

## Impacto social de un almacén temporal centralizado en España \*

### Impacto social do armazenamento temporário centralizado na Espanha

#### *Social Impact of a Centralized Temporary Storage Facility in Spain*

Pablo Fernández-Arias , Diego Vergara  y Álvaro Antón-Sancho \*\*

Un almacén temporal centralizado (ATC) es una instalación industrial diseñada para guardar en un único lugar el combustible gastado y los residuos radiactivos de alta actividad generados en las centrales nucleares españolas. Puesto en marcha en 2011, el plan de instalar el ATC en la localidad conquinense de Villar de Cañas fue el desenlace a un largo proceso de selección y de decisiones políticas. Por el momento, esta infraestructura de importancia nacional aún no ha sido construida, e incluso se plantea una posible cancelación definitiva del proyecto. Sin embargo, ante el calendario previsto para el cierre de las centrales nucleares españolas, la necesidad de una estrategia a largo plazo de gestión de los residuos nucleares se hace cada vez más necesaria. El presente trabajo desarrolla una investigación cuantitativa acerca del impacto social que tuvo en su momento esta decisión sobre el emplazamiento del ATC. Para ello se plantea la opinión de 86 ciudadanos y ciudadanas de las zonas directamente afectadas: Villar de Cañas y municipios circundantes. Los resultados reflejan la ausencia de consenso social en la región afectada por la instalación del ATC en lo que se refiere a su necesidad, seguridad y perspectiva de desarrollo.

**Palabras clave:** almacén temporal centralizado; residuos nucleares; controversia tecnológica; impacto social

---

\* Recepción del artículo: 20/11/2021. Entrega de la evaluación final: 17/05/2022. El artículo pasó por una instancia de corrección y reevaluación.

\*\* *Pablo Fernández-Arias*: investigador del Grupo ETUCAV y profesor de la Universidad Católica de Ávila (UCAV), España. Correo electrónico: pablo.fernandezarias@ucavila.es. *Diego Vergara*: investigador del Grupo ETUCAV, profesor y vicedecano de la Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de la Universidad Católica de Ávila (UCAV), España. Correo electrónico: diego.vergara@ucavila.es. *Álvaro Antón-Sancho*: investigador del Grupo ETUCAV, profesor de la Universidad Católica de Ávila (UCAV) y la Escuela Universitaria de Magisterio Fray Luis de León de Valladolid, España. Correo electrónico: alvaro.anton@ucavila.es.

O armazenamento temporário centralizado (ATC) é uma instalação industrial concebida para armazenar combustível irradiado e resíduos altamente radioactivos gerados em centrais nucleares espanholas num único local. A decisão política tomada na Espanha em 2011 de instalar o ATC na cidade de Cuenca de Villar de Cañas foi o resultado de um longo processo de selecção e de decisões políticas. Por enquanto, esta infra-estrutura de importância nacional ainda não foi construída, e mesmo um possível cancelamento definitivo do projecto está a ser considerado. No entanto, tendo em conta o calendário previsto para o encerramento das centrais nucleares espanholas, a necessidade de uma estratégia a longo prazo para a gestão dos resíduos nucleares está a tornar-se cada vez mais necessária. Este documento realiza uma investigação quantitativa sobre o impacto social desta decisão sobre a localização do ATC. Para este efeito, são consideradas as opiniões de 86 cidadãos das zonas diretamente envolvidas, ou seja, Villar de Cañas e municípios vizinhos. Os resultados reflectem a ausência de consenso social na região afectada pela instalação do ATC relativamente à sua necessidade, segurança e perspectivas de desenvolvimento.

**Palavras-chave:** armazenamento temporário centralizado; resíduos nucleares; controvérsia tecnológica; impacto social

*A Centralized Temporary Storage Facility (ATC, due to its initials in Spanish) is an industrial facility designed to store, in a single location, the spent fuel and high-level radioactive waste generated at Spanish nuclear power plants. Started in 2011, the plan to install the ATC in the Cuenca town of Villar de Cañas was the outcome of a long selection process characterized by political decisions. At present, this infrastructure of national importance has not yet been built, and even a possible cancellation of the project is being considered. However, in view of the planned schedule for the closure of Spanish nuclear power plants, the need for a long-term strategy for the management of nuclear waste is becoming increasingly necessary. This article develops a quantitative research about the social impact that the decision about the ATC site had at the time. For this purpose, the opinion of 86 inhabitants of the areas directly affected in Villar de Cañas and surrounding municipalities is taken into account. The results reflect the absence of social consensus in the region affected by the installation of the ATC regarding its necessity, safety and development perspective.*

**Keywords:** centralised temporary storage facility; nuclear radioactive waste; technological controversy; social impact

## Introducción

Por residuo nuclear se entiende todo aquel desecho que contiene elementos cuyos núcleos son inestables y susceptibles, en consecuencia, de emitir radiación alfa, beta o gamma (Lozano, 2011). Un almacén temporal centralizado (ATC) es una instalación industrial diseñada para el almacenamiento en seco de los residuos nucleares, en particular del combustible gastado (CG) y de los residuos radiactivos de alta actividad (RRAA) por un periodo de 60 años. Su finalidad es meramente el acondicionamiento y almacenamiento de los RRAA y del CG generados por las centrales nucleares (CCNN).

Los RRAA son una consecuencia de la actividad de la sociedad moderna. Pero, por otro lado, el problema de su almacenamiento involucra tanto cuestiones científicas y técnicas complejas como dimensiones sociales de gran importancia. El punto central de estos aspectos sociales de la cuestión está en el impacto que en la población provoca la consideración de los riesgos sobre la salud y el medioambiente de tener cerca los residuos nucleares. La consideración de estos riesgos suscita un recurrente e intenso debate social sobre las ventajas e inconvenientes de la instalación de un ATC (Luján, 2002).

En este debate confluyen una variada cantidad de factores. Por un lado, existen diferentes instituciones, públicas y privadas, implicadas en la instalación de un ATC. En cuanto a las instituciones públicas implicadas en España en la instalación del ATC destacan: i) Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA), responsable de la elaboración del Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR) y de la construcción y posterior explotación del ATC; ii) Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), responsable de la concesión de las autorizaciones de las instalaciones nucleares; iii) Consejo de Ministros: responsable de la toma de decisiones sobre la elección del emplazamiento; iv) Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), organismo regulador responsable de la emisión del informe preceptivo sobre la autorización de emplazamiento del ATC, que establece los límites y las condiciones relativas a la seguridad nuclear y radiológica de la instalación (Consejo de Seguridad Nuclear, 2022); v) el gobierno regional competente en el emplazamiento seleccionado, responsable de diferentes procedimientos, entre los que destacan la evaluación ambiental y la autorización de las diferentes instalaciones del ATC (Page, 2020; Vélez, 2017; Herrero, 2019; Espluga *et al.*, 2015). Por su parte, entre las instituciones privadas involucradas destacan las compañías eléctricas propietarias de las CCNN españolas, las cuales asumen una tasa para que, llegado el momento de su cierre y posterior desmantelamiento, ENRESA se haga cargo de la gestión y almacenamiento de los residuos radiactivos que hayan generado a lo largo de sus años de operación (Maestre, 2019).

Este hecho es comúnmente interpretado en términos de eventuales intereses, económicos y políticos, que puedan crearse en torno a la instalación y su emplazamiento. Por otra parte, la información recibida por la población desde las administraciones públicas y las entidades empresariales involucradas es habitualmente insuficiente y sesgada debido a la complicación técnica que entraña (Sánchez & Rodríguez, 2004), la confidencialidad comercial o la pretendida complejidad que supondría involucrar

a la población afectada en la toma de decisiones (Díaz, 1995). Todas estas razones son aducidas para minimizar el peso de la opinión pública y el impacto social en el establecimiento de prioridades científico-técnicas, desarrollos tecnológicos o decisiones sobre emplazamientos, en particular en lo que se refiere a la instalación de un ATC.

En lo que al caso español se refiere, a lo largo de la década de los 80 del pasado siglo XXI, las políticas gubernamentales de la época apostaron por una estrategia de gestión del CG y de los RRAA basada en el almacenamiento. A diferencia de otras potencias nucleares como Francia, Japón o Estados Unidos, que apostaron por un ciclo nuclear cerrado y el reprocesamiento de sus RRAA, o países europeos como Suecia o Finlandia, que prefirieron el almacenamiento geológico profundo (Kim, 2011; Sanders & Sanders, 2022), España apostó por un ciclo nuclear abierto, en el cual tanto los residuos de baja y media actividad como los RRAA generados por las CCNN españolas serían únicamente almacenados como residuos (IAEA, 2018; Won, Heinonen & Bonne, 1997).

Inicialmente, para el almacenamiento del CG y de los RRAA bastó con un cambio de bastidores de las piscinas de combustible de varias CCNN. Sin embargo, ante la inexistencia de una instalación centralizada que pudiera gestionar los RRAA de todas las CCNN españolas, las distintas compañías eléctricas propietarias de las CCNN españolas han ido tomando la decisión a lo largo de los últimos veinte años de construir un almacén temporal individualizado (ATI) en sus respectivos emplazamientos para almacenar en seco su CG y sus RRAA (Sans, 2021), a la espera de una decisión final por parte del Gobierno nacional sobre la construcción del ATC. Sin embargo, según se ha visto (Fernández-Arias & Vergara, 2021), esta estrategia no es suficiente, haciendo necesaria una estrategia de gestión de residuos radiactivos en España a largo plazo.

La única excepción a esta política de gestión de residuos radiactivos fue la decisión de enviar el CG de la central nuclear de Vandellós I tras el incidente sufrido en la central en 1985. Tras el incidente, España envió a Francia todo el CG para su reprocesado y proceso de recuperación del plutonio existente en el CG, para retornarlo de nuevo a España para su almacenamiento final (Sánchez-Sánchez, 2017). Sin embargo, ante la falta de un lugar adecuado para su almacenamiento, el CG almacenado de la CN Vandellós I continúa almacenado en Francia, suponiendo al gobierno español un coste acumulado superior a 800 millones de euros, alrededor de 70.000 euros diarios (Díaz, 2018).

La decisión sobre la instalación de un ATC en España fue tomada en 2006 por el gobierno nacional vigente en ese momento, creando una comisión interministerial compuesta por un representante de cada uno de los Ministerios involucrados en el proyecto: Medio Ambiente, Economía y Hacienda; Industria; Educación y Ciencia; Administraciones Públicas, Sanidad y consumo; y por un representante del gabinete de presidencia del gobierno. Esta comisión estuvo asistida por un comité asesor técnico cuya función era desarrollar el procedimiento por el que los municipios interesados pudiesen optar a ser candidatos para el emplazamiento, así como la valoración de los municipios interesados; además de establecer los criterios adecuados que debía cumplir el establecimiento del ATC y constituir e impulsar los mecanismos de información

y participación de la opinión pública. Tras un proceso de solicitud de información sobre el proyecto, el consejo de ministros aprobó en 2009 la convocatoria pública para elegir el emplazamiento del ATC junto con un parque tecnológico asociado destinado a la investigación sobre materiales de alta actividad radiactiva. Esta resolución contó con una participación prácticamente nula por parte de la sociedad, ya que la decisión a la hora de optar a albergar la instalación recaía únicamente sobre los gobiernos municipales. En 2010 se hizo público el listado definitivo de municipios candidatos a albergar el ATC: Albalá (Cáceres), Ascó (Tarragona), Melgar de Arriba y Santervás de Campos (ambos en la provincia de Valladolid), Torrubia de Soria (Soria), Villar de Cañas (Cuenca), Yebra (Guadalajara), Zarra (Valencia) y Congosto de Valdivia (Palencia). En 2011, el consejo de ministros decidió que fuese el municipio castellano-manchego de Villar de Cañas, en la provincia de Cuenca, el emplazamiento definitivo del ATC (Méndez & Ferrandis, 2010). Aunque el informe de la comisión (2010) situó al municipio de Villar de Cañas en cuarto lugar a la hora de ser candidato a albergar el ATC, la decisión política fue tomada tras analizar en profundidad el informe sobre las candidaturas elaborado por la propia comisión.

Desde ese momento, diversos problemas identificados en las primeras fases del proyecto, así como los diferentes actos judiciales a consecuencia de la decisión tomada en 2016 por la Junta de Castilla-La Mancha para la ampliación de la superficie del espacio protegido de la Laguna de Hito, provocaron que el proyecto falle en convertirse en realidad.<sup>1</sup> El grupo ecologista Greenpeace presentó varios recursos en la Audiencia Nacional y el Tribunal supremo que fueron desestimados: un primer recurso que fue desestimado por la Audiencia Nacional y un segundo recurso de casación contra esta sentencia (Prades *et al.*, 2015). Posteriormente, la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha anuló el Plan de Ordenación Municipal (POM) de Villar de Cañas, decisión que suponía la paralización del proyecto.

15

El acuerdo en 2019 entre el gobierno español y las compañías eléctricas propietarias de las CCNN españolas para su cierre progresivo antes de 2038<sup>2</sup> reactivó la necesidad de que el país -una de las diez potencias mundiales en cuanto a CCNN operativas se refiere- cuente con una estrategia de gestión de los residuos nucleares a largo plazo. Se hizo necesaria la decisión política sobre la continuidad o cancelación definitiva de este proyecto (Bello, 2015; Monforte, 2020; Ojea, 2019). La reciente aprobación de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética 7/2021 (Boletín Oficial del Estado, 2021) ha supuesto el visto bueno al Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), el cual reafirma el calendario previsto de cierre de las CCNN españolas,

---

1. En 2020, el Tribunal Supremo desestimó el recurso de la Junta de Castilla-La Mancha contra la sentencia del Tribunal Superior de Justicia de dicha comunidad autónoma, de 30 de julio de 2018, que anuló íntegramente el acuerdo y posterior decreto del gobierno regional, de 2015 y 2016 respectivamente, para ampliar la superficie del espacio protegido de la Laguna de Hito. Esta ampliación suponía la paralización de la construcción del ATC en Villar de Cañas (Cuenca).

2. En 2019, el gobierno y las compañías eléctricas acordaron un calendario de cierre escalonado de las siete centrales nucleares operativas en la actualidad. De acuerdo con este calendario, en 2035 se cerrará la última central nuclear operativa en España (Meraviglia, 2019). Este calendario previsto de cierre se mantiene vigente a pesar de la dependencia energética del exterior, la cual ha quedado de manifiesto tras el bloqueo a la importación de gas ruso tras la invasión por parte de Rusia a Ucrania en 2022.

estableciendo que en 2030 España tendrá un mix energético fundamentalmente basado en fuentes de generación renovables, mientras que, en el caso de la energía nuclear, la potencia nuclear instalada se habrá reducido en un 50% (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020).

Existe una extensa bibliografía alrededor de la tecnología nuclear. Desde el análisis de la evolución de la tecnología desde una perspectiva sistémica (Fernández-Arias, Cuevas & Vergara, 2014), pasando por el estudio del movimiento antinuclear a partir de la década de los 60 del siglo XX, a diferentes controversias alrededor de esta tecnología, analizando el movimiento antinuclear (Rucht, 1990; Martin, 2007), los conflictos socioambientales en torno a la energía nuclear (Sánchez, 2011), así como casos particulares de controversia alrededor de la implantación de la tecnología en diferentes lugares como fueron la construcción de centrales nucleares en Lemóniz, España (Fernández-Arias, Cuevas & Vergara, 2021), el lago Cayuga (Estados Unidos) (Nelkin, 1971) o la repercusión a nivel mundial del accidente de la central nuclear de Fukushima desde una perspectiva de la geopolítica (Hindmarsh & Priestley, 2015). También ha sido extensamente tratado por la comunidad científica la problemática alrededor de la gestión de los residuos nucleares (Costa, 2010; Díaz, 2018; Fernández-Arias & Vergara, 2021; Maestre, 2017; Rodríguez-Penalonga & Moratilla-Soria 2019; Sánchez & Escalante, 2021). Del mismo modo, diferentes referencias desarrollan el posible impacto que tendrá el próximo desmantelamiento del parque nuclear español (Rodríguez 2015), así como el posible impacto y las diferentes estrategias internacionales de desmantelamiento de las CCNN (Scherwath, Wealer & Mendelevitch, 2020; Suh, Hornibrook & Yim, 2018; Volk *et al.*, 2019).

16

A la vista de la trascendencia que la construcción de esta instalación tendría a nivel nacional para la seguridad nuclear y el futuro desmantelamiento del parque nuclear español, este trabajo desarrolla una investigación cuantitativa acerca del impacto social que tuvo, en Villar de Cañas y los municipios circundantes, la decisión sobre el emplazamiento del ATC (entendiendo por impacto social la controversia provocada por esta decisión y su consecuencia en la opinión de la población afectada acerca del ATC). Esta investigación cuantitativa está basada en una encuesta como instrumento de observación indirecta que pretende medir la percepción social acerca de diferentes variables. En concreto, la opinión sobre la necesidad del ATC, su seguridad, las perspectivas de desarrollo social y la satisfacción sobre la información recibida. De todo ello, se ha llevado a cabo un análisis descriptivo e inferencial a partir de los datos obtenidos en el trabajo de campo. Finalmente se analiza el grado de influencia que tiene el grado de información recibida sobre el resto de las variables del estudio

## 1. Diseño y método

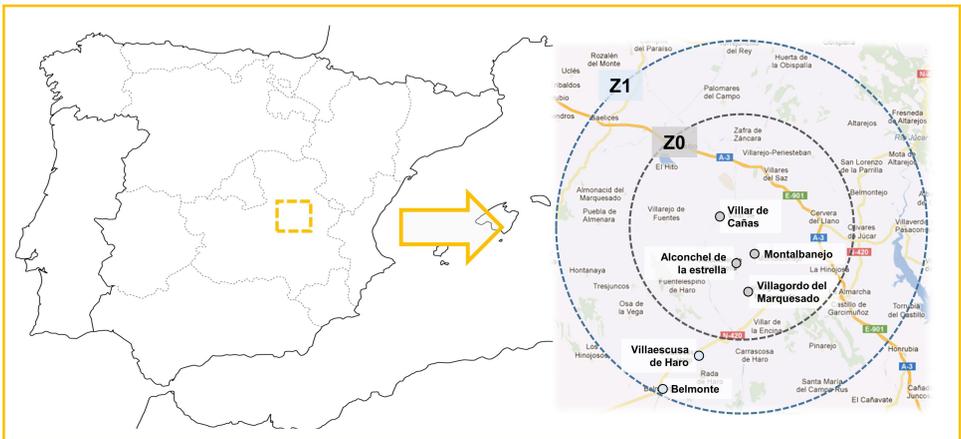
### 1.1. Presentación, objetivos, variables e hipótesis

El propósito principal del trabajo es analizar el impacto social que tuvo la decisión de instalar el ATC en Villar de Cañas (provincia de Cuenca, España) y su zona geográfica próxima. Para ello se llevó a cabo una investigación cuantitativa basada en datos recabados mediante observación indirecta a través de una encuesta realizada en dos

zonas concéntricas, que llamaremos Zona 0 (Z0) y Zona 1 (Z1), de 15 y 30 kilómetros de radio, respectivamente, en torno a la localidad conuense de Villar de Cañas (**Gráfico 1**). Los objetivos principales son los siguientes:

- Hacer un análisis descriptivo de la valoración que la población de ambas zonas hace acerca de la necesidad de un ATC, la seguridad y confianza que le inspira, de las expectativas sociales que le sugiere y del grado de información que ha recibido al respecto de la instalación por las instituciones públicas y privadas involucradas.
- Valorar la existencia de diferencias significativas entre las percepciones de la población de ambas zonas, Z0 y Z1, al respecto de las cuatro dimensiones anteriores.
- Analizar si el grado de información recibida sobre el ATC condiciona significativamente la valoración que la población hace del ATC, su percepción sobre su necesidad, su seguridad y la perspectiva que le genera respecto del desarrollo que el ATC puede generar en la zona.

**Gráfico 1. Zona de estudio**



Fuente: elaboración propia.

En consecuencia, el estudio distingue cuatro variables fundamentales (V1-V4), que van a medirse en una muestra de la población de las dos zonas consideradas: i) V1: necesidad de la instalación de un ATC; ii) V2: percepción sobre la seguridad del ATC; iii) V3: expectativas sobre el desarrollo que el ATC puede inducir en la zona; y iv) V4: nivel de información recibida sobre el ATC. Al finalizar el estudio, se pretende verificar las siguientes hipótesis:

- H1. La población de la zona Z0 manifiesta niveles de acuerdo ligera pero significativamente superiores que la población de la zona Z1 en relación con la percepción sobre la necesidad del ATC, la seguridad que inspira y las expectativas de desarrollo local esperadas.
- H2. El grado de satisfacción acerca de la información recibida por la población de la zona Z0 es significativamente superior al grado de satisfacción manifestado por la población de la zona Z1 al mismo respecto.
- H3. Existe una dependencia lineal débil pero significativa de las tres primeras variables (V1, V2 y V3) respecto de la variable información recibida (V4).

## 1.2. Participantes

La muestra encuestada se ha constituido con población de las zonas Z0 y Z1, habiendo 53 encuestas realizadas por residentes en cuatro municipios de la zona Z0 y 33 encuestas por residentes en dos municipios de la zona Z1, distribuidos según lo indicado en la **Tabla 1**.

**Tabla 1. Distribución de la población en los municipios conquenses afectados**

Zona	Municipio	Nº hab. total	Nº hab. encuestados	% encuestados
Z0	Villar de Cañas	446	18	4,03%
	Alconchel de la Estrella	142	14	9,86%
	Villalgorido del Marquesado	98	14	14,28%
	Montalbanejo	132	7	5,30%
Z1	Belmonte	2215	20	0,90%
	Villaescusa de Haro	566	13	2,21%

Fuente: elaboración propia a partir de datos censales de 2011.

En total, se ha encuestado a un 6,13% de toda la población de ambas zonas, un 6,48% de la población de la zona Z0 y un 1,19% de la población de la zona Z1. Dentro de la muestra, el 61,63% de las personas viven en la zona Z0 y el 38,37% vive en la zona Z1. La determinación de la muestra ha estado condicionada por el fenómeno de despoblación de la zona y por las condiciones meteorológicas acontecidas durante el proceso de observación indirecta, que dificultaron el acceso a población voluntaria dispuesta a responder a la encuesta.

### 1.3. Instrumentos

El instrumento empleado para recabar los datos fue una encuesta de elaboración propia que se pasó a todos los miembros de la muestra y que puede leerse en el Anexo. Las preguntas han sido redactadas buscando una coherencia interna, que resulten claras e informativas respecto de las variables definidas, y utilizando un registro lingüístico sencillo que facilite su respuesta. La encuesta está estructurada en dos grandes partes o escalas. La primera está formada por nueve preguntas dicotómicas con respuestas “Sí/No”, distribuidas en tres familias o subescalas:

- Subescala A: preguntas A1 a A4, de carácter técnico, necesidad de la instalación y percepción sobre la seguridad de la misma.
- Subescala B: preguntas B5 a B7, sobre las expectativas de desarrollo local.
- Subescala C: preguntas C8 y C9, sobre la información recibida acerca del ATC.

La segunda escala es una colección de cuatro preguntas, D1 a D4, que valoran respectivamente las cuatro variables comentadas anteriormente (V1 a V4). En esta ocasión se ha empleado una escala de Likert, llamada D, con respuestas de 1 a 5, adquiriendo 1 el valor “Totalmente en desacuerdo” y 5 el valor “Totalmente de acuerdo”. Todas las preguntas de esta escala de Likert están formuladas en sentido positivo, de modo que no es necesario reescalamiento alguno en las respuestas.

A partir de los datos obtenidos tras la realización de la encuesta, se ha confirmado la fiabilidad del instrumento mediante el cómputo del parámetro alfa de Cronbach, que arroja los resultados indicados en la **Tabla 2**.

19

**Tabla 2. Coeficientes alfa de Cronbach de las escalas**

Escala	Subescala	Alfa de Cronbach	Alfa global
<b>Dicotómica</b>	A	0,7352	0,8333
	B	0,7513	
	C	0,5108	
<b>Likert</b>	D	0,8539	0,8539

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que las dos escalas son claramente fiables y las subescalas, independientemente consideradas, también muestran niveles buenos de consistencia interna a excepción de la escala C, cuya alfa es menor de 0,6, lo que indica que las dos preguntas de que consta no están fuertemente correlacionadas (George &

Mallery, 2003). Puede deberse a que la subescala solo consta de dos preguntas. No obstante, vamos a tomar como aceptable también la fiabilidad de la escala C, siguiendo la perspectiva de los estudios que sugieren que niveles de fiabilidad de entre 0,5 y 0,6 medidos con el parámetro de Cronbach pueden ser suficientes para estudios exploratorios en escalas de menos de 10 ítems (Loewenthal & Lewis, 2020; Nunnally, 1967).

## 2. Trabajo de campo y análisis de datos

Como ya se ha explicado, el área geográfica correspondiente a la observación de campo ha sido dividida en las dos zonas Z0 y Z1 (**Tabla 1**). La encuesta fue completada durante el 14 y el 15 de abril de 2012 por 86 personas residentes en dichas zonas. La inminente iniciación del proyecto de construcción del ATC a lo largo de 2012 (Miranda, 2029; Sevillano, 2014) fue el factor determinante a la hora de seleccionar el espacio temporal en el que realizar este trabajo de campo.

Tras la obtención de los datos, se ha llevado a cabo un análisis de los mismos desde las dimensiones descriptiva e inferencial. Desde el punto de vista descriptivo, se han representado las frecuencias relativas de las respuestas otorgadas por los participantes a las diferentes preguntas, tanto dicotómicas como de Likert. Posteriormente, se han interpretado en términos de las variables que se están considerando y, cuando ha sido preciso, se ha señalado la manera en que las preguntas de la escala de Likert han servido para afinar la interpretación de las preguntas dicotómicas referidas a la misma variable.

Desde el punto de vista inferencial, se ha aplicado un test de proporciones para dos muestras a las subescalas de preguntas dicotómicas con el fin de analizar si hay o no diferencias significativas entre las proporciones de síes entre las zonas Z0 y Z1. Asimismo, se ha comprobado que los tests usuales de normalidad —i) Shapiro-Wilk; y ii) Lilliefors— muestran que no es posible asumir que los datos respuestas estén normalmente distribuidos, por lo que se ha aplicado la prueba de Mann-Whitney-Wilcoxon de comparación de una media (llamada, en adelante, prueba de Wilcoxon), tanto en las subescalas de preguntas dicotómicas como en la escala de Likert, para analizar así si existen diferencias significativas, a nivel medio, entre las poblaciones de las zonas Z0 y Z1 al respecto de cada una de las variables estudiadas. Adicionalmente, se ha estudiado la homocedasticidad de las diferentes variables según las zonas mediante el test de Levene.

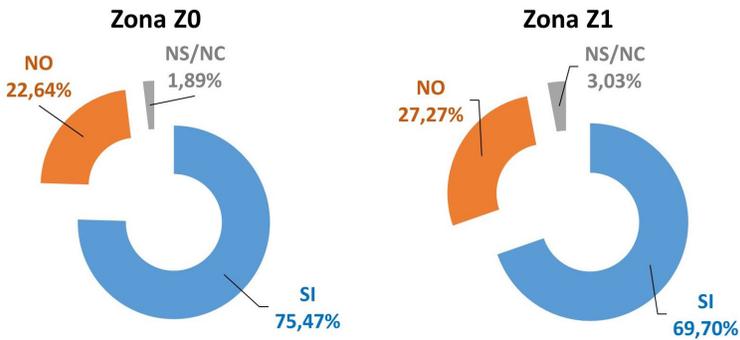
Finalmente, se han computado los coeficientes de correlación de Pearson, Spearman y Kendall en la escala de Likert para estudiar el grado de dependencia de las variables necesidad del ATC (V1), seguridad que inspira (V2) y desarrollo local que es esperable de él (V3), respecto de la variable información recibida (V4). Las pruebas de Wilcoxon y los análisis de correlación descritos han servido para verificar las hipótesis de trabajo anunciadas en la sección 1. En todos ellos se ha empleado un nivel de significación de 0,05.

### 3. Resultados

#### 3.1. Análisis descriptivo

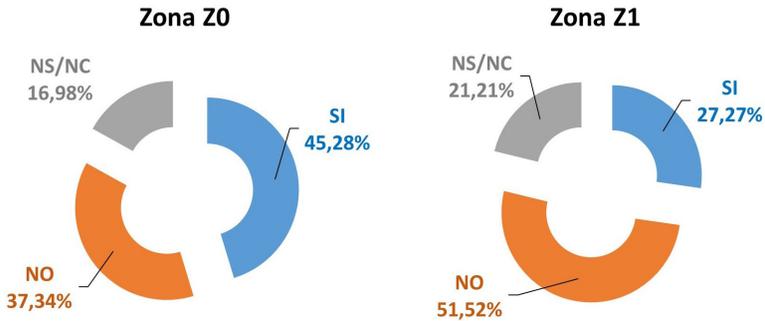
A propósito de la variable sobre la necesidad del ATC (V1), la encuesta arroja los resultados mostrados en las **Gráficos 2 y 3** y que se estudian descriptivamente diferenciando las zonas Z0 y Z1. Respecto del conocimiento acerca de lo que es un ATC (**Gráfico 2**), ambas zonas presentan datos bastante homogéneos, que manifiestan que una mayoría relativa de la población afirma conocer la instalación. Este conocimiento parece ser sensiblemente más elevado en la zona Z0. A partir de esto, los datos sobre la percepción de la necesidad del ATC (V1) muestran claras diferencias entre las diferentes zonas de estudio: es la población de la zona Z0 la que se pronuncia de manera relativamente mayoritaria a favor de la urgencia (**Gráfico 3**), mientras que la población de la zona Z1, con una tasa de conocimiento ligeramente inferior, se expresa mayoritariamente en contra de la urgencia. En ambas zonas, la respuesta abstencionista es muy elevada.

**Gráfico 2. Pregunta A1: ¿Tiene conocimiento sobre qué tipo de instalación es el ATC?**



Fuente: elaboración propia.

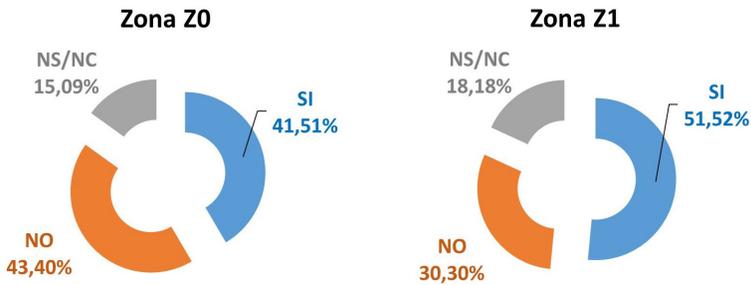
**Gráfico 3. Pregunta A2: ¿Es de carácter urgente instalar un ATC en España?**



Fuente: elaboración propia.

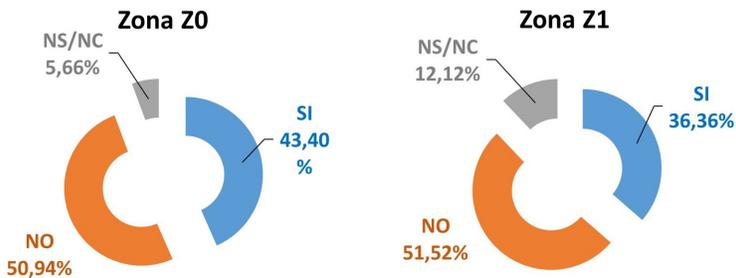
Los resultados arrojados por la encuesta de preguntas dicotómicas A3 y A4, a propósito de la variable sobre la seguridad percibida de la instalación (V2), se reflejan respectivamente en los **Gráficos 4 y 5**. Si bien se aprecian altos niveles de abstención en el ítem A3 (**Gráfico 4**), los datos apuntan a que en la zona Z0 existe una cierta polarización entre quienes se muestran a favor y quienes se pronuncian en contra de calificar como segura la instalación, con una mínima superioridad del "No", mientras que en la zona Z1 es claramente mayoritario el acuerdo con la seguridad del ATC. Esta polarización en los resultados obtenidos puede deberse a la información que los diversos agentes externos han podido transmitir a favor o en contra de la instalación en la población de la zona Z0. Esto explicaría la mayor proporción de respuesta abstencionista de la zona Z1. Además, el hecho razonable de que los habitantes de la zona Z1 dispongan de menor cantidad de información explicaría la alta proporción de la respuesta afirmativa a la pregunta A3, puesto que parece necesario tener conocimiento de las posibles debilidades en la seguridad del ATC para responder negativamente. Igualmente, la fuerte respuesta negativa a la pregunta A4 puede deberse a que el conocimiento popular sobre el accidente de Fukushima puede conducir, si no está acompañado de una información más precisa, a una cierta actitud de desconfianza ante la tecnología nuclear.

**Gráfico 4. Pregunta A3: ¿Es el ATC una instalación segura?**



Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 5. Pregunta A4: ¿Confía en las instalaciones nucleares tras lo ocurrido en Fukushima?**



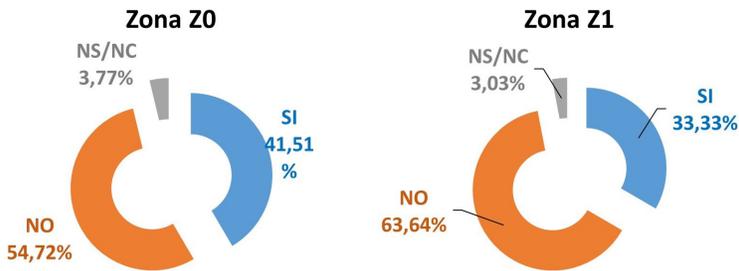
Fuente: elaboración propia.

Cuando en el ítem A4 (**Gráfico 5**) se hace alusión al accidente de Fukushima, la abstención se reduce notablemente, pero la proporción de "Sí" respecto de "No" se mantiene aproximadamente constante en la zona Z0. No es el caso de la zona Z1, en la que el descenso de la abstención redonda en un notable incremento del "No".

Sobre la variable expectativas sociales de desarrollo local derivadas del ATC (V3), los ítems B5, B6 y B7 aportan los datos que se muestran respectivamente en las **Gráficos 6 a 8**.

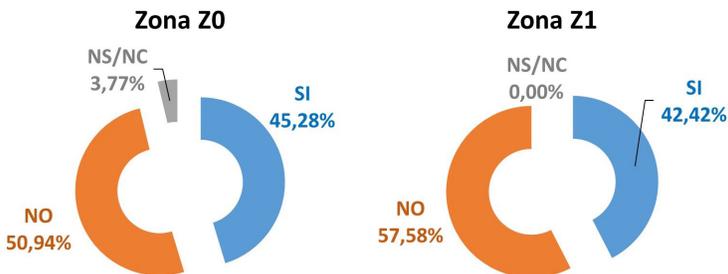
Sorprende, respecto de la variable que se está analizando, el descenso en la respuesta abstencionista, sobre todo en la pregunta B6 (**Gráfico 7**), que es la que más directamente apela a la esperanza de un incremento de oportunidades laborales y servicios públicos derivada de la instalación del ATC. Esta baja respuesta abstencionista manifiesta una fuerte claridad de ideas al respecto de lo preguntado a los participantes, lo que contrasta con el abstencionismo en las preguntas anteriores, que es más elevado. En este sentido, resulta mayoritario el posicionamiento negativo de la población de las dos zonas, acentuándose más la incidencia de esta respuesta en el caso de la zona Z1. Posiblemente, esta situación pueda justificarse con las escasas expectativas laborales generadas en la población residente en la zona Z1 o con la escasa información que a este respecto se haya dado a su población.

**Gráfico 6. Pregunta B5: ¿Está de acuerdo con la decisión tomada por el consejo de ministros de instalar el ATC en Villar de Cañas?**



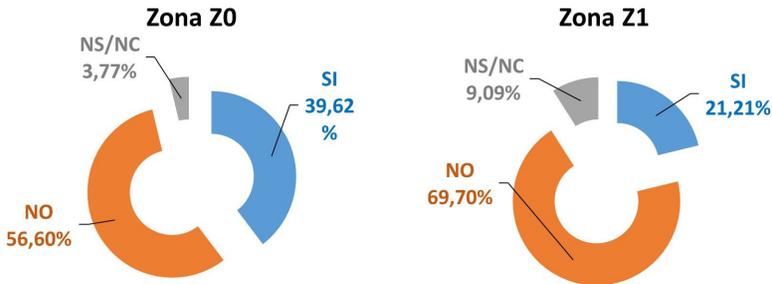
Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 7. Pregunta B6: ¿Espera que la instalación del ATC en Villar de Cañas dé lugar a mejoras sociales en su municipio: creación de puestos de trabajo, creación y mejora de servicios públicos e infraestructuras, etc.?**



Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 8. Pregunta B7: ¿Cree que la decisión tomada por el consejo de ministros ha sido consensuada, teniendo en cuenta tanto a los técnicos como a los vecinos e instituciones locales?**



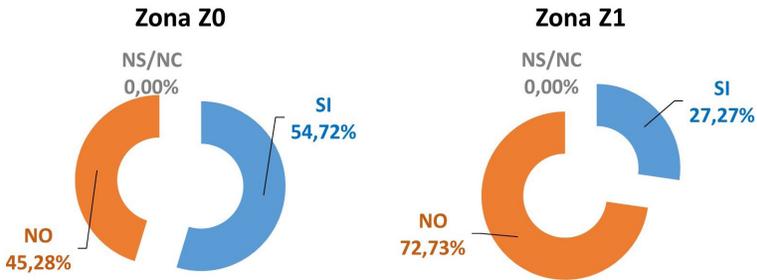
Fuente: elaboración propia.

Finalmente, en cuanto a la percepción social acerca de la información recibida sobre el ATC, los resultados de la encuesta de preguntas dicotómicas C8 y C9 se muestran respectivamente en las **Gráficos 9 y 10**. Al respecto de la variable información recibida (V4), los datos manifiestan que la población de la zona Z0 está notablemente más informada que la de la zona Z1. Con todo, casi la mitad de las personas encuestadas en la zona Z0 no se siente satisfecha con la información que ha recibido. Esta cifra se eleva hasta casi las tres cuartas partes de la muestra en la zona Z1.

25

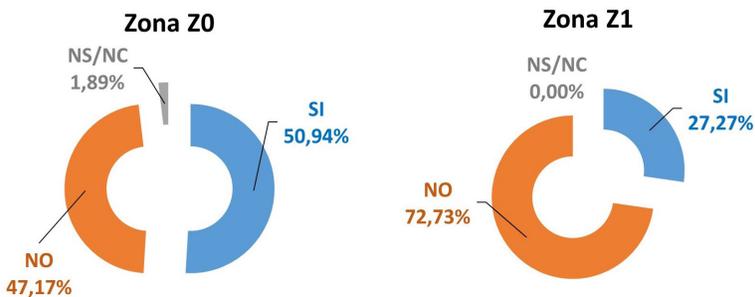
La invitación a la participación pública se quedó en un mero trámite formal en cumplimiento estricto de una obligación normativa. Las posiciones enfrentadas de los diferentes actores involucrados en el proceso utilizando distintas formas de comunicación -posiciones enfrentadas en los partidos políticos (Gómez, 2010), anuncios desmentidos en pocas horas, cruces de acusaciones entre gobiernos regionales y nacional (Sáenz, 2012), manifestaciones y contramanifestaciones, etc.- añadieron complejidad e incertidumbre en el proceso y alejaron a la sociedad de la toma de decisiones (Prades *et al.*, 2015).

**Gráfico 9. Pregunta C8: ¿Ha sido informado sobre la instalación del ATC en Villar de Cañas?**



Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 10. Pregunta C9: ¿Ha recibido información desde alguna institución, tanto pública como privada, sobre la instalación del ATC o su repercusión social?**



Fuente: elaboración propia.

26

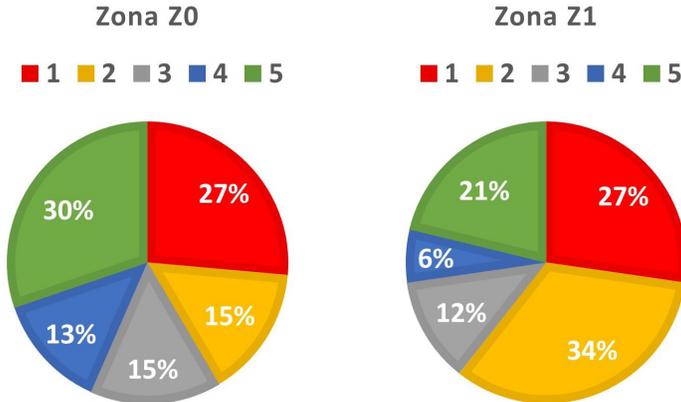
A continuación, se estudian los resultados aportados por la subescala D de Likert, cuyos ítems D1 a D4 abordan, respectivamente, las variables de estudio V1 a V4, pero, en este caso, según una escala de respuesta de 1 a 5, tomando 1 el valor “Totalmente en desacuerdo” y 5 el valor “Totalmente de acuerdo”.

En relación a la pregunta D1 (**Gráfico 11**), los resultados de la escala de Likert sugieren que las respuestas que manifiestan la necesidad de instalar un ATC en España (respuestas 4 y 5) son minoritarias (un 43% en la zona Z0 y un 27% en la zona Z1). Aunque las desviaciones típicas son grandes (1,61 en Z0 y 1,50 en Z1), se puede afirmar que la mayoría de la población no percibe la necesidad del ATC, acentuándose esta tendencia de manera notablemente más importante en Z1 (donde las respuestas 1 y 2 aglutinan al 61% de la población). Comparando estos resultados

con los obtenidos en el ítem A2 de la escala de preguntas dicotómicas (**Gráfico 3**), se percibe que las respuestas abstencionistas del ítem A2 han recaído, sobre todo, en la respuesta 3 del ítem D1 (**Gráfico 11**) y han engrosado las respuestas 1 y 2, lo que ha apuntalado la tendencia de la zona Z1 hacia un posicionamiento negativo respecto de la instalación de la ATC y han hecho vascular en el mismo sentido la opinión de la población de la zona Z0.

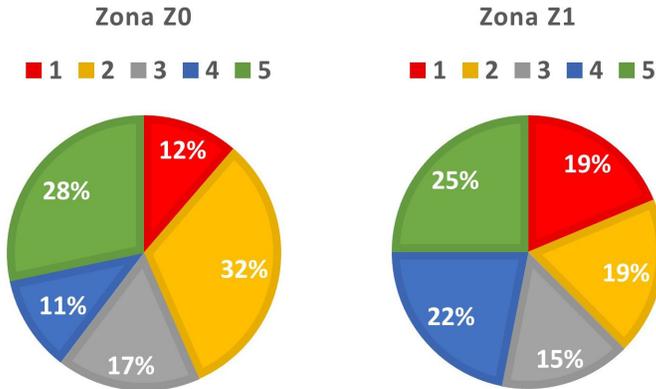
En el **Gráfico 12** se confirma, respecto de la variable seguridad de la instalación (V2), la tendencia expresada en el ítem A3 (**Gráfico 4**) de la escala de preguntas dicotómicas. En la zona Z0, el 39% de la población aporta respuestas entre 1 y 2, frente a un 47% de la zona Z1. Por el contrario, un 44% de la población de la zona Z0 da respuestas entre 4 y 5, favorables a la seguridad de la instalación, frente al 38% de la zona Z1. En ambas zonas, las desviaciones típicas son grandes (1,42 para la zona Z0 y 1,56 para la zona Z1), lo que muestra nuevamente polarización y falta de consenso en la población al respecto de la variable considerada. Asimismo, la respuesta abstencionista del ítem A3 (**Gráfico 4**) de la escala de preguntas dicotómicas parece estar aproximadamente subsumida en la respuesta 3 de este ítem. En consecuencia, podemos concluir que hay una proporción mayor de la población contraria a la seguridad de la instalación en la zona Z1 de la que hay en la zona Z0.

**Gráfico 11. Pregunta D1: Valore en una escala de 1 a 5 la necesidad de instalar un ATC en España, siendo 1 “Totalmente en desacuerdo” y 5 “Totalmente de acuerdo”**



Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 12. Pregunta D2: Valore en una escala de 1 a 5 el grado de seguridad de la instalación, siendo 1 “Totalmente en desacuerdo” y 5 “Totalmente de acuerdo”**



Fuente: elaboración propia.

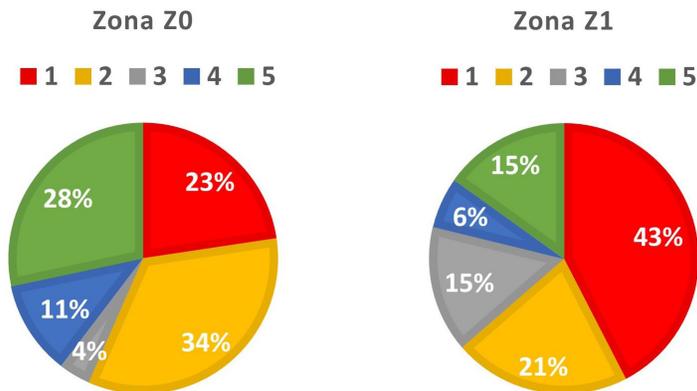
28

Por otro lado, se observa que las respuestas al ítem D3 (**Gráfico 13**) recogen básicamente los resultados analizados para el ítem B6 (**Gráfico 7**) de la escala de preguntas dicotómicas. En efecto, observamos que en ambas zonas hay una mayoría clara de población que no manifiesta expectativas de desarrollo social vinculadas a la instalación del ATC (V3) o éstas son muy pobres (las respuestas 1 y 2 aglutinan al 57% de la población de la zona Z0 y al 64% de la población de la zona Z1). Además, esta tendencia es más apuntada en la zona Z1. Es interesante observar también que en la zona Z1 hay una proporción considerable de la población (un 15%) que ha dado una respuesta intermedia 3. Estas personas vienen claramente de la parte de la población que optó por el “Sí” cuando se les preguntó por sus expectativas de desarrollo local de manera dicotómica. Se concluye que el grado de desacuerdo con el desarrollo esperable inducido por el ATC es, al menos en la zona Z1, mayor del que cabía interpretar a la luz de la subescala B. Finalmente, es necesario apuntar una importante polarización de la población al respecto de esta variable, que viene explicada por las desviaciones (1,59 para la zona Z0 y 1,47 para Z1) y que apunta nuevamente a la idea de una fuerte ausencia de consenso social.

En cuanto a la variable sobre el nivel de información recibida (V4), los resultados a la pregunta D4 (**Gráfico 14**) indican que ninguna de las dos zonas presenta una clara satisfacción con el grado de información recibida. Con todo, parece que las fuentes de información se han centrado más en la zona Z0, quizá por su mayor cercanía al lugar de instalación del ATC, que en la zona Z1. En efecto, hay un 32% de la población de la zona Z0 que manifiesta estar satisfecho (respuesta 4) o muy satisfecho (respuesta 5) con la información recibida, frente a un 15% de la zona Z1. En ambas zonas, la indecisión al respecto (respuesta 3) es amplia, aunque ciertamente mayor en la zona Z0. Esto puede significar que estas personas han recibido información, pero no están completamente satisfechas con ella. En este caso, las desviaciones (1,53 en la zona

Z0 y 1,19 en la zona Z1) manifiestan nuevamente polarización social al respecto de la variable estudiada. Como es esperable que toda la población de una misma zona haya recibido una información semejante, la elevada desviación puede ser debida a la existencia de una importante proporción de la población que, bien la considera insuficiente, bien desconfía de su veracidad o completitud.

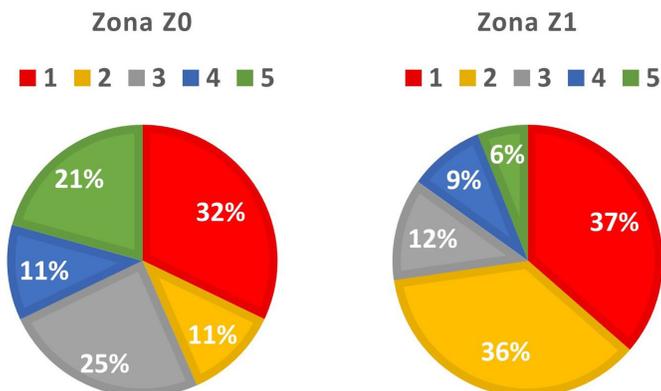
**Gráfico 13. Pregunta D3: Valore en una escala de 1 a 5 en qué medida el ATC va a favorecer el desarrollo local, siendo 1 “Totalmente en desacuerdo” y 5 “Totalmente de acuerdo”**



29

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 14. Pregunta D4: Valore en una escala de 1 a 5 en qué grado se considera usted informado sobre el ATC, siendo 1 “Totalmente en desacuerdo” y 5 “Totalmente de acuerdo”**



Fuente: elaboración propia.

### 3.2. Análisis inferencial

Recuperando ahora las respuestas dadas por la población de las zonas Z0 y Z1 a la encuesta de preguntas dicotómicas, se ha llevado a cabo un test de proporciones para dos muestras, obteniéndose los p-valores indicados en la **Tabla 3**.

**Tabla 3. Distribución de respuestas a la encuesta de preguntas dicotómicas**

Subescala	Z0		Z1		p-valor (test proporciones)
	Sí	No	Sí	No	
<b>A</b>	51,41%	38,68%	46,21%	40,15%	0,5449
<b>B</b>	42,14%	54,09%	32,32%	63,63%	0,1141
<b>C</b>	52,83%	46,23%	27,27%	72,72%	0,0008126

Fuente: elaboración propia.

30

La aplicación de la prueba de proporciones para dos muestras arroja unos p-valores mayores al nivel de significación de 0,05 para las subescalas A y B, lo que significa que la proporción de respuestas afirmativas sobre las negativas es significativamente superior en la zona Z0 que en la zona Z1. Asimismo, aunque los datos manifiestan claramente una proporción de respuestas afirmativas superior en la zona Z0 que en Z1 para la subescala C, el p-valor es inferior al nivel de significación, lo que indica que esa superioridad no es significativa. Esto probablemente se deba al escaso número de preguntas de la subescala C, algo que influye en su fiabilidad.

En la **Tabla 4** se muestran: i) los datos medios y las desviaciones típicas (DT) para las subescalas A, B y C de la encuesta; ii) los parámetros de la prueba de Levene, que se ha aplicado para evaluar la diferencia entre las desviaciones de los datos de las dos zonas; y iii) los parámetros del test de Wilcoxon de comparación de las medias de cada una de las subescalas en ambas zonas (se ha cuantificado con el valor 1 la respuesta “No” y con el valor 2 la respuesta “Sí”).

Se observa que, siendo los p-valores del test de Levene mayores al nivel de significación en las subescalas A y B, podemos asumir homocedasticidad en el caso de estas subescalas. No es el caso de la subescala C, para la que se debe entender que las desviaciones se diferencian significativamente, siendo más dispersos los datos de la zona Z0. Este hecho permite concluir que los habitantes de la zona Z0 tienen una opinión más heterogénea y polarizada que los habitantes de la zona Z1 acerca de la información que han recibido sobre el ATC. A su vez, los p-valores del test de Wilcoxon vuelven a ser mayores que el nivel de significación para las subescalas A y B (**Tabla 5**). Esto implica que hay una diferencia significativa entre los datos medios sobre

conocimiento del ATC, percepción de su necesidad, su seguridad y las expectativas de desarrollo generadas entre las zonas Z0 y Z1.

A la luz de las medias indicadas en la **Tabla 4**, esto permite concluir que hay una percepción significativamente más favorable hacia el ATC entre los habitantes de la zona Z0 que entre los de la zona Z1 a propósito de los aspectos citados. Respecto del grado de información sobre el ATC, no se puede asegurar que la diferencia entre las medias de las dos zonas sea significativa, ya que el p-valor de Wilcoxon de la subescala C es menor al nivel de significación 0,05. Por tanto, aunque la percepción media al respecto de la información recibida sobre el ATC es menor en la zona Z1 que en la zona Z0 (**Tabla 4**), no es posible asumir que la inferioridad observada sea estadísticamente significativa.

**Tabla 4. Estadísticos de Levene y de Wilcoxon para la encuesta de preguntas dicotómicas**

Esc.	Zona	Media	DT	Cuantil F (Levene)	p-valor Levene	U de Wilcoxon	p-valor Wilcoxon
A	Z0	1,4150	0,6656	0,4295	0,5127	14902	0,2623
	Z1	1,3258	0,7044				
B	Z0	1,3836	0,5603	3,6051	0,0587	8626	0,1350
	Z1	1,2828	0,5353				
C	Z0	1,5189	0,5206	22,856	3,80E-6	4368	0,0015
	Z1	1,2727	0,4488				

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, se ha llevado a cabo un análisis semejante con la subescala D, de Likert, de la encuesta y se han obtenido los resultados mostrados en la Tabla 5, donde se aprecia homocedasticidad entre las dos zonas respecto de la subescala global (el p-valor de Levene es mayor que el nivel de significación de 0,05) y una diferencia significativa entre las medias de la distribución global entre zonas (el p-valor de Wilcoxon es menor al nivel de significación). Esta conclusión avala la observación sugerida a partir de los datos de la Tabla 4 acerca de que, a nivel medio, los habitantes de la zona Z0 manifiestan una opinión más favorable hacia el ATC que los de la zona Z1 al respecto de su necesidad, seguridad, grado de desarrollo local generado e información recibida, con un grado de homogeneidad en las respuestas semejante en ambas zonas. Sin embargo, dado que la subescala D mide las cuatro variables objeto de interés, es interesante analizar por separado las preguntas correspondientes a cada variable. Los datos medios, desviaciones y estadísticos de las pruebas de Levene y Wilcoxon se muestran en la **Tabla 6**.

**Tabla 5. Estadísticos de Levene y de Wilcoxon para la encuesta de Likert**

Subesc.	Zona	Media	DT	Cuantil F	p-valor	U de	p-valor
				(Levene)	Levene	Wilcoxon	Wilcoxon
D	Z0	2,9623	1,5358	1,0639	0,3031	16250	0,0098
	Z1	2,5227	1,4644				

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 6. Estadísticos de Levene y de Wilcoxon para cada ítem de la encuesta de Likert**

Ítems	Zona	Media	DT	Cuantil F (Levene)	p-valor Levene	U de Wilcoxon	p-valor Wilcoxon
D1	Z0	3,0566	1,6102	0,7644	0,3844	1002	0,2465
	Z1	2,6061	1,4987				
D2	Z0	3,1321	1,4283	0,2977	0,5868	897,5	0,8377
	Z1	3,0606	1,5600				
D3	Z0	2,8868	1,5892	2,2537	0,1370	1065,5	0,0800
	Z1	2,3030	1,4681				
D4	Z0	2,7736	1,5272	5,9026	0,01725	1077	0,0643
	Z1	2,1212	1,1926				

Fuente: elaboración propia.

Según la **Tabla 6**, los tres primeros ítems –que valoran, respectivamente, la necesidad del ATC, la seguridad que inspira y las expectativas de desarrollo de la zona que inspira– arrojan p-valores de Levene mayores al nivel de significación, lo que manifiesta que podemos entender desviaciones equiparables en las dos zonas, y p-valores de Wilcoxon también mayores al nivel de significación, por lo que se puede concluir una diferencia significativa entre los valores medios de las respectivas variables por zonas. En consecuencia, los habitantes de la zona Z0 manifiestan opiniones significativamente más favorables al ATC al respecto de los ítems citados, con niveles de dispersión que pueden asumirse semejantes en ambas zonas.

Por otro lado, el cuarto ítem, correspondiente a la variable información recibida sobre el ATC (V4), también arroja un p-valor de Wilcoxon mayor a 0,05, lo que indica

una diferencia significativa entre las medias de esta variable entre zonas, aunque, en este caso, sin homocedasticidad, puesto que el p-valor de Levene es menor al nivel de significación. Dado que los valores medios de las cuatro variables son mayores en la zona Z0 que en la zona Z1, se puede concluir que, manifestándose una mayor satisfacción con la información recibida sobre el ATC por la población de la zona Z0, son estas mismas personas las que expresan un acuerdo significativamente superior con el ATC en relación a las tres variables consideradas: necesidad (V1), seguridad (V2) y expectativas de desarrollo (V3). A pesar de ello, hay que destacar que en ningún caso la satisfacción de la población en ambas zonas se acerca a los valores de acuerdo satisfactorio.

El análisis anterior es acorde al de la escala dicotómica. Solo se encuentra una discrepancia entre el análisis inferencial de la subescala D y el de la subescala C, referida a la prueba de Wilcoxon de comparación de muestras. Esta discrepancia puede deberse tanto al tamaño de la muestra, relativamente reducido, como al grado de fiabilidad de la subescala C, por debajo de 0,70. Por esta última razón, se puede tomar como más fiables los datos obtenidos, a este respecto, por la subescala D. Consecuentemente, quedan verificadas las dos primeras hipótesis de estudio, H1 y H2.

En la **Tabla 7** se ha estudiado también el grado de dependencia de las tres primeras variables (V1-V3) -correspondientes a los ítems D1, D2 y D3 de la subescala D- respecto de la variable V4 -correspondiente al ítem D4- para toda la muestra de las dos zonas consideradas. Este estudio se ha realizado computando los coeficientes de correlación de Pearson, de Spearman y el coeficiente tau de Kendall, todos ellos bilaterales. Los resultados mostrados en la **Tabla 7** revelan que no hay discrepancias entre los tres coeficientes a la hora de expresar la existencia de una dependencia entre las variables correspondientes a los ítems D1, D2 y D3 y la correspondiente al ítem D4. Esta dependencia puede ser calificada de débil, puesto que todos los coeficientes basculan entre 0,4 y 0,6, pero es una dependencia significativa, dado que los p-valores son todos ellos menores a el nivel de significación 0,05. Esta observación permite dar por verificada la tercera hipótesis (H3) del estudio.

33

**Tabla 7. Coeficientes de correlación de los ítems D1 a D3 respecto al ítem D4 de la escala de Likert**

	Coef. Pearson	p-valor Pearson	Rho de Spearman	p-valor Spearman	Tau de Kendall	p-valor Kendall
<b>D1-D4</b>	0,4795	2,990E-6	0,4127	7,851E-5	0,3446	9,416E-5
<b>D2-D4</b>	0,5303	1,514E-7	0,5180	3,255E-7	0,4309	9,380E-7
<b>D3-D4</b>	0,6145	3,10E-10	0,5637	1,592E-8	0,4879	4,146E-8

Fuente: elaboración propia.

## Discusión y conclusiones

A lo largo de este estudio se ha comprobado, en la línea de Gerrard & Simpson (1995), que, además de las dimensiones científicas y técnicas que son inherentes a la problemática de la gestión de recursos nucleares, también el impacto social de las instalaciones de los ATC constituye una dimensión fundamental y compleja que debe ser tenida en cuenta. Del mismo modo, merece la pena analizar el proceso de alfabetización técnica llevado a cabo por parte de la ciudadanía, con el objetivo de generar su propia opinión sobre la problemática (Fernández-Arias *et al.*, 2020).

Tras el estudio de campo se ha podido concluir que resulta mayoritaria la opinión de la población de la zona circundante al municipio conquense de Villar de Cañas (zona Z0) contraria a la necesidad de la instalación del ATC. Como ponen de manifiesto los resultados de los ítems A2 (**Gráfico 3**) de la escala de preguntas dicotómicas y el ítem D1 de la escala de Likert (**Gráfico 11**), esta opinión negativa es mayoritaria en las dos zonas estudiadas, aunque en la zona Z1 se aprecia una mayor proporción de esta manifestación de rechazo a la necesidad del ATC en proporción a la población encuestada que en la zona Z0. Asimismo, la seguridad de la instalación del ATC es una preocupación patente para la población. Los ítems A3 (**Gráfico 4**) y A4 (**Gráfico 5**) permiten concluir que hay una fuerte polarización a la hora de valorar como seguro el ATC (constatada por la elevada magnitud de las desviaciones típicas), con cierta preeminencia de la respuesta negativa. Además, el ítem D2 (**Gráfico 12**) de la escala de Likert confirma esta observación. Estos resultados se podrían explicar como consecuencia de las acciones divulgativas de diferentes movimientos antinucleares en la zona en contra de la instalación, entre los que destacan: i) la Plataforma contra el Cementerio Nuclear en Cuenca; ii) el Movimiento Ibérico Antinuclear (MIA); iii) Greenpeace; y iv) Ecologías en Acción (Espluga *et al.*, 2015).

34

Se ha constatado que, aunque igualmente polarizada, la confianza sobre el grado de desarrollo local que el ATC generaría en la zona es, asimismo, mayoritariamente escasa. La escala B de la encuesta y el ítem D3 (**Gráfico 13**) constatan esta observación. Todo ello puede aseverarse para las dos zonas estudiadas, si bien persiste una ligera superioridad en la zona Z1 de la desconfianza hacia el ATC al respecto de todas las variables citadas. Además, el análisis estadístico inferencial que se ha llevado a cabo permite concluir que esta diferencia entre las zonas Z0 y Z1 son significativas, con nivel de significatividad 0,05. Adicionalmente, se puede señalar que las elevadas desviaciones en cada uno de los ítems de la escala de Likert, que además se dan en una situación de homocedasticidad, concluyen una nítida ausencia de consenso social al respecto de la instalación del ATC en lo que se refiere a su necesidad, seguridad y perspectiva de desarrollo.

Resulta crucial poner en comunicación estas conclusiones con los datos acerca de la información que la población manifiesta haber recibido sobre la instalación del ATC, su seguridad, los riesgos que puede acarrear y su necesidad. En términos generales, acorde a los datos reflejados en la **Tabla 6**, no se puede afirmar que la población de las dos zonas estudiadas esté satisfecha en cuanto a la cantidad de la información recibida por parte de las instituciones públicas y privadas involucradas (media 2,77

con desviación 1,53 en la zona Z0 y media 2,12 con desviación 1,19 en la zona Z1). Por tanto, la población de las dos zonas estudiadas se considera poco informada. Las políticas relacionadas con la gestión del riesgo, que en este caso concreto, aunque mínimo, supone la construcción del ATC, han de ser tomadas en una combinación multisectorial y disciplinar de diversos tipos de actores que refleje la complejidad de los diferentes puntos de vista, modelos, marcos de análisis y valores. De esa forma se intenta garantizar la pluralidad de las informaciones y aproximaciones que se conjugan en la redacción de las políticas (Todt, 2006).

Esto muestra que persiste un problema de comunicación de información a la población al respecto de la instalación del ATC. Del mismo modo, se ha probado que, en una situación de homogeneidad de desviaciones típicas, la media de los datos del ítem D4 (**Gráfico 14**) en la zona Z0 es significativamente mayor que la media en la zona Z1 para el mismo ítem, lo que permite concluir que se ha hecho, por parte de las instituciones involucradas, un mayor esfuerzo de comunicación en la zona Z0, geográficamente más cercana al emplazamiento del ATC. Sin embargo, nuevamente se encuentran desviaciones típicas muy elevadas que reflejan cierta desconfianza por parte de la población acerca de la información recibida. El origen de esta desconfianza puede estar en los posicionamientos políticos cambiantes alrededor de la decisión sobre el emplazamiento del ATC o la publicación masiva por parte de los medios de comunicación (Prades *et al.*, 2015), aspectos que a la población puede hacerle intuir la existencia de eventuales intereses políticos y económicos ocultos tras la toma de decisiones (Avilés, 2016; Sáenz, 2012).

Finalmente, es necesario advertir que esta última variable -la información recibida por la población (V4)- condiciona significativamente la percepción sobre la necesidad, la seguridad y los efectos en el desarrollo local del ATC; es decir, la variable V4 condiciona a las otras variables (V1-V3). Esto se ha podido comprobar a través de un análisis de correlaciones (**Tabla 7**). Además, dado que la zona mejor informada es precisamente la que se muestra ligera pero significativamente más favorable a la instalación del ATC, se puede concluir que un esfuerzo de comunicación amplio y veraz sobre todos los aspectos vinculados a la instalación del ATC provoca que la población comprenda mejor la necesidad de este tipo de instalaciones, valore mejor sus riesgos, confíe en la seguridad de que están dotadas y perciba con mayor realismo las posibilidades de desarrollo que puede traer a la zona. De este modo, este estudio evidencia la necesidad de informar a la sociedad acerca de cualquier hecho que le afecte, para que de este modo no se creen pensamientos errados o miedos infundados que puedan dar lugar a reacciones adversas.

Sin embargo, no es posible afirmar, a partir de los resultados obtenidos, que el proceso de alfabetización técnica de la ciudadanía afectada por el proyecto, con el objetivo de generar su propia opinión sobre la problemática, haya tenido el éxito esperado. Del mismo modo, existe la posibilidad de que, si la población hubiera sido informada correcta, esta se hubiera opuesto a la construcción del ATC, tal y como ha ocurrido a lo largo de la historia en múltiples disputas alrededor de la ubicación de instalaciones relacionadas con el ciclo de combustible nuclear (Gusterson, 2000; Dichdji, 2018; Maestre, 2017; Piaz, 2020).

La opinión pública no ha desarrollado un rol fundamental en el proceso de decisión sobre el emplazamiento del ATC y posterior construcción, por diferentes motivos: i) la invitación a la participación pública se quedó en un mero trámite formal en cumplimiento estricto de una obligación normativa, y las posiciones enfrentadas de los diferentes actores involucrados en el proceso añadieron complejidad e incertidumbre en el proceso y alejaron a la sociedad de la toma de decisiones; y ii) los diferentes problemas técnicos relacionados con la composición del terreno del emplazamiento elegido, así como los diferentes litigios entre las distintas administraciones públicas, han supuesto años de retraso en la construcción de una instalación clasificada en su momento como de relevancia nacional, alejando a la opinión pública de la problemática y reduciendo su percepción del riesgo. Aunque el borrador del 7º Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR) elaborado por ENRESA mantiene la necesidad de construir un ATC en España, contempla la posibilidad de establecer siete almacenes temporales descentralizados (ATD) en los emplazamientos de las CCNN españolas.

La decisión tomada por el gobierno nacional a lo largo de 2021 sobre la licitación de nuevas soluciones de almacenamiento individualizado en las centrales nucleares de Almaraz (Cáceres), Cofrentes (Valencia) y Ascó y Vandellós II (Tarragona),<sup>3</sup> la apertura en 2022 del periodo de información pública del borrador del 7º Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR),<sup>4</sup> y su posterior aprobación, cancelan definitivamente la construcción de un ATC en España y, por tanto, alejan la instalación del municipio castellano-manchego de Villar de Cañas (Cuenca). Estas decisiones, basadas en el aumento de la capacidad de almacenamiento de los actuales almacenes temporales individualizados (ATI) de las CCNN españolas para convertirlos en almacenes temporales descentralizados (ATD), refleja una estrategia a largo plazo para la gestión de los residuos nucleares en España basada en el almacenamiento de los residuos radiactivos de alta actividad en las propias CCNN, a la espera de que el país pueda contar con un almacenamiento geológico profundo a partir de 2070.

36

## Bibliografía

Avilés, A. (2016). La plataforma contra el ATC señala al marido de Cospedal ante la Fiscalía Anticorrupción. *El Diario.es*, 7 de enero. Recuperado de: [https://www.eldiario.es/castilla-la-mancha/plataforma-atc-cospedal-escrito-anticorrupcion\\_1\\_4254211.html](https://www.eldiario.es/castilla-la-mancha/plataforma-atc-cospedal-escrito-anticorrupcion_1_4254211.html).

Bello, S. A. (2015). El ATC de Villar de Cañas: ese oscuro objeto del deseo. *Revista de administración pública*, 198, 331-359.

---

3. En julio de 2021, el Gobierno autorizó a ENRESA para licitar nuevas soluciones de almacenamiento individualizado en las centrales nucleares de Almaraz (Cáceres), Cofrentes (Valencia) y Ascó y Vandellós II (Tarragona) (ENRESA, 2021).

4. En abril de 2022, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) inició el procedimiento de información pública del 7º Plan General de Residuos Radiactivos y de su estudio ambiental estratégico. Se trata de la primera vez que se somete a evaluación ambiental este tipo planes (MITECO, 2022).

Boletín Oficial del Estado (2021). Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. Recuperado de: [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-8447](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-8447).

Comisión interministerial ATC (2010). Informe de propuesta de emplazamientos candidatos para albergar el emplazamiento del almacén temporal centralizado (ATC) y su centro tecnológico asociado. Recuperado de: [https://e00-elmundo.uecdn.es/documentos/2010/09/17/informe\\_almacen.pdf](https://e00-elmundo.uecdn.es/documentos/2010/09/17/informe_almacen.pdf).

Consejo de Seguridad Nuclear (2022). Desarrollo del proyecto ATC. Recuperado de: <https://www.csn.es/almacen-temporal-centralizado>.

Costa, P. (2010). Sociología e ideología de los residuos radiactivos: la sociedad contra la técnica. *Argumentos de Razón Técnica*, 13, 137-158.

Díaz, M. A. (1995). Residuos, población y riesgo. Perspectivas desde las ciencias sociales para el estudio de un problema ambiental. *Serie Geográfica*, 5, 5-20.

Díaz, T. (2018). La falta de un almacén nuclear cuesta más de 2.200 millones desde 1985. *El Economista*, 17 de septiembre. Recuperado de: <https://www.economista.es/empresas-finanzas/noticias/9390589/09/18/La-falta-de-un-almacen-nuclear-cuesta-mas-de-2200-millones-desde-1985.html>.

Dichdji, A. (2018). “La Epopeya Antinuclear”. *El Caso de Gastre (Provincia de Chubut) Como Sumidero Radiactivo Frustrado en Argentina (1980-1990)*. *Historia Ambiental Latinoamericana Y Caribeña (HALAC) Revista De La Solcha*, 8(2), 152–179.

37

Enresa (2021). El Consejo de Ministros autoriza a ENRESA licitar nuevas soluciones de almacenamiento individualizado de combustible nuclear gastado. Recuperado de: <https://www.enresa.es/esp/inicio/conozca-enresa/prensa/193-el-consejo-de-ministros-autoriza-a-enresa-licitar-nuevas-soluciones-de-almacenamiento-individualizado-de-combustible-nuclear-gastado>.

Espluga, J., Medina, B., Presas, A., Rubio-Varas, M. & De la Torre, J. (2017). Las dimensiones sociales de la percepción de la energía nuclear. Un análisis del caso español (1960-2015). *Revista Internacional De Sociología*, 75(4), e075.

Fernández-Arias, P., Cuevas, A. & Vergara, D. (2014). Historia de la evolución técnica de los reactores nucleares de agua a presión. *Revista Artefactos*, 6(1), 109-138.

Fernández-Arias, P., Cuevas, A. & Vergara, D. (2021). Controversia nuclear en España: la central de Lemóniz. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad – CTS*, 16(46), 199-218. Recuperado de: <http://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/218>.

Fernández-Arias, P. & Vergara, D. (2021). Gestión de los residuos nucleares en España: situación del Almacén Temporal Centralizado. *Revista DYNA*, 96(4), 355-358.

Fernández-Arias, P., Vergara, D., Ordóñez-Olmedo, E. & Vidal, M.D. (2020). Tratamiento de la Ciencia y tecnología nuclear en el sistema educativo español. *Revista Educativa Hekademos*, 28, 1-16.

George, D. & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update (4ª ed.)*. Boston: Allyn & Bacon.

Gerrard, S. & Simpson, A. (1995). La construcción social de la gestión de los residuos: conflicto y consenso. *Serie Geográfica*, 5, 55-68.

Gómez, J. J. (2010). ¿Basura radiactiva o energía para el futuro? *Revista de Libros*, 167, 15-17.

Gusterson H. (2000). How not to construct a radioactive waste incinerator. *Science, Technology & Human Values*, 25(3), 332-35.

Hindmarsh, R. & Priestley, R. (2015). *The Fukushima Effect: A New Geopolitical Terrain*. Nueva York: Routledge.

Herrero, A. (2019). *Environmental Justice Atlas. Nuclear Waste Storage in Villar de Cañas, Spain*. Recuperado de: <https://ejatlas.org/conflict/nuclear-waste-storage-in-villar-de-canas-spain>.

38

IAEA (2018). *Status and trends in spent fuel and radioactive waste management*. IAEA Nuclear Energy Series, nº. NW-T-1.14. Viena: IAEA.

Kim, J. S., Kwon, S. K., Sanchez, M. & Cho, G.C. (2011). Geological storage of high level nuclear waste. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 15(4), 721-737.

Loewenthal, K. M. & Lewis, C. A. (2020). *An introduction to psychological tests and scales (3rd. Ed.)*. Londres: Routledge.

Lozano, M. (2011). *Nucleares ¿por qué no? Como afrontar el futuro de la energía*. Barcelona: Random House Mondadori.

Luján, J. L. (2002). La información científica y el debate político contemporáneo. *Revista Científica de Comunicación y Educación*, 19, 25-28.

Maestre, R. J. (2019). Los costes de las nucleares subirán. El blog Salmón. Recuperado de: <https://www.elblogsalmon.com/sectores/costes-nucleares-subiran>.

Maestre, S. (2017). El problema pendiente de los residuos nucleares. estudio del conflicto del almacén temporal centralizado en Ascó (Catalunya, estado español). *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 27, 7-35.

Martin, B. (2007). Opposing nuclear power: past and present. *Social Alternatives*, 26(2), 43-47.

Méndez, R. & Ferrandis, J. (2010). El gran lío atómico del Gobierno. El País, 18 de septiembre. Recuperado de: [https://elpais.com/diario/2010/09/18/sociedad/1284760803\\_850215.html](https://elpais.com/diario/2010/09/18/sociedad/1284760803_850215.html).

Meraviglia, A. (2019). El Gobierno cierra el calendario con las fechas de clausura de cada central nuclear. El País, 2 de agosto. Recuperado de: [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2019/02/08/companias/1549647160\\_807281.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2019/02/08/companias/1549647160_807281.html).

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2020). Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030. Recuperado de: <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/pniec.aspx>.

Miranda, I. (2020) Enresa frena la construcción del almacén nuclear de Villar de Cañas que impulsó el PP. Periódico ABC, 25 de febrero. Recuperado de: [https://www.abc.es/sociedad/abci-enresa-suspende-adjudicaciones-para-construccion-almacen-nuclear-villar-canas-202002251859\\_noticia.html](https://www.abc.es/sociedad/abci-enresa-suspende-adjudicaciones-para-construccion-almacen-nuclear-villar-canas-202002251859_noticia.html).

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2022). El MITECO somete a información pública la propuesta de 7º Plan General de Residuos Radiactivos y su Estudio Ambiental Estratégico. Recuperado de: <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/el-miteco-somete-a-informaci%C3%B3n-p%C3%BAblica-la-propuesta-de-7%C2%BA-plan-general-de-residuos-radiactivos-y-su-estudio-ambiental-estrat%C3%A9gico-/tcm:30-539191>.

Monforte, C. (2020). Enresa estudia sustituir el ATC por tres almacenes “distribuidos” de residuos. Cinco Días, 3 de junio. Recuperado de: [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/03/06/companias/1583517920\\_682215.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/03/06/companias/1583517920_682215.html).

Nelkin, D. (1973). Nuclear power and its critics. The Cayuga Lake controversy. Ithaca: Cornell University Press.

Nunnally, J. C. (1967). Psychometric Theory. Nueva York: McGraw-Hill.

Ojea, L. (2019). El sector nuclear ve innecesario construir el ATC, el gran cementerio de residuos radiactivos. El periódico de la Energía, 6 de junio. Recuperado de: <https://elperiodicodelaenergia.com/el-sector-nuclear-ve-innecesario-construir-el-atc-el-gran-cementerio-de-residuos-radiactivos/>.

Page, D. (2020). El Gobierno descarta Villar de Cañas y buscará otras ubicaciones para el cementerio nuclear. Recuperado de: <https://www.elindependiente.com/economia/2020/02/21/el-gobierno-descarta-villar-de-canas-y-busca-otras-ubicaciones-para-el-cementerio-nuclear/>.

Piaz, A. G. (2020). Riesgo, tecnología nuclear y resistencia en Formosa, Argentina: la controversia en torno al proyecto CAREM y la NPUO2. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad –CTS, 15(43), 109-136. Recuperado de: <http://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/146>.

Prades, J., Gonzalo, J. L., de la Varga, A. & Farré, J. (2015). Participación pública en la gestión de residuos radiactivos. El emplazamiento del ATC. *Papers*, 100(4), 493-526.

Rodríguez, A. (2015). Cerrando el ciclo. El desmantelamiento total de la central nuclear José Cabrera demuestra la madurez del sector nuclear español. *Nuclear España: Revista de la sociedad nuclear española*, 358, 13-48.

Rodríguez-Penalonga, I. & Moratilla-Soria, B.Y. (2019). Analysis of the costs of spent nuclear fuel management in Spain: The Mariño mode. *Energy*, 186, 115853.

Rucht, D. (1990). Campaigns, skirmishes and battles: anti-nuclear movements in the USA, France and West-Germany. *Industrial Crisis*, 4(3), 193-222.

Sáenz, E. (2012). Parlamento, partidos y Estado autonómico: sobre la conveniencia de suprimir el Senado. *Revista de Derecho Político*, (85), 173-193.

Sánchez-Sánchez, E. M. (2017). An alternative route? France's position in the Spanish nuclear program, c. 1950s-19890s. En M. Rubio-Varas y J. De la Torre (Eds.), *The Economic History of Nuclear Energy in Spain. Governance, Business and Finance* (155–186). Nueva York: Palgrave MacMillan.

Sánchez, L. & Escalante, H. (2021). Más allá de las Centrales Nucleares: Cartografía de Conflictos y Resistencias Frente a la Presencia Radiactiva en Andalucía (España). *Historia Ambiental Latinoamericana Y Caribeña (HALAC) Revista De La Solcha*, 11(2), 239–274.

Sánchez, J. A. & Rodríguez, F. J. (2004). Ciencia y Tecnología para la paz. En B. Molina y F. A. Muñoz (Eds.), *Manual de Paz y Conflictos* (119-139). Granada: Universidad de Granada.

Sánchez, L. (2011). Conflictos socioambientales en torno a la energía nuclear. Perspectivas desde la Investigación para la Paz. *Revista Paz y Conflictos*, 4, 80-100.

Sanders, M.C. & Sanders, C. E. (2022). A world's dilemma 'upon which the sun never sets': The nuclear waste management strategy (part IV): Spain, Switzerland, Taiwan, Ukraine, and United Arab Emirates. *Progress in Nuclear Energy*, 144, 104090.

Sans, S. (2021). Ascó y Vandellòs ampliarán sus almacenes de residuos nucleares. *Periódico La Vanguardia*, 3 de febrero. Recuperado de: <https://www.lavanguardia.com/vida/20210203/6219342/nuclear-residuos-almacen.html>.

Scherwath, T., Wealer, B. & Mendelevitch, R. (2020). Nuclear decommissioning after the German Nuclear Phase-Out an integrated view on new regulations and nuclear logistics. *Energy Policy*, 137, 111125.

Sevillano, E. G. (2014). Cimentar el almacén nuclear suma ya un sobrecoste del 25%. *Periódico El País*, 4 de septiembre. Recuperado de: [https://elpais.com/sociedad/2014/09/04/actualidad/1409858159\\_943938.html](https://elpais.com/sociedad/2014/09/04/actualidad/1409858159_943938.html).

Suh, Y. A., Hornibrook, C. & Yim, M. S. (2018). Decisions on nuclear decommissioning strategies: Historical review. *Progress in Nuclear Energy*, 106, 34-43.

Todt, O. (2006). La gobernanza tecnocientífica en la Unión Europea. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 7(3), 21-42. Recuperado de: <http://www.revistacts.net/contenido/numero-7/la-gobernanza-tecnocientifica-en-la-union-europea/>.

Vélez, A. M. (2017). Los inspectores del CSN critican que Enresa aporte datos contradictorios sobre los terrenos del almacén nuclear. *El diario.es*, 18 de septiembre. Recuperado de: [https://www.eldiario.es/economia/inspectores-csn-enresa-contradictorios-atc\\_1\\_3190605.html](https://www.eldiario.es/economia/inspectores-csn-enresa-contradictorios-atc_1_3190605.html).

Volk, R., Hübner, F., Hünlich, T. & Schultmann, F. (2019). The future of nuclear decommissioning – A worldwide market potential study. *Energy Policy*, 124, 226-261.

Won, K., Heinonen, J. & Bonne, A. (1997). Radioactive waste disposal: Global experience and challenges. *Special Report. IAEA Bulletin*, 39, 33-41.

## Anexo

### Encuesta

41

#### 1. Datos del encuestado:

Municipio:		
Sexo	Varón <input type="checkbox"/>	Mujer <input type="checkbox"/>
Edad:	20 30 40 50 60 70 80 90	
¿Nacido o residente en el pueblo?	SI	NO

#### 2. Escala de preguntas dicotómicas:

Subescala	Ítem	Pregunta
A	A1	¿Tiene conocimiento sobre qué tipo de instalación es el ATC?
	A2	¿Es de carácter urgente instalar un ATC en España?
	A3	¿Es el ATC una instalación segura?
	A4	¿Confía en las instalaciones nucleares tras lo sucedido en Fukushima?
B	B5	¿Está de acuerdo con la decisión tomada por el Consejo de Ministros de instalar el ATC en Villar de Cañas?

	B6	¿Espera que la instalación del ATC en Villar de Cañas de lugar a mejoras sociales en su municipio: creación de puestos de trabajo, creación y mejora de servicios públicos e infraestructuras, etc. ?
	B7	¿Cree que la decisión tomada por el Consejo de Ministros ha sido consensuada, teniendo en cuenta tanto a los técnicos como a los vecinos e instituciones locales?
C	C8	¿Ha sido informado sobre la instalación del ATC en Villar de Cañas?
	C9	¿Ha recibido información desde alguna institución, tanto pública como privada sobre la instalación del Almacén o su repercusión social?

### 3. Escala de Likert:

Subescala	Ítem	Pregunta
D	D1	Valore en una escala de 1 a 5 la necesidad de instalar un ATC en España.
	D2	Valore en una escala de 1 a 5 el grado de seguridad de la Instalación.
	D3	Valore en una escala del 1 al 5 en qué medida el ATC va a favorecer el desarrollo Local.
	D4	Valore en una escala del 1 al 5 en qué grado se considera Usted informado sobre el ATC