

TAREA EVALUABLE - SOSTENIBILIDAD APLICADA AL SISTEMA PRODUCTIVO

Aplicación para medir y reducir la huella de carbono personal

Aplicación: CO2Coach

Manuel Aparicio Caballero

3 de enero 2026

Índice

- 1. Introducción y objetivos del proyecto**
- 2. Investigación (fuentes y cómo se usan)**
- 3. Arquitectura técnica**
- 4. Algoritmos de cálculo**
- 5. Recomendaciones personalizadas**
- 6. Reconocimiento automático de actividades**
- 7. Gamificación y conexión social**
- 8. Comunidades de acción**
- 9. Marketplace sostenible**
- 10. Panel de impacto**
- 11. Prototipo funcional y demo**
- 12. Plan de lanzamiento y marketing digital sostenible**
- 13. Criterios ASG y relación con ODS**
- 14. Conclusión**
- 15. Anexo A - Prototipo y capturas de pantalla**
- 16. Bibliografía**

1. Introducción y objetivo del proyecto

CO2Coach es una aplicación móvil diseñada para ayudar a los usuarios a medir, entender y reducir su huella de carbono personal de forma práctica. La aplicación se centra en dos ideas: (1) que el cálculo sea consistente y trazable, y (2) que el usuario reciba acciones concretas y fáciles para cambiar hábitos sin que la experiencia sea pesada.

El proyecto busca ser intuitivo y motivador mediante gamificación y un componente social (retos entre amigos y comunidades locales). El objetivo del producto en el primer año es alcanzar 100.000 usuarios activos y demostrar una reducción media de 1 tonelada de CO₂ por usuario, medible a través de un panel de impacto personal y colectivo.

2. Investigación: fuentes utilizadas y aplicación en CO2Coach

Para garantizar que el proyecto se apoya en referencias sólidas, se utilizan tres fuentes principales:

2.1 Base de datos de factores de emisión del IPCC

Se usa como base para construir un “catálogo” interno de factores (por ejemplo, kgCO₂e por kWh, por litro de combustible, etc.). La ventaja de esta fuente es que permite que el cálculo sea técnicamente consistente y que los factores estén versionados, de manera que, si cambian valores o se ajustan supuestos, el sistema mantiene trazabilidad de qué versión se utilizó.

2.2 Estudio “Digital Solutions for Carbon Footprint Management” (Universidad de Cambridge)

La evidencia práctica (CISL, Universidad de Cambridge) apunta a que las aplicaciones de huella de CO₂ funcionan mejor cuando: reducen fricción (son lo más automatizadas posibles), convierten el dato en acciones pequeñas y realistas, y (3) dan feedback útil en forma de impacto y también coste/beneficio.

Este estudio se utiliza como referencia para el diseño del producto: qué funcionalidades suelen generar más engagement y qué enfoques ayudan a que el usuario pase de “ver datos” a “cambiar hábitos”. En CO2Coach, esto se traduce en: recomendaciones accionables, feedback rápido (progreso visible), y un sistema de motivación (retos/insignias) que evita que la aplicación se convierta en una simple calculadora.

2.3 API de Climate Trace

Climate TRACE publica inventarios de emisiones por región y sector y dispone de API. En CO2Coach se usaría como módulo de contexto: por ejemplo, mostrar referencias por región/sector para que el usuario entienda la escala (sin convertirlo en un ranking agresivo). También sirve para alimentar el panel colectivo con datos de entorno (comparativas informativas) y mejorar la narrativa del impacto.

3. Arquitectura de la aplicación

3.1 Visión general (módulos)

CO2Coach se implementa con una arquitectura en tres capas:

1. Aplicación móvil
2. Backend/API
3. Capa de datos.

El objetivo es que el cálculo de huella sea consistente, que el usuario reciba respuestas rápidas y que el sistema pueda escalar con métricas de uso e impacto.

El diagrama de despliegue puede ser consultado en la siguiente [figura](#).

3.2 Componentes principales

A) App móvil (cliente)

- Interfaz de usuario (registro, dashboard, registro de actividades).
- Modo guiado (menús y formularios) y modo rápido.
- Módulo de “detección asistida” (opcional y activable por el usuario) para proponer actividades sin introducir datos manualmente.
- Visualizaciones: progreso personal, retos y panel colectivo.

B) Backend / API

- Gestión de usuarios (auth y preferencias).
- Motor de cálculo: convierte entradas (km, kWh, €, etc.) en kgCO₂e.
- Módulo de recomendaciones (reglas + ranking ML).
- Gamificación (retos, puntos, insignias) y social (amigos/comunidades).
- Marketplace (productos/servicios con criterios sostenibles y descuentos).
- Panel de impacto colectivo (agregaciones y rankings por comunidad).

C) Datos

- Base de datos principal (usuarios, actividades, retos, comunidades, marketplace).
- Catálogo interno de factores de emisión (IPCC) versionado.
- Caché para respuestas frecuentes y comparativas.

D) Integraciones externas

- Climate Trace como fuente de contexto para emisiones por región/sector y comparativas informativas.
- Integraciones opcionales: datos de movilidad/fitness (si se desea mejorar detección de actividades).

3.3 Sistemas de procesamiento (tiempo real vs. segundo plano)

La aplicación separa procesos “inmediatos” de “agregados”, para ser eficiente y escalable:

Procesos en tiempo real:

- Validación de la entrada del usuario.
- Cálculo instantáneo de CO₂ de la actividad registrada.
- Respuesta inmediata (resultado + consejo breve).
- Guardado de la actividad y su CO₂ asociado.

Procesos en segundo plano (jobs periódicos):

- Agregación diaria/semanal/mensual de la huella personal.
- Cálculo del impacto colectivo total y por comunidades.
- Actualización de rankings y retos.
- Ajuste del ranking de recomendaciones con feedback del usuario.

3.4 Modelo de datos mínimo (tablas)

- **users**: id, nombre, email, preferencias (dieta, transporte), ajustes de privacidad.
- **activities**: user_id, categoría, fecha, datos (km, kWh, etc.), co2e_kg, origen (manual/detectado), versión del factor.
- **emission_factors**: tipo, unidad, factor, fuente, versión, fecha de vigencia.
- **recommendations**: user_id, recomendación, ahorro_estimado, explicación, feedback (hecho/no interesa).
- **challenges / badges**: retos, puntos, progreso, logros.
- **communities**: comunidad, miembros, objetivos, acciones.
- **marketplace_items**: producto/servicio, categoría, impacto estimado, criterio de verificación.

3.5 Consideraciones de sostenibilidad digital (diseño responsable)

- Uso de caché para reducir llamadas externas repetidas.
- Procesamiento por lotes (jobs) en lugar de recalcular continuamente rankings/impacto.
- Minimización de datos: solo se recogen datos necesarios para el cálculo y se activan permisos (p. ej. ubicación) solo si el usuario lo decide.

4. Algoritmos de cálculo de huella (CO₂e) por categorías

CO2Coach calcula la huella en kgCO₂e usando una regla común:

$$\text{CO}_2\text{e (kg)} = \text{actividad (en su unidad)} \times \text{factor de emisión (kgCO}_2\text{e/unidad)}.$$

Los factores se almacenan en un catálogo interno versionado (referencia IPCC) para mantener trazabilidad y permitir actualizar valores sin perder consistencia histórica.

4.1 Transporte

El objetivo es estimar CO₂e de desplazamientos, priorizando facilidad de uso y precisión razonable.

Datos de entrada mínimos:

- modo de transporte (coche, bus, metro, tren, avión, moto, bici/andar)
- distancia (km)
- nº de pasajeros (opcional, para coche compartido)

Datos opcionales (esto proporcionará una mayor precisión)

- tipo de combustible (gasolina/diésel/eléctrico)
- consumo del coche (L/100 km), si el usuario lo conoce

Método 1: cálculo rápido (factor por km o pasajero-km)

- Transporte público / tren / avión:

$$CO2e = distancia_km \times EF_modo$$

- Coche:

$$CO2e = (distancia_km \times EF_coche) / pasajeros$$

Este método permite registrar actividades rápidamente con una estimación estable.

Método 2: cálculo más preciso (coche por consumo)

1. Litros consumidos:

$$litros = distancia_km \times (consumo_L100 / 100)$$

2. Emisiones del trayecto:

$$CO2e = (litros \times EF_combustible) / pasajeros$$

A continuación, un ejemplo con datos reales:

Trayecto: 35 km en coche gasolina, consumo 6 L/100 km, 1 pasajero.

- $litros = 35 \times (6/100) = 35 \times 0,06 = 2,1 L$
- $CO2e = 2,1 \times EF_gasolina$ (factor tomado del catálogo versionado)

Salida almacenada

Para cada registro se guarda: categoría=transporte, modo, distancia, CO₂e_kg, método (rápido/preciso) y versión del factor aplicado.

4.2 Alimentación

El objetivo es estimar el impacto de la dieta sin exigir al usuario un registro complejo, ofreciendo dos niveles (rápido y detallado).

Datos de entrada (modo rápido, onboarding)

- tipo de dieta (omnívora / vegetariana / vegana)
- frecuencia semanal (raciones) de: carne roja, carne blanca, pescado, lácteos (opcional)
- comidas fuera de casa (opcional)

En este modo, CO2Coach usa “raciones estándar” y factores por tipo de alimento para obtener una estimación inicial semanal, útil para usuarios nuevos.

Cálculo modo rápido

- $\text{CO2e_semana} = \sum (\text{raciones_tipo} \times \text{ración_estándar_kg} \times \text{EF_tipo})$
- $\text{CO2e_día} = \text{CO2e_semana} / 7$

Datos de entrada (modo detallado)

- alimento (p. ej. ternera, pollo, legumbres, queso)
- cantidad (g o kg)
- fecha (opcional)

Cálculo modo detallado

- Conversión: gramos → kg (si aplica)
- $\text{CO2e (kg)} = \text{cantidad_kg} \times \text{EF_alimento}$

Ejemplo de uso

Registro: “ternera, 200 g”

- $200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$
- $\text{CO2e} = 0,2 \times \text{EF_ternera}$ (factor del catálogo versionado)

Salida almacenada

Categoría=alimentación, tipo (rápido/detallado), alimento/tipo, cantidad (si aplica), CO2e_kg y versión del factor.

4.3 Hogar

El objetivo es estimar las emisiones del hogar a partir de consumos energéticos reales (kWh/m^3) o, si el usuario lo prefiere, mediante aproximación por factura.

Datos de entrada (modo preciso)

- electricidad: kWh del periodo

- gas: kWh o m³ del periodo (según factura)
- periodo (fechas) y nº de personas en casa (opcional)

Cálculo electricidad

- $CO2e \text{ (kg)} = kWh \times EF_{electricidad}$

Cálculo gas

- Si viene en kWh:

$$CO2e \text{ (kg)} = kWh_{gas} \times EF_{gas}$$

- Si viene en m³:

Opción simple (factor por m³): $CO2e \text{ (kg)} = m^3 \times EF_{gas_m3}$

(los factores se guardan versionados para mantener trazabilidad).

Modo rápido (estimación por factura)

Si el usuario introduce el gasto (€), CO2Coach puede estimar el consumo usando un precio medio configurable y después aplicar el factor de emisión. Este modo reduce fricción en onboarding, pero se marca como “estimación”.

Reparto por persona (opcional)

Para viviendas compartidas:

- $CO2e_{personal} = CO2e_{hogar_total} / n^o_{personas}$

Salida almacenada

Categoría=hogar, tipo (electricidad/gas), valor (kWh/m³/€), periodo, CO2e_kg, método (preciso/estimado) y versión del factor.

4.4 Consumo (compras y bienes)

El objetivo es estimar la huella asociada a compras (ropa, electrónica, hogar...), permitiendo registro rápido y, cuando sea posible, un cálculo más específico.

Método 1: registro rápido por gasto (€)

El usuario selecciona una categoría (ropa/electrónica/hogar/otros) e introduce el gasto aproximado.

- $CO2e \text{ (kg)} = gasto_eur \times EF_{categoria_euro}$

Este método reduce fricción y permite obtener una estimación razonable sin necesidad de conocer datos técnicos del producto.

Método 2: catálogo para bienes duraderos (más preciso)

Para productos frecuentes (móvil, portátil, TV, electrodomésticos), CO2Coach ofrece un catálogo con huellas típicas estimadas.

- $CO2e \text{ (kg)} = \text{cantidad} \times CO2e_producto$

Amortización (reparto temporal)

Para bienes duraderos, en lugar de imputar toda la huella en un único día, se puede repartir por vida útil estimada:

- $CO2e_mensual = CO2e_producto / \text{vida_util_meses}$

Así el panel refleja mejor el impacto a lo largo del tiempo y fomenta hábitos de prolongación de vida útil y reparación.

Salida almacenada

Categoría=consumo, subcategoría, método (€/catálogo), importe o producto, CO2e_kg, amortización (si aplica) y versión del factor/estimación.

4.5 Ocio

El objetivo es estimar emisiones asociadas a actividades de ocio (eventos, escapadas, ocio digital), evitando dobles conteos con “Transporte”.

Método 1: por evento/actividad (unidades)

El usuario selecciona una actividad y registra unidades:

- cine/concierto: nº de entradas
- hotel: nº de noches
- actividad turística: nº de salidas

Cálculo:

- $CO2e \text{ (kg)} = \text{unidades} \times EF_actividad$

Método 2 (opcional): ocio digital por tiempo

Para actividades como streaming, el usuario registra horas aproximadas:

- $CO2e \text{ (kg)} = \text{horas} \times EF_streaming_hora$

Evitar dobles conteos

Si el usuario registra un desplazamiento (p. ej. viaje) en “Transporte”, el CO2e del trayecto no se vuelve a contabilizar en “Ocio”. “Ocio” se centra en el evento/actividad, y “Transporte” en el desplazamiento.

Salida almacenada

Categoría=ocio, actividad, unidades/horas, CO2e_kg, método (evento/tiempo) y versión del factor.

5. Recomendaciones personalizadas basadas en Machine Learning

5.1 Enfoque híbrido: reglas + ML

Capa 1 (reglas / siempre disponible):

- Detecta la categoría dominante de la semana (transporte, hogar, ocio...).
- Selecciona recomendaciones candidatas asociadas a esa categoría.
- Filtra por contexto básico (preferencias declaradas: dieta, uso de coche, etc.).

Capa 2 (ML / ranking personalizado):

- El ML no “inventa” recomendaciones, sino que **prioriza** las más adecuadas para cada usuario.
- Para cada recomendación candidata calcula una puntuación que combina:
 - Probabilidad de aceptación (según histórico y perfil)
 - Ahorro estimado de CO₂e
- El ranking final prioriza acciones viables y con impacto.

5.2 Datos utilizados (features)

- Huella semanal por categoría y su tendencia (incrementa o disminuye).
- Patrones de actividad (frecuencia, horarios, tipo de transporte).
- Preferencias (dieta, vivienda, hábitos).
- Feedback explícito: “Hecho”, “Recuérdamelo”, “No me interesa”, motivo si aplica.

5.3 Modelo propuesto

Para un MVP, se plantea un modelo de clasificación (acepta/no acepta recomendación) con modelos interpretables (regresión logística) o de mayor rendimiento (árboles de decisión/boosting). El modelo se entrena con ejemplos históricos y se reevalúa periódicamente.

5.4 Explicabilidad (“por qué se recomienda”)

Cada recomendación incluye una explicación corta y transparente:

- “Esta semana tu mayor impacto es transporte...”
- “Sueles hacer trayectos cortos...”
- “Ahorro estimado si lo repites X veces...”

5.5 Bucle de mejora continua

Tras cada recomendación el usuario puede indicar resultado (hecho/no interesa). Ese feedback se guarda y se utiliza para mejorar el ranking futuro y ajustar el modelo.

6. Reconocimiento automático de actividades (mínima entrada manual)

El objetivo es reducir fricción proponiendo actividades detectadas para que el usuario solo tenga que confirmar, editar o descartar.

6.1 Detección asistida (MVP)

Transporte (prioritario)

- Identificación de trayectos mediante patrones de movimiento (distancia/tiempo).
- Propuesta de actividad: “He detectado un trayecto de 7 km. ¿Fue andando, en bus o en coche?” (botones).
- Si el usuario confirma, se registra como actividad y se calcula CO₂e con el factor correspondiente.

Consumo y hogar (simplificado)

- Importación sencilla de consumos (kWh/m³ o € de factura) con validación guiada.
- Como mejora opcional, posibilidad de OCR de tickets para extraer total y categorizar compras (marcado como “mejora”, no imprescindible).

6.2 Flujo de confirmación

1. Ante una actividad detectada → notificación o tarjeta en la aplicación
2. El usuario elige: Confirmar / Editar / Descartar
3. Si confirma → se guarda la actividad (con marcador “detectada”) y se actualiza en el dashboard

6.3 Privacidad y sostenibilidad digital

- La detección se activa solo si el usuario la habilita.
- Se minimiza el uso de permisos y el consumo energético (modo de baja frecuencia).
- Se guarda en servidor únicamente el resumen necesario (p. ej. distancia estimada), no trazas completas.

6.4 Datos guardados para trazabilidad

Cada actividad incluye:

- detected (sí/no)
- source (gps/manual/ocr)
- Confidence
- user_confirmed (sí/no).

7. Gamificación y componente social

El objetivo es aumentar la adherencia y convertir el seguimiento de huella en hábitos sostenidos, sin caer en rankings tóxicos.

7.1 Sistema de puntos

Los puntos se asignan combinando constancia e impacto:

- puntos por registrar y confirmar actividades
- puntos extra por completar recomendaciones (“Hecho”)
- bonus semanal si reduce su huella respecto a la semana anterior

Esto evita que el usuario “spamee” registros sin impacto y refuerza acciones reales.

7.2 Retos (tres niveles)

Retos personales

- “3 días seguidos registrando transporte”
- “Reducir kgCO₂ esta semana”
- “Semana con objetivo de dieta seleccionada” (opcional)

Retos con amigos

- ranking solo entre amigos o grupos elegidos
- ranking por mejora (%) además de CO₂ absoluto

Retos comunitarios

- retos por barrio/centro: objetivo de CO₂ evitado entre todos
- integración con comunidades locales (ver sección 8)

7.3 Recompensas

- insignias (badges) y niveles (progreso)
- recompensas útiles: cupones del Marketplace o ventajas dentro de la aplicación (contenido/retos)

7.4 Enfoque responsable

- modo privado (sin publicar en rankings)
- lenguaje motivador y sin culpabilizar
- opción de comparar consigo mismo (tendencia) como métrica principal

8. Comunidades de acción e iniciativas locales

El objetivo es reforzar el cambio de hábitos mediante apoyo social y acciones “del mundo real”, conectando la app con iniciativas locales.

8.1 Qué es una comunidad en CO2Coach

Una comunidad es un grupo organizado por zona (ciudad/barrio/centro) o interés, con:

- un objetivo común (kgCO₂ evitado, retos mensuales, hábitos)
- acciones propuestas (eventos o retos)
- un panel de progreso del grupo

Ejemplos: “CO2Coach Murcia Centro”, “DAW 2º — Reto movilidad”, “Vecinos La Gola – La Manga”.

8.2 Funcionalidades mínimas

- buscar comunidades por ubicación o etiqueta
- unirse / salir
- ver acciones disponibles y participar
- ver progreso del grupo y ranking interno (si se desea)

8.3 Acciones locales sugeridas

- “Día sin coche” (registro de desplazamientos alternativos)
- “Ruta en bici” (km y CO₂ evitado)
- “Mercado de segunda mano” (reducción de consumo)
- “Limpieza de playa” (acción social y ambiental)

8.4 Moderación y gobernanza

- normas básicas de uso
- roles (administrador/moderador)
- reportar contenido
- privacidad: comunidades públicas o privadas

9. Marketplace de productos y servicios sostenibles

El objetivo es convertir recomendaciones en acciones prácticas y ofrecer incentivos o descuentos sin depender de publicidad invasiva.

9.1 Categorías del Marketplace

- movilidad: abonos, alquiler bicicletas, talleres de reparación
- hogar: bombillas LED, regletas, mejoras de eficiencia
- consumo: segunda mano, reparación, recambios

- alimentación: opciones locales/temporada
- ocio: planes de bajo impacto (actividades cercanas)

9.2 Criterios anti-greenwashing

Cada producto/servicio incluye:

- impacto estimado (ahorro aproximado en kgCO₂/año)
- supuestos y explicación breve
- criterio de selección (durabilidad, reparación, proveedor local, certificación si aplica)
- transparencia: se indica que es una estimación y se revisa periódicamente

9.3 Integración con recomendaciones y gamificación

- desde una recomendación se puede abrir directamente un producto/servicio relacionado
- cupones desbloqueables por niveles o retos completados
- ofertas comunitarias vinculadas a retos de grupo

10. Panel de impacto: progreso personal y efecto colectivo

El objetivo es visualizar de forma clara el progreso del usuario y el impacto agregado de la comunidad, reforzando motivación y seguimiento.

10.1 Panel personal (métricas)

- huella semanal total (kgCO₂e)
- comparación vs. semana anterior en %
- desglose por categorías (transporte, alimentación, hogar, consumo, ocio)
- top actividades con mayor impacto con el objetivo de priorizar cambios
- progreso hacia objetivo anual con una barra a completar (ejemplo: “-1 tonelada CO₂/año”)

Visualizaciones recomendadas

- línea temporal (día/semana)
- donut o barras por categoría
- tarjetas (CO₂ evitado, puntos, nivel)

10.2 Panel colectivo (métricas)

- usuarios activos
- CO₂ evitado total
- media por usuario (seguimiento del KPI)
- ranking de comunidades ya sea por participación o reducción de emisiones

Se puede añadir contexto con datos externos (Climate Trace) a modo informativo, sin convertirlo en una comparación agresiva.

10.3 Cálculo de “CO₂ evitado”

Para que los resultados no sean falsos y reflejen la máxima realidad posible:

- cada recomendación tiene un ahorro estimado
- solo se contabiliza como “evitado” cuando el usuario marca la acción como realizada (“Hecho”)
- en hábitos repetidos, se contabiliza por períodos (semanal/mensual) con límites

11. Prototipo funcional y demo del cálculo

El objetivo es presentar un prototipo navegable que permita recorrer las funcionalidades clave y realizar una demostración simple del cálculo con datos reales.

11.1 Prototipo (pantallas mínimas)

El prototipo se plantea como un recorrido interactivo con estas pantallas:

1. onboarding (qué hace CO2Coach y objetivos)
2. configuración rápida de perfil (preferencias: dieta, transporte, vivienda)
3. dashboard personal (huella semanal + desglose)
4. registro de actividad (selección de categoría + formulario)
5. resultado del cálculo (CO₂ + consejo breve)
6. recomendaciones (lista con explicación y feedback “Hecho/No interesa”)
7. retos/comunidad (retos activos + ranking amistoso)
8. impacto colectivo (total evitado + comunidades)

11.2 Guion de demo “en vivo” (ejemplo)

1. Registro de un trayecto: 40 km en coche gasolina, consumo 5.5 L/100 km, 1 pasajero.
2. La aplicación calcula litros $40 \times 0.055 = 2.2$ L) y muestra CO₂ del trayecto usando el factor del catálogo.
3. La aplicación propone una recomendación (“sustituir 2 trayectos cortos por bus”) con ahorro estimado.
4. Marco “Hecho”: se actualizan puntos, reto y huella semanales.
5. En el panel colectivo se suma el CO₂ evitado al total de la comunidad.

11.3 Evidencias a entregar

- enlace o capturas del prototipo (pantallas y navegación)
- ejemplo de cálculo mostrado en la demo (captura o descripción)
- capturas de visualizaciones del dashboard personal y del panel colectivo

12. Plan de lanzamiento y crecimiento (marketing digital sostenible)

El objetivo es crecer hasta 100.000 usuarios activos en 12 meses y medir una reducción media de 1 tonelada de CO₂ por usuario mediante el panel de impacto.

12.1 Fase 1: Beta local (1–2 meses)

- lanzamiento en un entorno controlado (centro/ciudad/comunidad piloto)
- onboarding guiado y 3 retos semanales sencillos
- recogida de feedback de UX, precisión percibida y claridad de recomendaciones

KPIs: activación (perfil + 1^a actividad), retención semanal, % de usuarios que registran 3+ actividades/semana.

12.2 Fase 2: Crecimiento orgánico (meses 3–6)

- contenido educativo corto y útil en redes
- programa de invitaciones con recompensas no agresivas (cupones Marketplace o badges)
- retos comunitarios mensuales para reforzar hábito

KPIs: invitaciones/usuario, coste de adquisición bajo (CAC), participación en retos.

12.3 Fase 3: Escalado con alianzas (meses 7–12)

- acuerdos con transporte local, alquiler de bicicletas, comercios de proximidad y centros educativos/empresas
- campañas basadas en comunidad (menos publicidad masiva)
- Marketplace con criterios anti-greenwashing y transparencia

KPIs: usuarios activos por alianza, CO₂ evitado por comunidad, conversión del Marketplace.

12.4 Principios de marketing digital sostenible

- priorizar crecimiento orgánico y alianzas locales antes que campañas masivas
- formatos ligeros y optimización de contenido con un consumo de datos menor
- segmentación responsable sin datos sensibles
- transparencia sobre cálculos y estimaciones
- infraestructura eficiente con caché y procesos por lotes para reducir impacto digital

13. Criterios ASG y relación con los ODS

13.1 Enfoque ASG (Ambiental, Social y Gobernanza)

Ambiental (A)

CO2Coach ayuda a medir y reducir CO₂ personal por categorías y muestra el impacto acumulado tanto personal como colectivo. El diseño prioriza acciones con ahorro estimado y evita falsear resultados contabilizando “CO₂ evitado” solo cuando el usuario confirma acciones realizadas.

Social (S)

La aplicación reduce barreras con modo rápido y flujos guiados, y fomenta hábitos sin hacer

sentir culpable mediante retos amistosos. El componente de comunidades impulsa acciones locales y apoyo social. Se minimizan datos personales y los permisos como la ubicación, ya que son opcionales.

Gobernanza (G)

Se aplican principios de transparencia: factores de emisión versionados, explicación de recomendaciones (“por qué”) y supuestos claros en estimaciones. El Marketplace se diseña con criterios anti-greenwashing y el módulo de comunidades incluye moderación y normas básicas.

13.2 ODS relacionados (justificación)

ODS 13 – Acción por el clima

La aplicación cuantifica la huella y propone acciones concretas para reducir CO₂, midiendo el progreso y el impacto acumulado.

ODS 12 – Producción y consumo responsables

La categoría “consumo” promueve decisiones informadas como estimación por categoría, catálogo de bienes duraderos y amortización, y el Marketplace prioriza reparación, reutilización y productos con criterios verificables.

ODS 11 – Ciudades y comunidades sostenibles

Las comunidades de acción y retos locales fomentan movilidad sostenible y participación colectiva en el entorno cercano.

ODS 7 – Energía asequible y no contaminante

La categoría “hogar” (electricidad/gas) y recomendaciones de eficiencia energética ayudan a reducir consumo y emisiones asociadas.

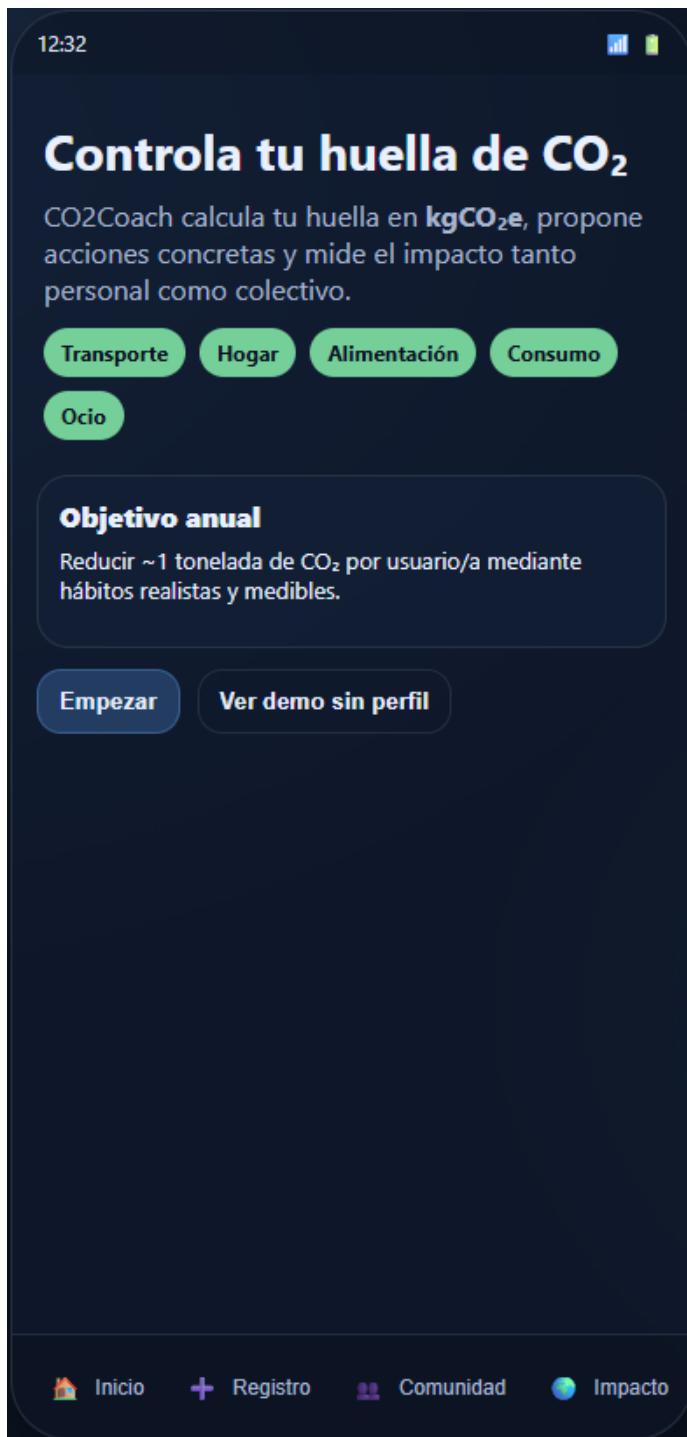
Conclusión

CO2Coach se diseña como una solución práctica para medir, entender y reducir la huella de carbono personal. El proyecto combina un motor de cálculo consistente con factores versionados, recomendaciones personalizadas mediante el uso de reglas + ranking ML y mecanismos de motivación como la gamificación y comunidades, para favorecer el cambio de hábitos de forma sostenible y medible. El panel de impacto permite visualizar progreso individual y colectivo, mientras que el Marketplace conecta recomendaciones con acciones concretas bajo criterios de transparencia y anti-greenwashing. Finalmente, el plan de lanzamiento prioriza crecimiento orgánico y alianzas locales, alineado con un enfoque de marketing digital sostenible.

Anexo A — Prototipo y capturas de pantalla

Las siguientes capturas corresponden al prototipo navegable de CO2Coach y evidencian el recorrido, la demo de cálculo y los paneles de visualización.

A.1 Onboarding



A.2 Perfil rápido

The screenshot shows a smartphone interface with a dark blue background. At the top, the time is 12:33 and there are signal strength icons. The main title is "Perfil rápido". Below it, a note says "Esto mejora la personalización. Puedes cambiarlo después." A "Nombre" field contains "Ej. Manuel". A "Dieta" dropdown menu is set to "Omnívora". A "Vivienda" dropdown menu is set to "Vivo solo/a". A checked checkbox says "Uso coche durante la semana". At the bottom are "Atrás" and "Continuar" buttons. The footer has icons for "Inicio" (house), "Registro" (plus), "Comunidad" (people), and "Impacto" (globe).

12:33

Perfil rápido

Esto mejora la personalización. Puedes cambiarlo después.

Nombre

Ej. Manuel

Dieta

Omnívora

Vivienda

Vivo solo/a

Uso coche durante la semana

Atrás Continuar

Inicio Registro Comunidad Impacto

A.3 Dashboard personal

The screenshot shows a mobile application dashboard with a dark theme. At the top, it displays the time (12:33) and battery level. Below this, the word "Dashboard" is prominently shown in a large white font. A blue button-like element indicates a 6% decrease compared to the previous week.

Resumen semanal

Huella semanal
74,2
kgCO₂e

CO₂ evitado
2,4
kgCO₂e

-6% vs. semana anterior

Desglose por categorías

Categoría	Porcentaje
Transporte	46%
Hogar	24%
Alimentación	16%
Consumo	8%
Ocio	6%

Acción sugerida
Prueba a sustituir 2 trayectos cortos por bus esta semana.

[Ver recomendaciones](#) [Registrar actividad](#)

At the bottom, there is a navigation bar with four items: Inicio (Home), Registro (Registration), Comunidad (Community), and Impacto (Impact).

A.4 Registro de actividad (Demo Transporte)

12:35

Registrar actividad

Elige una categoría y añade datos sencillos. Te devolvemos CO₂ y un consejo.

Transporte Hogar Alimentación Consumo

Ocio

Transporte (coche)

Distancia (km)
35

Consumo (L/100 km)
6

Pasajeros
1

Combustible
Gasolina

Cancelar **Calcular**

Inicio Registro Comunidad Impacto

A.5 Resultado del cálculo

The screenshot shows a smartphone interface with a dark theme. At the top, the time is 12:36 and there are signal strength icons. The main content area has a dark blue header with the word "Resultado". Below it is a white rounded rectangle containing the title "Emisiones estimadas" and a large bold number "4,85". Underneath the number are three lines of text: "kgCO₂e (para este registro)", "Litros estimados: 2,10 L · Factor (demo): 2.31 kgCO₂/L ·", and "Pasajeros: 1". Below this is another white rounded rectangle with the title "Consejo rápido". Inside, it says: "Si sustituyes 2 trayectos cortos por bus, podrías ahorrar ~1,8 kgCO₂e/semana." At the bottom of this section are two buttons: "Registrar otro" (white background) and "Ver recomendaciones" (blue background). At the very bottom of the screen, there is a navigation bar with four items: "Inicio" (home icon), "Registro" (plus icon), "Comunidad" (people icon), and "Impacto" (globe icon).

A.6 Recomendaciones

The image shows a smartphone screen displaying a mobile application interface for environmental recommendations. The top status bar indicates the time as 12:36 and signal strength. The main header reads "Recomendaciones" and "Semana actual". Below this, a sub-header says "Priorizadas por impacto + viabilidad".

Cambiar 2 trayectos cortos por bus
Porque tu mayor impacto esta semana es transporte y sueles hacer trayectos cortos.

Ahorro estimado: 1,8 kgCO₂e/sem

No me interesa Hecho

1 día de “moverse andando”
Ideal si tienes trayectos < 2 km. Suma puntos de reto sin esfuerzo extra.

Ahorro estimado: 0,9 kgCO₂e/sem

No me interesa Hecho

Cambiar a bombillas LED en 1 estancia
Mejora hogar con impacto mantenido y poco coste.
Disponible en marketplace.

Ahorro estimado: 0,6 kgCO₂e/sem

Ver marketplace

Volver Ver retos & comunidad

At the bottom, there are navigation icons: Inicio (Home), Registro (Registration), Comunidad (Community), and Impacto (Impact).

A.7 Retos & Comunidad

The screenshot shows the 'Retos & Comunidad' (Challenges & Community) section of the CO2Coach app. At the top, it displays 'Puntos: 120'. Below that, a banner says 'Motivación sin rankings tóxicos' (Motivation without toxic rankings). The main content area is divided into three sections: 'Reto semanal' (Weekly Challenge), 'Comunidad local' (Local Community), and 'Ranking amistoso (amigos)' (Friendly Ranking).

Reto semanal: Completa 3 registros de transporte sostenible. Progreso: 1/3.

Comunidad local: CO2Coach Murcia Centro — objetivo mensual: 1.000 kgCO₂e evitados.

Tu contribución: 2,4 kgCO₂e. **Grupo (mes):** 312 kgCO₂e.

Ranking amistoso (amigos):

Rank	Nombre	Cambio (%)
1.	Papá	+8%
2.	Yo	+6%
3.	Javier	+3%

Se ordena por mejora (%) para ser justo.

At the bottom, there are buttons for 'Atrás' (Back) and 'Ver impacto colectivo' (View collective impact). The footer navigation bar includes icons for Inicio (Home), Registro (Registration), Comunidad (Community), and Impacto (Impact).

A.8 Impacto colectivo

The screenshot shows a mobile application interface with a dark theme. At the top, it displays the time as 12:37 and signal strength. In the top right corner, there is a blue button labeled "Activos: 12.480". The main title "Impacto colectivo" is centered at the top left. Below it, a sub-section titled "Lo que logramos entre todos" shows two metrics: "CO₂ evitado total" with a value of "48.120 kgCO₂e" and "Media por usuario" with a value of "0.92 tCO₂e/año". A section titled "Top comunidades (mes)" lists three communities: 1. Murcia Centro — 312 kgCO₂e, 2. Alumnos FP DAW 2º — 265 kgCO₂e, and 3. Vecinos La Manga del Mar Menor — 198 kgCO₂e. Another section titled "Contexto (informativo)" contains the text: "Se puede integrar Climate Trace para mostrar comparativas por región-sector (solo a modo contexto)". At the bottom, there are two buttons: "Ir a dashboard" and "Reiniciar demo". The footer features a navigation bar with icons for Home (house), Registro (plus sign), Comunidad (people), and Impacto (globe).

12:37

Impacto colectivo

Activos: 12.480

Lo que logramos entre todos

CO₂ evitado total

48.120
kgCO₂e

Media por usuario

0.92
tCO₂e/año

Top comunidades (mes)

1. Murcia Centro — 312 kgCO₂e
2. Alumnos FP DAW 2º — 265 kgCO₂e
3. Vecinos La Manga del Mar Menor — 198 kgCO₂e

Contexto (informativo)

Se puede integrar Climate Trace para mostrar comparativas por región-sector (solo a modo contexto).

Ir a dashboard

Reiniciar demo

Inicio

Registro

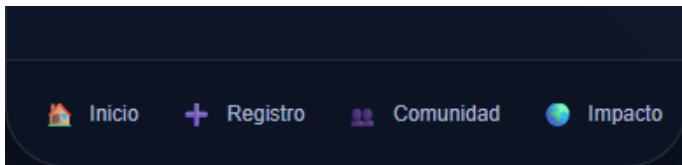
Comunidad

Impacto

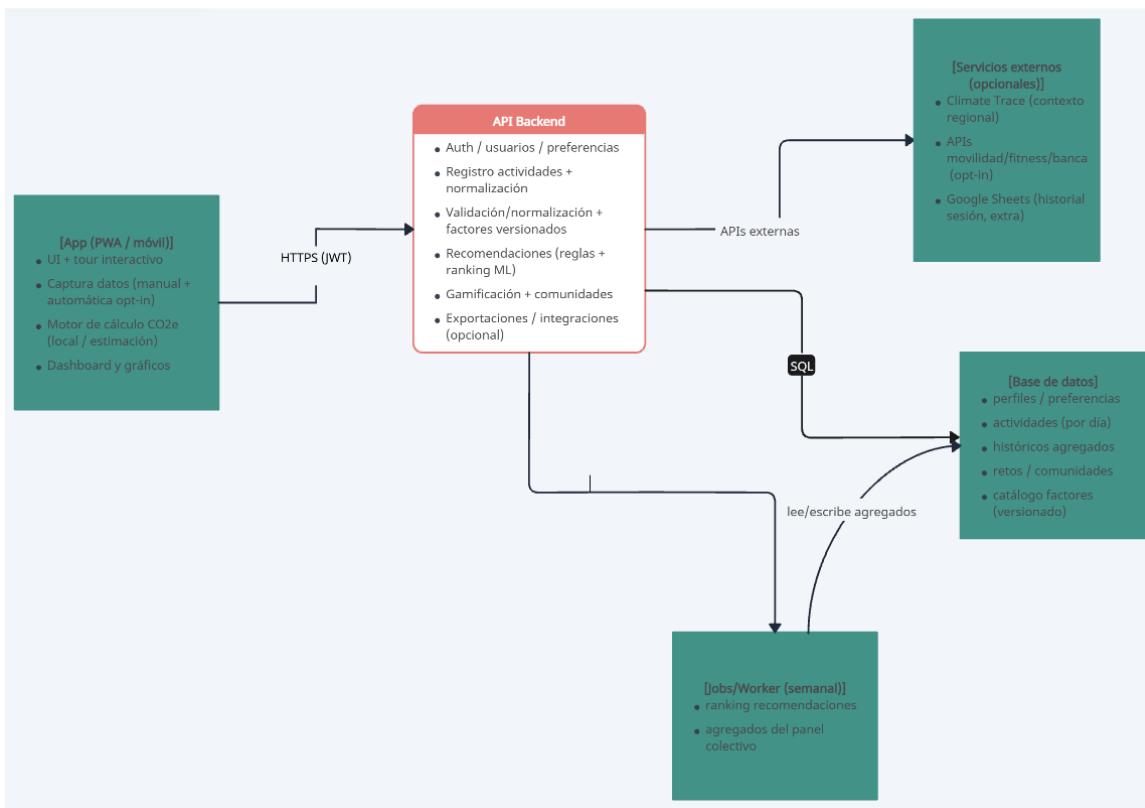
A.9 Marketplace

The screenshot shows a smartphone interface with a dark theme. At the top, the time is 12:38 and there are signal strength icons. The main title "Marketplace" is displayed in large white font. Below it, a subtitle reads "Productos/servicios seleccionados con criterios anti-greenwashing." A product card for "Bombillas LED (pack)" is shown, stating "Ahorro estimado: ~X kgCO₂e/año (según uso). Incluye supuestos y verificación." Two buttons at the bottom of the card are "Atrás" and "Aplicar cupón". At the very bottom, there is a navigation bar with icons for "Inicio" (home), "Registro" (register), "Comunidad" (community), and "Impacto" (impact).

A.10 Barra de navegación



A.11 Diagrama de la aplicación



Bibliografía

- Climate TRACE. (s. f.). *Climate TRACE*. Recuperado el 3 de enero de 2026, de <https://climatetrace.org/>
- Climate TRACE. (s. f.). *Data*. Recuperado el 3 de enero de 2026, de <https://climatetrace.org/data>
- Climate TRACE. (s. f.). *Climate TRACE API Reference*. Recuperado el 3 de enero de 2026, de <https://api.climatetrace.org/>
- GHG Protocol. (s. f.). *GHG Protocol Corporate Standard*. Recuperado el 3 de enero de 2026, de <https://ghgprotocol.org/corporate-standard>
- GHG Protocol. (s. f.). *The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard (Revised Edition)* [PDF]. Recuperado el 3 de enero de 2026, de <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) NGGIP. (s. f.). *IPCC Emission Factor Database (EFDB)*. Recuperado el 3 de enero de 2026, de <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) NGGIP. (s. f.). *EFDB: Find an Emission Factor*. Recuperado el 3 de enero de 2026, de https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/find_ef_main.php
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2006). *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2: Energy*. Recuperado el 3 de enero de 2026, de <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol2.html>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2006). *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2: Energy, Chapter 2: Stationary Combustion* [PDF]. Recuperado el 3 de enero de 2026, de https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2019). *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Recuperado el 3 de enero de 2026, de <https://www.ipcc.ch/report/2019-refinement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) NGGIP. (2019). *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (online resources)*. Recuperado el 3 de enero de 2026, de <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). (s. f.). *Factores de emisión* [Excel]. Recuperado el 3 de enero de 2026, de https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/factoresemision_tcm30-542746.xlsx
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). (s. f.). *Guía para el cálculo de la huella de carbono* [PDF]. Recuperado el 3 de enero de 2026, de https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_tcm30-479093.pdf

- Naciones Unidas. (s. f.). *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)*. Recuperado el 3 de enero de 2026, de <https://sdgs.un.org/goals>
- Naciones Unidas. (s. f.). *ODS 13: Acción por el clima*. Recuperado el 3 de enero de 2026, de <https://sdgs.un.org/goals/goal13>
- Our World in Data. (s. f.). *GHG emissions per kilogram of food product (Poore & Nemecek, 2018)*. Recuperado el 3 de enero de 2026, de <https://ourworldindata.org/grapher/ghg-per-kg-poore>
- Our World in Data. (s. f.). *FAQs: Environmental impacts of food*. Recuperado el 3 de enero de 2026, de <https://ourworldindata.org/faqs-environmental-impacts-food>
- Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360(6392), 987–992. <https://doi.org/10.1126/science.aq0216>
- Red Eléctrica de España (REE). (s. f.). *Emisiones de CO₂ asociadas a la generación eléctrica*. Recuperado el 3 de enero de 2026, de <https://www.ree.es/es/datos/generacion/no-renovables-detalle-emisiones-CO2>
- UK Government. (2025). *Greenhouse gas reporting: conversion factors 2025*. Recuperado el 3 de enero de 2026, de <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2025>
- UK Government. (2025). *GHG conversion factors 2025: full set [Excel]*. Recuperado el 3 de enero de 2026, de <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/6846a4f55e92539572806125/ghg-conversion-factors-2025-full-set.xlsx>
- University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership (CISL). (s. f.). *Institute for Sustainability Leadership (CISL)*. Recuperado el 3 de enero de 2026, de <https://www.cisl.cam.ac.uk/>
- University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership (CISL). (s. f.). *Payments for Net Zero (Executive Summary) [PDF]*. Recuperado el 3 de enero de 2026, de https://www.cisl.cam.ac.uk/files/payments_for_net_zero_exec.pdf