

CNAT 2024

INFORME MEDIOAMBIENTAL





1.

Las centrales
de Almaraz
y Trillo

➤ pág. 3

2.

Una gestión
ambiental de
calidad

➤ pág. 7

3.

Líneas
de actuación

➤ pág. 9

4.

Resultados
de la gestión
ambiental

➤ pág. 10

5.

Legislación

➤ pág. 20

6.

Auditorías
ambientales

➤ pág. 21

7.

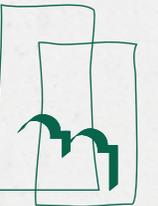
Programas
de vigilancia
ambiental

➤ pág. 22

8.

Relación
con partes
interesadas

➤ pág. 26



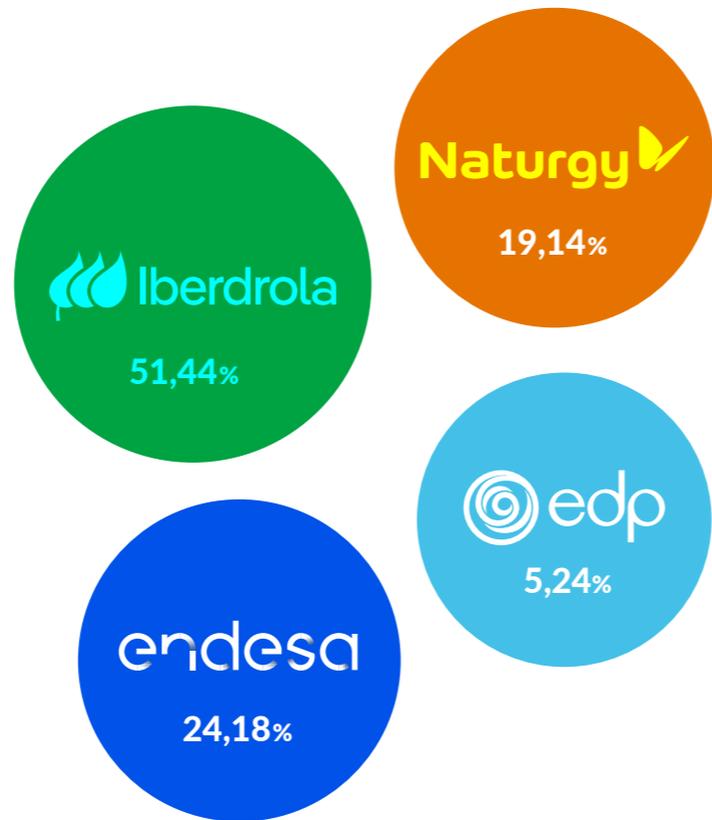
1. Las centrales de Almaraz y Trillo
2. Una gestión ambiental de calidad
3. Líneas de actuación
4. Resultados de la gestión ambiental
5. Legislación
6. Auditorías ambientales
7. Programas de vigilancia ambiental
8. Relación con partes interesadas

LAS CENTRALES DE ALMARAZ Y TRILLO

Empresas propietarias

Las empresas propietarias de las Centrales Nucleares de Almaraz y de Trillo constituyeron, en noviembre de 1999, la Agrupación de Interés Económico, denominada Centrales Nucleares Almaraz-Trillo, A.I.E., para la operación, gestión y administración integradas de ambas centrales, manteniendo inalterables sus participaciones en la propiedad de cada una de ellas. Actualmente, en aplicación del Real Decreto Ley 13/2014, Centrales Nucleares Almaraz-Trillo A.I.E. ostenta también, la titularidad de las Autorizaciones de Explotación de las instalaciones.

La participación de las empresas propietarias en la potencia instalada, entre ambas centrales, es la siguiente:



ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

La estructura de la A.I.E. Centrales Nucleares Almaraz-Trillo se basa en la creación de una sola organización, con unidad de mando, claridad en su definición, y asignación precisa de funciones y responsabilidades. La organización tiene como órganos rectores a la Asamblea de Socios, que agrupa a las empre-

sas propietarias, y a la Junta de Administradores, de la que forman parte representantes de cada una de ellas.

El organigrama básico en vigor de la A.I.E. Centrales Nucleares Almaraz-Trillo, se indica a continuación:



**INFORME
MEDIOAMBIENTAL**

1. Las centrales de Almaraz y Trillo
2. Una gestión ambiental de calidad
3. Líneas de actuación
4. Resultados de la gestión ambiental
5. Legislación
6. Auditorías ambientales
7. Programas de vigilancia ambiental
8. Relación con partes interesadas

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS CENTRALES

CENTRAL NUCLEAR DE ALMARAZ (UI-UII)

La Central está ubicada en el término de Almaraz de Tajo (Cáceres). Los terrenos propiedad de la central ocupan una extensión de 1.683 hectáreas, localizadas en los términos municipales de Almaraz, Saucedilla, Serrejón y Romangordo.

La Central consta de dos reactores nucleares, cada uno de ellos dotado con un circuito de refrigeración formado por tres lazos. A su vez, cada lazo incorpora una bomba de refrigeración y un generador de vapor. Ambos circuitos de refrigeración están contenidos en los respectivos recintos de contención en cada edificio del Reactor.

El vapor procedente de los generadores es conducido al edificio de turbinas que aloja ambos turbogrupos en una misma sala, pero de forma independiente. La toma de refrigeración es común para ambas instalaciones a partir del foco frío que constituye el embalse de Arrocampo, construido para tal fin.

Las características técnicas principales de la Central se recogen en el cuadro siguiente:

PROPIETARIOS

Iberdrola Generación Nuclear, S.A.U. (52,7%)
 Endesa Generación, S.A.U. (36,0%)
 Naturgy Generación Térmica, S.L.U. (11,3%)

LOCALIZACIÓN

Almaraz (Cáceres)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tipo de Reactor: Reactor de Agua a Presión (PWR)
 Suministrador: Westinghouse
 Potencia Térmica: 2.947 MWt (U-I) - 2.947 MWt (U-II)
 Combustible: Dióxido de Uranio Enriquecido (UO₂)
 N° Elementos Combustibles: 157
 Potencia Eléctrica Bruta: 1.049,43 MWe (U-I) - 1.044,45 MWe (U-II)
 Potencia Eléctrica Neta: 1.011,30 MWe (U-I) - 1.005,83 MWe (U-II)
 Refrigeración: Circuito Abierto. Embalse de Arrocampo

Inicio Operación Comercial

1 septiembre 1983 (U-I) – 1 julio 1984 (U-II)

Autorización de Explotación vigente

hasta el 01/11/2027 Unidad I,
 y hasta el 31/10/2028 la Unidad II

Duración del Ciclo

18 meses ambas unidades

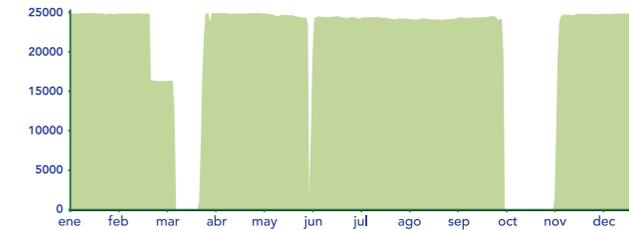
En el año 2024 la producción bruta generada entre las dos unidades de Central Nuclear de Almaraz ha sido de 15.655,898 millones de kWh y la producción neta conjunta ha sido de 15.035,917 millones de kWh.

Individualmente, la producción de energía eléctrica bruta correspondiente a la Unidad I ha sido de 7.589,787 millones de kWh y la correspondiente a la Unidad II ha sido de 8.066,111 millones de kWh.

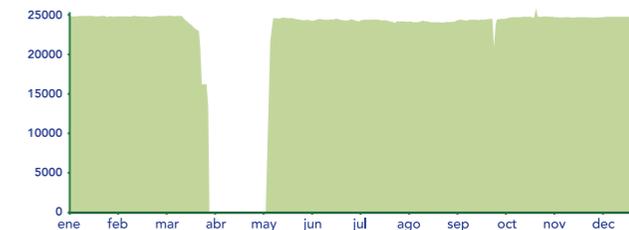
Las siguientes gráficas reflejan la producción bruta diaria de ambas unidades a lo largo de 2024:



Energía eléctrica producida diaria 2024 (GWh) - C.N. ALMARAZ I



Energía eléctrica producida diaria 2024 (GWh) - C.N. ALMARAZ II



**INFORME
MEDIOAMBIENTAL**

1. Las centrales de Almaraz y Trillo
2. Una gestión ambiental de calidad
3. Líneas de actuación
4. Resultados de la gestión ambiental
5. Legislación
6. Auditorías ambientales
7. Programas de vigilancia ambiental
8. Relación con partes interesadas

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS CENTRALES

CENTRAL NUCLEAR DE TRILLO

La Central Nuclear de Trillo se encuentra emplazada en la comarca de la Alcarria, junto al curso del río Tajo, en el paraje denominado "Cerrillo Alto" del término municipal de Trillo (Guadalajara). La Central de Trillo es la más moderna del parque nuclear español con una potencia instalada de 1.066 MWe.

La Central dispone de un reactor de agua a presión con una potencia térmica de 3.010 MWt y tres lazos de refrigeración de tecnología alemana Siemens-KWU, utilizando uranio enriquecido como combustible.

A diferencia de la Central de Almaraz, la refrigeración se realiza mediante dos torres de refrigeración de tiro natural, un canal de recogida del agua y las correspondientes bombas de impulsión para la refrigeración del condensador y elevación del agua a las torres. El caudal de agua evaporado por las torres es restituído a partir de la toma de agua en un azud de captación situado en el río Tajo.

Las características técnicas principales de la Central se recogen en el cuadro siguiente:

PROPIETARIOS

- Iberdrola Generación Nuclear, S.A.U. (49%)
- Naturgy Generación Térmica, S.L.U. (34,5%)
- Iberenergía, S.A.U. (15,5%)
- Endesa Generación, S.A.U. (1,0%)

LOCALIZACIÓN

Trillo (Guadalajara)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Tipo de Reactor: Reactor de Agua a Presión (PWR)
- Suministrador: KWU
- Potencia Térmica: 3.010 MWt
- Combustible: Dióxido de Uranio Enriquecido (UO₂)
- Nº Elementos Combustibles: 177
- Potencia Eléctrica Bruta: 1.066 MWe
- Potencia Eléctrica Neta: 1.003 MWe
- Refrigeración: Torres de Tiro Natural (Río Tajo)

Inicio Operación Comercial

6 agosto 1988

Autorización de Explotación vigente

16/11/2024 por un periodo de 10 años

Duración del Ciclo

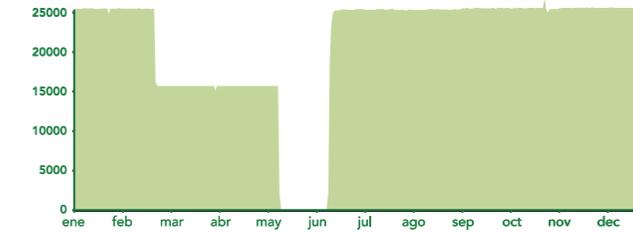
12 meses



La producción bruta de Central Nuclear de Trillo desde el 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 ascendió a: 7.675,819 millones de kWh siendo 7.128,473 millones de kWh la producción neta en ese periodo.

La siguiente gráfica recoge la producción bruta diaria a lo largo del año 2024:

Energía eléctrica producida diaria 2024 (GWh) - C.N. TRILLO



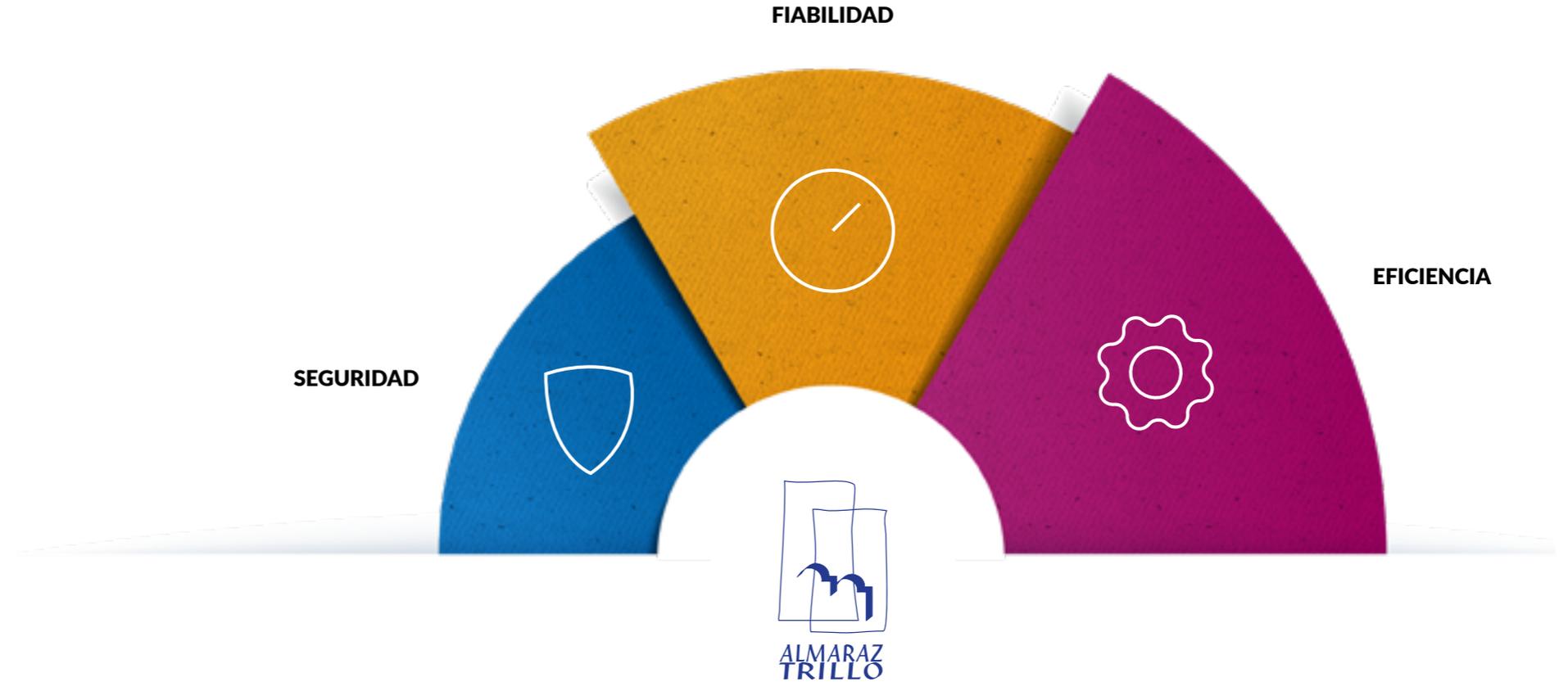
- 1. Las centrales de Almaraz y Trillo
- 2. Una gestión ambiental de calidad
- 3. Líneas de actuación
- 4. Resultados de la gestión ambiental
- 5. Legislación
- 6. Auditorías ambientales
- 7. Programas de vigilancia ambiental
- 8. Relación con partes interesadas

MISIÓN, VISIÓN, PILARES ESTRATÉGICOS

Centrales Nucleares Almaraz-Trillo tiene como **MISIÓN** producir energía eléctrica de forma **SEGURA, FIABLE, ECONÓMICA** y **RESPETUOSA CON EL MEDIO AMBIENTE**, contribuyendo a cubrir las necesidades energéticas del país, apoyando a la socio-economía de su entorno y garantizando la producción a largo plazo mediante la explotación óptima de las Centrales de Almaraz y Trillo.

Nuestra **VISIÓN** es seguir trabajando para mantener a Almaraz y Trillo entre las centrales de referencia en seguridad, calidad y eficiencia, mediante un modelo de gestión centrado en el desarrollo y participación de las personas que posibilite avanzar en el camino a la excelencia y poder responder a los retos presentes y futuros.

Para lograr el cumplimiento de la Misión de CNAT se deben reforzar los **PILARES ESTRATÉGICOS**:



**INFORME
MEDIOAMBIENTAL**

- 1. Las centrales de Almaraz y Trillo
- 2. Una gestión ambiental de calidad**
- 3. Líneas de actuación
- 4. Resultados de la gestión ambiental
- 5. Legislación
- 6. Auditorías ambientales
- 7. Programas de vigilancia ambiental
- 8. Relación con partes interesadas

**UNA GESTIÓN AMBIENTAL
DE CALIDAD**

Para el cumplimiento de la misión en un marco socialmente responsable, Centrales Nucleares Almaraz-Trillo cuenta con diferentes Políticas corporativas que marcan pautas de trabajo en el conjunto de la organización.

La Política Ambiental impulsa la aplicación del Sistema de Gestión Ambiental y la mejora continua de su desempeño, reflejando el compromiso de la Dirección y constituyendo el principio director del que dimanar los programas anuales de objetivos y en general el conjunto de actividades de la empresa en relación con el Medio Ambiente.

Todos y cada uno de los departamentos de la organización han asumido la política ambiental de CC.NN. Almaraz – Trillo A.I.E., integrando en sus procesos el compromiso por el respeto al medio ambiente.



INFORME MEDIOAMBIENTAL

1. Las centrales de Almaraz y Trillo
2. Una gestión ambiental de calidad
3. Líneas de actuación
4. Resultados de la gestión ambiental
5. Legislación
6. Auditorías ambientales
7. Programas de vigilancia ambiental
8. Relación con partes interesadas

Se recoge a continuación la Política establecida en la organización:

La política ambiental de CNAT se ha definido conforme al propósito y contexto de la organización, incluyendo la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus actividades productos y servicios, constituyendo el marco de referencia director del Sistema de Gestión Ambiental y en el que se establecen y revisan los objetivos ambientales.

La misma garantiza los siguientes compromisos:

→ Integrar plenamente la dimensión ambiental en la estrategia de la organización, para garantizar la protección del medio ambiente, el entorno natural y la prevención de la contaminación.

→ Mejorar continuamente en todos los procesos que puedan tener repercusión ambiental.

→ Conocer y evaluar las oportunidades y riesgos ambientales de las actividades realizadas, para garantizar el logro de los resultados previstos.

→ Cumplir la legislación ambiental aplicable y otros requisitos voluntariamente suscritos, manteniendo una actitud de permanente adecuación a los mismos.

→ Integrar la gestión ambiental en todas las actividades y niveles de la organización, incluidas el diseño, suministro, operación y mantenimiento; identificando, previniendo, controlando y minimizando, en lo posible, los impactos ambientales en el desarrollo de las mismas:

UTILIZANDO las materias primas y la energía de

forma racional, y minimizar la generación de residuos y efluentes convencionales y nucleares.

EVITANDO el acopio inadecuado de residuos y el vertido de efluentes, de forma y en lugares no autorizados.

CONSIDERANDO el desarrollo o aplicación de nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia en la generación de energía eléctrica, la investigación en materia de Medio Ambiente y el fomento del ahorro energético.

→ Motivar, informar y capacitar al personal en el respeto al medio ambiente, estimulando el desarrollo de una cultura ambiental y difundiendo la Política Ambiental dentro y fuera de la Organización, incluyendo a las empresas colaboradoras.

→ Informar de manera transparente sobre los

resultados y las actuaciones ambientales, manteniendo los canales adecuados para favorecer la comunicación con los grupos de interés.

→ Implantar y mantener actualizado un Sistema de Gestión Ambiental normalizado.

Alineado con esta Política, CC.NN. Almaraz – Trillo A.I.E. tiene certificado su Sistema de Gestión Ambiental, desde 2005 por AENOR INTERNACIONAL SAU, conforme a la norma internacional UNE-EN-ISO 14001 (nº de certificación GA-2005/0519).

Este certificado, de carácter trienal, ha sido renovado por última vez en 2023, conforme a la norma UNE-EN-ISO 14.001:2015 con vigencia hasta noviembre de 2026.

De esta manera, CC.NN. Almaraz – Trillo a

través del Sistema de Gestión Ambiental identifica anualmente los riesgos y oportunidades ambientales de la organización que son necesarios abordar, considerando aspectos ambientales, requisitos legales y otros requisitos voluntariamente suscritos, cuestiones internas y externas de la organización, y necesidades y expectativas de las partes interesadas, y los gestiona mediante instrumentos de prevención y mitigación específicos para los riesgos y planes de acción para las oportunidades.

Además, la gestión ambiental de CC.NN. Almaraz – Trillo incluye la identificación y evaluación de aspectos ambientales basado en la perspectiva de ciclo de vida, que permite identificar y valorar aquellos que tienen mayor relevancia en la actividad de las centrales.



**INFORME
MEDIOAMBIENTAL**

1. Las centrales de Almaraz y Trillo
2. Una gestión ambiental de calidad
- 3. Líneas de actuación**
4. Resultados de la gestión ambiental
5. Legislación
6. Auditorías ambientales
7. Programas de vigilancia ambiental
8. Relación con partes interesadas

LÍNEAS DE ACTUACIÓN

En materia ambiental, a lo largo de 2024, Centrales Nucleares Almaraz – Trillo ha continuado con el desarrollo de importantes actuaciones, incardinadas en el Programa de Gestión Ambiental, recogándose a continuación las más significativas:

- Actuaciones orientadas a la minimización de la producción de residuos radiactivos de media y baja actividad: potenciación de los procesos de desclasificación de materiales (aceite usado, carbón activo, metales y otros).
- Definición e implantación de líneas de actuación para la minimización de la generación de residuos peligrosos en ambas plantas y potenciación de la sensibilización ambiental en este ámbito durante las reuniones de coordinación de actividades en planta.
- Mejora en el seguimiento y control de los parámetros de vertido de CN. Trillo.
- Actuaciones orientadas a disminuir el riesgo de legionela mediante sustitución de relleno en torres de refrigeración (TEVA).
- Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, mediante análisis de fugas de gases fluorados en sistemas de refrigeración en CN. Trillo.
- Disminución de consumo eléctrico en oficinas, mediante sustitución de fluorescentes por tecnología LED.



**INFORME
MEDIOAMBIENTAL**

1. Las centrales de Almaraz y Trillo
2. Una gestión ambiental de calidad
3. Líneas de actuación
- 4. Resultados de la gestión ambiental**
5. Legislación
6. Auditorías ambientales
7. Programas de vigilancia ambiental
8. Relación con partes interesadas

**RESULTADOS DE LA
GESTIÓN AMBIENTAL**

La Central Nuclear de Trillo y la Central Nuclear de Almaraz, producen energía eléctrica a partir de la fisión de átomos de uranio ligeramente enriquecido. La energía calorífica resultante de la fisión del uranio es empleada para producir el vapor de agua que acciona la turbina que mueve, a su vez, al generador eléctrico.

La base para desarrollar un sistema de gestión ambiental adecuado y eficaz es la correcta identificación de todos aquellos “elementos de nuestras actividades, productos y servicios que pueden interactuar con el medio ambiente”, es decir, los denominados aspectos ambientales.

La posterior evaluación del impacto de estos aspectos, y el establecimiento de medidas de control para su gestión, se realiza desde CC.NN. Almaraz - Trillo A.I.E. para garantizar la protección del medio ambiente.

Los principales aspectos, se encuentran agrupados en las categorías que se describen a continuación.

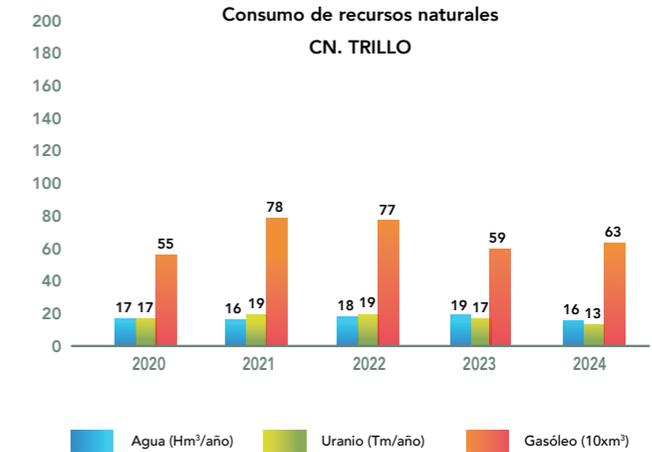
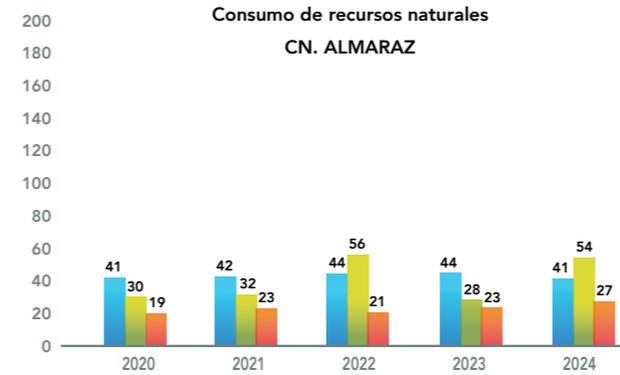
Destacar que los aspectos ambientales significativos más relevantes, al igual que en años anteriores, corresponden a generación de residuos radiactivos y combustible gastado, consumo de recursos (agua de refrigeración), generación de determinados residuos peligrosos y calidad de las aguas (vertido físico-químico y vertido térmico).

Consumo de recursos materiales

Esta categoría de Aspectos Ambientales hace referencia a la utilización de recursos abióticos, tanto en el proceso productivo principal de generación de energía eléctrica, como en servicios auxiliares.

Los consumos principales corresponden a:

- Agua
- Uranio enriquecido
- Gasóleo
- Productos químicos



**INFORME
MEDIOAMBIENTAL**

1. Las centrales de Almaraz y Trillo
2. Una gestión ambiental de calidad
3. Líneas de actuación
- 4. Resultados de la gestión ambiental**
5. Legislación
6. Auditorías ambientales
7. Programas de vigilancia ambiental
8. Relación con partes interesadas

Consumo de agua

Las centrales nucleares necesitan una fuente de agua como refrigerante del circuito primario para producir la condensación del vapor que, al expandirse en la turbina, mueve el generador y produce energía eléctrica, siendo una pequeña parte consumida en el propio proceso por evaporación, y el resto retornada al medio natural receptor.

El consumo de agua está directamente relacionado con el número de horas de funcionamiento de la Central y por tanto con la producción de energía eléctrica. Por otro lado, el consumo de agua no solo depende de las necesidades de refrigeración y del régimen de funcionamiento de las Centrales, sino también de las condiciones meteorológicas, (principalmente temperatura y humedad) ya que, durante los meses de verano, el aumento de las temperaturas y el incremento de la evaporación asociada, hacen que el volumen de agua consumida sea mayor.

Ambas Centrales se abastecen de agua para refrigeración, del río Tajo. Para ello, disponen de las correspondientes concesiones de captación de agua otorgadas por la Confederación Hidrográfica del Tajo.

Por otro lado, existe un consumo adicional de agua para usos consuntivos con destino a abastecimiento de la Central. Los usos consuntivos se corresponden a riego, PCI, usos sanitarios y reposición de circuitos. Entre estos últimos se incluye, en el caso de CN Almaraz, el aporte para compensar la evaporación en las torres del sistema de enfriamiento de turbina.

Ambas centrales cuentan con un punto de vertido al río Tajo, por el que se devuelve a su medio el agua empleada no consumida.

Los efluentes de las centrales son tratados previamente a su vertido al medio receptor, realizándose un seguimiento exhaustivo de los parámetros físico-químicos. A continuación, se reflejan los totales consumidos en el ejercicio para las dos centrales y usos indicados arriba (refrigeración y consuntivo).

CAPTACIONES DE AGUA

		CANTIDAD (m³) Año 2024
		CN. TRILLO
Necesidades Refrigeración	(EVAPORADO: Captación río Tajo-Vertido)	15.779.485
Uso consuntivo	(Captación río Cifuentes)	62.730
		CN. ALMARAZ
Necesidades Refrigeración	(EVAPORADO: Calculado Arrocampo + TEVA)	41.017.969
Uso consuntivo	(Captación agua bruta río Tajo)	1.054.213

Consumo de uranio

El combustible utilizado en las centrales para la producción de energía eléctrica es el uranio enriquecido introducido en el reactor. El consumo de uranio está directamente relacionado con el número de horas de funcionamiento de la central.

Dicho uranio se acondiciona para formar los elementos combustibles que se introducen en la vasija del reactor nuclear. El objetivo principal para el diseño del núcleo (determinación

de las posiciones de los elementos dentro del reactor) es la seguridad y fiabilidad, y el cumplimiento de los parámetros y criterios de licencia. Respetando siempre esta premisa básica, se busca optimizar al máximo el consumo de uranio, extrayendo la mayor energía posible con el diseño elegido.

Consumo de gasóleo

El **gasóleo B** se emplea en ambas centrales fundamentalmente para el Sistema de gene-

ración de electricidad de emergencia (motores diésel, que entrarían en funcionamiento en caso de que se produjese la pérdida total de suministro de corriente alterna desde el exterior), vapor auxiliar en parada (calderas solo en la Central Nuclear de Trillo) y para las prácticas del campo de Lucha Contra Incendios.

Otro de los combustibles utilizados es **gasóleo A**, principalmente relacionado con el empleo de vehículos de empresa.

Los consumos específicos de gasóleo en 2024 se muestran a continuación:

CONSUMO GASÓLEO	CANTIDAD (m³) Año 2024	
	CN. ALMARAZ	CN. TRILLO
Gasóleo B	212,84	608,16
Gasóleo A	54,45	20,96

INFORME MEDIOAMBIENTAL

- Las centrales de Almaraz y Trillo
- Una gestión ambiental de calidad
- Líneas de actuación
- Resultados de la gestión ambiental**
- Legislación
- Auditorías ambientales
- Programas de vigilancia ambiental
- Relación con partes interesadas

Consumo de productos químicos

Las centrales de Almaraz y Trillo disponen en sus instalaciones de diversos almacenamientos de **productos químicos**, necesarios para garantizar la calidad y pureza del agua del circuito de refrigeración y del agua de aportación al ciclo, siendo los más consumidos: ácido sulfúrico, hidróxido sódico, hipoclorito sódico, y amoniaco.

El consumo de estos productos está en relación directa con la cantidad de agua consumida y captada, que a su vez requiere una mayor regulación de parámetros químicos para su acondicionamiento.

CC.NN. Almaraz –Trillo, tiende a un uso eficiente de los materiales, minimizando la generación de residuos y contaminación ambiental.

A continuación, se indica el consumo de los principales productos químicos utilizados en planta, expresados como cantidad de producto puro.

CONSUMO PRODUCTOS QUÍMICOS 2024	CANTIDAD (t producto puro)	
	CN. ALMARAZ	CN. TRILLO
Ácido sulfúrico	96,35	4.223,82
Hidróxido sódico	12,24	39,87
Hipoclorito sódico	18,76	160,24
Amoniaco	101,01	0,28
Aceites	26,56	19,07

De la tabla anterior, cabe comentar que CN. Trillo tiene un importante consumo de ácido sulfúrico con destino al circuito de torres de refrigeración, para el mantenimiento de las condiciones químicas requeridas en el mismo (prevención de incrustaciones de carbonato cálcico). El mismo sistema tiene también un consumo relevante de hipoclorito sódico utilizado como biocida.

Con respecto al amoniaco, el consumo indicado en la Central Nuclear de Almaraz

obedece a su utilización como alcalinizante en el circuito secundario (agua – vapor). Las características de dicho circuito en la Central de Trillo hacen que no sea necesaria una dosificación similar.

Consumo de energía

La energía directa consumida dentro de los límites operativos de las centrales procede de fuentes primarias: uranio principalmente, y gasóleo.

A partir del uranio, se genera otra forma intermedia de energía: energía eléctrica. De esta energía eléctrica producida por ambas centrales, una parte es utilizada para consumo energético propio (ya que la práctica totalidad de los equipos y actividades de la central necesitan consumir energía eléctrica para su funcionamiento diario) y el resto de producción, es vendida al Mercado Energético.

A continuación, se detallan los consumos directos de energía:

CONSUMO DE ENERGÍA ¹	CANTIDAD (GJ) 2024	
	CN. ALMARAZ	CN. TRILLO
Combustible: Uranio	170.791.615	83.736.207
Combustible: Gasóleo B	7.779,34	22.228,08
Combustible: Gasóleo A	1.963,37	755,88
Energía Eléctrica Auxiliar (Autoconsumo)	2.231.931,6	1.970.445,6



¹ El consumo real anual de uranio, se expresa como la energía térmica aprovechada del total producida en el reactor y que se transforma en energía eléctrica, considerando un rendimiento medio del 33%. La energía eléctrica auxiliar para autoconsumo se determina como diferencia entre la energía bruta y la energía neta producida en las centrales. Conversión GJ: 1 kWh = 0,0036 GJ. Fuente del poder calorífico inferior (PCI) del gasóleo: MITECO, Informe de Inventario Nacional Gases de Efecto Invernadero. Edición 2024 (1990-2022).

- PCI Fuentes fijas: Anexo VII. Factores de Emisión de CO₂ y PCI de los combustibles.
- PCI Fuentes móviles: Tabla 3.8.8. Especificaciones de combustibles en el transporte por carretera.

**INFORME
MEDIOAMBIENTAL**

1. Las centrales de Almaraz y Trillo
2. Una gestión ambiental de calidad
3. Líneas de actuación
- 4. Resultados de la gestión ambiental**
5. Legislación
6. Auditorías ambientales
7. Programas de vigilancia ambiental
8. Relación con partes interesadas

Emisiones a la atmósfera convencionales

Emisiones derivadas de actividades de combustión

En el proceso de generación de energía eléctrica de origen nuclear no se generan gases de efecto invernadero ni otros productos de combustión, que contribuyan a incrementar el efecto invernadero.

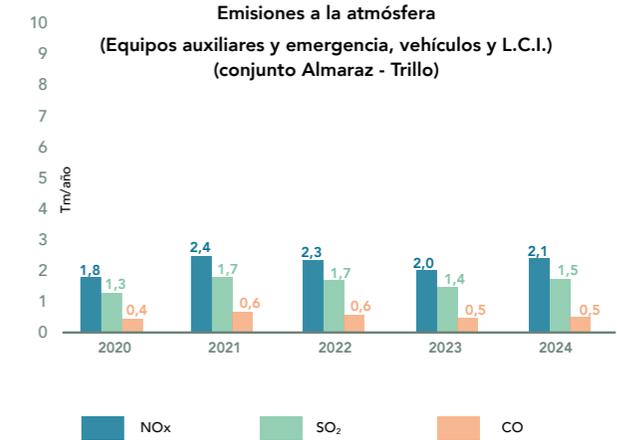
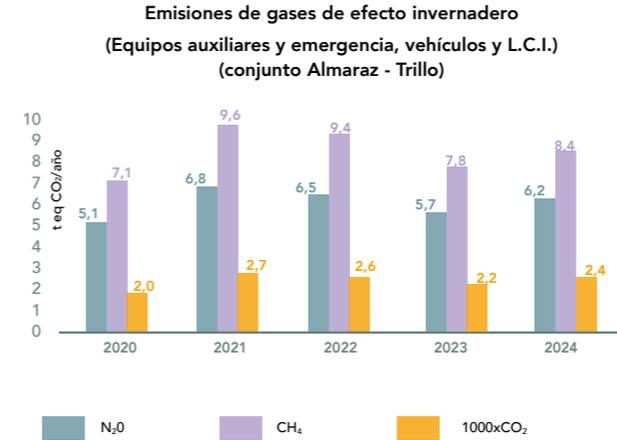
No obstante, debido al empleo de gasóleo B como combustible, principalmente en el funcionamiento de las calderas auxiliares y los grupos diésel de emergencia, se generan contaminantes atmosféricos, entre los que se encuentra una pequeña cantidad de gases de efecto invernadero que son emitidos a la atmósfera. También se consideran las emisiones derivadas del transporte aso-

ciado a la utilización de vehículos y a las asociadas a los entrenamientos de lucha contra incendios.

Cabe destacar que el régimen de funcionamiento de estos focos de combustión no es continuo ya que, durante la operación normal, el arranque de los generadores diésel se realiza únicamente para llevar a cabo pruebas periódicas o trabajos de mantenimiento.

Por su parte, el funcionamiento normal de las calderas auxiliares (sólo en CN. Trillo) se produce sólo durante recarga, para aporte de vapor auxiliar.

En la siguiente gráfica, se muestra una estimación sobre las **emisiones de gases de efecto invernadero** derivadas de la combustión de gasoil (CO₂, CH₄, N₂O)², expresadas en toneladas equivalentes de CO₂, (teq CO₂)³.



Como indicadores básicos de emisiones totales al aire se han determinado las cantidades anuales emitidas a la atmósfera de dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y monóxido de carbono (CO), derivadas del consumo de gasóleo A y B expresadas en toneladas equivalentes de CO₂⁴.

² Factores de emisión para la estimación de las emisiones de CO₂, CH₄, y NO₂ (GEI) derivado de la combustión de gasóleo en instalaciones fijas y móviles: Factores de emisión registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono del MITECO (jun-2023).

³ PCG de las emisiones de CO₂, CH₄, y NO₂ (GEI) derivado de la combustión de gasóleo: Quinto Informe de Evaluación del IPCC. Factores de emisión PCG: Quinto Informe, IPCC 2013 (horizonte temporal de 100 años).

⁴ Para su cálculo se han considerado los factores de emisión publicados por EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023.

INFORME MEDIOAMBIENTAL

1. Las centrales de Almaraz y Trillo
2. Una gestión ambiental de calidad
3. Líneas de actuación
4. Resultados de la gestión ambiental
5. Legislación
6. Auditorías ambientales
7. Programas de vigilancia ambiental
8. Relación con partes interesadas

Emisiones de gases fluorados

En cumplimiento de la reglamentación sobre sustancias que agotan la capa de ozono, a lo largo de varios años CC.NN. Almaraz - Trillo ha tenido como objetivo la sustitución de equipos de ambas plantas que contenían HCFCs por otros con gases de tipo HFCs, no existiendo actualmente HCFCs en planta.

En cuanto al uso de gases de efecto invernadero; están presentes en las centrales HFCs en equipos de refrigeración, aire acondicionado, Equipos de Protección contra Incendios (PCI) y SF₆ presente en los interruptores de alta tensión. Las únicas emisiones a la atmósfera que proceden de estos productos serían las derivadas de las posibles pérdidas. Para ello, tanto C.N. Almaraz como C.N. Trillo lleva a cabo un control y mantenimiento preventivo y correctivo para evitar fugas de acuerdo con la normativa vigente.

Ruido

Otra forma de contaminación atmosférica es la emisión de ruido. Las Centrales están dotadas de algunos equipos y elementos ruidosos (zona de bombas, ventilación, zona de transformadores, generadores auxiliares, etc), que pueden alterar las condiciones normales del ambiente en una determinada zona por el ruido.

La obligación de realización de mediciones acústicas viene regulada tanto por normativa estatal como por normativa autonómica en el caso de la C.N. Almaraz.

Ambas centrales disponen de procedimientos para la realización de las medidas acústicas requeridas por ley, cumpliendo con los límites establecidos para la actividad realizada.

Contaminación lumínica

Por la ubicación de las centrales y la configuración de su alumbrado, se entiende que la contaminación lumínica no tiene un impacto relevante en el entorno.

El nivel de iluminación viene requerido por los requisitos de Seguridad Física.

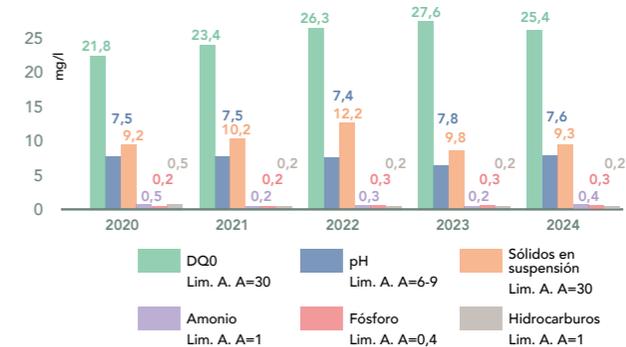
Efluentes líquidos convencionales - vertido físico químico

Para garantizar la correcta calidad físico-química de las aguas antes de su vertido al medio receptor, ambas centrales disponen de plantas de tratamiento de aguas residuales y una red de recogida de todos los efluentes líquidos, realizándose un seguimiento exhaustivo de los parámetros físico-químicos.

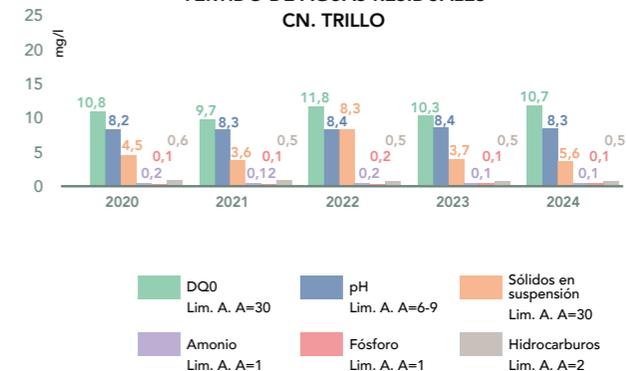
Dicho vertido, también se encuentra regulado por la Conferencia Hidrográfica del Tajo mediante Autorización correspondiente. Mensualmente se realizan toma de muestras por una Entidad de Control, para el análisis y verificación del cumplimiento de los límites aplicables.

En las siguientes gráficas, se recoge la evolución de los principales parámetros limitados por sus autorizaciones de vertido, que mensualmente son enviados a la Confederación Hidrográfica del Tajo.

VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES
CN. ALMARAZ



VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES
CN. TRILLO



INFORME MEDIOAMBIENTAL

1. Las centrales de Almaraz y Trillo
2. Una gestión ambiental de calidad
3. Líneas de actuación
- 4. Resultados de la gestión ambiental**
5. Legislación
6. Auditorías ambientales
7. Programas de vigilancia ambiental
8. Relación con partes interesadas

Emisiones radiológicas de efluentes líquidos y gaseosos

Las emisiones radiológicas al exterior tanto atmosféricas como líquidas se encuentran limitadas en la Autorización de Explotación y se regulan conforme a la normativa establecida por el Consejo de Seguridad Nuclear.

Las dosis al exterior debidas a efluentes de líquidos y gaseosos de ambas centra-

les se mantienen en valores muy bajos, netamente inferiores a los establecidos en la limitación que el Consejo de Seguridad Nuclear impone y reflejan los correspondientes MCDEs.

Estas dosis son despreciables frente a las originadas por el fondo natural de radiación, recogiendo las gráficas adjuntas la evolución interanual.

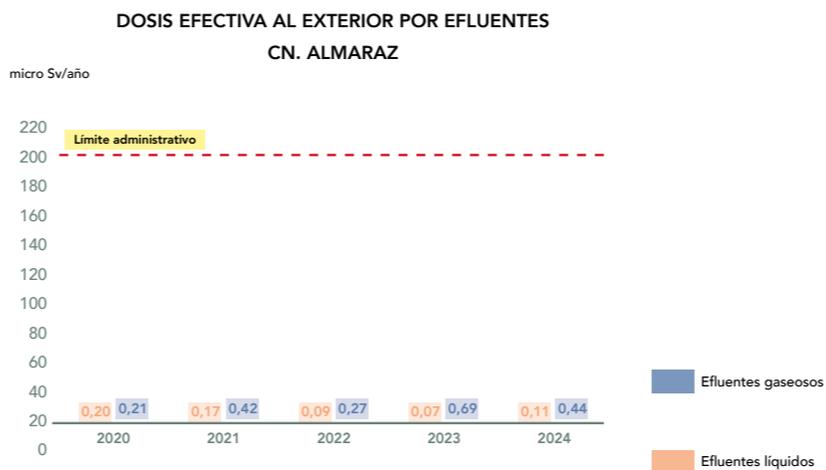
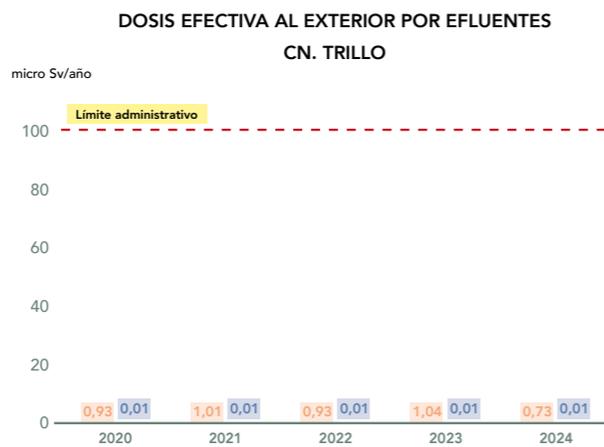
El fondo natural de radiación supone del orden de 700 a 1200 $\mu\text{Sv/año}$ en los alre-

dedores de los emplazamientos, mientras que la dosis derivada de la explotación de las centrales se sitúa en valores entre 50 y 100 veces inferiores, para la situación más desfavorable. Los cálculos realistas de dosis, que tienen en consideración la geografía humana y las actividades reales existentes, próximas, arrojan incluso valores inferiores a los mencionados, lo que hace despreciable la contribución a la radiación ambiental de la operación de las Centrales.

Las centrales disponen de Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental orientados a detectar, eventuales impactos de tipo radiológico en el medio ambiente.

Dosis medida en los programas de vigilancia radiológica ambiental.

Se recoge la evolución de valores de dosis, medidos en el entorno de ambas plantas, en los correspondientes programas de vigilancia radiológica ambiental.



INFORME MEDIOAMBIENTAL

1. Las centrales de Almaraz y Trillo
2. Una gestión ambiental de calidad
3. Líneas de actuación
4. Resultados de la gestión ambiental
5. Legislación
6. Auditorías ambientales
7. Programas de vigilancia ambiental
8. Relación con partes interesadas

Generación de residuos

Las Centrales Nucleares de Almaraz y Trillo, generan como consecuencia de su actividad, residuos de tipo: peligroso, no peligroso y radiactivos de baja y media actividad (RBMA), y de muy baja actividad (RBBA), que se identifican, almacenan y gestionan de acuerdo con la legislación vigente y a lo establecido en los procedimientos específicos del Sistema de Gestión Ambiental.

Además de los residuos descritos, durante los periodos de recarga de la central, se generan residuos radiactivos de alta actividad. Aproximadamente un tercio de los elementos alojados en la vasija del reactor, son extraídos para trasladarlos a las piscinas de almacenamiento de combustible gastado, tras ser sustituido por combustible nuevo.

Residuos de Alta Actividad

En 2024 se retiraron de los reactores un total de 144 elementos de combustible usado: 28 elementos combustibles de CN. Trillo y, 116 de CN. Almaraz (56 elementos de la Unidad I y 60 de la Unidad II) siendo estos sustituidos por elementos nuevos. El volumen ocupado por los elementos retirados es de aproximadamente 27,74 m³ entre ambas plantas.

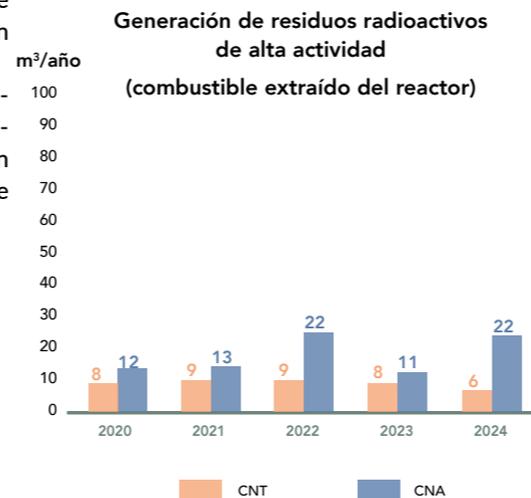
El combustible gastado se guarda en el interior de las instalaciones, en las correspondientes piscinas situadas en la zona controlada. A 31 de diciembre, se encontraban almacenados 1.496 elementos combustibles gastados correspondientes a la Unidad I de CN. Almaraz, 1.528 a la Unidad II y 544 en CN. Trillo.

Adicionalmente, ambas Centrales disponen de un Almacén Temporal Individualizado (ATI), que permite su almacenamiento en seco en el interior de contenedores de doble

uso almacenamiento-transporte.

A fin de 2024, se encontraban almacenados un total de 928 elementos en 40 contenedores en CN. Trillo y 544 elementos combustibles gastados en 17 contenedores ENUN-32P en CN. Almaraz.

La gráfica recoge la evolución temporal de la generación de combustible gastado en ambas plantas. Los valores más elevados correspondientes a CN. Almaraz obedecen a la coincidencia periódica de la recarga de las dos unidades en el mismo año.



Residuos de Muy Baja Actividad y Media y Baja Actividad

Este tipo de residuos se originan como consecuencia de la operación y mantenimiento de las plantas, en las actividades llevadas a cabo en la zona controlada. Dan lugar a los mismos, por una parte, los medios de filtración y purificación agotados del refrigerante y, de otra, materiales procedentes del mantenimiento de la instalación, buzos y ropa de protección.

Los residuos radiactivos, según la actividad específica (concentración) de sus radionucleidos, pueden clasificarse como RBMA o RBBA. Todos estos residuos han venido siendo optimizados desde el inicio de la explotación de la Central. Se han implantado procedimientos de trabajo e instalaciones de tratamiento y acondicionamiento de estos residuos de última tecnología, igualmente, se ha asentado una cultura medioambiental entre todos los trabajadores de la Central para la reducción, segregación y reciclaje (cuando es posible) de

todos los materiales residuales. Gracias a las medidas de segregación implementadas en los últimos años, se está consiguiendo reducir el contenido de isótopos radiactivos en los residuos y disminuir su concentración, cambiando su calificación.

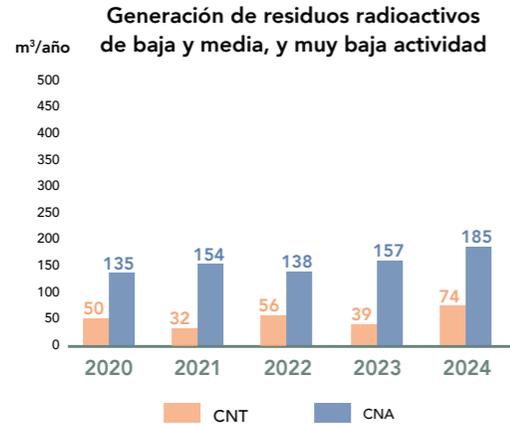
Los Residuos de Media y Baja Actividad se acondicionan en las propias centrales, a fin de hacerlos aptos para su almacenamiento definitivo. Cada tipo de residuo, en función de su origen, posee un proceso de acondicionamiento específico, siendo las corrientes principales las siguientes:

- Resinas de cambio iónico agotadas.
- Concentrados de evaporador.
- Lodos de filtración.
- Sólidos prensables.
- Sólidos heterogéneos no prensables.
- Filtros.
- Residuos desecados (lodos, otros).

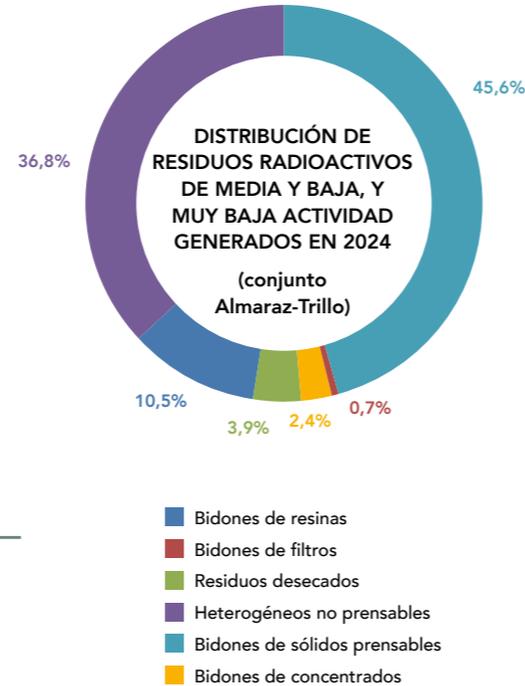
INFORME MEDIOAMBIENTAL

1. Las centrales de Almaraz y Trillo
2. Una gestión ambiental de calidad
3. Líneas de actuación
4. Resultados de la gestión ambiental
5. Legislación
6. Auditorías ambientales
7. Programas de vigilancia ambiental
8. Relación con partes interesadas

En 2024, en la Central de Almaraz, se generaron 44,44 m³ de residuos de media y baja actividad (RBMA) y 140,70 m³ de muy baja actividad (RBBA). En el caso de la Central de Trillo, 49,06 m³ y 24,64 m³, respectivamente. La gráfica recoge la evolución conjunta de la producción de estos residuos.



En el diagrama se muestra el reparto proporcional de las distintas categorías.



Los Residuos de Media y Baja Actividad y Muy Baja Actividad, una vez acondicionados, a fin de hacerlos aptos para su almacenamiento definitivo, se guardan temporalmente en el interior de las centrales, siendo periódicamente retirados por la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA) con destino a las instalaciones que ésta dispone en el emplazamiento de El Cabril (Córdoba).

Durante 2024 se realizaron diversas expediciones a dichas instalaciones desde cada planta, con 187,32 m³ procedentes de Almaraz y 72,82 m³ de Trillo.

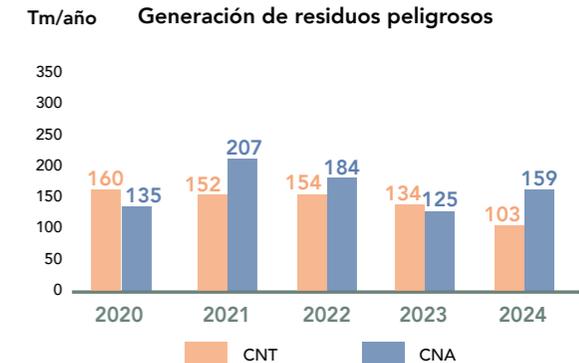
Generación de Residuos Peligrosos y No Peligrosos

Se generan también residuos de tipo industrial no radiactivos, como consecuencia fundamentalmente del mantenimiento preventivo de máquinas y equipos convencionales: sustitución de aceites, lodos de limpieza de equipos, filtros, envases, etc. Todas estas actividades dan lugar a la generación de distintas categorías de Residuos Peligrosos y No Peligrosos.

Con carácter extraordinario, pueden generarse adicionalmente residuos procedentes de la ejecución de obras y modificaciones de diseño, y actividades de mantenimiento correctivo no habituales, que originan fluctuaciones en la serie histórica.

En coherencia con el compromiso de minimizar los residuos que se generan, se realiza una recogida selectiva a fin de separar los materiales valorizables contenidos en los residuos, de forma que se destinen a eliminación (vertedero) aquellos residuos no susceptibles de ser reutilizados y/o reciclados. Para ello, el personal de las centrales recibe formación e información sobre la segregación en origen de los residuos generados.

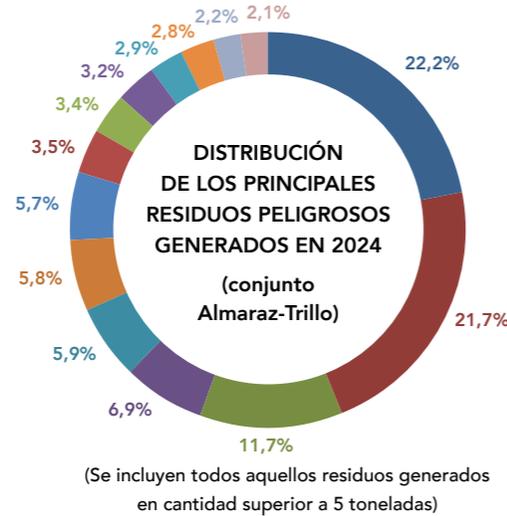
La gestión de los residuos peligrosos se lleva a cabo bajo las pautas establecidas en los correspondientes Estudios de Minimización de Residuos Peligrosos de cada una de las Centrales. A continuación, se recoge la evolución de Residuos Peligrosos:



**INFORME
MEDIOAMBIENTAL**

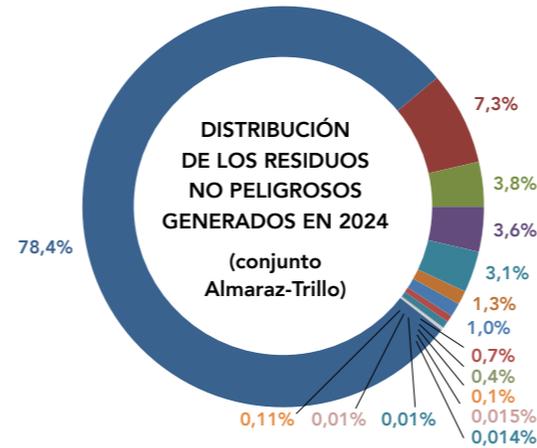
1. Las centrales de Almaraz y Trillo
2. Una gestión ambiental de calidad
3. Líneas de actuación
- 4. Resultados de la gestión ambiental**
5. Legislación
6. Auditorías ambientales
7. Programas de vigilancia ambiental
8. Relación con partes interesadas

La siguiente gráfica recoge la proporción relativa de las distintas tipologías de residuos peligrosos en 2024.



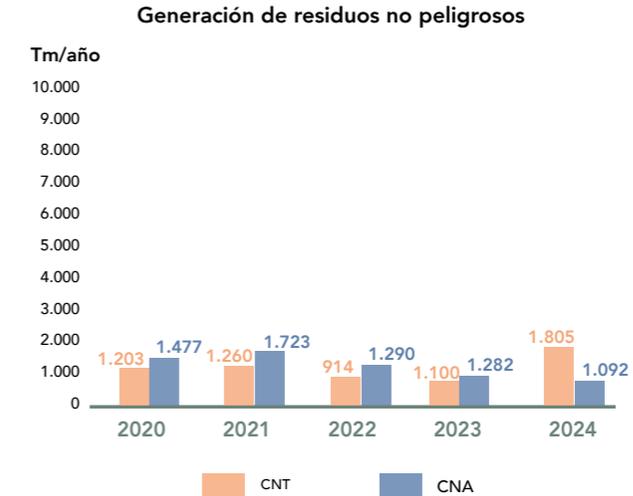
- Aceite de motor y lubricación de máquina
- Aguas con aceite y lodos
- Aguas con otros productos químicos
- Productos químicos caducados o fuera de uso
- Baterías
- Aguas con aceite e hidrocarburos de instalaciones de separación
- Aguas con aceite y lodos
- Otros residuos con hidrocarburos
- Materiales con amianto
- Envases y recipientes que han contenido residuos peligrosos
- Trapos y material absorbente
- Aguas con detergente o espumógeno
- Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
- Metales impregnados y rodamientos con grasas

Respecto a los Residuos No Peligrosos, cabe destacar la generación de residuos de lodos y de residuos urbanos.



- Lodos
- Residuos urbanos
- Chatarra
- Plásticos
- RCD y escombros
- Maderas
- Residuos vegetales
- Pilas
- Vidrio
- Papel y cartón
- Residuos de componentes desmontados (aislamientos, calorifugados y otros)
- Resinas de intercambio iónico y carbón activo
- Polvo de granallado
- Floculantes y coagulantes
- Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

La evolución interanual de los Residuos No Peligrosos se muestra a continuación:



**INFORME
MEDIOAMBIENTAL**

1. Las centrales de Almaraz y Trillo
2. Una gestión ambiental de calidad
3. Líneas de actuación
4. **Resultados de la gestión ambiental**
5. Legislación
6. Auditorías ambientales
7. Programas de vigilancia ambiental
8. Relación con partes interesadas

La Central Nuclear de Almaraz se sitúa en la comunidad extremeña, en la comarca de Campo Arañuelo (Cáceres), en un entorno delimitado por los ríos Tíetar y Tajo.

La superficie ocupada por la Central de Almaraz presenta una extensión de 428 hectáreas, excluyendo los inundados por el embalse de Arrocampo. De estos terrenos, los utilizados para el desarrollo de la actividad son aproximadamente 1.123.000 m² de superficie, que corresponden a distintas zonas industriales de la central. El resto de los terrenos son, en su mayoría, de montes.

La climatología de la zona es continental, con lluvias escasas e irregulares, lo que convierte al entorno en una zona más de pastos que de cultivos, siendo la dehesa y el regadío las dos formas más habituales de explotación de la tierra. Destaca la proximidad a gran número de figuras de protección ambiental entre las que sobresalen el LIC del Parque Nacional de Monfragüe y la ZEPA del mismo y Dehesas del Entorno junto con la de Arrocampo.

La Central Nuclear de Trillo se encuentra emplazada en Castilla La Mancha, en la comarca de la Alcarria (Guadalajara), junto al curso del río Tajo.

Por lo que respecta a la superficie de la Central, presenta una extensión aproximadamente 554 ha de superficie. De estos terrenos, los utilizados para el desarrollo de la actividad son aproximadamente 870.000 m² de superficie, que corresponden a distintas zonas industriales de la central, siendo el resto, en su mayoría, terrenos de montes.

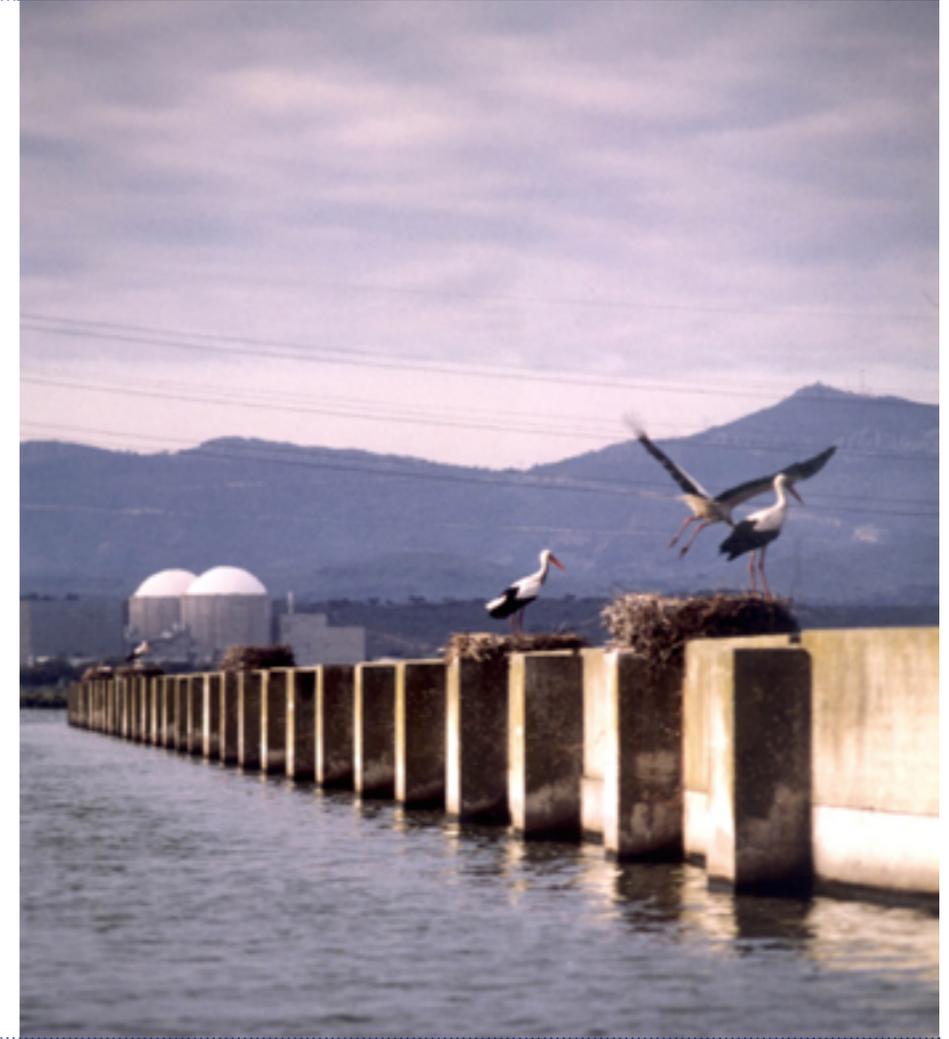
El clima de La Alcarria es mediterráneo continental, típico de las zonas del interior de la Península Ibérica, con fuertes oscilaciones térmicas, veranos muy calurosos e inviernos muy fríos y poco lluviosos y presencia de heladas. El emplazamiento de la central se ubica en las proximidades del LIC y ZEPA del Parque natural de Alto Tajo.

Flora y fauna

Atendiendo al principio de precaución, CC.NN. Almaraz – Trillo ha apostado por el conocimiento del entorno participando en la realización de diferentes estudios para conocer el comportamiento de especies en los hábitats en los que opera.

Además, desde el comienzo del llenado del embalse de Arrocampo en 1978, se diseñó un Plan de Seguimiento y Control que incluía estudios limnológicos e ictiológicos. Desde entonces, dichos estudios vienen siendo realizados ininterrumpidamente hasta la fecha a lo largo de los embalses de Arrocampo y Torrejón, conforme a sus autorizaciones correspondientes.

Se da más información sobre estos estudios en el apartado de Programas de Vigilancia Ambiental.



**INFORME
MEDIOAMBIENTAL**

1. Las centrales de Almaraz y Trillo
2. Una gestión ambiental de calidad
3. Líneas de actuación
4. Resultados de la gestión ambiental
- 5. Legislación**
6. Auditorías ambientales
7. Programas de vigilancia ambiental
8. Relación con partes interesadas

LEGISLACIÓN

Las instalaciones que conforman las CC.NN. Almaraz – Trillo A.I.E. están sujetas al cumplimiento de un amplio marco normativo, además de autorizaciones administrativas para el ejercicio de la actividad, vertido de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, generación de residuos, etc.

Centrales Nucleares A.I.E. garantiza el cumplimiento legal de su instalación, mediante la aplicación de una sistemática que asegura la identificación y cumplimiento de los requisitos legislativos ambientales aplicables.

En el Sistema de Gestión Ambiental, se dispone de una herramienta informática y base de datos legislativa, actualizada mensualmente, que recoge todas las disposiciones legales o voluntarias de tipo convencional tipificadas en el alcance de aplicabilidad en CC.NN. Almaraz-Trillo, con los correspondientes requisitos de detalle extraídos.

Semestralmente tiene lugar el proceso de verificación de cumplimiento legislativo, de cuyo resultado se da informa a la Dirección de la A.I.E. en los Comités de Medio Ambiente y en la Revisión Anual del Sistema de Gestión Ambiental por la Dirección.

En el ámbito legislativo medioambiental, cabe destacar por su particular relevancia para nuestras actividades la aparición de la siguiente legislación en 2024:

→ **Resolución de 18/03/2024** de la Dirección General de Prevención y Extinción de Incendios de Revisión de la Memoria Técnica de Prevención de Incendios Forestales de C.N. Almaraz.

→ **Reglamento (UE) 2024/573** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de febrero de 2024, sobre los gases fluorados de efecto invernadero, por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937, y se deroga el Reglamento (UE) n.º 517/2014.

→ **Reglamento (UE) 2024/590** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de febrero de 2024, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono, y por el que se deroga el Reglamento (CE) n.º 1005/2009.

→ **Ley 1/2024, de 15 de marzo**, de Medidas Administrativas y de Creación de la Agencia de Transformación Digital de Castilla-La Mancha.

→ **Orden de 15 de mayo de 2024** por la que se establece la época de peligro alto de incendios forestales del Plan INFOEX en el año 2024, se regula el uso del fuego y las actividades susceptibles de generar riesgo de incendios forestales durante dicha época, y se desarrollan las Medidas Generales y las Medidas de Autoprotección.

→ **Resolución (CLM) de 03/06/2024**, de la Viceconsejería de Medio Ambiente, por la que se establecen limitaciones temporales para disminuir el riesgo de incendios en el medio natural.

→ **Reglamento (UE) 2024/1244** del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de abril de 2024 sobre la notificación de datos medioambientales procedentes de instalaciones industriales, por el que se crea un Portal de Emisiones Industriales y por el que se deroga el Reglamento.

→ **Real Decreto 614/2024, de 2 de julio**, por el que se modifica el Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.

→ **Resolución de la Confederación Hidrográfica del Tajo** de Modificación del condicionado de la Autorización de Vertido General de C.N. Almaraz.

→ **Orden TED/1191/2024, de 24 de octubre**, por la que se regulan los sistemas electrónicos de control de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua, los retornos y los vertidos al dominio público hidráulico.

→ **Orden TED/1269/2024, de 11 de noviembre**, por la que se concede la renovación de la autorización de explotación de la Central Nuclear Trillo I.

→ **Orden ITU/1475/2024, de 17 de diciembre**, por la que se modifica la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del estado de determinados instrumentos de medida.

→ **Real Decreto 1217/2024, de 3 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, y otras actividades relacionadas con la exposición a las radiaciones ionizantes.

INFORME MEDIOAMBIENTAL

1. Las centrales de Almaraz y Trillo
2. Una gestión ambiental de calidad
3. Líneas de actuación
4. Resultados de la gestión ambiental
5. Legislación
6. Auditorías ambientales
7. Programas de vigilancia ambiental
8. Relación con partes interesadas

AUDITORÍAS AMBIENTALES

Centrales Nucleares Almaraz-Trillo A.I.E. tiene certificado su Sistema de Gestión Ambiental desde el año 2005 por AENOR, conforme a la norma internacional UNE-EN-ISO-14001:2015. Entre los días comprendidos entre el 23 y el 27 de septiembre de 2024, ha tenido lugar la Auditoría de Seguimiento de la Certificación del Sistema de Gestión Ambiental realizada por AENOR Confía S.A.U. Los auditores revisaron durante la misma, las plantas de Almaraz y Trillo, y las actividades llevadas a cabo en las Oficinas Centrales, con resultado final de "evaluación conforme".

El Certificado de Gestión Ambiental, ha

sido renovado en 2023 con vigencia hasta 28/11/2026, reconociéndose de esta forma la implicación de la Dirección y el esfuerzo colectivo de toda la Organización, realizado a lo largo de estos años. Cada hito de esta naturaleza debe entenderse, sin embargo, como un nuevo punto de partida, hacia un mejor desempeño ambiental de la empresa.

Previamente a la Auditoría de AENOR, en junio de 2024 se realizó la auditoría interna del Sistema, que forma parte del proceso de verificación propio al que éste obliga.

Por parte del Consejo de Seguridad Nuclear tuvieron lugar diversas inspecciones en ambas plantas sobre distintas materias relacionadas con el medio ambiente.



INFORME MEDIOAMBIENTAL

1. Las centrales de Almaraz y Trillo
2. Una gestión ambiental de calidad
3. Líneas de actuación
4. Resultados de la gestión ambiental
5. Legislación
6. Auditorías ambientales
7. Programas de vigilancia ambiental
8. Relación con partes interesadas

PROGRAMAS DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Las centrales de Almaraz y Trillo llevan a cabo históricamente diversos programas de vigilancia ambiental, tendentes a verificar la ausencia de impactos ambientales significativos como consecuencia de sus actividades, tanto en el ámbito radiológico, como convencional.

Se expone a continuación el contenido de dichos programas:

Estudios del entorno de la Central de Almaraz

Se realizan, fundamentalmente, dos estudios ambientales en el entorno de la central de Almaraz cuyo ámbito incluye los embalses de Arrocampo y de Torrejón:

- Estudio ecológico del ecosistema acuático.
- Estudio térmico de los embalses.

Estos estudios de vigilancia tienen un gran alcance debido a que el embalse de Arrocampo también debe ser considerado como un sistema más de la central, ya que fue construido exclusivamente para su uso industrial de refrigeración de CN. Almaraz y, por tanto, se utiliza para la disipación final de calor, por lo que es necesario tener un conocimiento lo más preciso posible de sus características en cuanto a su capacidad para realizar su función de refrigeración, tanto a corto, como a largo plazo. Esto requiere un control y vigilancia intensivos tanto de los parámetros físico-químicos, especialmente la temperatura, como de los biológicos.

Las características principales del embalse de Arrocampo son las siguientes:

- Capacidad de 35,5 hm³.
- Forma muy alargada, con una longitud superior a 10 km y una superficie de 7,73 km², con predominio de aguas someras.

Dividido en dos partes por una pantalla de separación térmica que obliga a que el agua de refrigeración efectúe un recorrido de aproximadamente 25 km a lo largo del embalse que permite su enfriamiento antes de alcanzar de nuevo la toma para refrigeración.

La aportación hídrica natural al embalse de Arrocampo es muy reducida, por lo que este se nutre fundamentalmente de las aguas del río Tajo, mediante bombeo.

El agua aportada al embalse de Arrocampo desde el de Torrejón posee una carga elevada de nutrientes, particularmente de fósforo y de nitrógeno.

La aportación de estos nutrientes, junto con el efecto de la temperatura del agua hacen que en Arrocampo se desarrolle una importante biomasa de organismos planctónicos, cuyos procesos metabólicos, que influyen en la calidad de las aguas, es necesario controlar y vigilar.

Estudio Ecológico de los Embalses de Arrocampo y Torrejón

La vigilancia de los ecosistemas acuáticos de ambos embalses consta de dos estudios realizados de forma independiente y coordinada:

- Estudio limnológico.
- Estudio ictiológico.

En estos estudios se determina el estado de la ictiofauna, y la diversidad y abundancia de especies, atendiendo a su evolución en el tiempo.

El estudio limnológico de Arrocampo, Torrejón y el embalse de Esenciales forma parte del programa de seguimiento y control de los embalses del entorno de la Central Nuclear de Almaraz, que se realiza desde 1978 con periodicidad anual.

Desde el punto de vista limnológico se lleva a cabo un detallado seguimiento de parámetros fisicoquímicos del agua (temperatura, mineralización, condiciones de oxigenación y nutrientes), análisis biológicos del estado del plancton, así como sus correlaciones y sinergias. El seguimiento limnológico es muy intensivo y cuenta con

muestreos muy completos, y vigilancia diaria durante el verano.

Con respecto al estudio ictiológico, se realizan cuatro campañas de muestreo, correspondientes a cada una de las estaciones del año, con el fin de recoger la máxima variabilidad temporal del ecosistema de peces.

Los resultados obtenidos en ambos estudios, que son remitidos a la Administración, indican la existencia de un equilibrio dinámico en el ecosistema constituido por el embalse de Arrocampo, que se ve afectado fundamentalmente por la potencia a la que opere la central, las características físico-químicas y caudal del aporte desde Torrejón, y las condiciones meteorológicas de la zona. Dicha situación de equilibrio no ha sufrido modificaciones relevantes en los últimos años. Por lo que respecta al embalse de Torrejón, manifiesta su zonificación condicionada, en su tramo inicial, por el caudal turbinado procedente de aguas profundas del embalse de Valdecañas, en su tramo medio por el caudal recirculado del embalse de Arrocampo y en su entorno final por el caudal bombeado desde el Tiétar.

**INFORME
MEDIOAMBIENTAL**

1. Las centrales de Almaraz y Trillo
2. Una gestión ambiental de calidad
3. Líneas de actuación
4. Resultados de la gestión ambiental
5. Legislación
6. Auditorías ambientales
- 7. Programas de vigilancia ambiental**
8. Relación con partes interesadas

Estudio térmico de los embalses de Arrocampo y Torrejón

Se lleva a cabo una vigilancia exhaustiva de la evolución de la temperatura del agua de los embalses de Arrocampo y Torrejón, y de la evaluación de los valores medidos con el objeto de conocer el impacto térmico que la operación de las plantas tiene sobre las masas de agua.

También se dispone de sistemas de medida y registro en continuo de temperatura, valor de pH, oxígeno disuelto y caudal del agua en el aliviadero de Arrocampo, con el objeto de constatar las características fundamentales del vertido desde Arrocampo.

En cumplimiento del condicionado de la concesión de aprovechamiento de agua, con frecuencia mensual se remite la información más relevante del estado térmico de los embalses a la Confederación Hidrográfica del Tajo como organismo

competente de la Administración, para que disponga de un conocimiento continuo de dicho estado.

Estudio del entorno de la Central de Trillo El estudio ambiental de los ecosistemas acuáticos que se realiza en el entorno de la central de Trillo consiste actualmente en la vigilancia del río Tajo, hacia el que se realiza la descarga de agua de la Central, y del embalse de Entrepeñas, situado aguas abajo, en las cercanías de esta.

El alcance del estudio contempla la evaluación de la calidad de las aguas desde el punto de vista físico-químico y de su contenido en metales y otras sustancias indeseables, como en lo referente a las características de otros elementos del ecosistema acuático como los sedimentos, las algas bentónicas, el fito y zooplancton y la ictiofauna.

La captación de agua del río Tajo se realiza de las aguas embalsadas por el azud de la Ermita, construido para asegurar un nivel

constante que permita el funcionamiento de las bombas de aportación hacia la Central, realizándose su descarga de nuevo al río, tras cumplir su función de refrigeración, inmediatamente aguas abajo del azud mediante un sistema difusor que hace posible la mezcla completa con el caudal del río.

La Central se encuentra en el extremo final de la zona del alto Tajo, discurriendo el río con variaciones notables de caudal debido a la inexistencia de regulación aguas arriba lo que ocasiona riadas, aunque menores, con cierta frecuencia, coincidiendo con episodios de precipitaciones intensas, lo que incide en la calidad de las aguas por arrastre de sólidos en dichos momentos.

Por lo demás, habitualmente las aguas del Tajo en la zona de la Central presentan una buena calidad, pudiendo ser catalogadas como oligotróficas.

El embalse de Entrepeñas está situado aguas abajo en las cercanías de la Central

siendo su característica principal el bajo nivel que presenta en los últimos años, experimentando además variaciones de entidad en su nivel a lo largo del año. El uso fundamental que se da a las aguas embalsadas en Entrepeñas es la producción hidroeléctrica y el riego, ya que, junto al embalse de Buendía, constituyen la reserva para el trasvase Tajo-Segura.

El programa de muestreo y análisis consta de 4 puntos de muestreo situados tanto aguas arriba como abajo del azud de la Ermita, incluyendo un punto localizado en el embalse de Entrepeñas, tomándose muestras de agua con frecuencia trimestral, y muestras de parámetros biológicos (fitoplancton, peces, fitobentos, macrófitos, macroinvertebrados) e hidromorfológicos, con frecuencia anual y/o bianual según corresponda al parámetro analizado.

Vigilancia Radiológica Ambiental

Las centrales de Almaraz y Trillo ejercen un continuo y estricto control y vigilancia de las propias emisiones de efluentes radiactivos. No obstante, con el objeto de verificar de forma experimental la incidencia que pudieran tener los efluentes radiactivos sobre el Medio Ambiente, las centrales realizan un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA) mediante la medida directa de los niveles de radiación en el entorno cercano a las instalaciones y del contenido en sustancias radiactivas de una serie de tipos de muestra ambientales que se recogen en un conjunto de puntos de muestreo.

La vigilancia se realiza de forma completa sobre todos los elementos abióticos y los seres vivos representativos de los ecosistemas ligados a todos los medios naturales del entorno de las centrales (aéreo, terrestre y acuático).

**INFORME
MEDIOAMBIENTAL**

- 1. Las centrales de Almaraz y Trillo
- 2. Una gestión ambiental de calidad
- 3. Líneas de actuación
- 4. Resultados de la gestión ambiental
- 5. Legislación
- 6. Auditorías ambientales
- 7. Programas de vigilancia ambiental**
- 8. Relación con partes interesadas

La bondad de los resultados analíticos está asegurada mediante la realización paralela de un programa de control de calidad por parte de otro laboratorio independiente del principal y por la realización de un programa de vigilancia independiente (PVRAIN) gestionado directamente por el Consejo de Seguridad Nuclear.

Además, en el caso de la Central de Almaraz, se mantiene un acuerdo de colaboración con el CEDEX para que dicho organismo oficial, dependiente del Ministerio de Fomento, realice una vigilancia independiente del medio acuático del entorno de la Central. La Junta de Extremadura realiza también una vigilancia radiológica independiente, a través de la Universidad de Extremadura.

Los resultados obtenidos durante el año 2024 en ambas centrales indican que el estado radiológico de los ecosistemas de su entorno no ha sufrido variaciones significativas durante el mismo, manteniéndose inalterados los valores naturales de fondo, confirmándose la ausencia de efectos medioambientales debidos al vertido de efluentes radiactivos, hecho esperable

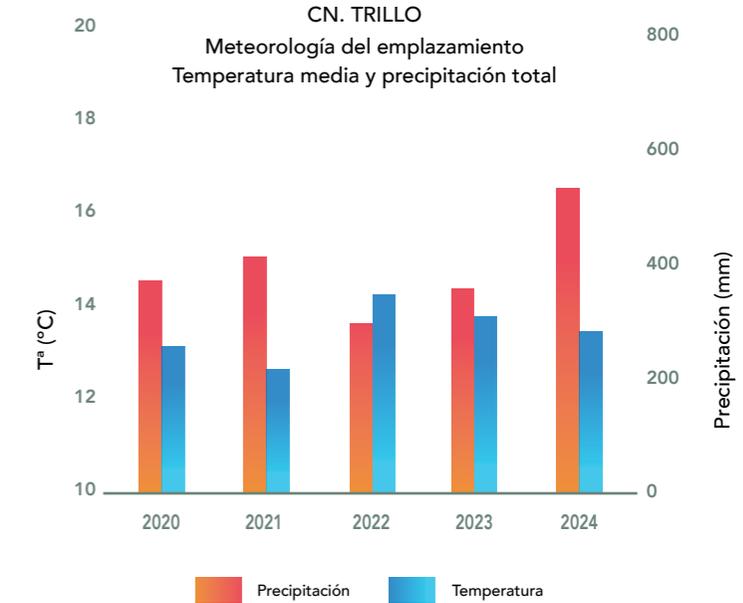
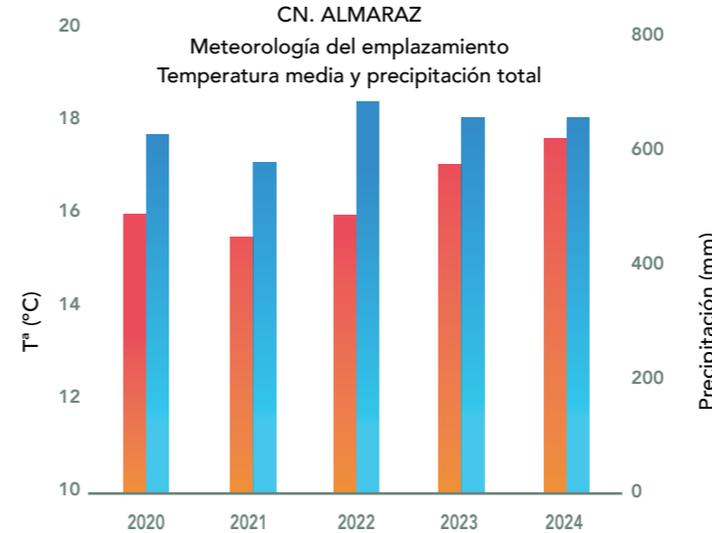
dada la prácticamente insignificante relevancia radiológica de los vertidos realizados por ambas centrales.

Estudios Meteorológicos

Las centrales de Almaraz y Trillo disponen de sendas estaciones meteorológicas mediante las que miden y registran de forma continua los parámetros más significativos como temperatura, precipitación, dirección y velocidad del viento, humedad y radiación solar. La información meteorológica es de especial relevancia para diversas aplicaciones relacionadas con el medio ambiente, disponiéndose de una muy buena caracterización del clima de los emplazamientos, tras más de treinta años de seguimiento.

Las estaciones disponen de las necesarias redundancias para asegurar la disponibilidad continua de la información meteorológica.

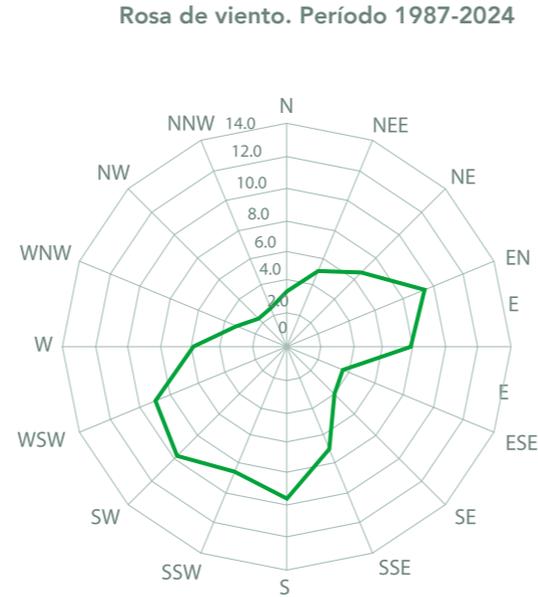
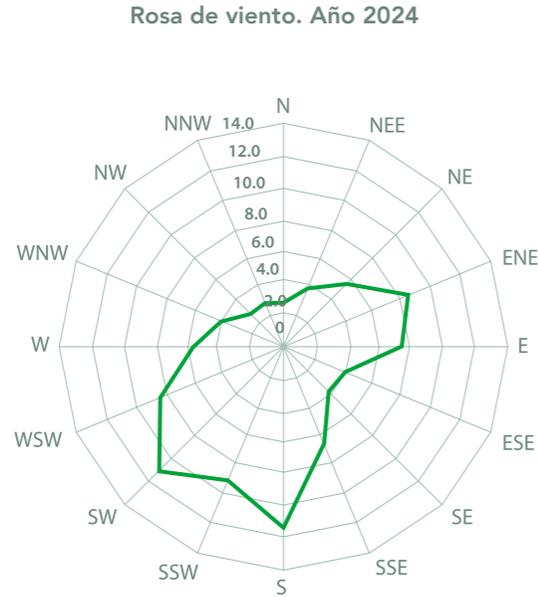
A continuación, se presentan los valores de temperatura media y precipitación total registrada durante los últimos años en cada central, así como las respectivas rosas de los vientos de frecuencia de cada dirección:



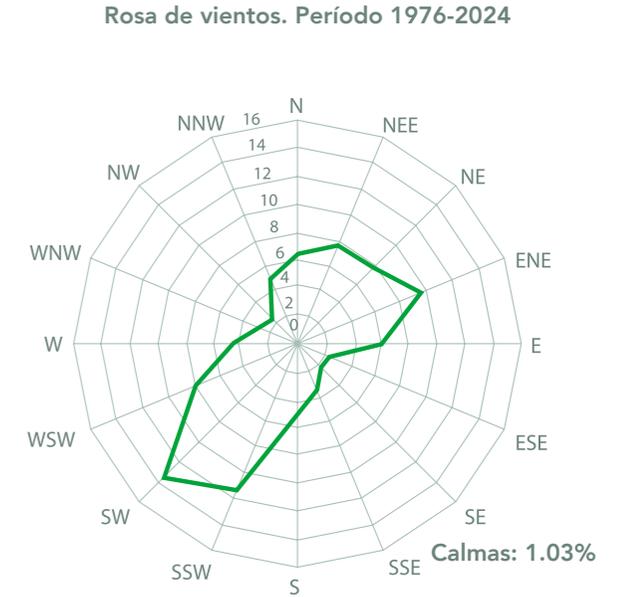
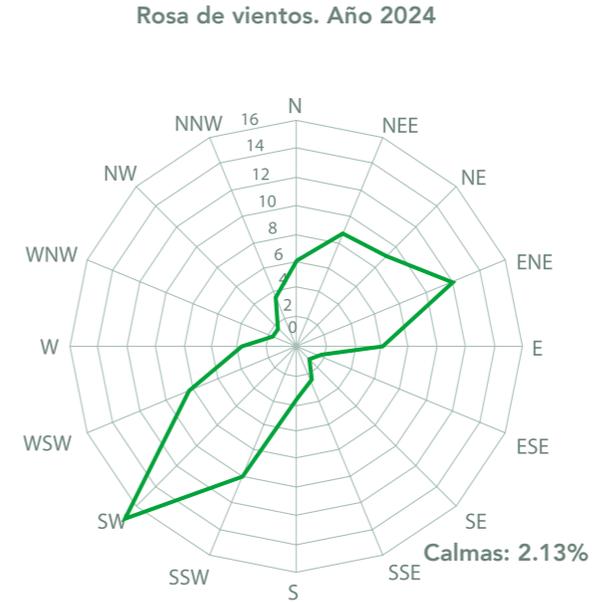
INFORME MEDIOAMBIENTAL

1. Las centrales de Almaraz y Trillo
2. Una gestión ambiental de calidad
3. Líneas de actuación
4. Resultados de la gestión ambiental
5. Legislación
6. Auditorías ambientales
- 7. Programas de vigilancia ambiental**
8. Relación con partes interesadas

ROSA DE LOS VIENTOS DE CN. ALMARAZ



ROSA DE LOS VIENTOS DE CN. TRILLO



**INFORME
MEDIOAMBIENTAL**

1. Las centrales de Almaraz y Trillo
2. Una gestión ambiental de calidad
3. Líneas de actuación
4. Resultados de la gestión ambiental
5. Legislación
6. Auditorías ambientales
7. Programas de vigilancia ambiental
8. Relación con partes interesadas

RELACIÓN CON PARTES INTERESADAS

Uno de los pilares fundamentales en el Sistema de Gestión Ambiental es la comunicación. Las actuaciones en este ámbito, enfocadas a la difusión de nuestras actuaciones y a la sensibilización en materia ambiental, se dirigen tanto a empleados como a otros públicos externos a la organización, pero vinculados a su actividad: organismos oficiales, vecinos, asociaciones, medios de comunicación y público en general: todos estos agentes son las llamadas partes interesadas.

Corporaciones locales

CNAT continúa manteniendo relaciones fluidas y dinámicas con las instituciones que tienen competencias en el ámbito de actuación de las centrales, participando en los Comités de Información que convo-

ca el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD), organizando encuentros con los alcaldes de sus entornos próximos para estudiar de forma bilateral las relaciones de las centrales con cada municipio y los posibles canales de colaboración, así como reuniones institucionales con organismos de ámbito provincial y autonómico.

En el año 2024, se han celebrado varias reuniones presenciales semestrales con los alcaldes de los municipios cercanos y con los medios de comunicación. A través de estos encuentros se detallan todos los datos concernientes a los resultados de operación y se avanzan novedades sobre planes y proyectos a futuro.

Igualmente, este año se ha participado en el Comité de Información de Almaraz y Trillo organizado por los organismos oficiales competentes en energía nuclear, facilitando la información requerida en cada momento.

Medios de comunicación

Se mantiene también una relación intensa con los medios de comunicación basada en la veracidad, la transparencia y en nuestra permanente disponibilidad para atender sus demandas informativas. Durante 2024 se han distribuido 23 notas de prensa de actualidad, ofreciendo información sobre los acontecimientos más significativos de las instalaciones, relacionada con diversos temas de operación y mantenimiento de las centrales (recargas, simulacros etc., temas ambientales y otras informaciones de interés general).

Público

A lo largo de los años, los Centros de Información de las centrales de Almaraz y Trillo se han consolidado como eficaces canales de comunicación con la sociedad.

Gracias a la diversidad de recursos audio-

visuales y expositivos con los que se les ha dotado, la energía nuclear y en particular las características de las instalaciones nucleares y sus aspectos ambientales relevantes son notablemente más conocidas por el público en general.

CNAT continúa con la edición de publicaciones, tanto periódicas como específicas. Durante 2024 se han puesto a disposición del interés general diversas publicaciones, la mayoría disponibles en la página Web de CNAT (www.cnat.es).

Entorno Próximo

Las centrales nucleares de Almaraz y Trillo representan un importante referente socioeconómico, ya que constituyen una fuente incuestionable de trabajo y riqueza en sus ámbitos de influencia. El compromiso de las centrales con sus comunidades vecinas se materializa en el apoyo de iniciativas que repercuten en la

mejora de la calidad de vida y del desarrollo económico y social de sus comarcas. En 2024 se han desarrollado diversas iniciativas de las que mencionamos las más significativas llevadas a cabo en el ámbito medioambiental:

- Colaboración con los Ayuntamientos del entorno de CNA para la realización de diversos proyectos de mejora y desarrollo local.
- Convenio con la Comunidad de Regantes del Plan de Riegos de Valdecañas.
- Colaboración con los Ayuntamientos del entorno de CNT para la realización de diversos proyectos de mejora y desarrollo local.
- Convenio con la Mancomunidad Riberas del Tajo, para llevar a cabo programas y actuaciones en ámbitos de desarrollo económico, social, cultural y medioambiental.



**ALMARAZ
TRILLO**

CN ALMARAZ

Apdo Correos, 74
10300 Navalmoral de la Mata
Cáceres

(+34) 927 54 50 90
ci.almaz@cnat.es

CN TRILLO

Apdo Correos, 2
19450 Trillo
Guadalajara

(+34) 949 81 79 00
ci.trillo@cnat.es

CN.NN ALMARAZ - TRILLO

Avda. de Manoteras, 46-BIS
Edificio Delta Nova 6. 5ª Planta
28050 Madrid

(+34) 91 555 91 11
comunicacion@cnat.es