

ALMARAZ  
TRILLO

# Informe AMBIENTAL

**Edición**

© Centrales Nucleares Almaraz-Trillo Mayo 2017

**Coordinación**

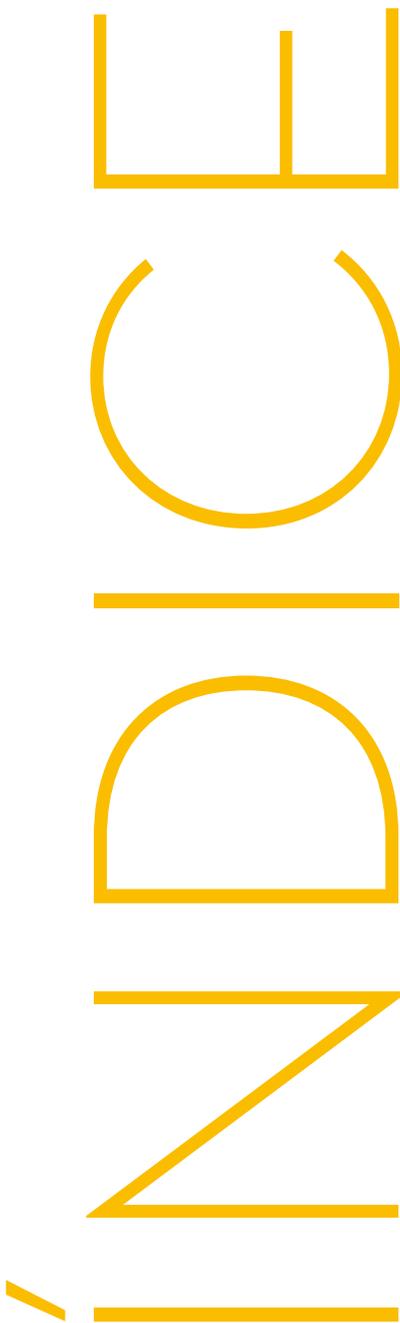
Comunicación CNAT

**Diseño y Maquetación**

Cambio de Sentido

**Fotografías**

Archivo fotográfico de CNAT



4 LAS CENTRALES DE ALMARAZ  
Y TRILLO

10 UNA GESTIÓN AMBIENTAL  
DE CALIDAD

12 LÍNEAS DE ACTUACIÓN

13 RESULTADOS DE LA GESTIÓN  
AMBIENTAL

25 LEGISLACIÓN

26 AUDITORÍAS AMBIENTALES

27 PROGRAMAS DE VIGILANCIA  
AMBIENTAL

33 RELACIÓN CON PARTES  
INTERESADAS

# 1. 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:



Iberdrola Generación Nuclear, S.A.U.



Endesa Generación, S.A.U.



Gas Natural Fenosa Generación, S.L.U.



Iberenergía, S.A.U.



Nuclenor S.A.



## 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 empresas propietarias, y a la Junta de Administradores, de la que forman parte representantes de cada una de ellas. El organigrama básico de la A.I.E. Centrales Nucleares Almaraz-Trillo, con entrada en vigor el 1 de enero de 2017, se indica a continuación:



## Características principales de las Centrales

### CN. ALMARAZ (UI-UII)

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 Tiétar y Tajo.

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.

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

## C.N. ALMARAZ (UI-UII)

### PROPIETARIOS:

Iberdrola Generación Nuclear, S.A.U. (52,687%)  
Endesa Generación, S.A.U. (36,021%)  
Gas Natural Fenosa Generación, S.L.U. (11,292%)

### 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 (UO<sub>2</sub>)  
Nº 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:

08/06/2010 por un periodo de 10 años

### DURACIÓN DEL CICLO:

18 meses ambas unidades

En el año 2016 la producción bruta generada entre las dos unidades de Central Nuclear de Almaraz ha sido de 15.780,19 millones de kWh y la producción neta conjunta ha sido de 15.174,27 millones de kWh.

7.782,60 millones de kWh y la correspondiente a la Unidad II ha sido de 7.997,60 millones de kWh.

Las siguientes gráficas reflejan la producción bruta diaria de ambas unidades a lo largo de 2016.

Individualmente, la producción de energía eléctrica bruta correspondiente a la Unidad I ha sido de

### PRODUCCIÓN BRUTA DIARIA 2016 C.N. ALMARAZ - UNIDAD I



### PRODUCCIÓN BRUTA DIARIA 2016 C.N. ALMARAZ - UNIDAD II



## CN. TRILLO

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.

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.

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

# C.N. TRILLO

### PROPIETARIOS:

Iberdrola Generación Nuclear, S.A.U. (48%)  
Gas Natural Fenosa Generación, S.L.U. (34,5%)  
Iberenergía, S.A.U. (15,5%)  
Nuclenor, S.A. (2%)

### 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 (UO<sub>2</sub>)  
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:

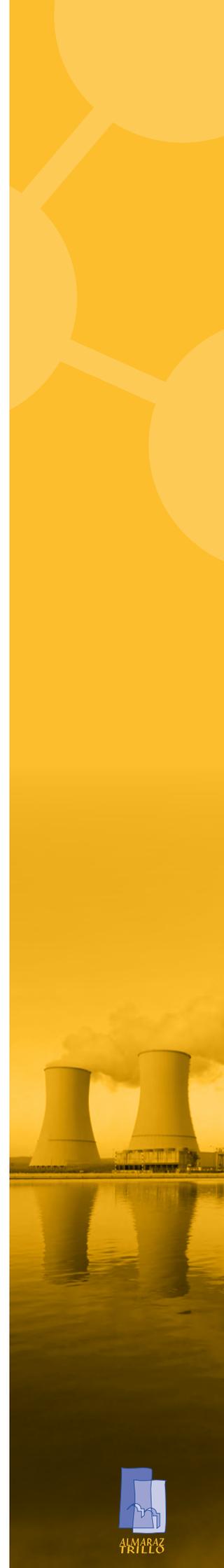
6 agosto 1988

### AUTORIZACIÓN DE EXPLOTACIÓN VIGENTE:

17/11/2014 por un periodo de 10 años

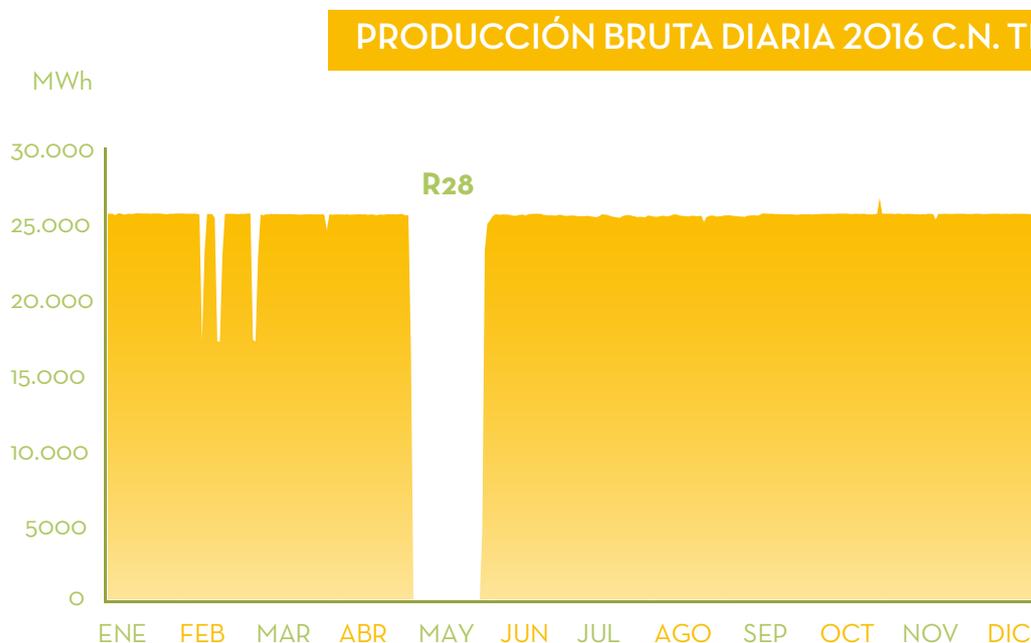
### DURACIÓN DEL CICLO:

12 meses



La producción bruta de Central Nuclear de Trillo desde el 1 de enero al 31 de diciembre de 2016 ascendió a 8,552,97 millones de kWh siendo 8,004,55 millones de kWh la producción neta en ese periodo.

La siguiente gráfica recoge la producción bruta diaria a lo largo del año 2016:



## Misión, Visión, Pilares Estratégicos

Centrales Nucleares Almaraz-Trillo tiene como Misión producir energía eléctrica de forma segura, fiable, económica, respetuosa con el medio ambiente y garantizando la producción a largo plazo mediante la explotación óptima de las centrales de Almaraz y Trillo.

Nuestra Visión tiene como objetivo situar a las centrales de Almaraz y Trillo entre las de referencia en seguridad, calidad y costes, mediante un modelo de gestión, en el que el desarrollo y participación de las personas posibilite lograr mayores niveles de seguridad, productividad y eficacia.

Para conseguir su Misión y avanzar hacia el horizonte establecido por su Visión, Centrales Nucleares Almaraz-Trillo desarrolla su estrategia en torno a los siguientes pilares estratégicos:



## 2. 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.

El compromiso de respeto al Medio Ambiente de la A.I.E. CC.NN. Almaraz-Trillo, se plasma en la Política Ambiental.

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 dimanen los programas anuales de objetivos y en general el conjunto de actividades de la empresa en relación con el Medio Ambiente.



## La Política Ambiental

Se recoge a continuación la establecida en la organización, junto con el Código de Conducta asociado:

### POLÍTICA AMBIENTAL

A.I.E. CENTRALES NUCLEARES ALMARAZ - TRILLO tiene como misión producir energía eléctrica de forma segura, fiable, económica, respetuosa con el medio ambiente y garantizando la producción a largo plazo, mediante la explotación óptima de las centrales de Almaraz y Trillo y ha definido una Política Ambiental apropiada a su naturaleza, magnitud e impactos ambientales, que sirve como marco de referencia para establecer y revisar los objetivos y metas ambientales, y en base a esto, se compromete a:

- Garantizar el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable y otros requisitos voluntariamente suscritos, manteniendo una actitud de permanente adecuación a los mismos.
- Operar las instalaciones con respeto al medio, identificando, previniendo, controlando y minimizando, en lo posible, los impactos ambientales del desarrollo de sus actividades.
- Mejorar continuamente en todos los procesos que puedan tener repercusión ambiental.
- Controlar y reducir tanto como sea razonablemente posible los vertidos y residuos convencionales y nucleares.
- 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.
- Implantar y mantener actualizado un Sistema de Gestión Ambiental Normalizado.

### CÓDIGO DE CONDUCTA AMBIENTAL

- INTEGRAR la gestión del Medio Ambiente en todas las actividades de diseño, suministro, operación y mantenimiento de las instalaciones, y en todos los niveles organizativos.
- UTILIZAR las materias primas y la energía de forma racional, y minimizar la generación de residuos y efluentes.
- EVITAR el acopio inadecuado de residuos y el vertido de efluentes, de forma y en lugares no autorizados.
- TRASLADAR y exigir a las empresas contratistas y colaboradores el cumplimiento del presente Código de Conducta.
- COLABORAR en el desarrollo 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.
- MANTENER vías de comunicación externa, facilitando el acceso a la información Ambiental.

Centrales Nucleares Almaraz-Trillo A.I.E. tiene certificado por AENOR su sistema de Gestión Ambiental, conforme a la norma UNE-EN-ISO 14.001:2004, desde el año 2005. Este certificado, de carácter trienal ha sido renovado por última vez en 2014 con vigencia hasta 2017.

## 3. LÍNEAS DE ACTUACIÓN

En materia ambiental, a lo largo de 2016, 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:

### Almacén Temporal Individualizado para Combustible Gastado (ATI)

En relación a los residuos de alta actividad constituidos por el combustible gastado extraído del reactor, CN. Almaraz ha obtenido la Resolución de Declaración de Impacto Ambiental favorable emitida por el MAGRAMA y la correspondiente autorización administrativa del MINETAD, para la construcción de un Almacén Temporal Individualizado (ATI), cuya fase de ejecución se acometerá en 2017.

### Sustitución de gases con afección a la capa de ozono

En ambas centrales, han continuado las modificaciones de diseño para la eliminación completa del uso de gases fluorados con potencial afección a la capa de ozono. Desde que se inició este programa, se han sustituido más de 130 equipos en ambas centrales. Se pretende eliminar el riesgo de emisiones a la atmósfera de este tipo de gases.

### Mejoras en el tratamiento de legionella

Se han implantado mejoras en el tratamiento de legionella en torres de refrigeración. En CN. Almaraz, se ha procedido a la sustitución de rellenos en las torres de refrigeración del Sistema de Agua de Enfriamiento del Edificio de Turbina,

mejora orientada al comportamiento frente a legionella. En CN. Trillo, han continuado las pruebas de tratamiento con dióxido de cloro frente a legionella de las torres de refrigeración principal.

### Reducción de consumo de papel en la organización

Con inicio en 2013, y hasta la actualidad, se vienen realizando diversas actuaciones con el objetivo de disminuir el consumo de papel en la organización. En 2016 se han finalizado las actuaciones llevadas a cabo para la sustitución de la distribución controlada en papel, por su distribución electrónica.

### Minimización del impacto de las limpiezas en el río Tajo

En CN. Trillo se ha iniciado la modificación de diseño para la instalación de una barrera flotante en la presa, con la finalidad de minimizar el impacto en el río Tajo por limpiezas en la captación. La instalación de la misma se prevé acometer en 2017.

### Otras acciones

Se ha acometido una importante mejora en la gestión del residuo de tóner en CN. Almaraz, mediante segregación previa, que ha redundado en una reducción de un factor próximo a 5 en las cantidades generadas.

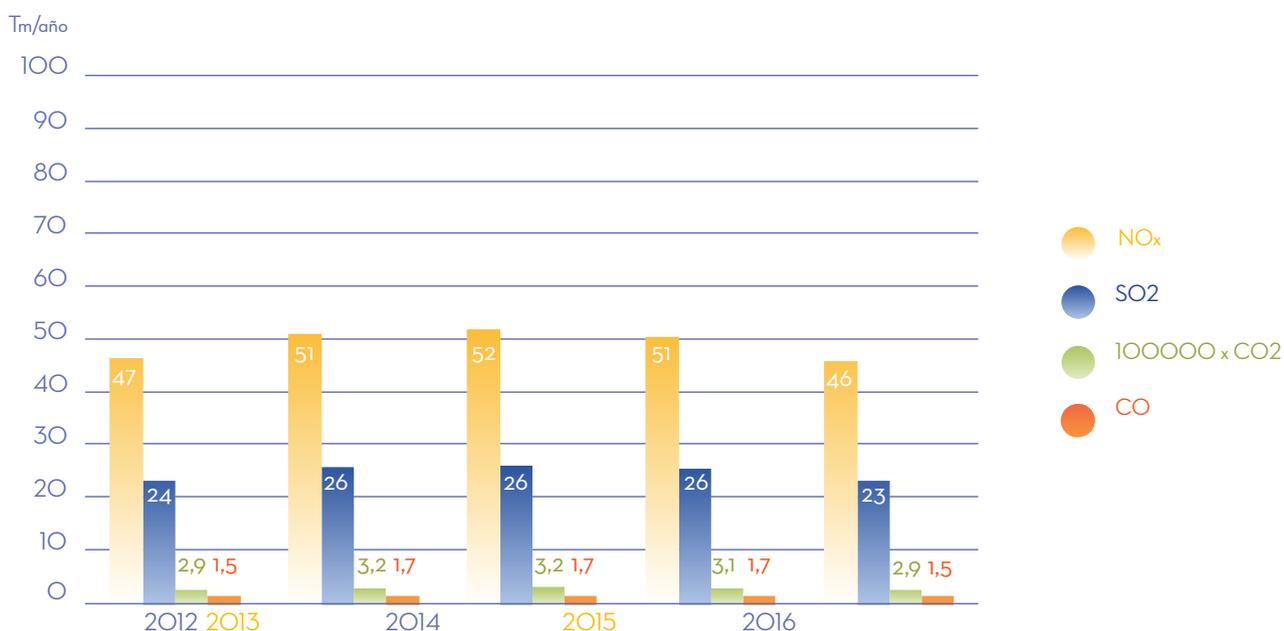
## 4. RESULTADOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Los Aspectos Ambientales, se definen en la norma internacional de referencia como los “elementos de la actividad, productos o servicios, que interaccionan o pueden interaccionar con el medio ambiente”. Los identificados en las centrales de Almaraz y Trillo, se encuentran agrupados en las siguientes categorías:

### Emisiones a la atmósfera

Dada la escasa relevancia de estas categorías de impacto ambiental en nuestras instalaciones, dentro de este capítulo se han agrupado todas las derivadas de las emisiones de gases procedentes de los equipos de combustión auxiliares y de emergencia de que se dispone, junto con las emitidas por el parque de vehículos propios y las asociadas a los entrenamientos de lucha contra incendios.

#### EMISIONES A LA ATMÓSFERA (EQUIPOS AUXILIARES Y EMERGENCIA, VEHÍCULOS Y L.C.I.) (CONJUNTO ALMARAZ - TRILLO)



### Generación de Residuos Radiactivos

A efectos de la gestión y posterior almacenamiento, y teniendo en cuenta las características claramente diferenciadas, los residuos radiactivos generados en las centrales nucleares, se diferencian en las categorías de “Muy Baja, y Media y Baja Actividad”, y “Alta Actividad” que corresponde esencialmente al combustible gastado.

## Residuos de Alta Actividad

En 2016 se retiraron de los reactores un total de 164 elementos de combustible usado, correspondiendo 64 a la Unidad I y 60 a la Unidad II de CN. Almaraz, y 40 a CN. Trillo, siendo éstos, sustituidos por elementos nuevos. El volumen ocupado por los elementos retirados, es de unos 31,8 m<sup>3</sup> entre ambas plantas.

El combustible retirado de la Unidad I (64 elementos) y Unidad II (60 elementos) de CN. Almaraz han generado aproximadamente 12.400 GWh y 11.400 GWh brutos respectivamente de electricidad a lo largo de su vida útil en el reactor (tres años y medio), y el retirado de CN. Trillo (40 elementos) unos 9.000 GWh (en aproximadamente cuatro años).

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 1.456 elementos combustibles gastados correspondientes a la Unidad I de CN. Almaraz, 1.440 a la Unidad II y 504 en CN. Trillo. Adicionalmente la Central de Trillo, dispone de un Almacén Temporal Individualizado (ATI), que permite su almacenamiento en seco en el interior de contenedores de

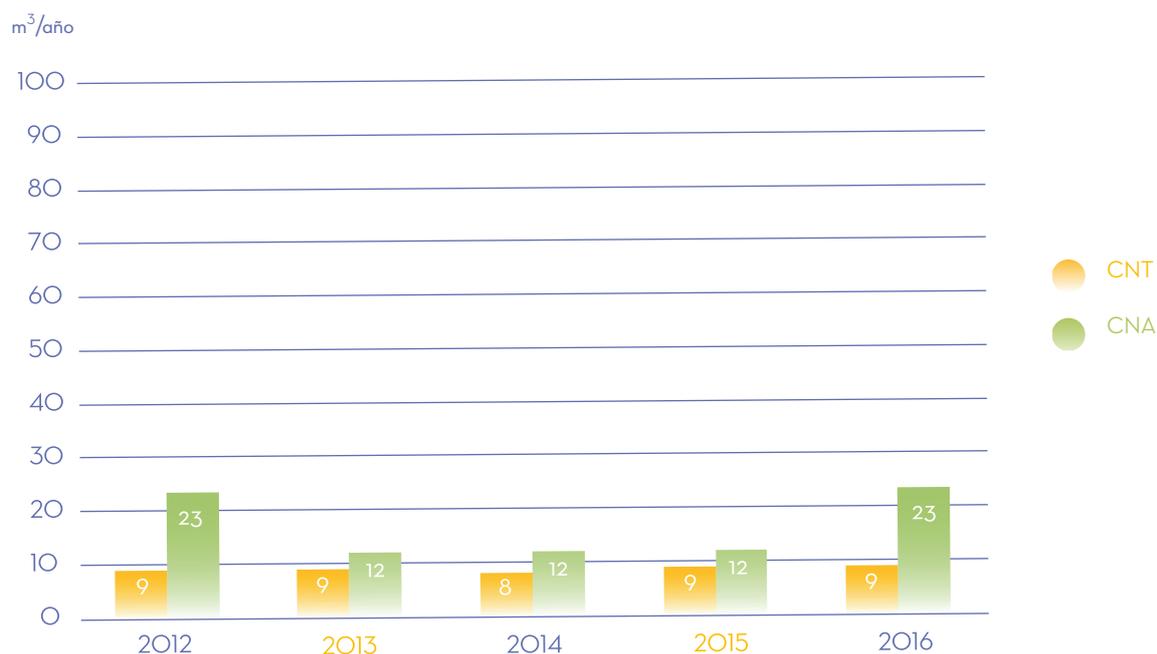
doble uso almacenamiento - transporte. A fin de 2016, se encontraban almacenados un total de 672 elementos en 32 contenedores.

Como se ha indicado en el apartado de líneas de actuación, CN. Almaraz está llevando a cabo el proyecto de construcción de un ATI en terrenos propios, con previsión de utilización a partir de 2018. Actualmente dispone de Autorización Administrativa para la ejecución y montaje, obtenida tras la Resolución favorable de Declaración de Impacto Ambiental. Otras centrales nucleares españolas, entre ellas CN. Trillo como ya se ha indicado, disponen ya, de ATI para residuos de alta actividad en funcionamiento.

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, cada tres años, de la recarga de las dos unidades en el mismo año.



### GENERACIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS DE ALTA ACTIVIDAD (COMBUSTIBLE EXTRAÍDO DEL REACTOR)





## Residuos de Muy Baja Actividad y Media y Baja Actividad

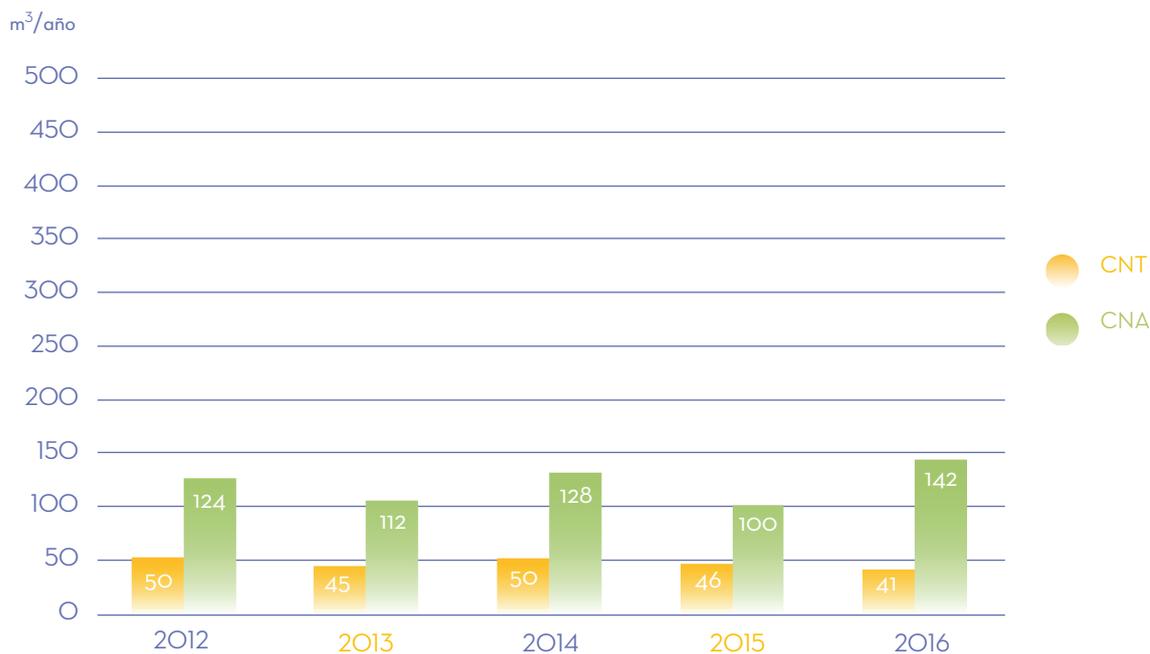
Este tipo de residuos se originan como consecuencia de la operación y mantenimiento de las plantas, en las actividades llevadas a cabo en la zona controlada. Dan lugar a los mismos, por una parte los medios de filtración y purificación agotados del refrigerante y de otra, materiales procedentes del mantenimiento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

Los Residuos 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:

- Sólidos heterogéneos
- Desecados, procedentes de concentrado de evaporador
- Sólidos prensables
- Resinas de cambio iónico agotadas
- Filtros agotados
- Concentrados de evaporador

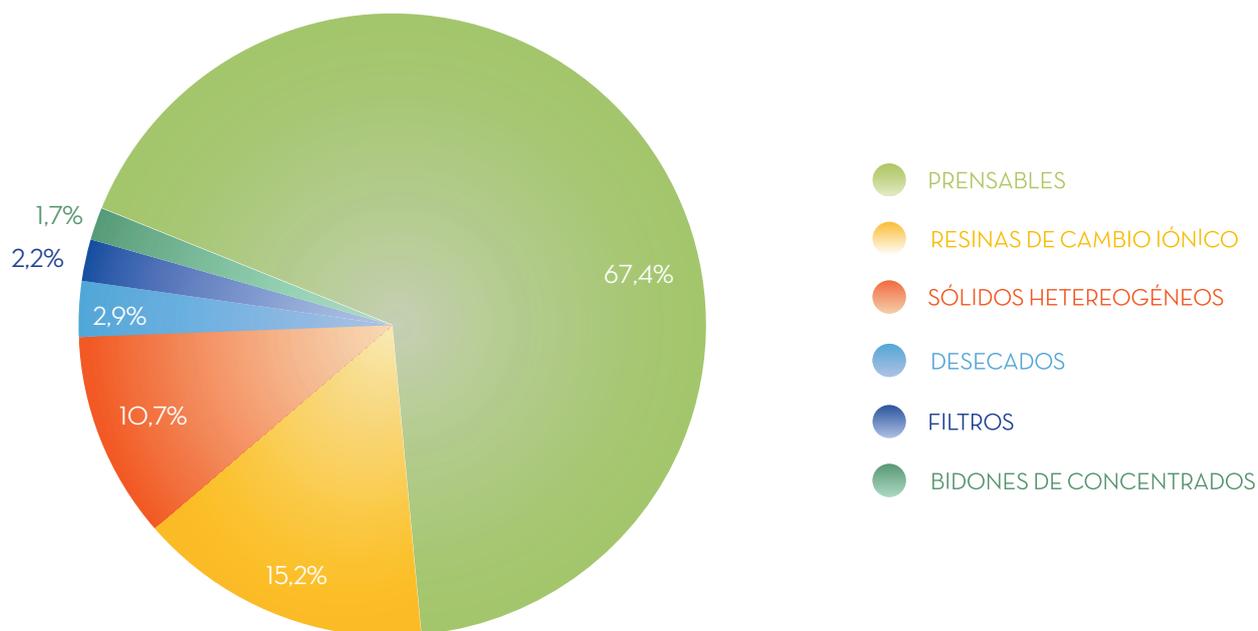
En 2016, en la Central de Almaraz, se generaron 52,6 m<sup>3</sup> de residuos de media y baja actividad (RBMA) y 89,1 m<sup>3</sup> de muy baja actividad (RBBA). En el caso de la Central de Trillo, 31,3 m<sup>3</sup> y 9,9 m<sup>3</sup> respectivamente. La gráfica recoge la evolución conjunta de la producción de estos residuos.

### GENERACIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS DE BAJA Y MEDIA, Y MUY BAJA ACTIVIDAD



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

### DISTRIBUCIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS DE MEDIA Y BAJA, Y MUY BAJA ACTIVIDAD GENERADOS EN 2.016 (CONJUNTO ALMARAZ - TRILLO)



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 2016 se realizaron diversas expediciones a dichas instalaciones desde cada planta, con 33,22 m<sup>3</sup> procedentes de Almaraz y 31,24 m<sup>3</sup> de Trillo.

### Residuos de Alta Actividad

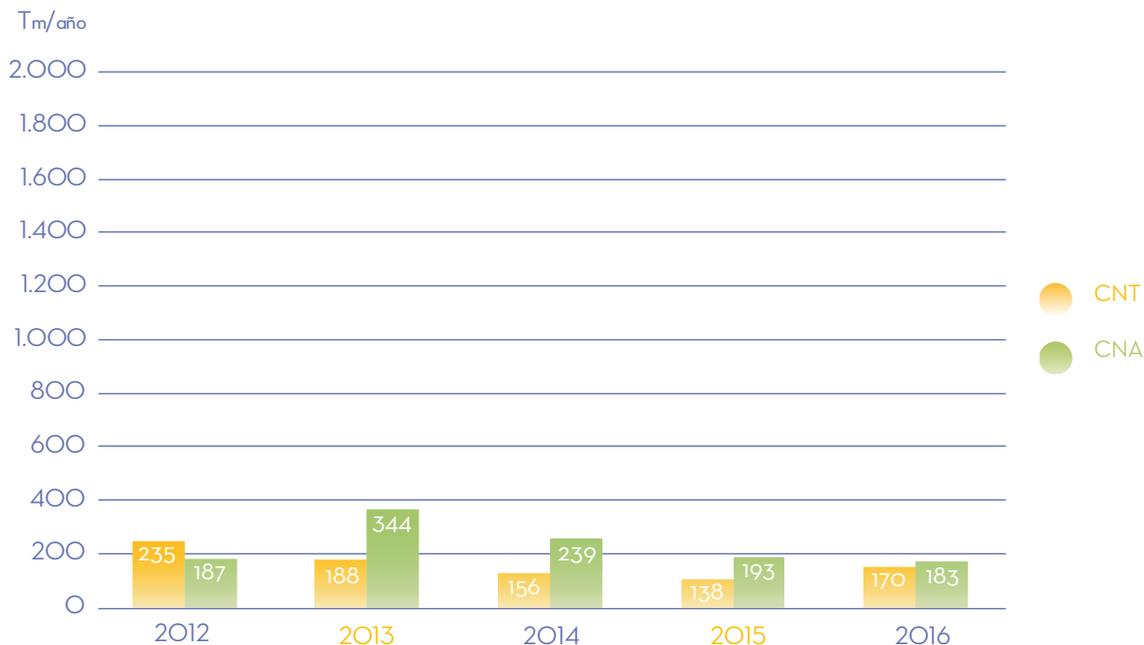
Se generan también, residuos de tipo industrial no radiactivos, como consecuencia fundamentalmente del mantenimiento preventivo de máquinas y equipos convencionales: sustitución de aceites, lodos de limpieza de equipos, filtros, envases, etc. Todas estas actividades dan lugar a la generación de distintas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



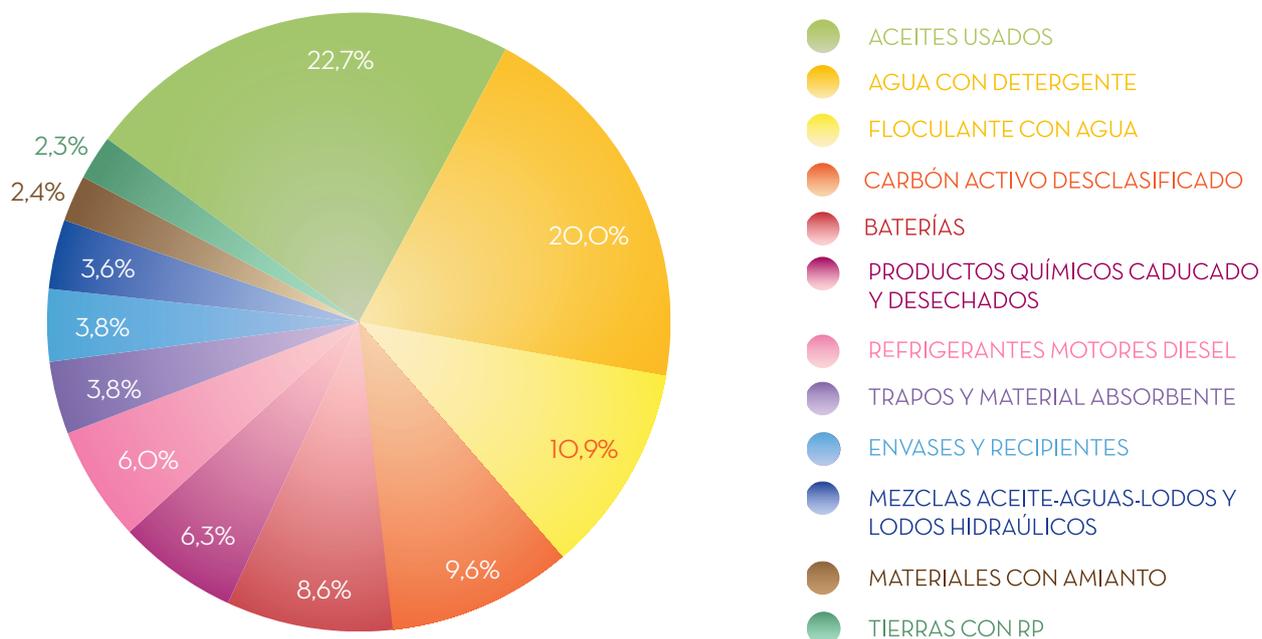
A continuación se recoge la evolución de **Residuos Peligrosos**:

### GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS



La siguiente gráfica recoge la proporción relativa de las distintas tipologías de residuos peligrosos en 2016.

### DISTRIBUCIÓN DE LOS PRINCIPALES RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN 2016 (CONJUNTO ALMARAZ - TRILLO)

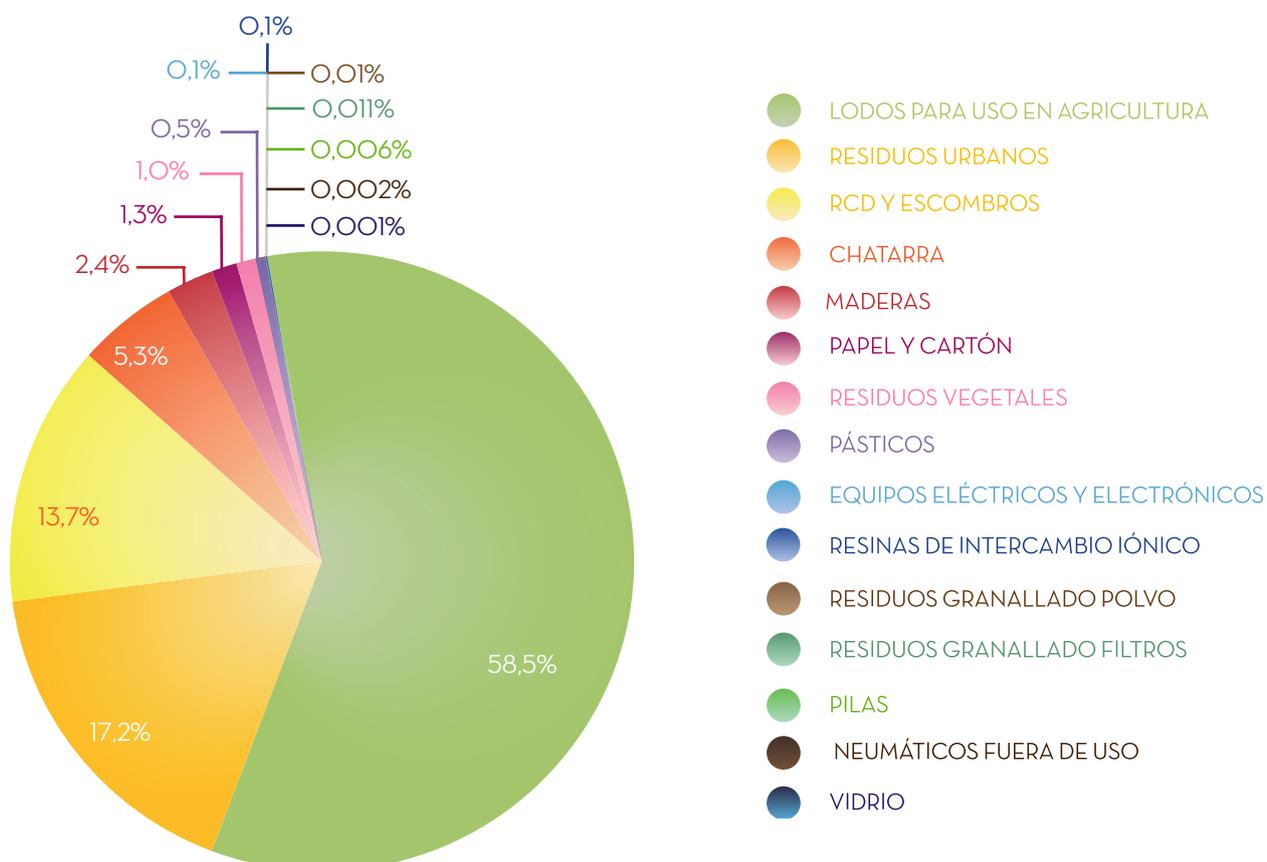




Respecto a los **Residuos No Peligrosos**, cabe destacar que la categoría más sensible a las actividades extraordinarias llevadas a cabo en planta, es la generación de escombros y residuos de construcción y demolición (RCDs), por las obras de modificación de diseño, acaecidas durante el año.

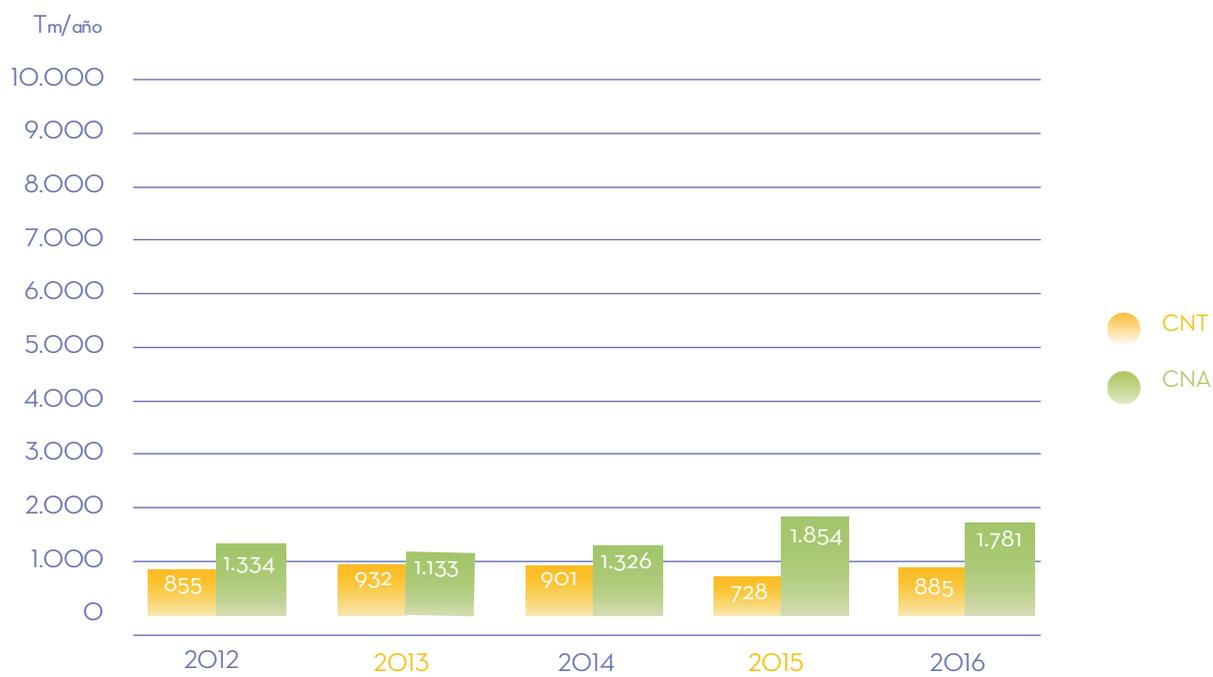
Otra contribución importante es la generación de lodos procedentes del pretratamiento de agua de aporte en ambas plantas, que se ha consolidado como residuo no peligroso de generación rutinaria, tras la puesta en marcha de las nuevas plantas de pretratamiento de CN. Almaraz y CN. Trillo en 2012, tal y como demuestra proporcionalmente el siguiente gráfico, en comparación con el resto de categorías.

### DISTRIBUCIÓN DE LOS PRINCIPALES RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN 2.016 (CONJUNTO ALMARAZ - TRILLO)



La evolución interanual de los Residuos No Peligrosos (excluidos los RCDs por su sensibilidad a variaciones extraordinarias como se ha comentado anteriormente) se muestra a continuación.

### GENERACIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

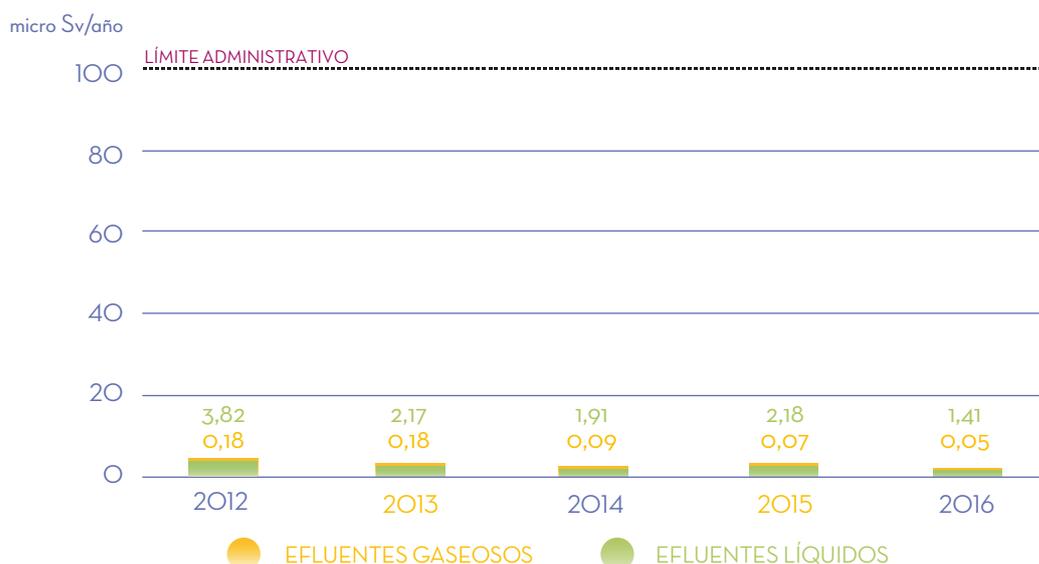


## Dosis calculada por efluentes

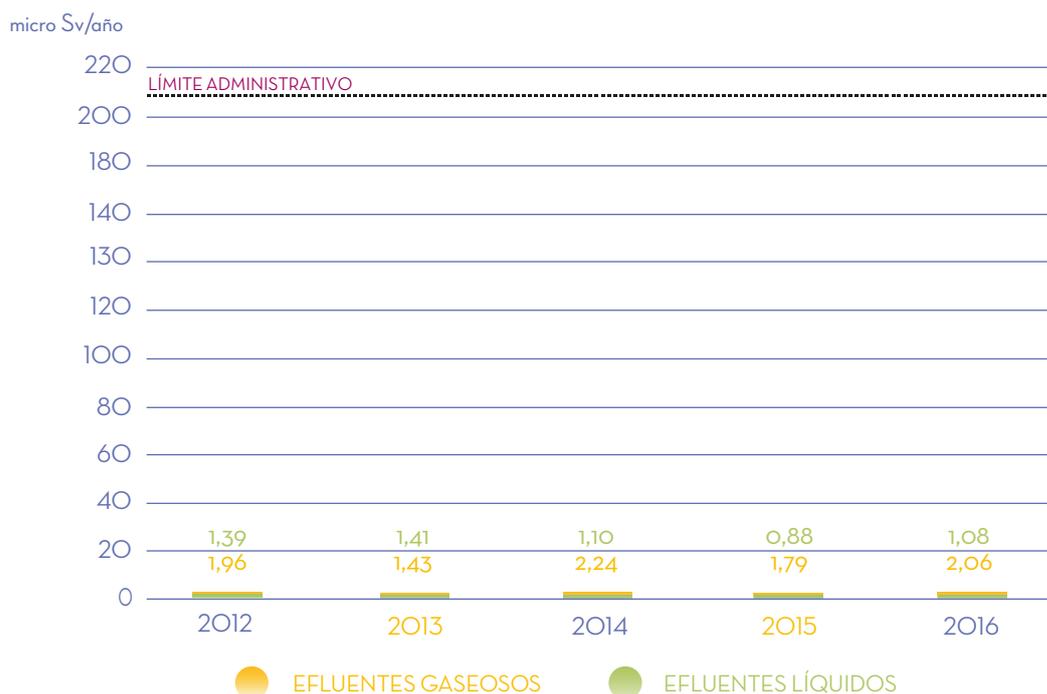
Las dosis al exterior debidas a efluentes de ambas centrales tanto líquidos como a la atmósfera, se mantienen en valores muy bajos, netamente inferiores a los establecidos en la limitación que el Consejo de Seguridad Nuclear impone y reflejan los correspondientes MCDEs. Estas dosis son despreciables 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 alrededores de los emplazamientos, mientras que la dosis derivadas de la explotación de las centrales se sitúan 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.

### DOSIS EFECTIVA AL EXTERIOR POR EFLUENTES CN. TRILLO



### DOSIS EFECTIVA AL EXTERIOR POR EFLUENTES CN. ALMARAZ



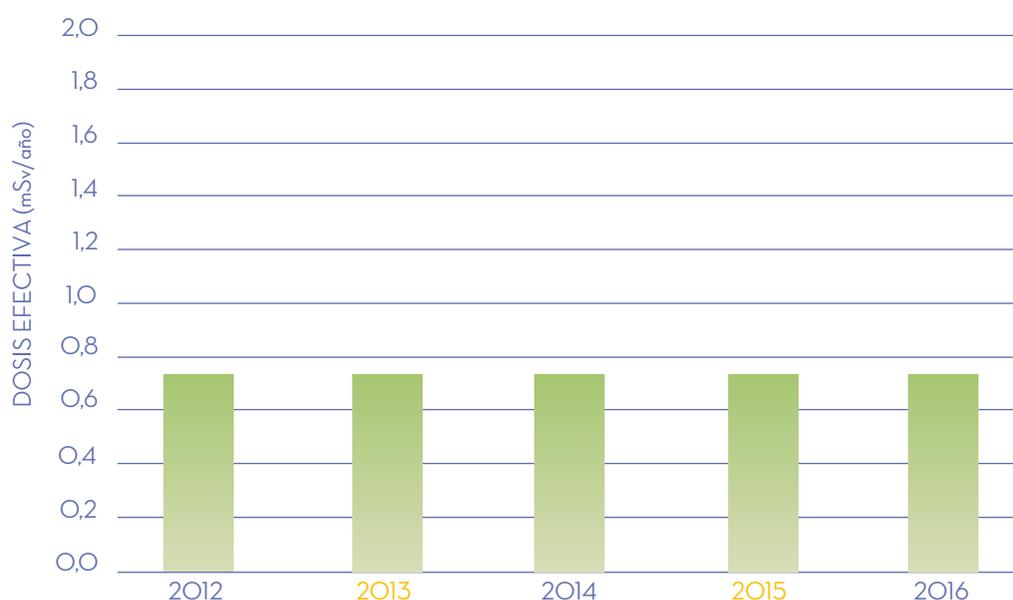
## Dosis medida en los programas de vigilancia radiológica ambiental

Se recoge la evolución de valores de dosis, medidos en el entorno de ambas plantas, en los correspondientes programas de vigilancia radiológica ambiental, y la comparativa de las medidas correspondientes a 2016 de CN. Almaraz y CN. Trillo con valores del programa REVIRA del Consejo de Seguridad Nuclear, que indican para nuestros emplazamientos, resultados incluso inferiores al entorno natural de diversos lugares.

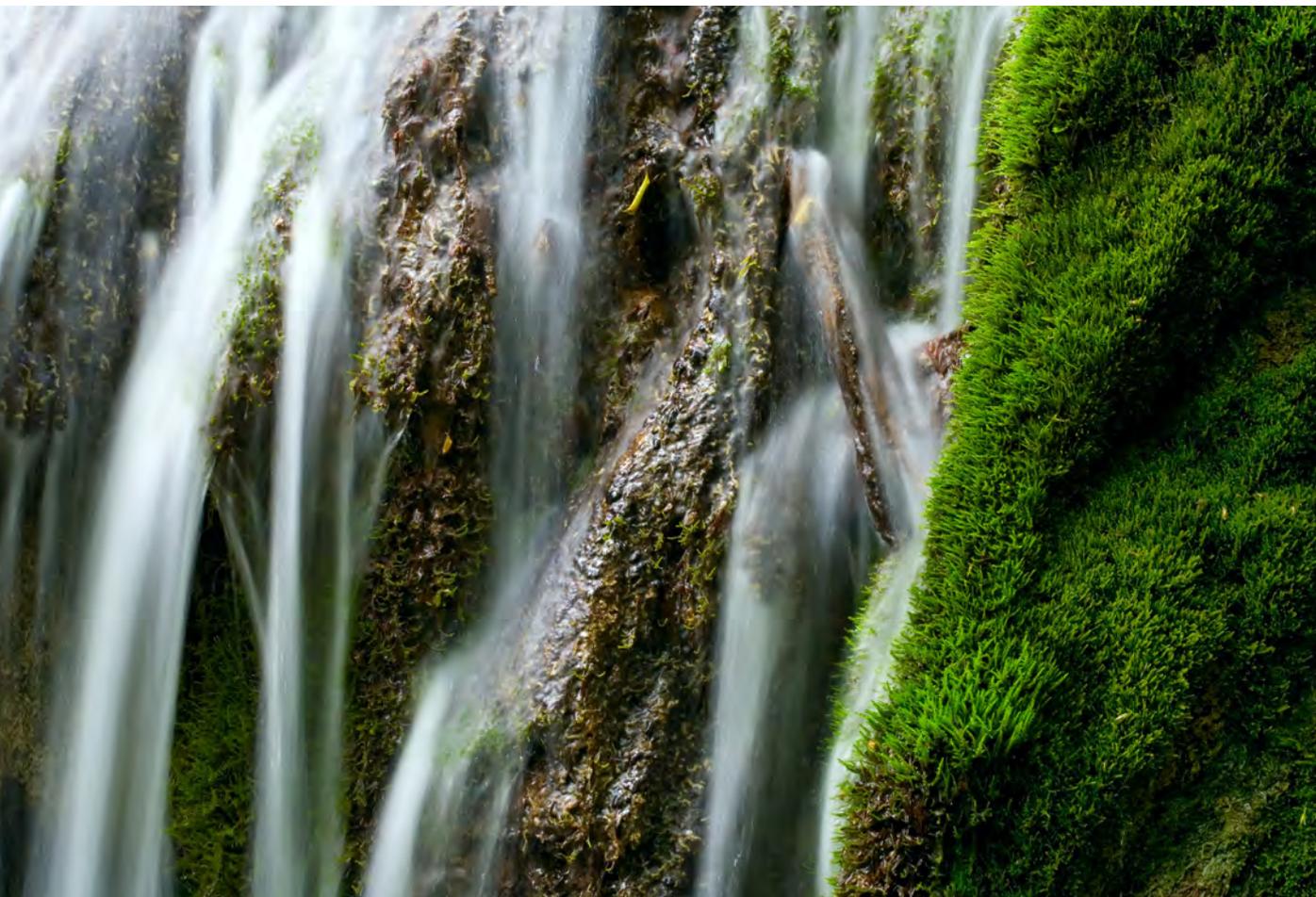
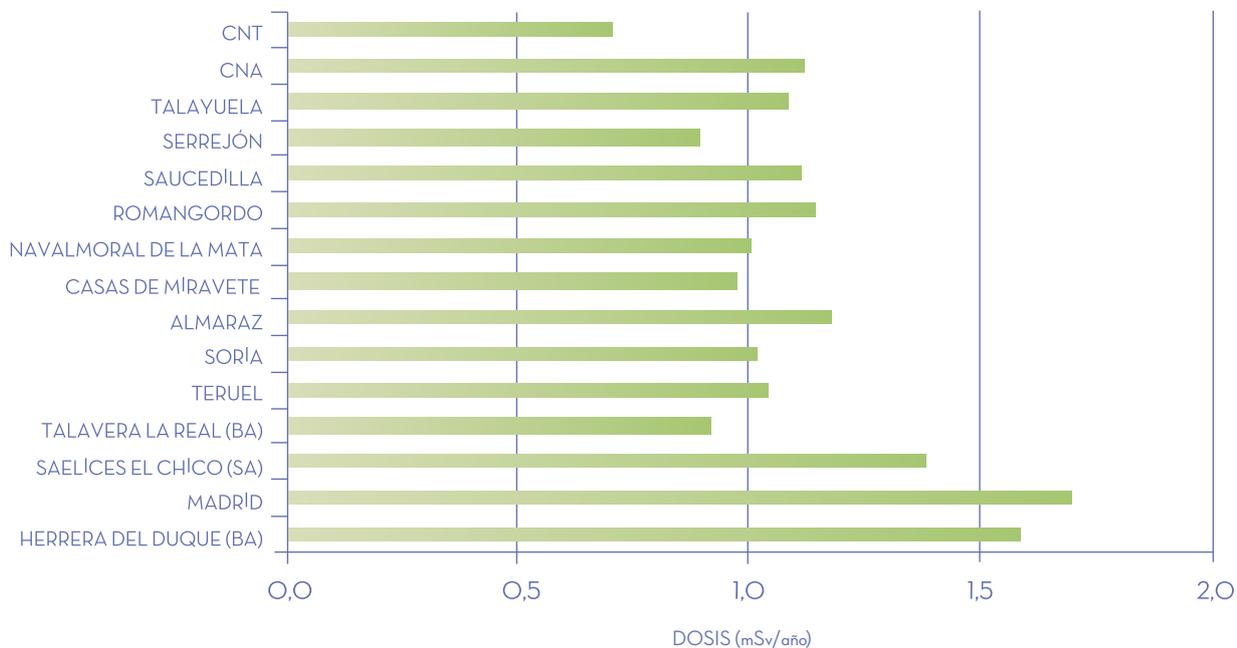
### CN. ALMARAZ VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL DOSIS AMBIENTAL



### CN. TRILLO VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL DOSIS AMBIENTAL



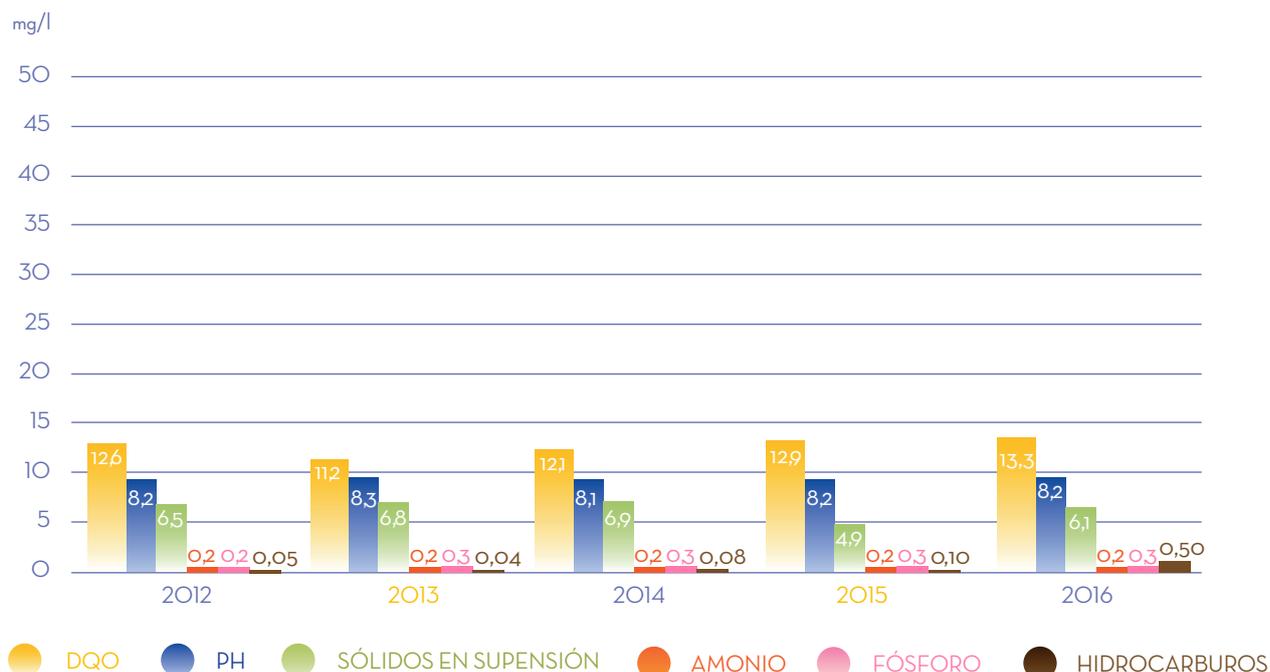
## CC.NN. ALMARAZ-TRILLO: DOSIMETRÍA AMBIENTAL COMPARACIÓN CON ESTACIONES REVIRA-CSN



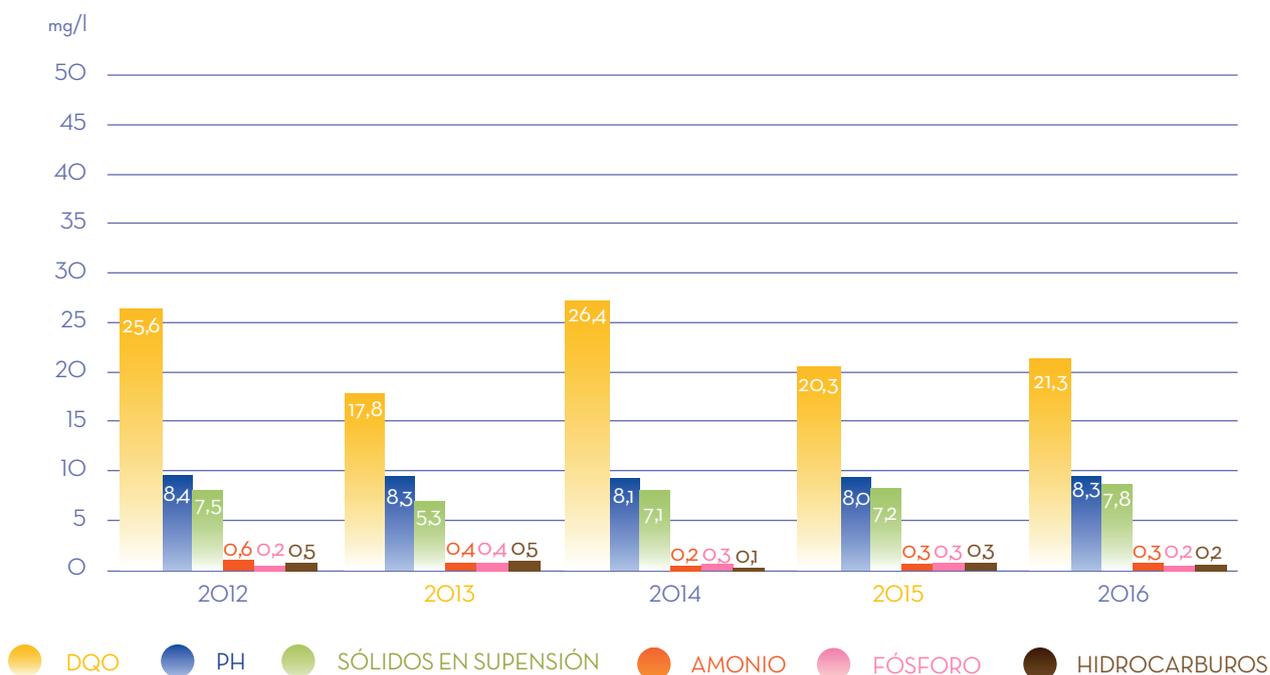
## Vertidos fisicoquímicos

Los efluentes de las centrales son tratados previamente a su vertido al medio receptor, realizándose un seguimiento exhaustivo de los parámetros físico - químicos. 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 Tago.

### VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES CN. TRILLO



### VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES CN. ALMARAZ



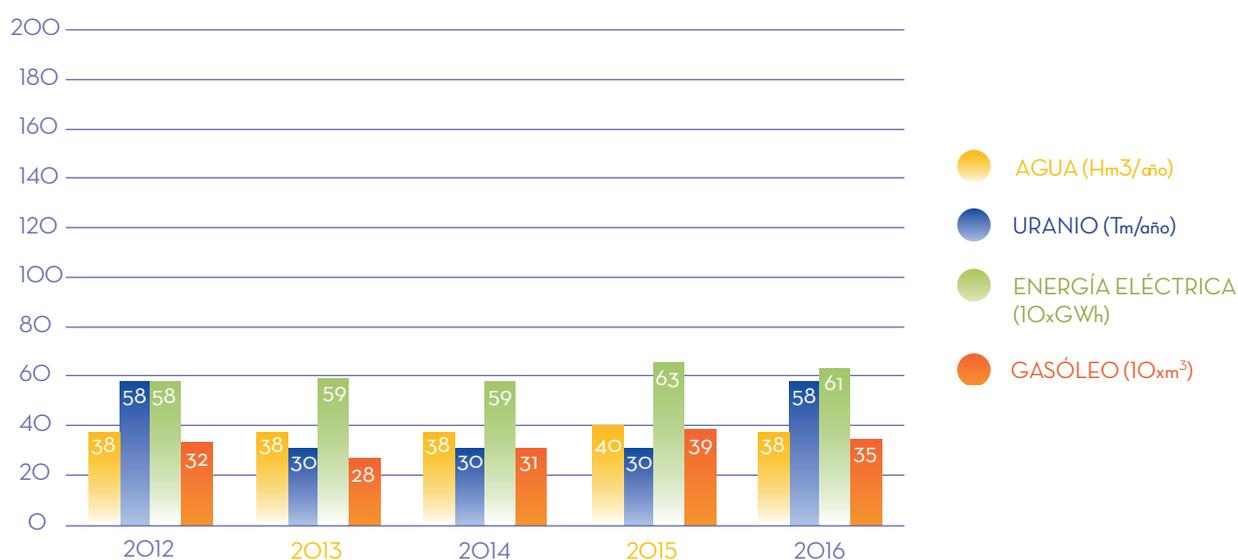
## Consumo de recursos

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.

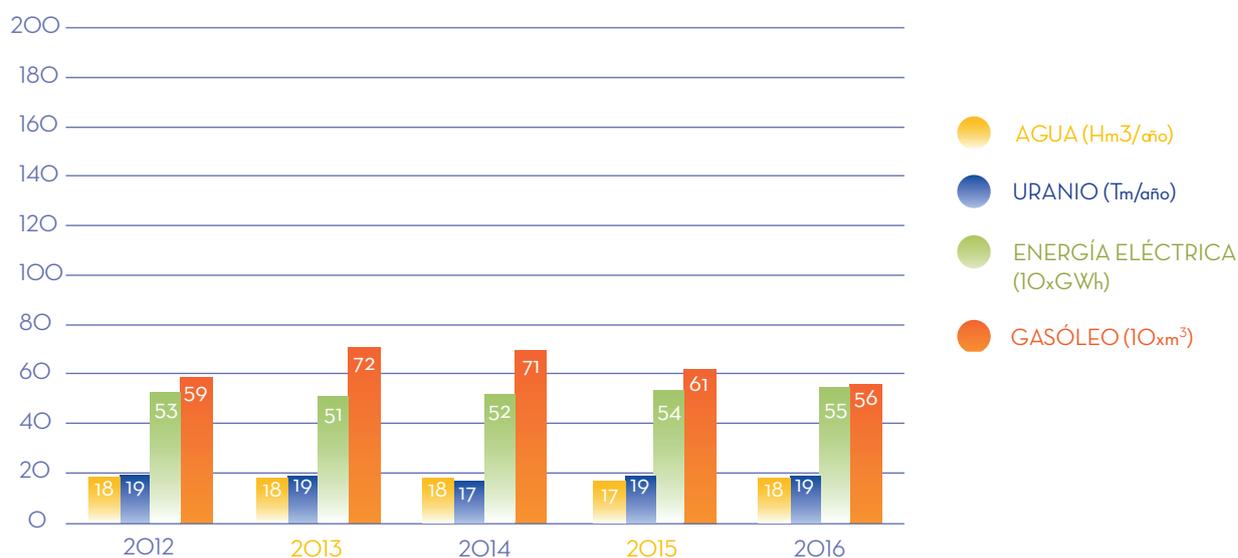
Los consumos principales corresponden a:

- Uranio enriquecido
- Agua
- Electricidad (consumo propio)
- Gasóleo (Sistema de Generación de Electricidad de Emergencia, vapor auxiliar en parada, LCI y vehículos).

### CONSUMO DE RECURSOS NATURALES CN. ALMARAZ



### CONSUMO DE RECURSOS NATURALES CN. TRILLO



## 5. LEGISLACIÓN

En el Sistema de Gestión Ambiental, se ha definido una sistemática para asegurar la identificación y cumplimiento de los requisitos legislativos ambientales aplicables a las instalaciones. Se dispone de una aplicación 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 CCNN Almaraz-Trillo, con los correspondientes requisitos de detalle extraídos.

Semestralmente tiene lugar el proceso de verificación de cumplimiento legislativo, de cuyo resultado se da cuenta 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, cabe destacar por su particular relevancia para nuestras actividades la aparición de la siguiente legislación en 2016:

- **Instrucción (Extremadura) 1/2014**, dictada por la Dirección General de Medio Ambiente, sobre el procedimiento de Autorización y de Notificación de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera.
- **Real Decreto 56/2016**, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.
- **Orden de 1 de abril de 2016** general de vedas de pesca de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- **Orden de 18 de mayo de 2016** por la que se establece la época de peligro alto de incendios forestales del Plan INFOEX y se regula el uso del fuego y las actividades que puedan provocar incendios durante dicha época en el año 2016.
- **Reglamento (UE) 2016/918**, de 19 de mayo de 2016, que modifica, a efectos de su adaptación al progreso técnico y científico, el Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
- **Orden (Castilla La Mancha) de 19 de enero de 2016**, de Vedas de Pesca de 2016 y **Orden de 23 de junio de 2016**, por la que se modifica la Orden de 19/01/2016.
- **Orden de 11 de octubre de 2016** por la que se establece la Época de Peligro Bajo de incendios forestales del Plan INFOEX, así como la regulación de uso del fuego y las medidas de prevención del Plan PREIFEX para su aplicación durante dicha época.
- **Orden de 24 de octubre de 2016**, Técnica del Plan de Prevención de Incendios Forestales en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- **Decreto 76/2016**, de 13/12/2016, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Águila Perdicera (*Aquila fasciata*) y se declaran zonas sensibles las áreas críticas para la supervivencia de esta especie en Castilla La Mancha.
- Resolución de la Confederación Hidrográfica del Tajo, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, de 27 de septiembre de 2016, de modificación del cambio societario en la composición del titular de la concesión del aprovechamiento de aguas con destino a la Central Nuclear de Almaraz.
- Autorización de la Confederación Hidrográfica del Tajo para la instalación de barrera flotante junto a la captación de la Central Nuclear de Trillo.
- Autorización de actividad potencialmente contaminadora de la atmósfera para la Central Nuclear de Trillo (Calderas de Vapor).

## 6. AUDITORÍAS AMBIENTALES

Del 26 al 30 de Septiembre de 2016 ha tenido lugar la Auditoría de seguimiento del tercer ciclo del Sistema de Gestión Ambiental (ISO 14001), realizada por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) tras once años de vigencia del Certificado, con resultado de "evaluación conforme".

Los auditores revisaron durante la misma, las plantas de Almaraz y Trillo y las actividades lle-

vadas a cabo en las Oficinas Centrales. Previamente, en el mes de abril, se había realizado 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.



## 7. 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 hm<sup>3</sup>.
- Forma muy alargada, con una longitud superior a 10 km y una superficie de 7,73 km<sup>2</sup>, 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.

El programa de muestreo y análisis del estudio limnológico consta de los puntos de muestreo y medida y se realiza con la frecuencia que se indican en la tabla siguiente:

EMBALSE	NÚMERO DE PUNTOS DE MUESTREO	
	ESTUDIO LIMNOLÓGICO	ESTUDIO ICTIOLÓGICO
ARROCAMPO	7	7
TORREJÓN	8	10
VALDECAÑAS	1	-
ESENCIALES	3	-
FRECUENCIA DE MUESTREO/MEDIDA	MENSUAL/ESTACIONAL	TRIMESTRAL

En estos estudios se determina el estado de la ictiofauna, y la diversidad y abundancia de especies, atendiendo a su evolución en el tiempo. Desde el punto de vista limnológico se lleva un detallado seguimiento del estado del plancton, junto con gran variedad de variables fisicoquímicas.

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.



## 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 el vertido térmico remanente tras la refrigeración en las torres y físico-químico en general de la Central, y del embalse de Entrepeñas, situado aguas abajo en las cercanías de la Central.

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 aguas abajo del azud de la Ermita, incluyendo un punto localizado en el embalse de Entrepeñas, tomándose muestras de agua con frecuencia mensual, y sedimentos, algas bentónicas, fito y zooplancton e ictiofauna, con frecuencia trimestral.



## 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).

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) efectuado 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 2016 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 ca-

racterización del clima de los emplazamientos, tras más de treinta años de seguimiento.

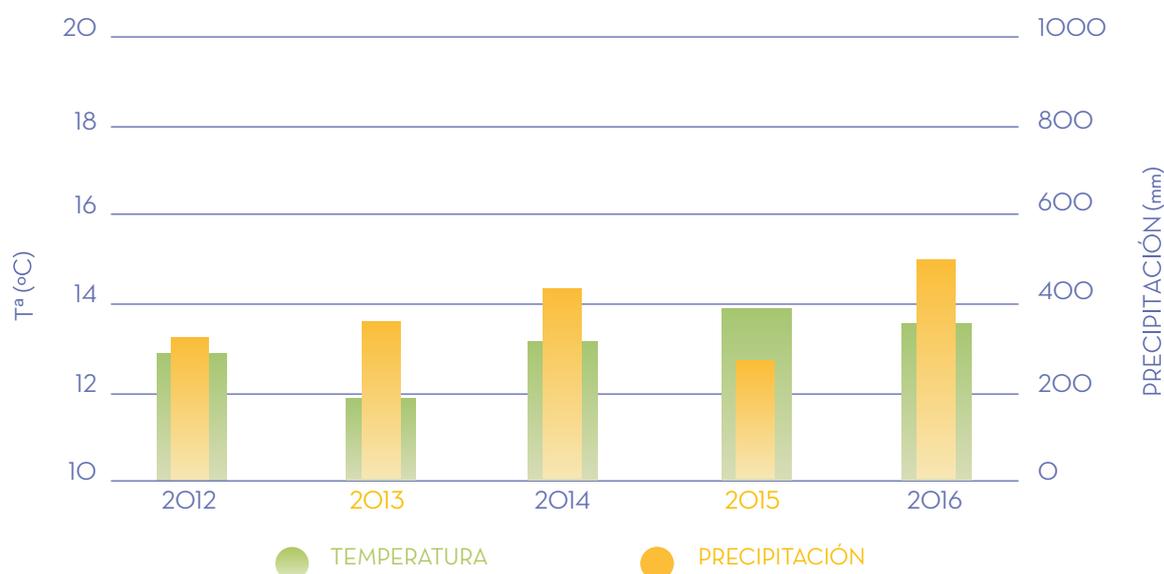
Las estaciones disponen de las necesarias redundancias para asegurar la disponibilidad continua de la información meteorológica.

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.

### CN. ALMARAZ METEOROLOGÍA DEL EMPLAZAMIENTO TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACIÓN TOTAL

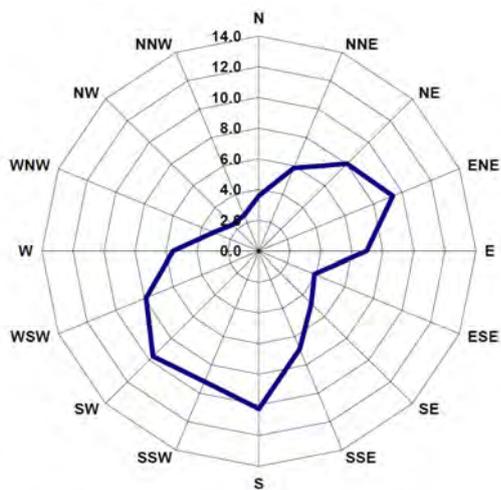


### CN. TRILLO METEOROLOGÍA DEL EMPLAZAMIENTO TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACIÓN TOTAL

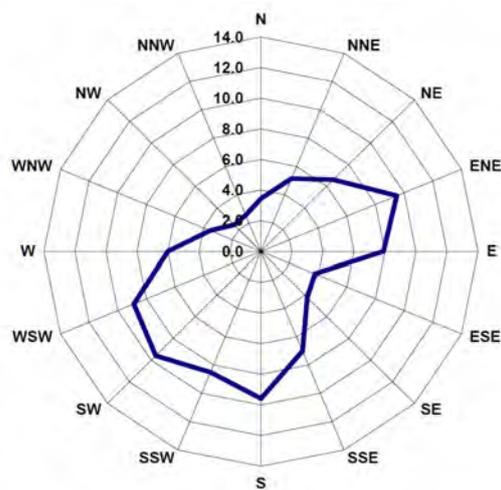


CN. ALMARAZ

Rosa de viento del año 2016

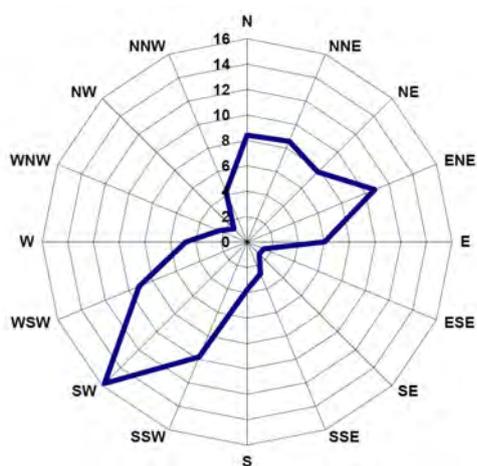


Rosa de viento del período 1987 - 2016

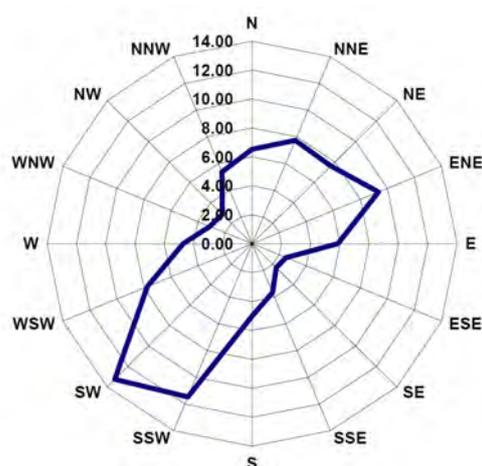


CN. TRILLO

Rosa de viento a 100 m. Año 2016



Rosa de viento del período 1976 - 2016



## 8. RELACIÓN CON PARTES INTERESADAS

### Corporaciones locales

CNAT continúa manteniendo unas relaciones fluidas y dinámicas con las instituciones que tienen competencias en el ámbito de actuación de las centrales, y en esta línea de diálogo durante el año 2016 se han mantenido 4 encuentros semestrales, dos en cada central, con los alcaldes de los municipios de las áreas de influencia, durante los cuales se les ha ofrecido información detallada de los resultados operativos y de los planes y proyectos a futuro.

También se han celebrado 145 encuentros personalizados con los alcaldes del entorno, para estudiar de forma bilateral las relaciones de las centrales con cada municipio y los posibles canales de colaboración. Con frecuencia anual se vienen desarrollando las Comisiones Locales de Información que convoca el Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR).

### 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 2016 se han distribuido 19 noticias 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).

Adicionalmente, y de manera específica, los responsables de ambas centrales han mantenido los encuentros semestrales con los medios informativos de sus entornos, a los que se les ha hecho llegar información relevante de las instalaciones sobre los resultados operativos y los planes y proyectos futuros.

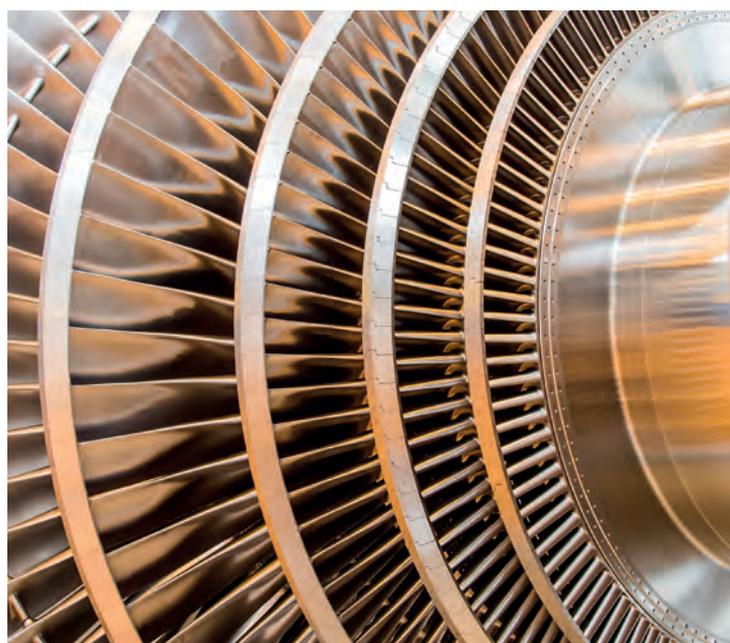
### Público

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 audiovisuales 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 2016 se han puesto a disposición del interés general diversas publicaciones, la mayoría disponibles en la página Web de CNAT ([www.cnat.es](http://www.cnat.es)).

Además, la organización cuenta con un blog corporativo [www.energiaymas.es](http://www.energiaymas.es) para dar a conocer a la ciudadanía la actividad que se desarrolla en nuestras instalaciones y en los municipios de sus áreas de influencia.



## 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 2016 se han desarrollado diversas iniciativas de las que mencionamos las más significativas llevadas a cabo en el ámbito medioambiental:

- Acuerdo Marco de Colaboración con la Universidad de Extremadura, para la realización de proyectos técnicos y científicos. Además, la empresa también colabora con el Departamento de Ingeniería Química y Energética de la UEX, para realizar trabajos científico-técnicos referentes al Análisis de retención de isótopos radiactivos por carbones activados preparados a partir de residuos autóctonos y la Reutilización de los carbones activados presentes en los filtros de CNA para el tratamiento del agua del circuito de refrigeración.
- Convenio con el Área de Ecología de la Facultad de Ciencias de la UEX, para la realización de trabajos científico-técnicos referentes a seguimientos de estructuras espacio-temporales y de sucesiones de poblaciones vegetales del entorno de CNA y de las poblaciones de aves que utilizan el embalse de Arrocampo.
- Convenio de colaboración con la Universidad de Extremadura a través de la Cátedra de Energía y Medioambiente, para favorecer el acercamiento al mundo profesional de estudiantes universitarios, así como su integración, una vez finalizados los estudios, mediante becas que posibiliten el contacto con el mundo empresarial.
- Convenio de Colaboración con la Asociación para la Defensa de la Calidad de las Aguas (ADECAGUA) para promocionar el acercamiento de escolares y profesores de enseñanza secundaria a las masas de agua en general.
- Convocatoria de la XX Edición del concurso fotográfico “La Naturaleza en Extremadura”, con montaje de exposición itinerante de las mejores fotografías por las localidades de la zona.
- Acuerdo de colaboración con la Comunidad de Regantes del Plan de Riegos de Valdecañas.
- Convenio con la Mancomunidad Riberas del Tajo.



## CENTRAL NUCLEAR DE ALMARAZ

Apartado de Correos, 74  
10300 Navalmoral de la Mata (Cáceres)  
Tel.: (+34) 927 54 50 90  
Tel.: (+34) 927 02 52 00  
FAX: (+34) 927 54 50 90  
[ci.alaraz@cnat.es](mailto:ci.alaraz@cnat.es)

## CENTRAL NUCLEAR DE TRILLO

Apartado de Correos, 2  
19450 Trillo (Guadalajara)  
Tel.: (+34) 949 81 79 00  
Tel.: (+34) 949 02 32 00  
Fax: (+34) 949 81 78 26  
[ci.trillo@cnat.es](mailto:ci.trillo@cnat.es)

## CN.NN ALMARAZ-TRILLO

Avda. de Manoteras, 46-bis Edificio Delta  
Norte 3, planta 5ª 28050 Madrid  
Tel.: (+34) 91 555 91 11  
Fax: (+34) 91 556 65 20  
[comunicacion@cnat.es](mailto:comunicacion@cnat.es)

