**DOCUMENTO DE CASOS DE USO EXTENDIDOS**

**App Web de Ahorro Energético para Hogares**

**Proyecto:** App Web de Ahorro Energético para Hogares  
 **Cliente:** DUOC UC  
 **Equipo:** Los Bendecidos  
 **Fecha:** Septiembre 2025  
 **Versión:** 2.0

**CASOS DE USO ALTO NIVEL**

**Caso de Uso CU001 - Registrar Usuario (Alto nivel)**

| **Campo** | **Descripción** |
| --- | --- |
| **Actores** | Usuario Final |
| **Precondición** | Tener datos personales válidos (RUT, email válido, conexión a internet) |
| **Req. No Funcional** | Seguridad - Cifrado de datos personales, Validación de campos |
| **Descripción** | Este caso de uso se inicia cuando un Usuario Final accede al sistema por primera vez y desea crear una cuenta. Permite el registro mediante el ingreso de datos personales (nombre, email, RUT, contraseña) para obtener acceso a las funcionalidades de monitoreo energético. |

**Caso de Uso CU002 - Autenticar Usuario (Alto nivel)**

| **Campo** | **Descripción** |
| --- | --- |
| **Actores** | Usuario Final, Administrador |
| **Precondición** | Usuario previamente registrado en el sistema |
| **Req. No Funcional** | Seguridad - Control de accesos, Tiempo de respuesta < 3 segundos |
| **Descripción** | Este caso de uso se inicia cuando un Usuario Final desea acceder al sistema. Permite el ingreso seguro mediante validación de credenciales (email/usuario y contraseña) para acceder a las funcionalidades de monitoreo energético según el rol asignado. |

**Caso de Uso CU003 - Gestionar Perfil de Usuario (Alto nivel)**

| **Campo** | **Descripción** |
| --- | --- |
| **Actores** | Usuario Final |
| **Precondición** | Usuario autenticado en el sistema |
| **Req. No Funcional** | Seguridad - Validación de datos, Usabilidad |
| **Descripción** | Este caso de uso se inicia cuando un Usuario Final desea configurar o modificar su información personal y del hogar. Permite crear, visualizar y actualizar datos como dirección, tipo de vivienda, número de habitantes y dispositivos eléctricos para personalizar las recomendaciones del sistema. |

**Caso de Uso CU004 - Registrar Consumo Energético Manual (Alto nivel)**

| **Campo** | **Descripción** |
| --- | --- |
| **Actores** | Usuario Final |
| **Precondición** | Usuario autenticado con perfil de hogar configurado |
| **Req. No Funcional** | Validación de datos, Persistencia, Performance |
| **Descripción** | Este caso de uso se inicia cuando un Usuario Final desea ingresar lecturas de su medidor eléctrico. Permite registrar manualmente datos de consumo (kWh) y costos de boleta eléctrica para mantener un historial actualizado que alimenta los KPIs del sistema. |

**Caso de Uso CU005 - Visualizar Dashboard Principal (Alto nivel)**

| **Campo** | **Descripción** |
| --- | --- |
| **Actores** | Usuario Final |
| **Precondición** | Usuario autenticado con al menos un registro de consumo |
| **Req. No Funcional** | Performance - Carga de gráficos < 5 segundos, Responsivo |
| **Descripción** | Este caso de uso se inicia cuando un Usuario Final accede a la página principal del sistema. Muestra un dashboard interactivo con los indicadores principales: consumo promedio mensual (kWh) y ahorro acumulado (CLP), junto con gráficos y alertas relevantes. |

**Caso de Uso CU006 - Consultar Historial de Consumo (Alto nivel)**

| **Campo** | **Descripción** |
| --- | --- |
| **Actores** | Usuario Final |
| **Precondición** | Usuario autenticado con datos históricos de consumo |
| **Req. No Funcional** | Performance - Consultas optimizadas, Usabilidad |
| **Descripción** | Este caso de uso se inicia cuando un Usuario Final desea analizar sus patrones de consumo histórico. Genera y muestra gráficos, tablas y reportes del consumo energético filtrado por día, semana, mes y año para identificar tendencias y oportunidades de ahorro. |

**Caso de Uso CU007 - Predicción de Consumo Energético (Alto nivel)**

| **Campo** | **Descripción** |
| --- | --- |
| **Actores** | Usuario Final |
| **Precondición** | Usuario con historial mínimo de 3 meses de datos |
| **Req. No Funcional** | Algoritmos ML - Precisión del modelo > 80%, Performance |
| **Descripción** | Este caso de uso se inicia cuando un Usuario Final desea conocer predicciones de su consumo futuro. El sistema implementa algoritmos de minería de datos que predicen períodos de alto consumo y alertan al usuario de forma preventiva. |

**Caso de Uso CU008 - Gestionar Alertas y Notificaciones (Alto nivel)**

| **Campo** | **Descripción** |
| --- | --- |
| **Actores** | Usuario Final |
| **Precondición** | Usuario autenticado con datos de consumo registrados |
| **Req. No Funcional** | Tiempo real, Usabilidad |
| **Descripción** | Este caso de uso se inicia cuando el sistema detecta eventos relevantes (predicción de alto consumo, logros de ahorro, etc.) o cuando un Usuario Final desea configurar sus preferencias de notificación. Permite gestionar y mostrar alertas dentro de la aplicación web. |

**Caso de Uso CU009 - Calcular y Visualizar Huella de Carbono (Alto nivel)**

| **Campo** | **Descripción** |
| --- | --- |
| **Actores** | Usuario Final |
| **Precondición** | Usuario con registros de consumo energético |
| **Req. No Funcional** | Precisión de cálculos, Base de datos normalizada |
| **Descripción** | Este caso de uso se inicia cuando un Usuario Final desea conocer su impacto ambiental. El sistema calcula y muestra la reducción de huella de carbono en equivalencias comprensibles (árboles plantados, vuelos evitados, etc.) basándose en el consumo energético registrado. |

**Caso de Uso CU010 - Administración de Usuarios (Backoffice) (Alto nivel)**

| **Campo** | **Descripción** |
| --- | --- |
| **Actores** | Administrador |
| **Precondición** | Administrador autenticado con permisos de gestión |
| **Req. No Funcional** | Seguridad - Control de acceso, Auditoría |
| **Descripción** | Este caso de uso se inicia cuando un Administrador necesita gestionar las cuentas de usuarios del sistema. Permite crear, editar, desactivar y auditar usuarios, aplicando controles de seguridad y manteniendo trazabilidad de las operaciones administrativas. |

**Caso de Uso CU011 - Gestión de Roles y Permisos (RBAC) (Alto nivel)**

| **Campo** | **Descripción** |
| --- | --- |
| **Actores** | Administrador |
| **Precondición** | Administrador con permisos de configuración del sistema |
| **Req. No Funcional** | Seguridad - RBAC, Principio de mínimo privilegio |
| **Descripción** | Este caso de uso se inicia cuando un Administrador necesita configurar el control de acceso del sistema. Implementa control de acceso basado en roles (RBAC), aplicando el principio de mínimo privilegio para garantizar que cada usuario tenga solo los permisos necesarios para sus funciones. |

**CASOS DE USO EXTENDIDOS**

**Caso de Uso CU001 - Registrar Usuario**

| **Campo** | **Descripción** |
| --- | --- |
| **Actores** | Usuario Final |
| **Precondición** | Crear una cuenta nueva en el sistema para acceder a las funcionalidades de monitoreo y ahorro energético |
| **Req. No Funcional** | - Tener datos personales válidos (RUT chileno)<br>- Email válido y activo<br>- Acceso a internet<br>- Navegador web compatible |
| **Descripción** | **Éxito:** Usuario registrado exitosamente, cuenta creada, perfil básico inicializado, email de confirmación enviado<br>**Fallo:** Usuario no registrado, datos no almacenados, mensaje de error mostrado |

**Curso Normal**

| **Paso** | **Acción del Actor** | **Paso** | **Respuesta del Sistema** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Accede a la página principal del sistema | 2 | Muestra página de bienvenida con opción "Registrarse" |
| 3 | Selecciona la opción "Crear cuenta" | 4 | Muestra formulario de registro con campos: Nombre completo, Email, RUT, Contraseña, Confirmar contraseña |
| 5 | Completa formulario con datos personales válidos | 6 | Valida formato de RUT chileno, email y fortaleza de contraseña en tiempo real |
| 7 | Acepta términos y condiciones de uso | 8 | Habilita botón de registro |
| 9 | Confirma el registro presionando "Crear cuenta" | 10 | Procesa datos, crea cuenta en base de datos |
| 11 | - | 12 | Envía email de confirmación a la dirección registrada |
| 13 | - | 14 | Muestra mensaje: "Cuenta creada exitosamente. Revisa tu email para activar la cuenta" |
| 15 | Accede a su email y confirma cuenta | 16 | Activa cuenta y redirige a configuración inicial de perfil |

**Cursos Alternativos**

| **Paso** | **Acción del Actor** | **Paso** | **Respuesta del Sistema** |
| --- | --- | --- | --- |
| 6.A | Usuario ingresa RUT con formato inválido | 6.A | Muestra error "RUT inválido, formato esperado: 12.345.678-9" y mantiene formulario |
| 6.B | Usuario ingresa email con formato inválido | 6.B | Muestra error "Email inválido, ingrese formato válido" y resalta campo |
| 6.C | Usuario ingresa contraseña débil | 6.C | Muestra "Contraseña debe tener mín. 8 caracteres, mayúscula, minúscula y número" |
| 10.A | Sistema detecta email ya registrado | 10.A | Muestra "Email ya registrado. ¿Desea recuperar su contraseña?" con enlace |
| 10.B | Sistema detecta RUT ya registrado | 10.B | Muestra "RUT ya registrado en el sistema" y sugiere login |
| 12.A | Falla envío de email de confirmación | 12.A | Muestra opción "Reenviar email de confirmación" y registra intento |

**Caso de Uso CU003 - Gestionar Perfil de Usuario**

| **Campo** | **Descripción** |
| --- | --- |
| **Actores** | Usuario Final |
| **Objetivo** | Configurar y mantener actualizada la información personal y del hogar para personalizar la experiencia de ahorro energético |
| **Precondición** | - Usuario autenticado en el sistema<br>- Sesión activa válida |
| **PostCondición** | **Éxito:** Perfil actualizado, datos almacenados, recomendaciones personalizadas ajustadas<br>**Fallo:** Cambios no guardados, datos previos mantenidos, mensaje de error |

**Curso Normal**

| **Paso** | **Acción del Actor** | **Paso** | **Respuesta del Sistema** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Accede al menú principal del sistema | 2 | Muestra opciones del menú, incluyendo "Mi Perfil" |
| 3 | Selecciona opción "Mi Perfil" | 4 | Carga y muestra formulario con datos actuales del usuario |
| 5 | Modifica datos personales (nombre, teléfono) | 6 | Valida formato de campos modificados |
| 7 | Actualiza información del hogar: dirección, tipo vivienda (casa/departamento), metros cuadrados | 8 | Valida dirección y rangos numéricos |
| 9 | Configura habitantes del hogar (número de personas, edades) | 10 | Valida datos demográficos |
| 11 | Agrega/modifica dispositivos eléctricos principales (refrigerador, calefón, aire acondicionado, etc.) | 12 | Muestra catálogo de dispositivos con consumos estimados |
| 13 | Guarda cambios presionando "Actualizar perfil" | 14 | Procesa y almacena cambios en base de datos |
| 15 | - | 16 | Recalcula recomendaciones personalizadas basadas en nuevo perfil |
| 17 | - | 18 | Muestra confirmación "Perfil actualizado exitosamente" y regresa al dashboard |

**Cursos Alternativos**

| **Paso** | **Acción del Actor** | **Paso** | **Respuesta del Sistema** |
| --- | --- | --- | --- |
| 6.A | Usuario ingresa formato de teléfono inválido | 6.A | Muestra "Ingrese teléfono válido +56 9 XXXX XXXX" y resalta campo |
| 8.A | Usuario ingresa metros cuadrados fuera de rango válido | 8.A | Muestra "Ingrese valor entre 20 y 1000 m²" y mantiene formulario |
| 10.A | Usuario ingresa número de habitantes inválido | 10.A | Muestra "Número de habitantes debe ser entre 1 y 10" |
| 14.A | Error de conexión a base de datos | 14.A | Muestra "Error al guardar. Intente nuevamente" y mantiene datos en formulario |

**Caso de Uso CU004 - Registrar Consumo Energético Manual**

| **Campo** | **Descripción** |
| --- | --- |
| **Actores** | Usuario Final |
| **Objetivo** | Registrar lecturas del medidor eléctrico y costos de boleta para mantener historial actualizado de consumo energético |
| **Precondición** | - Usuario autenticado<br>- Perfil de hogar configurado<br>- Acceso a lectura actual del medidor eléctrico |
| **PostCondición** | **Éxito:** Consumo registrado, KPIs actualizados, dashboard sincronizado<br>**Fallo:** Datos no registrados, sistema mantiene estado anterior |

**Curso Normal**

| **Paso** | **Acción del Actor** | **Paso** | **Respuesta del Sistema** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Navega al menú principal | 2 | Muestra menú con opción "Registrar Consumo" |
| 3 | Selecciona "Registrar Consumo" | 4 | Muestra formulario con campos: Fecha lectura, Lectura medidor (kWh), Costo boleta (CLP) |
| 5 | Ingresa fecha de la lectura del medidor | 6 | Valida que fecha no sea futura ni anterior a último registro |
| 7 | Ingresa lectura actual del medidor en kWh | 8 | Valida formato numérico y compara con lectura anterior |
| 9 | Ingresa costo total de la boleta eléctrica en CLP | 10 | Valida formato monetario y coherencia con consumo |
| 11 | Opcionalmente agrega observaciones del período | 12 | Acepta texto libre hasta 200 caracteres |
| 13 | Confirma registro presionando "Guardar consumo" | 14 | Calcula diferencia de consumo vs. período anterior |
| 15 | - | 16 | Almacena datos y recalcula KPIs automáticamente |
| 17 | - | 18 | Actualiza gráficos del dashboard en tiempo real |
| 19 | - | 20 | Muestra resumen: "Consumo registrado: X kWh, Variación: ±Y% vs mes anterior" |

**Cursos Alternativos**

| **Paso** | **Acción del Actor** | **Paso** | **Respuesta del Sistema** |
| --- | --- | --- | --- |
| 6.A | Usuario ingresa fecha futura para lectura | 6.A | Muestra "No puede registrar consumo de fechas futuras" y resalta campo fecha |
| 6.B | Usuario ingresa fecha ya registrada anteriormente | 6.B | Muestra "Ya existe registro para esta fecha. ¿Desea actualizar?" con opciones |
| 8.A | Usuario ingresa lectura menor a la anterior | 8.A | Muestra "¿Confirma? La lectura es menor a la anterior (cambio de medidor?)" |
| 8.B | Usuario ingresa lectura excesivamente alta | 8.B | Muestra "Lectura muy alta. ¿Confirma este valor?" con advertencia |
| 10.A | Sistema detecta costo incoherente con consumo | 10.A | Muestra "El costo parece incoherente con el consumo. Verifique" y permite continuar |

**Caso de Uso CU005 - Visualizar Dashboard Principal**

| **Campo** | **Descripción** |
| --- | --- |
| **Actores** | Usuario Final |
| **Objetivo** | Mostrar información visual y resumida de los principales indicadores de consumo y ahorro energético del usuario |
| **Precondición** | - Usuario autenticado<br>- Al menos un registro de consumo en el sistema |
| **PostCondición** | **Éxito:** Dashboard cargado con KPIs actualizados y gráficos interactivos<br>**Fallo:** Dashboard básico con mensaje de datos insuficientes |

**Curso Normal**

| **Paso** | **Acción del Actor** | **Paso** | **Respuesta del Sistema** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Accede a página principal tras login exitoso | 2 | Consulta datos de consumo histórico del usuario |
| 3 | - | 4 | Calcula KPI 1: Consumo promedio mensual en kWh de últimos 12 meses |
| 5 | - | 6 | Calcula KPI 2: Ahorro acumulado en CLP vs. período anterior |
| 7 | - | 8 | Genera gráfico de tendencia de consumo mensual (últimos 12 meses) |
| 9 | - | 10 | Crea gráfico comparativo de costos mes a mes |
| 11 | - | 12 | Ejecuta algoritmo de predicción y muestra alertas si detecta consumo alto próximo |
| 13 | - | 14 | Muestra recomendaciones personalizadas basadas en perfil y consumo |
| 15 | - | 16 | Presenta dashboard completo con widgets interactivos y navegación intuitiva |

**Cursos Alternativos**

| **Paso** | **Acción del Actor** | **Paso** | **Respuesta del Sistema** |
| --- | --- | --- | --- |
| 2.A | Usuario sin registros de consumo accede por primera vez | 2.A | Muestra tutorial y botón "Registrar primer consumo" en lugar del dashboard |
| 4.A | Sistema detecta menos de 3 meses de datos | 4.A | Muestra KPIs con disclaimer "Datos insuficientes para cálculo preciso" |
| 8.A | Error al cargar gráficos del dashboard | 8.A | Muestra datos en formato tabla como vista alternativa |
| 12.A | Algoritmo ML no disponible temporalmente | 12.A | Omite sección de predicciones y muestra mensaje informativo de mantenimiento |

**Caso de Uso CU007 - Predicción de Consumo Energético**

| **Campo** | **Descripción** |
| --- | --- |
| **Actores** | Usuario Final |
| **Objetivo** | Predecir períodos de alto consumo energético y generar alertas preventivas mediante algoritmos de minería de datos |
| **Precondición** | - Usuario autenticado<br>- Historial mínimo de 3 meses<br>- Algoritmo ML entrenado y operativo |
| **PostCondición** | **Éxito:** Predicciones mostradas con nivel de confianza y recomendaciones preventivas<br>**Fallo:** Mensaje de datos insuficientes o servicio no disponible |

**Curso Normal**

| **Paso** | **Acción del Actor** | **Paso** | **Respuesta del Sistema** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Selecciona sección "Predicciones" desde menú principal | 2 | Ejecuta algoritmo ML sobre historial del usuario |
| 3 | - | 4 | Analiza patrones estacionales, tendencias y comportamiento |
| 5 | - | 6 | Genera predicción de consumo para próximos 3 meses |
| 7 | - | 8 | Calcula probabilidad de períodos de alto consumo (>20% vs promedio) |
| 9 | - | 10 | Identifica factores de riesgo (época del año, dispositivos, hábitos) |
| 11 | - | 12 | Muestra gráfico de predicción con bandas de confianza |
| 13 | - | 14 | Presenta alertas específicas: "Alto consumo probable en 15 días" |
| 15 | - | 16 | Sugiere acciones preventivas personalizadas |
| 17 | Consulta detalle de predicción específica | 18 | Muestra breakdown de factores que influyen en la predicción |

**Cursos Alternativos**

| **Paso** | **Acción del Actor** | **Paso** | **Respuesta del Sistema** |
| --- | --- | --- | --- |
| 2.A | Usuario con menos de 3 meses de historial | 2.A | Muestra "Necesita mín. 3 meses datos para predicciones confiables" |
| 4.A | Sistema detecta datos irregulares o inconsistentes | 4.A | Muestra predicciones con baja confianza y disclaimer de precisión limitada |
| 6.A | Falla del algoritmo de machine learning | 6.A | Muestra "Servicio predicción no disponible. Intente más tarde" |
| 14.A | No se detectan riesgos de alto consumo | 14.A | Muestra "Patrón de consumo estable. No se detectan riesgos próximos" |

**Caso de Uso CU010 - Administración de Usuarios (Backoffice)**

| **Campo** | **Descripción** |
| --- | --- |
| **Actores** | Administrador |
| **Objetivo** | Gestionar cuentas de usuarios del sistema (crear, editar, desactivar y auditar) manteniendo controles de seguridad |
| **Precondición** | - Administrador autenticado<br>- Permisos de gestión de usuarios<br>- Acceso al panel administrativo |
| **PostCondición** | **Éxito:** Operación administrativa ejecutada, logs de auditoría generados<br>**Fallo:** Operación cancelada, sistema mantiene estado anterior |

**Curso Normal**

| **Paso** | **Acción del Actor** | **Paso** | **Respuesta del Sistema** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Accede al panel de administración | 2 | Valida permisos de administrador y muestra dashboard |
| 3 | Selecciona "Gestión de Usuarios" | 4 | Muestra listado de usuarios con filtros y búsqueda |
| 5 | Busca usuario específico por RUT, email o nombre | 6 | Filtra y muestra resultados de búsqueda |
| 7 | Selecciona usuario para gestionar | 8 | Muestra perfil detallado con opciones: Editar, Desactivar, Auditar |
| 9 | Ejecuta acción administrativa (ej: desactivar usuario) | 10 | Solicita confirmación con detalle de la acción |
| 11 | Confirma la operación | 12 | Ejecuta operación y actualiza estado del usuario |
| 13 | - | 14 | Genera log de auditoría con timestamp, admin, acción realizada |
| 15 | - | 16 | Muestra confirmación: "Usuario modificado exitosamente" |

**Cursos Alternativos**

| **Paso** | **Acción del Actor** | **Paso** | **Respuesta del Sistema** |
| --- | --- | --- | --- |
| 2.A | Administrador con permisos insuficientes intenta acceder | 2.A | Muestra "Acceso denegado. Contacte al administrador principal" |
| 6.A | Búsqueda no encuentra usuarios con criterios especificados | 6.A | Muestra "No se encontraron usuarios con esos criterios" y sugiere ampliar búsqueda |
| 12.A | Error de base de datos al procesar operación | 12.A | Muestra "Error al procesar operación. Intente nuevamente" y registra error |
| 11 | Administrador cancela operación antes de confirmar | 12.B | Cancela proceso y retorna al listado sin realizar cambios |

**Caso de Uso CU011 - Gestión de Roles y Permisos (RBAC)**

| **Campo** | **Descripción** |
| --- | --- |
| **Actores** | Administrador |
| **Objetivo** | Configurar control de acceso basado en roles aplicando principio de mínimo privilegio |
| **Precondición** | - Administrador con permisos de configuración<br>- Sistema RBAC inicializado<br>- Roles base definidos |
| **PostCondición** | **Éxito:** Configuración RBAC actualizada, permisos aplicados inmediatamente<br>**Fallo:** Configuración anterior mantenida, cambios no aplicados |

**Curso Normal**

| **Paso** | **Acción del Actor** | **Paso** | **Respuesta del Sistema** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Accede a "Configuración de Roles" | 2 | Muestra matriz de roles y permisos existentes |
| 3 | Selecciona rol a configurar (ej: Usuario Final, Administrador) | 4 | Muestra permisos actuales del rol seleccionado |
| 5 | Modifica permisos específicos (crear, leer, actualizar, eliminar) | 6 | Valida coherencia de permisos y dependencias |
| 7 | Asigna/remueve permisos por módulo (Dashboard, Consumo, ML, etc.) | 8 | Actualiza matriz de permisos en tiempo real |
| 9 | Confirma configuración final | 10 | Valida que configuración no deje sistema inconsistente |
| 11 | Aplica cambios al sistema | 12 | Actualiza permisos de usuarios con ese rol activos |
| 13 | - | 14 | Genera log de auditoría de cambios de configuración |
| 15 | - | 16 | Muestra confirmación: "Configuración RBAC actualizada exitosamente" |

**Cursos Alternativos**

| **Paso** | **Acción del Actor** | **Paso** | **Respuesta del Sistema** |
| --- | --- | --- | --- |
| 6.A | Administrador configura permisos inconsistentes | 6.A | Muestra "Configuración inválida. Rol debe tener permisos básicos" y bloquea guardado |
| 10.A | Configuración propuesta bloquearía acceso al sistema | 10.A | Muestra "Error: Configuración dejaría sistema inaccesible" y sugiere correcciones |
| 12.A | Error al aplicar cambios de configuración | 12.A | Muestra "Error actualizando permisos. Revierte a configuración anterior" y registra falla |

**MAPEO DE CASOS DE USO CON REQUERIMIENTOS**

| **Caso de Uso** | **Requerimiento** | **Descripción** |
| --- | --- | --- |
| CU001 - Registrar Usuario | RF.1 | Autenticación y Autorización de Usuarios |
| CU002 - Autenticar Usuario | RF.1 | Autenticación y Autorización de Usuarios |
| CU003 - Gestionar Perfil | RF.2 | Gestión de Perfil de Usuario |
| CU004 - Registrar Consumo | RF.3 | Registro Manual de Consumo de Energía |
| CU005 - Dashboard Principal | RF.4 | Dashboard Principal (Consumo y Ahorro) |
| CU006 - Historial Consumo | RF.5 | Visualización de Historial de Consumo |
| CU007 - Predicción Consumo | RF.6 | Predicción de Consumo Energético |
| CU008 - Alertas | RF.7 | Alertas y Notificaciones |
| CU009 - Huella Carbono | RF.9 | Cálculo y Visualización de Huella de Carbono |
| CU010 - Admin Usuarios | RF.10 | Administración de Usuarios (Backoffice) |
| CU011 - Gestión RBAC | RF.11 | Gestión de Roles y Permisos (RBAC) |

**Fin del Documento** **Total de Casos de Uso:** 11  
 **Casos de Uso Extendidos Detallados:** 7  
 **Actores del Sistema:** Usuario Final, Administrador