ha propagado a menudo con demasiada rapidez para que las ciudades puedan organizar una respuesta.

La pandemia de Covid-19 tiene el potencial de desafiar incluso a los sistemas de salud bien diseñados. En ausencia de una solución como una vacuna, abordar la pandemia actual de Covid-19 requiere una planificación bien pensada para detener la propagación y limitar el daño de la enfermedad. Las ciudades necesitan ampliar sus planes de atención médica dentro de los presupuestos existentes para garantizar que los ciudadanos reciban la atención necesaria para superar la infección en el hogar o en el hospital.

A medida que aumenta el número de casos, las ciudades deben desarrollar infraestructuras de atención médica adicionales, como hospitales o instalaciones de menor escala, así como servicios de apoyo para el acceso y la educación en relación con el comportamiento deseable que ayude a contener la pandemia.

4.2 Contexto

El juego está situado en una ciudad que necesita prepararse para prevenir la propagación de la infección por Covid-19 a través de la infraestructura y la planificación. Las autoridades de la ciudad deben planificar



Figura 57. El escenario comienza con una ciudad básica que incluye vivienda además de energía, internet y redes telefónicas.

para garantizar que las instalaciones de atención médica sean adecuadas para la población de la ciudad.

Rol 1: Planificador de respuesta de atención médica

El planificador de respuesta tiene como objetivo garantizar que las instalaciones de atención médica, como hospitales y otros servicios, sean adecuadas para atender las necesidades de la población de la ciudad. Para lograr este objetivo, debe construir hospitales en lugares de fácil acceso que aborden las necesidades de los diferentes barrios de la ciudad. Esta tarea puede requerir cambiar la función de los edificios existentes si no hay suficiente espacio en áreas densas para construir nuevos. Finalmente, el planificador de respuesta debe asegurarse de que los servicios de atención médica estén equipados con los vehículos adecuados para el transporte de pacientes.



Figura 18. Se invita a los estudiantes a presentar mejoras de la ciudad que apoyen la prestación de servicios de salud a los habitantes.

Rol 2: Planificador urbanístico

El urbanista diseña una red de tráfico que asegura un fácil acceso por carreteras a los centros de salud de la ciudad. El planificador urbano desarrolla aún más las infraestructuras de energía, Internet y telefonía que son una comunicación crítica y una respuesta efectiva a Covid-19.

Rol 3: Alcalde

El alcalde de la ciudad es responsable de garantizar el buen funcionamiento de todos los servicios de la ciudad y de que la calidad de vida sea alta. En términos prácticos, a los efectos del escenario, esto significa que los ciudadanos estén contentos. El alcalde de la ciudad también es responsable de garantizar que los recursos financieros de la ciudad se utilicen de manera responsable para construir la infraestructura necesaria. El alcalde puede contribuir al desarrollo de la infraestructura, así como negocios y actividades industriales que contribuyen a los ingresos de la ciudad.

Rol 4: Planificador de educación

El educador tiene como objetivo crear conciencia sobre las características del virus y desarrollar conocimientos sobre cómo el comportamiento responsable ayuda a contener la pandemia. El planificador de educación construye instalaciones educativas y culturales que pueden usarse para crear conciencia y capacitación de respuesta en relación con Covid-19.

La siguiente imagen muestra las actividades de cada rol y la interacción entre ellos.

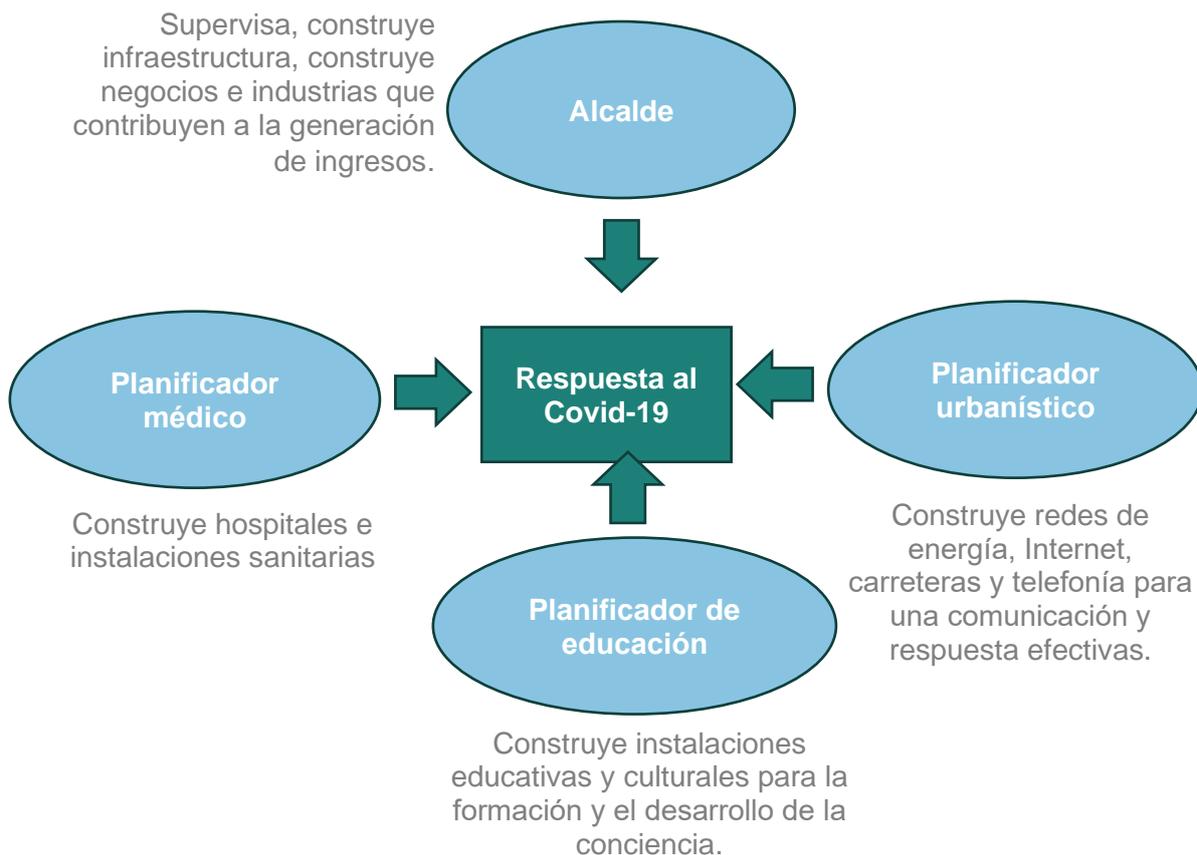


Figura 19. Acciones y dependencias entre roles.

4.3 Objetivos de aprendizaje

Al completar la actividad, los estudiantes deberán:

- Comprender la amenaza y las consecuencias de la pandemia de Covid-19.
- Haber desarrollado un pensamiento crítico para sintetizar una respuesta coordinada para abordar la pandemia, contener la propagación y minimizar el daño.
- Haber desarrollado un comportamiento responsable en el área de la pandemia.
- Haber experimentado cómo lograr la cooperación entre diferentes partes con diferentes objetivos y necesidades.
- Tener capacidad desarrollada para priorizar objetivos y trabajar dentro de un presupuesto específico.

4.4 Requisitos previos

La actividad se basa en la experiencia común de todas las personas en la actualidad en relación con la pandemia Covid-19. No requiere amplios conocimientos médicos. Más bien, requiere que los estudiantes estén expuestos a los desafíos emergentes que enfrenta la sociedad hoy en día en relación con las pandemias.

4.5 Audiencia

La actividad es de interés para toda la ingeniería y la economía, así como para un público más general. Se puede implementar para crear conciencia sobre los desafíos y la gestión de una pandemia.



4.6 Conceptos básicos

- **Pandemia:** Una epidemia de una enfermedad infecciosa que se ha extendido por una gran región y afecta a un gran número de personas.

Figura 20. Los edificios de oficinas proporcionan un espacio de trabajo para las actividades económicas de la ciudad.



- **Transmisión de virus y preparación:** estrategia y plan para abordar la propagación de un virus y reducir el daño.
- **Cuidados de emergencia:** El primer punto de contacto del sistema sanitario con las personas infectadas.

4.7 Descripción del escenario

El objetivo general es diseñar un plan de preparación y respuesta apropiado para abordar la amenaza Covid-19 y minimizar el daño de la pandemia.

Esto se puede lograr mediante el diseño de una estrategia integral que aborde las medidas terapéuticas en el hogar y en los hospitales y, al mismo tiempo, eduque a los ciudadanos sobre cómo pueden contribuir a contener la propagación.

Se anima a los estudiantes a pensar de manera innovadora e introducir ideas alternativas potenciales cuya combinación puede conducir a una estrategia de toda la ciudad para proteger la salud pública.

4.8 Actividad en clase

1. El profesor presenta el problema a la clase e introduce el escenario y el juego.
2. Los estudiantes tienen el desafío de analizar críticamente el problema y reflexionar sobre cómo la pandemia afecta a las personas, las comunidades, la cohesión social y la economía.
3. Se anima a los estudiantes a presentar ideas para mitigar la propagación del virus. No es necesario que las ideas sean una solución completa, pero cada una puede abordar un aspecto específico de la preparación y respuesta ante emergencias.
4. Se pide a los estudiantes que den prioridad a sus ideas y que seleccionen las que se integrarán en un plan de respuesta coherente.
5. El docente asigna roles y les da el tiempo necesario a los estudiantes para explorar el escenario de aprendizaje a través del juego HERA.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

6. Los estudiantes juegan el escenario de acuerdo con sus roles esforzándose por lograr objetivos individuales y grupales.
7. Los estudiantes discuten sus experiencias, hallazgos y resultados; el profesor y sus compañeros brindan retroalimentación.

4.9 Métodos de evaluación

La actividad es abierta y tiene como objetivo crear conciencia en los estudiantes sobre la amenaza Covid-19, alentarlos a comportarse de manera responsable y desarrollar el pensamiento crítico para comprender las soluciones de respuesta Covid-19. No hay una sola respuesta correcta al problema. Más bien, los equipos de estudiantes presentan sus propias soluciones. Sigue una discusión en clase en la que los estudiantes tienen la oportunidad de presentar su trabajo, ver el de otros y reflexionar sobre diferentes enfoques. Los estudiantes reciben comentarios constructivos del profesor y sus compañeros. Alternativamente, durante la discusión en clase, se puede presentar una solución común que combine las sugerencias de todos los equipos.



5. Cómo crear una ciudad: redes de energía

Tema: crear infraestructuras eléctricas básicas en HERA

5.1 Introducción

Esta hoja de aprendizaje desarrolla prácticas sobre cómo desarrollar una ciudad en el juego de aprendizaje HERA. Es un tutorial paso a paso que familiariza a los estudiantes y educadores con la funcionalidad básica del juego HERA, que necesitarán para crear escenarios de aprendizaje más complejos y/o para jugar al juego.

Crear una ciudad simula un diseño urbano de la vida real. Los estudiantes y educadores tendrán el desafío de presentar instalaciones y servicios que enriquezcan la calidad de vida, como viviendas, edificios comerciales, proveedores de educación, industria, granjas, proveedores de salud, proveedores culturales, proveedores de energía, proveedores de telefonía, proveedores de Internet, carreteras, parques, y más.

Esta hoja de aprendizaje demuestra cómo crear una red de energía en una ciudad HERA.

5.2 Contexto

La actividad puede usarse como un kit de inicio, para familiarizar a los estudiantes e instructores con la funcionalidad del juego HERA. Puede usarse como un requisito previo, para ser implementado antes de centrarse en escenarios de juego más complejos.

5.3 Objetivos de aprendizaje

Al finalizar la actividad, los estudiantes podrán diseñar una red energética para una ciudad HERA funcional.

5.4 Requisitos previos

Los estudiantes deben tener conocimientos básicos de la función de las redes eléctricas. La actividad puede implementarse como un primer paso para iniciar a los estudiantes e instructores en la intervención de aprendizaje basada en problemas de HERA.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

5.5 Audiencia

Estudiantes e instructores de ingeniería y economía que utilizan el juego HERA para desarrollar habilidades de aprendizaje basadas en problemas.

5.6 Conceptos básicos

- **Electricidad:** La electricidad es necesaria para el funcionamiento de todos los edificios e infraestructura de la ciudad, incluidas casas, oficinas, industria, granjas, hospitales, museos, escuelas, edificios comerciales y mucho más.
- **Redes eléctricas:** Energy infrastructure, including diverse energy production plants, such as nuclear, coal-based, or renewable energy based, energy transformers from high, to medium, and low voltage, and power lines that transport energy to homes, businesses, and industry.
- **Alta tensión:** La electricidad de alta tensión es producida por centrales eléctricas. Para ser utilizado para alimentar industrias o residencias, debe transformarse a media o baja tensión.
- **Media tensión:** La electricidad de media tensión se utiliza normalmente para alimentar plantas industriales.
- **Baja tensión:** La industria de baja tensión se usa típicamente para alimentar residencias.
- **Transformador a media tensión:** Una instalación que transforma energía de alta a media tensión, apta para uso industrial.
- **Transformador a baja tensión:** Una instalación que transforma energía de media a baja tensión, apta para uso residencial.
- **Red de carreteras:** Las redes de carreteras permiten la interconexión de las diferentes partes de la ciudad. En HERA, son obligatorios para un correcto funcionamiento.

5.7 Descripción del escenario

Durante la actividad, los estudiantes diseñan una red de energía funcional, que incluye instalaciones de producción de energía y líneas eléctricas que transportan energía a casas, edificios comerciales, industrias, hospitales, edificios educativos y otra infraestructura de la ciudad.

Para asegurarse de que la red funcione correctamente, los estudiantes y los educadores deben seguir las pautas específicas que se describen a continuación.

5.8 Actividad de clase

1. Crear un pequeño barrio con casas seleccionando el botón de vivienda () en el menú inferior (ver Figura 26). Cada casa muestra un icono encima de lo que necesita para funcionar correctamente. En este caso, la casa necesita carreteras () y energía de baja tensión ()

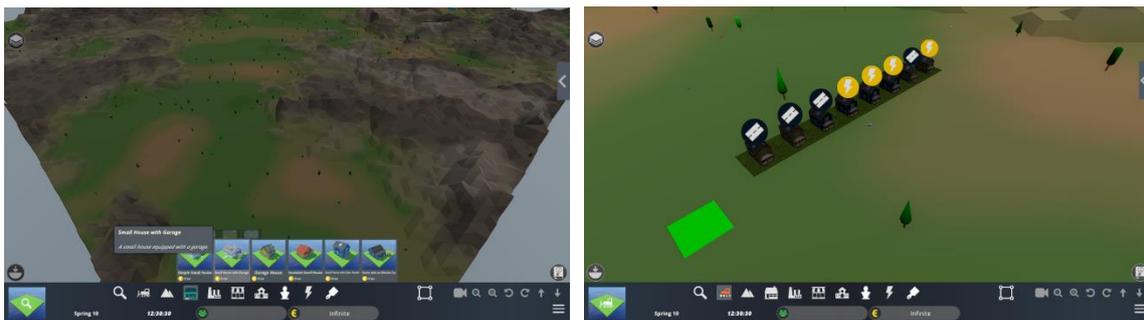


Figura 26. Cree un pequeño vecindario con casas seleccionando el botón de vivienda (izquierda). Cada casa muestra sus necesidades para funcionar correctamente, como una carretera y electricidad de baja tensión (derecha).

2. Construya una planta eléctrica seleccionando el botón de infraestructura, luego la pestaña de energía. Para este ejemplo, seleccione una planta de energía nuclear, aunque cualquier tipo funcionará. Puede instalar la planta de energía en las afueras de la ciudad.

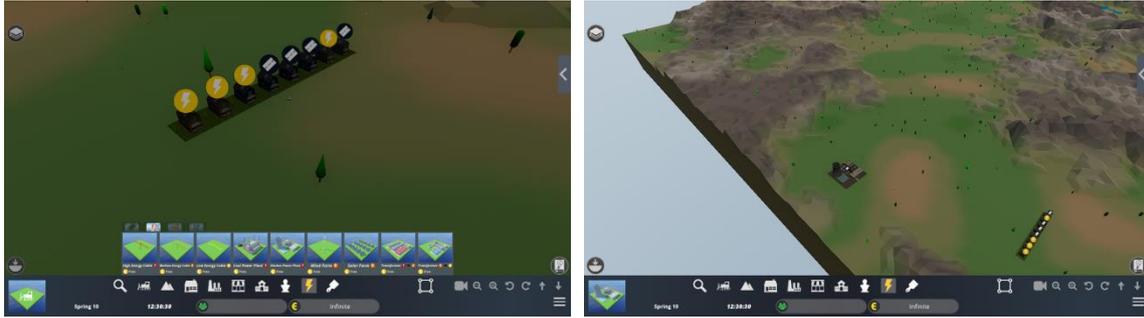


Figura 27. Construya una planta de energía nuclear seleccionando el botón de infraestructura y luego energía de la ciudad (izquierda). Puede instalar la planta en el borde de la ciudad (derecha).

3. Introduzca transformadores de tensión de energía junto a la planta de energía: a) un transformador de alta a media tensión y b) un transformador de media a baja tensión. Puede hacerlo haciendo clic en el botón de infraestructura y luego en la pestaña de energía en la parte inferior del menú de la pantalla (consulte la Figura 23 a continuación). A través de las miniaturas en la parte superior de cada instalación se puede ver que la planta de energía necesita una carretera; el transformador de alta a media tensión debe estar conectado a la planta de energía con un cable de alta tensión (🔌); y el transformador de media a baja tensión necesita ser conectado al transformador de alta a media tensión con un cable de media tensión (🔌). Conectar los transformadores con los cables adecuados para alta (🔌) y media tensión (🔌) respectivamente usando el botón de infraestructura y la pestaña de energía en el menú inferior.
4. Construya una carretera que llegue a la planta de energía y a cada uno de los transformadores (consulte la Figura 23 a continuación). Ahora ve que la central eléctrica y los transformadores funcionan correctamente, ya que no aparecen miniaturas en la parte superior de las instalaciones.

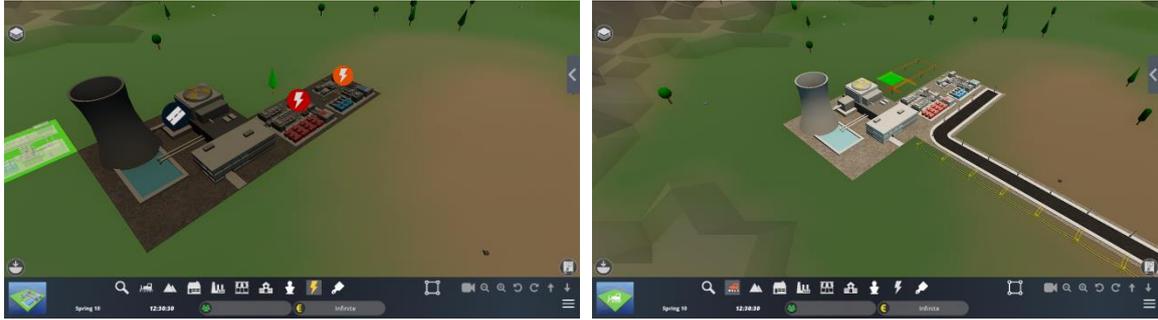


Figura 28. Construya transformadores de alta a media y media a baja tensión junto a la planta de energía (izquierda). Conéctelos con los cables adecuados y construya una carretera (derecha).

5. Asegúrese de que la carretera conecte la planta de energía con cada casa. Las carreteras incluyen cableado de baja tensión. Aún así, es posible que necesite usar este cable en algunas situaciones. () (Figura 29). Notará que las casas ahora funcionan correctamente, ya que no hay miniaturas resaltadas sobre ninguna casa.

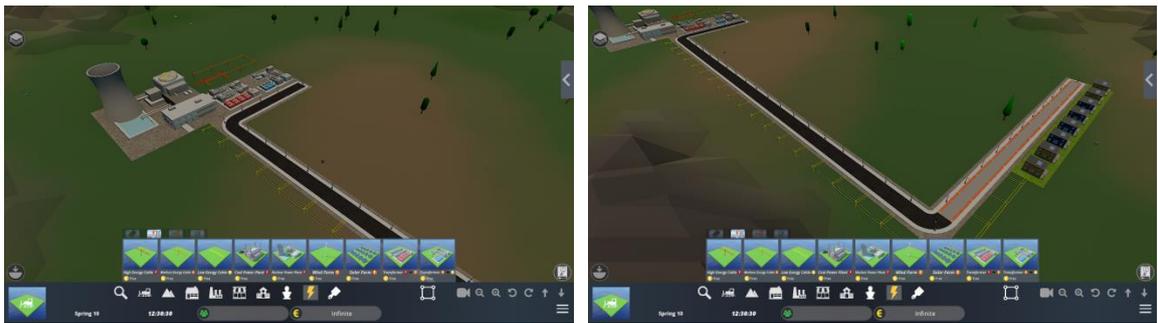


Figura 29. Asegúrese de que la planta de energía esté conectada a las casas con una carretera y un cable de energía de bajo consumo si es necesario.

6. También puede agregar algunos parques al vecindario. Para hacer eso, haga clic en el botón de servicios públicos en la parte inferior del menú de la pantalla y luego seleccione parques (vea la Figura 25 a continuación). En las miniaturas que aparecen en la parte superior de cada parque se muestra que necesitan una carretera para funcionar correctamente. Agregue una carretera y su escenario estará completo.

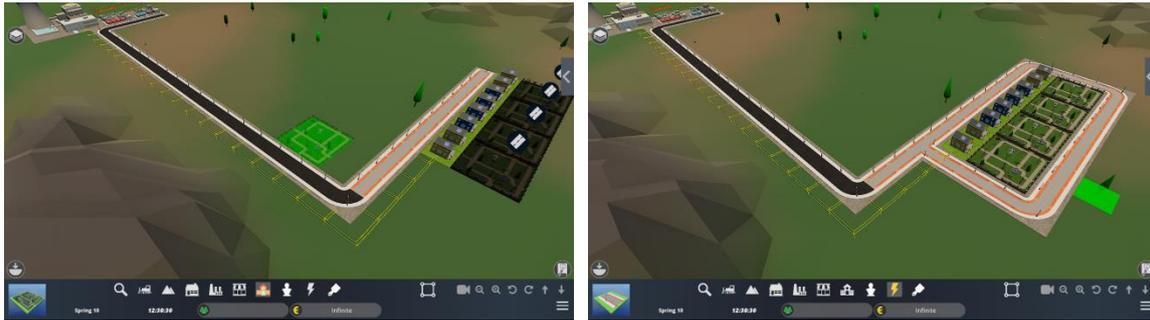


Figura 210. Puede agregar parques al vecindario (izquierda); para que los parques funcionen correctamente, debe hacerlos accesibles a través de una carretera (derecha).

5.9 Métodos de evaluación

Esta actividad tiene como objetivo desarrollar las habilidades básicas sobre la implementación del juego de aprendizaje HERA. La evaluación de las habilidades desarrolladas se puede realizar utilizando modelos auténticos, es decir, modelos que animan a los estudiantes a demostrar de forma práctica los conocimientos recién desarrollados. Más específicamente, se les puede pedir a los estudiantes que demuestren la creación de una ciudad en beneficio de ellos mismos, sus compañeros de estudios y el instructor. Alternativamente, se les puede pedir a los estudiantes que envíen una grabación de video en la que se demuestre la creación de su ciudad.

6. Cómo crear una ciudad: red de internet

Tema: creando redes básicas de teléfono e internet en HERA

6.1 Introducción

Esta hoja de aprendizaje desarrolla habilidades prácticas sobre cómo desarrollar una ciudad en el juego de aprendizaje HERA. Es un tutorial paso a paso que familiariza a los estudiantes y educadores con la funcionalidad básica del juego HERA, que necesitarán para crear escenarios de aprendizaje más complejos y / o para jugar el juego.

Crear una ciudad simula un diseño urbano de la vida real. Los estudiantes y educadores tendrán el desafío de presentar instalaciones y servicios que enriquezcan la calidad de vida, como viviendas, edificios comerciales, proveedores de educación, industria, granjas, proveedores de salud, proveedores culturales, proveedores de energía, proveedores de telefonía, proveedores de Internet, carreteras, parques, y más.

Esta hoja de aprendizaje demuestra cómo crear una red de Internet en una ciudad HERA.

6.2 Contexto

La actividad puede usarse para familiarizar a los estudiantes e instructores con la funcionalidad del juego HERA. Puede usarse como un requisito previo, para ser implementado antes de enfocarse en escenarios de juego más complejos.

6.3 Objetivos de aprendizaje

Al finalizar la actividad, los estudiantes podrán diseñar una red de Internet para una ciudad HERA funcional.

6.4 Requisitos previos

Los estudiantes deben haber completado la actividad “Creando una ciudad - energía”. Necesitan conocimientos básicos sobre el diseño de redes telefónicas y de Internet.

6.5 Audiencia

Estudiantes e instructores de ingeniería y economía que utilizan el juego HERA para desarrollar habilidades de aprendizaje basadas en problemas.

6.6 Conceptos básicos

- **Internet:** Una red informática mundial que proporciona una variedad de servicios de información y comunicación a través de protocolos estandarizados.
- **Fiber optic cable:** Conjunto similar a un cable eléctrico pero que contiene una o más fibras ópticas que se utilizan para transportar luz, lo que proporciona una mayor capacidad de red de datos.
- **DSL cable:** Una infraestructura para la transferencia de datos utilizado en redes de telefonía e Internet.

6.7 Descripción del escenario

Durante la actividad, los estudiantes diseñan una red de Internet funcional que incluye un proveedor de ISP, estaciones de calle de ISP, fibra óptica y cables DSL. Para garantizar que la red funcione correctamente, se anima a los estudiantes y educadores a seguir las pautas específicas que se describen a continuación.

6.8 Actividad de clase sugerida

1. Para demostrar el diseño de una red de Internet, primero cree un hospital en su ciudad seleccionando el botón de servicios públicos y luego la pestaña del hospital en la parte inferior del menú de la pantalla. (🏥).

Notará que para funcionar correctamente, el edificio requiere electricidad de voltaje medio, una conexión a Internet y una conexión telefónica, como se indica en las miniaturas que aparecen en la parte superior (consulte la Figura 26 a continuación).



Figura 26. Construya un hospital (izquierda); luego construya un edificio central de ISP (derecha).

2. Si el edificio del ISP se construye junto a la carretera, como se muestra en la figura, no necesitará conectividad de red de energía adicional ya que la carretera es "conductora". Si el edificio no se construye junto a la carretera, deberá conectarlo a la red eléctrica como cualquier otro edificio.
3. Construya una subestación ISP haciendo clic en el botón de infraestructura (⚡) seleccionando la pestaña de Internet en el menú inferior. Conecte el edificio central del ISP a la subestación con un cable de fibra óptica; luego conecte la subestación al hospital con un cable DSL. También puede conectar la subestación a las casas del vecindario con un cable DSL. La red de Internet ahora es funcional (consulte la Figura 28 a continuación).



Figura 117. Cree una estación de calle ISP (izquierda); conecte el edificio central del ISP a la subestación con un cable de fibra óptica; conecte la subestación al hospital con un cable DSL (derecha).

4. Conecte el hospital con el transformador de media tensión a través de cables de media tensión utilizando el botón de infraestructura (ver Figura 28 a continuación).

5. Instale una antena de su elección para introducir servicios telefónicos en el hospital haciendo clic en el botón de infraestructura y luego seleccionando la pestaña de teléfono en la parte inferior del menú de la pantalla. La antena debe estar conectada a la estación de calle ISP con una línea DSL. En este ejemplo, la línea DSL ya existe. El hospital ahora es funcional, lo que significa que tiene acceso a servicios de energía, Internet y telefonía.



Figura 28. Conectar el hospital a la energía de media tensión (izquierda); para introducir servicios telefónicos, instale una antena telefónica y conéctela a la subestación mediante un cable DSL (derecha).

6.9 Métodos de evaluación

Esta actividad tiene como objetivo desarrollar las habilidades básicas sobre la implementación del juego de aprendizaje HERA. La evaluación de las habilidades desarrolladas se puede realizar utilizando modelos auténticos, es decir, modelos que animan a los estudiantes a demostrar de forma práctica los conocimientos recién desarrollados. Más específicamente, se les puede pedir a los estudiantes que demuestren la creación de una ciudad en beneficio de ellos mismos, sus compañeros de estudios y el instructor. Alternativamente, se les puede pedir a los estudiantes que envíen una grabación de video en la que se demuestre la creación de su ciudad.

7. Infraestructura de comercio electrónico para una ciudad

Tema: e-Commerce, infraestructura, industria, negocio, cultura, calidad de vida

7.1 Introducción

El comercio electrónico ha ido ganando impulso y participación de mercado en las últimas décadas. En la era COVID-19, el comercio electrónico ha surgido como una opción viable para asegurar la continuación de la actividad económica. El apoyo al comercio electrónico se basa en bajos costos operativos fijos, conexiones rápidas a Internet e infraestructura de tecnología de la información, infraestructuras energéticas y una economía saludable que respalde el gasto de los consumidores. Todo esto puede conducir a una mayor actividad económica que, en última instancia, conduce a una mejor calidad de vida.

Esta actividad simula el diseño de una ciudad en la que el comercio electrónico puede prosperar como resultado de un diseño urbano eficaz. Los estudiantes

tienen el desafío de diseñar una ciudad que tenga infraestructuras sólidas, que pueden incluir instalaciones comerciales en áreas de alto y bajo costo para respaldar un alto crecimiento basado en bajos costos operativos, redes de energía, proveedores de servicios de Internet y un diseño urbano que promueva la calidad de vida mediante la inclusión de elementos relacionados con la educación, la cultura, la salud y la seguridad.



Figura 29. Vecindarios y parques proporcionan un entorno amigable para los habitantes.

7.2 Contexto

La actividad está diseñada para su implementación en contextos de aprendizaje más amplios que combinan principios de ingeniería y economía. Puede implementarse, por ejemplo, en el contexto de cursos de economía en departamentos de ingeniería o en cursos de comercio electrónico apoyados por TIC en departamentos de economía. El simulador tiene un final

abierto y permite a los estudiantes experimentar con sus propias soluciones para lograr los objetivos del escenario.

Los participantes pueden asumir 1 de los 4 roles previstos. Tienen un objetivo común, así como objetivos individuales. El objetivo común de los participantes es crear una escena de comercio electrónico animada. Los roles individuales y sus objetivos son:

Rol 1: Desarrollador de comercio electrónico

El desarrollador de comercio electrónico tiene como objetivo aumentar la cantidad de comercio electrónico que tiene lugar en la ciudad. Lo logra mediante la creación de industrias grandes y pequeñas, que se dedican al comercio electrónico. Su objetivo es que la ciudad logre unos ingresos industriales y comerciales saludables.

Rol 2: Gestor urbanístico



Figura 31. Los hospitales aseguran los servicios de salud para los habitantes.

El gestor urbanístico tiene como objetivo aumentar la población de la ciudad. Lo logra al hacer de la ciudad un lugar atractivo para vivir. El desarrollador urbano construye viviendas y servicios públicos como parques, escuelas, universidades, estaciones de bomberos, hospitales y comisarías de policía que atienden las necesidades de la población de la ciudad. Su objetivo es que la ciudad alcance un número predefinido de habitantes en la ciudad y eleve el indicador de felicidad. Los habitantes poblarán la ciudad a medida que el desarrollador urbano proporcione servicios deseables.



Figura 30. Museos, estadios y mercados festivos generan interés cultural en la ciudad.

Rol 3: Desarrollador cultural

El desarrollador cultural tiene como objetivo aumentar las actividades culturales en la ciudad. Lo logra mediante la construcción de museos y otras instalaciones. Estos servicios promueven la calidad de vida en la ciudad y el bienestar, lo que hace de la ciudad un lugar más feliz y más habitable para los habitantes.



Figura 32 Las plantas energéticas nucleares proveen de energía a la ciudad.

Rol 4: Desarrollador de infraestructura técnica

El desarrollador de infraestructura técnica tiene como objetivo introducir los servicios digitales que permitirán el desarrollo del comercio electrónico. Esto incluye una red de energía, una red de Internet y una red telefónica. El desarrollador de infraestructura técnica tiene grandes objetivos. Necesita

asegurarse de que la gran mayoría de la población tenga acceso a Internet y al teléfono, mientras que casi la totalidad de la ciudad tenga acceso a la electricidad. Estos 3 servicios combinados promoverán la participación de un gran porcentaje de la población de la ciudad en el comercio electrónico.

La siguiente figura muestra los roles y las interacciones entre ellos.

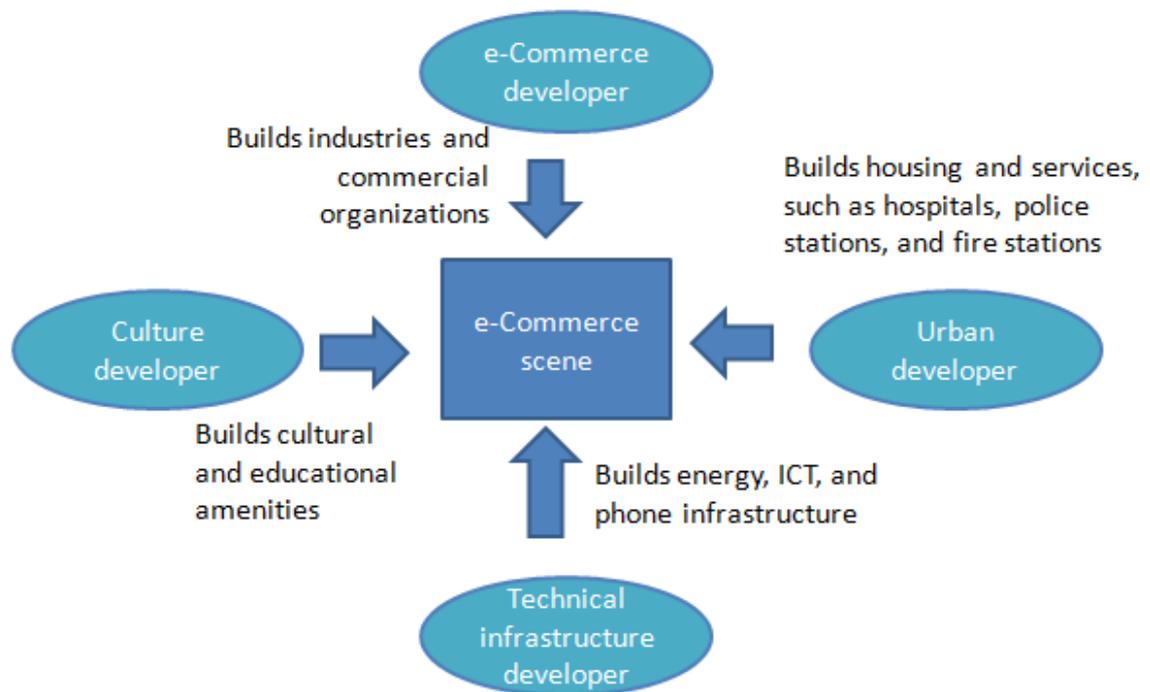


Figura 33. Roles, acciones e interacciones.

7.3 Objetivos de aprendizaje

Al completar las actividades, los estudiantes:

- Comprender y aplicar conceptos de comercio electrónico.
- Comprender y aplicar el diseño de infraestructura TIC.
- Comprender y aplicar conceptos relacionados con el diseño urbano de servicios públicos para promover la calidad de vida.
- Haber enriquecido sus habilidades de pensamiento crítico, capacidad de colaboración, habilidades de investigación independiente y pensamiento innovador.

7.4 Requisitos previos

La actividad se puede presentar a los estudiantes con un mínimo de información previa requerida. El profesor puede introducir todos los conceptos durante una sesión informativa inicial. Los estudiantes solo necesitan tener un conocimiento básico de la función de la electricidad y las redes de Internet y la curiosidad por diseñar un entorno urbano que haga florecer el comercio electrónico.

7.5 Audiencia

El comercio electrónico es importante tanto para los estudiantes de ingeniería informática como para los estudiantes de economía, ya que se basa por igual en la tecnología y los negocios. La actividad sugerida está dirigida a estudiantes de economía e ingeniería matriculados en ofertas de aprendizaje de pregrado y posgrado relacionadas con el diseño de comercio electrónico y el despliegue de las TIC en el desarrollo económico.



Figura 34. Las oficinas proporcionan espacio de trabajo para las actividades económicas.

7.6 Conceptos básicos

- **Comercio electrónico (e-Commerce):** Actividad económica que se desarrolla a través de Internet. A través del comercio electrónico, las personas y las empresas tienen la oportunidad de comprar y vender productos y servicios en línea.
- **Redes de energía:** Infraestructuras energéticas, incluidas diversas plantas de producción de energía, como la nuclear, a base de carbón o basada en energías renovables, transformadores de energía de alta, media y baja tensión, y líneas eléctricas que transportan energía a los hogares, las empresas y la industria.

- **Cultura:** Artes y otras manifestaciones del logro intelectual humano. En el contexto de este escenario, la cultura se refiere a todas las actividades que promueven la educación, la expresión y el atletismo y fomentan una alta calidad de vida.
- **Proveedor de servicios de Internet y teléfono:** Una empresa que brinda acceso a Internet tanto para clientes personales como comerciales. El servicio requiere una infraestructura de red, incluidos servidores y cables para la conectividad y el procesamiento de la información.
- **Gestión de la ciudad:** Gestionar los servicios, ingresos y gastos de una ciudad.
- **Habilidades transversales:** colaboración, pensamiento crítico, pensamiento analítico, pensamiento innovador.

7.7 Descripción del escenario



Figura 35. Las universidades ofrecen servicios educativos.

El escenario anima a los estudiantes a pensar en formas creativas a través de las cuales pueden crear un entorno de comercio electrónico floreciente en su ciudad.

Para lograr este objetivo, los estudiantes deben trabajar en colaboración. El trabajo se divide en roles, ninguno de los cuales tiene la capacidad de lograr todos los objetivos de forma individual.

Sin embargo, colectivamente, los miembros del

equipo tienen todas las capacidades necesarias para tener éxito en el escenario objetivo de crear un entorno de comercio electrónico vibrante. Este requisito de trabajo colaborativo hace que el escenario sea desafiante y prepara a los estudiantes para sus futuros roles profesionales en equipos multidisciplinarios.

La división del trabajo es realista y promueve el trabajo en equipo. Más específicamente, el escenario simula los roles de la vida real de un diseñador urbano, que construye planes de ciudad efectivos para fomentar el desarrollo y la calidad de vida, un ingeniero técnico de infraestructura, que asegura que la ciudad sea funcional a través de redes y redes de energía,

un director cultural, quien coordina las actividades educativas y culturales, y un director de comercio electrónico, que se beneficia del trabajo de los otros roles para apoyar a las empresas e industrias, asegurando que la ciudad prospere económicamente.

Se anima a los estudiantes a experimentar con el escenario de la ciudad, que está prediseñada. Se les permite alterar la ciudad preconstruida, introduciendo servicios adicionales como edificios educativos, conectividad a Internet, plantas de energía, estaciones de bomberos, estaciones de policía, proveedores de salud, negocios, industria y más. Al agregar nuevos elementos en la ciudad, los estudiantes la hacen más atractiva y aumentan la actividad económica para lograr los objetivos de su equipo colectivo para la generación de ingresos de la ciudad industrial y comercial.

7.8 Actividad de clase sugerida

1. El profesor presenta el juego HERA. A continuación, presenta los objetivos del escenario de comercio electrónico y los objetivos de los roles individuales.
2. Los estudiantes se dividen en equipos de 4 individuos, cada uno de los cuales asume uno de los roles previstos.
3. Los miembros del equipo intercambian ideas para comprender el problema y los parámetros dentro de los cuales deben trabajar. Esto incluye el presupuesto de la ciudad y los objetivos de las funciones individuales, como se describen anteriormente.
4. Se anima a los estudiantes a que presenten tantas ideas como sea posible a través de una lluvia de ideas. Se podrían utilizar técnicas de pensamiento de diseño para promover el diseño innovador y la introducción de una solución centrada en el ser humano que aborde las necesidades reales de los ciudadanos de la ciudad.



Figura 36. Los proveedores de internet facilitan el comercio electrónico.

5. Cada estudiante inicia sesión en el juego. Los miembros del equipo utilizan individualmente los recursos disponibles para ellos y las capacidades del rol, según se definen en el escenario del juego, para construir infraestructuras y servicios de la ciudad para lograr sus objetivos individuales.
6. Los estudiantes discuten los resultados del juego y sus roles; el profesor da retroalimentación.
7. El maestro puede presentar preguntas para iniciar la discusión en clase, tales como:
 - a. ¿Qué pasaría si la ciudad incluyera más negocios?
 - b. ¿Elegiría un plan de ciudad diferente y cómo afectaría el plan de la ciudad a la actividad económica?
 - c. ¿Cómo atraerías a más habitantes a la ciudad? ¿Qué servicios serían deseables para aumentar la población de la ciudad?
 - d. ¿Cómo mediría la felicidad de los habitantes?
 - e. ¿La cultura y la educación se suman al escenario y promueven el comercio electrónico como resultado de una mayor calidad de vida?

7.9 Métodos de evaluación

Esta es una actividad colaborativa y abierta en la que no existe una sola solución. El propósito de la actividad es animar a los estudiantes a pensar en formas creativas de diseñar servicios de la ciudad para promover la actividad económica a través de Internet.

La autoevaluación ofrecería a los estudiantes el beneficio de asumir la responsabilidad de su aprendizaje. Los



Figura 37. Un parque industrial acoge la actividad industrial.



estudiantes pueden discutir sus roles dentro de su grupo y tomar una decisión sobre si lograron su objetivo y en qué grado.

Los estudiantes pueden además presentar su solución a toda la clase recibiendo la evaluación de sus compañeros.

Finalmente, la clase puede decidir las soluciones más creativas entre todos los equipos.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

8. Energía renovable

Tema: energías renovables, sostenibilidad, mitigación de la contaminación

8.1 Introducción

Las ciudades dependen de la distribución de energía para poder proporcionar condiciones de asentamiento y desarrollo para las personas, industrias, servicios, etc. La distribución de energía normalmente está asegurada por operadores privados o públicos fuera del alcance o control de la ciudad. Sin embargo, dado que las ciudades pueden convertirse en centros de contaminación debido a la producción, incluso si esta tiene lugar fuera de los límites de la ciudad, y el uso de esa energía es de interés para los habitantes de la ciudad garantizar que la producción de energía sea lo más limpia posible. Los administradores de la ciudad también pueden implementar políticas y regulaciones que contribuyan a la producción local de energía limpia, como promover el uso de paneles solares en los techos, centrales microeólicas y otras tecnologías. También los gestores de las ciudades pueden introducir políticas que fomenten la movilidad basada en energías limpias, reduciendo así el nivel de contaminación. El objetivo principal de este plan de lecciones es animar a los estudiantes a diseñar un suministro de energía para la ciudad basado principalmente en energías renovables.



Figura 38. Una gran red urbana permite a los jugadores experimentar con soluciones de energía renovable.

8.2 Contexto

El alcalde de la ciudad fue elegido para una ciudad con mucha contaminación debido al uso de combustibles fósiles. ¡Los ciudadanos no están contentos y quieren una ciudad más limpia y menos contaminada! El alcalde debe trabajar con otras partes interesadas para reducir las emisiones producidas por el uso de energía.

A continuación se presentan algunas sugerencias de roles que los estudiantes pueden asumir:

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Rol 1: Administrador de energía

El administrador de energía garantiza que todos los habitantes de la ciudad tengan acceso a la energía para fines residenciales, comerciales y de otro tipo. El alcalde debe trabajar con los proveedores de energía para asegurar las mejores ofertas, pero también para garantizar que se utilicen las fuentes de energía más limpias. El alcalde es además responsable de crear políticas relacionadas con la microproducción local de energía.

Rol 2: Tesorero

El tesorero asegura que las mejoras a las infraestructuras de la ciudad y las redes de distribución de energía se pueden implementar con el presupuesto existente.

Rol 3: El alcalde de la ciudad

Como jefe de la ciudad, el alcalde de la ciudad tiene la última palabra sobre las políticas de producción de energía, por ejemplo, la movilidad eléctrica frente a los combustibles fósiles y las infraestructuras de apoyo, como carreteras, edificios, instalaciones de distribución de energía y más. El alcalde debe garantizar que los ciudadanos tengan acceso a energías limpias teniendo en cuenta las fluctuaciones de la demanda de energía debidas, por ejemplo, a las condiciones climáticas cambiantes. La alcaldesa de la ciudad está muy interesada en ser reelegida, por lo que está interesada en garantizar la felicidad de los habitantes mediante la reducción de la contaminación.

8.3 Objetivos de aprendizaje

Al completar las actividades, los estudiantes:

- Comprender las conexiones entre los aspectos ambientales, sociales y económicos de la vida cotidiana.
- Haber experimentado cómo lograr la cooperación entre diferentes partes con diferentes objetivos y necesidades.
- Competencia desarrollada para adoptar un enfoque integrador en la investigación de la gestión de la ciudad y los problemas ambientales relacionados.

- Crear las condiciones necesarias para afrontar los desafíos que la sociedad moderna y los cambios ambientales plantean al sector público y privado.
- Comprender la importancia del suministro de energía en la vida real.
- Comprender la importancia de las energías renovables y sus aspectos positivos y negativos.

8.4 Requisitos previos

La actividad se puede presentar a los estudiantes sin información previa requerida. Los profesores pueden ofrecer una sesión informativa inicial sobre las opciones y estrategias de energía sostenible y movilidad.

8.5 Audiencia

Este escenario es adecuado para estudiantes en todos los principios de ingeniería y administración. En términos de ingeniería, el alcance de la meta está más cerca de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes de ingeniería eléctrica, pero los estudiantes inscritos en otros programas de ingeniería no tendrán ningún problema para implementar el escenario.



Figura 39. La ciudad incluye una rica infraestructura, como residencias, un estadio, un aeropuerto y más que requieren un suministro de energía diverso.

8.6 Conceptos básicos

- **Comercio electrónico:** Actividad económica que se desarrolla a través de Internet. A través del comercio electrónico, las personas y las empresas tienen la oportunidad de comprar y vender productos y servicios en línea.
- **Redes de energía:** infraestructuras de energía, incluidas diversas plantas de producción de energía, como las nucleares, a base de carbón o renovables,

transformadores de energía de alta, media y baja tensión, y líneas eléctricas que transportan energía a hogares, empresas e industrias. .

- **Cultura:** Artes y otras manifestaciones del logro intelectual humano. En el contexto de este escenario, la cultura se refiere a todas las actividades que promueven la educación, la expresión y el atletismo y fomentan una alta calidad de vida.
- **Proveedor de servicios de telefonía e Internet:** una empresa que proporciona acceso a Internet tanto para clientes personales como comerciales. El servicio requiere una infraestructura de red, incluidos servidores y cables para la conectividad y el procesamiento de la información.
- **Gestión de la ciudad:** Gestión de los servicios, ingresos y gastos de una ciudad.
- **Habilidades transversales:** colaboración, pensamiento crítico, pensamiento analítico, pensamiento innovador.

8.7 Descripción del escenario

El propósito general del escenario es permitir que los estudiantes experimenten los conflictos de intereses y la dificultad de implementar cambios cuando un aspecto importante de la ciudad, como la energía, tiene que ser reconfigurado dramáticamente con implicaciones en la infraestructura pero también en la forma de pensar individual. sobre el acceso a la energía.



Figura 40. Los edificios residenciales pequeños y grandes satisfacen las necesidades de los habitantes de la ciudad.

Exige buenas habilidades de colaboración, compromisos para lograr objetivos comunes en un equipo, pensamiento crítico y buen gusto para optimizar las decisiones.

El escenario explora el juego HERA completo utilizando las instalaciones de comunicación y planificación del juego. Se anima a los estudiantes a discutir, negociar y acordar

decisiones que posteriormente puedan implementar digitalmente a través del entorno de simulación de escenarios.

Los participantes pueden explorar las consecuencias de sus decisiones y comprender lo que significa en la vida real trabajar con decisiones complejas. El escenario se basa en una cuadrícula de la ciudad que no es trivial, que incluye instalaciones lo suficientemente ricas para que los estudiantes participen de manera significativa en una discusión compleja relacionada con el tema de la energía. La



Figura 41. Las industrias consumen energía, que se produciría mejor a través de recursos renovables.

red de la ciudad inicial, en la que los estudiantes comenzarán a trabajar, tiene un enfoque energético tradicional centrado en los combustibles fósiles que generan contaminación. Los estudiantes tienen el desafío de introducir intervenciones para la producción de energía limpia. Como dificultad adicional, la ciudad puede tener eventos climáticos que eleven la demanda energética, creando picos.

8.8 Actividad sugerida

1. El profesor presenta el problema a la clase e introduce el escenario y el juego.
2. Los estudiantes hacen una lluvia de ideas para comprender el problema y los parámetros dentro de los cuales deben trabajar. Esto incluye el presupuesto municipal disponible; los planes de la ciudad con los esquemas energéticos actuales y las restricciones sobre lo que se puede construir.
3. Se anima a los estudiantes a proponer tantas ideas como sea posible a través de una lluvia de ideas. Se podrían utilizar técnicas de pensamiento de diseño para promover el diseño innovador y la introducción de una solución centrada en el ser humano que aborde las necesidades reales de los ciudadanos de la ciudad.

4. Se pide a los estudiantes que decidan conjuntamente sobre las ideas a implementar a partir del conjunto de sugerencias que se les ocurrieron teniendo en cuenta las restricciones, como los planes de la ciudad, el presupuesto y la producción de energía.
5. El profesor forma grupos y les da a los estudiantes sus roles en el juego.
6. Los estudiantes juegan el juego de acuerdo a sus roles.
7. Los estudiantes discuten los resultados del juego y sus roles; el profesor da retroalimentación.

8.9 Métodos de evaluación

Esta es una actividad colaborativa y abierta en la que no existe una sola solución. La autoevaluación es útil en este escenario, ya que ofrece a los estudiantes el beneficio de asumir la responsabilidad de su aprendizaje. Los estudiantes discutirán sus roles dentro de su grupo y tomarán una decisión sobre si lograron su objetivo o no. Los estudiantes pueden además presentar su solución a toda la clase recibiendo la evaluación de sus compañeros. Finalmente, la clase puede decidir las soluciones más creativas entre todos los equipos.

9. Gestión estratégica de inundaciones

Tema: gestión, inundación, desastre, ecología, sostenibilidad, soluciones basadas en la naturaleza, edificios, construcción

9.1 Introducción

Ya la mitad de la población mundial vive en áreas urbanas. Uno de los principales desafíos relacionados con el agua es el creciente número de desastres relacionados con el agua, como inundaciones y sequías. La urbanización insostenible y el cambio climático provocan sequías e inundaciones porque en las ciudades hay muchas menos oportunidades de que el agua de lluvia se filtre naturalmente en el suelo debido a la cantidad de superficies duras, como techos, carreteras, entradas de vehículos, etc. aguas superficiales durante lluvias intensas que ejercen presión sobre los desagües y alcantarillas existentes y provocan inundaciones y contaminación. Por lo tanto, es necesario identificar e implementar formas de rehabilitar los ecosistemas urbanos. La planificación, el desarrollo y la gestión del agua urbana necesitan urgentemente nuevas estrategias. El uso de los servicios de los ecosistemas a través de soluciones basadas en la naturaleza ha demostrado ser una medida rentable para adaptar las ciudades al cambio climático y para reducir el riesgo de fenómenos meteorológicos extremos actuales y futuros con la ventaja adicional de aportar múltiples beneficios colaterales, por ejemplo, aumento de la biodiversidad y más espacios verdes para el ocio.

9.2 Contexto

Es ampliamente reconocido que tratar con grandes cantidades de agua y evitar inundaciones es imposible y demasiado costoso si se amplía el sistema de alcantarillado o se construyen presas y canales de hormigón para redirigir las vías de flujo natural del agua. Hay varias incertidumbres en las proyecciones climáticas, pero el patrón general indica los crecientes riesgos de eventos extremos. Los eventos climáticos extremos no pueden ser manejados por sistemas de tuberías convencionales y su ocurrencia se vuelve más difícil de predecir.

Eliminar todas las inundaciones no es un objetivo realista; sin embargo, las consecuencias pueden reducirse y los riesgos por daños a la propiedad y la salud pública.

La política gubernamental tiene un papel importante que desempeñar en el aumento de la cantidad y el ritmo de la ecoinnovación en el suministro de agua urbana, que es fundamental para una mejor gestión del agua urbana. Las estrictas regulaciones ambientales y económicas, las ciudades en constante crecimiento y la necesidad general de adaptación al cambio climático ejercen presión sobre las empresas de servicios públicos para encontrar nuevas formas de optimizar los sistemas de agua y alcantarillado. La gestión integrada del agua urbana es el elemento clave para reducir los impactos adversos en las aguas superficiales y minimizar los costos de inversión futuros. Las ciudades pueden contribuir a la gestión de los recursos hídricos y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, mediante su diseño y haciendo que su infraestructura sea más ecológica con la ayuda de soluciones basadas en la naturaleza.



Figura 42. El escenario introduce conceptos sobre la gestión de inundaciones en una ciudad.

Los siguientes roles pueden usarse para exponer a los estudiantes al escenario:

Rol 1: Administrador de la ciudad

El administrador de la ciudad se asegura de que la ciudad tenga la infraestructura adecuada y sea capaz de manejar inundaciones repentinas. El administrador también debe administrar el presupuesto de la ciudad y generar ingresos para expandir la ciudad. El gerente también es responsable de la felicidad de los ciudadanos. Esta función puede construir y demoler todo, además de la vivienda.



Figura 43. La ciudad incluye características como viviendas, un vertedero, granjas y cines.

Rol 2: CEO de la empresa de agua

El director general de la empresa de agua diseña las fortificaciones de la ciudad contra las inundaciones. Esto puede incluir la implementación de proyectos que alteren el paisaje para permitir que el agua fluya a través de la ciudad sin causar daños o utilizar el paisaje ya existente para un diseño inteligente. El director ejecutivo también debe controlar los niveles de contaminación del agua y el suelo. Esta función puede terraformar, construir y demoler la infraestructura, las industrias y los servicios públicos.

Rol 3: Inspector de seguridad

El inspector de seguridad se asegura de que la infraestructura cumpla con las medidas y necesidades de seguridad. El inspector tiene la capacidad de destruir infraestructura peligrosa o construida falsamente. También deberán proporcionar vivienda a los ciudadanos y garantizar su salud. El inspector puede construir viviendas, servicios públicos y cultura y demoler todo.



Figura 44. Roles y actividades.

9.3 Objetivos de aprendizaje

Al completar la actividad, los estudiantes deberán:

- Comprender las conexiones entre los aspectos ambientales, sociales y económicos de la vida cotidiana.
- Haber experimentado cómo lograr la cooperación entre diferentes partes con diferentes objetivos y necesidades.
- Competencia desarrollada para adoptar un enfoque integrador en la investigación de la gestión de la ciudad y los problemas ambientales relacionados.
- Crear las condiciones necesarias para afrontar los desafíos que la sociedad moderna y los cambios ambientales plantean al sector público y privado.

9.4 Requisitos previos

Comprender los conceptos de inundación y absorción de agua.

9.5 Audiencia

El escenario es relevante tanto para los estudiantes de ingeniería como para los estudiantes de economía, ya que cualquier solución para la gestión de desastres naturales, como las inundaciones, debe tener en cuenta tanto los avances tecnológicos como los principios económicos para implementar una solución dentro de límites realistas.



Figura 45. Los edificios de oficinas proporcionan un espacio de trabajo para las actividades económicas de la ciudad.

9.6 Conceptos básicos

- **Sostenibilidad:** Fomentar la toma de decisiones en materia de protección del medio ambiente y el impacto de las actividades humanas en su entorno tanto a corto como a largo plazo.
- **Soluciones basadas en la naturaleza:** Soluciones a desafíos de la vida real que se basan en procesos del funcionamiento de la naturaleza.
- **Servicios de ecosistema:** Servicios y sistemas que benefician directa o indirectamente a las comunidades.
- **Gestión del agua urbana:** Administrar y / o conservar agua dulce, aguas residuales y aguas pluviales de un área a través de métodos sostenibles.
- **Gestión de la ciudad:** Gestionar los servicios, ingresos y gastos de una ciudad.
- **Sistemas de tratamiento de agua:** Sistemas que controlan la calidad del agua potable en los hogares o en los comercios.
- **Habilidades transversales:** Colaboración, pensamiento crítico.

9.7 Descripción del escenario

El objetivo general es garantizar el suministro de agua y el tratamiento de aguas residuales para la población y ayudar a la ciudad a hacer frente a los eventos de lluvia extrema y las inundaciones repentinas.

Las inundaciones no pueden ser manejadas de manera efectiva por el gobierno de la ciudad actuando solo; todas las partes deben trabajar juntas para gestionar los riesgos de inundaciones de forma sostenible.

Esto se puede lograr mediante la planificación de un sistema de drenaje sostenible. La elección de la solución estará determinada por las características locales del sitio, incluido su tamaño, topografía, suelo, riesgo de inundación de la cobertura terrestre y los puntos de descarga disponibles, como ríos, desagües o alcantarillas. Se puede emplear una combinación de medidas en la vida real: techos verdes, pavimentos permeables,

bioevaluaciones, sumideros, cuencas, estanques, humedales, tanques de atenuación de aguas pluviales y reciclaje de aguas pluviales.

Los estudiantes deben entender que la clave es reducir la cantidad de agua de lluvia que ingresa a los sistemas de alcantarillado combinados desde el drenaje de la carretera y la tierra. En la mayoría de las áreas urbanas, las aguas residuales y de lluvia todavía se recolectan en alcantarillas combinadas. De esta manera, el agua de lluvia puede sobrecargar las alcantarillas causando inundaciones y contaminación, y su recolección, bombeo y tratamiento cuesta miles de millones cada año.



Figura 46. La ciudad está construida junto a un río y una zona montañosa.

Una solución es reponer los sistemas de drenaje en grandes sitios comerciales, como centros comerciales y polígonos industriales, y el estado del gobierno, incluidas escuelas, hospitales y otros edificios de servicios. Reemplace el pavimento regular en estacionamientos estratégicamente ubicados con pastizales naturales o cultivados y cree sistemas de drenaje de agua superficial basados en la naturaleza, como estanques, humedales y bosques húmedos para satisfacer las necesidades futuras de drenaje. Esta agua también puede proporcionar valor ambiental y recreativo, como para caminar, hacer senderismo o simplemente relajarse con la familia y los amigos.

9.8 Actividad sugerida

1. El profesor presenta el problema a la clase e introduce el escenario y el juego. El maestro ha prediseñado una ciudad que los estudiantes deben fortalecer y rediseñar contra las inundaciones.
2. Los estudiantes deben comprender el problema y definir posibles soluciones.
3. El maestro forma grupos y les da a los estudiantes sus roles en el juego.

4. Se anima a los estudiantes a proponer tantas ideas como sea posible a través de una lluvia de ideas. Se pueden utilizar técnicas de pensamiento de diseño.
5. Los miembros del equipo evalúan ideas, las combinan y las priorizan para diseñar las mejores soluciones posibles.
6. Los alumnos validan sus ideas jugando el juego según el rol asignado a cada uno.
7. Los estudiantes discuten los resultados del juego, sus experiencias y el conocimiento que desarrollaron y el maestro brinda retroalimentación.

9.9 Métodos de evaluación

Esta es una actividad colaborativa y abierta que tiene como objetivo crear conciencia entre los estudiantes sobre los riesgos emergentes relacionados con la protección contra inundaciones como resultado del cambio climático, así como la gestión eficaz del agua urbana. Los estudiantes diseñan sus ciudades y las mejoran en términos de diseño inteligente que permite que el agua fluya por la ciudad sin inundaciones. Los estudiantes presentan sus soluciones para una ciudad específica y discuten alternativas en el aula. Esto permite a los estudiantes aprovechar las ideas de los demás y comprender los problemas relacionados con la optimización de posibles enfoques de gestión de inundaciones.

9.10 Material complementario (inglés)

ONU Ciudades y agua: https://www.un.org/waterforlifedecade/water_cities.shtml

Agua sostenible: <https://www.aquatechtrade.com/news/water-treatment/sustainable-water-essential-guide/>

Plan para gestión de lluvias torrenciales: <https://oppla.eu/casestudy/18017>

Urban Green-Blue Grids: <https://www.urbangreenbluegrids.com/measures/bioswales/>

10. Los Juegos Olímpicos llegan a nuestra ciudad

Tema: urbanismo, eficiencia, sostenibilidad

10.1 Introducción

Ser sede de los Juegos Olímpicos es un gran logro para cualquier ciudad, pero conlleva algunos desafíos. Los Juegos Olímpicos han evolucionado dramáticamente desde que se celebraron los primeros juegos modernos en 1896. A partir de la década de 1960, tanto los costes de hospedaje como los ingresos generados por el espectáculo crecieron rápidamente, lo que hizo que la decisión de albergar un evento de este tipo fuera una fuente de controversia.

La construcción de todas las instalaciones deportivas, alojamiento y la infraestructura necesaria manteniendo minimizando los costes, generar ingresos suficientes para que el evento sea rentable o incluso sostenible, o reducir al mínimo el coste medioambiental son algunos de los desafíos que deben ser abordados para albergar los Juegos Olímpicos.

10.2 Contexto

El juego se sitúa en el contexto de una ciudad destinada a desarrollar una nueva Villa Olímpica para albergar los próximos Juegos Olímpicos. Los jugadores son responsables de construir las instalaciones deportivas, la infraestructura y el alojamiento



Figura 47. La ciudad está lista para albergar los JJOO.

necesarios para el evento. La nueva área también debe contar con zonas comerciales, servicios públicos y todo lo necesario para que sea funcional y agradable. Esta es también una oportunidad para mejorar otros aspectos de la ciudad que los estudiantes pueden considerar si logran encajarla en el presupuesto, como el control de la contaminación, la cobertura de los servicios públicos, la felicidad general, etc.

La solución se puede abordar de diferentes formas. Los estudiantes pueden crear una aldea separada conectada a la ciudad existente o integrar los nuevos elementos en la ciudad aprovechando algunos de los activos existentes.

Se prevén cuatro roles que los alumnos desempeñarán simultáneamente, cada uno con sus propios objetivos a cumplir y sus propias capacidades. Éstos son:

Rol 1: constructor privado

El constructor privado es responsable de la construcción de 5 estadios, alojamiento para 1.200 atletas y 800 visitantes, y ofrendas culturales en la villa olímpica. Esta función puede construir y demoler viviendas y cultura/deportes.



Figura 48. La infraestructura de residencias, edificios deportivos, parques y más se puede mejorar para dar mejor soporte a los JJOO.

Rol 2: constructor público

El constructor público es responsable de la construcción de vías públicas, transporte y servicios públicos en la Villa Olímpica. Cualquier terraformación necesaria debe ser ejecutada por el constructor público. Este rol también puede ayudar al gestor de polución con esta tarea. El constructor público puede construir y demoler infraestructura y servicios públicos.

Cualquier terraformación necesaria debe ser ejecutada por el constructor público. Este rol también puede ayudar al gestor de polución con esta tarea. El constructor público puede construir y demoler infraestructura y servicios públicos.

Rol 3: Gestor de comunicaciones y comercio

El gerente de comunicaciones y comercio es responsable de brindar cobertura de internet y teléfono a la Villa Olímpica, solucionar los posibles problemas de comunicaciones de la ciudad y construir nuevos establecimientos comerciales. El constructor público puede construir y demoler comercio e infraestructura.

Rol 4: Gestor de energía y polución

El gerente de energía y contaminación es responsable de proporcionar una solución energética limpia y asequible para la nueva Villa Olímpica, al tiempo que mantiene la

contaminación a raya y la reduce si es posible. La tarea de control de la contaminación puede ser apoyada por el constructor público.

Existen algunas interacciones y dependencias entre los diferentes roles, como se muestra a continuación en la Figura 3. Todos los participantes dependen unos de otros para realizar el diseño de la nueva aldea, ya que tienen que compartir el espacio y el presupuesto para acomodar todos los edificios y servicios. La ubicación de algunos elementos, como las antenas móviles, es fundamental para la eficiencia del sistema, condicionando el diseño. El diseño determina la cantidad de cables de red y energía necesarios, lo que afecta el presupuesto.

Además de esto, el constructor público debe apoyar al gestor de energía y polución con el control de la contaminación como el único rol en el control del sistema de recolección de basura. El constructor privado puede apoyar al constructor público con terraformación.

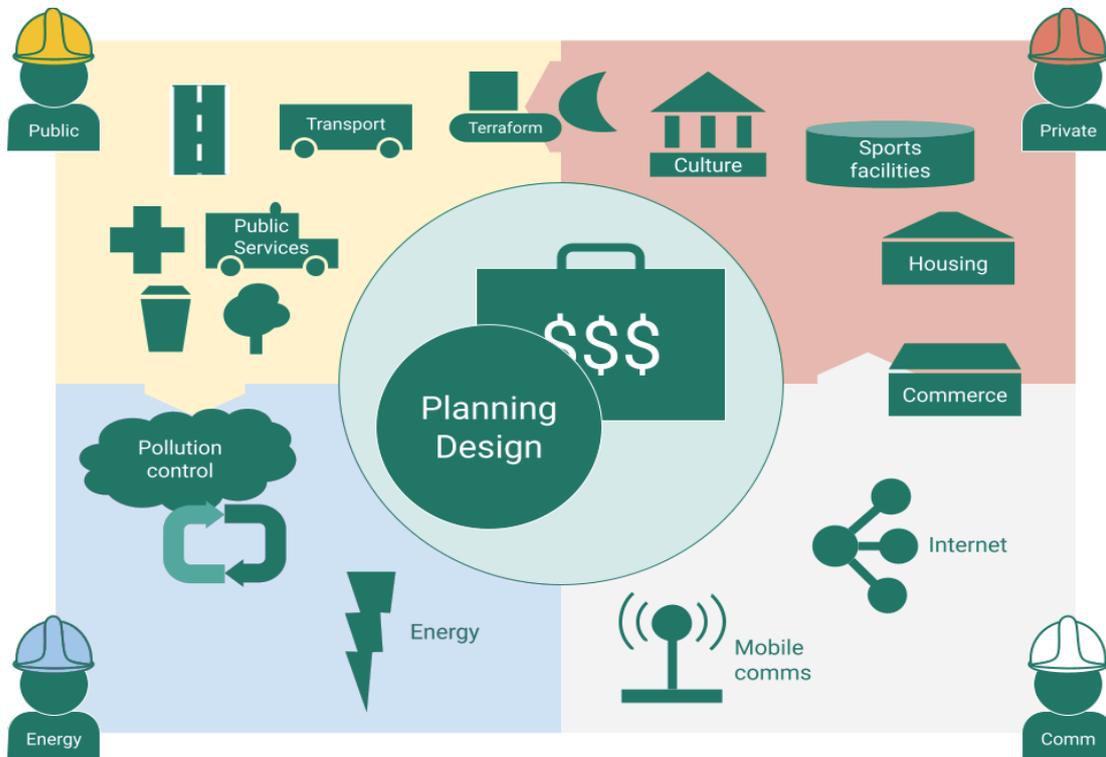


Figura 49. Roles, acciones y dependencias.

10.3 Objetivos de aprendizaje

Al completar la actividad, los estudiantes:

- Ser conscientes de la importancia de la planificación con el fin de llegar a una solución más eficiente.
- Comprender los desafíos que la sociedad moderna y los cambios ambientales plantean para el sector público y privado.
- Comprender las conexiones entre los aspectos ambientales, sociales y económicos de la vida cotidiana.
- Haber enriquecido sus habilidades de pensamiento crítico, capacidad de colaboración, habilidades de investigación independiente y pensamiento innovador.

10.4 Prerrequisitos

La actividad se puede presentar a los estudiantes con un mínimo de información previa requerida. Es importante tener un buen conocimiento de las dinámicas básicas del juego, incluyendo la creación de nuevos elementos y la comprobación del estado de los diferentes elementos y capas involucradas en el juego: cobertura energética, contaminación, felicidad, etc. Respecto al escenario, es autónomo y el profesor puede introducir todos los conceptos durante la sesión informativa. El estudiante solo necesita tener un conocimiento básico de la función de la electricidad, las redes de Internet y la curiosidad por diseñar una infraestructura de Juegos Olímpicos sostenible.

10.5 Audiencia

La actividad sugerida está dirigida a estudiantes de economía e ingeniería, ya que la construcción de infraestructuras que apoyen los Juegos Olímpicos es un desafío tecnológico complejo y, al mismo tiempo, respetar las restricciones presupuestarias es significativo no sólo en el contexto de un escenario de aprendizaje sino también en la vida real.

10.6 Conceptos básicos

- **Instalaciones deportivas:** Hay un mínimo de instalaciones deportivas necesarias para albergar los Juegos Olímpicos. Éstas generarán costes que deberán compensarse con nuevas fuentes de ingresos.
- **Fuentes de ingresos:** el alojamiento, el comercio y los elementos culturales proporcionan ingresos a la ciudad. Sin embargo, a veces los ingresos elevados tienen una desventaja. Por ejemplo, los rascacielos pueden albergar a muchas personas y generar ingresos altos a través de impuestos, pero también consumen una gran cantidad de energía. Los jugadores deben equilibrar todo esto.
- **Fuentes de energía:** La ciudad cuenta con fuentes de energía contaminantes o de alto riesgo. Los jugadores pueden mejorar esto utilizando parques eólicos o paneles solares para reemplazar las fuentes de energía antiguas y construyendo viviendas con techos solares para reducir la cantidad de energía necesaria.
- **Comunicaciones:** La ciudad debe tener una cobertura de comunicaciones adecuada.



Figura 50. La industria y un aeropuerto apoyan la actividad económica y el bienestar de la ciudad.

10.7 Descripción del escenario

El objetivo general es construir una Villa Olímpica como expansión de una ciudad de manera sostenible y eficiente.

La construcción de una Villa Olímpica es una empresa enorme por sí misma teniendo en cuenta los costes y el mantenimiento de la infraestructura y los edificios y el impacto ambiental. Una expansión como esta necesita más energía eléctrica, más comunicaciones, más carreteras y edificios, lo que implica más costes y más contaminación. Para mantenerlos en línea, la ciudad ampliada necesita energía renovable y fuentes de ingresos estables para seguir siendo sostenible a largo plazo. Además, para funcionar con

normalidad, también necesita todos los servicios estándar como comunicaciones, cobertura sanitaria, etc.

Los estudiantes deben comprender que hay tres elementos principales que conducirán al éxito en este escenario:

- Desarrollar suficientes fuentes de ingresos para hacer que la nueva ciudad sea económicamente sostenible.
- Reducir la contaminación y cambiar a energías sostenibles, aunque implique cambiar las fuentes de energía actuales de la ciudad.
- Mantener una alta cobertura de los principales servicios de la ciudad, como salud, policía, comunicaciones, etc.

10.8 Actividad de clase sugerida

1. El profesor presenta el problema a la clase e introduce el escenario y el juego.
2. Los estudiantes discuten para comprender el problema y definir posibles soluciones. Además, discuten para comprender los parámetros que definen el éxito, como aumentar los ingresos de la ciudad al tiempo que se incrementa el coste general de mantenimiento de la ciudad o reducir la contaminación tanto como sea posible mientras se brindan todos los servicios demandados. Además, discuten las limitaciones establecidas en el escenario, como presupuestos restringidos, disponibilidad de ubicaciones para instalar plantas de reciclaje y cómo estos influyen en la capacidad del edificio de gestión de residuos propuesto, diversas técnicas de gestión de residuos y costos relacionados, y más.
3. Se anima a los estudiantes a proponer tantas ideas como sea posible a través de una tormenta de ideas. Se pueden utilizar técnicas de design thinking para promover el pensamiento innovador, la tormenta de ideas, el intercambio de ideas basadas en las ideas de los demás y el pensamiento desde la perspectiva de los habitantes de la ciudad en términos de diseño de una solución sostenible.
4. Se pide a los estudiantes que decidan conjuntamente sobre las ideas a implementar a partir del conjunto de sugerencias que se les ocurrió teniendo en cuenta las

restricciones, como los planes de la ciudad y el presupuesto. El profesor forma grupos y les da a los estudiantes sus roles en el juego.

5. Los estudiantes juegan el juego de acuerdo con sus roles, esforzándose por lograr objetivos individuales y grupales que pueden estar en conflicto. Por ejemplo, comparten un presupuesto común.
6. Los estudiantes discuten los resultados del juego y sus roles; el profesor da retroalimentación.

10.9 Métodos de evaluación

Esta es una actividad de aprendizaje abierta en la que no existe una única solución correcta. Más bien, la actividad tiene como objetivo sensibilizar a los estudiantes sobre la importancia de un diseño de ciudades eficiente y sostenible y desarrollar sus conocimientos sobre metodologías y estrategias relacionadas.

Los estudiantes discuten sus roles y los resultados de su actividad y deciden mediante el uso de metodologías de autoevaluación y evaluación por pares hasta qué punto han logrado su objetivo de desarrollar una Villa Olímpica sostenible en su ciudad.

11. Luces navideñas

Tema: luces navideñas, decoración, desarrollo de negocio, desarrollo urbanístico

11.1 Introducción

Las vacaciones de fin de año son sinónimo de tiempo en familia, un tiempo de dar y compartir con los que nos rodean. Pero las vacaciones de fin de año también son sinónimo de vida social. Durante ese tiempo no solo las familias, sino también los amigos y las comunidades les gusta reunirse y compartir momentos y sentimientos en las calles abiertas, mercados, restaurantes, etc. Además, la tradición de hacer regalos durante estos días se magnifica haciendo de estas fiestas una de las más importantes. temporadas comerciales del año.

11.2 Contexto

Durante las vacaciones de navidad la gente celebra, se reúne con familiares y amigos, viaja y sigue las tradiciones. Como resultado, las vacaciones de fin de año se consideran un evento clave en muchas ciudades que está relacionado tanto con la felicidad de sus ciudadanos como con las oportunidades para los negocios y el desarrollo de la ciudad. Para enfatizar aún más el espíritu festivo, las ciudades introducen luces y decoraciones festivas en las principales plazas, sitios de interés cultural, áreas comerciales y más.



Figura 512. El escenario desafía a los estudiantes a desarrollar decoraciones festivas en una ciudad para las vacaciones de fin de

Este juego consiste en la organización e implementación de decoraciones de luces festivas en una ciudad. La tarea principal que deben completar los estudiantes es decidir las decoraciones que introducirán un aura festiva en su ciudad. Esto incluye varios tipos de luces, como decoraciones de luces de colores, decoraciones de edificios, decoraciones de calles, decoraciones de árboles, cambios automáticos de luces, ruedas de feria y más que se usarán en estructuras, durante desfiles y otros eventos.

A continuación se muestra una descripción de los roles del escenario:



Figura 513. La ciudad incluye infraestructura como energía, internet y servicios telefónicos que los estudiantes pueden enriquecer.

Rol 1: Alcalde

El alcalde de la ciudad decide los servicios que ofrece la ciudad a sus ciudadanos. El alcalde puede crear servicios públicos, como hospitales, museos, organizaciones educativas e infraestructuras como carreteras, internet y redes telefónicas que aumenten la calidad de vida en una ciudad.

Rol 2: Planificador financiero

El planificador financiero gestiona los ingresos y gastos de una ciudad en colaboración con el alcalde. El planificador financiero colabora con el alcalde en la creación de las condiciones que faciliten el crecimiento de la actividad económica en la ciudad, incluidas las infraestructuras como carreteras, internet, redes telefónicas, residencias, espacios comerciales, etc.

Rol 3: Propietarios de negocios

Los dueños de negocios poseen tiendas, restaurantes u otros servicios en la ciudad y tienen la opción de participar en las decoraciones de luces festivas de la ciudad. Pueden construir negocios pequeños y más grandes que generen ingresos para ellos mismos y para la ciudad.

Role 4: Gestor de medioambiente

El gestor de medioambiente vigila el consumo de energía y las emisiones resultantes del despliegue de decoraciones festivas. Puede crear infraestructuras energéticas, tanto tradicionales como basadas en recursos renovables que ayuden a contener la contaminación en la ciudad.

La siguiente imagen muestra los roles y las interacciones entre ellos.

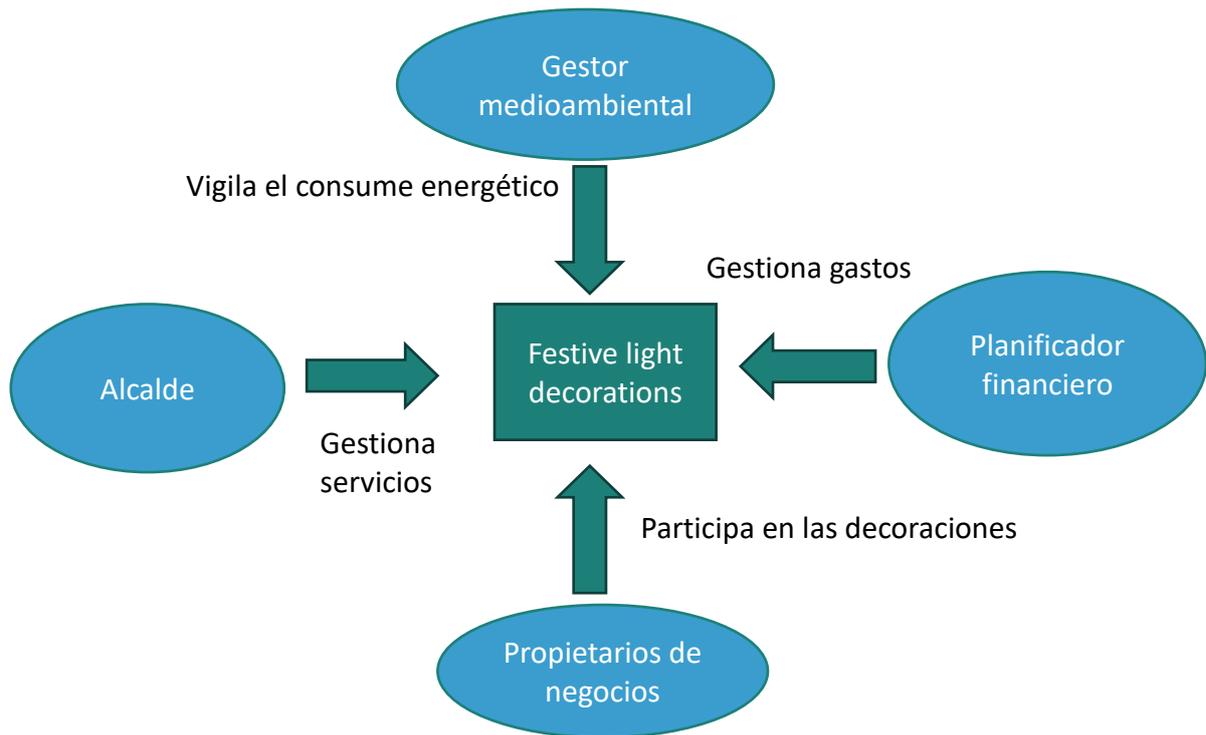


Figura 514. Acciones de roles y sus interacciones.

11.3 Objetivos de aprendizaje

Al completar la actividad, los estudiantes deberán:

- Comprender las conexiones entre los aspectos ambientales, sociales y económicos de la vida cotidiana.
- Haber experimentado cómo lograr la cooperación entre diferentes partes con diferentes objetivos y necesidades.
- Ser capaces de adoptar un enfoque integrador en la investigación de la gestión de la ciudad y los problemas ambientales relacionados.
- Crear las condiciones necesarias para afrontar los desafíos que la sociedad moderna y los cambios ambientales plantean al sector público y privado.

11.4 Requisitos previos

El escenario adopta una visión deliberadamente de alto nivel de la planificación de la ciudad. Ha sido diseñado como una actividad introductoria al juego de aprendizaje HERA. Es autónomo y no requiere conocimientos especializados de los estudiantes. Los estudiantes simplemente necesitan comprender la funcionalidad básica del juego HERA en términos de desarrollo de infraestructuras y servicios.



Figura 515. Además, la ciudad incluye viviendas grandes y pequeñas para los habitantes, así como parques.

11.5 Audiencia

El escenario es de interés para los estudiantes de ingeniería y economía, ya que combina elementos técnicos, como el diseño de infraestructura, y elementos económicos, como el aumento de los ingresos de las empresas. Se puede implementar entre todos los estudiantes, incluidos los estudiantes al comienzo de sus planes de estudio, dado su enfoque de alto nivel para la resolución de problemas.

11.6 Conceptos básicos

- **Sostenibilidad:** Fomentar la toma de decisiones en materia de protección del medio ambiente y el impacto de las actividades humanas en su entorno tanto a corto como a largo plazo.
- **Luces navideñas:** Decoraciones que introducen un aura festiva en una ciudad, instaladas en eventos importantes, como las vacaciones de fin de año.
- **Consumo de energía:** Esto está relacionado con todos los servicios de una ciudad, pero a los efectos de este escenario, la atención se centra en la energía consumida por las decoraciones luminosas festivas.

- **Impacto medioambiental:** El impacto en el medio ambiente que resulta del consumo de energía para la decoración de luces festivas.
- **Gestión de la ciudad:** Gestionar los servicios, ingresos y gastos de una ciudad.
- **Competencias transversales:** Colaboración, pensamiento crítico, pensamiento analítico, pensamiento innovador.

11.7 Descripción del escenario

El objetivo general de la actividad es organizar la decoración de luces festivas para una ciudad de manera que permita a los ciudadanos celebrar de forma asequible y sostenible



Figura 516. La ciudad incluye además pequeñas y medianas empresas para apoyar la actividad económica.

teniendo en cuenta tanto los indicadores medioambientales como económicos.

Dependiendo de su función, los estudiantes deben decidir qué adornos instalar, dónde y cuándo. Los ciudadanos pueden decidir estar a favor o en contra del gran plan de actividades festivas de la ciudad. Deben decidir en qué medida desean participar en las celebraciones de la ciudad y en qué lugares. Esto depende de su nivel de bienestar, condiciones climáticas,

solidez económica y otros parámetros.

El alcalde decide el nivel de decoración festiva a instalar en la ciudad. Debe tener en cuenta el presupuesto disponible, el impacto ambiental del consumo de energía, las condiciones climáticas y otros parámetros. El juego ofrece una rica colección de decoraciones para que el alcalde elija: diversas condiciones climáticas, incluidas variaciones frías y cálidas, luces de cadena, luces de haz, varias luces de construcción, así como una colección de colores claros para elegir.

Los dueños de negocios pueden decidir en qué medida invertirán en decoraciones festivas como parte de su campaña de desarrollo comercial. Deberán considerar una serie de variables para facilitar la toma de decisiones. Por ejemplo, si deciden gastar una gran cantidad de fondos en decoraciones festivas pero el alcalde de la ciudad no propone una oferta atractiva, pueden terminar con menos ganancias al final de las vacaciones. Por otro lado, si el alcalde de la ciudad decide implementar celebraciones ricas pero no invierte lo suficiente en su negocio, perderá la oportunidad de beneficiarse de la iniciativa del alcalde. Eventualmente, si no tienen ganancias, no podrán pagar más impuestos y el presupuesto de la ciudad puede verse afectado. Desde un punto de vista más práctico, los estudiantes seleccionarán de un grupo de decoraciones que ofrece el juego para instalar en sus tiendas, restaurantes u otros negocios.



Figura 517. La ciudad también incluye granjas que generan productos para los habitantes.

El planificador financiero tiene como objetivo desarrollar la actividad comercial e industrial de la ciudad con el fin de aumentar los ingresos de la ciudad. Esto se puede lograr mediante la introducción de actividades industriales y comerciales, que deben estar respaldadas por la infraestructura necesaria, como carreteras, Internet, teléfono y servicios de energía.

Finalmente, el gestor de medioambiente tiene como objetivo lograr que la contaminación producida por el consumo de energía se encuentre dentro de niveles aceptables que garanticen el bienestar de los habitantes. Esto se puede lograr reemplazando las infraestructuras energéticas existentes por alternativas limpias que no contribuyan a las emisiones.

11.8 Actividad sugerida

1. El profesor presenta el problema a la clase e introduce el escenario y el juego.
2. Los estudiantes y el docente definen los parámetros según los cuales evaluarán una solución efectiva como el aumento del presupuesto de la ciudad como resultado del

aumento de negocios y las devoluciones de impuestos resultantes, aumento en los ingresos comerciales medios, aumento de visitantes a la ciudad, impacto ambiental del aumento del consumo de energía como resultado de las decoraciones luminosas festivas, etc.

3. Los estudiantes discuten las restricciones enfrentadas, como la disponibilidad presupuestaria.
4. El profesor forma grupos y les da a los estudiantes sus roles en el juego. Cada miembro del equipo puede asumir un rol diferente, como alcalde, dueño de negocio y ciudadano. Cada miembro del equipo debe lograr sus objetivos individuales dentro del alcance del escenario.
5. Los estudiantes discuten para comprender los diversos parámetros y diseñar una solución que maximice los beneficios y minimice aspectos negativos como la contaminación.
6. Se anima a los estudiantes a realizar una lluvia de ideas para llegar a una solución. Se pueden aplicar técnicas de pensamiento de diseño para fomentar el pensamiento innovador, compartir ideas, basarse en las sugerencias de los demás y pensar de forma innovadora.
7. A partir del conjunto de ideas generadas, los estudiantes decidirán cuál implementar para lograr su objetivo mientras se mantienen dentro de los límites de sus recursos.
8. Los estudiantes juegan el juego de acuerdo a sus roles.
9. Los estudiantes discuten los resultados del juego y sus roles; el profesor da retroalimentación.

11.9 Métodos de evaluación

Esta es una actividad abierta en la que no existe una única respuesta correcta. Los estudiantes utilizarán métodos de autoevaluación y de pares para decidir el grado en el que han logrado su objetivo de desarrollar decoraciones festivas que enriquezcan el espíritu festivo de la ciudad teniendo en cuenta el impacto ambiental.

12. Movilidad sostenible

Temas: movilidad, transporte, medio ambiente, contaminación, sostenibilidad

12.1 Introducción

Las ciudades pueden experimentar bloqueos de tráfico como resultado de que la movilidad está asegurada principalmente por el transporte privado. Esto también provoca mucha contaminación en la ciudad. La movilidad sostenible garantizada por el transporte público y privado ecológico puede resolver muchos de estos problemas. Las políticas relacionadas con el transporte público y eléctrico vs. el transporte privado y las infraestructuras, incluyendo carreteras, edificios, etc., deben adaptarse a este nuevo modo de movilidad. Eso significa crear carriles para bicicletas y vehículos eléctricos, estacionamiento, carriles de transporte público verde, etc.

12.2 Contexto

El alcalde de la ciudad fue elegido para una ciudad con muchos atascos como resultado de una movilidad que se realiza principalmente en transporte privado. Esto también está causando mucha contaminación en la ciudad. ¡Los ciudadanos no están contentos!

A continuación se presentan algunas sugerencias de roles que los estudiantes pueden asumir:

Rol 1: Gestor de movilidad

El administrador de movilidad garantiza que el tráfico fluya rápidamente en la ciudad para que todos puedan llegar a su destino de manera fácil y rápida. Por tanto, el gestor de



Figura 57. El escenario de movilidad sostenible desafía a los estudiantes a diseñar intervenciones que permitan a los habitantes llegar fácilmente a su destino.

movilidad es responsable de la infraestructura de tráfico de la ciudad. También administra el sistema de transporte público.

Rol 2: Tesorero

El tesorero asegura que los cambios a la infraestructura de la ciudad y el mantenimiento del sistema de transporte público se puedan implementar dentro del presupuesto existente.

Rol 3: Alcalde

La alcaldesa de la ciudad tiene la última palabra sobre las políticas relacionadas con el transporte público y eléctrico frente al transporte privado y la infraestructura de apoyo: carreteras, edificios, etc. Debe asegurarse de que los ciudadanos experimenten una fácil movilidad, preferiblemente a través de un transporte limpio. Las decisiones deben tener en cuenta la temporada, ya que en invierno es probable que pocos habitantes utilicen bicicletas o patinetes eléctricos. La alcaldesa de la ciudad está muy interesada en ser reelegida, por lo que quiere que los habitantes sean felices gracias a la reducción de la contaminación.

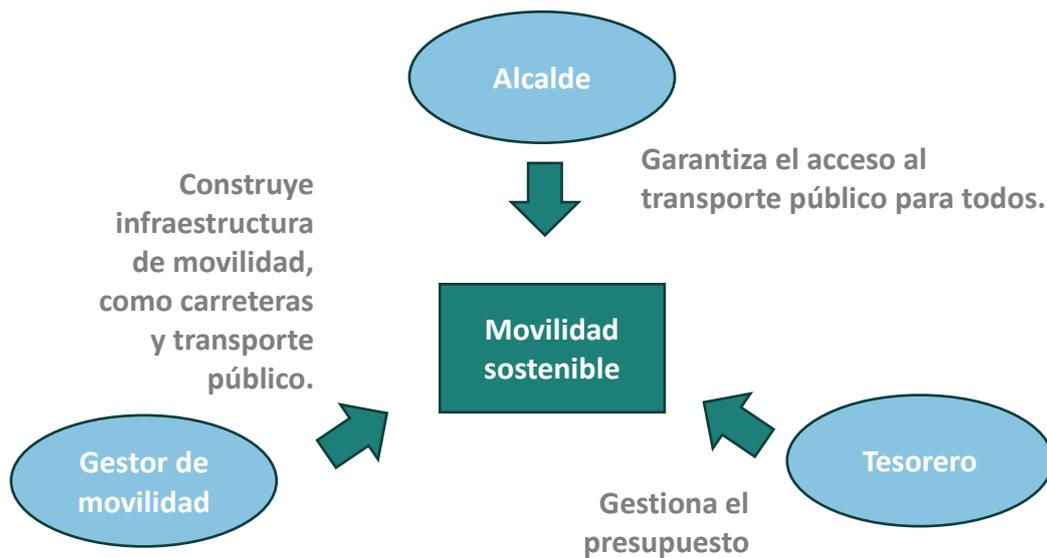


Figura 58. Roles, acciones y dependencias

12.3 Objetivos de aprendizaje

Al completar la actividad, los estudiantes:

- Comprender las conexiones entre los aspectos ambientales, sociales y económicos de la vida cotidiana.
- Haber experimentado cómo lograr la cooperación entre diferentes partes con diferentes objetivos y necesidades.
- Competencia desarrollada para adoptar un enfoque integrador en la investigación de la gestión de la ciudad y los problemas ambientales relacionados.
- Creó las condiciones necesarias para navegar los desafíos que la sociedad moderna y los cambios ambientales plantean para el sector público y privado.



Figura 59. El escenario explora conceptos de sostenibilidad, movilidad efectiva, gestión de la ciudad y control de la contaminación.

12.4 Requisitos previos

La actividad se puede presentar a los estudiantes sin información previa requerida.

Los profesores pueden realizar una sesión informativa previa sobre las opciones y estrategias de movilidad sostenible.

12.5 Audiencia

Este escenario es adecuado para estudiantes matriculados en amplios programas de ingeniería, economía y administración. Está más cerca de los programas relacionados con la ingeniería civil, pero los estudiantes matriculados en otros principios de ingeniería no enfrentarán ningún problema en la implementación del escenario.

12.6 Conceptos básicos

- **Sostenibilidad:** Fomentar la toma de decisiones en materia de protección del medio ambiente y el impacto de las actividades humanas en su entorno tanto a corto como a largo plazo.
- **Soluciones basadas en la naturaleza:** Soluciones a desafíos de la vida real que se basan en procesos del funcionamiento de la naturaleza.
- **Servicios de ecosistema:** Servicios y sistemas que benefician directa o indirectamente a las comunidades.
- **Gestión de la ciudad:** Gestionar los servicios, ingresos y gastos de una ciudad.
- **Habilidades transversales:** Colaboración, pensamiento crítico, pensamiento analítico, pensamiento innovador.



Figura 60. Los estudiantes están llamados a mejorar una ciudad rica que incluye áreas residenciales, industria, cultura y otros servicios.

12.7 Descripción del escenario

El propósito general del escenario es permitir que los estudiantes experimenten los conflictos de intereses y la dificultad de implementar cambios cuando un aspecto importante de la ciudad, como la movilidad, tiene que ser reconfigurado drásticamente con implicaciones en la infraestructura, por ejemplo, carreteras, pero también en la el transporte público y la forma individual de pensar en la movilidad. Exige buenas habilidades de colaboración, capacidad para comprometerse para alcanzar objetivos comunes, pensamiento crítico y un buen talento para optimizar las decisiones.



El escenario explora el juego HERA completo. Los estudiantes utilizan las facilidades de comunicación y planificación del juego para discutir, negociar y acordar decisiones que pueden implementar posteriormente a través de la simulación de escenarios.

Los participantes pueden explorar las consecuencias de sus decisiones y sus conocimientos sobre lo que significa en la vida real trabajar en decisiones complejas. El escenario se basa en un diseño de ciudad no trivial que incluye instalaciones lo suficientemente ricas como para permitir decisiones significativas que animen a los estudiantes a participar de manera significativa en discusiones complejas relacionadas con problemas de movilidad. La ciudad inicial del escenario puede implementar un enfoque de movilidad tradicional centrado en el transporte privado, lo que provocará bloqueos de tráfico que desafíen a los estudiantes a introducir mejoras de movilidad inteligente. Como dificultad adicional, la ciudad de inicio puede incluir eventos que resulten en que muchos habitantes converjan en el mismo lugar al mismo tiempo creando problemas de movilidad específicos.

12.8 Actividad sugerida

1. El profesor presenta el problema a la clase e introduce el escenario y el juego.
2. Los estudiantes hacen una lluvia de ideas para comprender el problema y los parámetros dentro de los cuales deben trabajar. Esto incluye el presupuesto de la ciudad disponible, los planes de la ciudad con los esquemas de movilidad actuales y las restricciones sobre lo que se puede construir.
3. Se anima a los estudiantes a proponer tantas ideas como sea posible a través de una lluvia de ideas. Se podrían utilizar técnicas de pensamiento de diseño para promover el diseño innovador y la introducción de una solución centrada en el ser humano que aborde las necesidades reales de los ciudadanos de la ciudad.
4. Se pide a los estudiantes que decidan conjuntamente sobre las ideas a implementar a partir del conjunto de sugerencias que se les ocurrió teniendo en cuenta las restricciones, como los planes de la ciudad, el presupuesto y los patrones de viaje.
5. El profesor forma grupos y les da a los estudiantes sus roles en el juego.
6. Los estudiantes juegan el juego de acuerdo a sus roles.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

7. Los estudiantes discuten los resultados del juego y sus roles; el profesor da retroalimentación.

12.9 Métodos de evaluación

Esta es una actividad colaborativa y abierta en la que no existe una sola solución. La autoevaluación es útil en este escenario, ya que ofrece a los estudiantes el beneficio de asumir la responsabilidad de su aprendizaje. Los estudiantes discutirán sus roles dentro de su grupo y tomarán una decisión sobre si lograron su objetivo o no. Los estudiantes pueden además presentar su solución a toda la clase recibiendo la evaluación de sus compañeros. Finalmente, la clase puede decidir las soluciones más creativas entre todos los equipos.

13. Promoviendo arte y deporte

Tema: arte, deportes, cultura, calidad de vida

13.1 Introducción

La cultura proporciona importantes beneficios sociales y económicos. Con un mejor aprendizaje y salud, una mayor tolerancia y oportunidades para unirse con otros, la cultura mejora la calidad de vida y aumenta el bienestar general tanto para las personas como para las comunidades.

Esta actividad simula el diseño de una ciudad en la que las experiencias culturales pueden prosperar como resultado de un diseño urbano y una calidad de vida efectivos. Los estudiantes tienen el desafío de diseñar una ciudad que ofrezca oportunidades para el ocio, el entretenimiento, el aprendizaje y el intercambio de experiencias con los demás.



Figura 618. El escenario comienza con una nueva ciudad en la que los estudiantes están llamados a presentar servicios culturales.

13.2 Contexto



Figura 619. La ciudad inicial en la que los estudiantes están llamados a trabajar incluye edificios residenciales y parques.

La actividad está diseñada para su implementación en contextos de aprendizaje más amplios que combinan principios de ingeniería y economía. El simulador es abierto y permite a los estudiantes experimentar con sus propias soluciones para resolver el escenario.

Los participantes pueden asumir 1 de 2 roles previstos. Tienen un objetivo común, así como objetivos individuales. El objetivo común

de los participantes es crear una escena cultural, con artes y deportes mejorados. Los roles individuales y sus objetivos son:

Rol 1: Potenciador del arte



Figura 620. El potenciador de arte presenta servicios culturales como museos y organizaciones educativas.

El potenciador del arte tiene como objetivo aumentar las actividades culturales en la ciudad. El jugador logra esto mediante la construcción de museos, organizaciones educativas, incluidas escuelas y universidades, y más.

Estos servicios promueven la calidad de vida en la ciudad y el bienestar, lo que hace de la ciudad un lugar más feliz.

Rol 2: El potenciador deportivo

El potenciador deportivo tiene como objetivo aumentar las actividades deportivas en la ciudad. Este jugador se encarga de construir y configurar todos los estadios atléticos con el objetivo de la mejor situación física de las personas.

La siguiente figura muestra los roles y las interacciones entre ellos.



Figura 621. El potenciador deportivo tiene como objetivo aumentar las actividades deportivas.

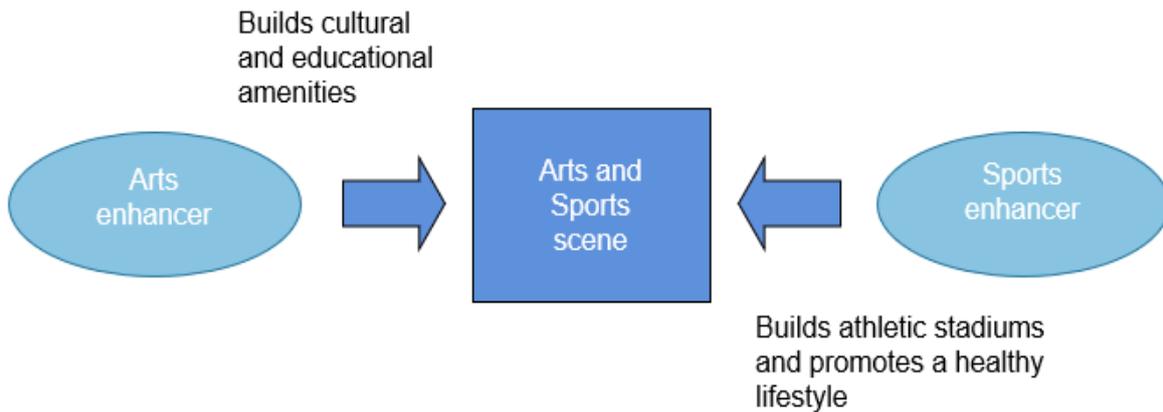


Figura 622. Roles, acciones e interacciones.

13.3 Objetivos de aprendizaje

Al completar las actividades, los estudiantes deberán:

- Comprender y aplicar conceptos relacionados con las artes para promover la calidad de vida.
- Comprender y aplicar conceptos relacionados con el deporte para promover un estilo de vida saludable.
- Haber enriquecido sus habilidades de pensamiento crítico, capacidad de colaboración, habilidades de investigación independiente y pensamiento innovador.

13.4 Requisitos previos

La actividad se puede presentar a los estudiantes con un mínimo de información previa requerida. La actividad es auto-contenida y el profesor puede introducir todos los conceptos durante la sesión informativa. El estudiante sólo necesita tener la curiosidad de diseñar un entorno urbano que haga florecer las artes y los deportes.

La actividad se puede implementar en amplios contextos en ingeniería, economía.

13.5 Audiencia

La cultura es relevante tanto para los estudiantes de ingeniería informática como para los estudiantes de economía. El crecimiento de la ingeniería cultural está vinculado al desarrollo del arte y la cultura, la profesionalización de sus actores y la creciente integración de los procesos y proyectos culturales en los continuos socioeconómicos.



Figura 623. La actividad está dirigida a estudiantes de ingeniería y economía, pero puede implementarse en contextos más amplios.

Integra el arte y el genio humano en un enfoque complementario e interdependiente, necesario para cuestiones creativas, de producción, de infraestructura, de organización y políticas.

13.6 Conceptos básicos

- **Cultura:** Artes y otras manifestaciones del logro intelectual humano. En el contexto de este escenario, la cultura se refiere a todas las actividades que promueven la educación, la expresión, las artes y el atletismo y fomentan una alta calidad de vida.
- **Competencias transversales:** Colaboración, pensamiento crítico, pensamiento analítico, pensamiento innovador.

13.7 Descripción del escenario



Figura 624. Los estudiantes tienen el desafío de pensar de manera creativa para enriquecer las actividades culturales y deportivas que promueven el bienestar.

El escenario anima a los estudiantes a pensar en formas creativas a través de las cuales pueden crear un entorno floreciente en su ciudad. Para lograr este objetivo, los estudiantes deben colaborar. El trabajo se divide en roles, ninguno de los cuales tiene la capacidad de lograr todos los objetivos de forma individual. Sin embargo, colectivamente los miembros del equipo tienen todas las capacidades necesarias para tener éxito en el objetivo del escenario de

construir un entorno con artes y deportes mejorados. Este requisito de trabajo colaborativo supone un desafío y prepara a los estudiantes para sus futuros roles profesionales en equipos multidisciplinares.

Se anima a los estudiantes a experimentar con el escenario de la ciudad, que está prediseñada. Se les permite alterar la ciudad preconstruida, introduciendo servicios adicionales como edificios educativos, conectividad a Internet, plantas de energía, estaciones de bomberos, estaciones de policía, proveedores de salud, negocios, industria y más. Al agregar nuevos elementos en la ciudad, los estudiantes la hacen más atractiva y aumentan la actividad económica para lograr los objetivos de su equipo colectivo para la mejora de las artes y los deportes.

13.8 Actividad de clase sugerida

1. El profesor presenta el juego HERA. A continuación, el profesor presenta los objetivos del escenario y los objetivos del rol individual.
2. Los estudiantes se dividen en equipos de 2 individuos, cada uno de los cuales asume uno de los roles previstos.

3. Los miembros del equipo intercambian ideas para comprender el problema y los parámetros dentro de los cuales deben trabajar. Se anima a los estudiantes a que presenten tantas ideas como sea posible a través de una lluvia de ideas. Se podrían utilizar técnicas de pensamiento de diseño para promover el diseño innovador y la introducción de una solución centrada en el ser humano que aborde las necesidades reales de los ciudadanos de la ciudad.
4. Cada estudiante inicia sesión en el juego. Los miembros del equipo utilizan individualmente los recursos disponibles para ellos y las capacidades del rol, según se definen en el escenario del juego, para construir infraestructuras y servicios de la ciudad para lograr sus objetivos individuales.
5. Los estudiantes discuten los resultados del juego y sus roles; el profesor da retroalimentación.
6. El maestro puede presentar preguntas para iniciar la discusión en clase, tales como:
 - ¿Qué pasaría si la ciudad incluyera más negocios?
 - ¿Elegiría un plan de ciudad diferente y cómo afectaría el plan de la ciudad a la actividad económica?
 - ¿Cómo atraerías a más habitantes a la ciudad? ¿Qué servicios serían deseables para aumentar la población de la ciudad?
 - ¿Cómo mediría la felicidad de los habitantes?
 - ¿La cultura y la educación se suman al escenario y promueven las artes y los deportes como resultado de una mayor calidad de vida?

13.9 Métodos de evaluación

Esta es una actividad colaborativa y abierta en la que no existe una sola solución. El propósito de la actividad es animar a los estudiantes a pensar en formas creativas de diseñar servicios de la ciudad para promover las artes y los deportes. La autoevaluación ofrecería a los estudiantes el beneficio de asumir la responsabilidad de su aprendizaje. Los estudiantes pueden discutir sus roles dentro de su grupo y tomar una decisión sobre si lograron su



Figura 68. Los estudiantes son desafiados a pensar en los beneficios de diferentes planificaciones de la ciudad.

objetivo y en qué grado. Los estudiantes pueden además presentar su solución a toda la clase recibiendo la evaluación de sus compañeros. Finalmente, la clase puede decidir las soluciones más creativas entre todos los equipos.

14. Hacia una economía circular

Tema: gestión de basuras, reciclaje, economía circular, soluciones basadas en la naturaleza, sostenibilidad

14.1 Introducción

La gestión de residuos incluye las actividades y acciones necesarias para gestionar los residuos desde su inicio hasta su disposición final. Esto incluye la recolección, transporte, tratamiento y eliminación de residuos junto con el seguimiento y la regulación del proceso de gestión de residuos.

La gestión de residuos se ocupa de todo tipo de residuos, incluidos los industriales, biológicos y domésticos. En algunos casos, los desechos pueden representar una amenaza para la salud humana. Los desechos son producidos por la actividad humana, por ejemplo, la extracción y procesamiento de materias primas. La gestión de residuos tiene como objetivo reducir los efectos adversos de los residuos en la salud humana, el medio ambiente o la estética.

Las prácticas de gestión de residuos no son uniformes. Los países, incluidas las naciones desarrolladas y en desarrollo, las regiones, incluidas las zonas urbanas y rurales, y los sectores residencial e industrial pueden adoptar enfoques diferentes.

La gestión de residuos sólidos es el mayor desafío para las autoridades de las ciudades pequeñas y grandes de los países en desarrollo. Esto se debe principalmente a la creciente generación de residuos sólidos y la carga que supone para el presupuesto municipal en relación a su gestión. Además del alto costo, la gestión de residuos sólidos se asocia con la falta de comprensión de los diferentes factores que afectan a todo el sistema de manipulación.



Figura 69. El escenario del reciclaje desafía a los estudiantes a gestionar los residuos de una manera respetuosa con el medio ambiente.

El aumento de la población, la rápida urbanización, el auge de la economía y el aumento del nivel de vida en los países en desarrollo han acelerado enormemente la tasa, la cantidad y la calidad de la generación de desechos sólidos municipales.

Este escenario de aprendizaje se inspira en los procesos que se están implementando actualmente en la mayoría de países hacia la creación de una economía cada vez más circular, donde los insumos se recuperan al final de los ciclos de vida del producto. Es una alternativa al modelo de economía lineal imperante, en el que el destino final de los productos no se gestiona de otra forma que el traslado al vertedero. El proceso de recuperación de los insumos utilizados para generar nuevos productos requiere un cambio global en la visión y la participación de toda la sociedad. Además también es necesaria la inversión de una cantidad significativa de recursos para diseñar, crear y mantener infraestructuras que permitan la recuperación de los insumos utilizados en los productos una vez que lleguen al final de su uso (o su vida útil), reintroduciéndolos en los procesos de producción de esos mismos productos, otros productos relacionados, o reutilizándolos de diversas formas. Este escenario de juego traslada el problema del reciclaje y la economía circular de forma simplificada a los jóvenes estudiantes para sensibilizarlos, por un lado, y contribuir a su formación para la toma de decisiones en entornos de alta complejidad, incertidumbre e impacto social.

14.2 Contexto

El juego se sitúa en el contexto de una ciudad destinada a desarrollar un nuevo programa de reciclaje. Se implementará un sistema de recolección selectiva basado en dos tipos de residuos diferenciados distinguiendo entre: desechos orgánicos y el resto de basura. Por supuesto, existe la opción de los residuos que se pueden desechar directamente al vertedero. El objetivo del equipo es minimizar la cantidad de basura que va al vertedero.



Figura 70. Los estudiantes trabajan con una ciudad con infraestructuras básicas para agregar servicios de gestión de residuos.

Se prevén cuatro roles que los alumnos desempeñarán simultáneamente, cada uno con sus propios objetivos a cumplir, los cuales se basan en acercarse lo más posible al límite teórico.

Los cuatro roles son:

Rol 1: Gestor de basura

El gestor de basura es el representante público responsable de la gestión de la basura en la administración pública local. Su objetivo debería ser minimizar la basura enviada al vertedero. Puede construir o destruir infraestructuras públicas de reciclaje, como áreas donde los contenedores de basura se pueden ubicar alrededor de la ciudad, pero tiene que administrar un presupuesto limitado. Si no hay suficientes recolectores de basura disponibles, puede aparecer un problema de salud pública.

Rol 2: Gestor de reciclaje

El gestor de reciclaje es un representante de un consorcio de reciclaje cuyo objetivo es maximizar los resultados del consorcio. Esto puede crear y destruir las infraestructuras de reciclaje del consorcio que en realidad son plantas de reciclaje de diferentes tipos de residuos y tomar decisiones sobre la cantidad de camiones de basura que se deben desplegar y sus rutas. El consorcio también vende productos reciclados a los consumidores finales, particularmente compost orgánico y orgánico o compost a los productores locales de productos orgánicos. La actividad depende de la cantidad de basura recolectada de manera adecuada y de los consumidores potenciales de productos reciclados.

Rol 3: Alcalde

El alcalde de la ciudad tiene como objetivo maximizar la salud y la felicidad de los ciudadanos, especialmente en este caso promoviendo el reciclaje a través de campañas de comunicación. Este rol decide el presupuesto que se invertirá en reciclaje en el municipio y podrá construir y destruir infraestructuras públicas como carreteras y centrales eléctricas y también destinar espacio para los mercados ecológicos locales.

Rol 4: Representante de la asociación de consumidores y reciclaje

El representante de la asociación de consumidores y reciclaje debe asegurarse de que los productores locales obtengan los máximos beneficios posibles. La persona que asuma el papel podrá crear y destruir huertos y granjas ecológicas que se pueden vender en los mercados locales.

La siguiente imagen muestra las actividades de cada rol y la interacción entre ellos.

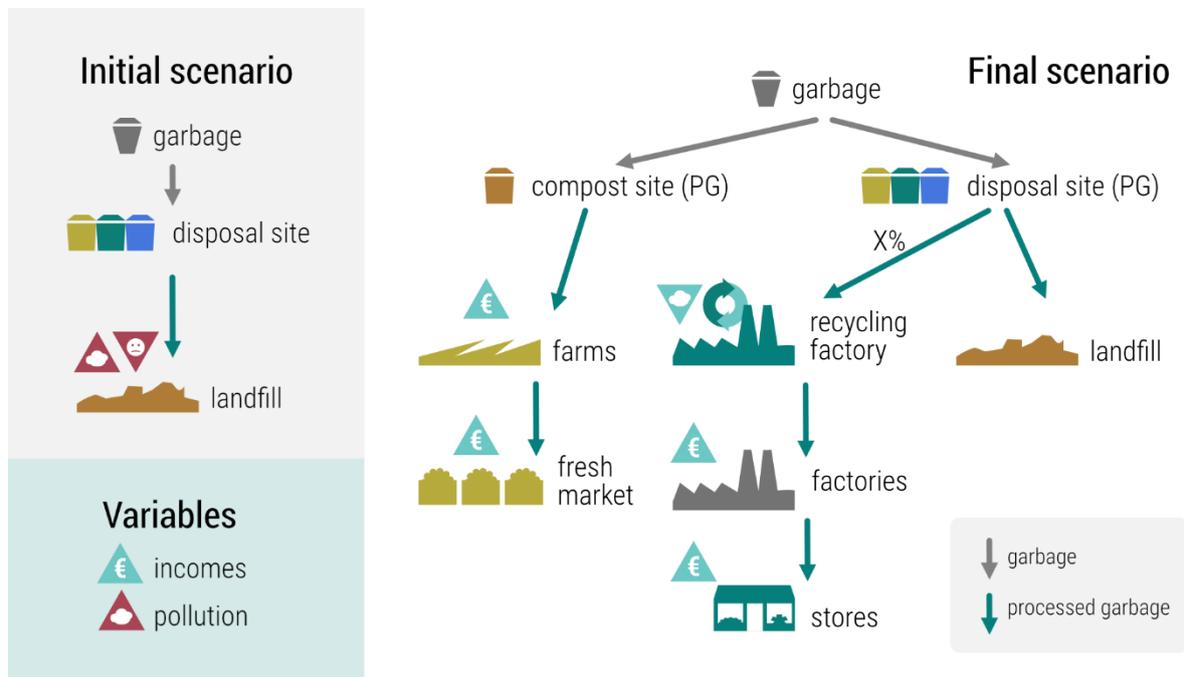


Figura 71. Escenarios inicial y final.

Existen algunas dependencias entre los diferentes roles. El número de puntos de reciclaje determinará la actuación del responsable del consorcio que operará las plantas de reciclaje y que, por tanto, estará condicionado por la distancia a los puntos de recogida. Los productores locales de productos orgánicos también estarán condicionados por la distancia a los puntos de recolección.

La ubicación de los huertos y fincas ecológicas determinará la acción del alcalde porque presuntamente deberá decidir que los lugares donde se realizan los mercados están próximos a esos espacios de producción y también a los clientes finales, que serán los habitantes de la ciudad. El presupuesto de reciclaje del municipio afecta a los 4 roles que tienen que equilibrar sus gastos.



Figura 72. La ciudad de partida incluye ricas comodidades, como servicios culturales en forma de museos e instalaciones deportivas.

14.3 Objetivos de aprendizaje

Al completar las actividades, los estudiantes deberán:

- Comprender las conexiones entre los aspectos ambientales, sociales y económicos de la vida cotidiana.
- Haber experimentado cómo lograr la cooperación entre diferentes partes con diferentes objetivos y necesidades.
- Competencia desarrollada para adoptar un enfoque integrador en la gestión de residuos en una ciudad.
- Haber creado las condiciones necesarias para afrontar los desafíos que la sociedad moderna y los cambios ambientales plantean al sector público y privado.

14.4 Requisitos previos

Los estudiantes necesitan una comprensión básica de los principios de reciclaje y gestión de residuos.

14.5 Audiencia

La actividad está dirigida a audiencias generales en ingeniería y economía, desafiando a los estudiantes a explorar alternativas en la gestión de residuos que ayuden a preservar el medio ambiente y promover la calidad de vida.

14.6 Conceptos básicos

- **Puntos de reciclaje.** Para simplificar, la instalación de contenedores se realizará en puntos de reciclaje que se colocarán en los diferentes puntos. Cada contenedor tiene un costo y una cierta capacidad tanto en volumen como en peso. Hay dos tipos principales de residuos que inicialmente van al vertedero:
 - Residuos orgánicos, que deben depositarse en el contenedor de compost.
 - Residuos generales, que deben depositarse en plantas de reciclaje.
- **Plantas de reciclaje.** Tienen un coste y una cierta capacidad para procesar residuos de un determinado tipo. Por tanto, debería existir una planta para cada tipo de residuo. Serán operados por el consorcio de empresas que el municipio haya elegido para ello.
- **Granjas ecológicas.** Gestionados por agricultores o ciudadanos preocupados por la ecología, tendrán un coste y una capacidad de producción de productos ecológicos. Estos productos tendrán un costo unitario relacionado con la gestión del transporte de fertilizantes y su transporte a los mercados locales. El tipo de tierra y la disponibilidad de suministros naturales de agua podrían considerarse en el cálculo de los costos de producción.
- **Mercados y tiendas.** Se llevarán a cabo en los lugares que decida el representante de la industria y el comercio con la aprobación del alcalde de la ciudad. Tienen un



Figura 73. La ciudad inicial incluye además infraestructura industrial, como granjas orgánicas y comerciales.

costo, pero también implicarán beneficios si se convierten en un lugar donde productores y consumidores puedan reunirse y aprovechar el programa de reciclaje.

14.7 Actividad de clase sugerida

1. El profesor presenta el problema a la clase e introduce el escenario y el juego.
2. Los estudiantes discuten para comprender el problema y definir posibles soluciones. Además, discuten para comprender los parámetros que definen el éxito, como lograr reducir la contaminación tanto como sea posible con el objetivo general de lograr cero residuos, teniendo en cuenta los planes de la ciudad que pueden limitar las ubicaciones en las que los estudiantes pueden instalar edificios de gestión de residuos. , el presupuesto disponible y más. Además, discuten las limitaciones establecidas en el escenario, como presupuestos restringidos, disponibilidad de ubicaciones para instalar instalaciones de reciclaje y cómo estos influyen en la capacidad del edificio de gestión de residuos propuesto, diversas técnicas de gestión de residuos y costos relacionados, y más.
3. Se anima a los estudiantes a proponer tantas ideas como sea posible a través de una lluvia de ideas. Se pueden utilizar técnicas de pensamiento de diseño para promover el pensamiento innovador, la lluvia de ideas, el intercambio de ideas que se basan en las ideas de los demás y el pensamiento desde la perspectiva de los habitantes de la ciudad en términos de diseño de una solución ambientalmente racional para la gestión de residuos.
4. Se pide a los estudiantes que decidan conjuntamente sobre las ideas a implementar a partir del conjunto de sugerencias que se les ocurrió teniendo en cuenta restricciones, como los planes de la ciudad y el presupuesto. El maestro forma grupos y les da a los estudiantes sus roles en el juego.



Figura 74. El resultado final es una ciudad que practica la economía circular.

5. Los estudiantes juegan el juego de acuerdo con sus roles, esforzándose por lograr objetivos individuales y grupales que pueden estar en conflicto. Por ejemplo, es posible que necesiten compartir un presupuesto común.
6. Los estudiantes discuten los resultados del juego y sus roles; el profesor da retroalimentación.

14.8 Descripción del escenario

El objetivo general del escenario es asegurar la adecuada gestión de los residuos producidos en una ciudad. Los residuos no pueden ser gestionados de forma eficaz por el gobierno de la ciudad actuando solo; todas las partes deben trabajar juntas para gestionar la basura de forma sostenible.

Esto se puede lograr mediante la planificación de un sistema de reciclaje sostenible. La elección de la solución estará determinada por las características locales del sitio, incluido su tamaño, población y distancias.

Los estudiantes deben comprender que la clave es **reducir la cantidad de residuos que van al vertedero**. Para lograr esto, los estudiantes deben presentar servicios de gestión de residuos tradicionales y alternativos.

14.9 Métodos de evaluación

Esta es una actividad de aprendizaje abierta en la que no existe una única solución correcta. Más bien, la actividad tiene como objetivo concienciar a los estudiantes sobre la importancia de la gestión y el reciclaje eficaces de los residuos y desarrollar sus conocimientos sobre las metodologías y estrategias relacionadas.

Los estudiantes discuten sus roles y los resultados de su actividad y deciden, utilizando metodologías de autoevaluación y de pares, el grado con el que han logrado su objetivo de desarrollar una economía de desperdicio cero en su ciudad.