

PROTOCOLO DE CERTIFICACIÓN DE SOFTWARE DE HUELLA DE CARBONO



PROGRAMA
CARBONO
UNLP



FACULTAD
DE INGENIERÍA



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

Contenido

INTRODUCCIÓN	4
Objetivos del protocolo	4
Ámbito de aplicación	4
DEFINICIONES CLAVE	5
MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA.....	6
Normas ISO de cumplimiento obligatorio	6
GHG Protocol - Cobertura completa de alcances	6
REQUISITOS GENERALES DE LA SOLUCIÓN DE SOFTWARE	7
MÓDULO DE CONTABILIDAD DE EMISIONES.....	7
Requisitos metodológicos.....	7
Requisitos sobre factores de emisión.....	7
Requisitos de trazabilidad y auditoría interna.....	8
Requisitos del reporte de emisiones	8
Formatos de exportación.....	8
Requisitos de seguridad e integridad	8
Requisitos de documentación	8
MÓDULO DE CERTIFICACIÓN DE REPORTE.....	9
Vigencia de la certificación	9
Requisitos de contenido para la certificación por organismo externo.....	9
MÓDULO DE COMPENSACIÓN DE EMISIONES	9
Balance de compensación	9
NIVELES DE CERTIFICACIÓN	10
Representación visual del nivel de certificación.....	10
PROCESO DE VERIFICACIÓN Y AUDITORÍA.....	11
Resumen del proceso según nivel	11
Pre-auditoría y elegibilidad.....	11
Documentación requerida para la pre-auditoría.....	11
Criterios de elegibilidad	11
Modalidad 1: Auditoría de escritorio (documental).....	12
Aspectos evaluados	12
Modalidad 2: Auditoría técnica (casos de prueba).....	12
Casos de prueba obligatorios.....	12
Tolerancias y clasificación de desvíos.....	13
Modalidad 3: Entrevistas al equipo funcional	13
Participantes requeridos.....	13

Temáticas evaluadas en las entrevistas	14
Informe de hallazgos.....	14
LINEAMIENTOS PARA LA CERTIFICACIÓN	14
Requisitos para la certificación	14
Proceso de certificación.....	15
Validez y renovación del certificado.....	15
Registro Público de Software Certificado	15
Suspensión y revocación del certificado.....	16
REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL SOFTWARE CERTIFICADO	16
Obligaciones del titular post-certificación.....	16
Auditorías de seguimiento.....	17
Revisión del protocolo	17
ANEXOS.....	18
Anexo A: Glosario de siglas y abreviaturas	18
Anexo B: Estándares y normativas de referencia	19
Anexo C: Formulario de solicitud de certificación	19
Anexo D: Declaración de compromiso del titular	20
Anexo E: Plantilla de informe de hallazgos de auditoría	21

INTRODUCCIÓN

Este documento constituye el Protocolo de Verificación, Auditoría y Certificación de Soluciones de Software para Medición y Reporte de Huella de Carbono, elaborado en el marco del Programa Carbono de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

Su propósito es establecer los lineamientos, criterios técnicos y procedimientos que deben seguirse para verificar, auditar y certificar plataformas digitales comerciales destinadas a medir, gestionar y reportar emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

El uso de software especializado para el cálculo de inventarios de GEI se ha expandido significativamente en el mercado argentino. Sin embargo, la confiabilidad de los resultados generados depende no solo de los datos ingresados por el usuario, sino también de la precisión de los modelos de cálculo implementados, la correcta aplicación de factores de emisión actualizados, la trazabilidad de los procesos y la adecuación de la herramienta a los estándares internacionales reconocidos.

Este protocolo está diseñado para aplicarse a soluciones de software comerciales ofrecidas a terceros, orientadas a organizaciones de todos los sectores y de cualquier tamaño.

Complementa el Orientador General para la Solicitud de Certificado UNLP Huella de Carbono, extendiendo su alcance al ámbito específico de las herramientas digitales.

El documento tiene como destinatario principal a los organismos que realizarán los procesos de verificación y certificación, así como a los desarrolladores y titulares de software que buscan obtener la certificación del Programa Carbono UNLP.

Al mismo tiempo, es un protocolo de certificación de software de estas características en el mercado argentino.

Objetivos del protocolo

- Establecer los requisitos mínimos que debe cumplir una solución de software de medición y reporte de HC para ser elegible a certificación en el mercado argentino.
- Definir el proceso de auditoría técnica y funcional, incluyendo sus tres modalidades: documental, técnica y con entrevistas al equipo desarrollador.
- Describir los lineamientos específicos para los módulos de certificación de reportes y compensación de emisiones, incluyendo créditos de carbono, I-REC, Biotoken.
- Establecer un esquema de tres niveles de certificación (Inicial, Intermedio y Profesional) en función de los alcances cubiertos por el software.
- Proveer checklists, formularios y plantillas operativas que faciliten la implementación uniforme del proceso.
- Garantizar la alineación con ISO 14064-1 y sus 6 categorías y con el GHG Protocol y sus Alcances 1, 2 y 3 (este último con sus 15 categorías) y demás normativas aplicables.

Ámbito de aplicación

Este protocolo aplica a toda solución de software (web, SaaS, desktop u on-premise) cuya funcionalidad principal incluya el cálculo, registro, análisis y/o reporte de emisiones de GEI expresadas en CO₂ equivalente, que sea ofrecida comercialmente a organizaciones en la República Argentina. Aplica tanto a software desarrollado por empresas de tecnología (vendors) como a desarrollos propios de organizaciones que decidan comercializarlos.

DEFINICIONES CLAVE

A los fines del presente protocolo se adoptan las siguientes definiciones:

- **Solución de software para HC:** Toda aplicación, plataforma, sistema o herramienta digital (web, SaaS, desktop, on-premise) cuya funcionalidad principal incluya el cálculo, registro, análisis y/o reporte de emisiones de GEI expresadas en CO₂ equivalente, ofrecida comercialmente a terceros.
- **Protocolo de certificación:** Conjunto de criterios, procedimientos y requisitos que deben cumplirse para que una solución de software obtenga el reconocimiento formal del Programa Carbono UNLP.
- **Auditoría de software:** Proceso sistemático, independiente y documentado mediante el cual un organismo acreditado o auditor de tercera parte obtiene evidencia sobre el funcionamiento, metodología y resultados del software, evaluándolos contra criterios predefinidos.
- **Organismo certificador:** Entidad acreditada e independiente que tiene competencia técnica para realizar auditorías y emitir certificaciones de software de HC conforme a este protocolo.
- **Verificación funcional:** Proceso que confirma que el software implementa correctamente las metodologías y fórmulas de cálculo conforme a los estándares de referencia.
- **Módulo de certificación de reporte:** Componente del software que genera, gestiona y emite reportes oficiales de HC, garantizando su trazabilidad, versionado, integridad e invariabilidad una vez certificados.
- **Módulo de compensación de emisiones:** Componente del software que gestiona, registra y contabiliza acciones de compensación de emisiones residuales mediante uno o más de estos instrumentos: créditos de carbono verificados, I-REC y/o Biotoken.
- **Crédito de carbono:** Instrumento que representa la reducción o remoción verificada de 1 tCO₂e de la atmósfera, generado por un proyecto certificado bajo estándar reconocido (VCS, Gold Standard, Tero Carbon, Cercarbono, SUTI-UNLP, entre otros).
- **I-REC (International Renewable Energy Certificate):** Certificado internacional que acredita la generación de 1 MWh de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables. Utilizado en el Alcance 2 para declarar consumo de energía adquirida.
- **Biotoken:** Activo digital basado en tecnología blockchain que representa derechos ambientales o créditos de compensación de emisiones, emitido por proyectos verificados en el ecosistema de economía circular y carbono, equivalente a 1 tCO₂e.
- **Dato de actividad:** Magnitud cuantitativa que describe la intensidad de una actividad generadora de emisiones (litros de combustible, kWh, toneladas de materiales, km recorridos, etc.).
- **Factor de emisión (FE):** Coeficiente que relaciona un dato de actividad con la cantidad de GEI emitida. Debe provenir de fuentes reconocidas (IPCC, IEA, DEFRA, CAMMESA, etc.) e indicar fuente y año.
- **Trazabilidad de cálculo:** Capacidad de reconstruir paso a paso el proceso de cálculo que produjo un resultado de emisiones, incluyendo datos de entrada, factores de emisión, fórmulas y versión del software.
- **Potencial de Calentamiento Global (PCG):** Factor que convierte la cantidad de un GEI a CO₂ equivalente. El protocolo adopta los valores del IPCC AR5 o IPCC AR6 cuando esté disponible, como referencia.

- **Certificación de Nivel Inicial:** Primer nivel de certificación: el software cubre Alcance 1 y 2 completos GHG Protocol/categorías 1 y 2 ISO 14064-1, con trazabilidad básica de cálculos.
- **Certificación de Nivel Intermedio:** Segundo nivel: el software cubre Alcances 1, 2 y categorías 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 11 obligatorias del Alcance 3 de GHG Protocol/categorías 1, 2, 3, 4 y 6 de ISO 14064-1, con módulo de certificación de reporte implementado.
- **Certificación de Nivel Profesional:** Tercer nivel: el software cubre los tres alcances completos de GHG Protocol/las 6 categorías de ISO 14064-1, incluye módulos implementados de certificación de reporte y de compensación de emisiones con uno o más de los siguientes instrumentos: créditos de carbono, I-REC y Biotoken, y supera la auditoría completa (documental + técnica + entrevistas).

MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA

Los procesos de verificación, auditoría y certificación establecidos en este protocolo se basan en los siguientes estándares y normativas internacionales y nacionales, de cumplimiento obligatorio o referencial según se indica.

Normas ISO de cumplimiento obligatorio

Norma	Título	Aplicación en este protocolo
ISO 14064-1:2018	Cuantificación e informe de emisiones y remociones de GEI - Nivel organizacional	Requisitos metodológicos para inventarios corporativos. Categorías 1 a 6.

GHG Protocol- Cobertura completa de alcances

El software certificado deberá implementar el GHG Protocol en su versión completa, cubriendo los tres alcances de emisiones:

Alcance	Descripción	Fuentes típicas cubiertas por el software
Alcance 1 - Directo	Emisiones de fuentes propias o controladas por la organización	Combustión estacionaria (calderas, hornos), combustión móvil (flota propia), procesos industriales, emisiones fugitivas (refrigerantes, SF ₆)
Alcance 2 - Indirecto energía	Emisiones indirectas asociadas al consumo de electricidad, calor o vapor adquiridos	Consumo eléctrico de red (factor de emisión nacional CAMMESA), calor y vapor comprado, energía nuclear adquirida
Alcance 3 - Otras indirectas (completo)	Todas las demás emisiones indirectas de la cadena de valor	Categorías 1-15 del GHG Protocol Scope 3: bienes y servicios adquiridos, bienes de capital, actividades relacionadas con combustible y energía, transporte y distribución aguas arriba y abajo, residuos generados, viajes de negocios, desplazamiento de empleados, activos arrendados, uso de productos vendidos,

Alcance	Descripción	Fuentes típicas cubiertas por el software
		tratamiento al final de la vida útil, inversiones, franquicias

En Anexo B se encuentran los estándares y normativas de referencia completos

REQUISITOS GENERALES DE LA SOLUCIÓN DE SOFTWARE

Para ser elegible a cualquiera de los tres niveles de certificación, el software debe cumplir con los requisitos generales que se establecen a continuación. Los requisitos adicionales por nivel se detallan en la sección Niveles de Certificación.

MÓDULO DE CONTABILIDAD DE EMISIONES

Requisitos metodológicos

El software debe implementar metodologías de cálculo alineadas con al menos uno de los estándares/protocolos internacionales reconocidos (ISO 14064-1, GHG Protocol) y debe indicar explícitamente qué estándar aplica a cada tipo de cálculo. La ecuación fundamental implementada debe respetar el principio:

$$\text{Emisiones (CO}_2\text{e)} = \text{Dato de actividad} \times \text{Factor de emisión}$$

Se podrá demostrar la implementación de la conversión de todos los GEI regulados por el Protocolo de Kioto a CO₂ equivalente, utilizando los valores de PCG del IPCC AR5 como mínimo, con posibilidad de actualizar a AR6, declarando una de las dos opciones siguientes:

- Todos los GEI del Protocolo de Kioto se han convertido a CO₂ equivalente usando factores de GWP del IPCC AR5 (100 años) como mínimo”.
- “Se utilizan factores de GWP del IPCC AR6 para convertir a CO₂ equivalente todos los GEI del Protocolo de Kioto”.

Requisitos sobre factores de emisión

- Los factores de emisión deben provenir de fuentes reconocidas (IPCC, IEA, DEFRA, CAMMESA para la red eléctrica argentina y otros locales que puedan definirse, bases de datos nacionales).
- Cada factor de emisión debe estar identificado con: fuente, versión, año de publicación y GEI al que aplica.
- El software debe implementar el factor de emisión de la red eléctrica argentina publicado por CAMMESA para el cálculo de Alcance 2 en territorio nacional.
- Debe poder implementar cualquier otro factor de emisión local que pueda definirse en el futuro.
- Los factores deben ser actualizables y deben documentarse los factores de emisión y parámetros utilizados para revisión independiente.

- Cuando se utilice software de cálculo de terceros integrado, deben documentarse los factores de emisión y parámetros utilizados para revisión independiente.

Requisitos de trazabilidad y auditoría interna

- Registro de todos los cálculos realizados, incluyendo versión del software, versión de los FE utilizados, fecha, hora y usuario responsable.
- Mecanismo que impida la modificación de datos validados sin dejar registro del cambio.

Requisitos del reporte de emisiones

Debe generar reportes que contengan, como mínimo, los siguientes apartados:

- Portada con: nombre de la organización usuaria, período de reporte.
- Resumen ejecutivo: totales de emisiones por alcance, principales fuentes y comparación interanual si aplica.
- Descripción de la metodología aplicada y estándares utilizados, con versión de cada uno.
- Detalle completo de los datos de actividad y factores de emisión empleados, con fuente de cada FE.
- Resultados desglosados por alcance (1, 2, 3), por fuente de emisión y por unidad de análisis.
- Análisis de contribución: porcentaje de cada fuente sobre el total y gráfico de distribución.
- Conclusiones y oportunidades de mejora identificadas.

Formatos de exportación

- PDF como mínimo.
- Formato XML o JSON estructurado para intercambio con sistemas externos (requerido para Nivel Profesional).

Requisitos de seguridad e integridad

- Autenticación robusta con roles diferenciados: administrador (requerido), usuario (requerido) y administrador del sistema (requerido).
- Control de acceso basado en roles que impida modificaciones no autorizadas sobre datos luego de un reporte realizado.
- Cumplimiento con la Ley 25.326 de Protección de Datos Personales de la República Argentina.

Requisitos de documentación

- Manual técnico: metodologías implementadas y fórmulas de cálculo.
- Manual de usuario: proceso de carga de datos, configuración de alcances y generación de reportes (opcional).
- Documentación de la API (si aplica) para verificar integraciones con sistemas externos.
- Política de actualización de factores de emisión.
- Política de privacidad y tratamiento de datos conforme a la legislación argentina vigente.

MÓDULO DE CERTIFICACIÓN DE REPORTE

El módulo de certificación de reporte es el componente que permite certificar el mismo por organismos certificadores externos y auditores de tercera parte independiente. Su implementación es obligatoria para la certificación de Nivel Intermedio y Profesional.

El módulo debe generar los avisos correspondientes a las verificadoras independientes de que un reporte debe certificarse, el aviso debe ser, como mínimo, por correo electrónico.

Vigencia de la certificación

El reporte certificado debe tener validez por el período reportado (año calendario o período definido).

Requisitos de contenido para la certificación por organismo externo

Para que el reporte generado por el software sea presentable ante un organismo certificador de tercera parte independiente, debe cumplir además con:

- Indicación explícita del estándar bajo el cual fue elaborado (ISO 14064-1, GHG Protocol) y la versión vigente al momento del estudio.
- Marco metodológico de la verificadora externa sobre contabilidad de carbono.

MÓDULO DE COMPENSACIÓN DE EMISIONES

El módulo de compensación de emisiones permite gestionar la compensación de las emisiones residuales a través de instrumentos reconocidos:

- Nivel Intermedio: un instrumento de compensación
- Nivel Profesional: dos o más instrumentos de compensación

Instrumentos de compensación: créditos de carbono verificados, I-REC (certificados de energía renovable), Biotoken (activos digitales de compensación).

Podrán agregarse nuevos instrumentos en el futuro.

Balance de compensación

El módulo debe calcular y presentar automáticamente el balance de compensación entre instrumento o instrumentos y el stock de carbono a compensar.

Si el instrumento fuere I-REC, el módulo debe demostrar la compensación sobre la energía adquirida del Alcance 2 de GHG Protocol o la Categoría 2 de ISO 14064-1.

NIVELES DE CERTIFICACIÓN

El protocolo establece tres niveles de certificación en función de la cobertura de alcances del software, los módulos implementados y el tipo de auditoría superada.

Los niveles son progresivos: para obtener el Nivel Profesional, el software debe haber cumplido todos los requisitos de los niveles anteriores.

Requisito	Nivel Inicial	Nivel Intermedio	Nivel Profesional
GHG Protocol Alcance 1 completo	✓ Obligatorio	✓ Obligatorio	✓ Obligatorio
GHG Protocol Alcance 2 completo (ubicación y mercado)	✓ Obligatorio	✓ Obligatorio	✓ Obligatorio
GHG Protocol Alcance 3 - Categorías obligatorias (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11)	-	✓ Obligatorio	✓ Obligatorio
GHG Protocol Alcance 3 - Categorías completas (1-15)	-	Opcional	✓ Obligatorio
ISO 14064-1 categoría 1	✓ Obligatorio	✓ Obligatorio	✓ Obligatorio
ISO 14064-1 categoría 2	✓ Obligatorio	✓ Obligatorio	✓ Obligatorio
ISO 14064-1 categoría 3, 4, 5, 6	-	Opcional	✓ Obligatorio
Factor de emisión CAMMESA (red eléctrica AR)	✓ Obligatorio	✓ Obligatorio	✓ Obligatorio
Módulo de certificación de reporte	-	✓ Obligatorio	✓ Obligatorio
Módulo de compensación, cantidad de instrumentos de compensación (créditos de carbono, I-REC, Biotoken)	-	✓ 1, obligatorio	✓ 2 o más, obligatorio
Tipo de auditoría requerida	Documental	Documental + Técnica	Documental + Técnica + Entrevistas
Vigencia del certificado	12 meses	18 meses	24 meses

Representación visual del nivel de certificación

El certificado emitido para cada nivel llevará una identificación visual diferenciada:

- **Nivel Inicial:** Sello “Software de Huella de Carbono Certificado- Nivel Inicial”.
- **Nivel Intermedio:** Sello “Software de Huella de Carbono Certificado- Nivel Intermedio”.

- **Nivel Profesional:** Sello “Software de Huella de Carbono Certificado- Nivel Profesional”.

PROCESO DE VERIFICACIÓN Y AUDITORÍA

El proceso de auditoría contempla tres modalidades que se aplican de forma acumulativa según el nivel de certificación buscado. Cada modalidad incluye criterios, procedimientos y responsables específicos.

Resumen del proceso según nivel

Etapa	Nivel Inicial	Nivel Intermedio	Nivel Profesional
Pre-auditoría y elegibilidad	✓	✓	✓
Modalidad 1: Auditoría de escritorio (documental)	✓	✓	✓
Modalidad 2: Auditoría técnica (casos de prueba)	-	✓	✓
Modalidad 3: Entrevistas al equipo funcional	-	-	✓
Informe de hallazgos	✓	✓	✓
Corrección de observaciones	Si aplica	Si aplica	Si aplica
Cierre y emisión del certificado	✓	✓	✓

Pre-auditoría y elegibilidad

Documentación requerida para la pre-auditoría

El titular del software debe presentar la siguiente documentación para iniciar el proceso:

- Inventario completo de los factores de emisión integrados, con fuente y versión de cada uno.
- Política de seguridad y privacidad de datos.
- Formulario de Solicitud de Certificación completado y firmado.
- Declaración de Compromiso del Titular suscrita.

Criterios de elegibilidad

Criterio	Condición mínima	Nivel aplicable
Documentación completa	Todos los documentos listados presentados	Todos
Estándar referenciado	Al menos ISO 14064-1 o GHG Protocol implementado	Todos

Criterio	Condición mínima	Nivel aplicable
Trazabilidad básica	Existe algún mecanismo de trazabilidad de cálculos	Todos
Factores de emisión documentados	Fuente y año de los FE identificables	Todos
Software funcional	Accesible por el equipo auditor para realizar pruebas	Todos
Alcance 3 documentado	Metodología de categorías documentada	Intermedio y Profesional
Módulo de certificación	Módulo implementado y documentado	Intermedio y Profesional
Módulo de compensación	Los tres mecanismos (créditos, I-REC, Biotoken) implementados	Solo Profesional

Modalidad 1: Auditoría de escritorio (documental)

La auditoría de escritorio consiste en la revisión de la documentación presentada por el titular, sin acceso directo al sistema. Es la modalidad requerida para todos los niveles de certificación.

Aspectos evaluados

- Coherencia entre la documentación técnica y las metodologías declaradas.
- Adecuación de los factores de emisión utilizados a los estándares de referencia.
- Adecuación de la política de seguridad y privacidad a la normativa argentina.
- Claridad y completitud de la declaración de alcances cubiertos.

Modalidad 2: Auditoría técnica (casos de prueba)

La auditoría técnica consiste en la ejecución de casos de prueba predefinidos por el equipo auditor, con acceso al sistema. Es requerida para los niveles Intermedio y Profesional.

Casos de prueba obligatorios

ID	Caso de prueba	Alcance	Tolerancia aceptable
CP-01	Cálculo de combustión de gasoil (Alcance 1): 1.000 litros de gasoil grado 2	Alcance 1 GHG Protocol	$\pm 0,1\%$ vs. FE IPCC/DEFRA vigente
CP-02	Cálculo de electricidad de red argentina (Alcance 2, método ubicación): 10.000 kWh	Alcance 2 GHG Protocol	$\pm 0,1\%$ vs. FE CAMMESA vigente
CP-03	Cálculo de combustión de gasoil (Alcance 1): 1.000 litros de gasoil grado 2	Categoría 1 ISO 14064-1	$\pm 0,1\%$ vs. FE IPCC/DEFRA vigente

ID	Caso de prueba	Alcance	Tolerancia aceptable
CP-04	Cálculo de electricidad de red argentina (Alcance 2, método ubicación): 10.000 kWh	Categoría 2 ISO 14064-1	±0,1% vs. FE CAMMESA vigente
CP-05	Cálculo de Alcance 3 Cat. 1 (bienes y servicios adquiridos) GHG Protocol: insumo de 1.000 kg de acero	Alcance 3	±5% vs. FE base de datos ACV reconocida
CP-06	Cálculo de Alcance 3 Cat. 6 (viajes de negocios) GHG Protocol: 10 vuelos domésticos Buenos Aires-Córdoba	Categoría 3	±1% vs. FE DEFRA o ICAO Calculator
CP-07	Cálculo de Cat. 3 ISO 14064-1: insumo de 1.000 kg de acero	Categoría 3 ISO 14064-1	±5% vs. FE base de datos ACV reconocida
CP-08	Cálculo de Cat. 6 ISO 14064-1 (viajes de negocios): 10 vuelos domésticos Buenos Aires-Córdoba	Categoría 6 ISO 14064-1	±1% vs. FE DEFRA o ICAO Calculator
CP-09	Generación de reporte completo con todos los apartados obligatorios	Módulo Cert.	Reporte incluye todos los apartados

Tolerancias y clasificación de desvíos

Desvío	Clasificación	Acción requerida	Plazo
$\leq \pm 0,1\%$	Conforme (C)	Ninguna	-
$\pm 0,1\%$ a $\pm 1\%$	Observación menor (OM)	Documentar causa; corrección opcional	60 días
$\pm 1\%$ a $\pm 5\%$	Observación mayor (OMA)	Corrección obligatoria verificada por auditor	30 días
$> \pm 5\%$ o falla funcional	No Conformidad (NC)	Corrección y re-ejecución del caso de prueba	A convenir

Modalidad 3: Entrevistas al equipo funcional

Las entrevistas al equipo funcional son una modalidad de auditoría que se aplica exclusivamente para la certificación de Nivel Profesional. Su objetivo es verificar que el equipo comprende y puede explicar las decisiones metodológicas implementadas en el software.

Participantes requeridos

- Líder funcional.
- Responsable de la implementación de la metodología de cálculo de HC.

- Responsable del módulo de certificación de reportes.
- Responsable del módulo de compensación de emisiones.

Un colaborador puede tener más de un rol.

Temáticas evaluadas en las entrevistas

Área	Preguntas clave de la entrevista
Metodología de cálculo	¿Cómo implementaron la ecuación de emisiones? ¿Qué fuentes de FE utilizan? ¿Cómo gestionan las actualizaciones de FE?
Cobertura de Alcance 3	¿Cómo implementaron las 15 categorías del GHG Protocol Scope 3?
Cobertura de Categorías 3 a 6	¿Cómo implementaron estas 4 categorías de ISO 14064-1?
Módulo de certificación	¿Cómo funciona el módulo?
Módulo de compensación	¿Cómo funciona el módulo?
Actualización	¿Cómo garantizan que los FE se actualizan cuando se publican nuevas versiones?

Informe de hallazgos

Al concluir las modalidades de auditoría aplicables, el equipo auditor emitirá un Informe de Hallazgos estructurado con la siguiente información:

- Datos del software auditado (nombre, versión, titular).
- Nivel de certificación solicitado.
- Modalidades de auditoría realizadas.
- Resultados por caso de prueba (para Modalidad 2).
- Hallazgos clasificados según la tabla de tolerancias (C, OM, OMA, NC).
- Recomendación del auditor: Apto para certificación / Apto con observaciones / No apto.
- Plazo para presentación de correcciones (si aplica).

El software no podrá obtener la certificación si el Informe de Hallazgos incluye alguna No Conformidad (NC) u Observaciones Mayores (OMA) sin subsanar.

LINEAMIENTOS PARA LA CERTIFICACIÓN

Requisitos para la certificación

- Haber completado satisfactoriamente todas las modalidades de auditoría requeridas para el nivel solicitado.
- No presentar No Conformidades ni Observaciones Mayores sin subsanar en el Informe de Hallazgos.

- Cumplir con todos los requisitos generales y específicos del nivel.
- Haber presentado la documentación completa de la pre-auditoría.
- El titular del software debe haber suscrito la Declaración de Compromiso.

Proceso de certificación

1. El titular del software presenta la solicitud de certificación con nivel elegido y la documentación completa.
2. El organismo certificador evalúa la elegibilidad (pre-auditoría) y notifica si la solicitud es aceptada o requiere completar información.
3. Se ejecutan las modalidades de auditoría correspondientes al nivel solicitado (escritorio, técnica, entrevistas).
4. El auditor emite el Informe de Hallazgos con la clasificación de observaciones.
5. El titular implementa las correcciones requeridas dentro de los plazos establecidos.
6. El auditor verifica las correcciones y emite recomendación de certificación.
7. El organismo certificador emite el Sello y el certificado y lo incorpora al Registro Público de Software Certificado.

Validez y renovación del certificado

Nivel	Vigencia	Condición de renovación anticipada
Nivel Inicial	12 meses	Cambios en módulos de Alcance 1 o 2, o actualización de FE base
Nivel Intermedio	18 meses	Cambios en módulos de Alcance 3, módulo de certificación de reporte, o nuevos estándares
Nivel Profesional	24 meses	Cambios en módulos de compensación (créditos, I-REC, Biotoken), Alcance 3, módulo de certificación de reporte

Ante cualquier actualización de versión que modifique los módulos certificados, el titular debe notificar al organismo certificador dentro de los 30 días del lanzamiento. El organismo evaluará si corresponde un proceso de re-certificación completo o una auditoría abreviada focalizada en los cambios.

Registro Público de Software Certificado

El Programa Carbono UNLP mantendrá un Registro Público de Software Certificado con los siguientes campos:

Campo	Descripción
Nombre del software	Nombre comercial y versión certificada
Titular	Nombre de la organización desarrolladora
Nivel de certificación	Inicial / Intermedio / Profesional

Campo	Descripción
Módulos certificados	Detalle de los módulos incluidos en la certificación
Estándares cubiertos	ISO 14064-1, GHG Protocol, Ambos.
Alcances cubiertos	Categorías 1/1+2/1+2+3 a 6 – Alcances 1 / 1+2 / 1+2+3 (completo)
Mecanismos de compensación	Créditos / I-REC / Biotoken (para Nivel Profesional)
Fecha de certificación	Fecha de emisión del certificado
Fecha de vencimiento	Fecha de expiración según nivel
Estado	Vigente / Por renovar / Vencido / Suspendido / Revocado
Organismo certificador/auditor	Nombre del organismo y auditor que realizó la certificación

Suspensión y revocación del certificado

El Programa Carbono UNLP o el organismo certificador podrá suspender o revocar el certificado en los siguientes casos:

- Detección de errores de cálculo significativos en reportes generados por el software certificado.
- El titular no notifique cambios relevantes en la versión del software dentro del plazo de 30 días.
- Se compruebe que el software produjo resultados incorrectos de manera sistemática o deliberada.
- El titular incumpla los compromisos de la Declaración de Compromiso.
- Una auditoría de seguimiento identifique No Conformidades que no sean subsanadas en el plazo acordado.
- Se detecte que los créditos de compensación registrados en el sistema han sido utilizados en forma fraudulenta o en doble conteo.

REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL SOFTWARE CERTIFICADO

Obligaciones del titular post-certificación

- Notificar al organismo certificador cualquier actualización de versión que modifique los módulos certificados, dentro de los 30 días posteriores al lanzamiento.
- Actualizar los factores de emisión integrados cuando se publiquen nuevas versiones de los estándares de referencia, dentro de los 90 días de su publicación. En el caso del FE de la red

eléctrica argentina (CAMMESA), dentro de los 30 días de su publicación oficial. Mismo tratamiento para cualquier otro FE local que deba incorporarse en el futuro.

- Mantener disponible la documentación técnica actualizada del sistema en todo momento.
- Informar al organismo certificador sobre incidentes de seguridad o errores de cálculo detectados dentro de las 48 horas de su identificación.
- Cooperar con las auditorías de seguimiento programadas o no anunciadas.
- Actualizar el módulo de compensación cuando se incorporen nuevos instrumentos de compensación de uso extendido en el mercado argentino.

Auditorías de seguimiento

El organismo certificador podrá realizar auditorías de seguimiento anuales o ante situaciones específicas.

Evaluarán:

- Vigencia y actualización de los factores de emisión integrados.
- Ausencia de cambios no notificados en los módulos de cálculo.
- Actualización del historial de versiones del software.
- Funcionamiento correcto de los módulos de certificación de reporte y compensación.
- Cumplimiento de las obligaciones post-certificación.

Revisión del protocolo

El presente protocolo será revisado por el Programa Carbono UNLP al menos cada dos años, o ante la publicación de nuevas versiones de los estándares internacionales de referencia. Las actualizaciones del protocolo serán comunicadas a todos los titulares de software certificado con 90 días de anticipación a su entrada en vigencia.

ANEXOS

Anexo A: Glosario de siglas y abreviaturas

Sigla	Significado
ACV	Análisis de Ciclo de Vida
CAMMESA	Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. (Argentina)
CDM	Clean Development Mechanism (Mecanismo de Desarrollo Limpio)
CO ₂ e	Dióxido de carbono equivalente
DEFRA	Department for Environment, Food & Rural Affairs (Reino Unido)
FE	Factor de emisión
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GHG Protocol	Greenhouse Gas Protocol
HC	Huella de Carbono
IEA	International Energy Agency (Agencia Internacional de Energía)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
I-REC	International Renewable Energy Certificate
ISO	International Organization for Standardization
NC	No Conformidad
OMA	Observación Mayor
OM	Observación Menor
PCG	Potencial de Calentamiento Global
PyME	Pequeña y Mediana Empresa
QA	Quality Assurance (Aseguramiento de Calidad)
SaaS	Software as a Service

Sigla	Significado
UNLP	Universidad Nacional de La Plata
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development
WRI	World Resources Institute

Anexo B: Estándares y normativas de referencia

- ISO 14064-1:2018- Cuantificación e informe de las emisiones y remociones de GEI a nivel organizacional.
- ISO 14064-3:2019- Verificación y validación de declaraciones de GEI.
- ISO 14067:2018- Huella de carbono de productos: requisitos y directrices para la cuantificación. revisada 2015).
- GHG Protocol Scope 3 Standard (WRI/WBCSD, 2011).
- IPCC Guidelines for National GHG Inventories (2006) y actualizaciones AR5 (2014) y AR6 (2021-2022).
- I-REC Standard- International Renewable Energy Certificate Standard (www.irecstandard.org).
- Ley 25.326- Protección de Datos Personales (Argentina).
- Resolución SEE 1/2019 y actualizaciones- Factores de emisión de la red eléctrica argentina (CAMMESA).

Anexo C: Formulario de solicitud de certificación

Campo	Información requerida
Nombre comercial del software	Inicial / Intermedio / Profesional
Versión del software	
Nivel de certificación solicitado	
Nombre de la organización titular	
CUIT de la organización titular	
Nombre del responsable técnico	
Cargo del responsable técnico	
Correo electrónico de contacto	
Teléfono de contacto	

Campo	Información requerida
Sitio web o URL de acceso al software	
Tipo de despliegue	SaaS / On-premise / Desktop / Híbrido
Estándares implementados declarados	
Alcances cubiertos	Categorías 1/1+2/1+2+3 a 6 – Alcances 1 / 1+2 / 1+2+3 (completo)
Módulos disponibles para certificar	Medición / Certificación de reporte / Compensación
Mecanismos de compensación implementados	Créditos de carbono / I-REC / Biotoken / N/A
Número de organizaciones usuarias del software actuales	
Versión previa certificada (si aplica)	
¿El software fue auditado previamente por otra entidad?	Sí / No. Si es Sí, adjuntar informe.
Fecha de última actualización del software	

Anexo D: Declaración de compromiso del titular

El/la que suscribe, en representación de _____, titular del software _____ versión _____, con CUIT _____, declara conocer y aceptar los requisitos establecidos en el Protocolo de Verificación, Auditoría y Certificación de Soluciones de Software para Medición y Reporte de Huella de Carbono del Programa Carbono UNLP (versión 1.0, 2026), y se compromete a:

1. Mantener actualizada la documentación técnica del sistema durante toda la vigencia del certificado.
2. Notificar al organismo certificador cualquier actualización de versión que modifique los módulos certificados, dentro de los 30 días de su lanzamiento.
3. Actualizar los factores de emisión integrados dentro de los 90 días de publicación de nuevas versiones de los estándares de referencia, y dentro de los 30 días para el factor CAMMESA.
4. Informar incidentes de seguridad o errores de cálculo detectados dentro de las 48 horas de su identificación.
5. Cooperar con las auditorías de seguimiento realizadas por el organismo certificador.
6. Actualizar el módulo de compensación ante la incorporación de nuevos estándares o plataformas de compensación de uso extendido en el mercado argentino.
7. No utilizar el sello de certificación del Programa Carbono UNLP en versiones del software distintas a la certificada, ni en módulos no incluidos en la certificación.

Lugar y fecha: _____

Firma: _____ Aclaración: _____

Cargo: _____ DNI/CUIL: _____

Anexo E: Plantilla de informe de hallazgos de auditoría

Campo	Contenido
Nombre del software auditado	
Versión auditada	
Titular del software	
Nivel de certificación solicitado	
Organismo / auditor responsable	
Fecha de inicio de la auditoría	
Fecha de emisión del informe	
Modalidades de auditoría realizadas	Documental / Técnica / Entrevistas
Número de casos de prueba ejecutados	
Resultados globales	Conformes (C): ____ Obs. Menores (OM): ____ Obs. Mayores (OMA): ____ NC: ____
Recomendación del auditor	Apto para certificación / Apto con observaciones / No apto
Plazo para presentación de correcciones	

Campo	Contenido
Observaciones generales del auditor	