

# **PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO DE LA PLANTA QUERCUS DE FABRICACIÓN DE CONCENTRADOS DE URANIO (FASE I)**

SAELICES EL CHICO (SALAMANCA)



**SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA  
PLANTA QUERCUS (FASE I)**

**PROPUESTA 3 DE REVISIÓN 0**

JULIO-2024

**SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE DESMANTELAMIENTO Y  
CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS (FASE I)  
(SAELICES EL CHICO, SALAMANCA)**

**DOCUMENTO A.2)**

**PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO**

**PROPUESTA 3 DE REVISIÓN 0 / DICIEMBRE-2020**



**PLANTA QUERCUS**  
**ESTUDIO DE SEGURIDAD**  
**PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO**  
**ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO DE LA FASE I**

REALIZADO	FUNCIÓN	FECHA
Pedro V. Rodríguez Moyano	Gabinete Técnico Medioambiental (GTMA)	 Diciembre 2020

REVISADO	FUNCIÓN	FECHA
Laura Vicente Martín	Responsable de Garantía de Calidad	 Diciembre 2020

APROBADO	FUNCIÓN	FECHA
Ignacio Javier Vecillas Fernández	Director	 Diciembre 2020



**MODIFICACIONES MÁS RELEVANTES INTRODUCIDAS CON RESPECTO A LA  
ANTERIOR PROPUESTA 2 DE REVISIÓN 0 (DICIEMBRE, 2017)**

<b>Apartado</b>	<b>Página</b>	<b>ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN</b>
1	11-12	Justificación de la revisión. Actualización.
1.1.	12-13	Revisión de las coordenadas geográficas de referencia de la Planta, tras el proceso de regularización de los distintos sistemas que han venido usándose históricamente en el Centro
	14	Precisión sobre la planta de tratamiento de aguas de corta TAC y la función de la sección de Cambio de Ion.
1.2.	15-25	Revisión del resumen del desmantelamiento previsto, señalando que la Barrera Final de confinamiento y algunas balsas se mantienen operativas hasta la Fase III. Las balsas de pequeña capacidad, según su estado y utilización, podrían permanecer.
1.3.	26-27	Inclusión de Nota al pie aclarando que en el APÉNDICE que se adjunta, el índice del DOCUMENTO I) PLAN DE RESTAURACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO es provisional y previsión para la presentación de la Propuesta 3 de Revisión 0.
2.1.1.1.	34-36	Puntualización en texto de inventario de material radiactivo en planta prácticamente nulo y corrección de error en tabla de Clasificación radiológica de los equipos, por secciones, de la parcela de proceso.
2.1.1.2.	37-43	Variación de datos de equipos por actualización y reevaluación de inventario de materiales.
2.1.2.	48	Precisión sobre el destino de los materiales resultantes de la demolición de obra civil, y restos de hormigones, que serán depositados, preferentemente, en el recinto de confinamiento y, en su caso, en la Era.
2.1.2.1	49-52	Actualización del volumen de los materiales contenidos en la Era de Lixiviación Estática.
2.1.2.2.	54-56	Actualización de volumen de materiales resultante de las operaciones de desmantelamiento por reevaluación del inventario de equipos y estructuras.
2.1.2.4.	56-57	Actualización de la situación de las fuentes radioactivas de la instalación.
2.1.3.	59	Indicación de gestión por vía convencional de materiales residuales no impactados.
2.2.1.	63	Inclusión en anexo V de la descripción de características técnicas de la prensa de equipos y materiales metálicos similar a la que se empleará, de acuerdo a lo requerido en P.I.A.-V, CSN/C/DPR/QUE/19/01.
2.2.2.	64-73	Puntualizaciones sobre balsas, materiales y estructuras, plazo de ejecución del desmantelamiento, etc.
2.2.3.	74-78	Consideraciones sobre equipos bajo control regulador, y materiales considerados no impactados, aclaraciones sobre el acopio temporal de residuos y zonas de almacenamiento temporal, itinerarios de residuos, etc.
2.4.	80-83	Cronograma de las operaciones de desmantelamiento: dificultades que pueden surgir para su cumplimiento, al tratarse de una previsión.



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1. LOCALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2. RESUMEN DEL DESMANTELAMIENTO PREVISTO .....</b>	<b>14</b>
<b>1.3. DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DEL DESMANTELAMIENTO.....</b>	<b>26</b>
<b>2. PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO .....</b>	<b>29</b>
<b>2.1. ALCANCE DEL DESMANTELAMIENTO PREVISTO .....</b>	<b>30</b>
2.1.1. SECCIONES, SISTEMAS, EQUIPOS Y MATERIALES A DESMANTELAR .....	32
2.1.2. MATERIALES RESIDUALES A CLAUSURAR GENERADOS DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DE LA PLANTA O DURANTE LAS OPERACIONES DE DESMANTELAMIENTO .....	47
2.1.3. INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS FUERA DEL CONTROL REGULADOR .....	57
2.1.4. INSTALACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES NO AFECTADOS EN LA FASE I DEL DESMANTELAMIENTO .....	60
<b>2.2. PROCEDIMIENTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO.....</b>	<b>61</b>
2.2.1. ACTIVIDADES PREPARATORIAS.....	62
2.2.2. DESMANTELAMIENTO DE LAS SECCIONES DE PROCESO E INSTALACIONES AUXILIARES .....	64
2.2.3. TRANSPORTE Y GESTIÓN DE LOS MATERIALES GENERADOS .....	74
2.2.4. RECINTO DE CONFINAMIENTO.....	78
<b>2.3. ESPECIFICACIONES DE OBRA.....</b>	<b>79</b>
<b>2.4. CRONOGRAMA DE LAS OPERACIONES DE DESMANTELAMIENTO .....</b>	<b>80</b>
<b>2.5. CONTROL DE CALIDAD POR PROCESOS DE LAS OPERACIONES DE DESMANTELAMIENTO.....</b>	<b>84</b>
2.5.1. CONTROL DE CALIDAD DE LA OPERACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS, SISTEMAS Y EQUIPOS DE SEGURIDAD .....	85
2.5.2. CONTROL DE CALIDAD PARA LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE CARACTERIZACIÓN RADIOLÓGICA .....	85



2.5.3. CONTROL DE CALIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL RECINTO FINAL DE CONFINAMIENTO .....	86
2.5.4. CONTROL DE CALIDAD DEL DESMANTELAMIENTO DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA .....	87
2.5.5. CONTROL DE CALIDAD DEL DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE PROCESO E INSTALACIONES AUXILIARES.....	89
2.5.6. CONTROL DE CALIDAD DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS .....	90
<b>2.6. AVANCE DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL DESMANTELAMIENTO.....</b>	<b>91</b>
<b>2.7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN...</b>	<b>92</b>

## **PLANOS**

<b><u>ANEXO I</u></b>	<b>PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA EJECUCIÓN DEL RECINTO DE CONFINAMIENTO Y EL DESMANTELAMIENTO DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA DE LA PLANTA QUERCUS, SAELICES EL CHICO (SALAMANCA)</b>
<b><u>ANEXO II</u></b>	<b>ESPECIFICACIONES DE DESMANTELAMIENTO DE LAS SECCIONES DE LA PLANTA QUERCUS</b>
<b><u>ANEXO III</u></b>	<b>AVANCE DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL DESMANTELAMIENTO.</b>
<b><u>ANEXO IV</u></b>	<b>ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.</b>
<b><u>ANEXO V:</u></b>	<b>FICHAS DE MAQUINARIA.</b>
<b><u>ANEXO VI:</u></b>	<b>ÓRDENES DE TRANSPORTE.</b>

**APÉNDICE: ÍNDICE GENERAL DE DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE (FASE I) DE LA PLANTA QUERCUS  
(Propuestas de Revisión 0/Diciembre 2020)**



## 1. INTRODUCCIÓN

La planta Quercus (también, y en adelante, la Planta o la Instalación) se diseñó y construyó para la fabricación de concentrados de Uranio mediante el tratamiento metalúrgico de los minerales de los yacimientos denominados Fe, D y Alameda de Gardón (provincia de Salamanca). Estuvo en funcionamiento desde la concesión de su autorización provisional de puesta en marcha (O.M. de 27 de abril de 1993) hasta la declaración del cese definitivo de explotación (O. M. de 14 de julio de 2003), situación en la que se encuentra actualmente.

El 7 de julio de 2005 ENUSA presentó ante los organismos oficiales correspondientes la solicitud de autorización de desmantelamiento de la Instalación, cuya evaluación quedó en suspenso, a petición del Titular, a la vista de la evolución al alza de los precios del concentrado de Uranio en esas fechas, prolongándose la situación de cese definitivo hasta que se pudiera tomar una nueva decisión sobre el futuro de la Planta.

Después de diversas prórrogas, el Consejo de Seguridad Nuclear informó desfavorablemente de su continuación el 20 de septiembre de 2012. En consecuencia, la Dirección General de Política Energética y Minas denegó la ampliación de la prórroga de la suspensión temporal del proceso de licenciamiento del desmantelamiento el 30 de octubre de 2012, requiriendo al Titular la presentación, en un plazo de tres meses, de un programa con la planificación para la actualización del Plan de Desmantelamiento presentado en su día, manteniendo las condiciones de seguridad requeridas anteriormente y, en el plazo de un año, de una nueva solicitud de autorización de desmantelamiento de la Planta.

Esta nueva solicitud se presentó el 30 de octubre de 2013. Mediante escrito de 10 de marzo de 2014, la citada Dirección General, a instancias del Consejo de Seguridad Nuclear, de acuerdo con el informe que este último le remitió con fecha 28 de febrero, procedió a la devolución de la documentación preceptiva que acompañaba la mencionada solicitud, requiriendo la



remisión de una nueva solicitud de autorización de desmantelamiento en el plazo de seis meses desde la fecha de recepción del escrito (14 de marzo de 2014).

La entrada en vigor del R.D. 102/2014, de 21 de febrero, sobre la gestión segura del combustible gastado y los residuos radiactivos, modificó parcialmente el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (R.I.N.R.) y, en particular, el artículo 37 de dicho Reglamento, relativo a las autorizaciones preceptivas para las instalaciones radiactivas de primera categoría del ciclo del combustible nuclear, como es la Planta Quercus. Así, dicho Artículo establece, entre otros, que el desmantelamiento de las instalaciones para el almacenamiento definitivo de residuos radiactivos se licenciará a través de un nuevo tipo de autorización (denominada "*autorización de desmantelamiento y cierre*", y posterior "*declaración de cierre*"); asimismo, establece que los aspectos de seguridad nuclear y protección radiológica durante el desmantelamiento y cierre de la instalación y vigilancia posterior al cierre, incluyendo el alcance y contenido de la demostración o estudio de la seguridad en cada etapa, se regularán mediante Instrucción del Consejo de Seguridad Nuclear (artículo 12g del R.I.N.R. consolidado).

Teniendo en cuenta esto, y que el Consejo de Seguridad Nuclear transmitió con posterioridad a ENUSA que los aspectos concretos para revisar la documentación de apoyo a la solicitud de desmantelamiento deberían ser aclarados previamente en reuniones monográficas con su cuerpo técnico, no estando disponible, además, en esas fechas la citada Instrucción, y no habiéndose concretado el proceso de licenciamiento del desmantelamiento de la Planta, ENUSA consideró necesario ampliar el plazo fijado para la presentación de la nueva solicitud de autorización del desmantelamiento con la documentación adecuada a los nuevos requerimientos. Por ello, el 10 de julio de 2014 se solicitó a la Dirección General de Política Energética y Minas la concesión de una prórroga adicional de un año (hasta el 14 de septiembre de 2015), para poder clarificar la aplicación del nuevo R.D. 102/2014 y disponer, en tiempo, de las instrucciones, guías y evaluaciones previas del Consejo de Seguridad Nuclear, con el fin de presentar la nueva solicitud de desmantelamiento con los documentos



reglamentarios revisados de acuerdo con todo ello. Esta prórroga fue aprobada por Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas de 12 septiembre de 2014, dando de plazo hasta el 14 de septiembre de 2015 para la presentación de la nueva solicitud de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus (actividades de la primera fase de desmantelamiento).

En cumplimiento de lo requerido por esa Dirección General en sus escritos citados anteriormente, con fecha 11 de septiembre de 2015, se presentó la nueva solicitud de autorización de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio para la primera fase del mismo, denominada FASE I, según lo requerido en el Artículo 30 del R. D. 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (texto consolidado de 8 de marzo de 2014 y modificación por el R. D. 177/2015, de 13 de marzo, para su adaptación a la Ley 20/2013, de 9 de diciembre, de garantía de la unidad de mercado). Una vez evaluada por su parte, el Consejo de Seguridad Nuclear remitió varias peticiones de información adicional (P.I.A.), en diferentes escritos y fechas<sup>1</sup>, solicitando aclaración o justificación de determinados aspectos, así como la necesidad de incorporar modificaciones en algunos documentos. La nueva documentación, una vez revisada de acuerdo con ello y actualizada a la fecha de edición, se envió el 22 de diciembre de 2017, a excepción del Documento J) Estudio Económico del Proceso de desmantelamiento por considerar que no era relevante su actualización en aspectos técnicos, radiológicos o de seguridad.

La evaluación de los nuevos documentos por dicho Organismo dio lugar a otra petición de información adicional, remitida en abril de 2019<sup>2</sup>. Para dar cumplimiento a lo requerido en ella, en lo referente al presente documento, se ha procedido a revisarlo, constituyendo la Propuesta 3 de Revisión 0 del **DOCUMENTO A) ESTUDIO DE SEGURIDAD**, en concreto, del

---

<sup>1</sup> P.I.A.-I: Escrito CSN/C/DPR/17/65 de 23.04.17; P.I.A.-II: Escrito CSN/C/DPR/17/159 de 12.07.17; P.I.A.-III: Escrito CSN/C/DPR/17/232 de 30.10.17; y P.I.A.-IV: Escrito CSN/C/DPR/16/197 de 29.07.16.

<sup>2</sup> P.I.A.-V: Escrito CSN/C/DPR/QUE/19/01 de 04.04.19.



**DOCUMENTO A.2) PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO** para las actividades de desmantelamiento de la Fase I previstas para la planta Quercus, que incluyen las específicas del proceso de desmantelamiento propiamente dicho, así como las restantes que se lleven a cabo durante este periodo. Los datos incluidos se han actualizado a 31.12.19, por estar disponibles y aportar la información por años completos. Asimismo, se han modificado y actualizado otros aspectos conforme a la evolución de la instalación, y según cambios organizativos de la empresa, de normativa o instrucciones del CSN, etc., que se han producido respecto a la edición de diciembre de 2017. También se han corregido las erratas o errores detectados y, en su caso, mejorado la redacción de algún párrafo.

Los cambios más relevantes con respecto a la última Propuesta de Revisión se marcan con una línea vertical en el margen derecho de cada párrafo afectado (o del título en el caso de tablas y figuras que se hayan modificado) para facilitar su identificación.

### **1.1. LOCALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN**

La Planta Quercus se encuentra situada en la “Finca Capilla del Río” en el término municipal de Saelices el Chico, al oeste de la provincia de Salamanca. Las coordenadas que sirven como referencia del emplazamiento son las correspondientes a la estación fija EST.1 (B), usada para la vigilancia y control de la Barrera final de confinamiento y que no se verá afectada por las actividades de desmantelamiento. Se refieren al sistema geodésico ETRS89, proyección UTM (huso 29). Han sido revisadas durante la regularización de los distintos sistemas de coordenadas que han venido usándose históricamente en el Centro de trabajo, en el que se localiza la Instalación. Son las indicadas en la Tabla A.2-0, que incluye, también, sus equivalentes geográficas referidas al meridiano de Greenwich:



**TABLA A.2-0: COORDENADAS DE REFERENCIA DE LA PLANTA QUERCUS**

COORDENADAS U.T.M. (Sist. Geodésico Referencia ETRS-89) (Huso 29)		COORDENADAS GEOGRÁFICAS (GREENWICH)	
UTM X	702.448,540	LONGITUD	6° 36' 22"
UTM Y	4.500.530,851	LATITUD	40° 37' 51"
ALTURA	673,465 (m.s.n.m.)		

El perímetro de la finca propiedad de ENUSA (21,2 km de longitud y aproximadamente 1.650 ha de superficie) coincide con la Zona Protegida o Zona Bajo Control del Explotador, mientras que el perímetro de la Zona de Acceso Restringido (2,3 km y aproximadamente 34,4 ha) engloba todas las estructuras, sistemas y equipos que constituyen la planta de fabricación, situada en el área sureste de la finca, denominada Parcela de Proceso, de acuerdo con lo especificado en la Autorización de Construcción (Orden de 18 de junio de 1990, Condición 8ª del Anejo I).

La Parcela de Proceso incluye, entre otras, las instalaciones industriales de proceso químico y de las etapas finales de concentrado y está situada, aproximadamente, entre las cotas 670 y 681 (msnm), ocupando dichas instalaciones sólo una pequeña parte de la superficie total (unas 6 ha).

La Planta, según la mencionada Autorización de Construcción (Condición 2ª del Anejo I), estaba compuesta por las siguientes secciones y estructuras principales:

- Trituración de mineral
- Clasificación de mineral
- Lixiviación Dinámica
- Lixiviación Estática
- Lavado en Contra-corriente
- Clarificación



- Extracción con Disolventes
- Precipitación y Caustificación
- Secado y Envasado de Concentrado
- Neutralización de Efluentes
- Dique de Almacenamiento de Estériles
- Barrera final de confinamiento

Asimismo, incluía la planta de Tratamiento de Aguas de Corta (sección TAC) de la planta Elefante, de acuerdo con la Autorización Provisional de puesta en Marcha concedida por Orden del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de 27 de abril de 1.993<sup>3</sup>. Esta sección incluía una etapa de Cambio de Ion para la recuperación del uranio y una etapa de acondicionamiento de los efluentes líquidos estériles.

En septiembre del año 2000 se puso en marcha la sección de tratamiento de aguas de dique (TAD) con equipos e infraestructuras de las secciones de lavado en contra-corriente y de neutralización, junto con otros equipos nuevos, para tratar los líquidos sobrenadantes del Dique de estériles con un proceso que permitiera la eliminación del amoníaco contenido en ellos hasta concentraciones inferiores al límite impuesto en la Autorización de Vertido de la Confederación Hidrográfica del Duero.

## **1.2. RESUMEN DEL DESMANTELAMIENTO PREVISTO**

Como se ha señalado, la nueva solicitud de autorización de desmantelamiento de la Planta Quercus presentada en el año 2015 requiere, por la entrada en vigor del R.D. 102/2014, se tramita como solicitud de autorización de "desmantelamiento y cierre", en lugar de "desmantelamiento y clausura", como se había considerado hasta entonces.

---

<sup>3</sup> La parada de la planta Elefante se produjo en junio de 1993, coincidiendo con la puesta en marcha de la Planta Quercus en mayo de ese año. Se encuentra desmantelada y, desde el año 2006, en periodo de cumplimiento del desmantelamiento.



El objetivo final que se persigue, en cualquier caso, es que las condiciones radiológicas del emplazamiento restaurado sean lo más parecidas posibles a las originales, fijando, de entrada, idénticos criterios de estabilidad y límites de actividad radiológica que para el desmantelamiento de la Planta Elefante y la restauración de las Explotaciones Mineras, ambas colindantes a la misma y actualmente en periodo de cumplimiento, ejecutando sus respectivos programas de vigilancia y control.

La existencia de drenajes ácidos de mina, afectando a la calidad de las aguas del emplazamiento compartido, condiciona el desmantelamiento de la Planta Quercus. Si bien, inicialmente, se había previsto realizarlo de forma completa en una fase, al ser necesario mantener operativa la mayor parte de la infraestructura de recogida, almacenamiento y tratamiento de aguas hasta que su calidad permita su derivación directa a cauces públicos, el proceso de desmantelamiento se abordará en varias fases.

Según lo indicado en el artículo 32 del R.I.N.R., cada una de ellas incluirá el planteamiento general de la totalidad del mismo, delimitando las fases contempladas con el alcance de cada una, que será detallado para la fase cuya autorización se solicite y más general para las siguientes, de acuerdo a la información disponible en el momento, así como la descripción del estado previsto de la Instalación durante y después del desarrollo de las mismas. Así, para la ejecución de cada fase sucesiva, se presentará una nueva solicitud de autorización con carácter previo.

Durante las distintas fases coexistirán las actividades ligadas al proceso de desmantelamiento propiamente dicho con las de gestión de aguas y otras asociadas, así como las derivadas de la vigilancia, mantenimiento y control de las estructuras e instalaciones existentes sometidas a control regulador. El proceso es dinámico, pues, dependiendo de los estudios y de los resultados de las actuaciones que se vayan efectuando, podrían replantearse las mismas. Se



justificarán las posibles alternativas que, en principio, se prevean y contemplen para la Fase I, detallándose en los documentos correspondientes.

Las principales estructuras e instalaciones componentes de la Planta afectadas por el desmantelamiento son las siguientes:

- Parcela de Proceso, con las instalaciones industriales, Barrera final de confinamiento y sección TAD de tratamiento de aguas.
- Era de lixiviación estática, incluyendo sus instalaciones de riego y de recogida de lixiviados.
- Dique de estériles.
- Planta TAC de tratamiento de aguas, incluida la antigua sección de Cambio de Ion.
- Balsas de almacenamiento de aguas de gran capacidad (BAC y BRV).

En principio, se prevén las siguientes fases para abordar el desmantelamiento de la Planta:

### **1) Fase I:**

Incluye el desmantelamiento de las siguientes instalaciones y estructuras:

- Instalaciones industriales ubicadas en la Parcela de Proceso y sección TAD de tratamiento de aguas.
- Equipos interiores y exteriores de la antigua sección de Cambio de Ion.
- Era de lixiviación estática, incluyendo sus instalaciones de riego y de recogida de lixiviados.

Genéricamente, las principales actividades previstas son:



- Demolición, desmontaje, descontaminación, manipulación, transporte y retirada de materiales de las instalaciones industriales de proceso.
- Construcción del recinto de confinamiento de dichos materiales, estabilización y acondicionamiento del mismo.
- Extendido y acondicionamiento de la Era de lixiviación estática.
- Gestión de aguas (recogida, almacenamiento, tratamiento y vertido) y de residuos radiactivos secundarios (disposición).
- Rehabilitación de la zona de la Parcela de Proceso afectada por las actividades de esta primera fase.
- Vigilancia, control y mantenimiento del Dique de estériles, Barrera final de confinamiento y otras estructuras e instalaciones remanentes.

Debe señalarse que en la Fase I no se ha previsto la desclasificación de ninguna corriente de materiales residuales con muy baja actividad radiológica para su gestión por vías convencionales.

De modo resumido, las principales actividades de desmantelamiento previstas en las estructuras afectadas son las siguientes:

- Recinto de confinamiento:
  - Construcción en un área adyacente a la Era de lixiviación estática, según proyecto determinado.
  - Depósito definitivo de los materiales residuales procedentes del desmantelamiento de las instalaciones industriales, incluidas las tuberías de proceso, así como de los equipos, componentes, piezas, estructuras, etc. almacenados hasta entonces en la tongada superior de la Era de lixiviación estática.
  - Sellado y acondicionamiento final.



- Parcela de Proceso:
  - Limpieza y descontaminación, en su caso, de las instalaciones industriales de proceso (equipos, estructuras, etc.).
  - Desmontaje, corte, troceado, achatarramiento y/o prensado de los materiales de las instalaciones industriales resultantes de dichos procesos.
  - Transporte y depósito provisional de estos materiales en las zonas de almacenamiento temporal, bien sea como residuos radiactivos (si proceden de ZRR) o como residuos convencionales (si proceden de ZRC).
  - Transporte y depósito de los materiales residuales radiactivos en el recinto de confinamiento. (Los equipos que presenten baja actividad radiológica, y sean de interés, podrán ser descontaminados para su reutilización posterior dentro o fuera de la Instalación. Los materiales no impactados se podrán gestionar convencionalmente).
  - Demolición de la obra civil hasta cota cero y transporte y depósito de sus residuos, preferentemente, en el recinto de confinamiento o, en caso necesario, también pueden depositarse en la Era de lixiviación y/o en el Dique de estériles.
  - Limpieza y/o retirada de suelos contaminados y transporte y depósito en la Era de lixiviación y/o en el Dique de estériles y/o en el recinto de confinamiento.
  - Relleno de zonas topográficas deprimidas (por el desmantelamiento de balsas desmanteladas, retirada de componentes, etc.) con material detrítico hasta alcanzar la cota cero.
  - Cubrimiento de las zonas de implantación de las instalaciones desmanteladas (incluyendo las soleras remanentes) con material arcilloso (arcosas) y revegetación.



- Sección de Cambio de Ion de la planta TAC de tratamiento de aguas:
  - Limpieza y descontaminación, en su caso, de los equipos, estructuras, etc.
  - Desmontaje, corte, troceado, achatarramiento y/o prensado, en su caso, de los equipos y materiales afectados.
  - Transporte y depósito provisional de estos materiales en las zonas de almacenamiento temporal (ZRR y/o ZRC), en su caso, si no se trasladan directamente al recinto de confinamiento.
  - Transporte y depósito de los materiales en el recinto de confinamiento.
  - Acondicionamiento de la nave industrial y solera para su uso.
  
- Era de lixiviación estática:
  - Acondicionamiento de una zona próxima para el depósito intermedio de materiales residuales, en caso necesario.
  - Remodelación in situ por extendido de los minerales agotados y de las tortas de neutralización almacenadas, cubriendo el área ocupada por el recinto de confinamiento.
  - Cubrimiento de todo el conjunto con una multicapa de protección radiológica y medioambiental, que podría incluir, en su caso, suelos artificiales (tecnosoles).
  - Construcción de una cuneta perimetral para drenajes de pluviales.
  - Revegetación.

Permanecerán sin dismantelar, y plenamente operativas, las siguientes estructuras de la Planta, además de los edificios (oficinas, almacenes, laboratorios, etc.) e infraestructuras



convencionales (subestaciones eléctricas, sistemas contraincendios, etc.) que den soporte a las actividades a desarrollar:

- Dique de estériles.
- Barrera final de confinamiento<sup>4</sup>.
- Sección de acondicionamiento de efluentes de la planta TAC.
- Balsas de almacenamiento de aguas de gran capacidad (BAC y BRV) y otras para diferentes usos (contraincendios, captación y distribución de agua de río, control de vertido) ubicadas en la Parcela de proceso.

Paralelamente, se seguirán desarrollando las actuaciones encaminadas a la remediación de los drenajes ácidos en mina, mediante la aplicación de suelos artificiales (tecnosoles), como principal actuación por los resultados previstos que ofrece, junto con otras que se consideren apropiadas.

Cuando finalice esta primera fase se presentará a los organismos competentes:

- La documentación *as built* de final de obra de la Fase I.
- La solicitud de autorización de la siguiente fase de desmantelamiento y cierre (Fase II), con las Propuestas de los documentos reglamentarios aplicables para la misma y la propuesta del Programa de Vigilancia y Control de la Fase I.

## 2) Fase II:

---

<sup>4</sup> La razón por la que esta estructura se mantiene operativa hasta la Fase III es que podría utilizarse, sólo como último recurso y de modo excepcional, para almacenar temporalmente aguas procedentes del Dique de estériles, si hubiera peligro inminente de rebose y descarga accidental al río, por una subida de su nivel de embalse como consecuencia de situaciones extraordinarias (como, por ejemplo, condiciones meteorológicas muy adversas).



Esta fase puede considerarse, realmente, una "interfase", por abarcar el periodo comprendido entre las dos fases con actividades propias de desmantelamiento (Fases I y III, de desmantelamiento activo). Dará comienzo tras la finalización de las actividades de desmantelamiento de las instalaciones y estructuras incluidas en la Fase I anterior, una vez sea aprobada, y concluirá cuando, después de que se haya conseguido que la calidad de las aguas generadas en el emplazamiento permita su descarga directa a cauces públicos, se obtenga la autorización para iniciar la Fase III. Incluye las siguientes actividades:

- Vigilancia y control de las estructuras desmanteladas de la Fase I.
- Vigilancia, control y mantenimiento del Dique de estériles, Barrera final de confinamiento y otras estructuras remanentes.
- Rehabilitación pendiente, en su caso, del emplazamiento afectado por las actividades de desmantelamiento de la Fase I.
- Gestión de aguas y de los residuos radiactivos secundarios generados.

De modo resumido, las principales actuaciones previstas son:

- Estructuras desmanteladas en la Fase I: vigilancia y control, con la comprobación del cumplimiento de los objetivos estructurales y radiológicos fijados.
- Estructuras, instalaciones y sistemas remanentes: vigilancia, control, mantenimiento y cumplimiento de las Especificaciones de Funcionamiento que apliquen en cada caso a los sistemas de seguridad remanentes (Dique de estériles, Barrera final de confinamiento y sistema de efluentes líquidos, principalmente).
- Aguas: eliminación por tratamiento fisicoquímico de los drenajes ácidos de mina, y aguas de escorrentía y filtración almacenados en las estructuras principales, en la planta TAC y gestión de los lodos neutralizados, que se enviarán y depositarán en el Dique de estériles.



En paralelo continuarán las actuaciones para la remediación de los drenajes ácidos en mina, principalmente, mediante la aplicación de tecnosoles.

Cuando se haya conseguido la calidad necesaria de las aguas generadas en el emplazamiento para que puedan derivarse directamente a cauces públicos, se presentará la solicitud de autorización de la Fase III para abordar el desmantelamiento de las últimas estructuras e instalaciones remanentes, con la documentación preceptiva (Propuestas de los documentos reglamentarios para la misma).

### **3) Fase III:**

Las actividades de desmantelamiento afectarán a las estructuras remanentes no desmanteladas e incluye las siguientes actividades:

- Vigilancia y control de las estructuras adaptados al avance del desmantelamiento.
- Desmantelamiento de las estructuras e instalaciones remanentes y gestión de los residuos radiactivos generados:
  - Acondicionamiento del Dique de estériles como estructura para la disposición final de residuos radiactivos.
  - Construcción de un recinto para albergar los materiales residuales generados y estabilización y acondicionamiento del mismo.
  - Acondicionamiento de la Barrera final de confinamiento.
  - Desmantelamiento de la planta TAC de tratamiento de aguas.
  - Desmantelamiento de las tuberías de gestión de aguas.
  - Desmontaje y retirada de las balsas de gran capacidad (BAC y BRV) y de otras balsas remanentes (por ejemplo, la balsa ZZ, las balsas de control de vertido...) y posterior acondicionamiento y rehabilitación de las zonas de implantación.
- Gestión de los residuos radiactivos secundarios generados, en su caso.



- Vigilancia, mantenimiento y control de las estructuras desmanteladas.
- Verificación final de estado del emplazamiento y condiciones radiológicas finales de las áreas con restricción de uso y de las que pudieran liberarse, total o parcialmente, tras la declaración de cierre.

De modo resumido, las principales actuaciones previstas son:

a) Sección de acondicionamiento de efluentes TAC:

- Limpieza y descontaminación, en su caso, de los equipos, estructuras, etc.
- Desmontaje de las instalaciones.
- Desclasificación, en su caso, de equipos y materiales.
- Corte, troceado, achatarramiento y/o prensado de equipos resultantes del proceso.
- Transporte y depósito, en su caso, en un nuevo recinto de confinamiento de equipos y materiales residuales. Los materiales no impactados se podrán gestionar convencionalmente.
- Demolición de la obra civil hasta cota cero y transporte y depósito de sus residuos en el Dique de estériles o en el recinto de confinamiento construido al efecto.
- Limpieza y/o retirada de suelos contaminados, transporte y depósito en destino final.
- Acondicionamiento de la zona afectada: cubrimiento con material detrítico y revegetación.

b) Recinto de confinamiento:

- Construcción en un emplazamiento seleccionado (zona próxima a la planta TAC, Dique de estériles...).



- Depósito definitivo de los materiales residuales procedentes del desmantelamiento de los equipos, componentes, piezas, etc. de la planta TAC, así como de las tuberías y balsas de gestión de aguas y de los suelos procedentes de la limpieza de las zonas afectadas.
- Acondicionamiento final según ubicación: cubrimiento de todo el conjunto con una multicapa de protección radiológica y medioambiental, revegetación, etc.

c) Balsas BAC y BRV de gran capacidad y otras balsas remanentes:

- Desmontaje de tuberías, pasarelas, plataformas...y transporte y depósito en el recinto de confinamiento.
- Limpieza y retirada de las láminas de PEHD o de las costras salinas formadas en su interior.
- Transporte y depósito de los materiales retirados en el recinto de confinamiento.
- Acondicionamiento de las superficies de las zonas de implantación afectadas: retirada de suelos impactados y cubrimiento, en su caso, con material detrítico. Las balsas de menor capacidad, según su utilización y estado final, podrían dejarse para depósito y aprovechamiento de aguas limpias de la finca.
- Revegetación.

d) Dique de estériles:

- Acondicionamiento como estructura para la disposición final de los residuos radiactivos depositados en el mismo, que conllevará las actuaciones que sean necesarias según el estado final del Dique, los materiales almacenados y la alternativa seleccionada para su clausura.



e) Barrera final de confinamiento:

- Excavación para permitir la evacuación de las aguas de escorrentía de la cuenca de la Parcela de Proceso y evitar embalses no deseados, desmantelando la balsa ZZ como el resto de las balsas (retirada de la lona y suelos afectados, relleno con material detrítico y revegetación).

Cuando finalicen los trabajos se presentará la documentación *as built* de final de obra y la propuesta del programa de vigilancia y control para el periodo de cumplimiento del desmantelamiento, que integrará en un único programa los correspondientes a todas las Fases.

En el cronograma siguiente se observa el desarrollo inicialmente previsto de las actividades genéricas de desmantelamiento y cierre, incluyendo el proceso de licenciamiento (iniciado con la presentación de la solicitud de autorización en septiembre de 2015) y que abarca, por tanto, las etapas de cese definitivo de explotación, fases del desmantelamiento, periodos de cumplimiento del desmantelamiento, declaración de cierre y vigilancia institucional.

ETAPAS ACTIVIDADES	Cese definitivo de Explotación	Desmantelamiento				Cierre	Vigilancia institucional
		Fase I	Fase II	Fase III	Periodo de cumplimiento global		
			Periodo de cumplimiento Fase I				
Vigilancia, control y mantenimiento de estructuras							
Gestión para eliminación de aguas (tratamiento químico y evaporación natural)							
Actuaciones para remediación de drenajes ácidos (aplicación de tecnosoles, obras y otras)							
Desmantelamiento de instalaciones (diferentes en cada fase)							
Programa de vigilancia y control del desmantelamiento			(1)		(2)		
Declaración de cierre							
Programa de vigilancia y control a largo plazo							

(1) Correspondiente a las estructuras desmanteladas en la Fase I.

(2) Correspondiente a la totalidad del desmantelamiento de la planta Quercus (Fases I, II y III).



### 1.3. DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DEL DESMANTELAMIENTO

De acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas, los documentos que se presentan en apoyo de la nueva solicitud de autorización de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus son los siguientes:

- **Documento A: ESTUDIO DE SEGURIDAD**
  - A.1 ESTUDIO DESCRIPTIVO
  - A.2 PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO
  - A.3 ANÁLISIS DE SEGURIDAD
  - A.4 ESTUDIO DE IMPACTO RADIOLÓGICO AMBIENTAL
- **Documento B: REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO**
- **Documento C: ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO**
- **Documento D: PLAN DE EMERGENCIA INTERIOR**
- **Documento E: MANUAL DE GARANTÍA DE CALIDAD**
- **Documento F: MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**
- **Documento G: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS**
- **Documento H: PLAN DE CONTROL DE MATERIALES DESCLASIFICABLES<sup>5</sup>**
- **Documento I: PLAN DE RESTAURACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO**
- **Documento J: ESTUDIO ECONÓMICO DEL PROCESO DE DESMANTELAMIENTO**

---

<sup>5</sup> La Propuesta 1 de Revisión 0 del **DOCUMENTO H) PLAN DE CONTROL DE MATERIALES DESCLASIFICABLES** se presentó en septiembre de 2015 sin un desarrollo concreto, dado que no se contemplaba la desclasificación generalizada de materiales residuales con bajo contenido radiactivo como vía de gestión. Comoquiera que en la Fase I se ha descartado de forma definitiva esta opción, de acuerdo con lo indicado por el Consejo de Seguridad Nuclear (correo electrónico de 16.10.15), en la revisión de los documentos enviados en diciembre de 2017, ya no se incluyó. Por esta misma razón, en la presente edición tampoco se incluye.



En el Apéndice de este Documento se incluye el índice de todos ellos<sup>6</sup>, conforme a las instrucciones transmitidas por el Consejo de Seguridad Nuclear en los escritos y las reuniones que se han celebrado entre los años 2014 y 2020 sobre las implicaciones y alcance del desmantelamiento de la Planta y la documentación de apoyo a la solicitud de autorización.

---

<sup>6</sup> Para el Documento I) Plan de Restauración del Emplazamiento el índice será provisional, ya que la nueva Propuesta 3 de Revisión 0 de este documento se emitirá posteriormente (previsiblemente en marzo de 2021), una vez consensuado con el CSN el contenido mínimo que debe tener para la obtención de la autorización de desmantelamiento y cierre.





## **2. PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO**

Este apartado tiene el carácter de documento técnico general que describe los trabajos a realizar en las operaciones de desmantelamiento y servirá de referencia para la elaboración del resto de los documentos. En este sentido, en Anexo II, se incorporan las especificaciones técnicas de obra que servirán de base para la ejecución de los trabajos de desmantelamiento de la Planta (desmantelamiento de equipos, movimiento de tierras, y demolición de obra civil). Asimismo estas especificaciones servirán de base para la solicitud de ofertas a las distintas empresas que intervengan en el desmantelamiento, pudiendo proporcionar una guía para la ejecución y seguimiento de los distintos trabajos y operaciones a realizar durante el desmantelamiento.

El desmantelamiento previsto para las instalaciones es por fases. En una primera fase, para la que se presenta la solicitud, se prevé el desmantelamiento de las antiguas secciones de proceso químico, sección de cambio de ion y era de lixiviación estática, manteniendo operativo hasta una fase posterior, el Dique de Estériles y la planta de tratamiento de aguas del TAC.

Como resumen de este Proyecto General, conviene indicar que la mayor parte de las secciones que formaban parte de la Planta Quercus, serán objeto del desmantelamiento descrito en este documento, a excepción de la sección de Tratamiento de Aguas de Corta, que quedaría operativa para el tratamiento de las aguas pluviales en la Instalación.

En principio, también se mantendrán, total o parcialmente, los sistemas, estructuras y servicios que forman parte de la infraestructura de la finca propiedad del titular en que se ubica la Instalación, tales como suministros de agua, electricidad, teléfono, saneamientos, alumbrado, viales, etc.



Las aguas pluviales al ponerse en contacto con la piritita contenida en las pizarras, mediante procesos de oxidación, originan la creación de aguas ácidas que deben ser tratadas antes de su incorporación a cauces públicos.

El procedimiento clásico para el tratamiento de estas aguas, se realiza mediante métodos activos basados en procesos de neutralización.

Estos procesos, además de suponer un alto coste económico, supone una actuación *sine die* sin que acabe de resolverse el problema.

Sin embargo métodos pasivos, que no precisen un mantenimiento y que actúen directamente sobre las causas del problema, se revelan como métodos más eficaces para la solución de este problema de aguas ácidas. En este campo se encuentran los Tecnosoles, que son suelos artificiales que se diseñan y fabrican en cada caso con la composición y propiedades que requiere cada sistema, situación y zona impactada. Poseen capacidad de neutralización, de tampón, con adsorbentes y componentes reductores junto con otros que aumentan las condiciones de fertilidad para facilitar y mejorar las labores de revegetación e integración paisajística. Se fabrican a partir de materiales residuales orgánicos e inorgánicos, no tóxicos ni peligrosos y son capaces de realizar funciones ambientales y productivas de modo similar a los suelos naturales.

La aplicación al terreno se puede hacer en forma de lechos, capas o barreras, creando nuevos suelos y/o construyendo humedales reactivos.

## **2.1. ALCANCE DEL DESMANTELAMIENTO PREVISTO**

La Planta Quercus se diseñó y construyó para la fabricación de concentrados de uranio, mediante un tratamiento hidrometalúrgico de los minerales de los yacimientos FE y D situados en las proximidades de la Planta.



El proceso de fabricación abarcaba, desde la llegada de mineral procedente de los huecos de explotación, hasta la salida del producto final, concentrado de uranio (*yellow cake*), incluyendo el tratamiento de efluentes y el almacenamiento de los estériles de proceso (*tailings*) en un embalse situado dentro de la propiedad (Dique de Estériles).

Con el fin de definir el alcance del desmantelamiento previsto de las instalaciones, los edificios, equipos, estructuras y, en general, materiales de la Planta Quercus, pueden agruparse en:

- Materiales, equipos y sistemas de proceso que constituían las distintas secciones de Proceso Químico de la Planta Quercus, situadas en la Parcela de Proceso, junto con la sección de cambio de ion, que son ahora objeto de desmantelamiento en una primera fase.
- Materiales, equipos o sistemas que pertenecen al tratamiento de aguas y que, quedarán operativos al finalizar las operaciones de desmantelamiento de esta primera fase objeto del presente proyecto, así como equipos que puedan ser reutilizables en este tipo de actividades, procediéndose a su desmantelamiento con posterioridad.
- Materiales residuales y estructuras a clausurar, generados durante la fase de operación de la Planta (mineral agotado, lodos de proceso y otros como fungibles, equipos averiados, ropa de trabajo y EPI desechados, etc.) y los generados durante las operaciones de desmantelamiento previstas (suelos contaminados, restos de obra civil, demoliciones, equipos, estructuras...), así como equipos remanentes de otras operaciones anteriores (equipos procedentes del desmantelamiento de la Planta Lobo-G trasladados a la Planta Quercus para su posible reutilización en 1996, y los restos de equipos e infraestructuras procedentes del desmontaje de las secciones de Trituración y Clasificación de la Planta Quercus que no han sido ni serán reutilizados).



- Instalaciones y equipo, así como otros tipos de materiales, que están fuera del control regulador bajo el punto de vista radiológico, que serán gestionados fuera de la instalación.
- Sistemas, estructuras y servicios que quedarán incorporados a las infraestructuras de la finca (electricidad, agua, telefonía, etc...), para un posible uso futuro de las instalaciones.

En los siguientes apartados se describen de forma detallada estos materiales, equipos y sistemas y su destino en relación al desmantelamiento de la Planta Quercus.

En el Plano A.1-1. Implantación General de las Instalaciones, se detalla el conjunto de la propiedad de ENUSA en Saelices el Chico, Salamanca y en el Plano A.1-2. Implantación específica de las instalaciones de la Planta, se especifican los distintos emplazamientos que configuran la Planta Quercus, objeto de desmantelamiento.

#### 2.1.1. SECCIONES, SISTEMAS, EQUIPOS Y MATERIALES A DESMANTELAR

El 31 de diciembre de 2000, con la finalización de las actividades productivas de las explotaciones mineras, se produjo la Parada Definitiva de las secciones de tratamiento de sólidos (Trituración y Clasificación) y parte de las de Proceso Químico (Lixiviación Dinámica y Lavado en Contracorriente). No obstante, se mantuvo una producción residual de concentrado de uranio, originado por el tratamiento de las aguas de corta y los líquidos residuales de la Era de Lixiviación Estática, lo que mantuvo operativas el resto de las secciones relacionadas con el proceso de fabricación: Clarificación, Extracción con disolventes, Precipitación y Caustificación, Secado y Envasado, Lixiviación Estática, Neutralización de efluentes, Tratamiento de Aguas de Corta y Almacenamiento de Estériles (Dique) para los lodos procedentes del acondicionamiento de los efluentes líquidos estériles.



Todas las secciones que formaban parte del proceso de fabricación de concentrados de uranio, situadas en la Parcela de Proceso, junto con la sección de cambio de ion, serán objeto del desmantelamiento descrito en la presente Solicitud.

La sección de Tratamiento de Aguas de Corta (T.A.C), será desmantelada con posterioridad al conjunto de las instalaciones, dadas las necesidades de acondicionar las aguas de escorrentía e infiltración generadas en el emplazamiento.

Por último conviene señalar que aquellas instalaciones ubicadas fuera de la Parcela de Proceso, Era de Lixiviación Estática y Dique de lodos, serán descritas en el apartado 2.1.2.

Las secciones objeto de desmantelamiento consideradas en la primera fase son, por tanto:

- Lixiviación dinámica
- Lavado en contra-corriente
- Clarificación
- Neutralización y caustificación
- Extracción con disolventes
- Precipitación
- Secado y envasado
- Lixiviación estática Era Quercus
- Cambio de ion
- Servicios auxiliares

En el Plano A.1-3. Disposición correspondiente a la Parcela de Proceso, que se adjunta, se presenta la disposición general de la Parcela de Proceso, indicadas las distintas secciones.



### 2.1.1.1. SITUACIÓN ACTUAL

Como consecuencia de la parada total de la actividad productiva en el año 2002, se procedió al vaciado secuencial y completo de todos los circuitos de proceso de las secciones de Proceso Químico, eliminando progresivamente el circulante de todos los equipos hasta la obtención de los últimos concentrados producidos en la planta Quercus en el mes de noviembre de ese año. Seguidamente, se procedió al llenado con agua de los equipos (reactores, espesadores, etc.) para, por una parte, preservar su estado hasta el desmantelamiento y para reducir los niveles de radiación procedentes del interior de los mismos, por otra, (principalmente de los equipos revestidos en su interior con engomados). Así pues, en la situación actual el inventario de material radiactivo cuantificable prácticamente nulo, si bien en algunos equipos pueden quedar restos de producto (precipitados, polvo...) que no se han podido eliminar en su totalidad.

Asimismo, en el primer trimestre del año 2011 se procedió a la retirada de la solución orgánica remanente de las etapas de extracción con disolventes, almacenada hasta entonces en el depósito D-604, para su gestión como residuo por vía convencional, una vez concedida su desclasificación como residuo radiactivo, dado su bajo contenido en radiactividad, mediante Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas, de 30 de julio de 2010. La vía de eliminación empleada fue la valorización energética mediante incineración, conforme con la normativa española, que requiere esta opción para gestionar este tipo de residuos. El Gestor autorizado fue la empresa TRÉDI, a través de su filial española IBERTREDI MEDIOAMBIENTAL (encargada de prestar apoyo logístico y comercial), especializada en la gestión de residuos peligrosos<sup>(3)</sup>.

Durante el primer semestre del año 2003, el Servicio de Protección Radiológica y Medio Ambiente (PRYMA) del Centro, procedió a realizar, con la colaboración de la organización de Planta, una caracterización radiológica preliminar de los principales equipos integrantes de las

---

<sup>(3)</sup> En el Informe Anual de Actividades del año 2011 se recoge información detallada de la retirada de la solución orgánica.



secciones, basada en determinar los niveles de contaminación superficial fija + desprendible en el exterior de los mismos debida a contaminación alfa y beta más gamma que presentaban los distintos equipos, complementándose con medidas de los niveles de radiación en contacto (tasas de dosis); todas las medidas fueron realizadas con equipos portátiles.

Esta caracterización permitió conocer la situación radiológica básica de los principales equipos de las distintas secciones de cara a las operaciones de desmantelamiento.

Para clasificar radiológicamente los equipos de las distintas secciones se consideró el límite de  $0,4 \text{ Bq/cm}^2$ , englobándolos en dos categorías, A y B, según la ITC del CSN de 17 de noviembre de 1999, obteniéndose los resultados, por secciones, que se detallan a continuación (TABLA A.2-1).

**TABLA A.2-1. CLASIFICACIÓN RADIOLÓGICA DE LOS EQUIPOS, POR SECCIONES, DE LA PARCELA DE PROCESO**

SECCIÓN	EQUIPOS TOTALES	CATEGORÍA A <sup>(1)</sup>		CATEGORÍA B <sup>(2)</sup>	
		Nº EQUIPOS	% EQUIPOS	Nº EQUIPOS	% EQUIPOS
LIXIVIACIÓN DINÁMICA	68	47	69	21	31
LAVADO CONTRA- CORRIENTE	38	17	45	21	55
CLARIFICACIÓN	49	17	35	32	65
EXTRACCIÓN	100	53	53	47	47
PRECIPITACIÓN	95	8	8	87	92
CAUSTIFICACIÓN	24	17	70	7	30
SECADO Y ENVASADO	36	8	21	28	79

(1) Equipos de Categoría A – Equipos libres de contaminación: Contaminación superficial alfa  $< 0,4 \text{ Bq/cm}^2$ .

(2) Equipos de Categoría B – Equipos contaminados: Contaminación superficial alfa  $> 0,4 \text{ Bq/cm}^2$ .



Posteriormente, y desde el año 2009, periódicamente y con una frecuencia mensual, se ha venido efectuando un control dentro del Plan de Vigilancia y Mantenimiento de las instalaciones, realizándose medidas de niveles de radiación en contacto y a 1 m. de distancia (tasa de dosis), niveles de contaminación superficial total (fija + desprendible) y de contaminación desprendible (frotis) en la superficies de los equipos con niveles de contaminación más significativos en las distintas secciones de proceso, de manera que permite disponer de una información actualizada, bajo el punto de vista radiológico, antes de iniciar las actividades de desmantelamiento.

#### 2.1.1.2. EQUIPOS PRINCIPALES DE LAS SECCIONES DE LA PARCELA DE PROCESO, OBJETO DE DESMANTELAMIENTO.

En las tablas que se incorporan a continuación, se detallan los equipos principales, por secciones, que serán desmantelados en esta primera fase.



**TABLA A.2-2. SECCIÓN DE LIXIVIACIÓN DINÁMICA (01)**

<b>NOMBRE</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PESO (t)</b>
TRANSPORTADOR DE TORNILLO	A-201	0,3
ELEVADOR	A-203	2,5
AGITADORES (9)	AG-201 /204/206/208/210/212/214/216/218	-
CAJAS DE BOMBAS (2)	CB-202/204	1,7
TANQUES DE H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (2)	CBP-202/204	10
ESPEADOR	E-202	100
BOMBAS (8)	P-204 /210/211/220/222/224/230/236	-
TANQUES AGITADORES (11)		
• Alimentado de pulpa	R-201	-
• Lixiviación dinámica (8)	R-204 /206/208/210/212/214/216/218	8,3
• Manganeso	R-230	2,2
VÁLVULA ALVEOLAR	A-202	0,1
TRANSPORTADOR DE CINTA DE SACOS	CT-201	0,2
ROMPEDOR DE SACOS	RS-201	-
TOLVA	TV-202	1
FILTROS (1)	F-202	0,1
COMPRESORES DE AIRE (3)	CO-2502 A/B/C	-
DEPÓSITOS PULMÓN AIRE (2)	D-2502 A/B	-
UNIDAD DE SECADO DE AIRE (1)	X-2502	-



**TABLA A.2-3. SECCIÓN DE LAVADO CONTRA-CORRIENTE (02)**

<b>NOMBRE</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PESO (t)</b>
AGITADORES (5)	AG-402 /404/406/408/410	-
CAJAS DE BOMBAS (5)	CB-402 /404/406/408/410	-
DEPÓSITOS DE MEZCLA	D-404	5,1
ESPEADORES (4)	E-402 /404/406/408	400
MEZCLADORES DE SOLUCIÓN ÁCIDA (2)	MX-402/404	-
BOMBAS (16)	P-402/406/410/414/418/422/426/430/ 432/434/438/458/459/466/468/474	5
TANQUES AGITADOS (repulpadores) (5)	R-402 /404/406/408/410	-
TANQUES DE FLOCULANTE (2)	R-2802/2804	-
TANQUE DE DOSIFICACIÓN DE FLOCULANTE	R-2806	-
AGITADORES DE TANQUES DE FLOCULANTE (3)	AG-2802/2804/2806	-

**TABLA A.2-4. SECCIÓN DE CLARIFICACIÓN (03)**

<b>NOMBRE</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PESO (t)</b>
BALSAS (4)	BA-502/504/506/508	-
CLARIFICADOR DE LAMELAS	E-502	9
FILTROS DE ARENA (4)	F-502/504/506/508	12
BOMBAS (4)	P-510/520/526/527	2,8
SOPLANTES	SO-502	0,4

**TABLA A.2-5. SECCIÓN DE EXTRACCIÓN-REEXTRACCIÓN CON DISOLVENTES (04)**

<b>NOMBRE</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PESO (t)</b>
AGITADORES (13)	AG-602 /604/606/608/610/612/614/616/ 618/622/624/628/630	3
BALSAS	BA-602	-
CISTERNA DE QUEROSENO	CBP-602	4,5
CENTRÍFUGA	CE-602	0,6
DEPÓSITOS (9)	D-602 /604/606/608/610/612/614/618/620	20
MEZCLADORES (2)	MX-602/604	0,2
REGULADORES DE NIVEL (9)	N-602 /604/606/608/610/612/614/616/618	6,55
BOMBAS (24)	P-602/604/606/608/610/612/614/ 624/626/630/632/636/638/640/ 642/644/650/652/654/656/658/660/662/664	4
TANQUES AGITADORES (14)	R-602 /604/606/608/610/612/614/616/ 618/620/622/624/628/630	11,4
SEDIMENTADORES- DECANTADORES (13)	S-602 /604/606/608/610/612/614/616/ 618/620/622/624/626	2,2
TOLVA	TV-602	1,58



**TABLA A.2-6. SECCIÓN DE PRECIPITACIÓN<sup>(4)</sup>, SECADO Y ENVASADO (05)**

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
AGITADORES (6)	AG-702/704/706/708/722/724	2,4
BALSAS (ARQUETAS)	BA-702	-
CAJA DE BOMBAS (3)	CB-702/704/706	2,1
CICLONES (2)	CI-702/704	0,3
COMPRESORES (1)	CO-706	0,33
DEPÓSITOS DE AMONIACO (1)	D-702	1
DEPÓSITOS DE AGUA FILTRADA/RECUPERADA (10)	D-704 /706/708/710/712/714/718/720/722/724	10
ESPESADORES (2)	E-702/704	1,7
FILTROS DE ARENA (3)	F-702/704/706	7,6
FILTRO DE BANDA A VACÍO	F-708	-
FILTRO NEBULIZADOR	F-712	-
INTERCAMBIADOR DE CALOR	HE-714	-
MEZCLADORES (2)	MX-702/704	-
BOMBAS (30)	P-702/704/706/708/710/712/714/716/ 718/720/722/724/726/727/728/729/730 732/734/736/738/740/742/744/746 /748/754/758/760/6C	3
TANQUES AGITADOS (6)	R-702/704/706/708/722/724	6,5
SOPLANTE	SO-702	-
TOLVAS (2)	TV-702/704	0,3
BOMBAS DE VACÍO (2)	VP-702/704	0,7
HORNO DE SECADO	H-802	6
FILTROS DE MANGAS (2)	F-802/806	-
FILTRO POLICÍA	N/A	

<sup>(4)</sup> Incluye el sistema de almacenamiento y alimentación de amoniaco.



<b>NOMBRE</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PESO (t)</b>
TRANSPORTADORES DE TORNILLO (2)	A-808/812	-
ELEVADOR DE CANGILONES	A-806	-
SOPLANTES (4)	SO-806/808/810/812	-
TOLVA DE ENVASADO	TV-802	-
BÁSCULAS (3)	BS-802/804/806	-
REACTOR DEL SCP	R-802	-
EQUIPO DE ENTRADA DE PROPANO	Q-802	-
CINTAS TRANSPORTADORAS (8)	CT-802 /804/806/808/812/814/816/818	-
BOMBAS (2)	P-804/802	-
POLIPLÁSTICO ELÉCTRICO	N/A	-
CABEZAL DE LLENADO	N/A	-
DEMUESTREADOR PRIMARIO	DE-802	-
MEZCLADOR-HOMOGENEIZADOR	MX-802	-
TRANSPORTADOR	A-814	-
DESMUESTREADOR SECUNDARIO	DE-804	-
MESA DE RECOGIDA DE MUESTRAS	MG-802	-
TAPADO DE BIDONES	N/A	-
UNIDAD DE LAVADO DE BIDONES	N/A	-
PUESTO DE MARCADO DE BIDONES	N/A	-
SALA DE CONTROL Y VIGILANCIA	N/A	-



**TABLA A.2-7. SECCIÓN DE NEUTRALIZACIÓN, CAL Y CAUSTIFICACIÓN (SIN CONTAR T.A.D.) (06)**

<b>NOMBRE</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PESO (t)</b>
TRANSPORTADORES (2)	A-908/910	0,5
ALIMENTADORES (2)	A-912-914	0,4
AGITADORES DE TANQUES DE NEUTRALIZACIÓN (3)	AG-902 /910/912	19,38
CAJA DE BOMBAS (2)	CB-902/906	3,6
BOMBAS (12)	P-902/904/906/908/910A/ 912A/922/924/926/928/930/932	4,8
TANQUES AGITADOS DE NEUTRALIZACIÓN (3)	R-902 /910/912	26,4
TOLVAS (2)	TV-902/904	10
DEPÓSITO	D-716	0,3
INTERCAMBIADORES DE CALOR (4)	HE-702/704/708/710	2
TANQUES AGITADOS CAUSTIFICACIÓN (6)	R-710/712/714/716/718/720	16,8
AGITADORES (6)	AG-710/712/714/716/718/720	2,4
BOMBAS (3)	P-752/774/776	-



**TABLA A.2-8. SECCIÓN DE T.A.D. (07)**

<b>NOMBRE</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PESO (t)</b>
ESPEADOR	E-410	100
AGITADORES DE TANQUES DE NEUTRALIZACIÓN (2)	AG-914/916	12,92
DEPÓSITO DE CAL	D-902	3,2
FILTRO DE MANGAS	F-902	-
FILTRO PRENSA	N/A	-
AGITADOR DE TANQUE DE LECHADA DE CAL	AG-920	-
TANQUES AGITADOS DE NEUTRALIZACIÓN (2)	R-914/916	17,6
TANQUE DE PREPARACIÓN DE LECHADA DE CAL	R-920	-
STRIPPER + BOMBA	N/A	-

**TABLA A.2-9. LIXIVIACIÓN ESTÁTICA (08)**

<b>NOMBRE</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PESO (t)</b>
BALSAS (4)	BA-310/312/320/322	-
MEZCLADORES (2)	MX-310/312	-
BOMBAS (5)	P-301/302/320/322/324	-



## TABLAS A.2-10. SERVICIOS (09)

### A) SISTEMA DE VAPOR DE AGUA

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
CALDERAS (2)	H-2301A/2301B	18,6
DEPÓSITO	D-2301	-
QUEMADORES (2)	Q-2301A/2301B	-
CHIMENEAS (2)	CH-2301A/2301B	-
BOMBAS (4)	P-2301 A/B/C/D	-

### B) SISTEMA DE PROPANO

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
CISTERNAS (2)	CGL-2602-A/B	-
COMPRESORES (2)	CO-2602-A/B	-
BOMBAS (4)	P-301/302/304/306	-

### C) SISTEMA DE AMONIACO

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
DEPOSITOS DE ALMACENAMIENTO DE AMONIACO (2)	CBP-702/704	8
COMPRESORES (2)	CO-702/704	0,66
BOMBAS (2)	P-702/704	-



#### D) SISTEMA CONTRA INCENDIOS

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
TANQUE AGUA CONTRA INCENDIOS	N/A	-
BOMBAS (3)	P-2402/2404/2406	-
HIDRANTES (28)	H-1 /2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28	-
ANILLO A PRESIÓN	N/A	-
VÁLVULAS DE SECCIÓN (21)	V-1 /2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21	-
CASETA CONTRA INCENDIOS DE EXTRACCIÓN-REEXTRACCIÓN	N/A	-

#### E) BALSAS RECINTO QUERCUS

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
BALSAS (3)	BA-2104/2106 y ZZ-002	-

#### F) SISTEMA DE AGUA TRATADA Y PRETRATADA

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
DECANTADOR	E-2202	-
CAJA DECANTADOR	N/A	-
DEPÓSITO	D-2202	-
FILTROS ARENA	F-2202A/B	-



### **SUBESTACIONES ELÉCTRICAS**

<b>NOMBRE</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PESO (t)</b>
TRANSFORMADORES (3)	Q01-B1/B2/B3	-

### **G) BUNGALOWS Y FONTANERÍA**

<b>NOMBRE</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PESO (t)</b>
BUNGALOWS (4)	N/A	-
TALLER FONTANERÍA	N/A	-



### 2.1.2. MATERIALES RESIDUALES A CLAUSURAR GENERADOS DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DE LA PLANTA O DURANTE LAS OPERACIONES DE DESMANTELAMIENTO

Los materiales residuales que estarán presentes en las instalaciones en el desmantelamiento se pueden clasificar en dos grandes bloques:

- Materiales residuales durante la fase de operación de la Planta Quercus
- Materiales residuales generados en las operaciones de desmantelamiento

Los estériles generados durante la fase de operación de la Planta Quercus son de dos tipos:

- a) Estériles sólidos, constituidos por los minerales marginales agotados depositados en la Era de Lixiviación Estática de la Planta. Serán clausurados in situ en esta primera fase de desmantelamiento.
- b) Lodos, generados por la neutralización de los minerales agotados (*tailings*) y efluentes líquidos del proceso, así como por la neutralización de las aguas de corta de las explotaciones mineras (en forma de pulpa o en forma de tortas obtenidas de la filtración de las pulpas producidos en el T.A.C. a partir del año 2003 y de 2009 en la sección TAD). Estos materiales, depositados en el Dique de Estériles, serán clausurados en una segunda fase. Por su parte, la fracción de tortas de neutralización acumuladas en la Era de Lixiviación Estática serán gestionadas y clausuradas junto con los materiales de la Era en esta primera fase de desmantelamiento.

También hay que considerar los materiales residuales generados durante la operación, como repuestos, fungibles, equipos deteriorados (valvulería, tuberías, etc.), mangas de los sistemas de captación de polvo, equipos de protección individual desechables (cubrecalzados, guantes, etc.). Sin embargo, estos materiales, que se encuentran



almacenados provisionalmente en el área de concentrado, suponen un volumen muy pequeño en relación con el que se generará como consecuencia del desmantelamiento de las instalaciones de Proceso Químico.

Para los materiales generados durante el desmantelamiento de la Planta, constituidos principalmente por residuos de desmontaje de equipos e instalaciones, se dispondrá de un recinto de confinamiento, en las proximidades de la Era de Lixiviación Estática, de manera que, una vez completada la ubicación y acondicionamiento de dichos materiales y realizada la conformación final de taludes en la Era, se realice el sellado conjunto de ambas estructuras. También serán trasladados a este recinto los equipos procedentes de la Planta Lobo-G, almacenados actualmente en la Parcela de Proceso de la Planta.

Los suelos contaminados de implantación de las instalaciones desmanteladas, así como los lodos (en forma de pulpas o tortas) resultantes del acondicionamiento de los líquidos de lavado y descontaminación de equipos, serán ubicados en el Dique de Estériles.

Igualmente, los materiales resultantes de la demolición de obra civil y restos de hormigones, serán depositados, preferentemente, en el recinto de confinamiento y, en su caso, en la Era.

#### 2.1.2.1. ERA DE LIXIVIACIÓN DE LA PLANTA QUERCUS

La Sección de Lixiviación Estática, recibía la fracción de mineral de granulometría comprendida entre 1 y 10 mm, con una ley media de 568 p.p.m. de  $U_3O_8$ , para ser sometida a un proceso de lixiviación estática en era con el fin de recuperar el uranio. Ésta dejó de estar operativa totalmente con el agotamiento del mineral contenido en ella, cuando ENUSA solicitó el Cese Definitivo de actividad, en el mes de diciembre del año 2002.

Las características constructivas de la Era, así como las características geotécnicas de la misma se expresan en las siguientes tablas.



**TABLA A.2-11. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS  
DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>MAGNITUD</b>
SUPERFICIE OCUPADA	8,3 ha
TONGADAS	4 (desde 646 m a 684 m)
DESNIVEL MÁXIMO	38 m
TALUD MEDIO	34 °
MATERIAL ALMACENADO	890.202 m <sup>3</sup>
MINERAL AGOTADO	774.566 m <sup>3</sup>
TORTAS DE NEUTRALIZACIÓN (31/12/2019)	145.636 m <sup>3</sup>

**TABLA A.2-12. DATOS GEOTÉCNICOS DEL MINERAL MARGINAL AGOTADO  
DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>MAGNITUD</b>
Humedad natural (%)	4
Contenido de finos (% cernido 0,08 mm)	13
Límite Líquido (%)	NP
Índice de Plasticidad (%)	NP
Densidad seca (t/m <sup>3</sup> )	1,74
Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	1,82
Densidad máxima – Proctor normal (t/m <sup>3</sup> )	1,94
Humedad óptima – Proctor normal (%)	6
Cohesión efectiva c' (kPa)	91
Ángulo de rozamiento efectivo $\varphi'$ (°)	36
Permeabilidad k (m/s)	3,35*10 <sup>-8</sup>



En el Plano A.1.-9. Disposición general de la Era (Sección de Lixiviación Estática), puede verse con detalle la implantación de la misma.

Durante la última etapa de operación de esta sección, se sometió a la Era a un riego periódico con el fin de agotar el mineral contenido en ella.

A pesar del bajo contenido en uranio de los minerales agotados, aproximadamente el 30 % del uranio y el 99 % de los descendientes de la cadena del U-238 existentes en el mineral permanecen en los minerales agotados debido a no solubilizarse durante el proceso de lixiviación del mineral, por lo que el contenido de estos elementos condiciona la clausura en los aspectos de confinamiento y estabilidad a largo plazo para evitar la dispersión indebida de estos radionucleidos.

El volumen de mineral marginal agotado almacenado en la Era de Lixiviación Estática es de, aproximadamente, un total de 774.566 m<sup>3</sup>, con una ley media, actualmente, de 159 p.p.m. de U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>.

Con el fin de caracterizar radiológicamente la Era de Lixiviación Estática para la presentación del Proyecto de 2005, durante el mes de mayo de ese año se procedió a la realización de un Estudio Radiométrico sobre la misma. Este estudio consistió en la medida de la tasa de exposición gamma ambiental, en malla de 20x20 m (con un total de 380 puntos de medida) y la medida de la exhalación de radón en terrenos, realizada en una malla de 100 x100 m (un total de 10 puntos de medida).

Además de los resultados obtenidos en dicho estudio, se recopiló la información de las campañas anuales realizadas desde el año 1998 para la obtención de medidas de exhalación de radón, radiactividad en suelos debida al Ra-226, y tasa de exposición gamma ambiental.



Esta información se ha actualizado con las campañas anuales realizadas como parte del Programa de Vigilancia y Mantenimiento de la Planta Quercus, puesto en marcha en el año 2009, en las que se incluye la medida de la tasa de radiación gamma a 1 m de la superficie empleando equipos portátiles siguiendo perfiles de 50m, la medida de la exhalación de Radón en suelos mediante cartuchos de carbón activo y la determinación del contenido de Radio-226 en suelos por espectrometría gamma.

Por último, conviene indicar que también serán desmanteladas las dos balsas de riego de la Era, de 3.500 m<sup>3</sup> de capacidad cada una, las dos balsas de solución fértil, de 3.000 m<sup>3</sup> de capacidad cada una, y la balsa de recogida de los efluentes, de 1.000 m<sup>3</sup> de capacidad, junto con el dique de seguridad adosado a las balsas anteriormente citadas, que conforman esta Sección, así como la instalación de ácido sulfúrico. Los posibles lixiviados de la era y del recinto de confinamiento serán recogidos en una arqueta y desde aquí conducidos por tubería hasta el punto bombeo de la caldera de mina para su tratamiento.

En Anexo I de este documento A.2) se recogen todos los detalles constructivos y justificaciones necesarias relativos a la construcción y cierre definitivo de la Era de Lixiviación Estática Quercus.

#### - TORTAS DE NEUTRALIZACIÓN

Durante los últimos años se han acumulado, en la parte alta de la Era, tortas de neutralización generadas durante el tratamiento de efluentes previo a su vertido al río Águeda. Aunque, inicialmente, se preveía que era un almacenamiento provisional hasta su traslado y disposición final en el Dique de Estériles, el planteamiento actual contempla que se gestionarán conjuntamente con los minerales agotados de la Era.

A fecha 30 de junio de 2019 estaba depositado en la Era un volumen de 145.636 m<sup>3</sup> de tortas. Se tomó la decisión de no depositar más materiales en la Era de Lixiviación



Estática desde esa fecha hasta el comienzo de las actividades de remodelación de la misma.

Las características geotécnicas de estas tortas de neutralización son las siguientes:

**TABLA A.2-13. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LAS TORTAS DE NEUTRALIZACIÓN**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>MAGNITUD</b>
Humedad natural (%)	39 - 110
Contenido de finos (% cernido 0,08 mm)	98
Límite Líquido (%)	61
Índice de Plasticidad (%)	43
Densidad seca (t/m <sup>3</sup> )	0,73*
Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	1,19*
Densidad máxima – Proctor normal (t/m <sup>3</sup> )	1,02
Humedad óptima – Proctor normal (%)	48
Cohesión efectiva c' (kPa) en cond. PN	41,7
Ángulo de rozamiento efectivo $\varphi'$ (°) en cond. PN	31
Cohesión efectiva c' (kPa)	38
Ángulo de rozamiento efectivo $\varphi'$ (°)	24
Permeabilidad k (m/s)	1,22*10 <sup>-8</sup>



#### 2.1.2.2. MATERIALES RESIDUALES GENERADOS EN LAS OPERACIONES DE DESMANTELAMIENTO

Como consecuencia del desmantelamiento de los distintos equipos y estructuras que integran la Planta, se generarán una serie de materiales de naturaleza muy heterogénea que se confinarán en el recinto de confinamiento y que se han clasificado, en primer término, según se detalla en la siguiente tabla:



**TABLA A.2-14 VOLUMEN DE MATERIAL PRODUCTO DEL DESMANTELAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROCESO DE LA PLANTA QUERCUS A CONFINAR EN EL RECINTO**

SECCIÓN	EQUIPOS	ESTRUCTURAS	TUBERÍAS Y VÁLVULAS	OTROS (Balsas, cableado, instrumentación, etc.)	FUERA DEL CONTROL REGULADOR (*)	RESIDUOS RECINTO (m <sup>3</sup> )
LIXIVIACIÓN DINÁMICA	473	1.022	867	38	234	2.403
LAVADO CONTRACORRIENTE	1.206	1.758	72	179	24	3.216
CLARIFICACIÓN	206	20	72	486	-	783
NEUTRALIZACIÓN Y CAUSTIFICACIÓN	193	1.313	116	155	87	1.777
CAMBIO DE ION	243	2	37	0,16	-	283
T.A.D.	372	-	-	-	63	372
EXTRACCIÓN CON DISOLVENTES	427	439	118	160	29	1.144
PRECIPITACIÓN, SECADO Y ENVASADO	313	2.463	29	261	-	3.066
SERVICIOS + BALSAS	-	-	-	-	-	-
LIXIVIACIÓN ESTÁTICA	2	42	1.868	943	-	2.855
ZONA CHATARRA Y OTROS	--	1.050	--	--	--	1.050
<b>TOTALES</b>	<b>3.436</b>	<b>8.110</b>	<b>3.181</b>	<b>2.222</b>	<b>437</b>	<b>16.949</b>

(\*) Los materiales convencionales o fuera del control regulador no irán al recinto de confinamiento.

Como consecuencia del desmantelamiento de paramentos, cimentaciones, zapatas, y losas, de los distintos equipos del proceso, se producirán una serie de materiales granulares y escombros que serán, fundamentalmente, hormigones y ladrillo.



Debido a la carga radiológica que pudieran contener los materiales producidos, y con objeto de realizar una valorización de los mismos dentro de la propia Instalación, se ha considerado como la opción más apropiada utilizarlos como capa de regularización en aquellas zonas que vayan a soportar el tránsito de maquinaria dentro del propio recinto de confinamiento principalmente, o en la propia restauración de la Era de minerales marginales agotados.

En la siguiente tabla se indica el volumen total de escombros que se ha estimado puedan generarse durante las actividades de desmantelamiento de la instalación:

**TABLA A.2-15. VOLUMEN DE MATERIAL PRODUCTO  
DEL DESMANTELAMIENTO DE LA OBRA CIVIL**

SECCIÓN	OBRA CIVIL (m <sup>3</sup> )
LIXIVIACIÓN DINÁMICA	1.647
LAVADO CONTRACORRIENTE	6.201
CLARIFICACIÓN	10
NEUTRALIZACIÓN Y CAUSTIFICACIÓN	137
CAMBIO DE ION	10
T.A.D.	-
EXTRACCIÓN CON DISOLVENTES	1.738
PRECIPITACIÓN, SECADO Y ENVASADO	529
SERVICIOS	-
LIXIVIACIÓN ESTÁTICA	4
ZONA CHATARRA Y OTROS	--
<b>TOTALES</b>	<b>10.276</b>



Además, se podrá generar unos 41.956 m<sup>3</sup> de materiales procedentes de la limpieza de suelos potencialmente impactados en la parcela de proceso y otras superficies aledañas de la Planta Quercus.

#### 2.1.2.3. EQUIPOS PROCEDENTES DEL DESMANTELAMIENTO DE LA PLANTA LOBO-G

En el año 1996 se trasladaron al recinto de la Planta Quercus algunos equipos procedentes del desmantelamiento de la Planta LOBO-G de La Haba (Badajoz), para su posible reutilización, dado que se encontraba en operación y que, entonces, no estaba prevista la parada de actividades productivas a corto/medio plazo. La mayoría de estos equipos eran bombas y depósitos de pequeño tamaño, junto con otras piezas o componentes como válvulas, motores, calderines... La mayor parte no ha sido finalmente reutilizado ni se prevé su uso en el futuro, por lo que se trasladarán al Recinto de Confinamiento para su acondicionamiento junto con los materiales residuales de la Planta Quercus.

#### 2.1.2.4. FUENTES RADIOACTIVAS

Por otra parte, entre los equipos del desmantelamiento, se encuentran algunos que contenían fuentes radiactivas, utilizadas en su día para el control del proceso, como p.e.: analizadores de cintas, y densímetros radiactivos. Igualmente, existe un número variable de fuentes radiactivas utilizadas para la calibración de equipos de laboratorio, de medidas radiológicas, radiometría, etc. Todas se encuentran almacenadas en recintos controlados (local habilitado para ello, próximo al laboratorio de las instalaciones, y en la sección de Secado), ya que para todas las que no haya previsto ningún uso futuro, se tramitará su retirada por parte de una empresa autorizada como gestor autorizado (ENRESA), previsiblemente antes del desmantelamiento. Con carácter general, permanecerán en la instalación todas aquellas fuentes relacionadas con la comprobación de los equipos de medidas radiológicas y las utilizadas en el laboratorio de la instalación para la realización



de análisis y comprobación de los equipos, así como las de los densímetros radiactivos empleados en la sección TAC para el acondicionamiento de efluentes.

### 2.1.3. INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS FUERA DEL CONTROL REGULADOR

Se considera que no están sometidas al Control regulador radiológico aquellas instalaciones en las que no se ha manipulado o procesado sustancias radiactivas por la actividad llevada a cabo y tampoco ha habido posibilidad de contacto con ellas por su ubicación al encontrarse fuera de las secciones de proceso propiamente dichas. Así, se considera que están fuera de este Control:

- Almacenamiento y preparación de reactivos utilizados en el proceso, como ácido sulfúrico, amoníaco, manganesa etc.
- Almacenamiento de combustibles como propano o gas-oil.
- Instalaciones de aire comprimido
- Subestaciones eléctricas.
- Instalaciones contra incendios exteriores a las secciones de proceso
- Instalaciones de agua de río y calderas de vapor
- Instalaciones de preparación de lechada de cal para la neutralización de estériles y acondicionamiento de efluentes líquidos.

A continuación se adjunta listado de los equipos de estas instalaciones que, por tanto, se consideran fuera del Control regulador radiológico:



**TABLA A.2-16. RELACIÓN DE EQUIPOS FUERA DEL CONTROL REGULADOR**

<b><u>EQUIPO</u></b>	<b><u>REFERENCIA</u></b>
<b><u>Sección asociada: LIXIVIACIÓN DINÁMICA</u></b>	
DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO DE A. SUFÚRICO	CBP-202/CBP-204
BOMBAS DE ÁCIDO	P-240/P-220/P-222
CINTA DE MANGANESA	CT-201
ROMPEDORA DE SACOS DE MANGANESA	RS-201
ALIMENTADOR DE MANGANESA	A-201
ELEVADOR DE CANGILONES DE MANGANESA	A-203
TOLVA DE ALMACENAMIENTO DE MANGANESA	TV-202
FILTRO DE MANGANESA	F-202
REACTOR DE PREPARACIÓN DE SOLUCIÓN DE MANGANESA	R-230/R-232
BOMBAS DEL R-232	P-234/P-236
COBERTIZO DE COMPRESORES	CO-2502 A/B/C - D-2502 A/B - X-2502
<b><u>Sección asociada: LAVADO A CONTRA CORRIENTE</u></b>	
DEPÓSITO DE PREPARACIÓN DE SOLUCIÓN ÁCIDA	D-404
BOMBAS DEL DEPOSITO D-404	P-458/P-459
UNIDAD DE FLOCULANTE	
<b><u>Sección Asociada: LIXIVIACIÓN ESTÁTICA</u></b>	
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE A. SULFURICO	CBP-301/CPB-302
BOMBAS DOSIFICADORAS DE ÁCIDO	P-301/P-302
<b><u>Sección asociada: NEUTRALIZACIÓN, TAD Y CAUSTIFICACIÓN</u></b>	
SOPLANTES DEL STRIPPER (2)	
DEPÓSITO DE CLORURO BÁRICO	D-990
DEPÓSITO DE A. CLORHÍDRICO	



<b>Sección asociada: EXTRACCIÓN CON DISOLVENTES</b>	
ROMPEDORA DE SACOS (Tolva, alimentador)	
REACTOR DE PREPARACIÓN DE SOLUCIÓN DE CARBONATO SÓDICO	R-624/R-622
DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO DE SOLUCIÓN DE CARBONATO SÓDICO	D-612
MEZCLADOR	MX-604
DEPÓSITO DE QUEROSENO	CBP-602
BOMBAS	P-614/P-644/P-646/P-648
<b>Sección asociada: PRECIPITACIÓN</b>	
DEPÓSITOS DE AMONIACO (2)	
<b>SERVICIOS AUXILIARES</b>	
EDIFICIO DE CALDERAS Y DEPÓSITO DE GASOIL	
DEPÓSITO DE AGUA DE PCI	D-2402
EDIFICIO DE BOMBEO	
SISTEMA DE AGUA PRETRATADA	
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	Q01-B1 / Q01-B2 Q01-B3
EDIFICIO DE ESPUMÓGENO	
<b>GENERAL</b>	
CABLES DE INSTALACIONES CONVENCIONALES	

Cumpliendo con los criterios del Organismo Regulador, estos equipos podrán ser reutilizados o gestionados por vías convencionales si son clasificados como material residual no impactado.

Los materiales residuales de estas instalaciones, incluidos los excedentes de reactivos si es el caso (manganesa, por ejemplo), serán considerados residuos convencionales, de acuerdo con la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados* y trasladados fuera de la instalación para su gestión por vías convencionales y sin restricción alguna, por un gestor autorizado.



#### 2.1.4. INSTALACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES NO AFECTADOS EN LA FASE I DEL DESMANTELAMIENTO

Con carácter general, se tiene previsto dejar remanente en la Instalación, para un uso futuro (previsto o previsible) de las instalaciones, aquellos sistemas y servicios que proporcionen un valor añadido a la finca, que, dadas sus características, no estén bajo control regulador por no haber entrado en contacto con el proceso de fabricación del concentrado, como son: instalación eléctrica, sistema de abastecimiento de agua, sistemas portátiles contra incendios, etc.

Por otra parte seguirán operativas la planta de tratamiento de efluentes líquidos TAC, así como la Balsa de Regulación de Vertido (B.R.V.) y la Balsa de Aguas de Corta (B.A.C.). Estas instalaciones, junto con el Dique de Estériles, serán desmanteladas y clausuradas en la denominada Fase III de desmantelamiento de la Planta Quercus, una vez satisfechas las necesidades de tratamiento de aguas pluviales del emplazamiento.

Por último, indicar que no se consideran sistemas, estructuras y servicios remanentes e incorporados a la finca, todos aquellos que, por motivos de seguridad y protección radiológica de los trabajadores expuestos durante las operaciones de desmantelamiento, queden operativos en la instalación hasta la finalización de las mismas.

Dado que las estructuras, servicios y sistemas remanentes en la Instalación forman parte del apartado 2.4. de este **DOCUMENTO A) ESTUDIO DE SEGURIDAD. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO PREVISTO DE LA INSTALACIÓN DURANTE Y DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN DEL MISMO**, se describen con detalle en este apartado.



## **2.2. PROCEDIMIENTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO**

En el presente apartado, se indican de una forma general los criterios a tener en cuenta para el desmantelamiento de las instalaciones industriales ubicadas en la Parcela de Proceso de la Planta Quercus, y que son el objeto de la primera fase del desmantelamiento.

Asimismo, se recogen los criterios generales para el transporte y gestión de los materiales resultantes del desmantelamiento y su ubicación en el recinto de confinamiento habilitado para su almacenamiento.

El detalle de las actividades de desmantelamiento viene recogido en las especificaciones de desmantelamiento que, para cada una de las secciones que configuran la Planta Quercus, se incluyen en el Anexo II de este documento.

El desmantelamiento de las instalaciones de la Planta Quercus, se resumen en los siguientes bloques de actividad:

1. Actividades preparatorias
2. Desmantelamiento de las secciones de proceso e instalaciones auxiliares.
3. Transporte y gestión de los materiales generados.
4. Sellado del recinto de confinamiento y rehabilitación de la Era de Lixiviación.



### 2.2.1. ACTIVIDADES PREPARATORIAS

En primer lugar y antes del inicio de cualquier actividad de desmantelamiento de las instalaciones industriales, se habrá realizado la construcción del recinto de confinamiento destinado a albergar los materiales resultantes de desmantelamiento.

La construcción de este recinto de confinamiento viene detallada en el apartado 2.2.4. y en el Anexo I de este documento A.2).

Previamente al desmontaje industrial de las secciones de la Parcela de Proceso de la planta Quercus se realizarán unas actividades o labores preparatorias que consistirán principalmente en:

- Reubicación de los dispositivos eléctricos, de control, de seguridad y protección contra incendios necesarios que se encuentran en las subestaciones Q01-B1/B2/B3.
- Señalización radiológica de las instalaciones contaminadas.
- Las fuentes radiactivas de los equipos de proceso ya han sido retiradas y almacenadas en recintos controlados (local habilitado para ello, próximo al laboratorio de las instalaciones, y en la sección de Secado), y se gestionarán adecuadamente con ENRESA previsiblemente antes del desmantelamiento.
- Descargo de las instalaciones (desenergizado eléctrico, despresurización, vaciado de equipos, etc.). Ausencia total de energía eléctrica (incluidas las corrientes almacenadas y las parásitas), para poder garantizar la seguridad de todos los trabajadores, según las prescripciones del Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.



- Demarcación de los elementos frontera.
- Limpieza o desgasificación de las tuberías, equipos y tanques de reactivos peligrosos y combustibles mediante certificado para, en su caso, salida al exterior. Teniendo especialmente cuidado con las tuberías de ácido sulfúrico y ácido clorhídrico.
- Gestión de los consumibles.

Los efluentes líquidos almacenados o que eventualmente pudieran generarse como consecuencia de operaciones de limpieza, serán recogidos en la balsa BA-506 para ser acondicionados junto con el resto de efluentes líquidos generados en el emplazamiento.

Tras la realización de las labores preparatorias, y una vez verificados los descargos y que los elementos frontera están condenados, se procederá al desmontaje industrial de la instalación.

Como norma general, el desmantelamiento de realizará de forma mecanizada usando útiles de corte o demolición. Las máquinas tipo a utilizar, incluida la prensa<sup>7</sup>, pueden ser similares a las descritas en las fichas de maquinaria del Anexo V, aunque finalmente dependerá de procedimientos del contratista aprobados por ENUSA.

---

<sup>7</sup> De acuerdo a lo requerido por CSN en P.I.A. V, de referencia CSN/C/DPR/QUE/19/01, en el Anexo V se incluye la descripción de las características técnicas de la prensa y empacadora de equipos y materiales.



## 2.2.2. DESMANTELAMIENTO DE LAS SECCIONES DE PROCESO E INSTALACIONES AUXILIARES

Siguiendo la secuencia del procedimiento general de desmantelamiento, en una primera etapa se desmontarán primero los materiales fuera del control regulador para evitar una transferencia de contaminación con otros materiales de la misma sección. En una segunda etapa para evitar que los materiales reutilizables sean dañados durante el desmantelamiento, se desmontarán los equipos o componentes de equipos reutilizables. En la última etapa se desmontarán los equipos y estructuras residuales bajo el control regulador.

El sistema de protección contra incendios se regirá según lo indicado en el Análisis de Riesgo de Incendio y el Plan de Protección Contra Incendios vigentes a la fecha.

A no ser que exista una posibilidad que reduzca los tiempos y mejore la seguridad, la secuencia de desmantelamiento en la Parcela de Proceso será, en principio, la siguiente:

1. Auxiliares: subestaciones eléctricas, almacenamientos de propano y amoníaco, tratamiento y pretratamiento de aguas y edificio calderas.
2. Lixiviación estática (excepto BA-322 que se retirará al final del desmantelamiento)
3. Clarificación (excepto la balsa BA-506 que se retirará al final del desmantelamiento).
4. Lixiviación dinámica.
5. Lavado en contracorriente.
6. Neutralización y caustificación.
7. Extracción con disolvente.
8. Precipitación, secado y envasado.



9. Sección TAD (excepto equipos y componentes a reutilizar como repuestos de la sección TAC, que continuará operativa)
10. Retirada de suelos potencialmente impactados en las zonas de implantación de las instalaciones (aunque podrá realizarse según avanza el proceso de desmantelamiento).

Para el desmantelamiento se realizará una revisión previa de las especificaciones de cada sección. La secuencia de ejecución como norma general para cada sección será:

0. Verificación de descargos
1. Desconexión y retirada de materiales eléctricos eléctrico (desacople de cables, cámaras de videovigilancia, megáfonos, iluminación y fuerza, instrumentación, cuadros, interruptores, etc.)
2. Desmontaje de tuberías (comenzando por las tuberías de ácido sulfúrico o de ácido clorhídrico, si es el caso, y teniendo especial cuidado en las zonas con pendientes).
3. Retirada de los equipos.
4. Desmontaje de las estructuras.
5. Demolición de la obra civil.
6. Limpieza y retirada de suelos potencialmente impactados.

Los puntos 3 y 4, en algún caso, dependiendo de la situación de algún equipo en particular, podrían alterarse según cada sección. El desmontaje de equipos y estructuras será siempre



desde la zona superior a la zona inferior en cada una de las secciones, y además en las estructuras se intentará desmantelar por módulos.

Para el desmantelamiento se impondrán unos criterios generales que serán los siguientes:

1. No existirá, en ningún momento del proceso de desmantelamiento, suministro eléctrico de la red. La electricidad necesaria se utilizará de grupos electrógenos y por la noche, a efectos de seguridad de iluminación de emergencia (no para trabajos de desmantelamiento), se utilizarán torres de iluminación conectadas a estos grupos.
2. En cada sección se plantea:
  - a. Ir a cota cero, eliminando todo elemento que se encuentre sobre rasante.
  - b. Los cables eléctricos se cortarán a la entrada y salida de cada equipo, cuadro o instrumento, intentando retirar el máximo cable posible hasta el siguiente equipo/cuadro/instrumento.
  - c. Los cables eléctricos situados por debajo de la cota de terreno en el hormigón se cortaran a rasante, intentando recuperar el mayor volumen, cuando esto sea posible.
  - d. La instrumentación no se separará de las tuberías a no ser que resulte ser un elemento voluminoso.
  - e. Todos los materiales de pequeñas dimensiones (tornillos, tuercas, bridas, productos resultantes del corte, etc.) serán almacenados en recipientes habilitados al efecto (como por ejemplo: bidones metálicos, *big bags*, etc.) para facilitar su manipulación y control.



- f. Las tuberías de ácido sulfúrico serán las primeras en retirarse (teniendo cuidado con las pendientes del trazado). Además, se intentarán realizar en su mayoría con medios mecánicos y no manuales. Los mismos criterios aplican a las tuberías y equipos de ácido clorhídrico.
  - g. Como norma general se empezará la demolición por la parte superior.
  - h. Como norma general, la demolición comenzará por los elementos menos problemáticos, retirando los escombros generados, para facilitar la demolición de mayor tamaño y complejidad.
  - i. Antes de comenzar la demolición de cualquier estructura se retirarán todos aquellos apéndices que no comprometan su estabilidad.
  - j. Los lodos contenidos en arquetas serán transportados al dique de estériles y las arquetas serán limpiadas en caso de ser necesario y finalmente selladas.
  - k. Se mantendrá la estructura de las naves en las secciones de precipitación, secado y envasado durante el desmontaje de las instalaciones para evitar en la medida de lo posible la dispersión de polvo al exterior.
  - l. Los equipos de secado y envasado serán embalados para su transporte.
3. Demolición de tuberías, estructuras y equipos menores:
- a. El brazo de la máquina de corte tendrá una longitud suficiente para que las operaciones se realicen con seguridad, evitando que puedan caer piezas sobre el equipo.



- b. Empezará cortando en un extremo, sobre la zona más próxima a la máquina y donde tenga mejor visión de la operación de corte.
- c. Tras situar la tubería o perfil entre las dos mandíbulas de la cizalla, procederá al corte completo. Si el tamaño del elemento cortado es superior a la longitud de las cuchillas de corte, entonces se procederá a realizar varios cortes, hasta completar la operación.
- d. El brazo de la máquina se desplazará hasta el punto de corte contrario. La longitud del elemento que se corte será 1,3 veces inferior a la distancia que separa la máquina de la perpendicular del punto de corte, con objeto de evitar que la pieza cortada pueda afectar a la máquina.
- e. El segundo corte puede ser total, en cuyo caso, la pieza caerá sobre la perpendicular de los cortes. Si se realiza un corte parcial, la cizalla puede coger la pieza por su parte intermedia, provocarla un giro, hasta que se suelte completamente, procediendo a bajarla a cota cero.
- f. Con los pilares se realizará una torsión sobre su eje, provocando que se suelte de su fijación en el suelo, procediendo a abatirlo lateralmente a la máquina.
- g. Si no fuera posible realizar esta operación, se realizará un corte de un ala y del alma del pilar, realizando posteriormente las operaciones de torsión y abatimiento.

#### 4. Demolición de tanques

- a. Se podrá desguazar el tanque mediante máquina de brazo largo (25 m) provista de cizalla. La máquina irá cortando el techo y envolvente de forma ordenada y



manteniendo en todo momento la estabilidad del tanque y evitando colapsos no controlados.

5. Demolición de edificios y naves:

- a. Se utilizarán sistemas de demolición fragmentada mediante el uso de mordazas hidráulicas adaptadas a retroexcavadoras, que permiten seleccionar, cortar y triturar los elementos estructurales del edificio, reduciendo el nivel de ruidos y polvo, al mismo tiempo que se aumenta la seguridad en la obra, tanto para los operarios como para terceros.
- b. En cuanto a los procedimientos de demolición se propone la demolición mecánica mediante máquina de brazo de largo alcance complementado con cizalla de corte o demoledor para hormigón. Si la altura de las estructuras no exige brazo de largo alcance, se podrá utilizar retroexcavadoras con brazo normal, también equipadas con cizallas y demoledores.
- c. En los edificios en los que existen equipos metálicos (bombas, depósitos, etc.) se tendrá en cuenta esta circunstancia a la hora de preparar la demolición.
- d. Los citados equipos deberán ser separados entre sí y aislados. Los pernos que los unen con la estructura del forjado serán cortados, asegurando que los equipos quedan en posición estable.
- e. Si el equipo es muy pesado o no tiene una estructura esbelta, se deberá cortar para facilitar el desmontaje posterior.
- f. Los cortes que sean necesarios se harán manteniendo la seguridad del personal, lo que marcará la elección del sistema de corte.



- g. Una vez que los equipos se encuentran preparados, mediante la máquina de brazo largo (25 m) provista de demoledor, se iniciará la demolición de la estructura de hormigón.
- h. Cuando aparezcan elementos metálicos, la máquina procederá a abatirlos sujetándolos por la parte superior y provocando un par sobre la base que genere el giro y abatimiento sobre la vertical del edificio. La máquina deberá estar situada a una distancia de la base del edificio de 2,5 veces la altura del elemento abatido.
- i. Tanto la preparación de los equipos como la demolición con máquina, deberá ser supervisada por un ingeniero.
- j. Los materiales de recuperación se clasificarán y acopiarán de forma estable y ordenada, fuera de las zonas de paso de personas y/o vehículos.
- k. Previamente al inicio de las obras se comprobará que se han protegido o desmontado los servicios públicos que pudieran verse afectados por la demolición.
- l. Acompañando a la demolición con la máquina habrá un equipo que se encargará de ir cortando mediante sopletes las diferentes partes de las estructuras y cerramiento a tamaño apto para el transporte.
- m. Cuando el desmantelamiento de las unidades de intervención esté completado, se irán retirando los elementos metálicos obtenidos.
- n. La carga y transporte de los materiales segmentados se realizará desde el inicio de la obra. De esta forma se consigue que las zonas estén limpias y ordenadas, lo que facilita el trabajo y disminuye los riesgos de posibles accidentes.



Las tuberías subterráneas que sean de proceso serán retiradas, como es el caso de:

- La tubería que circula de la sección de clarificación a la sección de extracción.
- La tubería que transporta el extracto acuoso desde la sección de Extracción con disolvente a la sección de precipitación.
- Las tuberías de refinado.
- Las tuberías subterráneas de pulpas: de alimentación a Lixiviación Dinámica desde Clasificación, la de descarga de pulpas neutralizadas al Dique de estériles

El troceado de los equipos e instalaciones se realizará de la siguiente manera:

- Tuberías:
  - o Longitud máxima de 1,5 m.
  - o Se clasificarán en metálicas y no metálicas.
  - o Se intentarán flejar para no tener elevadas dimensiones y ser manejables en su carga.
- Equipos:
  - o Las unidades superiores a 1 m<sup>3</sup>, se trocearán hasta una superficie máxima de 2 m<sup>2</sup>, por pieza cortada.
  - o Se separarán los materiales metálicos de los no metálicos.
  - o Los materiales plásticos, como es el caso de los depósitos de poliéster, se intentarán triturar por aplastamiento. El material resultante se almacenará a granel o envasado.
- Balsas:
  - o El polietileno de las balsas se cortará en paños de 2m x 2m como superficie máxima y se acopiará por capas hasta tener un volumen manejable.



- Estructuras:
  - Se cortarán con una longitud aproximada de 1 m, hasta un máximo de 1,5 m.
  - Las estructuras de chapa metálica se comprimirán, mediante prensa, lo máximo posible para mejorar su manejo y transporte.
  - Las estructuras más resistentes se acopiarán y se transportarán a granel.
- Obra civil:
  - Siempre que sea posible se triturará a la granulometría necesaria para separar el acero del hormigón.
  - El hormigón se almacenará a granel y se depositará en el recinto de confinamiento o Era de minerales marginales agotados para facilitar la estabilidad y como capa de rodadura.
  - El acero se cortará a una longitud aproximada de 1,5 m para ser acopiado y transportado al recinto de confinamiento
- Cables eléctricos:
  - Se enrollarán o cortarán a 1,5 m para minimizar su volumen.
- Todos los materiales de pequeñas dimensiones (tornillos, tuercas, bridas, productos resultantes del corte, etc.) en bidones, big-bags u otro elemento de contención.

Existirán una serie de equipos pertenecientes al TAD que se reutilizarán en el interior de la instalación del TAC o como repuestos:

- El filtro prensa con su edificio.
- Reactores asociados al edificio del filtro prensa con sus bombas, reductores y agitadores.
- Silos de almacenamiento de cal con sus tornillos sinfines y bombas.
- Depósito de cloruro bórico con sus bombas, reductores y agitadores.



- Etc.

La gestión de los materiales radiactivos se realizará según el diagrama de flujo incluido en el **DOCUMENTO G) PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS** para el desmantelamiento de la Planta.

Los accesos y salidas de camiones y maquinarias, se realizarán por los accesos habilitados a tal fin.

La maquinaria utilizada para el desmontaje será entre otras:

- Excavadoras hidráulicas
- Demoledores secundarios
- Multiprocesadores
- Martillo hidráulico
- Machacadora para trituración y cribado
- Grúa

La maquinaria utilizada para el transporte de los materiales será principalmente:

- Camión grúa.
- Camión plataforma.
- Camión de bañera

El tiempo estimado para la realización del trabajo de desmontaje se estima inicialmente en un periodo 6 meses.



### 2.2.3. TRANSPORTE Y GESTIÓN DE LOS MATERIALES GENERADOS

#### Gestión de Materiales

Como ya se ha indicado, los materiales radiactivos procedentes del desmantelamiento se gestionarán siguiendo el diagrama de flujo incluido en el **DOCUMENTO G) PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS** del desmantelamiento de la Planta. A medida que se vayan generando, se realizará una segregación in situ de los materiales en función de la siguiente tipología:

- Líquidos de aguas de baldeos, etc.
  - o Destino: balsa 506
- Hormigón /Escombros.
  - o Destino: Recinto de confinamiento o Era de minerales marginales agotados
- Estructuras y componentes metálicos
  - o Destino: recinto de confinamiento
- Cables y componentes eléctricos.
  - o Destino: serán de reutilización exterior aquéllos que se puedan considerar como convencionales al no haber intervenido directamente en áreas de proceso. En caso contrario su destino será el recinto de confinamiento.
- Tuberías metálicas.
  - o Destino: recinto de confinamiento.
- Tuberías de plástico.
  - o Destino: recinto de confinamiento.
- Depósitos.
  - o Destino: recinto de confinamiento o exterior en función de su reutilización posterior.
- Otros en cantidad apreciable (láminas de polietileno).
  - o Destino: recinto de confinamiento.



Los materiales de pequeño tamaño se depositarán en recipientes contenedores (sacos de obra, cubetos...) o, en el caso de grandes piezas, podrán ser cubiertos por material de embalaje cuando se requiera. Se habilitarán zonas de disposición transitoria de éstos recipientes o se dispondrán en ellas los materiales directamente aunque manteniendo en todo momento la segregación.

Tienen consideración de materiales fuera del control regulador, las siguientes unidades:

- Las subestaciones eléctricas Q01 B1/B2/B3.
- El sistema de aire comprimido.
- Sistema de Protección Contra Incendios.
- Unidades exteriores de almacenamiento de reactivos y consumibles: ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, preparación de solución ácida, cal, floculante, manganesa, cloruro bórico, propano, queroseno, amoníaco, agua de servicio y carbonato sódico.
- Edificio de calderas, unidad de agua tratada y pretratada, bungalows y nave de fontanería.
- Salas de control de neutralización y calderas.

Como se indicó al principio de este documento, no se ha previsto la desclasificación de ninguna corriente de materiales residuales con muy baja actividad radiológica, por lo que solo se gestionarán por vías convencionales materiales fuera de control regulador y los residuos considerados no impactados.



### Áreas de acopio provisional, ordenes de transporte y rutas de materiales

Como áreas de acopio provisional, para los residuos radiactivos se utilizarán el antiguo parque de almacenamiento de bidones de concentrado, así como áreas localizadas en las ZRR, en la propia sección que esté en proceso de desmantelamiento o sobre la superficie despejada de las secciones anexas ya desmanteladas. Para residuos y equipos fuera de control regulador, procedentes de la zona ZRC, o para los considerados como no impactados, el almacenamiento temporal se realizará en la explanada exterior existente en la nave Taller. Las áreas de acopio provisional se presentan en el PLANO A.2-5. (Documento A.2 PLANOS).

Siguiendo la secuencia del procedimiento general de desmantelamiento del punto 2.2.2 de este documento, en una primera etapa se desmontarán primero los materiales considerados fuera de control regulador para evitar una transferencia de contaminación con otros materiales de la sección. Tras comprobar su condición radiológica (verificación de la ausencia de contaminación y radiación) se enviarán al exterior según el itinerario presentado en el PLANO A.2-6, (Documento A.2 PLANOS Y FIGURAS), en caso de ser necesario, se utilizará como zona de acopio intermedio la explanada exterior existente en la nave taller.

En una segunda etapa, para evitar que los materiales reutilizables sean dañados o contaminados durante el proceso de desmantelamiento, se desmontarán y se acopiarán temporalmente en el almacén de bidones, separados físicamente a la espera de su uso definitivo. Los materiales considerados como no impactados, una vez que se haya comprobado que se cumplen los límites para su reutilización o gestión convencional, se enviarán al exterior según el itinerario presentado en el PLANO A.2-6, (Documento A.2 PLANOS), por medio de camiones, carretillas, grúas, etc. Para aquellos materiales reutilizables en el interior de la Planta Quercus, como pueden ser los redestinados a la sección de tratamiento de aguas TAC, serán igualmente chequeados radiológicamente



para comprobar que cumplen los límites de reutilización en la Instalación y registrados por ENUSA, indicando su destino final, y seguirán el itinerario presentado en el PLANO A.2-6, (Documento A.2 PLANOS).

En la última etapa se desmontarán los equipos y estructuras bajo el control regulador para los que no se prevé ningún uso. Estos, previo troceado cuando proceda, se enviarán al recinto de confinamiento directamente desde la sección donde se encuentren mediante la ruta descrita en el PLANO A.2-6 (Documento A.2 PLANOS).

En caso de ser necesario el almacenamiento temporal de estos residuos bajo el control regulador previamente a su envío al recinto de confinamiento<sup>8</sup>, se almacenarán provisionalmente en la superficie de la misma sección que esté en proceso de desmantelamiento o sobre la superficie despejada de las secciones anexas anteriormente desmanteladas. Estas superficies de almacenamiento temporal se delimitarán perimetralmente para evitar la dispersión de los residuos.

Sólo los materiales de secado y envasado serán embalados y acopiados temporalmente en el almacenamiento de bidones, una vez hayan sido evacuados los materiales reutilizables.

Con el objeto de disponer de una trazabilidad de todos los materiales desmantelados, existirán:

- Una orden de transporte de origen.
- Una orden de recepción en el almacenamiento intermedio si procede.
- Una orden de transporte al recinto de confinamiento/exterior.

---

<sup>8</sup> Aclaración requerida por CSN en P.I.A.-V, de referencia CSN/C/DPR/QUE/19/01.



- Una orden de recepción de materiales en el recinto de confinamiento.

Los modelos de estas órdenes están descritas en el Anexo VI.

Asimismo, serán de gran utilidad grúas móviles, camión grúa, carretilla elevadora, etc. para traslado de tramos desmontados, válvulas, motores, etc.

Por último, existirá un parte/plano de ubicación de los materiales en el recinto de confinamiento, para controlar la disposición definitiva de los materiales.

#### 2.2.4. RECINTO DE CONFINAMIENTO

Para la disposición final de los materiales residuales resultantes del desmantelamiento, se ha previsto la construcción y preparación de un recinto de confinamiento semiexcavado en el terreno, con capacidad suficiente para albergar dichos materiales y acondicionarlos adecuadamente.

Este recinto, construido en las proximidades de la Era de Lixiviación Estática Quercus, una vez finalizada la colocación de los materiales residuales, sería sellado y clausurado de una manera conjunta con la Era de Lixiviación Estática.

En el **ANEXO I** de este Proyecto General de Desmantelamiento, se adjunta el **“PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA EJECUCIÓN DEL RECINTO DE CONFINAMIENTO Y EL DESMANTELAMIENTO DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA DE LA PLANTA QUERCUS”**, en el que de forma detallada se recogen distintos aspectos relativos a su construcción y gestión de los residuos, así como aspectos constructivos sobre la remodelación de taludes de la Era, su justificación y clausura definitiva de ambas estructuras.



### 2.3. ESPECIFICACIONES DE OBRA

Este apartado tiene por objeto incluir las especificaciones de obra definidas para las operaciones de desmantelamiento de la Planta.

Estas especificaciones están relacionadas con:

- Desmantelamiento de equipos
- Movimiento de Tierras

La estructura documental que se ha dado a estas especificaciones sirven de base para el desarrollo de los procedimientos para las operaciones, que serán desarrollados por las empresas constructoras encargadas de realizar los trabajos previamente a la ejecución del desmantelamiento de la Planta Quercus.

En Anexo II se adjuntan, sección a sección, las especificaciones para el desmantelamiento de todas y cada una de las secciones incluidas en la Fase I y que, a título indicativo, son:

- Especificación desmantelamiento de Servicios Auxiliares.
- Especificación desmantelamiento sección de Lixiviación Dinámica.
- Especificación desmantelamiento sección de Clarificación.
- Especificación desmantelamiento sección de Lavado en Contracorriente.
- Especificación desmantelamiento sección de Neutralización y Caustificación.



- Especificación desmantelamiento sección de Extracción con Disolventes.
- Especificación desmantelamiento sección de Precipitación, Secado y Envasado.
- Especificación de obra para el movimiento de tierras.

#### 2.4. CRONOGRAMA DE LAS OPERACIONES DE DESMANTELAMIENTO

Para la correcta previsión de los plazos de ejecución de las actividades de desmantelamiento de la Planta, se han dividido los trabajos a ejecutar en cinco grandes grupos de actividad:

- Actuaciones preparatorias
- Construcción del recinto de confinamiento.
- Desmantelamiento de las instalaciones de tratamiento.
- Sellado del recinto de confinamiento y rehabilitación de la Era de Lixiviación Estática.
- Rehabilitación de la parcela de proceso.

En base al alcance de actividades a ejecutar, de los medios técnicos y humanos necesarios para la realización de las actividades, la duración, comienzo y terminación de las mismas y la interdependencia entre ellas, se han estimado los rendimientos que se obtendrán en la ejecución de las principales actividades a realizar en la obra y los plazos parciales de ejecución de las mismas. De esta forma se ha realizado una programación de los trabajos con unas holguras temporales suficientes para no afectar a la planificación establecida.

Una vez analizada la secuencia de ejecución de las diferentes tareas, se ha obtenido una previsión de **Plazo Total de Ejecución de veinticuatro (24) meses**, con la excepción de



la Planta de Tratamiento de Aguas de Corta (TAC), que continuará operativa para el tratamiento de las aguas pluviales de las estructuras desmanteladas hasta que se verifique la no afección de las mismas, si bien dependerá de la meteorología, dificultades que puedan surgir durante los movimientos de tierras, desmontaje, etc.

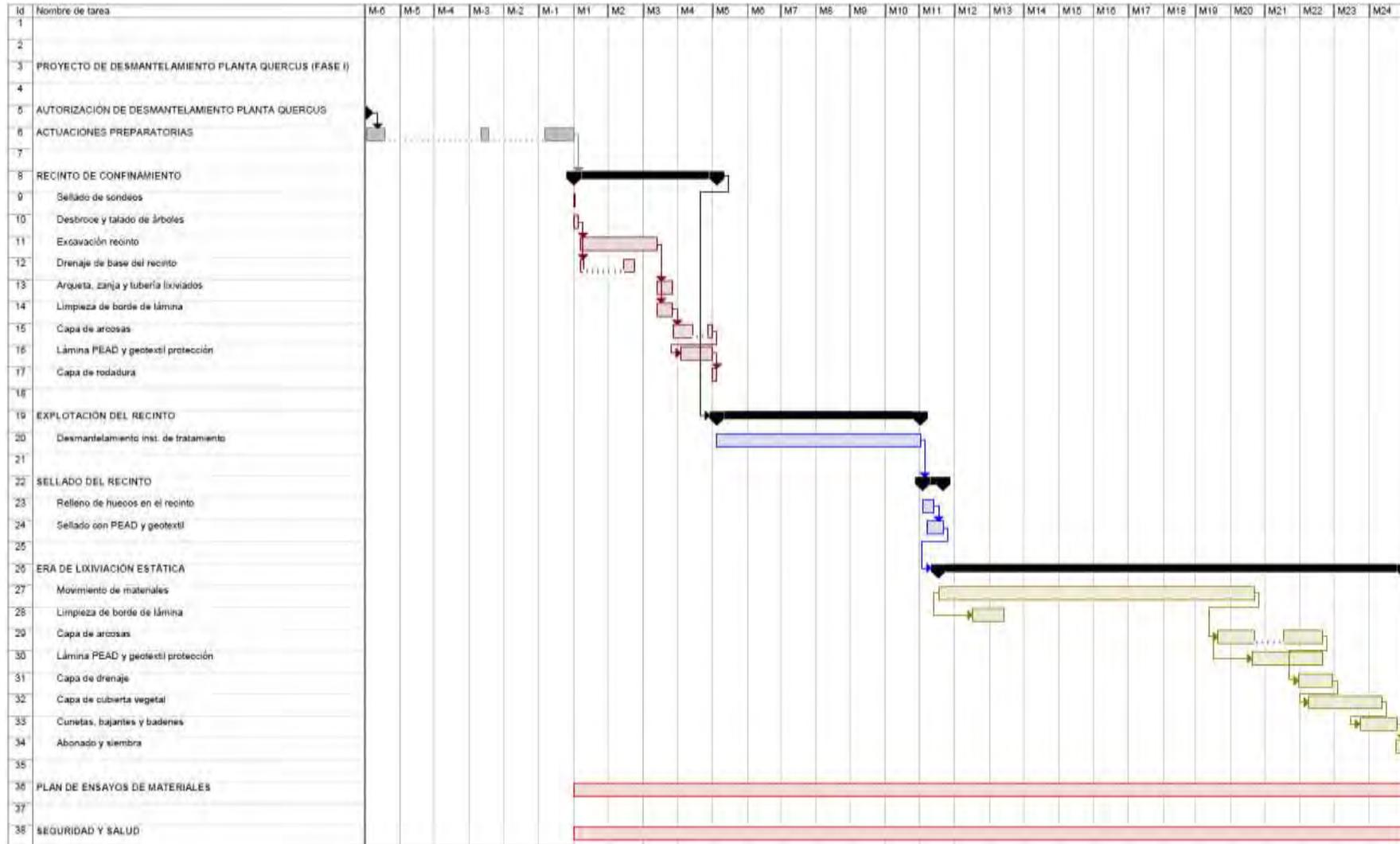
Los plazos parciales correspondientes a cada grupo de actividad se exponen en el cronograma adjunto. En el mismo, mediante Diagrama de Gantt General, se expresa la secuencia y duración de los distintos trabajos, con indicación de los plazos parciales en la ejecución de la obra, así como las relaciones e interdependencias entre las distintas actividades.

A modo aclaratorio, dentro del cronograma se detalla un bloque de actuaciones preparatorias que están encaminadas a que las actividades del desmantelamiento se desarrollen de forma eficaz y segura. Para este conjunto de actividades se ha estimado una duración de 6 meses que se iniciaría una vez se disponga de la Autorización de Desmantelamiento y su desarrollo y secuencia no necesariamente se extendería de una forma continuada a lo largo de dicho periodo. A título enunciativo cabe destacar las siguientes actuaciones entre otras:

- Reubicación de los dispositivos eléctricos, de control, de seguridad y protección contra incendios necesarios.
- Retirada de las fuentes radiactivas.
- Descargo de las instalaciones (desenergizado eléctrico, despresurización, vaciado de equipos y tanques, etc.).
- Limpieza o desgasificación de las tuberías, equipos y tanques de reactivos peligrosos y combustibles mediante certificado para su salida al exterior.



- Gestión de los consumibles.
- Demarcación de los elementos frontera.
- Señalización radiológica de las instalaciones contaminadas y de los equipos operativos.
- Formación de personal en Protección Radiológica.
- Petición y valoración de ofertas.





## **2.5. CONTROL DE CALIDAD POR PROCESOS DE LAS OPERACIONES DE DESMANTELAMIENTO**

El sistema de garantía de calidad para la Fase I del desmantelamiento de la planta Quercus comprende el conjunto de acciones planteadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las actividades a ejecutar se realizan conforme a lo establecido en los documentos oficiales que acompañan la solicitud de autorización del desmantelamiento. Así, el sistema de calidad aplicable para esta fase estará establecido, documentado, mantenido, dotado de recursos y será revisado tal y como se detalla en el **DOCUMENTO E) MANUAL DE GARANTÍA DE CALIDAD**, garantizando que todas aquellas actividades que afectan a la seguridad y protección radiológica se realizan bajo condiciones controladas.

Entre el conjunto de acciones previstas por el sistema de garantía de calidad se incluyen las actividades de control de calidad por procesos, que comprenderán los controles e inspecciones a efectuar para el seguimiento de las actividades de desmantelamiento, de manera que se verifique que se cumplen los requisitos y especificaciones técnicas establecidas. Este control de calidad se realizará en las etapas de cada proceso que fijen el cumplimiento de los requisitos correspondientes.

Así, tal y como se indica en el mencionado Manual, los procesos a controlar en las actividades de desmantelamiento son los siguientes:

- Operación de las estructuras, sistemas y equipos de seguridad.
- Caracterización radiológica de las instalaciones, los materiales y el emplazamiento.
- Construcción del recinto final de confinamiento.
- Desmantelamiento de la era de lixiviación estática (reconfiguración y construcción de la multicapa de cubierta).



- Desmantelamiento de las instalaciones de proceso e instalaciones auxiliares.
- Gestión de residuos radiactivos.

#### 2.5.1. CONTROL DE CALIDAD DE LA OPERACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS, SISTEMAS Y EQUIPOS DE SEGURIDAD

Para asegurar que se mantiene el adecuado estado operacional de las estructuras, sistemas y equipos clasificados “de seguridad” (clase S) y “relacionados con la seguridad” (clase RS), definidos en el presente Estudio de Seguridad, se verificarán periódicamente los parámetros de proceso de éstos conforme a lo establecido el **DOCUMENTO C) ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO** para la Fase I del desmantelamiento de la Planta, siguiendo los Procedimientos de Ejecución de Requisitos de Vigilancia correspondientes. Así, se verificará el cumplimiento de una Especificación requiriéndose tanto el cumplimiento de la(s) Condición(es) Límite(s) de Funcionamiento, como de los Requisitos de Vigilancia contenidos en la misma.

#### 2.5.2. CONTROL DE CALIDAD PARA LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE CARACTERIZACIÓN RADIOLÓGICA

Con objeto de asegurar que las actividades de caracterización radiológica requeridas para la Fase I del desmantelamiento se efectúan con la calidad necesaria, se realizarán controles e inspecciones de forma que se verifiquen, entre otros aspectos que a juicio del inspector se consideren necesarios, los siguientes:

- Comprobación de que las actividades de caracterización radiológica se realizan por personal especializado y que, en caso de ser ejecutadas por empresas externas, éstas han sido previamente evaluadas y calificadas debiendo estar registradas en la Lista de Suministradores Aprobados para el Centro de Saelices el Chico (del que depende la



planta Quercus), conforme a lo establecido en el **DOCUMENTO E) MANUAL DE GARANTÍA DE CALIDAD** para la Fase I del desmantelamiento.

- Verificación de que las medidas requeridas para efectuar la caracterización radiológica se realizan conforme a procedimientos escritos, ya sean propios o de las empresas externas responsables de la realización de las medidas. Asimismo, en los casos en que se requiera toma de muestra y posterior análisis en los laboratorios, se verificará que estas actividades se efectúan igualmente conforme a procedimientos escritos.
- Verificación de que todos los equipos de medición empleados para las actividades de caracterización radiológica están debidamente controlados, verificados y/o calibrados conforme a lo establecido en dicho Manual de Garantía de Calidad.

### 2.5.3. CONTROL DE CALIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL RECINTO FINAL DE CONFINAMIENTO

Con objeto de asegurar que las actividades de construcción del recinto final de confinamiento se realizan con la calidad requerida, se efectuarán controles e inspecciones conforme al Procedimiento de Inspección y Supervisión correspondiente, según lo indicado en el mismo, durante los procesos siguientes:

- En las etapas previas a la construcción del recinto final de confinamiento, así como en el propio proceso de construcción, se realizarán los controles definidos en el *Proyecto constructivo de la ejecución del recinto de confinamiento*, que se incluye como Anexo I del presente documento.
- Durante el proceso de construcción del recinto de confinamiento se efectuarán las inspecciones correspondientes a la recepción de los materiales y suministros que ingresen a la obra que así lo requieran, según lo especificado en el documento de



compra, para verificar el cumplimiento de los requisitos exigidos en el mismo. Así, en este caso, tendrá especial importancia la presentación de los certificados de calidad correspondientes a los materiales y suministros que así lo requieran, debiendo mostrar, según proceda:

- Identificación del material o suministro.
  - Propiedades físicas, químicas, mecánicas, etc., según sea el caso.
  - Cumplimiento de cualquier otra especificación establecida.
- Una vez finalizada la construcción del recinto final de confinamiento, antes de transportar ningún tipo de residuo para el que está diseñado, se realizará una inspección integral, física y documental del mismo para verificar el cumplimiento de todos los requisitos establecidos. Así, se comprobará:
- La documentación soporte del diseño, incluyendo los requisitos de entrada.
  - Los registros generados como consecuencia de las posibles modificaciones que hayan podido surgir durante la construcción del recinto, junto con la correspondiente evaluación de las acciones requeridas.
  - Los registros documentales de la realización de los controles e inspecciones definidos, así como la conformidad con los mismos.
  - La salida final del diseño (cálculos, informes, planos, etc.) donde se identifique que el recinto construido funciona correctamente y con seguridad.

#### 2.5.4. CONTROL DE CALIDAD DEL DESMANTELAMIENTO DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA

Con objeto de asegurar que las actividades de desmantelamiento de la era de lixiviación estática (reconfiguración y construcción de la multicapa de cubierta) se efectúan con la calidad requerida, se realizarán controles e inspecciones conforme a los Procedimientos de Inspección y Supervisión correspondientes durante los procesos siguientes:



- En la etapa de ejecución de las actividades de movimiento de tierras necesarias para efectuar la restauración, se comprobará que éstas se efectúan conforme a la Especificación de Obra establecida.
  
- En las etapas de construcción de las capas de cobertura se comprobará que se efectúan los ensayos requeridos para asegurar la adecuada calidad de las mismas conforme a los Procedimientos de Ensayo establecidos.
  
- Tanto en las etapas de ejecución de las actividades de movimiento de tierras, como de la construcción de las capas de cobertura, se efectuarán las inspecciones correspondientes a la recepción de los materiales y suministros que ingresen a la obra que así lo requieran según lo especificado en el documento de compra, para verificar el cumplimiento de los requisitos exigidos en el mismo. Así, en este caso, tendrá especial importancia la presentación de los certificados de calidad correspondientes a los materiales y suministros que así lo requieran, debiendo mostrar, según proceda:
  - Identificación del material o suministro.
  - Propiedades físicas, químicas, mecánicas, etc., según sea el caso.
  - Cumplimiento de cualquier otra especificación establecida.



#### 2.5.5. CONTROL DE CALIDAD DEL DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE PROCESO E INSTALACIONES AUXILIARES

Con objeto de asegurar que estas actividades se efectúan con la calidad requerida, se realizarán controles e inspecciones, conforme a los Procedimientos de Inspección y Supervisión, durante los procesos siguientes:

- Durante la ejecución de las actividades preparatorias, como paso previo al desmantelamiento de las instalaciones, se comprobará que éstas se efectúan conforme a los criterios generales establecidos en el presente documento, así como a los criterios específicos definidos para cada subsección en las correspondientes Especificaciones de Obra.
- Durante las actividades de desmantelamiento propiamente dichas de las instalaciones de proceso e instalaciones auxiliares se comprobará que éstas se efectúan conforme a los criterios específicos establecidos para cada subsección en las correspondientes Especificaciones de Obra. Cabe señalar que, entre las actividades de desmantelamiento activo, se consideran etapas especialmente relevantes, por lo que tendrán un seguimiento y control específico, los siguientes:
  - Descontaminación de equipos.
  - Corte y troceado de elementos.
  - Acondicionamiento y demolición de la obra civil.



#### 2.5.6. CONTROL DE CALIDAD DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS

Con objeto de asegurar que los materiales residuales sólidos con contenido radiactivo, generados durante las actividades de desmantelamiento, se gestionan con la calidad requerida, se realizarán controles e inspecciones conforme al Procedimiento de Inspección y Supervisión establecido que se realizarán a tal efecto, de forma que se verifiquen los procesos siguientes:

- La segregación adecuada de los residuos conforme a lo dispuesto en el **DOCUMENTO G) PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS** para esta Fase I de desmantelamiento
- Los sistemas de recogida de residuos, comprobando que éstos son adecuados, así como las áreas que se destinen a albergar los mismos hasta su retirada definitiva y que se organizan y controlan conforme al procedimiento establecido.
- La trazabilidad de todos los materiales residuales, verificando que ésta se realiza a través de las correspondientes órdenes de transporte y recepción, tal y como se establece en el presente documento.
- La gestión final de los residuos en función de su clasificación, comprobando que se efectúa conforme a los Procedimientos de Gestión de Residuos Radiactivos.



## **2.6. AVANCE DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL DESMANTELAMIENTO**

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que incorpora la Directiva 89/391/CEE, establece un cuerpo básico de garantías y responsabilidades para lograr un adecuado nivel de protección de los trabajadores frente a los peligros derivados de las condiciones de trabajo, y constituye la base de toda la normativa posterior relativa a la seguridad y salud en el trabajo.

Posteriormente la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, vino a subrayar como objetivos combatir de manera activa la siniestralidad laboral y fomentar una auténtica cultura de la prevención de los riesgos en el trabajo que asegure el cumplimiento efectivo y real de las obligaciones preventivas y proscriba el cumplimiento meramente formal o documental de tales obligaciones.

Además el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. En base a dicho RD. se redacta el presente documento cuya finalidad es establecer una actuación preventiva y eficaz respecto a los riesgos laborales que puedan presentarse durante los trabajos de desmantelamiento de la Planta Quercus

La mencionada acción preventiva se consigue mediante la planificación, puesta en práctica, seguimiento y control de medidas de seguridad y salud integradas en las distintas fases del proceso de desmantelamiento.

En el Anexo III de este documento se incluye un avance del Plan de Seguridad y Salud que aplicaría a los trabajos de desmantelamiento de la Planta Quercus y que deberá integrarse en la documentación de Seguridad y Salud del Centro, previamente al comienzo de los trabajos.



## 2.7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

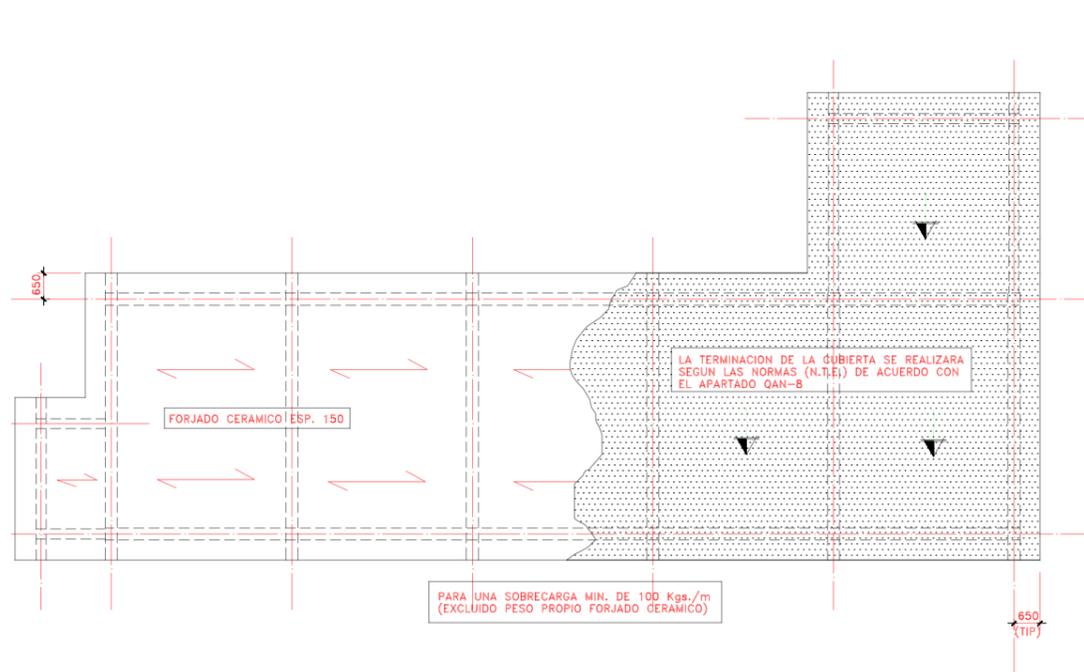
Según se establece en el artículo 4.1 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición: "*Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones: a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo: 1.º Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya*".

En respuesta a este requerimiento, en el Anexo IV de este documento se presenta el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, para todos los residuos convencionales generados durante las actividades correspondientes al Desmantelamiento de la Planta Quercus de Saelices.

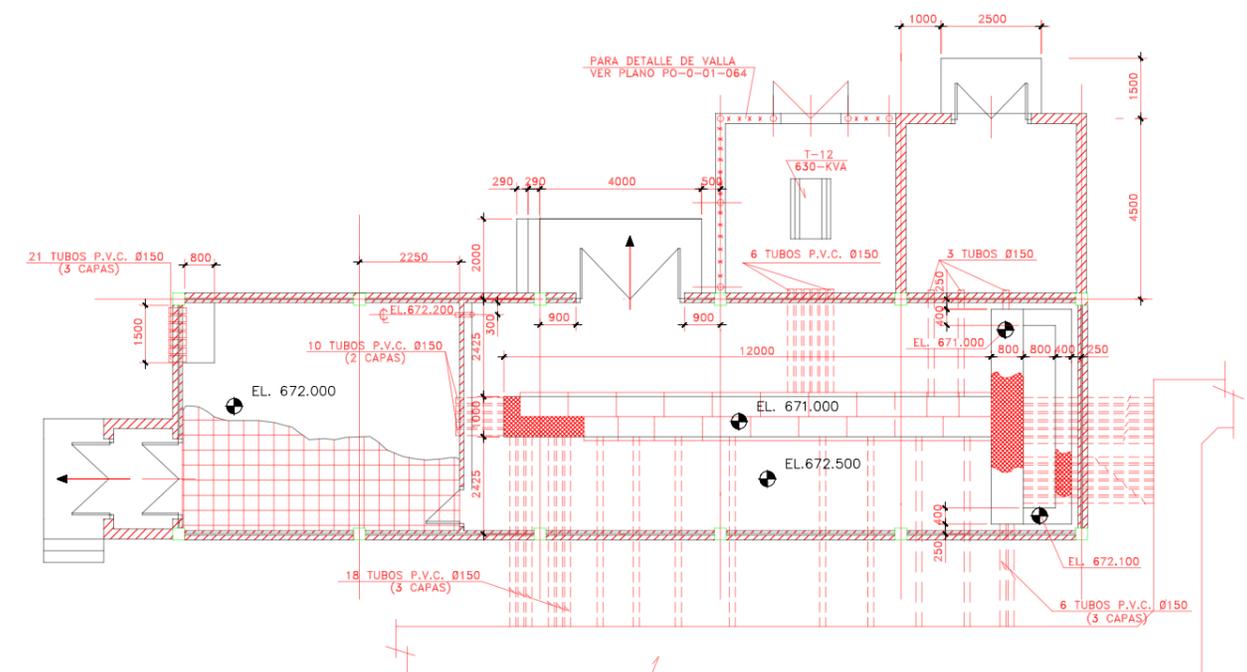


## ÍNDICE DE PLANOS

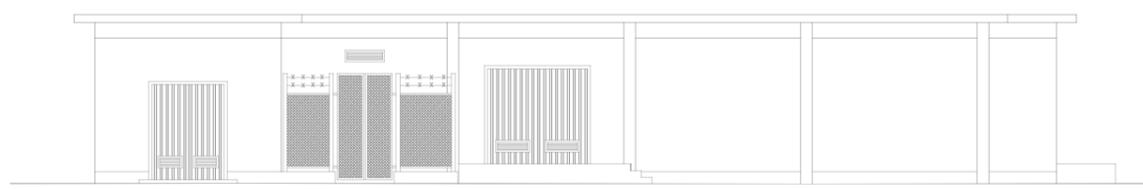
<b>Plano A.2-1.1 :</b>	Sistemas Auxiliares: Subestaciones Eléctricas Q01-B2.
<b>Plano A.2-1.2:</b>	Sistemas Auxiliares: Subestaciones Eléctricas Q01-B3.
<b>Plano A.2-2 :</b>	Sistemas Auxiliares: Calderas de Vapor.
<b>Plano A.2-3 :</b>	Materiales Fuera del Control Regulador y Reutilizable en la Propia Instalación.
<b>Plano A.2-4 :</b>	Límites de Baterías entre Secciones para el Desmantelamiento.
<b>Plano A.2-5 :</b>	Áreas de Acopio Provisional.
<b>Plano A.2-6 :</b>	Ruta de Transporte de los Materiales.
<b>Plano A.2-7 :</b>	Rutas de Transporte de los Materiales de la Sección T.A.C. (Etapar Cambio de Ion).



PLANTA DE CUBIERTA



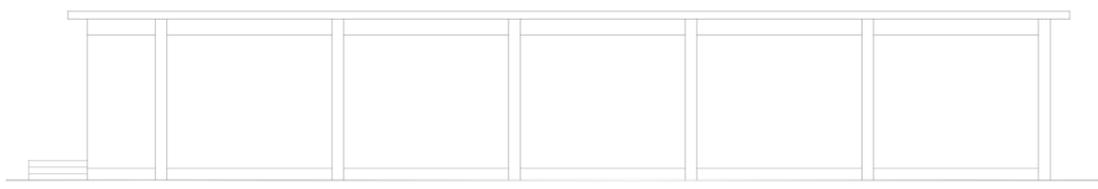
PLANTA



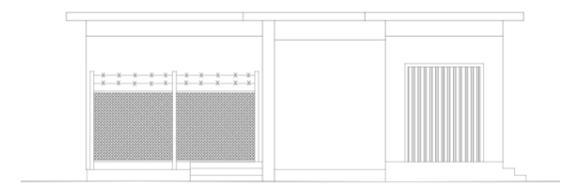
FACHADA NORTE



FACHADA ESTE



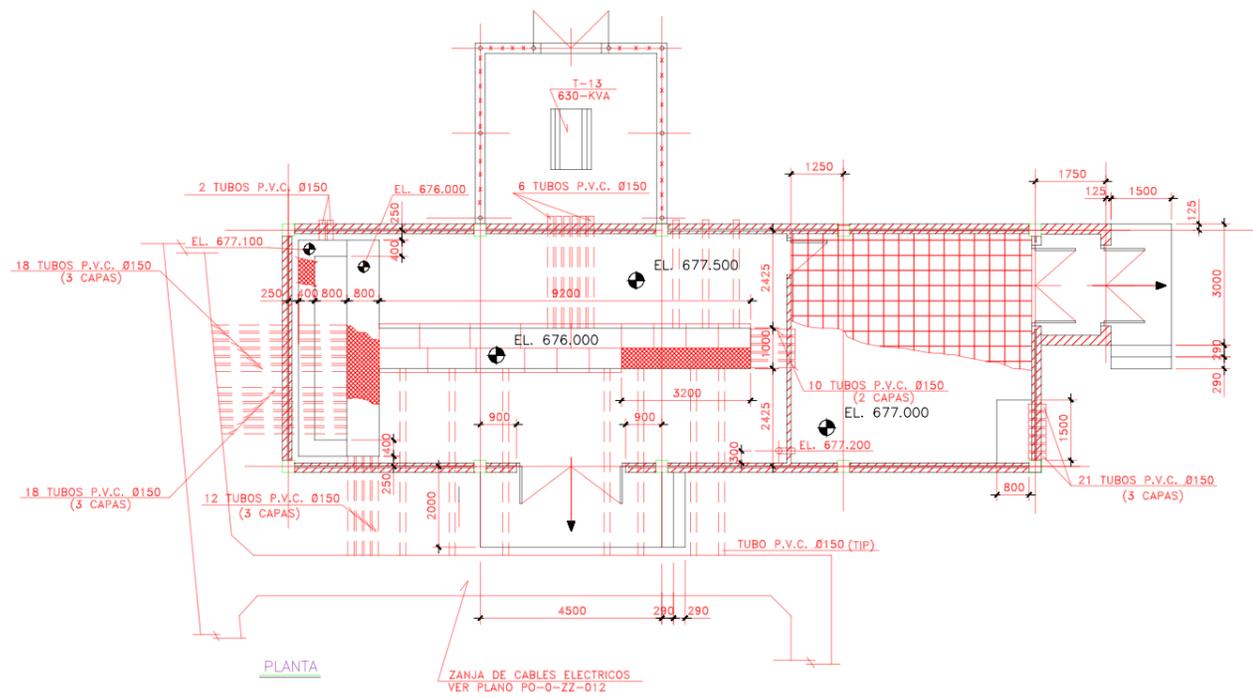
FACHADA SUR



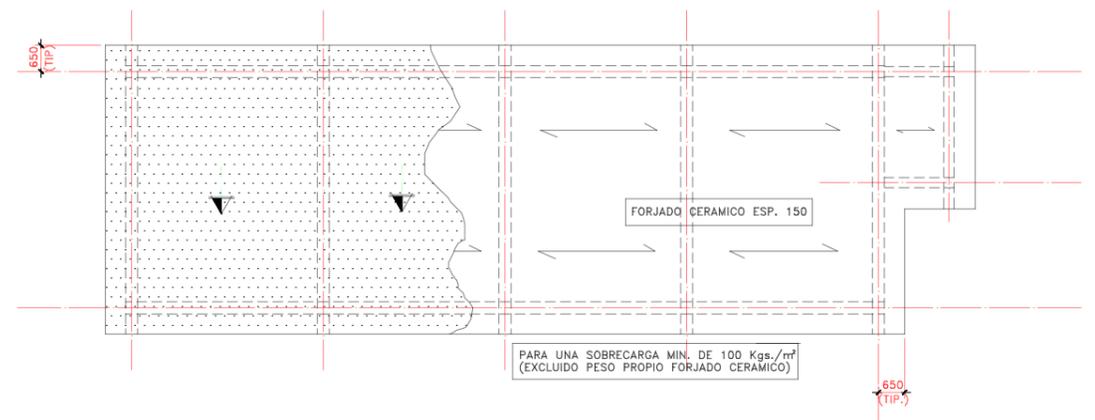
FACHADA OESTE

(\* Cotas referidas a sistema local +4,90 m sobre cota ortométrica)

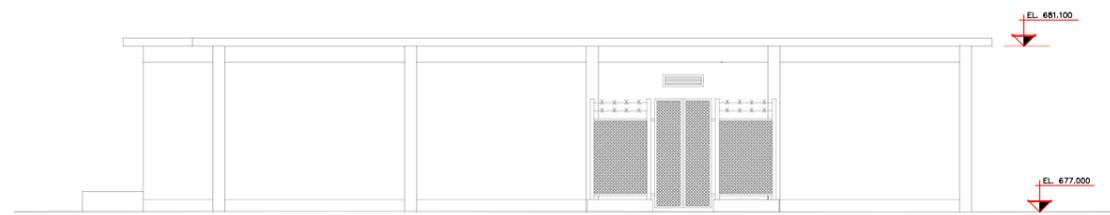
	<b>SISTEMAS AUXILIARES: SUBESTACIONES ELÉCTRICAS Q01 - B2</b> SOLICITUD DE LA AUTORIZACION DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS DICIEMBRE 2020			
	ESCALA: 1:175	FECHA: Oct.-2020	NOMBRE: Daniel Encinas	SUSTITUYE A:
OBSERVACIONES:	Dibujado	Comprobado	Pedro Rodríguez	REFERENCIA:
Director Facultativo	Ignacio J. Vecillas	A.2-1.1		



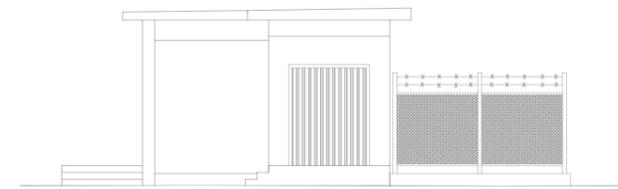
PLANTA



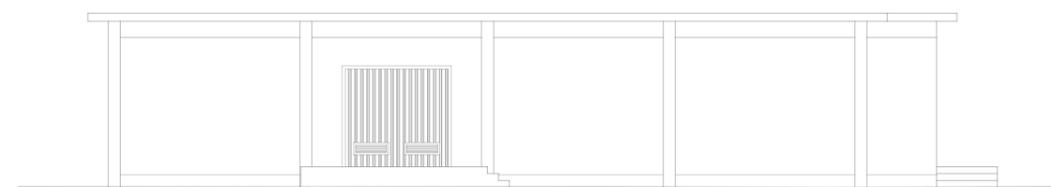
PLANTA DE CUBIERTA



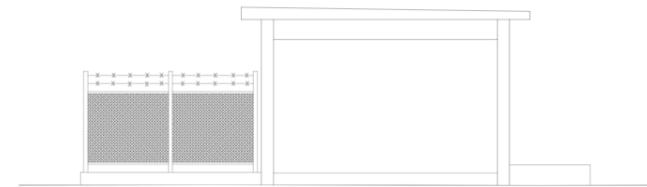
FACHADA NORTE



FACHADA ESTE



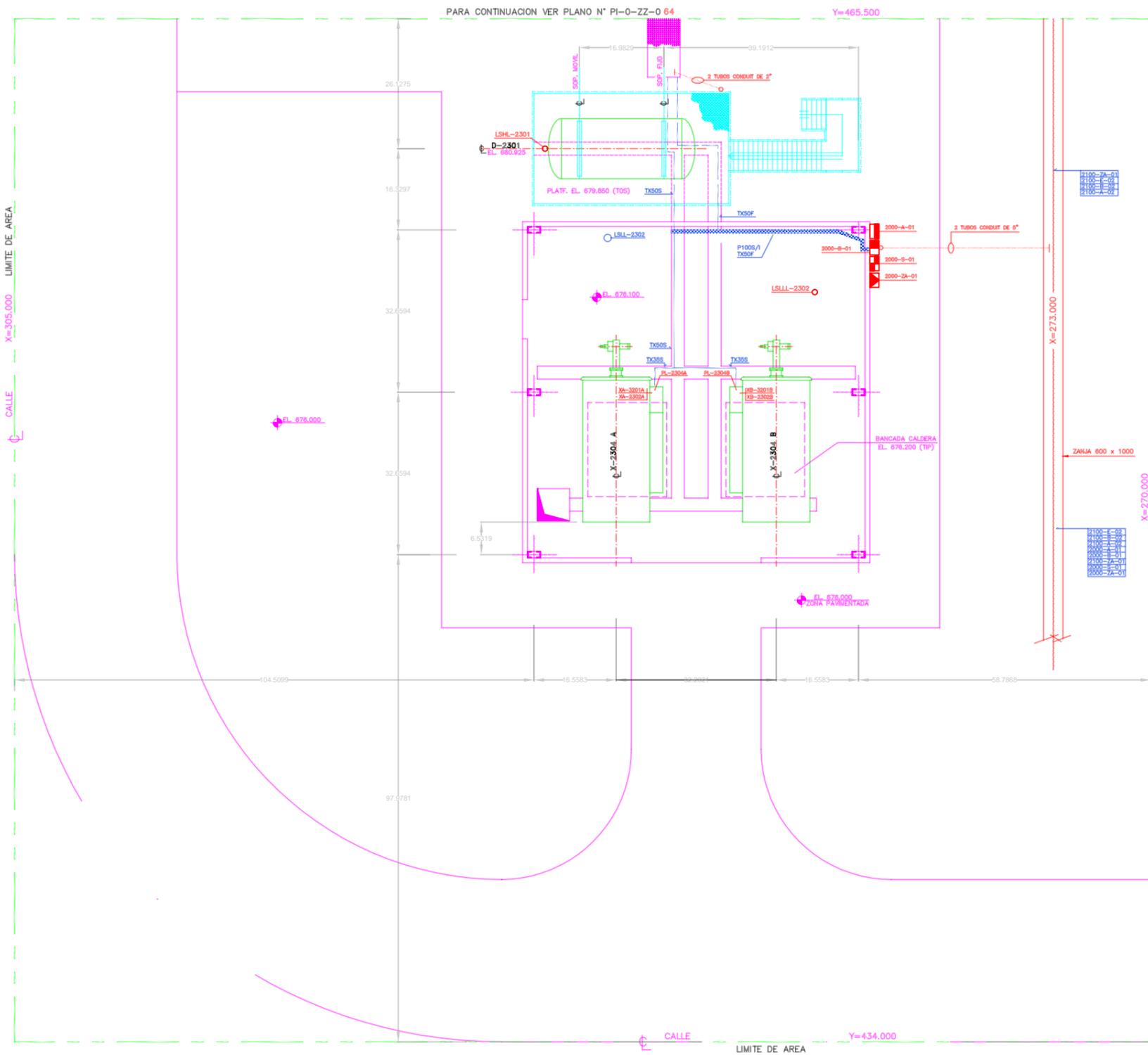
FACHADA SUR



FACHADA OESTE

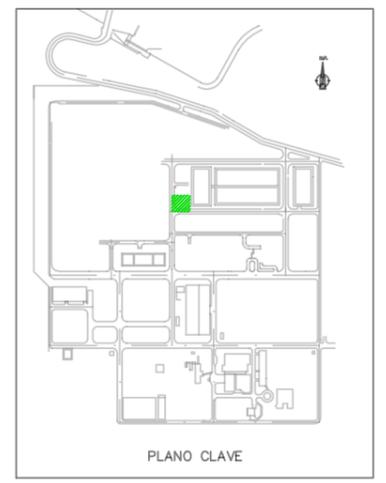
(\* Cotas referidas a sistema local +4,90 m sobre cota ortométrica)

	<b>SISTEMAS AUXILIARES: SUBESTACIONES ELÉCTRICAS Q01 - B3</b> SOLICITUD DE LA AUTORIZACIÓN DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS DICIEMBRE 2020			
	ESCALA: 1:175	FECHA: Octu.-2020	NOMBRE: Daniel Encinas	SUSTITUYE A:
OBSERVACIONES:	Dibujado	Comprobado	Pedro Rodríguez	REFERENCIA:
Director Facultativo	Ignacio J.Vecillas	<b>A.2-1.2</b>		



POS.	SIGLA INSTRUMENTO	TIPO DE INSTRUMENTO	COORD.	ELEVACION	CAJA CONEX.	NOTA
1	LSH-2301	INTERRUPTOR	E3	681.475	P.L. EYPROSA	5
2	LSLL-2302	INTERRUPTOR	F4		2000-A-01/B-01	4
3						
4						
5	XA-2301A	ALARMA	ES		2000-A-01	2
6	XB-2301B	ALARMA	FS		2000-A-01	3
7	XA-2302A	ALARMA	ES		2000-A-01	2
8	XB-2302B	ALARMA	FS		2000-A-01	3
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						

- SIMBOLOGIA**
- RECORRIDO CABLES ZANJA
  - RECORRIDO CABLES BANDEJA
  - RECORRIDO CABLES CONDUIT
  - CAJA DE CONEXION DE SEÑALES (4-20mA)
  - CAJA DE CONEXION DE ALARMAS
  - CAJA DE CONEXION DE BLOQUEOS
  - CAJA DE CONEXION DE DEFECTOS
  - CAJA DE CONEXION DE SOLENOIDES
  - CAJA DE CONEXION DE SEÑALIZACION
  - CAJA DE CONEXION DE MANDO
  - CAJA CONEXION ALIMENT. CORRIENTE ALTERNA
  - CAJA DE CONEXION SUMINISTR. POR OTROS
  - INSTRUMENTO GENERICO O VALV. SIN POSICIONADOR
  - INSTRUMENTO DE ALARMA O BLOQUEO
  - VALVULA CON POSICIONADOR ELECTRONEUMATICO
  - VALVULA CON POSICIONADOR NEUMATICO
  - CONVERTIDOR IP
  - CONVERTIDOR PA
  - ESTACION DE MANDO
  - TOMAS DE PROCESO (EN P) Δ
  - CONVERTIDOR mV
  - CONVERTIDOR R



**NOTAS :**

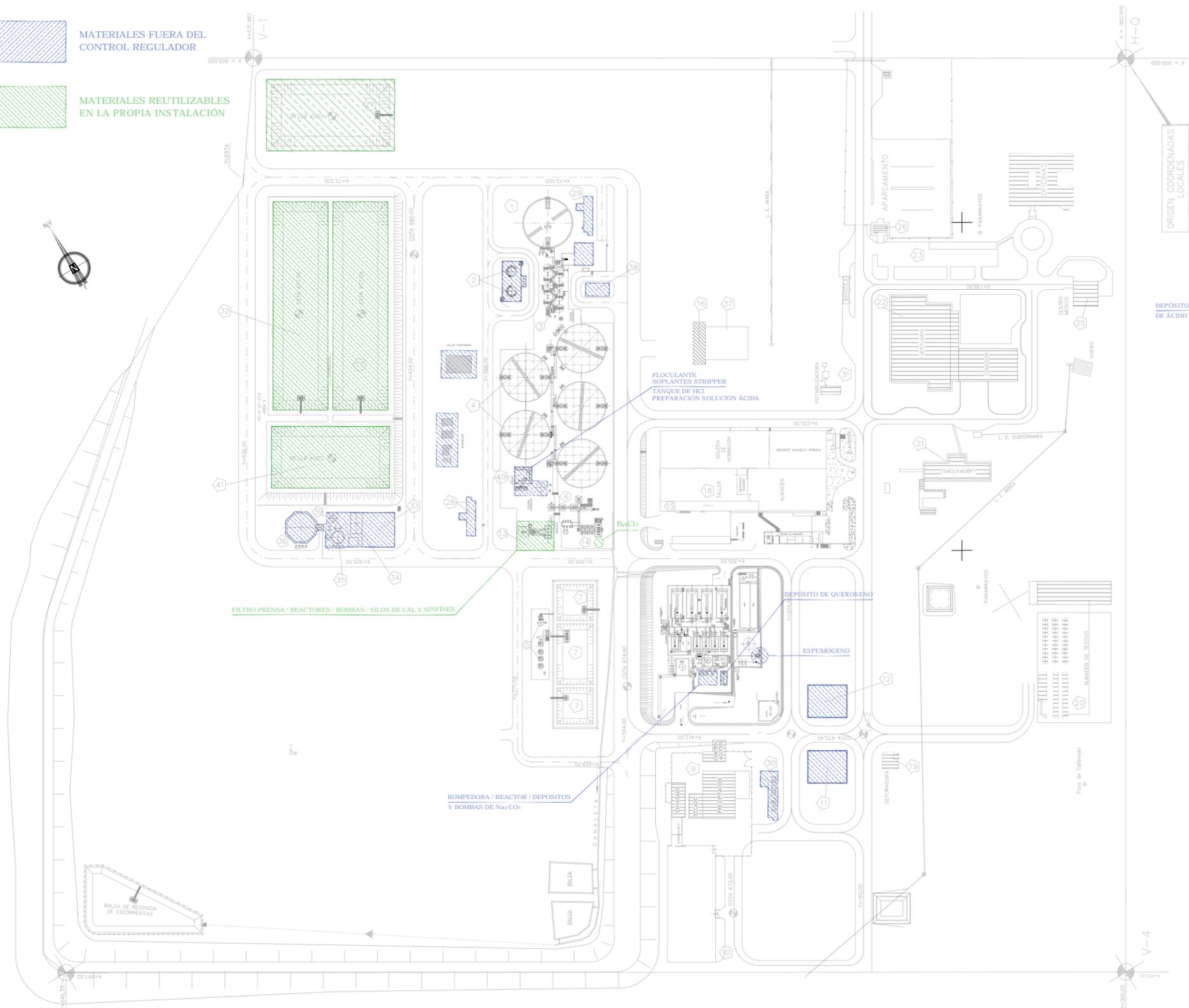
- 1.- PARA NOTAS GENERALES Y SIMBOLOGIA VER PLANO N° PI-0-ZZ-012
- 2.- XA-2301A Y 2302A SITUADOS EN PANEL LOCAL PL-2304A
- 3.- XA-2301B Y 2302B SITUADOS EN PANEL LOCAL PL-2304B
- 4.- INTERRUPTOR CON DOS CONTACTOS (LSH/LSL)
- 5.- PANEL SITUADO EN EL PLANO N° PI-0-ZZ-064
- 6.- ANTES DE CONEXIONAR INSTRUMENTOS VER DETALLES DE CONEXIONES ELECTRICAS PLANO N° PI-0-ZZ-069

(\*) Cotas referidas a sistema local +4,90 m sobre cota ortométrica

	<b>SISTEMAS AUXILIARES: CALDERAS DE VAPOR</b>			
	SOLICITUD DE LA AUTORIZACION DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS DICIEMBRE 2020			
ESCALA: 1:100	Dibujado	FECHA	NOMBRE	SUSTITUYE A:
OBSERVACIONES:	Comprobado	Octu.-2020	Daniel Encinas	REFERENCIA:
	Director Facultativo		Pedro Rodríguez	A.2-2
			Ignacio J.Vecillas	

 MATERIALES FUERA DEL CONTROL REGULADOR

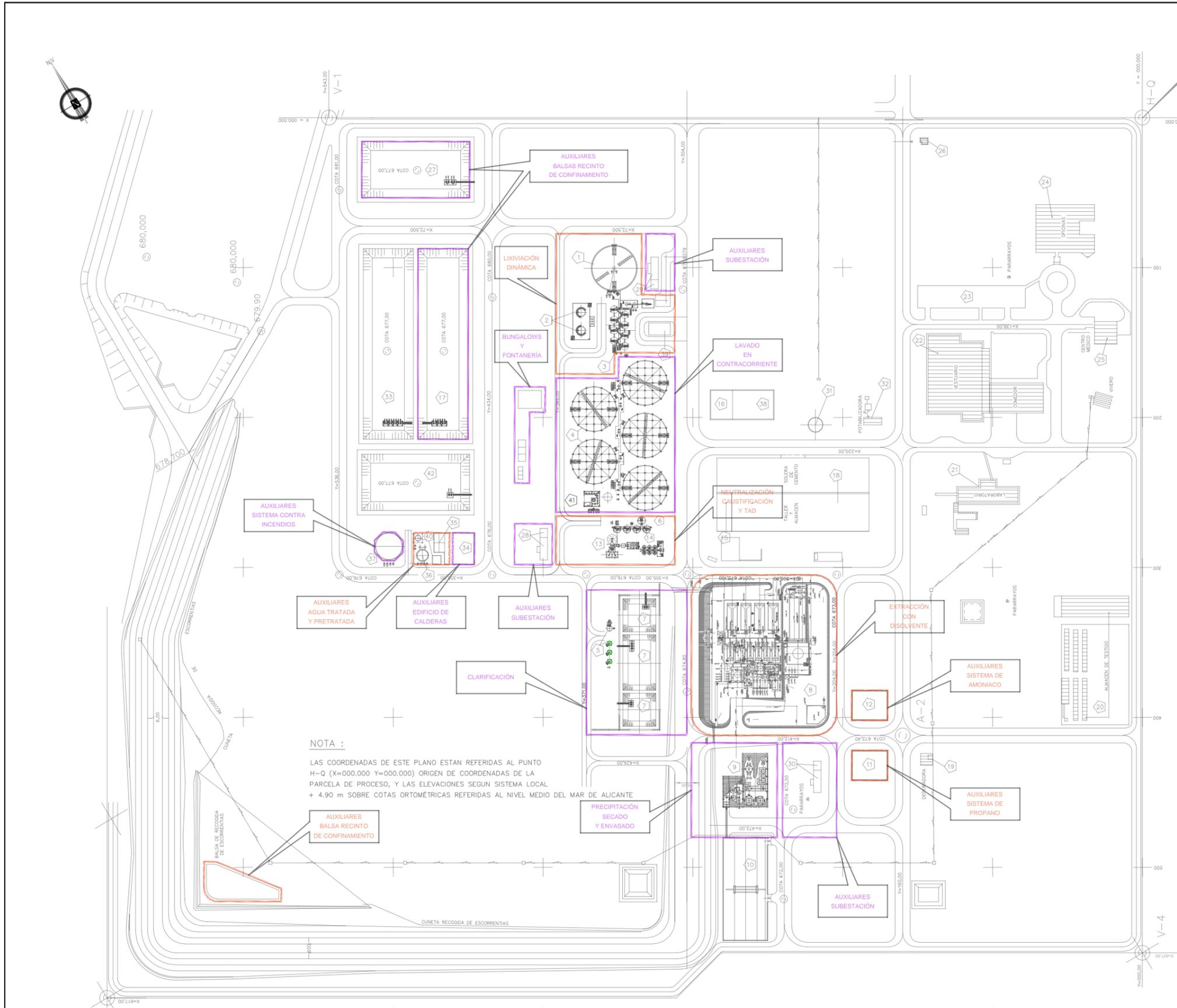
 MATERIALES REUTILIZABLES EN LA PROPIA INSTALACIÓN



41	AGUA RIO MAS AGUA DE VERTIDO NEUTRALIZADA
40	UNIDAD FLOCCULANTE
39	TRATAMIENTO DE AGUA BRUTA PARA CALDERAS
38	ZONA DE COMPRESORES DE AIRE
37	ZONA DE SUBESTACION ELECTRICA
36	ZONA DE AGUA CONTRAENDIDOS
35	TANQUE DE AGUA PRETRATADA
34	DEPOSITO AGUA TRATADA
33	ZONA DE CALDERAS SISTEMA VAPOR DE AGUA
32	BALSA AGUA LIMPIA
31	POTABILIZADORA
30	SUBESTACION (Q01-B2)
29	SUBESTACION (Q01-B1)
28	SUBESTACION (Q01-B3)
27	BALSA AGUA ACIDA
26	CONTROL ACCESO
25	CENTRO MEDICO
24	OFICINAS
23	APARCAMIENTO
22	VESTUARIO
21	LABORATORIOS
20	ALMACEN DE TESTIGO
19	DEPURADORA
18	TALLER Y ALMACEN
17	BALSAS DE REFINADO DE EXTRACCION
16	GENERADOR DE EMERGENCIA
15	SALA DE CONTROL
14	ZONA DE CAUSTIFICACION
13	SILOS DE CAL
12	ZONA DE AMONIACO
11	ZONA DE PROPANO
10	ALMACEN DE CONCENTRADOS
9	ZONA DE PREOPITADO, FILTRADO, SECADO Y ENVASADO
8	ZONA DE EXTRACCION Y REEXTRACCION
7	BALSAS DE CLARIFICACION
6	TANQUES DE NEUTRALIZACION
5	ZONA DE CLARIFICACION
4	TANQUES LAVADO CONTRACORRIENTE
3	REACTORES LIXIVIACION DINAMICA
2	TANQUES ACIDO SULFURICO
1	ESPESADOR LIXIVIACION DINAMICA
Nº	DESIGNACION

(\* Cotas referidas a sistema local +4,90 m sobre cota ortométrica)

	<b>MATERIALES FUERA DEL CONTROL REGULADOR Y REUTILIZABLES EN LA PROPIA INSTALACIÓN</b> SOLICITUD DE LA AUTORIZACIÓN DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS DICIEMBRE 2020			
	ESCALA: 1:2.750	FECHA: Oct.-2020	NOMBRE: Daniel Encinas	SUSTITUYE A:
OBSERVACIONES:	Dibujado	Comprobado	Director Facultativo	REFERENCIA:
				<b>A.2-3</b>



**NOTA :**  
 LAS COORDENADAS DE ESTE PLANO ESTAN REFERIDAS AL PUNTO H-Q (X=000.000 Y=000.000) ORIGEN DE COORDENADAS DE LA PARCELA DE PROCESO, Y LAS ELEVACIONES SEGUN SISTEMA LOCAL + 4.90 m SOBRE COTAS ORTOMÉTRICAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR DE ALICANTE

ORIGEN COORDENADAS LOCALES  
 H-Q

41	AGUA RIO MAS AGUA DE VERTIDO NEUTRALIZADA
16	UNIDAD FLOCULANTE
19	TRATAMIENTO DE AGUA BRUTA PARA CALDERAS
17	ZONA DE COMPRESORES DE AIRE
18	ZONA DE SUBESTACION ELECTRICA
19	ZONA DE AGUA CONTRAINCENDIOS
19	TANQUE DE AGUA PRETRATADA
13	DEPOSITO AGUA TRATADA
13	ZONA DE CALDERAS SISTEMA VAPOR DE AGUA
13	BALSA AGUA LIMPIA
31	POTABILIZADORA
18	SUBESTACION (Q01-B2)
18	SUBESTACION (Q01-B1)
18	SUBESTACION (Q01-B3)
27	BALSA AGUA ACIDA
25	CONTROL ACCESO
25	CENTRO MEDICO
24	OFICINAS
23	APARCAMIENTO
22	VESTUARIO
21	LABORATORIOS
20	ALMACEN DE TESTIGO
19	DEPURADORA
18	TALLER Y ALMACEN
17	BALSAS DE REFINADO DE EXTRACCION
16	GENERADOR DE EMERGENCIA
14	SALA DE CONTROL
14	ZONA DE CAUSTIFICACION
12	SILOS DE CAL
12	ZONA DE AMONIACO
11	ZONA DE PROPANO
10	ALMACEN DE CONCENTRADOS
9	ZONA DE PRECIPITADO, FILTRADO, SECADO Y ENVASADO
8	ZONA DE EXTRACCION Y REEXTRACCION
7	BALSAS DE CLARIFICACION
6	TANQUES DE NEUTRALIZACION
5	ZONA DE CLARIFICACION
4	TANQUES LAVADO CONTRACORRIENTE
3	REACTORES LIXIVIACION DINAMICA
2	TANQUES ACIDO SULFURICO
1	ESPESADOR LIXIVIACION DINAMICA
N?	DESIGNACION

	<b>LÍMITES DE BATERÍAS ENTRE SECCIONES PARA EL DESMANTELAMIENTO</b> SOLICITUD DE LA AUTORIZACION DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS (DICIEMBRE 2020)			
	<b>ESCALA:</b> 1:2.750	<b>FECHA:</b> Oct.-2020	<b>NOMBRE:</b> Daniel Encinas	<b>SUSTITUYE A:</b>
<b>OBSERVACIONES:</b>	<b>Dibujado:</b>	<b>Comprobado:</b>	<b>Director Facultativo:</b>	<b>REFERENCIA:</b>
				<b>A.2-4</b>



ACOPIO INTERMEDIO PARA MATERIALES FUERA DEL CONTROL REGULADOR



ACOPIO INTERMEDIO PARA MATERIALES REUTILIZABLES



ACOPIO INTERMEDIO SECADO Y ENVASADO

	<b>ÁREAS DE ACOPIO PROVISIONAL</b> <small>SOLICITUD DE LA AUTORIZACIÓN DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS DICIEMBRE 2020</small>		
	ESCALA: 1:4.000	FECHA Oct.-2020	NOMBRE Daniel Encinas
OBSERVACIONES: _____ _____	Dibujado Comprobado Director Facultativo	Pedro Rodríguez Ignacio J. Vecillas	



- 
RUTA INTERNA DE TRANSPORTE PARA MATERIALES FUERA DEL CONTROL REGULADOR
- 
ACOPIO INTERMEDIO
- 
RUTA INTERNA DE TRANSPORTE PARA MATERIALES REUTILIZABLES
- 
ACOPIO INTERMEDIO
- 
RUTA INTERNA DE TRANSPORTE PARA MATERIALES BAJO CONTROL REGULADOR NO REUTILIZABLES
- 
ACOPIO INTERMEDIO SECADO Y ENVASADO

LIXIVIACIÓN ESTÁTICA

REUTILIZABLES EN LA PROPIA INSTALACIÓN

REUTILIZABLES EXTERIOR



RUTA DE TRANSPORTES DE LOS MATERIALES

SOLICITUD DE LA AUTORIZACIÓN DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS DICIEMBRE 2020

ESCALA: 1:3.500	FECHA	NOMBRE	SUSTITUYE A:
OBSERVACIONES:	Dibujado	Oct.-2020	Daniel Encinas
	Comprobado		Pedro Rodríguez
	Director Facultativo		Ignacio J.Vecillas
			REFERENCIA:
			A.2-6



  
 RUTA INTERNA DE TRANSPORTE  
 PARA MATERIALES BAJO CONTROL  
 REGULADOR NO REUTILIZABLES

A RECINTO DE CONFINAMIENTO

	RUTAS DE TRANSPORTE DE LOS MATERIALES DE LA SECCIÓN T.A.C. (ETAPA CAMBIO DE IÓN) <small>SOLICITUD DE LA AUTORIZACIÓN DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS DICIEMBRE 2020</small>			
	ESCALA: 1:500	FECHA: Oct.-2020	NOMBRE: Daniel Encinas	SUSTITUYE A:
OBSERVACIONES:	Dibujado:	Comprobado:	Director Facultativo:	REFERENCIA:
			Ignacio J.Vecillas	A.2-7