

MAL 6- HOJA DE RUTA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL MAR MENOR Y EL CAMPO DE CARTAGENA

Generando sinergias costero-rurales



COASTAL
Collaborative Land-Sea
Integration Platform

© Foto Javier Giménez

Título: Hoja de Ruta para el desarrollo sostenible del Mar Menor y el Campo de Cartagena. Generando sinergias costero rurales.

Cita: Martínez-López, J., de Vente, J., Luján Soto, R., Boix-Fayos, C., Albaladejo, J. 2022. Hoja de Ruta para el desarrollo sostenible del Mar Menor y el Campo de Cartagena. Generando sinergias costero rurales. [Resultados del proyecto COASTAL](#)

Agradecimientos

Diseño de Iconos / Tres Monas Estudio

Fotos portada, portadillas y contraportada / Javier Giménez

A todas las personas participantes en el proyecto COASTAL, representantes y expertos de los diferentes sectores del Mar Menor y el Campo de Cartagena.



Hoja de Ruta para el desarrollo sostenible del Mar Menor y el Campo de Cartagena. Generando sinergias costero rurales. © 2022 by Javier Martínez López, Joris de Vente, Raquel Luján Soto, Carolina Boix-Fayos, Juan Albaladejo tiene licencia de [CC BY-NC 4.0](#).



Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte H2020 de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención N° 773782



COASTAL
Collaborative Land-Sea
Integration Platform



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



Índice

Sobre COASTAL	1
Laguna costera del Mar Menor y el Campo de Cartagena	3
Un proceso de participación y co-diseño de soluciones	5
Hoja de ruta para el Mar Menor y el Campo de Cartagena	9
Hoja de Ruta: 4 metas, 14 soluciones y 56 propuestas	10
- Meta 1: Turismo Rural	12
- Meta 2: Turismo Costero	16
- Meta 3: Agricultura Sostenible	20
- Meta 4: Gestión Sostenible Integrada	26
Escenarios de desarrollo	36
Impacto de la hoja de ruta en indicadores clave bajo diferentes escenarios de desarrollo	40
Priorización de soluciones de la Hoja de Ruta	64
Resultados destacados	68

Sobre COASTAL

COASTAL es un proyecto en el que múltiples representantes de diferentes sectores se involucran para diseñar e analizar conjuntamente prácticas sostenibles mediante la **colaboración costero-rural**. El proyecto COASTAL combina el conocimiento local y científico en un proceso de co-creación con el fin de generar sinergias costero-rurales.

El proyecto está organizado en torno a 6 plataformas multi-sectoriales repartidas por 6 países de la UE.

- ❶ Zona costera Belga
- ❷ Sudoeste de Mesenia
- ❸ Norrström / Báltico
- ❹ Cuenca del río Charente
- ❺ Desembocadura del Danubio/
Mar Negro
- ❻ Laguna costera del Mar Menor



COASTAL pretende contribuir a la planificación integrada costero-rural y a la **generación de sinergias costero-rurales** en las distintas regiones de los casos de estudio.

Esta colaboración ha supuesto la identificación de problemas y sus causas subyacentes y la **generación de soluciones para el desarrollo sostenible** mediante planes de negocios y recomendaciones políticas basadas en la evidencia científica y enfocadas en la planificación del espacio marino y rural y la protección ambiental en las diferentes regiones de estudio.



Laguna Costera del Mar Menor y el Campo de Cartagena

La laguna costera del Mar Menor está situada en la Región de Murcia. La cuenca que desemboca en el Mar Menor tiene una superficie de 1.255 km² y está cubierta mayoritariamente por agricultura de hortalizas con riego intensivo, cultivos arbóreos e invernaderos, mientras que el litoral está ocupado por pueblos y alojamientos turísticos. El área se caracteriza por **múltiples intereses ambientales, económicos y socioculturales**, que a menudo compiten por los escasos recursos existentes, siendo el agua el más importante.

Existe un alto potencial para generar escenarios que beneficien a todos los sectores mediante el **desarrollo de casos de negocios sostenibles basados en la colaboración público-privada**, el uso eficiente del agua, la adopción de prácticas agrícolas innovadoras y una transición hacia modelos sostenibles de turismo y agricultura.

Un proceso de participación y co-diseño de soluciones



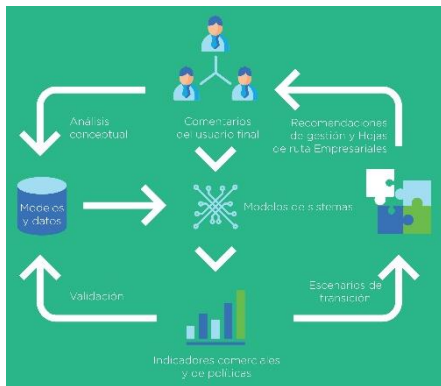
Un proceso de participación y co-diseño de soluciones

• Agentes locales de diferentes sectores (agricultura, pesca y salineras, turismo, administraciones públicas, investigación y ONGs, y poblaciones locales) y expertos han participado en **un proceso participativo** para analizar retos y oportunidades en el Mar Menor y el Campo de Cartagena. Este proceso consistió en **talleres sectoriales**, **talleres multi-sectoriales**, **entrevistas con expertos** y **cuestionarios**, que dieron como resultado:

• **Modelos cualitativos y cuantitativos** que describen las interacciones entre sectores.

• Una **Hoja de Ruta** con soluciones empresariales y recomendaciones políticas para el desarrollo sostenible que incluyan diferentes **escenarios de desarrollo** socioeconómico-político y de cambio climático,

• Análisis de los **impactos** de la Hoja de Ruta sobre **indicadores clave de sostenibilidad** bajo diferentes escenarios de desarrollo.



6 Talleres sectoriales



Identificación de **retos y soluciones**

1 Taller multisectorial

- Integración de retos y soluciones en un mapa de interacciones (**modelo cualitativo**)
- Validación del modelo cualitativo
- Desarrollo de una **visión futura común**
- Co-diseño de una **hoja de ruta** para alcanzar la visión futura



Desarrollo de un **modelo de dinámica de sistemas** para simular los impactos de la hoja de ruta sobre **indicadores clave**

Trabajo técnico y entrevista a expertos

2 Taller multisectorial

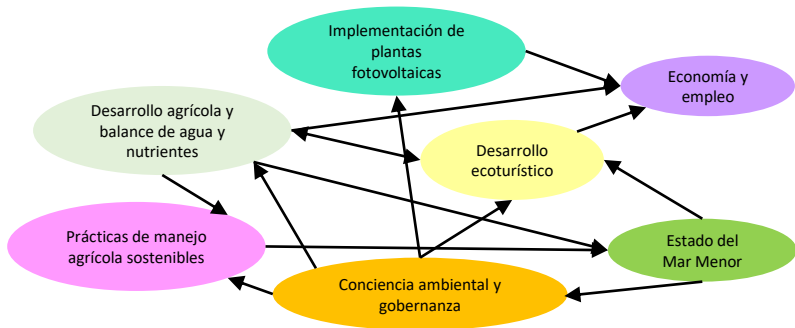


- **Validación de modelo**
- Recogida de observaciones y comentarios sobre la **Hoja de Ruta**
- Elección de posibles **escenarios de desarrollo**



Impacto de la Hoja de Ruta en indicadores clave bajo escenarios de desarrollo

Fruto de la colaboración entre representantes de los diferentes sectores, entrevista a expertos y trabajo técnico, se ha desarrollado un **modelo de dinámica de sistemas multi-sectorial** que permite simular los impactos de la aplicación de la Hoja de Ruta sobre indicadores clave de sostenibilidad. El modelo desarrollado esta formado por 7 sub-modelos y permite hacer simulaciones entre 1961 y 2070.



Interacciones entre los 7 sub-modelos que forman el modelo desarrollado para el Mar Menor y Campo de Cartagena



Hoja de ruta para el Mar Menor y el Campo de Cartagena

HOJA DE RUTA

4 Metas

14 soluciones

56 propuestas

TURISMO RURAL



Fomento de actividades de ecoturismo rural

TURISMO COSTERO



Fomento de actividades de ecoturismo costero

GESTIÓN SOSTENIBLE INTEGRADA



Control de la extensión de áreas agrícolas en regadío



Extracción controlada y tratamiento de aguas subterráneas



Aumento de la cantidad de agua de mar desalinizada



Bombeo controlado y tratamiento del agua superficial de la rambla del Albuñón

AGRICULTURA SOSTENIBLE



Implementación de medidas de retención de nutrientes, suelo y agua



Reducción en el uso de fertilizantes



Desnitrificación de residuos de salmuera tratadas para riego



Disminución de la demanda agrícola de agua por hectárea



Control del número de pozos para riego



Control de fuentes puntuales de contaminación de zonas urbanas



Fomento de pequeñas instalaciones (agro)fotovoltaicas (<10MW)



Fomento de actividades de educación ambiental

Meta 1

**TURISMO
RURAL**



Fomento de Actividades de Ecoturismo Rural

Propuestas

- **Creación de corredores verdes** con fines recreativos que conecten lugares de interés con transporte sostenible (sendero, bici, caballo, etc.)
- **Restauración y promoción del patrimonio cultural** (molinos de viento, minas, cueva Victoria, etc.)

Actores clave

Confederación Hidrográfica del Segura

Ayuntamientos de Mar Menor y Campo de Cartagena

Unidad Regional de Ordenación del Territorio (CARM)





Fomento de Actividades de Ecoturismo Rural

Propuestas

- **Formación y capacitación de trabajadores** en el sector turístico
- **Fomento del agroturismo** (alojamiento, cata y venta de productos locales, etc.)

Actores clave

Centros de educación superior, universidades e Instituto Regional de Turismo

Empresas y asociaciones del sector turístico y deportivo

Grupos de desarrollo local

Empresas y asociaciones agrícolas



Interior de la Cueva Victoria (Cartagena).



Libro de recetas conectando turismo rural y costero



Ejemplo de agroturismo de Valencia



Fomento de Actividades de Ecoturismo Rural

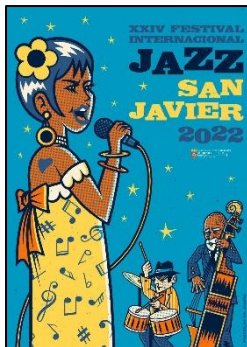
Propuestas

- Fomento del **turismo de festivales de música**
- Fomento de **las actividades deportivas de interior**

Actores clave

Ayuntamientos de Mar Menor y Campo de Cartagena

Empresas y asociaciones turísticas y de actividades deportivas



Meta 2

**TURISMO
COSTERO**



Fomento de Actividades de Ecoturismo Costero

Propuestas

- **Actividades en humedales protegidos y salinas** mediante **proyectos de custodia y restauración** del territorio
- **Promoción de deportes náuticos no motorizados**
- **Mayor control sobre fondeos ilegales**

Actores clave

Consejería de Fomento e Infraestructuras

ONG medioambientales

Gobierno de la Región de Murcia

Empresas y asociaciones del sector turístico y deportivo

Instituto Regional de Turismo



© Javier Giménez



Plan de restauración de las salinas de 'Marchamalo'
© Paloma Andrés



Fomento de Actividades de Ecoturismo Costero

Propuestas

- **Formación y capacitación de trabajadores** en el sector turístico
- **Creación de una ruta circular y carril bici** alrededor del Mar Menor
- **Restauración de edificios y infraestructuras** en cascos urbanos

Actores clave

Centros de educación superior,
universidades e Instituto Regional de
Turismo

Empresas y asociaciones del sector
turístico, agrícola y deportivo

Consejería de Fomento e Infraestructuras
Ayuntamientos del Campo de Cartagena



Carril bici y senda en las Lagunas de Ruidera (Ciudad Real).
Foto: lanzadigital.com



Fomento de Actividades de Ecoturismo Costero

Propuestas

- Fomento del **consumo de pescado y verduras locales** en los restaurantes
- Mayor fomento del **turismo de salud**
- **Actividades recreativas relacionadas con la pesca** (restauración de encañizadas, y otras formas tradicionales de pesca)

Actores clave

Empresas y asociaciones del sector turístico

ONG medioambientales

Instituto Regional de Turismo



Pesca tradicional en el Mar Menor © Javier Giménez



Plato ganador estrella Michelin del restaurante MAGOGA (Cartagena) que fusiona productos locales de campo y mar.
Foto: Restaurante MAGOGA

Meta 3

**AGRICULTURA
SOSTENIBLE**



Implementación de medidas de retención de nutrientes, suelo y agua

Propuestas

- **Implementar humedales como filtros verdes** mediante la creación de un cinturón verde alrededor del Mar Menor
- **Laboreo en paralelo** a las curvas de nivel, implantar **setos polivalentes, cubiertas** y **limitar el número de rotaciones** por año

Actores clave

Confederación Hidrográfica del Segura

Unidad Regional de Ordenación del Territorio

Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente

Asociaciones y empresas agrarias



Restauración de humedales como 'El Carmoli' ayuda filtrar el agua antes de entrar en la laguna ©Javier Giménez



Fajas de vegetación, setos, y cubiertas aumentan la retención de agua, suelo y nutrientes en las parcelas



Implementación de medidas de retención de nutrientes, suelo y agua

Propuestas

- Restauración hidrológico forestal y de la red de drenaje en la cuenca del Mar Menor

Actores clave

Confederación Hidrográfica del Segura

Unidad Regional de Ordenación del Territorio



Ejemplo de restauración hidrológica-forestal en la cuenca del río Segura
© J. de Vente



Reducción en el uso de fertilizantes

Propuestas

- **Fomento de la agricultura ecológica certificada** e promover una marca de calidad y sostenibilidad en el Campo de Cartagena
- **Reducción del uso de fertilizantes** y facilitar la capacitación a los trabajadores del sector agrario sobre su uso

Actores clave

- Empresas y asociaciones agrarias (FECOAM, ASAJA, COAG, etc.);
- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente
- Empresas y asociaciones agrarias



Creación de un sello que garantiza la sostenibilidad en la producción y elaboración de vino en la región del Alentejo (Portugal).



Desnitrificación de residuos de salmuera tratadas para riego

Propuestas

- **Desnitrificación y gestión de salmueras** para evitar vertidos a la laguna

Actores clave

Confederación Hidrográfica del Segura

Empresas y asociaciones agrarias



Biorreactores experimentales con madera de cítrico para desnitrificación.
Foto: Cátedra agricultura sostenible www.uptc.es



Disminución de la demanda agrícola de agua por hectárea

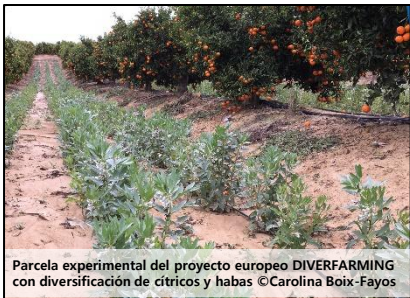
Propuestas

- Implementación de **cultivos de cobertura**, **rotación de cultivos** y técnicas de **diversificación de cultivos** para disminuir los insumos, la escorrentía y la erosión.

Actores clave

Consejería Regional de Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente

Empresas y asociaciones agrarias



Parcela experimental del proyecto europeo DIVERFARMING con diversificación de cítricos y habas ©Carolina Boix-Fayos



Diversificación de cultivos en finca ecológica del Campo de Cartagena. Foto: www.spgmurcia.es

Meta 4

GESTIÓN SOSTENIBLE INTEGRADA



Control de la expansión de zonas agrícolas en regadío

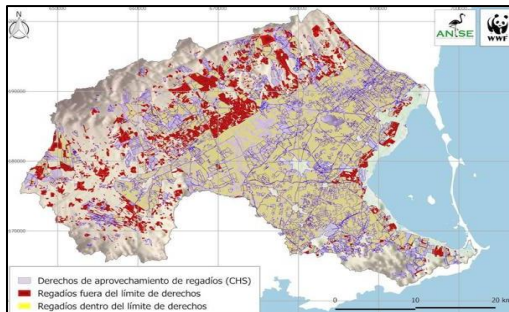
Propuestas

- **Controlar** la extensión de las zonas de regadío para **cumplir con los derechos legales** de uso del agua.

Actores clave

Confederación Hidrográfica del Segura

Gobierno de la Región de Murcia



Mapa de regadíos ilegales en el Campo de Cartagena elaborado por [ANISE](#) y [WWF \(2018\)](#)



Extracción controlada y tratamiento de aguas subterráneas

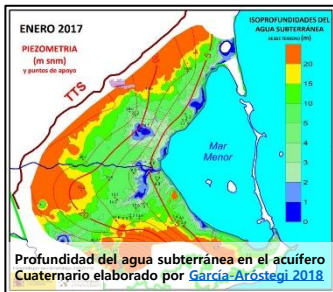
Propuestas

- Extracción controlada y tratamiento de **aguas subterráneas** del acuífero Cuaternario (ca. 12hm³/año)

Actores clave

Confederación Hidrográfica del Segura

Gobierno de la Región de Murcia





Aumento de la cantidad de agua de mar desalinizada

Propuestas

- Aumentar la **capacidad y distribución** de agua de mar desalinizada para riego

Actores clave

Consejería Regional de Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente

Entidad Regional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales (ESAMUR).





Bombeo controlado y tratamiento del agua superficial de la rambla del Albuñón

Propuestas

- **Bombeo y tratamiento de las aguas superficiales** de la rambla **del Albuñón**
(ca. $2\text{hm}^3/\text{año}$)

Actores clave

Confederación Hidrográfica del Segura





Control del número de pozos de agua subterránea para riego

Propuestas

- **Controlar y reducir el número de pozos ilegales** para extracción de aguas subterráneas

Actores clave

Confederación Hidrográfica del Segura



Desecación de fuentes superficiales de agua causada por la extracción de agua a través de pozos ilegales. Foto: WWF



Control de fuentes puntuales de contaminación de zonas urbanas

Propuestas

- **Mejorar la gestión de aguas residuales** en las zonas urbanas y turísticas

Actores clave

Entidad Regional de Saneamiento y Tratamiento de Aguas Residuales (ESAMUR)





Fomento de actividades de educación ambiental

Propuestas

- Desarrollar y ejecutar actividades de **educación** y **sensibilización ambiental** a la población

Actores clave

Gobierno de la Región de Murcia

Empresas y asociaciones de agricultores

ONG medioambientales

Centros de educación primaria y superior



Jornadas de transferencia de conocimiento de la asociación AIveIAI sobre manejo de abonos verdes en cultivos de secano. Foto: AIveIAI



Fomento de pequeñas instalaciones (agro)fotovoltaicas

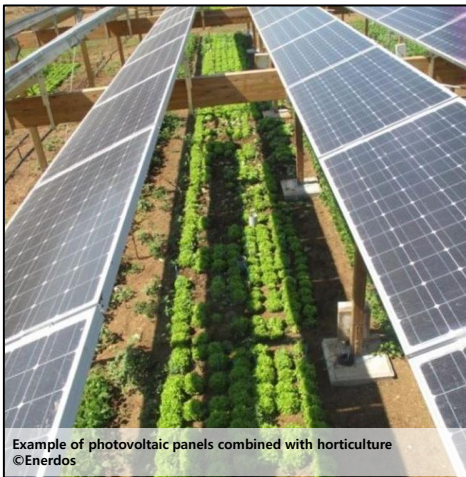
Propuestas

- Promover la implantación de pequeñas y medianas instalaciones de energías renovables **fotovoltaicas** (<10 megavatios) y **agro-fotovoltaicas**

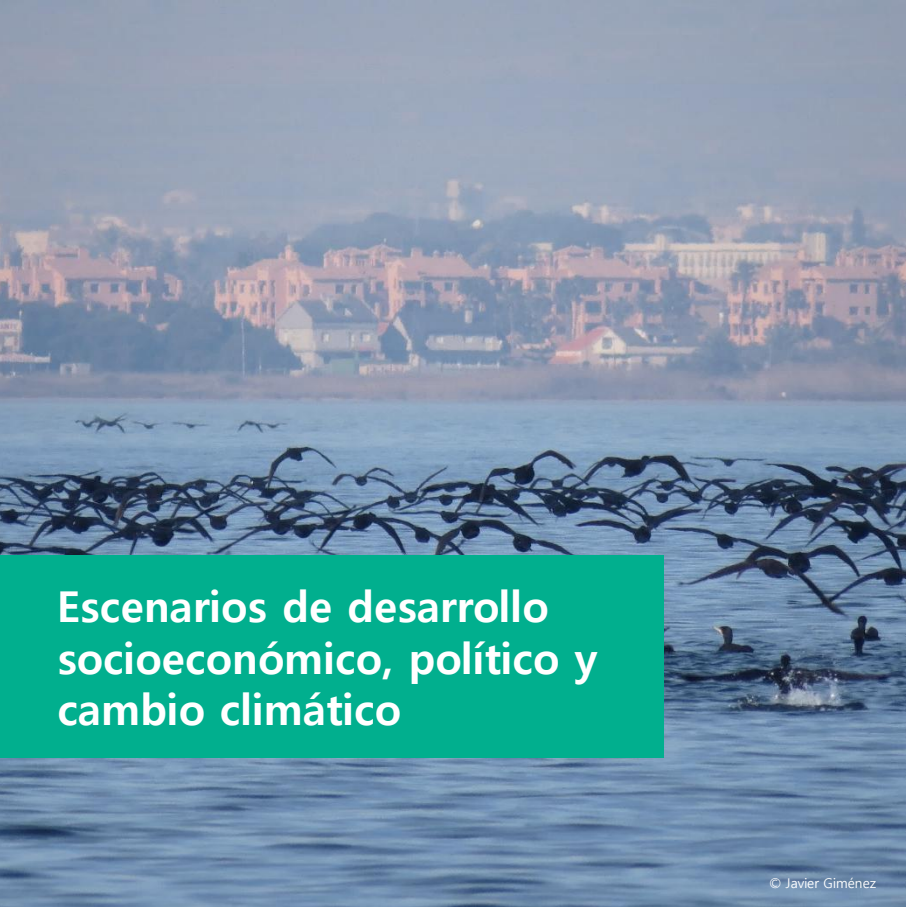
Actores clave

Consejería Regional de fomento e infraestructuras

Empresas y asociaciones de energía fotovoltaica



Example of photovoltaic panels combined with horticulture
©Enerdos



Escenarios de desarrollo socioeconómico, político y cambio climático

El desarrollo del Mar Menor y Campo de Cartagena y el posible éxito de la Hoja De Ruta dependen de muchos **factores externos** relacionados con el **desarrollo socioeconómico y político internacional** y con el **cambio climático**.

Para analizar los impactos de estos factores externos, desarrollamos 5 escenarios plausibles que representan los impactos del cambio socioeconómico, político y climático internacional sobre el Mar Menor el Campo de Cartagena.

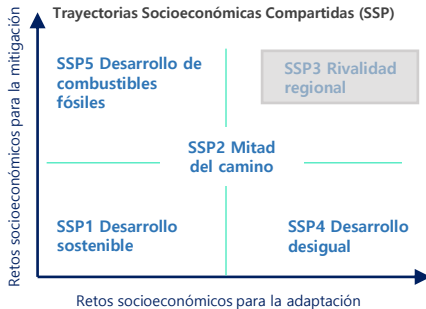


Fuente: Wikimedia commons



En los **5 escenarios** suponemos un cambio climático moderado con un incremento de la temperatura global inferior a 1.5 °C. Además, incluimos un escenario Business As Usual, donde no incluimos el efecto del cambio climático.

Los 5 escenarios tienen su origen en escenarios desarrollados en el marco del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), y conocidos como Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSP según sus siglas en inglés. En nuestra evaluación no incluimos SSP3 (Rivalidad Regional).



Escenarios de desarrollo para el Mar Menor

Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSPs)

	Desarrollo sostenible SSP1	Mitad del camino SSP2	Desarrollo desigual SSP4	Desarrollo de combustibles fósiles SSP5
Cambio climático leve	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Sin cambio climático		Escenario BAU		

- Escenario 1** Desarrollo sostenible y cambio climático leve
- Escenario 2** Medio del camino y cambio climático leve
- Escenario 3** Desigualdad y cambio climático leve
- Escenario 4** Desarrollo de combustibles fósiles y cambio climático leve
- Escenario BAU** Medio del camino y sin cambio climático



Impacto de la Hoja de Ruta en indicadores clave bajo diferentes escenarios de desarrollo

El desarrollo e implementación de la hoja de ruta pretende generar **sinergias costero-rurales entre los diferentes sectores** de la región y mejorar la sostenibilidad del Mar Menor y el Campo de Cartagena.

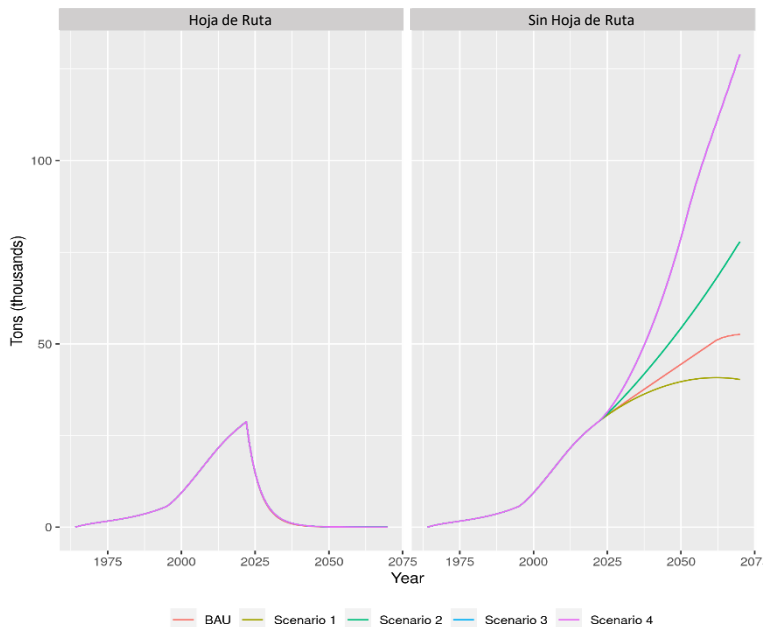
Se han seleccionado **10 indicadores clave** para simular los **beneficios e impactos** ambientales, sociales y económicos que supondría **aplicar la Hoja de Ruta** bajo diferentes escenarios de desarrollo socioeconómico, político y cambio climático.

La evaluación de los impactos de la hoja de ruta a través del **modelo de dinámica de sistemas multisectorial** desarrollado, permite la **toma de decisiones mejor informadas** y basadas en la **evidencia científica** en relación con las medidas que se deseen implementar, respaldar y priorizar, para mejorar la **sostenibilidad a largo plazo**.

Es importante destacar que los resultados de este tipo de modelos de dinámica de sistemas sirven en primer lugar para **indicar tendencias esperadas**, no para estimaciones cuantitativas exactas.



Nutrientes agrícolas en el Mar Menor



Nutrientes agrícolas en el Mar Menor

Aplicando la Hoja de Ruta

Si se implementa la Hoja de Ruta la cantidad de nutrientes acumulados en el Mar Menor podría llegar a niveles mínimos para 2035 en cualquier potencial escenario.

Sin la Hoja de Ruta

En el [Escenario BAU](#) se espera un aumento lineal y sostenido en el tiempo de nutrientes acumulados el Mar Menor.

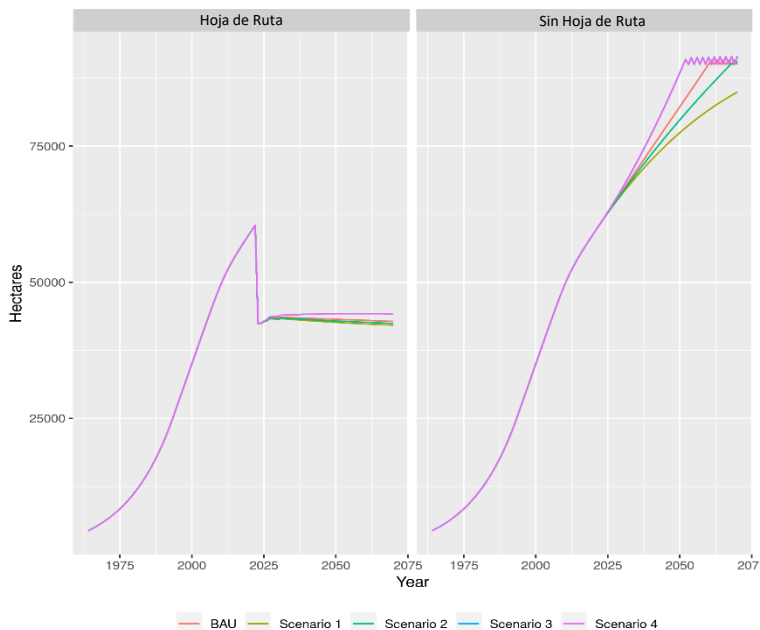
En el [Escenario 2](#) la acumulación de nutrientes toma una tendencia lineal más pronunciada que en el escenario BAU.

En los [Escenarios 3 y 4](#) la acumulación de nutrientes aumenta exponencialmente.

El [Escenario 1](#) muestra los valores más bajos de acumulación de nutrientes, con un pico alrededor de 2050, después del cual la acumulación comienza a disminuir.

Si no se aplica la Hoja de Ruta, el Escenario 1 es el más favorable para este indicador clave.

Zonas de regadío



Zonas de regadío

Aplicando la Hoja de Ruta

Independientemente del Escenario, se espera que se produzca una reducción drástica en el número de hectáreas bajo riego, pasando de unas 60.000 ha a la superficie actual con acceso legal a uso de agua para riego, unas 41.562 ha.

Además de conseguir que las zonas de regadío se ajusten a las legalmente permitidas, si se implementa la Hoja de Ruta, se espera que los efectos de diferentes Escenarios sean mínimos.

Sin la Hoja de Ruta

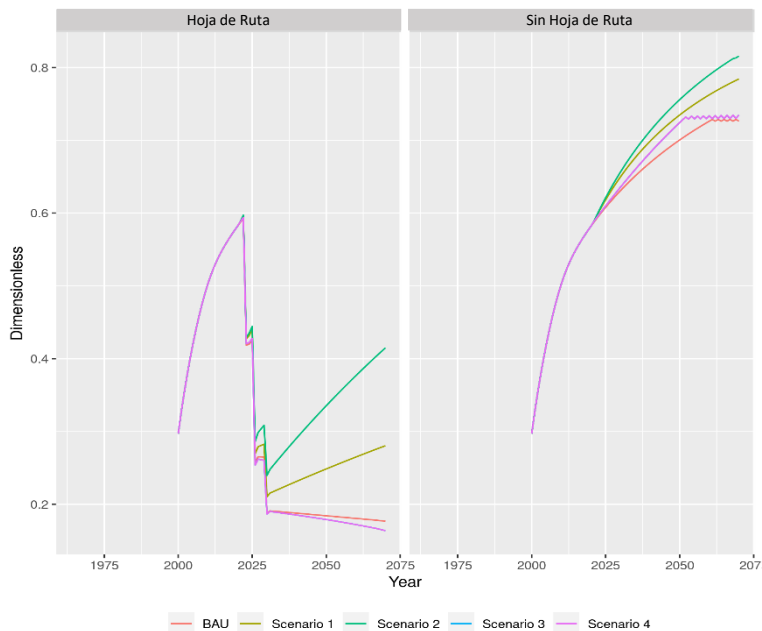
Los Escenarios 3 y 4 muestran un aumento lineal en la superficie de tierras irrigadas, que alcanzarían el valor potencial máximo de cerca de 90.000ha poco después de 2050. Esto significa que todas las tierras consideradas agrícolas serían de regadío para entonces.

El Escenario BAU muestra un patrón similar a los Escenarios 3 y 4, aunque con un retraso de algunos años para alcanzar el valor potencial máximo de 90.000ha.

En los Escenarios 1 y 2 este retraso es más acusado principalmente para el escenario 1.

Si no se implementa la Hoja de Ruta ningún Escenario resulta en el ajuste de la superficie de zonas de regadío a la legalmente estipulada.

Presión agrícola sobre los recursos hídricos



Presión agrícola sobre los recursos hídricos

Aplicando la Hoja de Ruta

Se reduciría drásticamente la presión agrícola sobre los recursos hídricos hasta 2030; después de 2030 cada Escenario muestra una tendencia diferente.

En el **Escenario BAU**, y los **Escenarios 3 y 4**, la presión sobre los recursos hídricos disminuye de forma suave pero constante a lo largo del tiempo.

En los **Escenarios 1 y 2**, después de la reducción inicial, la presión agrícola sobre los recursos hídricos comenzaría a aumentar, aunque a niveles muy por debajo del actual.

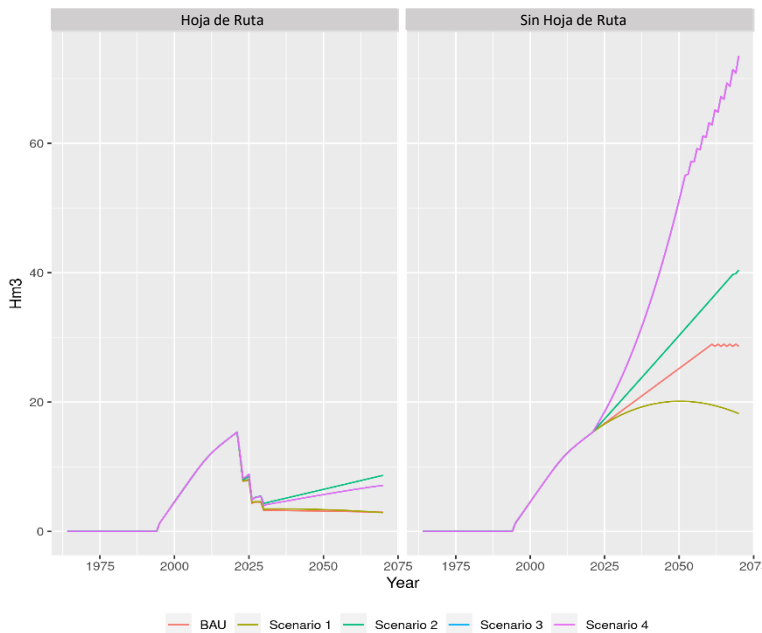
Si se aplica la Hoja de Ruta cualquier Escenario es favorable para reducir la presión agrícola sobre los recursos hídricos, siendo los Escenarios BAU, 3 y 4 más favorables a medio y largo plazo.

Sin la Hoja de Ruta

Todos los **Escenarios** muestran un patrón similar, con un aumento importante de la presión agrícola sobre los recursos hídricos.

Si no se aplica la Hoja de Ruta la presión agrícola sobre los recursos hídricos continuará creciendo a largo plazo independientemente del Escenario considerado.

Salmuera producida



Salmuera producida

Aplicando la Hoja de Ruta

Se espera que la producción de salmuera experimente una reducción repentina en más de un 75% para 2030. Tras dicha reducción:

En los **Escenarios 2, 3 y 4**, la salmuera producida aumentará de forma muy leve a lo largo del tiempo, manteniéndose siempre en niveles muy por debajo de los niveles producidos actualmente.

En el **Escenario BAU y el Escenario 1**, la salmuera producida continuará reduciéndose disminuyendo a largo plazo.

Si se implementa la Hoja de Ruta todos los escenarios son favorables para este indicador a corto plazo, siendo el Escenario 1 y BAU más favorables a medio y largo plazo.

Sin la Hoja de Ruta

Los **Escenarios 3 y 4** muestran la misma tendencia de producción de salmuera con un aumento constante que triplicaría la cantidad producida en 2021 para 2050.

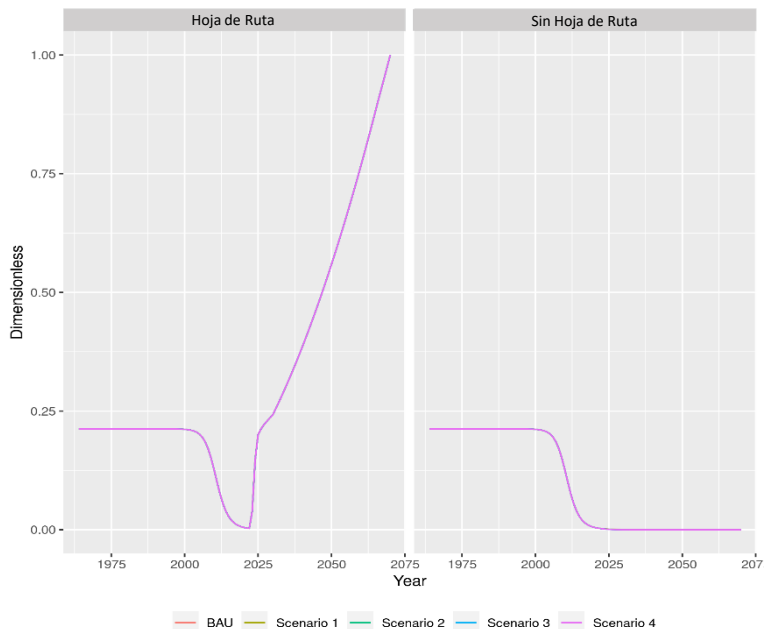
El **Escenario 2** muestra un aumento constante pero más suave de producción de salmuera, alcanzando 30 Hm³ para 2050.

En el **Escenario BAU** la producción de salmuera alcanzaría un valor máximo de alrededor de 28Hm³ para 2060.

El **Escenario 1** muestra los valores de producción de salmuera más bajos de todos los Escenarios, con un pico de 20Hm³ alrededor de 2050, después de lo cual la producción de salmuera comienza a disminuir.

Si no se implementa la Hoja de Ruta, la cantidad de salmuera continuara aumentando en cualquiera de los escenarios, siendo el Escenario 1 el menos desfavorable.

Potencial de recreación costero-rural



Potencial de recreación costero-rural

Aplicando la Hoja de Ruta

De implementarse la Hoja de Ruta, se espera que, **independientemente del escenario**, el potencial de recreación costero-rural del Campo Cartagena y el Mar Menor aumente exponencialmente. Para el año 2040 se espera que el potencial recreativo costero-rural duplique el potencial actual.

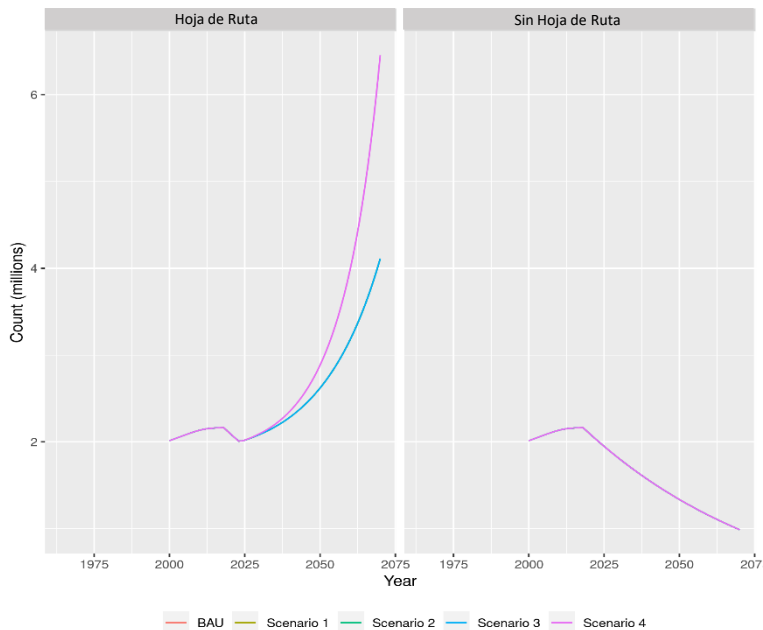
Debido a la diversidad paisajística de la zona y a las temperaturas suaves presentes durante todo el año, se espera que la aplicación de la Hoja de Ruta mejore la sostenibilidad del sector agrícola en el Campo de Cartagena y la calidad ecológica del Mar Menor, generando un gran impacto en el potencial recreativo costero-rural.

Sin la Hoja de Ruta

Si no se toman acciones para disminuir la degradación del Mar Menor y aumentar el potencial recreativo costero-rural de la región, se espera que el potencial recreativo costero-rural sea nulo a lo largo del tiempo en cualquiera de los Escenarios considerados.

No hay Escenarios favorables para este indicador si no se implementa la Hoja de Ruta.

Número esperado de turistas



Número esperado de turistas

Aplicando la Hoja de Ruta

En el **Escenario BAU** y en los **Escenarios 1, 2 y 3**, el número de turistas esperado para 2030 igualaría la máxima cantidad de turistas que ha visitado el Mar Menor desde 2000.

A partir de 2030, se espera que el número de turistas que visite la zona aumente exponencialmente a medida que se recupere la calidad ambiental de la zona, alcanzando los 3 millones de turistas en 2060, apoyándose en el ecoturismo rural y costero durante todo el año.

En el **Escenario 4** se espera que el número de turistas a partir de 2030 sea superior al resto Escenarios, alcanzando los 3 millones diez años antes que en el resto de Escenarios.

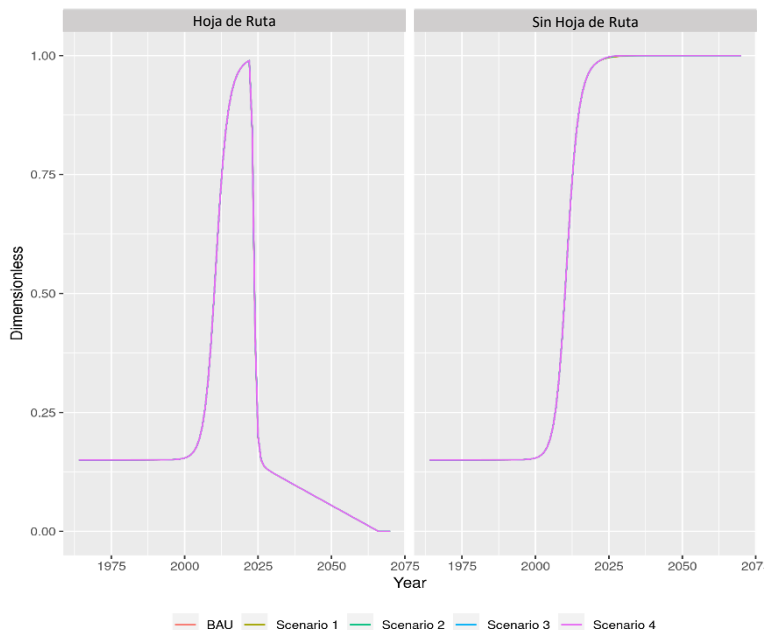
Si se implementa la Hoja de Ruta el número esperado de turistas tomaría una tendencia positiva en todos los Escenarios.

Sin la Hoja de Ruta

El número de turistas esperado a corto medio y largo plazo tomaría una tendencia decreciente, disminuyendo hasta 1,6 millones de turistas para 2035 y continuando descendiendo hasta 1,3 millones para 2050.

Todos los Escenarios muestran la misma tendencia en la reducción del número esperado de turistas que visite el Mar Menor y ninguno es favorable para este indicador si no se toman medidas.

Degradación del Mar Menor



Degradación del Mar Menor

Aplicando la Hoja de Ruta

La implementación de la Hoja de Ruta tendría un impacto casi instantáneo en la reducción del estado de degradación del Mar Menor.

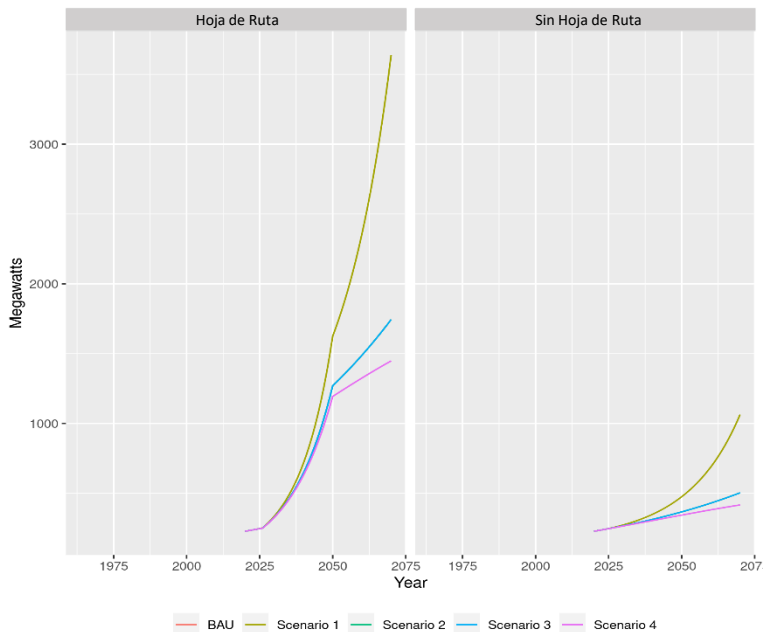
Si se implementa la Hoja de Ruta se espera que el estado ecológico del Mar Menor aumente rápidamente y por igual en cualquiera de los diferentes escenarios.

En menos de 10 años, la degradación del Mar Menor sería similar a la encontrada en el año 2000, y podría considerarse completamente restaurada en 2060.

Sin la Hoja de Ruta

Si no se implemente la Hoja de Ruta se espera que el estado actual de máxima degradación ecológica del Mar Menor se mantenga en el tiempo y para cualquiera de los Escenarios considerados.

Potencial fotovoltaico instalado



Potencial fotovoltaico instalado

Aplicando la Hoja de Ruta

El **Escenario 1** muestra un aumento exponencial muy pronunciado del potencial fotovoltaico instalado que alcanzaría los 1000 MW instalados para 2040, y la cantidad aumentaría aproximadamente en 1000 MW cada 10 años.

Todos los demás escenarios muestran un aumento exponencial similar hasta 2050, cuando el crecimiento se ralentiza, con una tasa ligeramente inferior en el **escenario 4** que en los demás escenarios.

Si se implementa la Hoja de Ruta todos los Escenarios son favorables para este indicador a corto y medio plazo, siendo el escenario 1 el mas favorable a largo plazo.

Sin la Hoja de Ruta

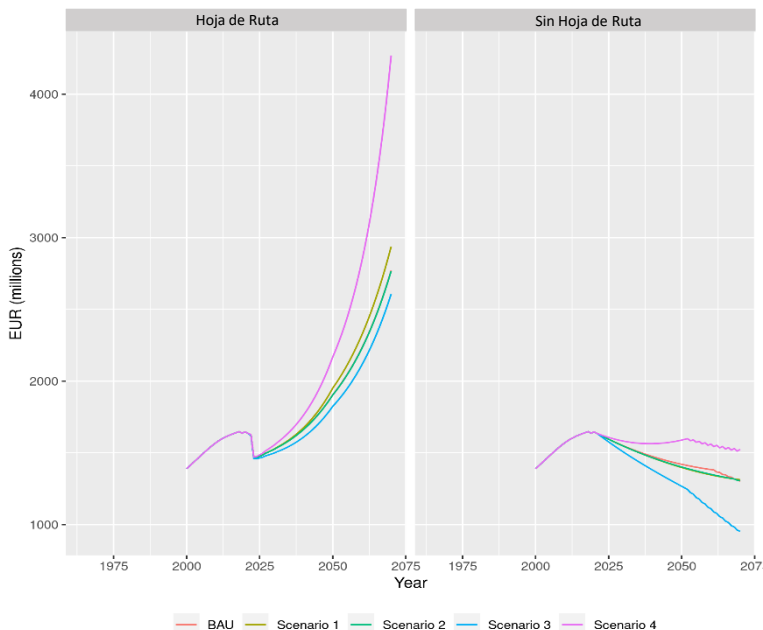
El **Escenario 1** muestra un aumento del potencial fotovoltaico alcanzando los 500 megavatios instalados para 2050, y 1000 megavatios para 2070.

El **Escenario 4** muestra un aumento lineal leve en la cantidad de energía fotovoltaica instalada.

El **Escenario BAU**, junto con los **Escenarios 2 y 3**, muestran valore similares ligeramente superiores a los del Escenario 4.

Si no se implementa la Hoja de Ruta el escenario 1 es el más favorable para este indicador.

Beneficio económico bruto total



Beneficio económico bruto total

Aplicando la Hoja de Ruta

Se espera que la Hoja de Ruta tenga un efecto **muy positivo** en el beneficio económico bruto total de la región a **medio y largo plazo** en cualquiera de los Escenarios, a pesar de un descenso inicial a **corto plazo**.

El Escenario 4 es el más prometedor para este indicador, alcanzando casi 2000 millones de euros antes de 2050.

Se espera una tendencia positiva similar en todos los demás escenarios, pero con algunos años de retraso.

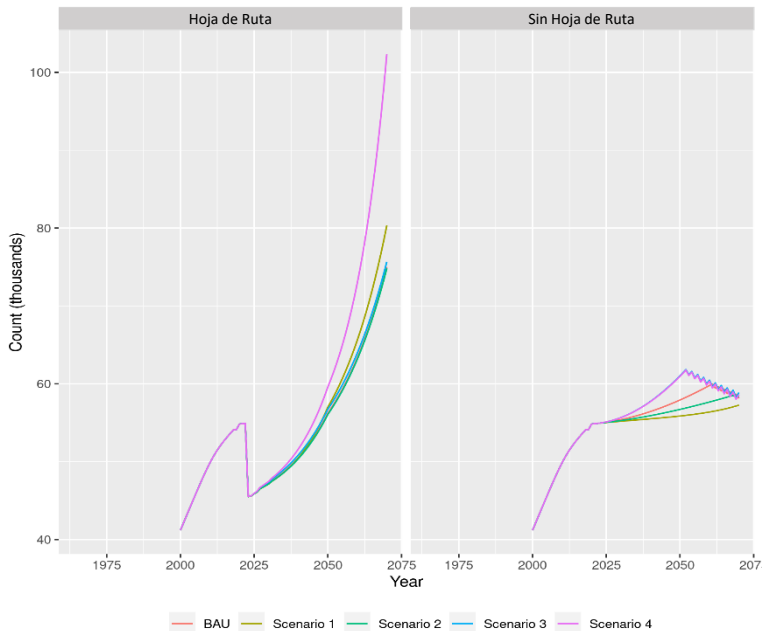
Sin la Hoja de Ruta

Si no se aplica la Hoja de Ruta, se espera que el beneficio económico bruto total **disminuya** en **todos los escenarios**, aunque con algunas diferencias en las tendencias.

En el **escenario 4**, el beneficio económico bruto total será el que menos disminuya de todos los escenarios. En el **escenario 3**, se espera que este indicador muestre un descenso lineal, mostrando los valores más bajos de beneficio económico bruto total en comparación con cualquier otro escenario.

El **Escenario BAU** y los **Escenarios 1 y 2** muestran una tendencia intermedia de disminución similar a largo plazo.

Número total de puestos de trabajo



Número total de puestos de trabajo

Aplicando la Hoja de Ruta

Tras un fuerte **descenso inicial** del número total de puestos de trabajo, se espera que la implementación de la Hoja de Ruta **aumente** la cantidad de empleos **exponencialmente** a **medio y largo plazo** en los primeros 5 años.

Se espera que los puestos de trabajo perdidos inicialmente se **recuperen** por completo alrededor del año 2040, tras lo cual el número de puestos de trabajo sigue aumentando exponencialmente en todos los escenarios.

Si se aplica la Hoja de Ruta, a pesar de un descenso a corto plazo, todos los escenarios muestran una **tendencia positiva** a medio y largo plazo.

Sin la Hoja de Ruta

Sin la aplicación de la hoja de ruta, los **escenarios 3 y 4** muestran resultados casi idénticos, con un **leve aumento inicial** del número total de puestos de trabajo, alcanzando el valor más alto poco después de 2050, seguido de un **descenso gradual**.

El **escenario BAU** sigue de cerca el patrón anterior con un ligero retraso. Los **escenarios 1 y 2** muestran un ligero aumento continuo, alcanzando un máximo alrededor de 2070.

Si no se aplica la Hoja de Ruta, el número total de puestos de trabajo tenderá a **crecer lentamente a corto plazo**, aunque a medio y largo plazo será **inferior** al conseguido en caso de implementarse.

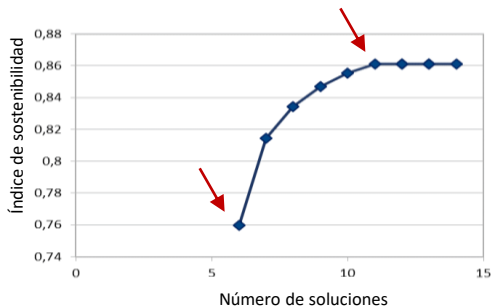


**Priorización de soluciones
de la Hoja de Ruta**

Para **priorizar las soluciones** de la Hoja de Ruta, evaluamos el impacto de **todas las posibles combinaciones** de soluciones de la Hoja de Ruta en un **Índice de Sostenibilidad**, basado en 5 indicadores clave, representativos de aspectos medioambientales, económicos y sociales.

Identificamos la **combinación óptima** de soluciones y la **combinación mínima** necesaria para garantizar un desarrollo equilibrado y sostenible según los 5 indicadores.

El análisis indica que necesitamos una combinación mínima de **6 soluciones**, mientras que con una combinación de **11 soluciones** alcanzamos el máximo Índice de Sostenibilidad. Este tipo de análisis ayuda a priorizar las soluciones en caso de recursos limitados.




Priorización de soluciones de la Hoja de Ruta

- ✓ Mínimo (6 soluciones)
- ✓ Óptimo (11 soluciones)





TURISMO RURAL

- ✓  Fomento de actividades de ecoturismo rural





TURISMO COSTERO





- ✓  Fomento de actividades de ecoturismo costero

GESTIÓN SOSTENIBLE INTEGRADA

- ✓  Control de la extensión de áreas agrícolas en regadío
- ✓  Extracción controlada y tratamiento de aguas subterráneas
- ✓  Aumento de la cantidad de agua de mar desalinizada
-  Bombeo controlado y tratamiento del agua superficial de la rambla del Albujón

AGRICULTURA SOSTENIBLE

-  Implementación de medidas de retención de nutrientes, suelo y agua
- ✓  Reducción en el uso de fertilizantes
- ✓  Desnitrificación de residuos de salmuera tratadas para riego
- ✓  Disminución de la demanda agrícola de agua por hectárea

-  Control del número de pozos para riego
- ✓  Control de fuentes puntuales de contaminación de zonas urbanas
- ✓  Fomento de pequeñas instalaciones (agro)fotovoltaicas (<10MW)
- ✓  Fomento de actividades de educación ambiental

Resultados destacados



Aplicar la Hoja de Ruta:

- 1 Reduce la presión sobre los **recursos hídricos** y la cantidad de **nutrientes** en el Mar Menor, mejorando su **estado ecológico** a corto, medio y largo plazo.
- 2 Aumenta el **potencial turístico** costero-rural y la potencial **energía fotovoltaica** instalada.
- 3 Genera un fuerte aumento en **puestos de trabajo** y **beneficio económico bruto** a medio-largo plazo, a pesar de una *reducción inicial* en ambos a corto plazo.
- 4 Aumenta la **resiliencia** de los sectores a escenarios de desarrollo **socioeconómico-político** y al **cambio climático**.
- 5 Genera **sinergias costero-rurales** y fomenta el **desarrollo sostenible** del Mar Menor y el Campo de Cartagena.

Resultados destacados:

- 6 Si los recursos son limitados, se puede **priorizar soluciones** para facilitar una **transición gradual** y asegurar que se alcancen umbrales de sostenibilidad mínimos en indicadores ambientales, sociales y económicos.
- 7 Se debe implementar un **mínimo de 6 soluciones específicas** de la Hoja de Ruta para lograr el desarrollo sostenible del Mar Menor y el Campo de Cartagena.
- 8 La restauración del socio-ecosistema conlleva **tiempo** y requiere de **inversión** y **colaboración** publica-privada entre **todos los sectores**.
- 9 Las **administraciones públicas** pueden apoyar la Hoja de Ruta mediante la **facilitación, incentivos, inversiones, formación, sensibilización**, el desarrollo, control y seguimiento de **normativas**.
- 10 El **modelo** de Dinámica de Sistemas desarrollado en COASTAL puede facilitar la toma de **decisiones informadas** basadas en evaluaciones integradas de los impactos en todos los sectores.

Socios de COASTAL en España

- Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC)
Grupo de Conservación de Suelos y Agua
Contacto: Joris de Vente (Joris@cebas.csic.es)
- Gobierno Regional de la Región de Murcia (CARM)
DG Medio Natural
- Federación de Cooperativas Agrarias de Murcia (FECOAM)



<https://coastal-xchange.eu>
<https://marmenorcoastal.blog>



@H2020_coastal
@marmenorcoastal



@H2020_coastal



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 773782.



COASTAL

Collaborative Land-Sea
Integration Platform



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 773782.

© Foto Javier Giménez