



**AMPLIACIÓN DE PLANTA DE FABRICACIÓN DE CARBÓN VEGETAL  
MEDIANTE CARBONIZACIÓN DE LA MADERA EN HORNOS  
PIROLÍTICOS Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE MADERA SITUADA  
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE FREGENAL DE LA SIERRA  
(BADAJOZ)**

**REFUNDIDO MODIFICACIÓN SUSTANCIAL AAU 19/062**

**PROMOTOR: CORCHOS OLIVA, S.L.**

**AUTOR: ÁNGEL PORTILLO GONZÁLEZ, INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL**

SEPTIEMBRE 2023

## **CONTENIDO GENERAL**

- 1. PROYECTO BÁSICO**
- 2. RESUMEN NO TÉCNICO DEL PROYECTO**
- 3. PLANOS**

## 1. PROYECTO BÁSICO

---

<b>1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>1.2. OBJETO DEL PROYECTO.....</b>	<b>6</b>
<b>1.3. TITULAR DE LA INSTALACIÓN INDUSTRIAL .....</b>	<b>7</b>
<b>1.4. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN INDUSTRIAL.....</b>	<b>7</b>
<b>1.5. NORMATIVA APLICABLE .....</b>	<b>8</b>
<b>2. ACTIVIDADES, INSTALACIONES, PROCESOS Y PRODUCTOS .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. DESCRIPCIÓN DETALLADA Y ALCANCE DE LA ACTIVIDAD .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2. DESCRIPCIÓN DETALLADA Y ALCANCE DE LAS INSTALACIONES .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.1. INSTALACIONES EXISTENTES .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.2 REDES DE SUMINISTRO EXISTENTES .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.3 INSTALACIONES PROYECTADAS .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.4. CONDICIONES URBANÍSTICAS DE LA PARCELA .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.5. OBRAS A REALIZAR .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.6. RELACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.7. OPERACIONES A REALIZAR EN EL LABORATORIO.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.8. VALORACIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.9. RESIDUOS GENERADOS .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3. DESCRIPCIÓN DETALLADA Y ALCANCE DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS .....</b>	<b>19</b>
<b>2.3.1. PROCESO PRODUCTIVO PRODUCCIÓN CARBÓN VEGETAL .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.2. PROCESO VALORACIÓN DE RESIDUOS DE MADERA.....</b>	<b>34</b>
<b>2.3.3. PROCESO PRODUCTIVO DE BIOCHAR.....</b>	<b>35</b>
<b>2.4. DESCRIPCIÓN DETALLADA Y ALCANCE DE LOS PRODUCTOS.....</b>	<b>36</b>
<b>2.4.1. PRODUCCIÓN DE CARBÓN VEGETAL .....</b>	<b>36</b>
<b>2.4.2. PRODUCCIÓN DE BIOCHAR.....</b>	<b>36</b>
<b>3. ESTADO AMBIENTAL DEL ENTORNO .....</b>	<b>37</b>
<b>3.1. CLIMATOLOGÍA.....</b>	<b>37</b>
<b>3.1.1. TEMPERATURA .....</b>	<b>37</b>
<b>3.1.2. PRECIPITACIONES .....</b>	<b>37</b>
<b>3.1.3. CALIDAD DEL AIRE .....</b>	<b>38</b>
<b>3.2. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA .....</b>	<b>38</b>
<b>3.3. GEOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA.....</b>	<b>39</b>
<b>3.4. MEDIO BIOLÓGICO .....</b>	<b>39</b>
<b>3.4.1. FLORA .....</b>	<b>39</b>

3.4.2.	FAUNA .....	40
4.	MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES, AGUA Y ENERGÍA CONSUMIDAS .....	41
5.	EMISIONES CONTAMINANTES AL MEDIO AMBIENTE.....	42
5.1.	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA .....	42
5.1.1.	EMISIONES.....	42
5.1.2.	FOCOS DE EMISIÓN .....	43
5.1.3.	EFFECTOS SOBRE EL MEDIO .....	44
5.1.4.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS .....	44
5.1.5.	VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO DE LAS EMISIONES AL MEDIO AMBIENTE .....	45
5.2.	CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.....	46
5.2.1.	JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO REGLAMENTACIÓN DE RUIDOS DE LA JUNTA DE EXTREMADURA .....	46
5.2.2.	JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO RD 1367/2007 RUIDOS .....	48
5.2.3.	EMISIONES.....	51
5.2.4.	FOCOS DE RUIDOS Y VIBRACIONES.....	51
5.2.5.	EFFECTOS SOBRE EL MEDIO .....	52
5.2.6.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS .....	52
5.3.	CONTAMINACIÓN LUMÍNICA.....	52
5.3.1.	UBICACIÓN PUNTOS DE ILUMINACIÓN EXTERIOR.....	52
5.4.	CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS .....	53
5.4.1.	CONTAMINANTES .....	53
5.4.2.	FOCOS DE CONTAMINACIÓN .....	53
5.4.3.	EFFECTOS SOBRE EL MEDIO .....	53
5.4.4.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS .....	53
5.4.5.	SISTEMA DE RECOGIDA DE VERTIDOS EXISTENTES.....	53
5.5.	CONTAMINACIÓN DEL SUELO .....	54
5.5.1.	CONTAMINANTES.....	54
5.5.2.	FOCOS DE CONTAMINACIÓN.....	54
5.5.3.	EFFECTOS SOBRE EL MEDIO .....	54
5.5.4.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS .....	54
5.6.	RESIDUOS GENERADOS DURANTE EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD .....	54
5.7.	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS .....	55
6.	ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS Y MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES (MTD) .....	56
7.	IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR LA ACTIVIDAD .....	57
7.1.	IMPACTO A LA CALIDAD DE LA ATMÓSFERA .....	57
7.2.	IMPACTO A LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES.....	58
7.3.	IMPACTO A LA CALIDAD DEL SUELO Y DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS .....	58

<b>7.4. IMPACTO A LA CALIDAD ACÚSTICA .....</b>	<b>58</b>
<b>7.5. OTROS IMPACTOS.....</b>	<b>58</b>
<b>8. CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN ANORMALES QUE PUEDAN AFECTAR AL MEDIO AMBIENTE .....</b>	<b>59</b>
<b>8.1. PUESTA EN MARCHA .....</b>	<b>59</b>
<b>8.2. PARADAS TEMPORALES .....</b>	<b>59</b>
<b>8.3. FALLOS DE FUNCIONAMIENTO .....</b>	<b>59</b>
<b>8.4. CIERRE DEFINITIVO .....</b>	<b>60</b>
<b>9. PRESUPUESTO .....</b>	<b>60</b>
<b>10. PLANOS .....</b>	<b>60</b>
<b>11. CONSIDERACIONES FINALES .....</b>	<b>61</b>

## 1. ANTECEDENTES

### 1.1. INTRODUCCIÓN

La producción de carbón vegetal de la Unión Europea es muy inferior a la de los principales países productores del mundo.

Extremadura en la actualidad constituye uno de los principales focos productores de biomasa del país debido al carácter agrícola y forestal que constituye la mayor parte del territorio. Además, existe un escaso aprovechamiento de los recursos.

Sólo un 9% de los residuos de la Biomasa son realmente aprovechados en la región, por tanto, existe un gran potencial económico que puede impulsar la economía en el medio rural.

La obtención de energía por medio de la biomasa es una de las alternativas renovables en auge. Un producto es los biocombustibles sólidos como el carbón vegetal, que es el caso que nos ocupa la presente autorización ambiental.

La industria del carbón vegetal, aunque muy presente en la comunidad autónoma extremeña, aún está muy alejada de la industria del siglo XXI y existen carencias tecnológicas que impiden un compromiso con el medio ambiente debido a las emisiones que producen. Por ello, esta planta pretende la implantación de unos hornos con una tecnología novedosa y pionera no sólo en la región sino en todo el país.

Corchos Oliva, S.L. dedicada a la producción de carbón vegetal ya cuenta con Autorización Ambiental Unificada para la actividad con expediente AAU 19/062, otorgada en resolución de 3 de marzo de 2020 de la Dirección General de Sostenibilidad.

Corchos Oliva, S.L. proyecta la ampliación de la fábrica para poder satisfacer la demanda de producto, así como para aumentar la productividad de la misma y la eficiencia. Para ello pretende basarse en dos puntos principalmente:

- Ampliar la cadena de producción con la instalación de dos hornos iguales a los ya instalados.
- Traslado del proceso de racheado de madera a una de las dos naves que la empresa ha adquirido y que se encuentra en la parcela anexa a la actual.
- Convertirse en gestor de residuos de madera para utilizarlos en la producción de Biochar, que es un producto obtenido de la mezcla de la carbonización de estos residuos mezclado con los finos producidos en el proceso de fabricación de carbón vegetal.

Con estas ampliaciones la empresa busca aumentar la producción anual de carbón vegetal, así como mejorar su productividad a la vez que reduce las emisiones al medio ambiente al trasladar el proceso de racheado de madera al interior de la nave.

### 1.2. OBJETO DEL PROYECTO

Se redacta la presente memoria a tenor de lo dispuesto en la legislación vigente, toda vez que, la actividad objeto de solicitud de modificación sustancial de Autorización Ambiental Unificada está incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, en concreto en la categoría "4.1" del anexo II de la Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de

Extremadura, relativas a “Instalaciones para la fabricación de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos no incluidas en el anexo I”.

El promotor realiza el encargo de la redacción del mismo a D. Ángel Daniel Portillo González (AP\_Personal Project), con NIF 8845753E, colegiado nº 745 del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Badajoz, domiciliado en 06005 Badajoz C/ Adelardo Covarsí nº 5 2ªA, quien suscribe el presente Proyecto Básico y resto de documentación.

### 1.3. TITULAR DE LA INSTALACIÓN INDUSTRIAL

El promotor de la actuación es la mercantil **Corchos Oliva, S.L.**, con CIF: B-06302293: y domicilio en CM. El Pantano S/N, 06120 Oliva de la Frontera (Badajoz). En representación legal de la misma actúa en calidad de Apoderado Felipe José Adame García (director), con DNI: 08846380-M.

### 1.4. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN INDUSTRIAL

Las instalaciones se ubicarán en el término municipal de Fregenal de la Sierra, cercana al Polígono Industrial Frexnense, en la Ctra. Sevilla Nº19, parcelas con referencia catastral:

- 7771901QC0277S0001OL: parcela actual
- 7771902QC0277S0001KL: parcela de ampliación.

Las coordenadas UTM que pueden tenerse como referencia de la parte central de la zona de actuación son las siguientes:

- X= 707.607
- Y= 4.226.921
- Huso 29

Se adjunta plano de situación y emplazamiento en los documentos anexos.

La parcela cuenta con un acceso principal desde el vial EX-201. Se accede directamente desde el núcleo urbano de Fregenal de la Sierra situado próximo (1,9 km aprox.) al oeste de la parcela.

La parcela linda (T.M. de Fregenal de la Sierra):

- Norte: CASH FREGENAL.
- Este: Terreno de pastizal.
- Sur: EX-201.
- Oeste: Terreno de pastizal.

## 1.5. NORMATIVA APLICABLE

En la redacción del presente Proyecto Básico y en la ejecución de las obras y posterior desarrollo de la actividad se tendrá en cuenta lo estipulado, en cuanto a contenidos, periodos legales, soluciones y propuestas técnicas y medioambientales, en la legislación vigente:

– **En materia de Suelo y Ordenación del Territorial:**

1. Ley 15/2001, de 14 de diciembre, del Suelo y Ordenación Territorial de Extremadura.
2. Ley 10/2015, de 8 de abril, de modificación de la Ley 15/2001, de 14 de diciembre, del Suelo y Ordenación Territorial de Extremadura.
3. Normas Subsidiarias Municipales de Planeamiento de Fregenal de la Sierra.

– **Sobre el Medio Ambiente:**

4. Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
5. Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
6. Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
7. Decreto 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
8. Decreto 81/2011, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de autorizaciones y comunicación ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
9. Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
10. Real Decreto 102/2011, de 28 de Enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
11. Instrucción 1/2013 Sobre evaluación y determinación de las condiciones a incorporar en las autorizaciones ambientales unificadas en materia de contaminación atmosférica, respecto a instalaciones de producción de carbón vegetal.

– **Sobre Residuos:**

12. Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
13. Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

## 2. ACTIVIDADES, INSTALACIONES, PROCESOS Y PRODUCTOS

### 2.1. DESCRIPCIÓN DETALLADA Y ALCANCE DE LA ACTIVIDAD

Se pretende ampliar la fábrica de carbón vegetal de seis a ocho hornos pirolíticos. Actualmente, la producción individual de cada horno es de 1.000 – 1.200 Tn/año y, por tanto, la producción global de la fábrica es de aproximadamente 6.000 – 7.200 Tn/año trabajando 24 h al día. Tras la ampliación de dos hornos, la producción aumentará en 2.000 – 2.400 Tn/año, siendo la producción global de la fábrica 8.000 – 9.600 Tn/año.

El proceso de carbonización en los hornos modelo es exotérmico, esto es, que se libera más energía en el proceso que la necesaria para que arranque y mantenimiento de la misma. Por ello, este modelo de horno, una vez se alcance la temperatura óptima del proceso, no necesita energía añadida con lo que supone un elevado ahorro energético respecto a otros modelos convencionales.

Estos hornos transforman la materia prima cruda (deshechos de madera) en carbón y se produce una reacción exotérmica en el interior de los hornos, permitiendo ser autosuficientes en la necesidad de aporte de energía.

El carbón vegetal obtenido será envasado y paletizado en la propia fábrica.

Además, se introducirá en el proceso la valorización de residuos de madera procedentes de otras industrias y servicios para su carbonización y producción de biochar cuyo fin es la venta para sustrato para terrenos, siendo envasado y paletizado en la propia fábrica.

El biochar es un producto que se obtiene de la carbonización de restos vegetales y residuos de biomasa, mezclado con finos o carbonilla del proceso de producción de carbón vegetal.

La actividad de fábrica de carbón vegetal actualmente se lleva a cabo en una parcela de 63.298 m<sup>2</sup> situada en Fregenal de la Sierra, dentro de unas edificaciones industriales existentes de 6.535,43 m<sup>2</sup> de superficie en planta. La empresa ha adquirido una parcela anexa situada al norte de la actual, para la ampliación de la fábrica con una extensión de 25.001 m<sup>2</sup>, la cual dispone de dos naves industriales ya construidas de 2.132 y 940 m<sup>2</sup>.

Por lo tanto, la instalación tendrá una extensión total de 88.299 m<sup>2</sup> con unas edificaciones de 9.607,43 m<sup>2</sup> de superficie en planta.

El personal necesario para el correcto desarrollo de la actividad será de entre 3 a 5 operarios por turno de trabajo. Un mismo operario realizará diversas tareas como preparación de leña, llenado de potes, etc.

En base a las características de las actuaciones proyectadas, se considera suficiente un plazo de ejecución de **seis (6)** meses, centrado básicamente en la construcción de las instalaciones proyectadas descritas a continuación.

## 2.2. DESCRIPCIÓN DETALLADA Y ALCANCE DE LAS INSTALACIONES

### 2.2.1. INSTALACIONES EXISTENTES

El terreno es una parcela de forma trapezoidal alargada. En la actualidad hay construidas varias naves industriales destinadas a la fabricación de carbón vegetal, las cuales fueron adecuadas para tal fin, con una superficie construida de planta de 6.535,43 m<sup>2</sup>.

La nueva parcela de ampliación dispone de dos naves industriales con unas superficies de 2.132 y 940 m<sup>2</sup>, adaptándose la nave de 940 m<sup>2</sup> para trasladar el proceso de racheado a su interior y la nave de 2.132 m<sup>2</sup> para la preparación de los potes.

Por lo tanto, la superficie total construida tras la ampliación es de 9.607,43 (6.535,43 + 3.072) m<sup>2</sup>.

El acceso a la parcela se realiza a través de la carretera EX -201, carretera asfaltada con giro permitido en ambos sentidos que da a una esplanada hormigonada de aproximadamente 600 m<sup>2</sup>. El acceso a la planta está regulado por una puerta corredera de 8 metros de anchura.

Toda la planta cuenta con un cerramiento perimetral compuesto por malla metálica de simple torsión.

Las edificaciones se mantendrán en su estado actual, siendo necesaria únicamente adecuación de instalaciones y la implantación de la maquinaria para poder ampliar la producción de carbón vegetal.

Estas edificaciones se describen a continuación:

#### **PARQUE DE ALMACENAMIENTO MADERA**

En el exterior de las edificaciones, se encuentran las zonas denominadas “parque de almacenamiento madera”, con una superficie total de 32.145 metros cuadrados. Dicha superficie se encuentra sobre terreno natural desbrozado. Se mantendrá una distancia mínima de 25 metros respecto a las lindes.

Las pilas de almacenamiento tendrán una disposición piramidal con unas dimensiones aproximadas de 20x3 metros en la base y una altura máxima de 3 metros.

#### **NAVE DE RACHEADO DE MADERA**

Nave industrial de 940 m<sup>2</sup> la cual se encuentra anexa a la nave de preparación de potes dentro de la parcela de ampliación, con unas dimensiones de 44,1x21,3 metros. Esta edificación está ejecutada con la estructura metálica, cerramiento de bloques de hormigón y cubierta inclinada a dos aguas de chapa simple con lucernarios.

El racheado de la madera se realizará dentro de la nave de 940 m<sup>2</sup> que se encuentra en la parcela anexa a la actual fábrica, ocupando dicho proceso unas dimensiones dentro de la misma de 18,00 x 25,00 m<sup>2</sup>.

La leña llega a la nave desde la zona del parque de almacenamiento. En dicha nave se prepara la leña en las máquinas de racheado y un operario se encarga del traslado de la madera racheada a la nave anexa de preparación de potes mediante máquina elevadora. llenado y sellado de potes, para su posterior traslado mediante máquina elevadora modificada a la nave de producción/hornos.

#### **NAVE PREPARACIÓN POTES**

Nave industrial con una superficie de construcción en planta de 2.132 m<sup>2</sup>. Corresponde a una nave de 82 metros de longitud y 26 metros de luz entre eje de pilares, en altura libre de pilares seis metros y ochenta centímetros, siendo la separación entre dichos pilares de siete metros. Esta edificación está ejecutada con la estructura metálica, cerramiento de bloques de hormigón y cubierta inclinada a dos aguas de chapa simple con lucernarios.

En esta nave se almacena la madera racheada (720 m<sup>2</sup>) y se realiza el llenado de potes para su posterior traslado a la nave de producción hornos.

#### **NAVE DE PRODUCCIÓN / HORNOS**

Nave industrial con una superficie de construcción en planta de 2.004,65 m<sup>2</sup>. Corresponde a una nave de noventa y un metros de longitud y veintinueve metros de luz entre eje de pilares, en altura libre de pilares seis metros y ochenta centímetros, siendo la separación entre dichos pilares de siete metros y cuarenta centímetros.

Esta edificación está ejecutada con la estructura metálica, cerramiento de bloques de hormigón y cubierta inclinada a dos aguas de chapa simple con lucernarios y exutorio corrido en cumbre. En esta nave circula en toda su longitud dos puentes grúa de cinco Tn que se utilizarán para trasladar los potes.

La nave cuenta actualmente con 6 hornos pirolíticos de doble retorta y 60 potes (vasos de llenado de cocción del carbón).

Se instalarán 2 nuevos hornos pirolíticos de doble retorta iguales a los ya instalados, así como 20 nuevos potes, lo que hace un total de 8 hornos y 80 potes de 2,25 m de diámetro.

Los hornos tienen unas dimensiones de 8,2x4,3x5,8 m (largo x ancho x alto).

Para el apagado de los potes con madera carbonizada se dispone de una “playa” que no sufrirá modificaciones en la ampliación, compuesta por una capa de arena silícea de 10 cm de espesor confinada en perfiles metálicos. Dicha playa tendrá unas dimensiones de 20x15m.

El procedimiento es el siguiente:

- Los potes procedentes de la nave de racheado son conducidos por medio del puente grúa hasta el interior de los hornos donde se introducirán uno en cada retorta.
- Una vez finalizado un ciclo de hornos, los potes pasan a una playa de apagado compuestas un espesor de 10 cm de arena de sílice confinada en perfiles metálicos en torno a 24 horas. Esta playa se encuentra en la nave de hornos, ya que dicha nave posee la fachada longitudinal Este sin cerramiento para asegurar la refrigeración de la nave y favorecer el apagado del carbón.
- Cumplido el tiempo de apagado, mediante una máquina elevadora con horquilla modificada, se manipulan los potes para el volteado de estos en la criba.

Dentro de la nave de producción/hornos se dispone de un taller que se ubica en uno de los recintos de la nave de producción/hornos, junto a los vestuarios. Es un recinto de aproximadamente 30 m<sup>2</sup>, y dimensiones 4,18 x 7,21 m.

Es un taller de mantenimiento para asistencia a la maquinaria del proceso productivo, y de repuestos de los equipos mecánicos. Contará con las herramientas propias para el mantenimiento de dichos equipos.

Se adjunta plano específico del taller y su ubicación.

### **NAVE CARBÓN GRANEL**

Construcción levantada sobre el lateral sur de la nave de envasado y expedición, ejecutada en una longitud de ciento dos metros y cuarenta centímetros y una anchura de veinticinco metros y cincuenta centímetros. Ocupa una superficie total de 2.611,20 m<sup>2</sup>, comunicada directamente con la nave de envasado y expedición, con una altura libre de pilares de 6,80 metros, ejecutada con la estructura, cerramiento, soleras y cubierta de idénticas características al resto de las construcciones existentes; es decir, cerramiento de bloques de hormigón, estructura y cubierta metálica. En esta nave, circula en toda su longitud un puente grúa de 5 Tm.

En esta nave se almacenará el carbón a granel a la espera de ser envasado, así como el biochar que vaya a ser comercializado en este formato.

### **NAVE ENVASADO / EXPEDICIÓN**

Corresponde a una nave de longitud sesenta y dos metros y veinte centímetros y veintidós metros de luz entre ejes de pilares, altura libre de pilares seis metros y ochenta centímetros, distancia entre pilares de cinco metros y cincuenta centímetros. Su superficie construida es de 1.395,3 m<sup>2</sup>.

Esta edificación, al igual que la anterior, está ejecutada con la estructura metálica, cerramiento de bloques de hormigón y cubierta inclinada a dos aguas de chapa simple con lucernarios y exutorio corrido en cumbrera.

En esta nave, el producto cribado, a través de una cinta pasa a la zona de envasado, donde se llenan y cosen los sacos, para finalmente llevarlos a la paletizadora donde se confeccionan los pallets con los sacos de carbón, y son almacenados en la propia nave hasta su expedición en el muelle de carga.

### **OFICINAS**

La zona de oficinas ocupa una franja de 6,00 metros por los 21,00 metros de ancho, obteniendo una superficie de planta ocupada de 126,00 m<sup>2</sup>. En este espacio están instaladas las oficinas, divididas en dos plantas. En planta baja se dispone administración, archivos, despacho y aseos. En la planta superior se distribuyen igualmente otros despachos, archivos y aseos.

### **C. T. y ANEXO**

Construcción adosada en el lateral oeste de la nave de producción/hornos, ocupando una superficie de 104,88 m<sup>2</sup>, en una planta de diecisiete metros y cuarenta y ocho centímetros por seis metros de ancho. La altura de esta construcción está en 3,50 metros. Destinada a Centro de Transformación de energía eléctrica una parte, cuarto de instalación de baja tensión, a almacén y pequeña oficina otra parte.

### **VUELO**

Construcción de voladizo sobre todo el lateral este de la nave de producción / hornos, ocupando una superficie de 345,00 m<sup>2</sup>, y dimensiones sesenta y nueve metros de longitud por cinco metros de ancho. Soportado sobre cerchas que descansan en los pilares de la nave de telares.

### **ALMACÉN ÚTILES, REPUESTOS Y COMPRESOR**

Ampliación realizada sobre el lateral norte de la nave de envasado y expedición, ejecutada en una longitud de veintisiete metros y una anchura de seis metros y veinte centímetros. Ocupa una superficie total de 167,40 m<sup>2</sup>, con una altura media de 3,50 metros, ejecutada con la estructura, cerramiento, soleras y cubierta de idénticas características al resto de las construcciones existentes; es decir, cerramiento de bloques de hormigón, estructura y cubierta metálica.

### **SUPERFICIE Y SOLERA DE LA ZONA DE ACIPIO DE CARBÓN.**

Toda la superficie exterior de la zona de acopio de carbón y circulación y maniobras de los vehículos es una solera de 20 cm de espesor que se encuentra hormigonada e impermeabilizada.

En concreto, la zona de acopio de carbón ocupa un área de 30 m<sup>2</sup> (6x5 m) ubicado bajo el voladizo lateral de la nave de hornos/producción.

Se adjunta plano donde se representa dicha zona.

### **SUPERFICIES DE LAS ZONAS DE MANIOBRAS Y VIALES.**

Se adjunta plano donde se especifica las superficies de las zonas de maniobras y viales.

La tabla de distribución de las edificaciones existentes y sus características se muestra a continuación:

EDIFICIOS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )		NÚMERO DE PLANTAS	ALTURA ALERO (m)	ALTURA CUMBRERA (m)	RETRANQUEOS A LINDEROS (m)
	OCUPADA	CONSTRUIDA				
Nave de producción / hornos	2.004,65	2.004,65	1	8,30	10,80	Más de 10 m
Nave envasado / expedición	1.395,30	1.395,30	1	8,30	10,80	Más de 10 m.
Nave carbón granel	2.611,20	2.611,20	1	8,30	10,80	Más de 10 m.
Oficinas	126,00	252,00	2	8,30	10,80	Más de 10 m.
CT y anexos	104,88	104,88	1	3,00	3,80	Más de 10 m
Almacén útiles, repuestos y compresor	167,40	167,40	1	3,20	3,50	Más de 10 m.
Nave de racheado	940	940	1	8,30	10,80	Más de 10 m.
Nave preparación potes	2.132	2.132	1	8,30	10,80	Más de 10 m.
<b>TOTAL SUPERFICIES</b>	<b>9.481,43</b>	<b>9.607,43</b>				

Nota: Tanto la zona del “parque de almacenamiento madera seca” de 504,8 m<sup>2</sup> por ser una solera de hormigón a la intemperie, como la zona del “vuelo” lateral de la edificación, de 345 m<sup>2</sup> no se han considerado como superficie construida.

### 2.2.2 REDES DE SUMINISTRO EXISTENTES

Las redes de suministros disponibles son los siguientes:

- El abastecimiento de agua se hace desde la red propia del municipio de Fregenal de la Sierra, que llega hasta la parcela. No será necesario efectuar ninguna actuación en este sentido.
- La red de saneamiento existente se divide en dos. Por un lado, las aguas negras de aseos, vestuario y limpieza interior de las edificaciones discurren enterradas, y van a parar a dos fosas sépticas existentes en la parcela, las cuales serán limpiadas periódicamente por un gestor de residuos autorizado. Por otro lado, las aguas de lluvia de las cubiertas son conducidas hasta un pozo de tormenta existente. Este pozo será utilizado como aljibe de la red de protección contra incendios. El resto de aguas de escorrentía la

absorberá el propio terreno en las zonas de vegetación no hormigonadas. Las naves de racheado y nave sin uso de la parcela de ampliación carecen de red de saneamiento.

- El suministro eléctrico le llega a la parcela en Alta Tensión. La línea acomete hasta centro de transformación de obra existente. Únicamente será necesario sustituir el transformador por uno de 250 KVAs acorde a la potencia requerida para la nueva actividad.
- La red de telefonía existe en la actualidad dentro de la parcela y las edificaciones existentes, por lo que no será necesario efectuar ninguna actuación en este sentido.

### 2.2.3 INSTALACIONES PROYECTADAS

Las instalaciones proyectadas para la fábrica de carbón vegetal serán:

**Realización de solera:** Se realizará una solera de hormigón en la zona exterior, al norte de la nave de producción/hornos, con una superficie aproximada de 527 m<sup>2</sup>, para mejorar la circulación de vehículos. Dicha zona actualmente se encuentra como terreno natural desbrozado.

**Maquinaria y equipamiento:** Se instalarán 2 hornos más de doble retorta y 20 potes (vasos de llenado), lo que harán un total de 8 hornos y 80 potes de 2,25 m de diámetro.

Las máquinas para rachear la madera se trasladarán desde la zona actual, zona de voladizo, a la nave de racheado.

**Suministro e instalación de energía eléctrica:** Se ampliará la instalación eléctrica de baja tensión existente para adecuarla a las necesidades de ampliación y según el Reglamento Eléctrico de Baja Tensión.

**Instalación de protección contra incendios:** Se realizará ampliación de la instalación de protección contra incendios de la industria según el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales en la nave de racheado y nave de preparación potes.

La distribución interior de la parcela se muestra en la información gráfica adjunta.

**Zona Parque gestión de residuos.** Al oeste de la nave de preparación de potes, se va a destinar una superficie de 2.465 m<sup>2</sup> a la gestión y valorización de residuos de madera. Esta zona estará dividida en una solera de hormigón de 20x20 m (400 m<sup>2</sup>) donde se realizará la descarga de los residuos y en cinco zonas separadas por muros de hormigón prefabricado de 2,55 metros de altura donde se almacenará los diferentes residuos para su posterior procesado. Esta zona estará sobre suelo de zahorra compactado.

### 2.2.4. CONDICIONES URBANÍSTICAS DE LA PARCELA

Según las NNSS de Planeamiento de Fregenal de la Sierra, la parcela actual donde se ubica la fábrica de carbón vegetal urbanísticamente es suelo no urbanizable con calificación industrial por utilidad pública e interés social para su antigua actividad de fábrica de aserrado y pulido de granito, otorgada por la Comisión de Urbanismo de Extremadura a fecha 4 de febrero de 1993.

La tabla de distribución de las edificaciones existentes y sus características se muestra a continuación:

EDIFICIOS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )		NÚMERO DE PLANTAS	ALTURA ALERO (m)	ALTURA CUMBRERA (m)	RETRANQUEOS A LINDEROS (m)
	OCUPADA	CONSTRUIDA				
Nave de producción / hornos	2.004,65	2.004,65	1	8,30	10,80	Más de 10 m
Nave envasado / expedición	1.395,30	1.395,30	1	8,30	10,80	Más de 10 m.
Nave carbón granel	2.611,20	2.611,20	1	8,30	10,80	Más de 10 m.
Oficinas	126,00	252,00	2	8,30	10,80	Más de 10 m.
CT y anexos	104,88	104,88	1	3,00	3,80	Más de 10 m
Almacén útiles, repuestos y compresor	167,40	167,40	1	3,20	3,50	Más de 10 m.
Nave de racheado	940	940	1	8,30	10,80	Más de 10 m.
Nave preparación potes	2.132	2.132	1	8,30	10,80	Más de 10 m.
<b>TOTAL SUPERFICIES</b>	<b>9.481,43</b>	<b>9.607,43</b>				

Las condiciones urbanísticas de la parcela están recogidas en las normas subsidiarias de planeamiento municipal vigentes de Fregenal de la Sierra. Se justifica a continuación el cumplimiento de los parámetros.

SUELO NO URBANIZABLE COMÚN CON CALIFICACIÓN URBANÍSTICA DE USO INDUSTRIAL			
PARÁMETRO	NNSS	ACTUAL	CUMPLIMIENTO
Parcela mínima	15.000 m <sup>2</sup>	88.299 (63.298,0+25.001) m <sup>2</sup> (catastro)	SI
Retranqueos	5 m a todos los linderos	> 26 m	SI
Máx. Plantas sobre rasante	2	2	SI
Altura Máx. edificación (de terreno a	16 m	10,80	SI

cota inferior del último forjado)			
Ocupación máxima	50%	10,88%	SI

Tipología edificaciones: Todas estas edificaciones están ejecutadas con la estructura metálica, cerramiento de bloques de hormigón y cubierta inclinada a dos aguas de chapa simple con lucernarios y exutorio corrido en cumbre.

Por lo tanto, se considera compatible el uso y cumple las condiciones urbanísticas asociadas a la parcela.

### 2.2.5. OBRAS A REALIZAR

Las obras a realizar para la fábrica de carbón vegetal serán:

**Realización de soleras:** Se realizará una solera de hormigón en la zona exterior, al norte de la nave de producción/hornos, con una superficie aproximada de 527 m<sup>2</sup>.

**Reforma instalación eléctrica de baja tensión:** Se reformará la instalación eléctrica de baja tensión existente para adecuarla a las necesidades de la ampliación de la planta (dos hornos y nave de racheado), según el Reglamento Eléctrico de Baja Tensión, y se sustituirá las luminarias existentes en toda la planta por luminarias LED.

**Instalación de protección contra incendios:** Se realizará nueva la instalación de protección contra incendios de la nave de racheado y la nave de preparación de potes según el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

**Zona de gestión de residuos.** Se realizará una solera de hormigón de 20x20 metros al oeste de la nave de preparación de potes. Se compactará el terreno con zahorra y se colocarán muros de hormigón prefabricado con una altura de 2,55 metros para la separación de los diferentes tipos de residuos de madera según códigos LER.

### 2.2.6. RELACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS

Los equipos previstos para acometer la ampliación de la actividad son dos hornos pirolíticos con lo que los equipos total para el desarrollo de la actividad serán aportados por el promotor del proyecto y en resumen cabe citar la siguiente:

1. Contenedores metálicos para clasificación selectiva de metales, plásticos, papel-cartón, vidrio, etc.
2. 8 (6+2) unidades de Hornos Pirolíticos con sus respectivos potes de acero
3. 2 Unidades puente grúa tipo monorraíl con capacidad de carga de 5.000 kg y 20 m de luz entre carriles. (existentes en las edificaciones descritas)
4. Grupo formado por tolva, criba y cinta.
5. Bomba depósito gasoil.
6. Compresor
7. Línea de envasado (multizabazal, lateadora, tumbadora, llenadora, pesadora, cosedora de sacos)
8. Maquinaria móvil con participación puntual en las instalaciones según las necesidades del proceso productivo serán:
  - Máquina elevadora con horquilla modificada.
  - Cortadoras de leña
9. Laboratorio para análisis con material específico:

- Báscula de precisión
- Desecador
- Horno de mufla
- Balanza analítica
- Estufa.

### 2.2.7. OPERACIONES A REALIZAR EN EL LABORATORIO

En el laboratorio no se generan residuos más allá de lo que podría ser una oficina, residuos asimilables a urbanos, papel/cartón, plástico, cartuchos de tinta, etc. Estos residuos no se consideran de interés por considerarlos mínimos:

Las pruebas que se realizan diariamente se basan en pérdida de peso, por lo que no hay que utilizar ningún tipo de producto ni reactivo, lo que queda al final de la determinación es carbón que vuelve a la nave de stock para ser envasado y piedras, que van al cajón de piedras del envasado para tenerlo en cuenta en las pérdidas de carbón.

Eventualmente se harán pruebas de volátiles y cenizas. Como residuo puede quedar algo de ceniza, aunque algo insignificante porque se parte de una muestra de 1 gramo, por lo que prácticamente desaparece todo.

Las pruebas que se realizan diariamente son:

- Granulometría (%)
- Presencia de piedras (%)
- Determinación de humedad (%)

Esporádicamente:

- Determinación de cenizas (%)
- Determinación de volátiles (%)

Estas determinaciones están basadas en la norma UNE EN 1860-2:2005, donde se explica cada ensayo y donde puede verse que no se necesita ningún tipo de reactivo o producto más que carbón.

### 2.2.8. VALORACIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE EJECUCIÓN

En la siguiente lista se adjunta la relación de las principales unidades de obra que componen la ejecución de la Ampliación de la Fábrica de Carbón Vegetal, ascendiendo el montante de la ejecución material a la cantidad de **ochocientos veinte mil doscientos euros**. El resumen del presupuesto es:

Concepto	Presupuesto (€)
Realización solera exterior	9.500,00 €
Ampliación de instalación eléctrica de Baja Tensión	7.200,00 €
Reforma instalación de protección contra incendios. Nave racheado y nave preparación potes.	5.500,00 €
Suministro e instalación de Hornos pirolíticos compactos (2 módulos)	800.000 €
Control de calidad, gestión de residuos, seguridad y salud	1.000,00 €
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>823.200,00 €</b>

El plazo de ejecución previsto se estima en seis meses.

### 2.2.9. RESIDUOS GENERADOS

Se refiere este apartado a los residuos generados durante la ejecución de las obras necesarias para la puesta en marcha de la fábrica de carbón vegetal.

✓ **Estimación de la cantidad de residuos que se generan en la obra**

<i>Residuo</i>	<i>cantidad</i>
17 01 01 Hormigón	< 20 m3
17 01 02 Ladrillos	< 5 m3
17 02 03 Plástico	< 0.1 Tn
17 04 05 Hierro y acero	< 5 Tn

✓ **Medidas para la prevención de residuos en la obra**

<i>Residuo</i>	<i>Medida</i>
17 01 01 Hormigón	Acopio en obra. Procedente de la demolición de los bloques de hormigón armado de existentes de la antigua fábrica de granito. Reutilización en la propia obra.
17 01 02 Ladrillos	Acopio en obra. Reutilización en la propia obra.
17 02 03 Plástico	Acopio en obra.
17 04 05 Hierro y acero	Acopio en obra. Procedente de eliminación de los bloques de hormigón armado sobre solera existentes.

✓ **Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a realizar**

Se consideran las siguientes operaciones de reutilización/valoración para cada caso. Cuando se valoriza mediante un gestor autorizado, éste puede ponerlo nuevamente en el mercado como subproductos.

Residuo	Operación
17 01 01 Hormigón.	Reutilización en la propia obra para relleno de fosos existentes
17 01 02 Ladrillos.	Reutilización en la propia obra para relleno de fosos existentes
17 02 03 Plástico.	Transporte a gestor autorizado para su reciclaje.
17 04 05 Hierro y acero.	Transporte a gestor autorizado para su reciclaje.

✓ **Medidas para la separación de los residuos en obra**

Se considera conveniente la adopción de las medidas siguientes:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Para la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo al inicio del trabajo.

✓ **Valoración del coste de la gestión de residuos**

En el presupuesto del proyecto básico se considera una partida alzada a justificar en obra, para la gestión de residuos, valorada en quinientos euros.

### 2.3. DESCRIPCIÓN DETALLADA Y ALCANCE DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

Se pretende ampliar la fábrica de carbón vegetal con dos hornos adicionales a los actuales seis hornos pirolíticos cuya producción individual es de 1.000 – 1.200 Tn/año y, por lo tanto, la producción global de la fábrica será de aproximadamente 8.000 – 9.600 Tn/año trabajando 24 h al día.

El funcionamiento de la instalación, en líneas generales, consta de las siguientes pautas:

- Acceso del camión con la carga de materia prima. Se accede por los puntos indicados en los planos de la parcela.
- Descarga del material en las zonas de firme hormigonado en el exterior (anexo a nave de hornos) para su posterior colocación en la zona de parque de almacenamiento de madera verde.
- Preparación leña: El material es trasladado desde la zona de acopio de material, parque de almacenamiento, hasta la nave de racheado mediante máquina elevadora. En la nave de racheado se instalan máquinas picadoras de leña, que cortan la madera en rangos de 10-30 cm de longitud.
- Una vez preparada la leña, se pasa a la nave de preparación potes donde se almacena a la espera de que un operario llene y selle los potes, para transportarlos mediante máquina elevadora modificada con pinzas hasta la nave de producción/hornos donde por medio del puente grúa conducirlos hasta el interior de los hornos donde se introducirán uno en cada retorta.

- Una vez finalizado un ciclo de hornos, los potes pasan a una playa de apagado compuestas un espesor de 10 cm de arena de sílice confinada en perfiles metálicos en torno a 24 horas. Esta playa se encuentra en la nave de hornos, ya que dicha nave posee la fachada longitudinal Este sin cerramiento para asegurar la refrigeración de la nave y favorecer el apagado del carbón.
- Una vez cumplido el tiempo de apagado, mediante una máquina elevadora con horquilla modificada, se manipulan los potes para el volteado de estos en la criba.
- El producto cribado, a través de una cinta pasa a la zona de envasado, donde los operarios llenan y cosen los sacos, para finalmente llevarlos a la paletizadora donde se confeccionan los pallets con los sacos de carbón. La carbonilla desprendida de los trozos de carbón se recogerá y envasará en big bags para su posterior venta o utilización en la producción de biochar.

Además, se introducirá en el proceso la valorización de residuos de madera procedentes de otras industrias y servicios para su carbonización y producción de Biochar cuyo fin es la venta directa para sustrato para terrenos.

El funcionamiento de la producción de Biochar, en líneas generales, consta de las siguientes pautas:

- Acceso del camión con la carga de residuos. Se accede por los puntos indicados en los planos de la parcela.
- Descarga del material en las zonas de firme hormigonado en el exterior (anexo a nave de preparación potes) para su posterior colocación en la zona de habilitada al efecto por códigos LER.
- Preparación residuos: El material es trasladado desde la zona de acopio de material, hasta la nave de preparación de potes mediante máquina elevadora, a la espera de que un operario llene y selle los potes, para transportarlos mediante máquina elevadora modificada con pinzas hasta la nave de producción/hornos donde por medio del puente grúa conducirlos hasta el interior de los hornos donde se introducirán uno en cada retorta. En caso necesario se realizará el racheado de los residuos para obtener el tamaño adecuado.
- Una vez finalizado un ciclo de hornos, los potes pasan a una playa de apagado compuestas un espesor de 10 cm de arena de sílice confinada en perfiles metálicos en torno a 24 horas. Esta playa se encuentra en la nave de hornos, ya que dicha nave posee la fachada longitudinal Este sin cerramiento para asegurar la refrigeración de la nave y favorecer el apagado del carbón.
- Una vez cumplido el tiempo de apagado, mediante una máquina elevadora con horquilla modificada, se manipulan los potes para el volteado de estos sobre una cinta donde se tamiza.
- El bio carbón obtenido de la carbonización de los residuos de madera se mezcla con los finos y carbonilla del proceso de producción del carbón vegetal produciendo biochar el cual se envasa en sacos, para finalmente llevarlos a la paletizadora donde se confeccionan los pallets con los sacos de biochar. El cincuenta por ciento de la producción de Biochar se envasará en sacos y el otro cincuenta por ciento se almacenará a granel en la nave almacén para su venta directa.

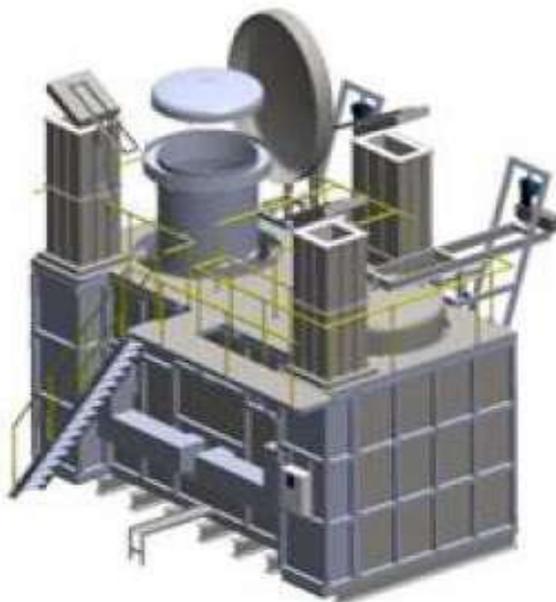
En lo que se refiere a la valorización de residuos no peligrosos procedentes de la madera consta de las siguientes pautas:

Admisión y acopio de residuos de la madera de diversa procedencia. Se acopiarán todos los residuos según códigos LER (más adelante detallados) para su posterior carbonización en los hornos. Operaciones de valorización R12 y R13 relativas a acopios, triturado y transferencia a gestor autorizado.

### **2.3.1. PROCESO PRODUCTIVO PRODUCCIÓN CARBÓN VEGETAL**

En la década de 1990, el desarrollo de los sistemas de retorta gemela comenzó en los Países Bajos. El sistema de doble retorta es un módulo de producción semicontinua, con una capacidad de 1.000 toneladas de carbón por horno al

año. Un módulo consiste en dos retortas, colocadas en un horno aislado, que se monta en un piso de hormigón armado y se coloca en un pasillo. La sala debe estar provista de un monorraíl y una grúa que permita levantar los recipientes de retorta dentro y fuera de la unidad de carbonización. Un elevador de horquilla modificado y también una cortadora de leña son necesarios.



*Vista lateral de una unidad de carbonización de doble retorta CG-2000 Rev 2013*

Los hornos tienen unas dimensiones de 8,2x4,3x5,8 m (largo x ancho x alto).

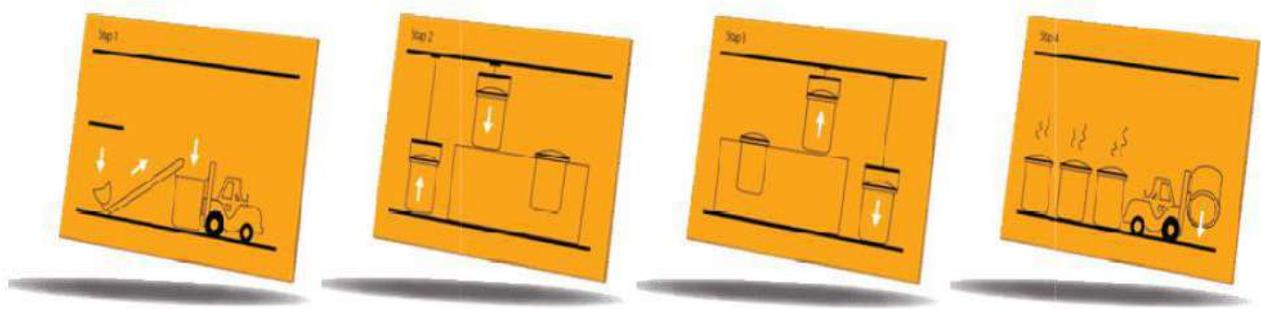
En cada una de las dos retortas se coloca alternativamente un recipiente con madera fresca secada. La carbonización de un vaso suele tardar aproximadamente ocho horas.

Cuando un recipiente ha alcanzado la temperatura de carbonización (aproximadamente 500 °C), se produce la descomposición térmica y se emiten gases de pirólisis del recipiente. Estos gases se queman in situ para proporcionar el suministro de calor para calentar el otro recipiente.

De esta manera, no se necesita ninguna fuente de energía externa después de la puesta en marcha. Únicamente se utiliza un quemador de gasoil para proporcionar calor para el arranque inicial del proceso.

Después de la carbonización, los recipientes calientes, llenos de carbón vegetal, se colocan en un tanque de arena y se dejan durante un período de enfriamiento de 36-48 horas (natural) antes del vaciado.

Esto significa que los recipientes de repuesto son necesarios para mantener el sistema de carbonización funcionando. Las etapas de producción se representan gráficamente en la siguiente figura.



La entrada de madera puede ser tanto de madera dura como de madera blanda, residuos de aserraderos o industrias de procesamiento de madera similares son adecuados. La madera hay que cortarla en piezas de aprox. 10-30 cm. de tamaño, para que sean adecuadas para el proceso.

La madera recién cortada, que a menudo tiene un contenido de humedad demasiado alto de hasta el 50% (base húmeda), no puede utilizarse directamente, ya que esto aumentaría el tiempo de carbonización y requeriría demasiado calor. Sin embargo, con los gases de escape del escape de las unidades de carbonización, la madera se puede secar antes de la carbonización. Los recipientes con madera fresca se colocan en una plataforma de pre-secado y se secan a niveles aceptables de contenido de humedad (20% o menos, sobre una base húmeda).

Una vez elaborado el carbón vegetal, será envasado en la propia fábrica. El procedimiento de la línea de envasado es el siguiente:

El carbón vegetal es introducido en una tolva mediante una pala mecánica cargadora. Desde aquí es conducido a través de una cinta transportadora a una cribadora, donde los finos y partículas de menor tamaño de carbón son retiradas, y sólo aquel con el tamaño adecuado sigue en el proceso de envasado, conducido a través de otra cinta transportadora hasta un multicabezal, que distribuye el carbón vegetal clasificado hasta la línea de llenado de la sala de envasado.

Esta línea de llenado se compone de cinco toboganes por donde cae el carbón para llenar los sacos con la cantidad deseada para los sacos (3 kg). Esta llenadora dispone de una aspiración de aire donde son recogidas las partículas de finos y polvos de carbón vegetal que se van generando en suspensión. Además, la propia sala de envasado dispone de otro sistema de extracción de aire que mantiene limpio el ambiente de la sala.

Una vez llenados los sacos, pasan a la línea de control, donde son pesados. A continuación, pasan a una loteadora, que les inscribe con tinta las características, peso, fecha, etc, y posteriormente a una máquina cosedora se encarga de cerrar los sacos colocados en vertical, los cuales son cosidos con cuerdas. Para finalizar, una tumbadora pone los sacos en horizontal. El paso por cada uno de los procesos de envasado lo hacen mediante una cinta transportadora.

Por último, los sacos son colocados por operarios en palets. Estos palets son envueltos en film transparente mediante una filmadora giratoria, y almacenados en la nave de expedición para su posterior venta y distribución. Esta nave de expedición está revestida por completo de panel sándwich, tanto en paramentos verticales como en techos.

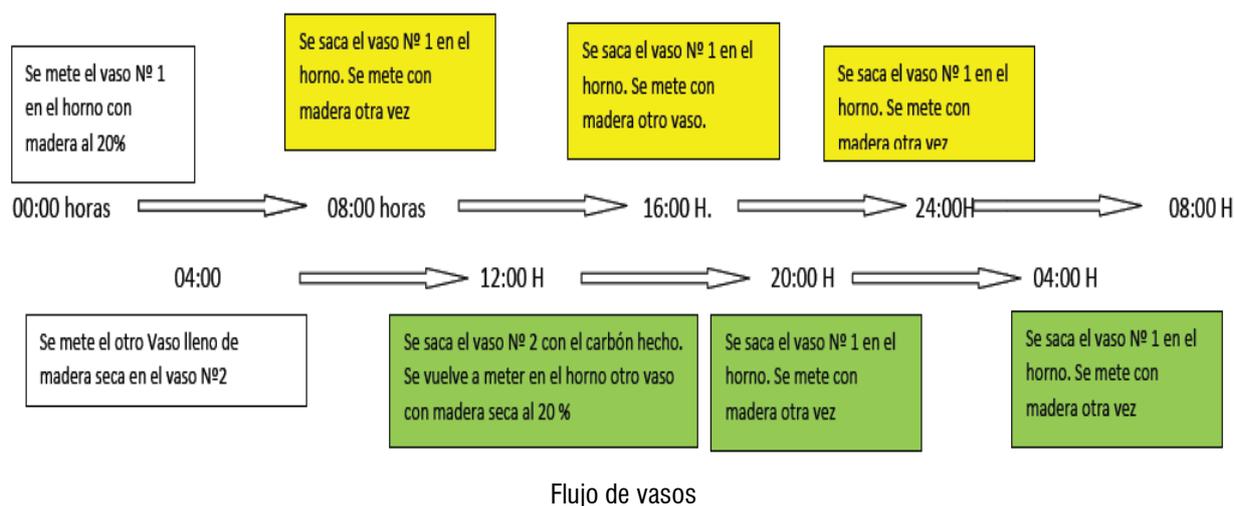
Por otro lado, los finos y restos de carbonilla son envasados en big bags para su posterior uso en la producción de biochar, venta o distribución.

## CIFRAS Y DATOS BÁSICOS

Cada vaso tiene una capacidad de 5 m<sup>3</sup>. Suponiendo un peso de la madera cortada y rajada de 500 kg por estéreo en madera verde, en un vaso metemos 2.500 kg de madera verde.

Si obtenemos un resultado de 4 a 1 con madera verde, se obtiene en cada vaso +/- 625 kg de carbón.

Cada horno tiene 2 vasos, con lo cual obtenemos el siguiente flujo de vasos en el proceso (el proceso dura 8 horas, donde las 3 o 4 primeras horas se lleva la madera a temperatura donde comienza la carbonización y después se lleva hasta la temperatura establecida para obtener el carbón con la calidad demandada).



Se espera obtener 5,5 vasos de carbón vegetal cada 24 horas por cada horno a un ratio de 625 kg de carbón vegetal por vaso:

625 kg de carbón vegetal x 5,5 vasos x 365 días/año: 1.254.687 kg (1.254 toneladas).

Aun aplicando un descuento del 20 % en estas cuentas, el resultado esperado es de 1.000 toneladas de carbón vegetal por horno/año.

Con 8 hornos se deberían obtener, como mínimo, 8.000 toneladas/año. Y sobre papel, con maderas densas, 9.600 toneladas/año con los 8 hornos.

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se llenan los “Vasos” con madera cortada entre los 10 y 30 cm de longitud, con diámetros comprendidos entre los 4 y los 20 cm y se introducen en las retortas.

Las retortas trabajan de forma alternativa, cuando una de las retortas realiza el proceso de “secado” de la madera (proceso por el cual la madera pierde la humedad que le resta y alcanza la temperatura de inicio de pirolisis), en la otra retorta y de forma paralela, se realiza el proceso de “pirolisis” (proceso donde se realiza la carbonización de la madera, en ausencia de oxígeno, hasta alcanzar una temperatura preestablecida para el grado de carbono fijo que demandemos).

Normalmente esta temperatura se sitúa entre los 460 ° C y los 560 ° C.

Cuando la retorta donde se está realizando la carbonización termina, se cambia el “vaso” por uno con leña fresca y esa retorta pasa a realizar el secado, mientras la otra realiza la carbonización.

Normalmente con madera con una humedad situada en torno al 20/25 %, todo el proceso de carbonización se puede realizar en 8 horas.

Esto implica que cada 8 horas hay que volver a cargar un “vaso” con madera fresca en la retorta que realizó la carbonización.

Una vez que la madera ha alcanzado la temperatura de carbonización, se utilizan los gases del proceso de pirólisis para quemar en la caldera, no resultando necesario el aporte externo de combustible.

En condiciones normales de trabajo, únicamente es preciso el aporte de calor de forma externa para el arranque del proceso o en apoyos puntuales que precise el sistema para alcanzar las temperaturas prefijadas.

Para el arranque se puede utilizar un quemador de Gasoil, Gas, GLP, etc. Después de la carbonización se llevan los vasos a la zona de enfriado, donde se dejarán de 24 a 48 horas.

### ¿CÓMO TRABAJA EL HORNO CG 2000 REV 2013?

El calentamiento de los hornos debe llevarse a cabo según los gráficos de ignición del fabricante para evitar cualquier peligro. El proceso de calentamiento es llevado a cabo mediante un quemador junto a la cámara de combustión y abriendo las dos chimeneas de ambas cámaras de retorta. Estas cámaras de retorta es el espacio donde irán colocados los potes en el interior de los hornos.

Cuando ambas cámaras de retorta han alcanzado la temperatura de 350°C aproximadamente, se pueden meter las dos vasijas o potes cargadas con madera, cada una sellada con tapa y arena herméticamente. Cuando ambas vasijas hayan sido colocadas en la cámara de retorta, llenadas previamente, una de ellas se comienza a calentar más, y se cierra completamente la chimenea de la cámara que se pretende mantener.

Una vez que comienza a calentarse una de las retortas, la madera sufrirá un proceso de pirólisis siendo transformada la madera en tres sustancias:

- a) Agua
- b) Gases pirolíticos
- c) Carbón vegetal

En el siguiente gráfico se muestra cómo aumenta la temperatura de la madera:



En el momento que todo el vapor de agua contenido en la madera se ha evaporado completamente, la temperatura aumenta rápidamente de 100°C hasta alcanzar 180°C. A esta temperatura comienzan a liberarse los primeros gases pirolíticos, los cuáles se pueden ver a través del incremento de temperatura de combustión en la cámara de combustión y las llamas que surgen de los gases.

Cuando suficiente gas ha sido liberado para mantener el proceso en el horno, el quemador puede apagarse. Es por tanto vital mantener la temperatura en la cámara de combustión entre 900°C y 1000°C. En todo momento la temperatura no debe disminuir de 900 °C para asegurar la completa combustión de los gases pirolíticos.

El gas pirolítico está compuesto principalmente por monóxido de carbono gaseoso. La fórmula química de la reacción de combustión del gas es la siguiente:



La temperatura en la cámara de combustión es regulada por una apertura adicional o cerrando la segunda válvula de aire en la interfaz de la cámara de combustión.

Si abrimos las válvulas, la temperatura en la cámara de combustión decrece y por el contrario aumenta si cerramos las válvulas. Cuando la válvula de aire secundaria está siendo abierta, esto causará un tiro natural en el horno, el cual lleva a calentar desde el incinerador hasta las cámaras de retorta donde se encuentran las vasijas.

Mayor temperatura en la cámara de retorta provoca mayor producción de gases pirolíticos por unidad de tiempo. Consecuentemente, el proceso de carbonización será más rápido.

Desde el momento que la primera cámara de retorta está produciendo un óptimo gas pirolítico, a través de la chimenea de la otra retorta se produce un tiro natural.

El principal momento es ahora iniciar la carbonización de la otra retorta, siempre que la primera retorta haya finalizado de emitir gases pirolíticos. Cuando vez la segunda retorta ha comenzado a emitir sus propios gases pirolíticos, ya puede retirarse la vasija de la primera retorta. Para ello existirá un operador que posea una cierta experiencia y conocimiento del proceso para que sea capaz de determinar el preciso instante de apertura- cierre de las válvulas-chimeneas.

Además, el tipo de madera utilizada en el proceso determinará también estos tiempos de actuación.

Los parámetros de la madera a controlar son los siguientes:

1. Densidad.
2. Tracción.
3. Humedad
4. Grado de tamizado.

Si existe sobreproducción de gases pirolíticos, se puede producir que se alcance la temperatura de 1050°C, existe por tanto una tercera chimenea para liberar dichos excedentes de gases. Dicha función también se produce cuando en ambas retortas han alcanzado sus alarmas de temperatura.

La programación de alarmas es:

- Cámara de retorta: 680 °C
- Cámara de combustión: 1050 °C
- Cámara de combustión: 1100 °C

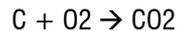
Como se ha indicado más arriba, hay dos niveles de alarma instalados en la cámara de combustión. La alarma de 1050°C es una señal acústica y la de 1100°C abre automáticamente las 3 chimeneas.

Los principales problemas en la manipulación del horno se pueden resumir así:

1. La cámara de combustión debe estar entre 750°C y 1000°C

2. La cámara de retorta debe estar entre 550 y 650°C
3. Manejo del momento óptimo de cambio de posición de las válvulas de chimenea
4. Cambio de gases emitidos en el momento óptimo

Una vez se saca la vasija, el carbón puede estar a una temperatura superior a 360 °C, a esta temperatura si existiera contacto con oxígeno se puede producir la ignición del carbón, esto es la siguiente reacción química:



Para evitar esta situación, el carbón debe dejarse enfriar a temperatura ambiente sin contacto alguno con oxígeno. Para conseguir esto, se sella el pote con su tapa y arena.

Teniendo en cuenta que los potes han sido llenados con madera tamizada con unos tamaños de 30 cm de longitud o mayores, se debería satisfacer los tiempos de enfriamiento siguientes:

- Carbón ligero, no menos de 12 horas de enfriamiento.
- Carbón pesado, no menos de 15 horas de enfriamiento.

Pasado este tiempo, se pueden destapar los potes y mantenerlos adicionalmente 12 horas más para garantizar el enfriado. Esto significa que deben reposar 12 horas más antes de seguir manipulando el carbón para evitar riesgos de incendio. Siempre se deberá proceder al destapado de los potes en condiciones ambientales secas y evitar que el carbón absorba humedad.

La unidad CG 2000 Rev 2013 se compone de:

1. Quemador de gasoil
2. 2 cámaras de retorta
3. Incinerador
4. 3 chimeneas
5. 2 cámaras de retorta de acero
6. 12 potes
7. 60 toneladas de material resistente al fuego. (ladrillo refractario)
8. 3 controladores térmicos con panel de control
9. Marco de acero

#### **QUEMADOR DE GASOIL**

El quemador de gasoil está destinado a proporcionar calor para el arranque inicial del proceso, necesario para llevar a la unidad CG2000 hasta la temperatura normal del proceso.

Una vez alcanzada la temperatura, el carbonizador será capaz de mantener de manera autosuficiente la energía necesaria para seguir con el proceso, no siendo necesaria ninguna fuente de energía externa después de la puesta en marcha.

De esta manera, no se necesita ninguna fuente de energía externa después de la puesta en marcha. Únicamente se utiliza un quemador de gasoil para proporcionar calor para el arranque inicial del proceso.

Sólo existirá un quemador en toda la planta, que será móvil, y se trasladará a cada uno de los ocho hornos existentes para el arranque inicial de los mismos, en la puesta en marcha inicial de la planta, o en arranques puntuales tras paradas de los hornos por mantenimiento.

El quemador será de gasóleo de dos etapas de emisiones contaminantes reducidas (clase 3), con:

- Dos fases de potencia.
- Pulverización mecánica.
- Emisiones reducidas de NOx.

Sus características principales son:

<b>Datos técnicos</b>	
Marca	Baltur
Modelo	RINOX 190 L2 50Hz
Combustible	Gasóleo
Funcionamiento	Dos etapas
Potencia Térmica Mínima (kW)	70
Potencia Térmica Máxima (kW)	190
Caudal Mín (Sm <sup>3</sup> /H)	5.9
Caudal Máx (Sm <sup>3</sup> /H)	16
Viscosidad Máx (°E)	1.5
Tipo Alimentación Eléctrica	AC
Tensión Alimentación (V)	230
Frecuencia Alimentación (Hz)	50
Potencia Motor Ventilador (kW)	0.2
Peso sin embalaje (kg)	17
Peso con embalaje (kg)	18
Ancho (mm)	780
Profundidad (mm)	370
Altura (mm)	410



### **CÁMARA DE RETORTA**

Cada unidad CG 2000 dispone de dos cámaras de retorta, las cuales se encuentran una a la izquierda y otra a la derecha de la unidad central de combustión. Cada cámara dispone de una retorta de acero inoxidable.

La cámara tiene una forma octagonal con una base y techo. Están construidas exclusivamente con materiales resistentes al fuego. Además, cada cámara dispone de un escudo térmico también construido por materiales resistentes al fuego, cuya misión es distribuir uniformemente el aire caliente a través de la retorta.

La misión de la cámara de retorta es emitir el calor a la retorta, este calor se transmite por radiación y convección.

El calor convectivo es el emitido contra las paredes de la retorta. El calor de radiación es el almacenado en los materiales resistentes al fuego el cual es emitido hacia las paredes en el instante que hay algo de suministro de calor por convección.

A través de las paredes de la retorta se inserta un termómetro tipo K a una profundidad de 650 mm.

### **CÁMARA DE COMBUSTIÓN**

La cámara de combustión o incinerador tiene como principal misión la completa combustión de los gases liberados en el espacio y convertirlos en flujo de aire caliente. Está localizada en el centro de la unidad CG 2000 formado por materiales resistentes a las llamas. Está dispuesto el incinerador de tal manera que sea la más conveniente para la combustión de los gases pirolíticos liberados en el proceso.

En la cámara de combustión irá instalado un termómetro tipo K a 500 mm de profundidad.

En el frontal irán instalados 2 reguladores de aire deslizantes, así como la apertura de inserción y de apertura de entrada junto con la tapa de sellado de los conductos de gas.

Es muy importante utilizar guantes de protección en la manipulación del regulador secundario de aire y las tapas de sellado de los tubos de gas.

### **LA CHIMENEA Y LA VÁLVULA DE CHIMENEA**

La unidad CG 2000 va equipada con tres chimeneas. Dos chimeneas en la salida de ambas retortas y la otra en el otro extremo del incinerador.

Las chimeneas están construidas por materiales resistentes al fuego. Su función es crear un tiro natural en el horno. Este tiro natural es crucial, para transportar lo esencial desde las cámaras de combustión a una o ambas cámaras de retorta. De esto dependerá la situación del proceso.

Por supuesto, sólo es posible crear un tiro natural en caso de al menos una de las tres chimeneas esté en la posición de abierta. Además, el tiro natural crea una depresión dentro del horno.

Las válvulas de las chimeneas se controlan con los botones a la izquierda y derecha del panel de instrumentos. La posición de las válvulas de chimeneas están totalmente dependientes en cada particular situación del proceso. En general, si la válvula de la chimenea de la cámara de retorta que tiene menos temperatura debería abrirse rápidamente.

Para la máxima seguridad, se debería hacer un chequeo regularmente para comprobar el funcionamiento de estas válvulas.

### **LA RETORTA**

El propósito de la retorta es crear una división resistente a los gases entre los potes y el horno. Esto es para garantizar que la madera en el pote está siendo pirolizada y no quemada. Esto refleja la producción entre lo que entra de madera y el carbón que sale. La retorta consiste en material RVS.

RVS ha sido elegido como material que puede resistir una mayor temperatura contra la corrosión. Esto tiene una influencia beneficiosa en la retorta. Las dos retortas están colgando del techo del horno. En otras palabras, el material de construcción del techo soporta completamente el peso de los potes y su contenido. La retorta crea dos barreras resistentes debido al sellado con arena.

Este sellado debe ser regularmente revisado y si es necesario repuesto. Siempre debe de reponerse la arena cuando el pote frío ha sido colocado en la retorta. Se hace en este orden para evitar riesgo de quemaduras.

Cuando el pote has ido colocado en la retorta está produciendo gases pirolíticos. Una pequeña depresión será creada en la cavidad entre las paredes de la retorta y los potes. Estos gases pirolíticos serán conducidos a través de las tuberías de gas hacia el incinerador donde en las condiciones adecuadas serán combustionados.

En la parte superior de la retorta se encuentra la cubierta, dicha cubierta o tapa tiene dos misiones:

1. Aislar entre los potes calentados y el aire ambiente circundante.
2. La cubierta trabaja como captador de gas en caso de que por la capa de arena entre el opte y la retorta tenga pérdidas de gas.

La cubierta de la retorta se abre y cierra con un sistema de transporte automático.

### **LOS POTES Y SUS TAPAS**

Los potes tienen una doble misión:

1. Ser el recipiente de reacción del proceso de pirolisis.
2. Ser el recipiente de enfriado después del proceso de carbonización.

El proceso de pirolisis puede ser definido como la disección química mediante el calentamiento sin oxígeno o con poca cantidad de éste.

El calor obtenido de la combustión de los gases pirolíticos es usado para mantener la reacción de pirólisis. Dentro de los potes hay una conducción que permite recoger los gases pirolíticos que se han formado. En la parte superior de los potes una capa de arena ha sido diseñada para trabajar como captador de gas.

Cada pote tiene 5m<sup>3</sup> de volumen. El peso neto de cada pote es de 1350 kg con la tapa.

### **MATERIAL CONSTRUCTIVO**

En la construcción de los hornos se han utilizado grandes cantidades de materiales resistentes al fuego. Este material es excelente para proteger contra las grandes temperaturas que se desarrollan en su interior durante el proceso. Además, la adición de estas cantidades de material mejora la capacidad del horno de calentar, causando una mayor estabilidad de temperatura una vez que el horno ha alcanzado su temperatura nominal de funcionamiento.,

En condiciones normales de funcionamiento la capacidad de calentar del horno es suficiente para comenzar el proceso de pirólisis.

### **LOS TERMÓMETROS Y EL PANEL DE CONTROL**

Los datos técnicos de los termómetros son:

- JUMO thermo-elements 0.019

- K-type with thermo-pair NiCr-Ni
- Material insert 14762
- Grupo producción 901102

El panel de control es especialmente diseñado para la unidad CG2000 y es instalado cumpliendo unas guías y regulaciones precisas.

La función de los termómetros es la de registrar y supervisar la temperatura del proceso y la del panel de control es la de visualizar el proceso e inicializar la unidad CG2000.

### **CARRIL DE ACERO**

La viga de acero sirve como base de sustentación y asegurar el material constructivo resistente al fuego. Además, está diseñada esta viga para que fácilmente se puedan reemplazar partes del horno y también para asegurar que el tiempo de montaje del horno sea mínimo.

### **JUSTIFICACIÓN DE LA POTENCIA TÉRMICA DE LOS HORNOS**

Para la justificación de la potencia térmica, los hornos CG 2000 Rev 2013 podrían asimilarse a un proceso de intercambio térmico, que aporta calor para producir carbón vegetal mediante la cocción de la madera.

Según las fichas técnicas del fabricante, las cuales adjuntamos, cada horno CG 2000 dispone una potencia térmica de 126.538 kcal/h, lo que equivale a 147,14 kW. Por lo tanto, el conjunto de las 8 unidades CG 2000 tienen una potencia de **1.177,12 kW**.

### **INFRAESTRUCTURA PARA UNA PLANTA DE 10-12 HORNOS**

- Los módulos carbonizadores deben colocarse en una sala
- El piso de la sala debe ser de hormigón armado.
- La sala debe estar provista de un monorriel y 2 grúas aéreas que permitan la elevación de los potes dentro y fuera de la unidad de carbonización;
- Se necesitan dos montacargas modificados para voltear el producto terminado en tolvas o bigbags.
- 2 grúas aéreas, cada una con una capacidad de elevación de 5 toneladas, altura de gancho 9 metros hasta el piso.



## PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN

PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN		
Número de hornos / Cámaras de retorta	6 / 12	unidades
Capacidad de un carbonizador	1000	Ton/años
Contenido de humedad de la materia prima	< 20 %	% de base húmeda
Eficiencia	25 – 30%	tonelada de madera / tonelada de carbón
Tiempo promedio de producción por pote	8	horas
Entrada anual	48000	Ton/año
Salida anual	12000	Ton/año
Tamaño preferido de la materia prima	5 – 30	cm longitud
	2 – 20	cm diámetro
El consumo de energía	2.2	kWh por horno

## CONTROL VISUAL DEL PROCESO

El control visual del proceso se realiza para las siguientes funciones:

- Comprobar que la capa de arena de los potes sea suficiente
- Comprobar los anillos de elevación
- Comprobar las condiciones técnicas de la unidad de alojamiento
- Control de las cadenas y ganchos de seguridad de la unidad de alojamiento
- Comprobar cables de chimeneas
- Comprobar las condiciones técnicas de las aperturas automáticas de las tapas de retorta.
- Comprobar las condiciones técnicas de la instalación eléctrica

Todos estos puntos mencionados deben registrarse en una hoja de mantenimiento.

## APAGADO DE HORNOS

Para cerrar el CG2000 para la inspección anual o para continuar con el mantenimiento o similar, se debe seguir el siguiente procedimiento:

- 1- Después de que un pote haya terminado de emitir gases y el otro haya iniciado su etapa de producción de gas, el primero puede extraerse de la cámara de la retorta siguiendo las instrucciones de cómo cambiar los potes CG2000.
- 2- Deje la retorta vacía, pero coloque la tapa de la retorta para asegurarse de que el horno no se enfríe demasiado rápido.
- 3- En el momento en que el segundo pote termine de emitir gases, se puede retirar siguiendo el mismo procedimiento que para el primer recipiente.
- 4- Después de esto, el CG2000 ya no está activo, pero ahora es importante asegurarse de que el enfriamiento se realice gradualmente, para evitar el estiramiento y la tensión de los materiales constructivos.
- 5- Este lento enfriamiento de la instalación se logra cerrando completamente las válvulas de aire secundarias y cubriendo completamente la abertura del quemador. Ambas chimeneas de retorta deben mantenerse completamente abiertas.

- 6- Tardará alrededor de 48 horas en bajar la temperatura por debajo de los 250°C.
- 7- Cuando la temperatura haya alcanzado los 250 °C, se puede acelerar el enfriamiento del horno abriendo completamente las segundas válvulas de aire. Abre también las tapas de réplica y todas las chimeneas.
- 8- Cuando el horno se haya enfriado a la misma temperatura que el aire circundante, el interruptor de seguridad debe apagarse y asegurarse con una llave.
- 9- En este punto, es posible entrar en el horno a través del pozo y también inspeccionar la retorta desde el interior.

## MANTENIMIENTO DE LOS HORNOS

El mantenimiento y puntos de control durante el funcionamiento del carbonizador se debe realizar en:

- Cableado de tapas de chimeneas
- Tapas de retorta con arena de sellado
- Polipastos de 500kg de tapas de retorta.

El mantenimiento y puntos de control durante la parada del carbonizador se realizará en:

- Retortas y tuberías de gas
- Arcos incineradores

### *Cableado de tapas de chimeneas:*

El cable de acero de las tapas de las chimeneas debe verificarse regularmente. Esto evita una rotura inesperada del cable, lo que cerrará la tapa de la chimenea durante la operación. El desgaste del cable se producirá en los ejes de los motores eléctricos instalados en la chimenea.

### *Tapas de retorta con arena de sellado:*

El sellado con arena de las tapas de la retorta durante el funcionamiento del carbonizador se ensuciará con arena. Esto se debe a una cierta condensación del gas pirolítico en la arena que causará el agrupamiento de ésta.

Estos bultos deben retirarse de vez en cuando para garantizar que las tapas siempre se cierren junto con la arena. Si estos grumos no se retiran, el polipasto no sellará la tapa a su bloqueo de arena.

Cuando no se tira de la tapa en el bloqueo de arena, no se puede alcanzar el interruptor final de la tapa, por lo que el polipasto no se cortará.

El operador siempre tiene que verificar si se llega al final del interruptor y si se ha apagado el polipasto durante la operación del carbonizador.

Para eliminar los grumos, los operadores deben trabajar con seguridad. Esto significa que en todo momento se debe colocar un pote en la retorta, y el operador tiene que usar las protecciones pertinentes.

### *Polipastos de 500kg de tapas de retorta:*

El polipasto de 500 kg de las tapas de la retorta tiene una sola cadena, que debe engrasarse regularmente. Si la cadena se ensucia con la arena que se pega en la cadena, se recomienda lavar la cadena y lubricarla con grasa nueva.

### *Retortas y tuberías de gas:*

La retorta y los tubos de gas deben limpiarse durante una parada. Las retortas se ensuciarán lentamente con arena en la parte inferior durante la operación. Este no es un problema importante, pero la arena funcionará como un aislante dentro de las retortas, y cuando la arena se está acumulando puede bloquear también la tapa entre el recipiente y la retorta, por lo que no se puede liberar gas de la salida de gas del pote.

Además, cuando el carbonizador está preparado para detenerse, se recomienda limpiar los tubos de gas en las esquinas fuera del carbonizador. La cubierta de los tubos de gas debe retirarse para que la persona de mantenimiento pueda aflojar los pernos y tuercas de las bridas. Cuando se retira la pieza de la esquina, el tubo de gas se puede limpiar fácilmente.

#### *Arcos incineradores:*

El incinerador consiste en 2 arcos de inversión y un arco de techo. En la parte superior de los 2 arcos de inversión, se colocan ladrillos para evitar movimientos hacia arriba y hacia abajo del propio arco. Sin embargo, debido a la expansión y contracción constantes, las partes finales de los arcos pueden caer hacia abajo en el incinerador. Esto puede repararse fácilmente, solo cuando el carbonizador haya terminado su producción y esté enfriado.

Los 2 arcos de inversión constan de 2 secciones de 200 ladrillos cada una, de modo que cuando la primera sección aún está en buen estado, deje esta sección y solo reemplace la última sección del arco con el molde suministrado. Coloque los ladrillos sueltos nuevamente en el arco y encender el carbonizador según manual.

Es recomendable numerar los ladrillos que se colocan en el pozo, de modo que sea fácil colocarlos nuevamente en el mismo lugar en la misma posición.

## **VENTAJAS**

- Se venden a nivel mundial y se entregan con un programa rentable, de alta calidad.
- Son respetuosos con el medio ambiente, virtualmente neutros en CO<sub>2</sub>.
- Una vez que esté en pleno funcionamiento, no se necesita madera ni combustible adicional. necesario. La instalación es autosostenible, cuando está operando de acuerdo a los procedimientos estándar.
- No hay fuego abierto por lo que no hay riesgo para el medio ambiente.
- Se requiere mano de obra limitada
- Crear un mejor ambiente de trabajo especialmente comparado a los métodos de producción convencionales.
- Se crean para largas series de producción en condiciones difíciles. Circunstancias en diferentes ambientes.
- Crear carbón de alta calidad con un permanente contenido estable de carbono.
- Dado que el sistema es modular, la ampliación se realiza instalando más módulos, y aumentan los beneficios debido a la mejor utilización de los auxiliares. equipo (como el monorriel, montacargas, etc.)

## **PROTECCIONES DE LOS TRABAJADORES DE HORNOS**

Es indispensable que los operarios de los hornos vayan equipados con el siguiente material:

1. Botas de seguridad
2. Guantes resistentes a impactos y temperatura.
3. Utilizar ropa de manga larga
4. Casco de seguridad y protección facial

## **CARÁCTERÍSTICAS TÉCNICAS DEPÓSITO GASOIL Y SU INSTALACIÓN**

El depósito de gasoil será de superficie, de 10.000 litros de capacidad (batería de dos tanques de 5.000 litros), construido en polietileno de doble pared, y suministro de combustible al quemador mediante tubería de cobre con doble circuito (ida y retorno).

Dicho depósito estará ubicado en recinto con cerramiento perimetral de bloque de hormigón, solera de hormigón pulido, cubierta de panel sándwich y puerta de chapa. Su ubicación se muestra en la información gráfica adjunta.

### 2.3.2. PROCESO VALORACIÓN DE RESIDUOS DE MADERA

Se pretende implantar una nueva fase de explotación de la planta que consiste en la carbonización de residuos procedentes de la madera para la obtención de Biochar, producto destinado para sustrato para terrenos, para ello se implanta la gestión y valoración de diferentes residuos procedentes de otras industrias, silvicultura, recogida municipal, etc.

La valoración de los residuos deberá realizarse mediante las operaciones de valorización:

- R12: Acondicionamiento previo a la valorización.
- R13: Operaciones intermedias con destino final a valorización.

Se aportan los siguientes códigos LER, como de interés y necesidad para el promotor, con objeto de desarrollar su actividad de Gestor Autorizado en la planta de producción de carbón vegetal y gestor de residuos.

LER	RESIDUO	ORIGEN	CANTIDAD ANUAL (t)	TIPO DE SUPERFICIE Y VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO	OPERACIONES DE VALORIZACIÓN
02 01 07	Residuos de silvicultura.	Troncos de madera, restos de poda y desbroces de montes	5.000	Terreno de zahorra compactado 2.000 m <sup>2</sup> 4.000 m <sup>3</sup>	R12;R13
03 03 01	Residuos de corteza y madera.	Industria de la madera			
15 01 03	Envases de madera en general procedente de la industria o de la recogida selectiva municipal.	Puntos limpios municipales.			
19 12 07	Madera de la industria en general que no contenga sustancias peligrosas.	Industria diversa.	100		
20 02 01	Residuos biodegradables procedentes de parques y jardines.	Mantenimiento municipal de espacios verdes públicos.	500		

En este proceso se van a realizar operaciones de valorización de residuos mediante la realización de un triaje manual y una clasificación por tipos, y/o un proceso de almacenamiento por tipo de residuos reciclados para su posterior utilización en el proceso de carbonización en los hornos de la planta.

**Recepción y control de admisión:** Los camiones cargados con residuos son recibidos en el acceso, después de una inspección visual y documental, se comprueba que el residuo es el que corresponde a los admisibles según las condiciones establecidas en esta autorización ambiental unificada y según la caracterización básica disponible de cada uno de ellos, la procedencia de los mismos y si el transportista dispone de comunicación previa y/o registro oficial en la

comunidad autónoma donde tenga su razón social. Si no se cumplen las condiciones de admisibilidad anteriores se rechaza la entrada de los residuos.

**Pesaje.** En el caso de que se cumplan todas las condiciones de admisibilidad, se procede al pesaje en la báscula y a la anotación en el archivo cronológico.

**Descarga y valoración (R13).** Posteriormente se realiza la descarga de los residuos en la zona hormigonada dedicada al efecto donde se controlará durante las operaciones de tratamiento de los residuos admitidos inicialmente, y en el caso que se compruebe que los residuos no se consideren admisibles serán cargados de nuevo en el camión no aceptándose la carga.

**Acopio.** Estos residuos se acopiarán sobre suelo natural desbrozado al tratarse únicamente de residuos de a madera y de la silvicultura. Se almacenarán por códigos LER separados por muros de hormigón prefabricado con una altura de 2,55 metros. Las pilas de acopio tendrán una altura máxima de 2 metros evitando posibles volados.

### 2.3.3. PROCESO PRODUCTIVO DE BIOCHAR

El proceso productivo del Biochar es prácticamente igual al proceso de producción de carbón vegetal, salvo algunas modificaciones.

La materia prima utilizada en la producción de biochar son residuos de madera procedentes de otros procesos los cuales son almacenados en la zona habilitada al efecto para posteriormente mezclarlos con los finos del proceso de producción de carbón vegetal.

Estos residuos, los cuales no necesitan ningún tratamiento previo, son transportados a la nave de preparación de potes mediante máquina elevadora, a la espera de que un operario llene y selle los potes. Los residuos en caso de no tener el tamaño adecuado, se pasará por el proceso de racheado.

Una vez preparados los potes son transportados mediante máquina elevadora modificada con pinzas hasta la nave de producción/hornos donde por medio del puente grúa, son conducidos hasta el interior de los hornos donde se introducirán uno en cada retorta.

Una vez finalizado un ciclo de hornos, los potes pasan a una playa de apagado compuestas un espesor de 10 cm de arena de sílice confinada en perfiles metálicos en torno a 24 horas. Esta playa se encuentra en la nave de hornos, ya que dicha nave posee la fachada longitudinal Este sin cerramiento para asegurar la refrigeración de la nave y favorecer el apagado del biochar. (proceso igual al carbón vegetal).

Una vez cumplido el tiempo de apagado, mediante una máquina elevadora con horquilla modificada, se manipulan los potes para el volteado de estos sobre una cinta donde se tamiza para obtener el carbón con el tamaño adecuado para la producción de biochar.

El “bio carbón” obtenido de la carbonización de los residuos de madera, se mezcla con los finos o carbonilla del proceso de producción del carbón vegetal para dar como resultado biochar.

El biochar se envasa en sacos, para finalmente llevarlos a la paletizadora donde se confeccionan los pallets con los sacos de biochar. Este proceso es igual al de envase de carbón vegetal.

El cincuenta por ciento de la producción de biochar se envasará en sacos y el otro cincuenta por ciento se almacenará a granel en la nave almacén para su venta directa a profesionales u organizaciones agrícolas, así como a particulares.

## 2.4. DESCRIPCIÓN DETALLADA Y ALCANCE DE LOS PRODUCTOS

### 2.4.1. PRODUCCIÓN DE CARBÓN VEGETAL

En la fase de explotación, se estima una producción anual de entre 8.000-9.600 toneladas/año de carbón vegetal de los cuales 1.000 Tn/año son finos o carbonilla. En estas instalaciones se realizan las fases de acopio de madera y carbonización de la misma.

También se realizará el propio envasado del carbón vegetal en sala específica destinada a dicho fin.

Los finos o carbonilla de carbón vegetal son producidos en la tolva y criba de producto enfriado, así como en el multicabezal de llenado de bolsas de la línea de envasado.

Los volados de finos o carbonilla desprendida de los trozos de carbón vegetal serán confinados y recogidos mediante campanas, conducidas con tubos de aspiración y filtros de manga con extractores.

Estos volados o finos se estiman en unos 1.000 Tn/año los cuales los conducen hasta los big bags, donde se envasarán y se almacenarán en la nave de envasado y expedición hasta su utilización en la producción de biochar o para su posterior venta o distribución.

### 2.4.2. PRODUCCIÓN DE BIOCHAR

Con la gestión de residuos procedentes de la madera se pretende generar Biochar, que es una forma de carbón creado calentando biomasa.

Entre estos residuos se encuentran residuos agrícolas, astillas de madera o residuos de cultivos, con los que producirá Biochar en un entorno de bajo contenido de oxígeno a través de un proceso llamado pirólisis el cual se llevará a cabo en los hornos de la planta y cuyo proceso de producción es igual al ya referido con la salvedad de la materia prima inicial.

El Biochar ofrece una solución convincente al desafío global de la gestión de residuos agrícolas y orgánicos. En lugar de quemar o depositar en vertederos los residuos de biomasa, lo cual puede liberar gases dañinos y contribuir a la contaminación, estos materiales pueden convertirse en Biochar.

El biochar se utiliza cada vez más en la agricultura como enmienda del suelo porque aporta importantes beneficios:

- Mejora su capacidad de retención de agua y nutrientes
- Mejora su estructura y aireación
- Incrementa la actividad de los microorganismos beneficiosos para las plantas

A esa carbonización de residuos se le añade los finos del proceso de producción del carbón vegetal, obteniendo así el producto final, biochar, el cual será envasado y paletizado para su posterior venta, también se dejará parte de la producción almacenada a granel dentro de la nave de almacén de carbón a granel para su venta en este formato.

Se estima que el 25 % de la cantidad tratada de los residuos procedentes de la madera en el proceso de carbonización se transforma en carbón utilizable para la producción de biochar, lo que se traduce en unas 1.400 Tn/año. Esto, unido a las 1.000 Tn/año de finos y carbonilla del proceso del carbón vegetal, nos da una producción aproximada de biochar de 2.400 Tn/año.

### 3. ESTADO AMBIENTAL DEL ENTORNO

#### 3.1. CLIMATOLOGÍA

La estación meteorológica elegida es la estación de Jerez de los Caballeros, ya que es la más cercana ubicándose a 19 km en línea recta al Noroeste de la finca, en el paraje conocido como La Manzana. Está a una altitud de 261 m, y sus coordenadas geográficas y sus coordenadas UTM (Datum ETRS89) son las que se indican en las siguientes tablas. También hay que decir que esta estación se instaló el 26 de agosto de 1999 y que sigue activa, siendo la última calibración a la que ha sido objeto el 17 de septiembre de 2014.

El clima predominante, obtenido de los datos registrados de temperatura y pluviometría es **Oromediterráneo y subhúmedo**. Ambos se han obtenido mediante el índice de Rivas-Martínez e índice de aridez de Martonne.

Los registros termo pluviométricos medios, de enero de 2007 a diciembre de 2017, son los siguientes:

Meses	Precipitación (mm)	Temp Media (°C)	Temp media Max (°C)	Temp media Mín (°C)	Temp Mín (°C)	Temp Máx (°C)
Enero	51,64	7,93	20,54	-3,20	-6,93	23,35
Febrero	64,91	8,21	20,67	-3,60	-7,67	23,75
Marzo	56,03	10,83	23,92	-2,39	-4,03	27,36
Abril	63,72	12,68	28,00	-0,10	-2,48	30,72
Mayo	46,77	16,30	32,13	2,55	-0,73	36,87
Junio	33,22	19,79	36,06	5,30	1,90	40,56
Julio	5,69	23,39	39,90	8,05	5,60	42,28
Agosto	9,45	24,69	40,44	9,40	7,21	43,72
Septiembre	15,05	23,89	39,08	9,09	6,14	42,41
Octubre	26,81	20,25	36,03	6,74	1,90	43,02
Noviembre	65,34	10,62	24,69	-2,07	-5,86	27,56
Diciembre	71,37	8,35	21,61	-4,02	-6,99	25,87

##### 3.1.1. TEMPERATURA

En cuanto a las temperaturas, la media anual se sitúa en torno a los 15,58° C, con una fuerte oscilación a lo largo del año, siendo julio el mes más cálido (23,39° C) y diciembre el mes más frío una temperatura media de 8,35° C. Los inviernos son generalmente fríos llegando a alcanzar unas mínimas absolutas de -7,67° C registrada en el mes de febrero. Por el contrario, la mínima absoluta registrada en el periodo 2007-2017 es de 43,72° C correspondiente al mes de agosto mostrando así que generalmente los veranos son calurosos, aunque con temperaturas medias mínimas bastante suaves.

##### 3.1.2. PRECIPITACIONES

La pluviometría anual media está próxima a 509 mm en el período de 10 años registrados, al igual que en toda la región, el ritmo pluviométrico presenta una fuerte variabilidad en su cuantía anual, siendo la irregularidad pluviométrica muy acentuada tanto a lo largo del año como dentro de la comarca. Sin embargo, se admite en general la existencia de dos estaciones pluviométricas: una seca, de verano, en la que en el mes de julio y agosto apenas se alcanzan los 6 y 10 mm de precipitación respectivamente, y una húmeda de invierno a primavera, con las máximas precipitaciones concentradas en el mes de diciembre con más de 70 mm.

### 3.1.3. CALIDAD DEL AIRE

Se consultan los datos contenidos en el portal web de la Red Extremeña de Protección e Investigación de la Calidad del Aire (REPICA). La estación de medición más próxima se sitúa en Zafrá y pueden extraerse los siguientes valores medios:

Parámetro	Concentración	Valoración
CO	0,6 (mg/m <sup>3</sup> )	Muy buena
NO <sub>2</sub>	40,76 (µg/m <sup>3</sup> )	Muy buena
O <sub>3</sub>	110 (µg/m <sup>3</sup> )	Buena
PM <sub>10</sub>	18,01 (µg/m <sup>3</sup> )	Muy buena
SO <sub>2</sub>	0,7 (µg/m <sup>3</sup> )	Muy buena

### 3.2. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

El término municipal de Fregenal de la Sierra se sitúa en la cuenca hidrográfica del río Guadiana. La red hidrográfica pertenece a dos subcuencas hidrográficas, ríos Ardila y Múrtiga. La divisoria de aguas discurre en forma de arco al norte del núcleo urbano.

Al norte de la divisoria se encuentra el territorio influido por la subcuenca del río Ardila que muestra mayor importancia superficial. Su cauce coincide con el límite septentrional, oriental y nororiental del término a lo largo de unos 30 Km., y fluye en dirección oeste. De ellos aproximadamente 2 km. constituyen el embalse de Ardila, y 1 Km. pertenece al reculaje del embalse de Valuengo, ya a la salida del término.

La incorporación de aguas superficiales al río de Ardila desde el término municipal se realiza por su margen izquierda. Es de tipo estable en el caso del río Peruégano y estacional por parte de diversos arroyos de la margen del río. De E a O los cursos superficiales son:

- Arroyo Astillero y su afluente el Arroyo Tamajoso
- Arroyo de Carrunchosa
- Río Peruégano y sus afluentes de la margen derecha: Arroyo de las Perdices y Arroyo Pedruégano; y de la margen izquierda: Arroyo de la Alameda y Arroyo de la Platilla.
- Arroyo del Nogalito y sus afluentes de la margen derecha: Arroyo de Fuente Blanca y su afluente Arroyo del Olivo.
- Arroyo de la Parrilla y su afluente de la margen derecha el Arroyo Gallardo.

El desagüe a la subcuenca del río Múrtiga se realiza a través de la red de drenaje de su afluente, el Arroyo del Sillo, que constituye, a lo largo de 1,5 Km. aproximadamente, el límite meridional municipal. A su margen derecha se incorporan distintos cursos de agua estacionales tributarios, que de E a O son:

- Barranco del Cabrito.
- Arroyo de Moriano, con sus afluentes de la margen derecha: Barranco Calderero y
- Arroyo del Álamo; y el de la margen izquierda Arroyo San Pedro.

Existe en el término una cantidad importante de recursos hídricos en el subsuelo. Así aparecen cartografiados 111 surgencias, 8 pozos, 3 fuentes: fuente de Mira, de la Matilla y del Hoyero, 28 charcas, 51 estanques y pilares como el Pilar del Alcornoque.

### 3.3. GEOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA

Toda la zona se encuentra situada en la unidad geográfica de Sierra Morena, y concretamente en la zona de Ossa-Morena.

El relieve de la zona de estudio es llano, predominando en gran parte de la superficie las pendientes menores al 8% aunque en la zona más al oeste, denominada El Berrocal, encontramos superficies con pendientes entre el 8 y el 20%. La mayor diferencia de cotas en la zona es de 80 metros, siendo las cotas extremas de 630 y 550 m.

De la Observación de la cartografía de la geología presente se deduce que en nuestra zona de estudio hay cuatro zonas.

- a) Al noreste existe un conjunto de materiales de origen detrítico, finos en su mayoría. Formados por esquistos grauváquicos, cloritoesquistos, metarcosas y metagrauvascas.
- b) Al noroeste existe una pequeña superficie de pórfidos graníticos que suelen presentar un color rosáceo, con una matriz vítrea a microcristalina en donde destacan fenocristales de cuarzo y/o feldespato.
- c) Al oeste existe una formación carbonatada donde predominan las calizas y dolomas sobre niveles detríticos finos (pizarras, areniscas y volcanoclásticas acidas), que aparecen en intercalaciones decimétricas y métricas sin gran continuidad lateral.
- d) Al sureste está constituido por una monótona sucesión de esquistos grauváquicos, de tonos grisáceos, que adquieren una coloración verdosa y brillo satinado cuando se enriquecen en clorita, debido a aportes volcánicos.

### 3.4. MEDIO BIOLÓGICO

#### 3.4.1. FLORA

En la parcela sobre la que se actúa se distingue vegetación herbácea escasa con arbolado disperso de carácter ornamental, pero, sobre todo la parcela cuenta con firme de zahorra natural y la aparición de herbáceas es esporádica.

A rasgos generales y tras analizar el Mapa Forestal Español de la provincia de Badajoz se puede decir que la zona afectada pertenece por su vegetación a usos agrícolas y prados artificiales, el 96% de la superficie se encuadra en esta categoría. El 4% restante lo compone un uso artificial, un bosque de plantación y herbazal.

#### Uso agrícola y prados artificiales

Con una superficie de 313,65 ha dentro de la zona afectada, un 96% de la superficie total, este es el uso principal del suelo. Se trata de labor de secano, olivar de secano y huertas de regadío, destacando la labor de secano

#### Uso artificial

Zona entorno al suelo urbano industrial de la zona afectada que incluye la estación de tren de Fregenal de la Sierra.

### Bosque de plantación

Esta zona de cultivo de Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) situado al noroeste de la zona afectada, ha sido cortada recientemente, en los últimos años, acabando con el ciclo de la plantación y convirtiéndose en una zona de pastos con pies de encinas jóvenes dispersas.

### VEGETACIÓN POTENCIAL

Respecto de las Series de Vegetación de España (Salvador Rivas Martínez) la zona de estudio está comprendida dentro de la serie 24c, serie mesomediterránea de los encinares, y dentro de esta a la Serie mesomediterránea Luxo-Extremadureña seco-subhúmeda silicícola de la encina (*Quercus Rotundifolia*). *Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmentum*, cuyo clima es un bosque esclerótico denso de encina en el que con frecuencia existe el piruétano o peral silvestre (*Pyrus bourgaeana*), así como en ciertas navas y umbrías alcornocales (*Quercus suber*) o quejigos (*Quercus faginea subsp. broteroi*).

La destrucción o erosión de los suelos, sobre todo de los horizontes superiores ricos en materia orgánica, conlleva, además de la pérdida de fertilidad del suelo, la sustitución de matorral más evolucionado (*Paeonia broteroi*, *Phillyrea angustifolia*, *Quercus coccifera*, *Cytisus multiflorus*, *Retama sphaerocarpa*) por matorral degradado constituido principalmente por jarales (*Cistus ladanifer*, *Genista hirsuta*, *Halimium viscosum*, *Lavandula sampaiana*).

Al ser el uso tradicional de estos bosques el ganadero, algunas zonas se han ido adhesionando y al haber un incremento adecuado de ganado se ha favorecido el desarrollo de ciertas especies vivaces y anuales (*Poa bulbosa*, *Trifolium glomeratum*, *Trifolium subterraneum*, *Bellis annua*, *Bellis perennis*, *Erodium cicutarium* etc.) que con el tiempo, en suelos sin hidromorfía temporal asegurada, han creado un tipo de pastizales que se denominan majadales (*Petalia bulbosae*), siguiendo la asociación del majadal la *Poa bulbosae-Trifolium subterraneum*.

Estos pastizales denominados majadales conforman un tipo de pastizal con aspecto de césped tupido de gran valor ganadero, cuya especie directriz, la *Poa bulbosa*, tiene la virtud de producir biomasa tras las primeras lluvias importantes del otoño y de resistir muy bien el pisoteo y el intenso pastoreo.

### 3.4.2. FAUNA

El bosque y el matorral mediterráneos soportan la comunidad animal más diversa, numerosa y emblemática de la región.

Los mamíferos que ocupan ambientes forestales mediterráneos cuentan con especies de hábitos carnívoros como el lince ibérico, el lobo, el meloncillo, la gineta, la garduña, el gato montés, el zorro y el tejón. Aparecen insectívoros como el erizo común, la musaraña común, la musarañita y diversos murciélagos. Entre los fitófagos se encuentran el ciervo, el jabalí, el conejo, la liebre, el lirón careto. La ornitofauna existente en estos medios se concreta en necrófagos como el buitre negro; predadores como el águila imperial, el águila culebrera, el águila calzada, el elanio azul, el milano real, el milano negro, el ratonero común, el azor, el alcotán, el cárabo, el mochuelo o el cuervo. Entre los insectívoros destacar el alcaudón común, el rabilargo, la urraca, el críalo, la curruca cabecinegra, la curruca capirotada, la curruca rabilarga, la curruca tomillera, la curruca carrasqueña, la curruca mirlona, la abubilla, la carraca, el abejaruco, el chotacabras pardo, el agateador común, el herrerillo común, el carbonero común, el mirlo común, el alzacola. Aparecen fitófagos como la grulla común, la perdiz roja, la paloma torcaz, la tortola, el gorrión moruno, el pinzón vulgar, el jilguero, el verderón común, el pardillo, el verdecillo.

Las especies de reptiles que ocupan los espacios forestales mediterráneos pueden ser carnívoras como la culebra bastarda, la culebra de herradura, la culebra de escalera, la coronela meridional, la víbora hocicuda. Entre los insectívoros están la lagartija colilarga, la lagartija cenicienta, la lagartija colirroja, el lagarto ocelado, la salamanesa común, la culebrilla ciega, el eslizón ibérico, el eslizón tridáctilo. Los anfibios instalados en el medio referido son los insectívoros sapo de espuelas, sapillo moteado, sapo común, y sapo corredor.

Parte del territorio de Fregenal de la Sierra se encuentra dentro de la Red Natura 2000. Entre las distintas zonas consideradas como patrimonio natural y cultural, se encuentra un árbol singular, el ciprés Calvo de la Mimbre, el río Ardila que es un LIC (Lugar de Importancia Comunitario), y diversos habitats: Fructicedas termófilas (Fructicedas, retamares y matorrales mediterráneos termófilos), Retamares y matorrales de genisteas (Fructicedas, retamares y matorrales mediterráneos termófilos), Zonas subestépicas de gramíneas y anuales, Dehesas de Quercus suber y/o Quercus ilex, Galerías ribereñas termomediterráneas (Nerio-Tamaricetea) y del sudoeste de la península ibérica (Securinegion tinctoriae).

#### 4. MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES, AGUA Y ENERGÍA CONSUMIDAS

La única materia prima de la que se abastece la Fábrica de Carbón Vegetal es la madera bruta. La madera podrá ser blanda o dura y de origen variado, ya sea de aserraderos o industrias de procesamiento de la madera. Los tipos de madera a carbonizar en la planta serán de:

- Eucalipto rojo
- Encina
- Pino

La cantidad total de madera para producir entre 8.000 y 9.600 Tn/año de carbón vegetal se estima entre 32.000 y 38.400 Tn/año.

Para el enfriado de los potes o vasos y sellado de éstos se utilizará arena de sílice, ocasionalmente se realizarán acopios en caso de volado o pérdidas, pero siempre en cantidades no significativas.

Para el proceso productivo es indispensable el suministro continuo y estable de energía eléctrica, ya sea para la maquinaria (puente grúa, hornos) y oficinas.

Por otra parte, esporádicamente para la puesta en marcha de los hornos se utiliza un quemador de gasoil que proporcionar calor para el arranque inicial del proceso, necesario para llevar a la unidad CG2000 hasta la temperatura normal de trabajo.

Una vez alcanzada la temperatura, el carbonizador será capaz de mantener de manera autosuficiente la energía necesaria para seguir con el proceso, no siendo necesaria ninguna fuente de energía externa después de la puesta en marcha.

El consumo de gasoil al año se estima en aproximadamente 2.600 litros/año.

El consumo de agua se estipula inferior a 260 m<sup>3</sup> al año, y su destino será el de aseos, vestuarios, oficinas limpieza y riego principalmente.

Para la producción de 2.400 Tn de Biochar al año se gestionarán la siguiente cantidad de residuos indicados en la tabla.

LER	RESIDUO	ORIGEN	CANTIDAD ANUAL (t)	TIPO DE SUPERFICIE Y VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO	OPERACIONES DE VALORIZACIÓN
02 01 07	Residuos de silvicultura.	Troncos de madera, restos de poda y desbroces de montes	5.000	Terreno de zahorra compactado 2.000 m <sup>2</sup> 4.000 m <sup>3</sup>	R12;R13
03 03 01	Residuos de corteza y madera.	Industria de la madera			
15 01 03	Envases de madera en general procedente de la industria o de la recogida selectiva municipal.	Puntos limpios municipales.			
19 12 07	Madera de la industria en general que no contenga sustancias peligrosas.	Industria diversa.	100		
20 02 01	Residuos biodegradables procedentes de parques y jardines.	Mantenimiento municipal de espacios verdes públicos.	500		

En la documentación gráfica adjunta se detallada la ubicación de las zonas de acopio por códigos LER.

## 5. EMISIONES CONTAMINANTES AL MEDIO AMBIENTE

### 5.1. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

#### 5.1.1. EMISIONES

Se consideran las siguientes:

- Emisiones de los gases resultantes de la combustión de vehículos. Son emisiones puntuales, principalmente debida a los vehículos pesados en las tareas de descarga de leña bruta y carga de producto terminado y envasado.
- Emisiones propias del proceso de carbonización de la madera procedente de los hornos. En nuestro caso se trata de una planta de hornos pirolíticos, debido al proceso de recirculación de los gases para disminuir el gasto energético en combustible y la reducción de los niveles de gases contaminantes a la atmósfera, tal y como se ha explicado en apartados anteriores.

Las emisiones prácticamente serán de vapor de agua y aire caliente, existiendo también pequeñas concentraciones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógenos y partículas, cuyos datos oficiales de las mediciones realizadas en una planta de Portugal de hornos pirolíticos con la misma tecnología se muestran en el documento ambiental. Dichas mediciones han sido realizadas por el organismo autorizado ENPARPUR con acreditación IPAC.

Estas emisiones son CANALIZADAS en los hornos, producidas en cada uno de ellos a través de 2 chimeneas de trabajo (CONTINUAS) y 1 chimenea de seguridad (DISCONTINUA). No son conducidas hasta el exterior, sino que se evacúan por tiro natural hasta la parte superior de la nave y salen al exterior a través del exutorio corrido existente en cumbre.

- Emisiones por focos DIFUSOS producidas en la playa de apagado de arena, en la operación de apertura de los potes para su enfriamiento.
- Posibles volados de restos sólidos de leña en el proceso de preparación de leña bruta.
- Volados de polvo de finos o carbonilla de carbón vegetal, en focos DIFUSOS, producidos en la tolva y criba de producto enfriado, así como en el multicabezal de llenado de bolsas de la línea de envasado. Estos focos se consideran CONTINUOS. Los volados serán confinados y recogidos mediante extractores y filtros de mangas.
- La alteración de la calidad del aire será poco significativa debido a la baja magnitud de emisión de polvo ya que la zona de maniobra de los vehículos estará hormigonada.
- Con respecto a la valorización de residuos cabe mencionar que al ser la madera un residuo biodegradable, producirán efectos beneficiosos a medio y largo plazo a la edafología del suelo y aportar nutrientes a éste.

### 5.1.2. FOCOS DE EMISIÓN

Los focos de emisiones a la atmósfera que se encuentran en todo el proceso de fabricación del carbón vegetal serán:

FOCO	DENOMINACIÓN O PROCESO ASOCIADO	TIPO DE FOCO
FD1	Acopio y preparación de madera	Difuso (no canalizado)
FD2	Apagado de potes	Difuso (no canalizado)
FD3	Tolva de recepción, cribado y tamizado	Difuso (no canalizado)
FD4	Envasado	Difuso (no canalizado)
FC1	Carbonización de la madera en hornos pirolíticos	Canalizado mediante chimenea

- El FD1 es provocado por el corte de la madera fresca en la nave destinada a dicho fin. No existen emisiones como tal. Únicamente se producirán astillas y polvo originados en el propio corte de la madera.
- El FD2 es el correspondiente a la apertura de los potes en la playa de apagado, cuando ya se ha fabricado el carbón vegetal. Estas emisiones se consideran de poca importancia, y su composición y concentración ya se presentó en el resto de documentación adjuntada anteriormente para este expediente.
- Los FD 3 y 4 se corresponden con los volados de polvo de finos o carbonilla de carbón vegetal, en focos DIFUSOS, producidos en la tolva, criba de producto enfriado, tamizado de bio carbón y en el multicabezal de llenado de bolsas de la línea de envasado respectivamente tanto del proceso de carbón vegetal, como de biochar.
- El FC1 es el de las chimeneas de emergencias con la que cuentan los hornos pirolíticos. Normalmente no se producirá ninguna emisión por estas chimeneas, ya que sólo abren ante una posible situación de emergencia en alguno de los hornos, por exceso de temperatura en los mismos. Estas posibles emisiones esporádicas serían de los gases pirolíticos de la carbonización.

Tanto la tolva de recepción como la zona de cribado, tamizado y la zona de envasado (multicabezal / llenadora de sacos) llevarán aspiradoras de aire, donde son recogidas las partículas de polvos de carbón vegetal que se van generando en suspensión mediante campanas, conducidas con tubos de aspiración y filtros de mangas con extractores.

Los volados de leña y carbón vegetal no saldrán a la atmósfera al realizarse todo el proceso en el interior de las edificaciones, o en equipos. Como se ha comentado, los volados serán confinados y recogidos mediante extractores y filtros de mangas. Serán retirados continuamente por los operarios de la planta.

### 5.1.3. EFECTOS SOBRE EL MEDIO

Se consideran los siguientes:

- Las emisiones de los vehículos y de la maquinaria no pueden evitarse, salvo minimizar y controlar con la utilización de los filtros correspondientes.
- Las emisiones de gases procedentes del proceso de pirólisis de la madera serán muy reducidos, al realizarse el proceso de carbonización de la madera en hornos piróliticos donde al producirse la descomposición térmica se emiten gases de pirólisis del recipiente, y estos gases se queman en su mayor parte in situ para proporcionar suministro de calor para calentar otro recipiente.
- Los volados de leña y carbón vegetal no saldrán a la atmósfera al realizarse todo el proceso en el interior de las edificaciones, o en equipos. Los volados serán confinados y recogidos mediante extractores y filtros de mangas. Serán retirados continuamente por los operarios de la planta.
- Los efectos sobre el medio no se consideran perjudiciales, la naturaleza del polvo generado procedente de la madera no comportará efecto adverso sobre el medio, en todo caso produciría un efecto benévolo al crear una capa de materia orgánica biodegradable al depositarse el polvo sobre el suelo, nutriendo así el terreno y favoreciendo tanto a las masas vegetales silvestres como a la agricultura.

### 5.1.4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Las emisiones consideradas (residuos de la madera y emisiones de vehículos) se consideran poco contaminantes, por considerarlas además concentradas y fácil de vigilar y combatir. La zona residencial de Fregenal de la Sierra se encuentra relativamente lejos para que pueda sentir molestias relativas a esta actuación.

Se intentará aumentar el rendimiento de cada maquinaria y garantizar el correcto mantenimiento de la misma, para garantizar un funcionamiento correcto. El personal de trabajo en la Planta estará dotado del correspondiente material de protección (cascos, auriculares, mascarillas, gafas contra impactos mecánicos, etc.).

No se establecen valores límite de emisión de contaminantes (VLE) a la atmósfera desde los hornos de carbonización ni otras medidas complementarias distintas a las ya indicadas porque:

- a) Se cumple con la distancia mínima exigida por la Instrucción 1/2013 de la Dirección General de Medio Ambiente desde el límite del suelo urbano o urbanizable, de uso no industrial, hasta los hornos de carbonización de la instalación.
- b) La analítica de emisiones a la atmosfera realizadas en otras plantas de Europa (Portugal) con hornos similares de idénticas características no muestra superaciones de los criterios de calidad del aire del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Por otra parte, las medidas y zonas de retención para evitar los posibles volados en las operaciones de recepción y descarga de materia prima son:

- Se limitarán los acopios de cualquier tipo cercanos a los límites de la parcela, por tanto, se disminuye la posibilidad de volados y se facilita el control de éstos.
- Los volados serán confinados y recogidos mediante extractores y filtros de mangas. Serán retirados continuamente por los operarios de la planta

No se permite la carbonización de madera tratada. Por ejemplo, madera tratada mediante productos químicos para prolongar su vida útil y atrasar su putrefacción.

Los focos de emisiones a la atmósfera que se encuentran en la zona de tolva de recepción, cinta transportadora y cribadora son difusos (no canalizados).

Tanto la tolva de recepción como la cinta transportadora y zona de cribado llevarán aspiradoras de aire, donde son confinadas y recogidas las partículas de polvos de carbón vegetal que se van generando en suspensión mediante campanas, conducidas con tubos de aspiración y filtros de mangas con extractores, los cuales los conducen hasta los big bags, donde serán envasados.

Serán retirados continuamente por los operarios de la planta.

#### 5.1.5. VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO DE LAS EMISIONES AL MEDIO AMBIENTE

El titular de la AAU dispondrá de un archivo físico o telemático donde se recoja, por orden cronológico, el funcionamiento de los hornos (nº de hornadas y fecha de las mismas), la cantidad madera carbonizada y de carbón producido.

Se llevarán a cabo, por parte de organismos de control autorizado (OCA), controles externos de las emisiones de contaminantes atmosféricos desde los focos. La frecuencia y contaminantes a medir será la siguiente:

FOCO EMISIÓN	FRECUENCIA DEL CONTROL EXTERNO	CONTAMINANTES Y PARÁMETROS A CONTROLAR
Cada Horno individual.	Cada cinco años, al menos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monóxido de carbono, CO</li> <li>- Óxidos de nitrógeno, NOX (expresados como NO2)</li> <li>- Opacidad, escala Bacharach</li> <li>- Dióxido de azufre, SO2</li> <li>- Caudal de gases residuales</li> <li>- Porcentaje de oxígeno</li> </ul>

Las mediciones se realizarán empleando equipos basados en células electroquímicas para los gases de combustión. En cada control se realizarán seis mediciones de 10 minutos de duración, separadas entre sí, al menos, por cinco minutos, cuyo promedio se comparará con el valor límite de emisión.

El titular de la instalación comunicará el día que se llevarán a cabo un control externo con la antelación suficiente.

En todas las mediciones de emisiones realizadas se reflejará las concentraciones de contaminantes, caudales de emisión de gases residuales expresados en condiciones normales, presión y temperatura de los gases de escape. Además, se indicará también la concentración de oxígeno y el contenido de vapor de agua de los gases de escape.

El seguimiento del funcionamiento de los focos de emisión de una instalación potencialmente contaminadora de la atmósfera se recogerá en un archivo adaptado al modelo indicado en el anexo II de la Instrucción 1/2014 de la DGMA. En este archivo se registrarán las tareas de mantenimiento y las incidencias que hubieran surgido en el funcionamiento de los focos de emisiones: limpieza y revisión periódica de las instalaciones de depuración; paradas por averías; etc.

Esta documentación estará a disposición de cualquier agente de la autoridad en la propia instalación, debiendo ser conservada por el titular de la instalación durante al menos diez años.

## 5.2. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

### 5.2.1. JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO REGLAMENTACIÓN DE RUIDOS DE LA JUNTA DE EXTREMADURA

#### REGLAMENTACIÓN

Para la presente justificación, se tendrá en cuenta las siguientes reglamentaciones:

- Decreto 19/1997 de 4 de febrero, Reglamentación de Ruidos y Vibraciones de la Consejería de Sanidad y Consumo de la Junta de Extremadura.

#### CONSIDERACIONES PREVIAS

**Naturaleza de la actividad.** - La actividad a ejercer será la de fabricación de carbón vegetal con hornos pirolíticos.

**Horario de funcionamiento.** - Será el propio de este tipo de actividad, es decir, horario de 24 horas, puesto que los hornos tienen un funcionamiento continuo e ininterrumpido. Por tanto, se dispondrá de los operarios y turnos suficientes para la actividad.

**Ubicación de la parcela y su entorno.** - La parcela está ubicada en el término municipal de Fregenal de la Sierra, en una parcela ubicada en Ctra. Sevilla nº 19, próxima al Polígono Industrial Frexnense. Según la ordenanza de protección frente a la contaminación acústica, esta ubicación NO se encuentra en una zona de prevención acústica, por lo que no se deben tener las consideraciones aplicadas a estas zonas. Por ello sólo se tendrá que tener en cuenta que el ruido aéreo provocado por las labores propias de la actividad de la fábrica de carbón vegetal no sobrepase los límites legales establecidos en el límite de propiedad para el caso más restrictivo.

#### CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD SEGÚN DECRETO 19/1997

Según el artículo 12 del Decreto 19/1997 en una zona industrial o zona de preferente localización industrial no se permitirá el funcionamiento de ninguna fuente sonora cuyo nivel de recepción externo (N.R.E.) en el límite de la propiedad sobrepase los siguientes valores:

De día: 70 dB(A).

De noche: 55 dB(A).

No es necesario Estudio Acústico previo ni ensayo certificado “in situ” y tampoco necesita un control de la actividad. Una vez establecidos los niveles acústicos límites, y los niveles de emisión se realiza la comprobación sólo para el caso diurno, ya que no se realizará actividad que pueda generar ruidos por la noche.

## ELEMENTOS PERTURBADORES

Los posibles elementos perturbadores de la sanidad ambiental, así como su nivel de incidencia, de acuerdo con los datos facilitados por la experiencia, son los siguientes:

ELEMENTO	PERTURBACIÓN	NIVEL (dBA)
Descarga de material	Ruidos	80
Corte de madera	Ruidos	98
Puente grúa	Ruidos	70
Compresor	Ruidos	90
Criba	Ruidos	84
Tolva	Ruidos	80
Cintas transportadoras	Ruidos	72
Línea envasado	Ruidos	85
Bomba de gasoil	Ruidos	68

## MEDIDAS CORRECTORAS GLOBALES

**Contra ruidos.** - El principal foco de emisión de ruidos serán las máquinas picadoras de madera. Éstas se instalarán dentro de la nave de racheado.

**Contra vibraciones.** - No es necesaria ninguna medida, ya que no existen vibraciones molestas.

## CONDICIONES ACÚSTICAS

Para la noche el valor máximo permitido es de 55 dBA, en nuestro caso existirá actividad por la noche, aunque sólo se realizarán tareas de transporte de potes con puente grúa desde la fase de llenado hasta la fase de apagado en las playas. Por tanto, será el propio puente grúa el principal foco emisor acústico, que, aunque vaya dispuesto dentro de la nave de hornos, una fachada se encuentra sin cerramiento debido a las características de la actividad propia a su uso.

Por lo tanto, se justificará los niveles de transmisión resultante tanto para el caso diurno como para el nocturno.

## NIVELES DE TRANSMISIÓN RESULTANTE

De acuerdo con los niveles máximos de emisión producidos por la actividad se determina el nivel de recepción a límite de propiedad o linde a consecuencia de la atenuación por distancia, utilizando para ello la siguiente expresión:

$$L = L_w + 10 \log \frac{\phi}{4\pi r^2}$$

donde:

L: Nivel de Recepción resultante en dB(A).

Lw: Nivel de Emisión del foco acústico en dB(A).

$\phi$ : Directividad de la emisión (Esférica: 1; Semiesférica: 4)

r: Distancia considerada desde el foco a la zona de recepción en metros.

$$L = 98 + 10 \log \frac{4}{4\pi 65^2} = 56,77 \text{ dBA}$$

En consecuencia, con lo anteriormente expuesto, teniendo en cuenta que el nivel de emisión de la actividad más desfavorable es de 98 dB(A), la distancia considerada a límite de parcela de 65 metros y una directividad semiesférica por encontrarse el foco en el suelo de 4, el resultado que se obtiene como Nivel de Recepción resultante es de 56,77 dB(A), inferior a 70 dB(A) y cumpliendo con el nivel establecido por la normativa de aplicación.

Por otro lado, para el caso nocturno:

$$L = 70 + 10 \log \frac{4}{1\pi 50^2} = 37,07 \text{ dBA}$$

En consecuencia, con lo anteriormente expuesto, teniendo en cuenta que el nivel de emisión de la actividad más desfavorable por la noche es de 70 dB(A), la distancia considerada a límite de parcela de 50 metros y una directividad esférica por encontrarse el foco elevado de 1, el resultado que se obtiene como Nivel de Recepción resultante es de 37,07dB(A), inferior a 55 dB(A) y cumpliendo con el nivel establecido por la normativa de aplicación.

## CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto se considera suficientemente justificado que la actividad objeto de estudio no constituye perjuicio alguno para su entorno, en cuanto a la justificación del Decreto 19/1997 de 4 de febrero, Reglamentación de Ruidos y Vibraciones de la Consejería de Sanidad y Consumo de la Junta de Extremadura.

### 5.2.2. JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO RD 1367/2007 RUIDOS

#### *Focos de ruido y vibraciones*

La posible afección se centra en la descarga de material, maquinaria de trabajo para el corte de la madera y puente grúa. A modo ilustrativo cabe indicar las emisiones más “ruidosas”:

- Descarga de material: 80 dB(A)
- Corte de material: 98 dB (A)

- Puente grúa: 70 dB(A)
- Compresor: 90 dB (A)
- Criba: 84 dB (A)
- Tolva: 80 dB (A)
- Cintas transportadoras: 72 dB (A)
- Línea envasado: 85 dB (A)
- Bomba gasoil: 68 dB (A)

Según el artículo 12 del Decreto 19/1997 en una zona industrial o zona de preferente localización industrial no se permitirá el funcionamiento de ninguna fuente sonora cuyo nivel de recepción externo (N.R.E.) sobrepase los siguientes valores:

- De día: 70 dB(A).
- De noche: 55 dB(A).

En este caso, el trabajo de la fábrica de carbón vegetal es de 24 horas, puesto que los hornos tienen un funcionamiento continuo e ininterrumpido. Por tanto, se dispondrá de los operarios y turnos suficientes para la actividad.

En horario diurno el valor máximo permitido es de 70 dB(A) en los límites de los linderos más próximos.

Para la noche el valor máximo permitido es de 55 dBA en los límites de los linderos más próximos, en nuestro caso existirá actividad por la noche, aunque sólo se realizarán tareas de transporte de potes con puente grúa desde la fase de llenado hasta la fase de apagado en las playas. Por tanto, será el propio puente grúa el principal foco emisor acústico, que, aunque vaya dispuesto dentro de la nave de hornos, una fachada se encuentra sin cerramiento debido a las características de la actividad propia a su uso.

Por lo tanto, se justificará los niveles de transmisión resultante tanto para el caso diurno como para el nocturno.

Con arreglo a al Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, se tienen:

Anexo I:

- Periodo día de 7.00 a 19.00 h. Encuadre de la Planta de Reciclaje.
- Periodo tarde de 19.00 a 23.00 h.
- Periodo noche de 23.00 a 7.00 h.

Anexo II:

- Para horario diurno (7.00 – 19.00) y de tarde (19.00 – 23.00) se establecen un límite para la calidad acústica de 75 dB(A), siendo de 65 dB(A) para la noche (23.00 – 7.00) para “sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial”, tipo de área acústica considerada al situarse la fábrica en suelo rústico con calificación urbanística industrial.

### **Emisiones sonoras**

Se procede a la valoración del nivel acústico de las mismas (N.E.): El nivel de emisión a considerar se determina en función de los focos de ruido, siendo en este caso la propia maquinaria descrita anteriormente.

Se puede considerar la acción de estos focos de forma independiente, en caso de que actúen sin solapamiento entre ellas y también en base a la posibilidad de funcionamiento en conjunto, se procederá a la suma logarítmica de niveles

de emisión individuales para conseguir determinar el nivel de emisión total de los focos en conjunto. Para determinar el nivel de emisión sonora de la maquinaria (motor) puede utilizarse la siguiente expresión:

$$L_w = 17 + 17 * \log P + 15 * \log V$$

Siendo:

L<sub>w</sub>: Potencia acústica en dB (A).

P: Potencia eléctrica del motor en cv.

V: Velocidad del motor en rpm.

Calculadas las potencias acústicas de cada máquina, se procederá al cálculo del conjunto de emisiones determinando el valor total de la potencia acústica mediante la siguiente expresión en dB(A):

$$L_{global} = 10 \log \sum 10^{\frac{L_i}{10}}$$

Para este caso se considera que los equipos o máquinas que podrían trabajar al mismo tiempo y cuyo funcionamiento conjunto sería más desfavorable sería, por ejemplo:

- Camión descarga:
  - o Potencia= 220 cv.
  - o Velocidad del motor= 1600 rpm.
  - o Potencia acústica. L<sub>w</sub>= 104,88 dB (A).
  
- Máquina corte de material:
  - o Potencia= 10 cv.
  - o Velocidad del motor= 1200 rpm.
  - o Potencia acústica. L<sub>w</sub>= 80,18 dB (A).

Una vez se han obtenido los datos de Nivel de potencia acústica total de las 2 fuentes emisoras de ruido más significativas y determinantes de la Planta que pueden funcionar de manera conjunta, se emplea la suma logarítmica de ambos valores para determinar el Nivel de potencia acústica total de la Planta, en caso de que trabajen ambas máquinas al mismo tiempo, en un momento dado. Así el nivel de emisión total en dB(A) de la actuación conjunta de los tres focos de emisión es de 104,03 dB (A).

Se considera como zona de emisión, el centro de la zona de trabajo.

**Atenuación:** La propagación del sonido en campo libre origina una disminución del nivel sonoro al aumentar la distancia con arreglo al punto de emisión. Esta atenuación tiene su origen en cuatro causas: la divergencia geométrica de la fuente (aumento de superficie perpendicular a la propagación en la distancia), el amortiguamiento del aire debido al rozamiento molecular, el efecto del suelo y finalmente la atenuación debida a edificaciones. La atenuación total viene dada por la siguiente expresión:

$$A_{TOTAL} = A_{DIVERGENCIA} + A_{AIRE} + A_{SUELO} + A_{EDIFICACIONES}$$

Siendo en cada caso:

$A_{\text{DIVERGENCIA}} = 20 \cdot \log R + 10,9$  donde R es la distancia al foco en metros.

$A_{\text{AIRE}}$ : Despreciable;  $A_{\text{SUELO}}$ : Despreciable;  $A_{\text{EDIFICACIONES}}$ : Despreciable.

**Cálculo del N.R.E.:** se determina el nivel de ruido externo en el entorno de la fábrica para su posterior comparación con los niveles límites exigidos por la legislación vigente. Anteriormente se han relacionados los niveles de emisión considerados y las atenuaciones que también se considerarán en este caso, siendo únicamente la atenuación por divergencia, para estar del lado de la seguridad en el valor obtenido del cálculo para el N.R.E. así se tiene:

- N.E. de camión descarga: 104,88 dB (A).
- N.E. de máquina corte de material: 80,18 dB (A).
- N.E. por actuación conjunta: 104,03 dB (A).
- Atenuación por divergencia para máquinas trabajando a 50 m del foco considerado (distancia a lindero): 44,87 dB (A).
  
- N.R.E. obtenido, considerando la actuación conjunta de los focos de emisión: 59,16 dB (A).

**Cumplimiento de los niveles máximos:** Por consiguiente, en base a lo anteriormente calculado se cumple con el límite establecido de 75 dB(A) en horario diurno y de tarde. En este caso se obtienen 59,16 dB(A).

Para el caso nocturno, la única fuente de ruido en funcionamiento sería el puente grúa. Por lo tanto el N.R.E. en este caso sería de 44,36 dB(A), inferior al límite de 65 dB(A) establecidos para el caso nocturno.

Cabe notificar que se ha calculado un supuesto garantista, considerando el solapamiento de la maquinaria en funcionamiento, desarrollándose normalmente la actividad con un N.R.E. inferior al indicado.

### 5.2.3. EMISIONES

Se consideran los siguientes:

- Emisiones producidas por el funcionamiento de la maquinaria utilizada en la ejecución de las obras a realizar.
- Emisiones producidas por el funcionamiento de la maquinaria utilizada durante el desarrollo normal de la Fábrica de Carbón Vegetal.

### 5.2.4. FOCOS DE RUIDOS Y VIBRACIONES

Las principales fuentes productoras de ruido, que afectarán sólo a los trabajadores de la planta, son los siguientes:

- Zona de maniobras de vehículos pesados y de descarga de material.
- Zona de preparación de leña.
- Zona de hornos.

### 5.2.5. EFECTOS SOBRE EL MEDIO

El efecto producido es la molestia, entendida como una sensación desagradable. El umbral de dolor, es decir, rebasar los 120 decibelios, prácticamente nunca será rebasado, ya que se producirán ruidos de máximo 90 – 100 decibelios.

Teniendo en cuenta que la zona de producción de ruido no está completamente aislada pero ubicada en un punto concreto de las instalaciones, y que sólo en intervalos de tiempo concretos se producirán 90 – 100 decibelios, los únicos afectados por esta molestia serán los propios trabajadores que se encuentren cercanos a los focos de producción de los ruidos, es decir los operadores de la maquinaria a utilizar.

### 5.2.6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Se intentará aumentar el rendimiento de cada maquinaria y garantizar el correcto mantenimiento de la misma, para asegurar un funcionamiento correcto.

Además, el personal de trabajo en la Planta estará dotado del correspondiente material de protección (cascos, auriculares, mascarillas, gafas contra impactos mecánicos, etc.).

## 5.3. CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

En relación a la contaminación lumínica, se deberán cumplir las prescripciones recogidas en el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07, que se aplica a las instalaciones de alumbrado de más de 1 kW de potencia instalada incluidas en las instrucciones técnicas complementarias ITC-BT del REBT.

En nuestro caso, para la fábrica de carbón vegetal, las únicas instalaciones de alumbrado exterior existente serán 9 proyectores LED 12.000 lúmenes de 100 W y un proyector LED 10.000 lúmenes de 70 W cada uno, lo que hacen un total de 970 W, y por lo tanto no le aplica el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Aun así, se tomarán las siguientes precauciones:

- Se evitará la contaminación lumínica por los focos usando preferentemente iluminación en puntos bajos, dirigida hacia el suelo (apantallada), luces de baja intensidad o cualquier otra fórmula que garantice la discreción paisajística nocturna de las instalaciones.
- Se procurará mantener el flujo luminoso estable a determinadas horas, manteniendo la uniformidad en la iluminación.

### 5.3.1. UBICACIÓN PUNTOS DE ILUMINACIÓN EXTERIOR

En la fábrica de carbón vegetal, las únicas instalaciones de alumbrado exterior existente serán 9 proyectores LED 12.000 lúmenes de 100 W cada uno y un proyector LED 10.000 lúmenes de 70 W, lo que hacen un total de 970 W, y por lo tanto no le aplica el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

La ubicación de los focos se muestra en plano adjunto.

## **5.4. CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS**

### **5.4.1. CONTAMINANTES**

La instalación industrial cuenta con una red de saneamiento que se divide en dos. Por un lado, las aguas negras de aseos, vestuario y limpieza interior de las edificaciones discurren enterradas, y van a parar a dos fosas sépticas estancas existentes en la parcela, las cuales serán limpiadas periódicamente por un gestor de residuos autorizado. Por otro lado, las aguas de lluvia de las cubiertas son conducidas hasta un pozo de tormenta existente. Este pozo será utilizado como aljibe de la red de protección contra incendios.

El carbón vegetal pulverulento se almacenará en el interior de las edificaciones destinadas a dicho fin.

### **5.4.2. FOCOS DE CONTAMINACIÓN**

No existirán focos de contaminación de las aguas superficiales o subterráneas, al desarrollarse todo el proceso de fabricación de carbón vegetal en el interior de las edificaciones o en zonas cubiertas por el voladizo existente y sin necesidad de agua que originen vertidos en ningún punto del proceso.

### **5.4.3. EFECTOS SOBRE EL MEDIO**

El impacto que se producirá sobre el medio será prácticamente nulo, según todo lo descrito anteriormente.

### **5.4.4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS**

Se tomará la precaución de realizar todo el proceso de elaboración en el interior de las edificaciones o en el exterior en zonas cubiertas por el voladizo existente.

Las aguas que van a parar a las fosas sépticas estancas existentes serán retiradas periódicamente por un gestor de residuos autorizado.

Todas las edificaciones donde se desarrollará el proceso de fabricación del carbón vegetal cuentan con soleras de hormigón impermeabilizadas.

### **5.4.5. SISTEMA DE RECOGIDA DE VERTIDOS EXISTENTES**

Todas las superficies de la fábrica de carbón vegetal son de hormigón pulido.

Los vertidos serán prácticamente inexistentes, al no necesitarse líquidos en ningún punto del proceso de fabricación del carbón vegetal.

Los residuos de carbón vegetal, carbonilla o astillas y restos de madera que caigan al suelo, se barrerán diariamente de las soleras y se meterán dentro de los potes de los hornos para que sean quemados.

Ante un posible vertido accidental del gasoil usado en el quemador para el arranque inicial de la planta, se utilizará sepiolita para secar y absorber la mancha que se produzca en la solera de hormigón pulido.

## 5.5. CONTAMINACIÓN DEL SUELO

### 5.5.1. CONTAMINANTES

Se consideran aquellos residuos que por su composición pueden alterar las condiciones naturales del suelo, por sí solos o en combinación con otros.

En nuestro caso, los únicos residuos que se generarán en la planta serán restos de madera del proceso de descarga, corte y preparación de la misma, restos de carbón vegetal y carbonilla y envases de los productos.

### 5.5.2. FOCOS DE CONTAMINACIÓN

Son los que se producen en el momento de la descarga y corte de la madera, así como en la manipulación del carbón vegetal y su envasado.

### 5.5.3. EFECTOS SOBRE EL MEDIO

No son de interés, por las características de la planta, ya que todas las actividades se desarrollarán sobre solera de hormigón impermeabilizada.

### 5.5.4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Se han considerado las siguientes:

- Inspección inicial de la descarga de materia prima por parte de personal cualificado.
- Descarga y trabajos en zona impermeabilizada para identificar posibles materiales potenciales de contaminar el suelo.

## 5.6. RESIDUOS GENERADOS DURANTE EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Los residuos generados por la propia actividad de la fábrica de carbón vegetal son las indicadas en la tabla:

RESIDUO	ORIGEN	CANTIDAD ANUAL (Tn)	CÓDIGO LER <sup>(1)</sup>
Restos de silvicultura	Madera no apta para carbonización	267	02 01 07
Serrín	Proceso de corte y racheado	7	03 01 05
Lodos de fosas sépticas	Aguas negras procedentes de aseos, vestuarios y limpieza interior de las edificaciones	0,4	20 03 04

Papel y cartón	Material Oficina	0,27	20 01 04
Plástico	Material oficina	0,07	20 01 39
Residuos de envases	Envases	0,13	15 01 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> LER: Lista Europea de Residuos publicada por la Decisión de la Comisión 2014/955/UE de 18 de diciembre de 2014.

<sup>(2)</sup> Se incluyen los distintos códigos LER de envases, a excepción de los correspondientes a residuos peligrosos. Principalmente, envases textiles.

Los residuos procedentes de la propia actividad diaria de la planta se almacenarán en lugares y recipientes habilitados para tal fin y posteriormente ser tratados por un gestor autorizado. En el caso de Restos de silvicultura serán gestionados en la propia planta.

## 5.7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Se consideran inicialmente las siguientes:

- El hecho de asentarse sobre una parcela de uso industrial próxima a un polígono industrial supone poca “presión ambiental” sobre el terreno natural.
- Para evitar niveles de inmisión elevados de partículas en suspensión durante la fase de obras, se procederá al riego sistemático de las superficies que puedan provocar este tipo de contaminación.
- Una vez terminadas las obras se procederá a la limpieza general de las áreas afectadas, retirando las instalaciones temporales, restos de máquinas y escombros, que serán entregados a gestor de residuos autorizado.
- Todas las maniobras de mantenimiento de la maquinaria deberán realizarse en instalaciones adecuadas para ello (cambios de aceite, etc.), evitando los posibles vertidos accidentales al medio, así como se controlará las emisiones de gases y contaminantes de los vehículos y maquinaria utilizados en la obra, mediante su correspondiente revisión y la continua puesta a punto.

En la fase operativa se consideran las siguientes medidas:

- Las aguas residuales procedentes del aseo-vestuario y de limpieza se conducirán a dos fosas sépticas estancas existentes, debidamente dimensionadas. La limpieza y gestión del vertido acumulado en la fosa será realizada cuantas veces sea necesario por gestor de residuos autorizado.
- La gestión de residuos deberá ser realizada por empresas que deberán estar registradas conforme a lo establecido en la Ley 22/2011.
- En relación a la contaminación lumínica, se deberán cumplir las prescripciones recogidas en el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Se deberán cumplir las prescripciones de calidad acústica establecidas en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y en el Decreto 19/1997, de 4 de febrero, de Reglamentación de Ruidos y Vibraciones.
- Todas las actividades de la fábrica se realizarán sobre solera de hormigón impermeabilizada.

En las instalaciones existirá un operario encargado del control de la actividad a desarrollar. Este operario será el encargado de llevar a cabo las medidas correctoras necesarias.

Para asegurar el seguimiento de las mismas, el promotor del proyecto, nombrará a un responsable en materia ambiental mientras dure el desarrollo de la actividad.

Las medidas preventivas y correctoras específicas para cada posible tipo de contaminación son las especificadas anteriormente en cada apartado.

## 6. ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS Y MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES (MTD)

### ALTERNATIVA 1:

Como alternativa inicial se estudió la instalación de los hornos pirolíticos para la fabricación de carbón vegetal en la actual ubicación de Corchos Oliva S.L., en CM. El Pantano S/N, donde actualmente almacena y envasa carbón vegetal para su distribución y venta, pero no lo fabrica.

Esta ubicación fue descartada debido a que el suelo donde se ubica actualmente es rústico, y según las Normas Subsidiarias de ordenación urbanística de Oliva de la Frontera, no se puede obtener calificación urbanística para la fabricación de carbón vegetal en dicha ubicación porque hay menos de 2 km de distancia al núcleo de población.

### ALTERNATIVA 2:

Como segunda alternativa se estudió la fabricación de carbón vegetal con hornos pirolíticos en terreno rústico situado a más de 2 km de distancia, dentro del término municipal de Oliva de la Frontera.

Esta opción fue descartada debido a que los accesos y vías de comunicación cercanos en terreno rústico dentro de Oliva de la Frontera no son los adecuados para este tipo de actividad, que necesita una logística importante, y además, al ser Corchos Oliva S.L. interproveedor de Mercadona, el número de trailers que entran y salen a diario de las instalaciones para cargar los pallets de carbón vegetal es elevado, por lo que al no poder cumplirse este requisito indispensable fue descartada.

### ALTERNATIVA 3:

Como tercera alternativa y opción adoptada se estudió la posibilidad de implantación en Fregenal de la Sierra, en las edificaciones de una antigua fábrica de aserrado y elaboración de granito situada en la Ctra. de Sevilla Nº19 y sin uso desde hace varios años

Estas edificaciones se encontraban en buen estado de conservación, de amplias dimensiones y adecuadas para el uso que se pretende de fabricación de carbón vegetal en hornos pirolíticos, con alturas adecuadas y con puentes grúas necesarios para el traslado de los potes de carbón. Además, las edificaciones ya disponen de calificación industrial de dicho suelo, con grandes distancias a linderos y distancia a núcleo urbano adecuada para la actividad que se pretende.

Por otra parte cuenta con acceso directo desde la carretera Ex201, lo que favorecería la entrada y salida diaria de trailers de carbón.

En resumen, la elección se realiza por reunir unas características y condicionantes muy acordes a las exigencias para una fábrica de carbón vegetal de esta naturaleza. Estas son:

- Emplazamiento con poca densidad industrial
- Distancias a linderos
- Proximidad a línea de ferrocarril
- Accesos rápidos y cómodos
- Disponibilidad de materia prima abundante y cercana
- La parcela cuenta con naves de dimensiones adecuadas y puentes grúa, indispensables para realizar la actividad.

## 7. IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR LA ACTIVIDAD

Con la instalación de la Fábrica de Carbón Vegetal debe tenerse en consideración unos objetivos medioambientales para intentar adecuar la actividad a desarrollar puntualmente al entorno en el que se encuentra. Estos objetivos pueden ser:

- Protección de la atmósfera.
- Desarrollo de un ámbito con calidad acústica.
- Uso y gestión eficiente de los recursos.
- Gestión consciente de residuos.
- Mantenimiento y mejora de los recursos hídricos y edáficos del territorio.
- Conservación y mejora de los hábitats de interés.
- Conservación de las especies de la fauna y flora y de la biodiversidad del territorio.
- Protección del medio natural.
- Conservación del paisaje.

Se realizará en el EIA un análisis de los impactos (bien positivos o bien negativos) que la actuación definida puede originar sobre el aspecto del medio al que se refiere el objetivo medioambiental. No obstante, se podrán identificar las posibles zonas de conflicto que se puedan originar como consecuencia de la puesta en marcha de la Fábrica de Carbón Vegetal y aplicar las medidas protectoras y correctoras necesarias que eviten o, en su caso, minimicen los impactos que se puedan generar.

### 7.1. IMPACTO A LA CALIDAD DE LA ATMÓSFERA

**Clima:** Es éste un factor global al que no le afecta significativamente la instalación. El clima no sufrirá alteración con la actividad a desarrollar.

**Calidad del aire:** La calidad del aire no se verá influenciada sensiblemente. Puede que algún momento puntual puedan producirse escapes de finos o carbonilla del propio carbón vegetal, pero los gaseos contaminantes procedentes de la carbonización de la madera serán prácticamente nulos por ser considerada una fábrica de carbón vegetal en hornos pirolíticos.

Con respecto a la valorización de residuos procedentes de la madera, la calidad del aire tampoco se verá afectada al tratarse de un residuo no peligroso y será almacenado al aire libre separado por muros prefabricados de hormigón para evitar posible volados.

## 7.2. IMPACTO A LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

**Hidrología e hidrogeología:** La instalación de la fábrica de carbón vegetal genera un efecto negativo muy leve con la reapertura de las instalaciones existentes en la antigua fábrica de granito, que lleva sin actividad más de 5 años, y generará vertidos de los vestuarios, aseos y limpieza. Sin embargo, estas aguas van a parar a dos fosas sépticas estancas cuyos residuos serán retirados periódicamente por un gestor de residuos autorizado. Además, el nuevo uso de las instalaciones no altera el hábitat natural debido a que todas las edificaciones existentes desde hace más de 15 años se van a mantener en su estado actual.

Respecto a la valorización de residuos procedentes de la madera no generará ningún efecto negativo al tratarse de un residuo biodegradable y no peligroso. Estos residuos serán almacenados sobre terreno natural de zahorra compactado.

## 7.3. IMPACTO A LA CALIDAD DEL SUELO Y DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

**Geología-geomorfología:** La geología abarca campos más extensos que la zona puntual que se valora. Así los efectos sobre la misma serán insignificantes y prácticamente inexistentes.

**Suelo:** Los impactos sobre la superficie terrestre y el suelo son variados. No existe alteración por modificación de la cubierta vegetal y compactación del terreno ya que las instalaciones no alteran el hábitat natural debido a que todas las edificaciones son existentes desde hace más de 15 años, y se van a mantener en su estado actual. Se puede producir contaminación por posibles vertidos derivados de la acción de la maquinaria, cambios de aceite, etc. Serán impactos producidos por el tránsito de la maquinaria, la ocupación de superficie al igual que la incorporación de los distintos materiales, aunque tiene una extensión puntual se consideran de carácter pertinaz y reversible. En el interior de la parcela toda la superficie será vigilada para garantizar la integridad del suelo.

## 7.4. IMPACTO A LA CALIDAD ACÚSTICA

**Contaminación acústica:** Tal y como queda justificado en el apartado 5.2 del presente proyecto, se considera que la actividad objeto de estudio no constituye perjuicio alguno para su entorno en cuanto a la calidad acústica del medio.

## 7.5. OTROS IMPACTOS

**Ecología:** La afección a la ecología es prácticamente inexistente.

**Vegetación:** La parcela sobre la que se actúa ya ha sido objeto de una actividad industrial previa, por lo que la vegetación en la misma es prácticamente inexistente y generalmente del tipo herbáceo. En este sentido se considera un impacto de intensidad baja (afecta a poca superficie), puntual. Aún así el impacto se considera positivo puesto que se regará para conservar la masa arbórea dispersa que existe en la parcela.

**Fauna:** La afección a la fauna es prácticamente nula, ya que la parcela está próxima al polígono industrial Frexnense.

**Áreas sin protección:** No existen áreas próximas a la parcela protegidas medioambientalmente.

**Paisaje:** No existe alteración del paisaje puesto que se pretende implantar la fábrica en unas instalaciones existentes. Sin embargo, las infraestructuras, aunque existentes, siempre suponen un impacto visual paisajístico, si bien la actividad se encuentra cercana al polígono industrial Frexense y por tanto, el impacto es mínimo.

**Patrimonio cultural:** no se ha identificado ningún elemento con valor patrimonial, cultural, arqueológico, etc. que deba ser protegido.

**Residuos:** Los residuos procedentes de la propia actividad diaria de la planta se almacenarán en lugares y recipientes habilitados para tal fin y posteriormente ser tratados por un gestor autorizado.

**Riesgos naturales:** Se trata de identificar y eliminar los riesgos naturales en la zona del emplazamiento y en todo caso localizarlos en la cartografía. No se considera necesaria la redacción de ningún estudio de inundabilidad.

**Infraestructuras:** El desarrollo de infraestructuras siempre supone un efecto medioambiental negativo sobre el medio. Cabe mencionar que no se pretenden realizar nuevas infraestructuras necesarias para la actividad de la planta, ya que se aprovecharan las existentes.

**Socioeconomía:** La puesta en marcha supone generación de riqueza en el entorno próximo a la localidad: se crea mano de obra, se aumenta la recaudación municipal con impuestos, etc.

**Salud humana:** Se considera un impacto de poca importancia, al carecer de entidad la actividad a desarrollar. No se dan las condiciones necesarias para la generación de intranquilidad al respecto.

## 8. CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN ANORMALES QUE PUEDAN AFECTAR AL MEDIO AMBIENTE

### 8.1. PUESTA EN MARCHA

No se considera ninguna condición anómala pues la maquinaria de trabajo (hornos pirolíticos), aunque son de una tecnología nueva e innovadora, ya están implantados en otras fábricas de Europa, siendo en Portugal su ubicación más cercana. Por lo tanto es conocido su funcionamiento y deberá ser puesta a punto.

Por otra parte, al ser una fábrica de carbón vegetal en hornos pirolíticos CG 2000 Rev 2013, no generará ningún problema medioambiental.

### 8.2. PARADAS TEMPORALES

No se prevén paradas temporales ya que, por la naturaleza de la actividad, el proceso es continuo e ininterrumpido, es decir, los hornos funcionarán 24 horas al día. Aun así, no se consideran afecciones medioambientales de interés por el hecho de que la fabricación de carbón vegetal fuera discontinua.

### 8.3. FALLOS DE FUNCIONAMIENTO

Fugas, fallos de funcionamiento o afección a la calidad ambiental:

En caso de generarse molestias por los humos a la población o en caso de incumplimiento de los requisitos establecidos en la AAU, el titular de la instalación industrial deberá:

- Comunicarlo a la Dirección General de Medio Ambiente en el menor tiempo posible.
- Adoptar las medidas necesarias para volver a la situación de cumplimiento en el plazo más breve posible y, en caso necesario, reducir el nivel de actividad.

En cualquier caso, la maquinaria de fabricación (hornos pirolíticos) son fijos y cualquier fallo de funcionamiento se realizará en la zona de trabajo prevista para la misma, impermeabilizada con solera de hormigón, con lo que cualquier problema se localiza en un espacio acotado.

Los fallos de funcionamiento se pueden identificar con desengrase de maquinaria, rotura de elementos, etc. Se deberá realizar un correcto mantenimiento para prevenir este tipo de fallos y comprobar el promotor a través del personal que disponga en la fábrica.

#### 8.4. CIERRE DEFINITIVO

En el cierre definitivo de la actividad, el titular de la AAU deberá presentar, con carácter previo al inicio de la fase de desmantelamiento, un plan que recoja medidas de seguridad, higiene y ambientales a aplicar en dicha fase; plan que habrá de ser aprobado por la DGMA para su ejecución. Entre otras medidas, deberán garantizar una adecuada gestión de los residuos generados y la retirada de la carbonilla y otros restos de carbón vegetal presentes en el suelo.

#### 9. PRESUPUESTO

Tal y como se mostró en apartados anteriores, en la siguiente lista se adjunta la relación de las principales unidades de obra que componen la ejecución de la Fábrica de Carbón Vegetal, ascendiendo el montante de la ejecución material a la cantidad de **ochocientos veinte mil doscientos euros**. El resumen del presupuesto es:

Concepto	Presupuesto (€)
Realización solera exterior	9.500,00 €
Ampliación de instalación eléctrica de Baja Tensión	7.200,00 €
Reforma instalación de protección contra incendios. Nave racheado.	5.500,00 €
Suministro e instalación de Hornos pirolíticos compactos (2 módulos)	800.000 €
Control de calidad, gestión de residuos, seguridad y salud	1.000,00 €
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>823.200,00 €</b>

El plazo de ejecución previsto se estima en tres meses.

#### 10. PLANOS

Se adjuntan los siguientes:

- 1. Situación y emplazamiento
- 2. Encuadre ambiental
- 3. Encuadre hidrogeológico
- 4. Encuadre en planeamiento municipal
- 5. Topográfico de localización
- 6. Distancias a elementos significativos
- 7. Planta urbanización
- 8. Georreferenciado de las edificaciones e instalaciones
- 9. Planta de instalaciones, equipos e infraestructuras
- 10.1 Zonas de acopio según códigos LER. Residuos generados.
- 10.2 Zonas de acopio según códigos LER. Gestión de Residuos.
- 11. Depuración y control de focos al aire
- 12. Focos de generación de ruidos, aislamientos y atenuaciones
- 13. Red de saneamiento y generación de focos de vertido
- 14. Acotación hornos.
- 15. Dimensiones hornos.
- 16. Alumbrado exterior.
- 17. Ubicación depósito de gasoil.
- 18. Circulaciones y viales.

## 11. CONSIDERACIONES FINALES

El presente documento ha sido redactado por ANGEL DANIEL PORTILLO GONZÁLEZ, Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº: 745, del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Badajoz y con domicilio en la Calle Adelardo Covarsí nº 5 – 2ºA, de la ciudad de Badajoz.

Para cualquier consulta o aclaración ruego se pongan en contacto con nosotros en los teléfonos: 608 510 097 o a través del email [aportillogonzalez@gmail.com](mailto:aportillogonzalez@gmail.com).

Septiembre de 2.023

El Ing. Técnico Industrial, redactor del Documento:

Fdo.: Ángel Portillo González

## 2. RESUMEN DEL PROYECTO

---

Para tener una visión general de las instalaciones proyectadas se expone el siguiente contenido.

El promotor del proyecto de instalación de la fábrica de carbón vegetal es la mercantil **CORCHOS OLIVA, S.L.**, con CIF: B-06302293 y domicilio en CM Del Pantano S/N. En representación legal de la misma actúa en calidad de Apoderado D. Felipe José Adame García con D.N.I. nº 08846380M y domicilio en Plza. España Nº14, Oliva de la Frontera, (Badajoz).

La actividad objeto de la presente modificación sustancial de Autorización Ambiental Unificada es la ampliación de la fábrica de carbón vegetal en dos hornos pirolíticos. En este proceso se van a realizar las operaciones de acopio, preparación de leña, llenado de potes, carbonización de la madera, apagado en playas de arena y cribado de producto enfriado, así como envasado y preparación de pales para su distribución.

Las instalaciones contarán con los siguientes elementos significativos:

- Cerramiento en todo el perímetro de la parcela.
- Explanada hormigonada para maniobra de vehículos.
- Zona de parque de almacenamiento de madera verde sobre terreno natural desbrozado.
- Báscula de pesaje de camiones.
- Solera de hormigón en nave de hornos y resto de edificaciones
- Playa de apagado.
- 2 puentes grúa de 5.000 kg de capacidad de carga.
- 8 (6+2) hornos pirolíticos compactos.
- Línea de envasado compuesta de tolva, criba, multicabezal, llenadora, loteadora, pesadora, tumbadora, etc.
- Naves (existentes) de estructura metálica con cerramiento de bloques de hormigón blanco con cubierta metálica con lucernarios y exutorio corrido.
- Instalaciones de protección contra incendios.
- Instalación eléctrica de baja tensión e iluminación.
- Redes de fontanería y saneamiento
- Centro de transformación con transformador de 250 KVA.

En base a las características de las actuaciones proyectadas, se considera suficiente un plazo de ejecución de tres meses para el acondicionamiento de las instalaciones existentes e instalación de maquinaria.

Las instalaciones se ubicarán en el término municipal de Fregenal de la Sierra, parcela sita en Nº 19 Ctra. Sevilla (EX-201), con referencia catastral 7771901QC0277S0001OL y parcela anexa de ampliación con referencia catastral 7771902QC0277S0001KL. Las coordenadas UTM que pueden tenerse como referencia de la parte central de la zona de actuación son las siguientes:

- X= 707.607
- Y= 4.226.921
- Huso 29

La actividad propuesta de Fábrica de Carbón Vegetal está incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, en concreto en las categorías “4.1” del anexo II de la Ley 6/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, relativas a “Instalaciones para la fabricación de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos no incluidas en el anexo I”.

La superficie total de la parcela destinada a la Fábrica de Carbón Vegetal es de 88.299 m<sup>2</sup>. En esta superficie se distinguen zonas independientes de naves de hornos, nave de racheado, nave preparación potes, nave de envasado y expedición, oficinas, aseos y vestuarios, nave carbón granel, y explanadas para el acopio de materia prima y circulación de vehículos pesados.

Se pretende implantar una nueva fase de explotación de la planta que consiste en la gestión y valoración de residuos procedentes de la madera para su posterior carbonización y así producir Biochar, producto destinado para sustrato para terrenos.

Se implanta la gestión y valoración de diferentes residuos de madera procedentes de otras industrias, selvicultura, recogida municipal, etc.

La valorización de los residuos deberá realizarse mediante las operaciones de valorización:

- R12: Acondicionamiento previo a la valorización.
- R13: Operaciones intermedias con destino final a valorización.

Entre estos residuos se encuentran residuos agrícolas, astillas de madera o residuos de cultivos, que se transformarán en Biochar en un entorno de bajo contenido de oxígeno a través de un proceso llamado pirólisis el cual se llevará a cabo en los hornos de la planta.

Septiembre de 2.023

El Ing. Técnico Industrial, redactor del Documento:

Fdo.: Ángel Portillo González

### 3. PLANOS

---



PROMOTOR:  
CORCHOS OLIVA S.L.

TITULO DEL PROYECTO:  
AMPLIACIÓN PLANTA DE FABRICACIÓN DE CARBÓN  
VEGETAL EN HORNOS PIROLÍTICOS

Ing. Tec. Industrial Redactor Proyecto:  
Ángel Portillo González  
Col 745 COPITIBA

TITULO DEL PLANO:  
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO N°:  
1

REVISIÓN:  
0  
FECHA:  
CÓDIGO:  
12AP07/19

ESCALA: S/E  
ORIGINAL A3  
FECHA:  
SEP. 2023



**PROMOTOR:**  
CORCHOS OLIVA S.L.

**TITULO DEL PROYECTO:**  
AMPLIACIÓN PLANTA DE FABRICACIÓN DE CARBÓN VEGETAL EN HORNOS PIROLÍTICOS

Ing. Tec. Industrial Redactor Proyecto:  
Ángel Portillo González  
Col 745 COPI/TIBA

**TITULO DEL PLANO:**  
ENCUADRE AMBIENTAL

**PLANO Nº:**  
2

**REVISIÓN:**  
0  
FECHA:

**CÓDIGO:**  
12AP07/19

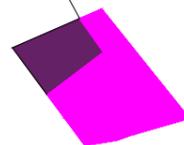
**ESCALA:** S/E ORIGINAL A3

**FECHA:** SEP. 2023



**Fregenal de la Sierra**

Parcela sita en  
Ctra Sevilla (EX -201), 19



Arroyo el Ciallo

Arroyo de Sierra y Fregenal

Arroyo del Alamo

**Sistema de referencia**  
UTM29N, ETRS89 - EPSG:25829



PROMOTOR:  
CORCHOS OLIVA S.L.

TITULO DEL PROYECTO:  
AMPLIACIÓN PLANTA DE FABRICACIÓN DE CARBÓN  
VEGETAL EN HORNOS PIROLÍTICOS

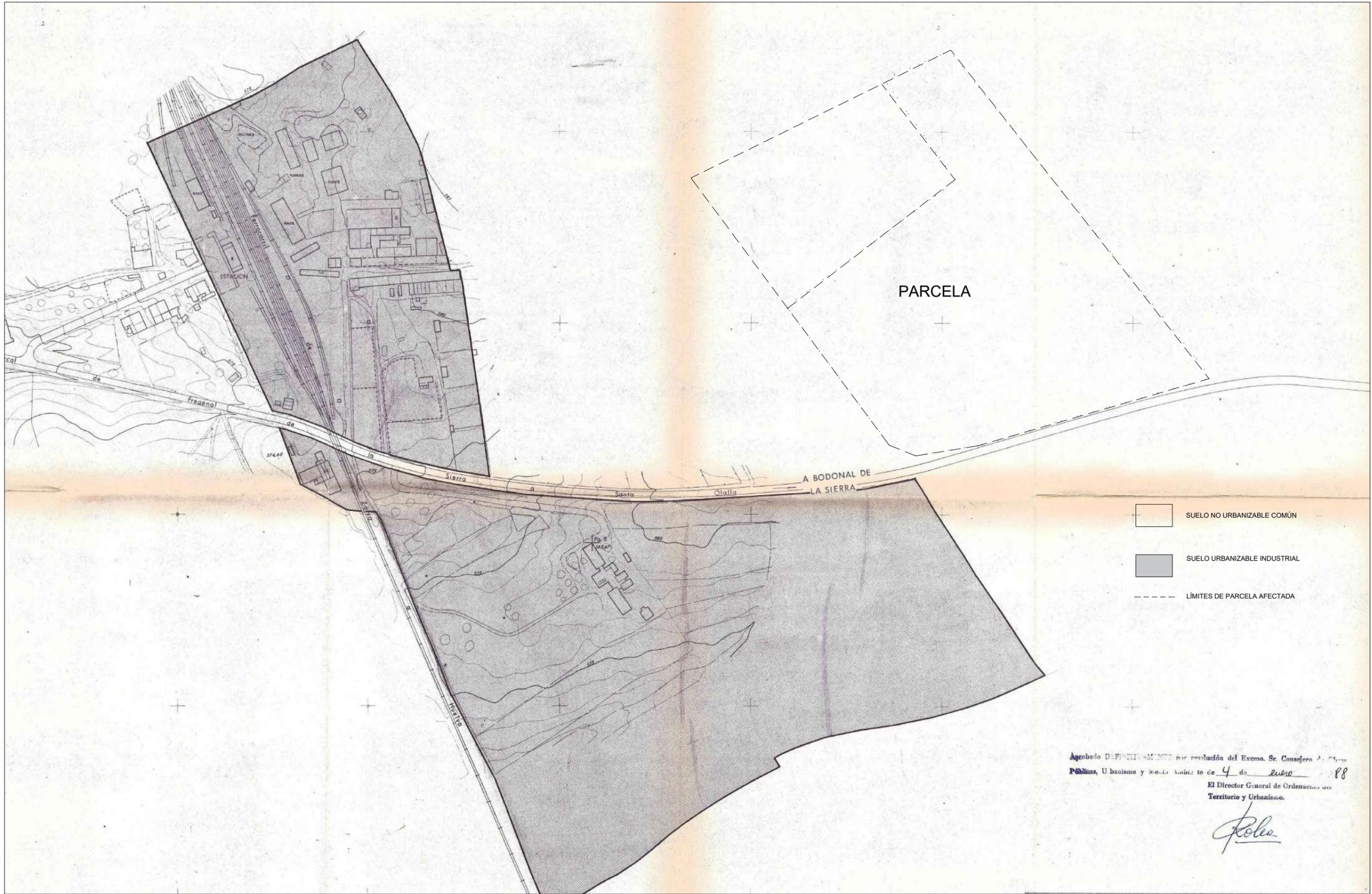
Ing. Tec. Industrial Redactor Proyecto:  
Ángel Portillo González  
Col 745 COPI/TIBA

TITULO DEL PLANO:  
ENCUADRE HIDROGEOLÓGICO

PLANO Nº:  
3

REVISIÓN:  
0  
FECHA:  
CÓDIGO:  
12AP07/19

ESCALA: S/E  
ORIGINAL A3  
FECHA:  
SEP. 2023



Aprobado DEFINITIVAMENTE por resolución del Excmo. Sr. Consejero de  
 Políticas, Urbanismo y Medio Ambiente de 4 de mayo de 1988  
 El Director General de Ordenación del  
 Territorio y Urbanismo.  
*Polie*



**PROMOTOR:**  
 CORCHOS OLIVA S.L.

**TÍTULO DEL PROYECTO:**  
 AMPLIACIÓN PLANTA DE FABRICACIÓN DE CARBÓN  
 VEGETAL EN HORNOS PIROLÍTICOS

Ing. Tec. Industrial Redactor Proyecto:  
 Ángel Portillo González  
 Col 745 COPITIBA

**TÍTULO DEL PLANO:**  
 ENCUADRE CON PLANEAMIENTO

**PLANO Nº:**  
 4

**REVISIÓN:**  
 0  
 FECHA:

**CÓDIGO:**  
 12AP07/19

**ESCALA:** 1/2000  
 ORIGINAL A3

**FECHA:**  
 SEP. 2023



	<p><b>PROMOTOR:</b> CORCHOS OLIVA S.L.</p>	<p><b>TITULO DEL PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN PLANTA DE FABRICACIÓN DE CARBÓN VEGETAL EN HORNOS PIROLÍTICOS</p>	<p>Ing. Tec. Industrial Redactor Proyecto:  Ángel Portillo González Col 745 COPITIBA</p>	<p><b>TITULO DEL PLANO:</b> TOPOGRÁFICO DE LOCALIZACIÓN</p>	<p><b>PLANO N°:</b> 5</p>	<p><b>REVISIÓN:</b> 0 <small>FECHA:</small></p> <p><b>CÓDIGO:</b> 12AP07/19</p>	<p><b>ESCALA:</b> 1/1500 ORIGINAL A3</p> <p><b>FECHA:</b> SEP. 2023</p>
---	--	---	--	---	-------------------------------	---	---



PROMOTOR:  
CORCHOS OLIVA S.L.

TÍTULO DEL PROYECTO:  
AMPLIACIÓN PLANTA DE FABRICACIÓN DE CARBÓN  
VEGETAL EN HORNOS PIROLÍTICOS

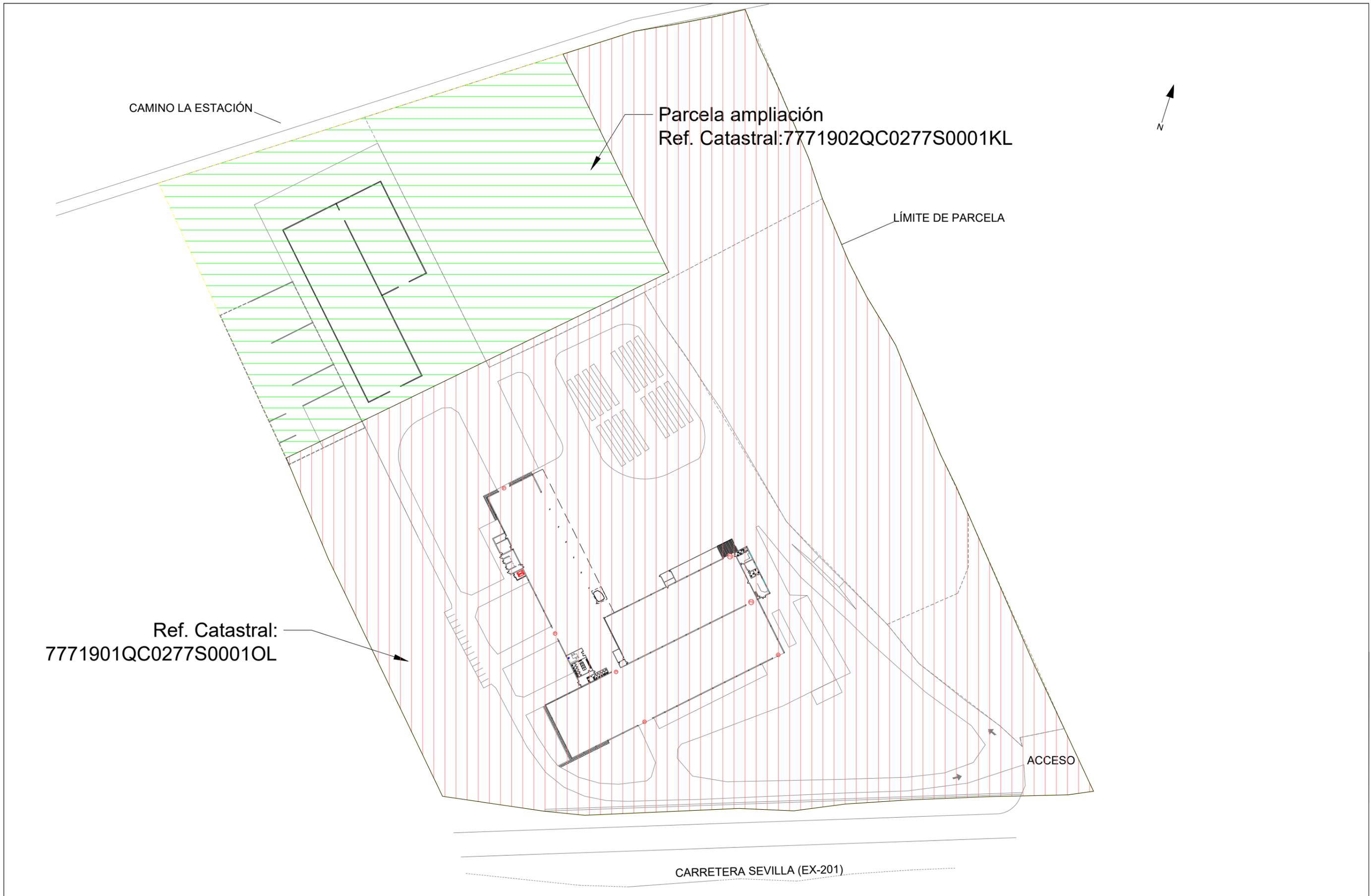
Ing. Tec. Industrial Redactor Proyecto:  
Ángel Portillo González  
Col 745 COPITIBA

TÍTULO DEL PLANO:  
DISTANCIAS A ELEMENTOS SIGNIFICATIVOS

PLANO Nº:  
6

REVISIÓN:  
0  
FECHA:  
CÓDIGO:  
12AP07/19

ESCALA: S/E  
ORIGINAL A3  
FECHA:  
SEP. 2023



**PROMOTOR:**  
CORCHOS OLIVA S.L.

**TÍTULO DEL PROYECTO:**  
AMPLIACIÓN PLANTA DE FABRICACIÓN DE CARBÓN VEGETAL EN HORNOS PIROLÍTICOS

Ing. Tec. Industrial Redactor Proyecto:  
Ángel Portillo González  
Col 745 COPITIBA

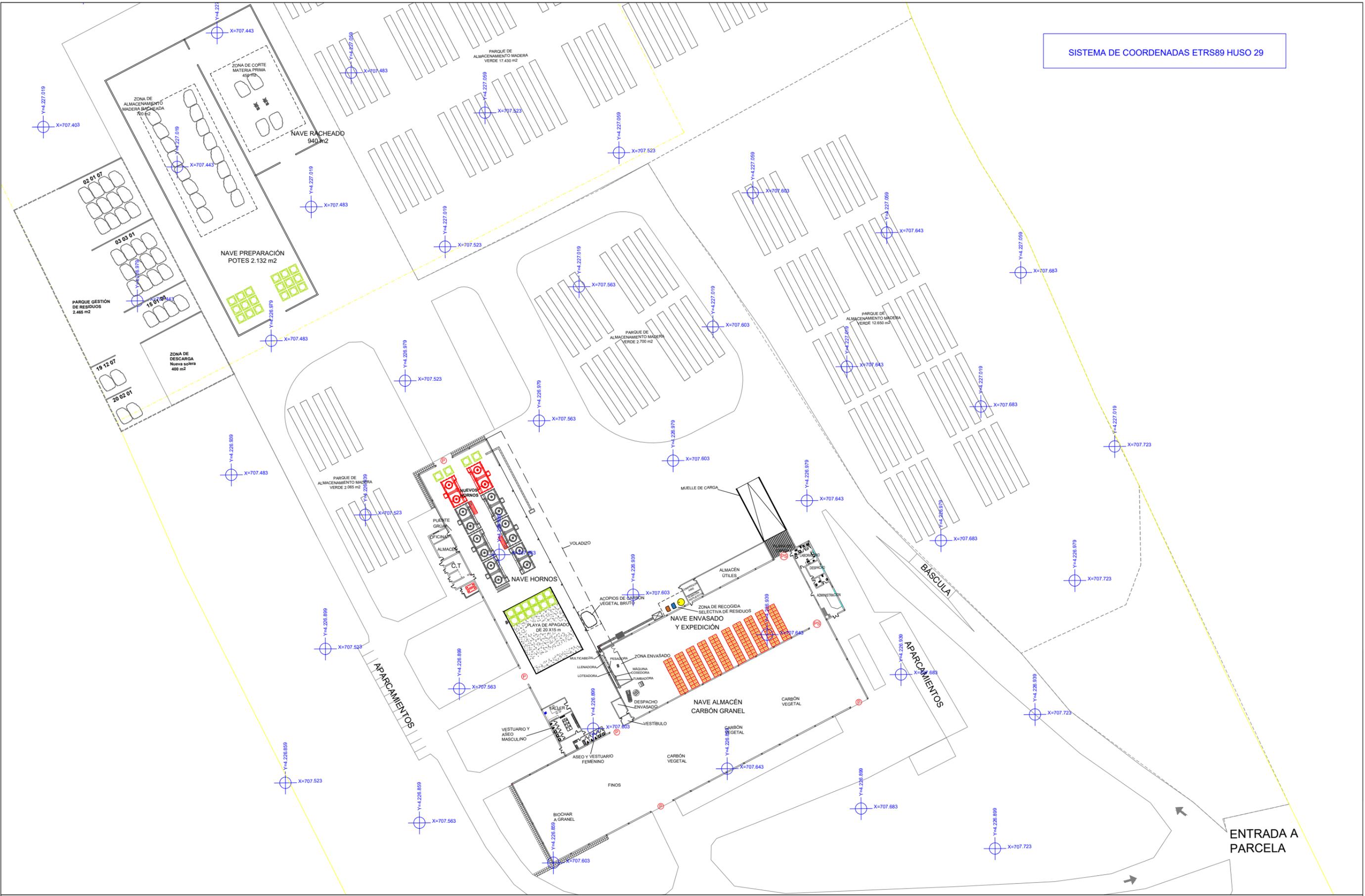
**TÍTULO DEL PLANO:**  
PLANTA URBANIZACIÓN

**PLANO N°:**  
7

**REVISIÓN:**  
**CÓDIGO:**  
12AP07/19

**ESCALA:** 1/1500 ORIGINAL A3  
**FECHA:** SEP. 2023

SISTEMA DE COORDENADAS ETRS89 HUSO 29



**PROMOTOR:**  
CORCHOS OLIVA S.L.

**TITULO DEL PROYECTO:**  
AMPLIACIÓN PLANTA DE FABRICACIÓN DE CARBÓN VEGETAL EN HORNOS PIROLÍTICOS

Ing. Tec. Industrial Redactor Proyecto:  
Ángel Portillo González  
Col 745 COPITIBA

**TITULO DEL PLANO:**  
GEORREFERENCIADO DE LAS INSTALACIONES Y EDIFICACIONES

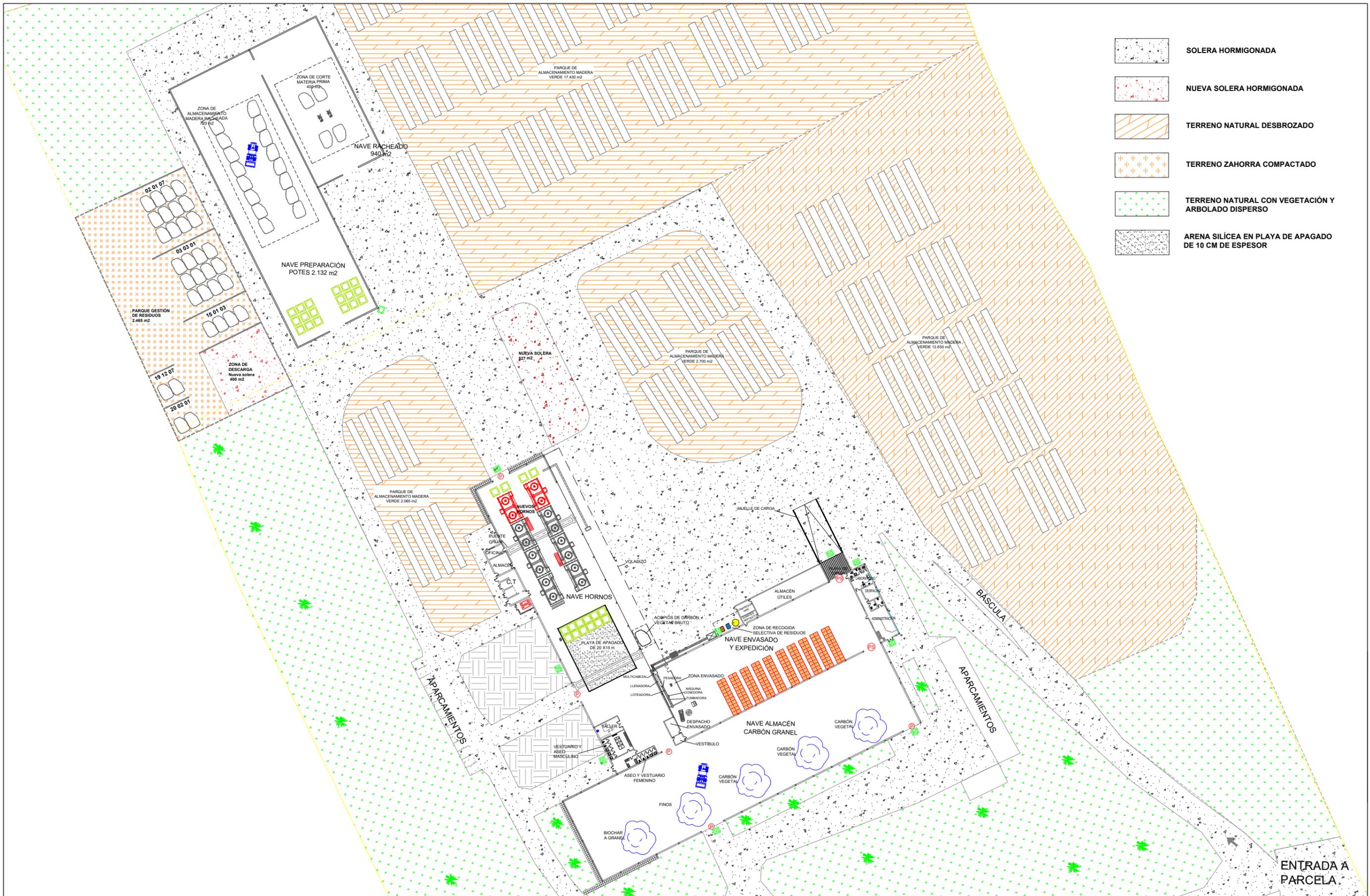
**PLANO N°:**  
8

**REVISIÓN:**  
0  
FECHA:

**CÓDIGO:**  
12AP07/19

**ESCALA:** 1/1000  
ORIGINAL A3

**FECHA:**  
SEP. 2023



-  SOLERA HORMIGONADA
-  NUEVA SOLERA HORMIGONADA
-  TERRENO NATURAL DESBROZADO
-  TERRENO ZAHORRA COMPACTADO
-  TERRENO NATURAL CON VEGETACIÓN Y ARBOLADO DISPERSO
-  ARENA SILÍCEA EN PLAYA DE APAGADO DE 10 CM DE ESPESOR



**PROMOTOR:**  
CORCHOS OLIVA S.L.

**TÍTULO DEL PROYECTO:**  
AMPLIACIÓN PLANTA DE FABRICACIÓN DE CARBÓN VEGETAL EN HORNOS PIROLÍTICOS

Ing. Tec. Industrial Redactor Proyecto:  
Ángel Portillo González  
Col 745 COPITIBA

**TÍTULO DEL PLANO:**  
PLANTA DE INSTALACIONES, EQUIPOS E INFRAESTRUCTURAS

**PLANO N°:**  
9

**REVISIÓN:**  
0  
FECHA:

**CÓDIGO:**  
12AP07/19

**ESCALA:** 1/1000  
ORIGINAL A3

**FECHA:**  
SEP. 2023



**PROMOTOR:**  
CORCHOS OLIVA S.L.

**TÍTULO DEL PROYECTO:**  
AMPLIACIÓN PLANTA DE FABRICACIÓN DE CARBÓN VEGETAL EN HORNOS PIROLÍTICOS

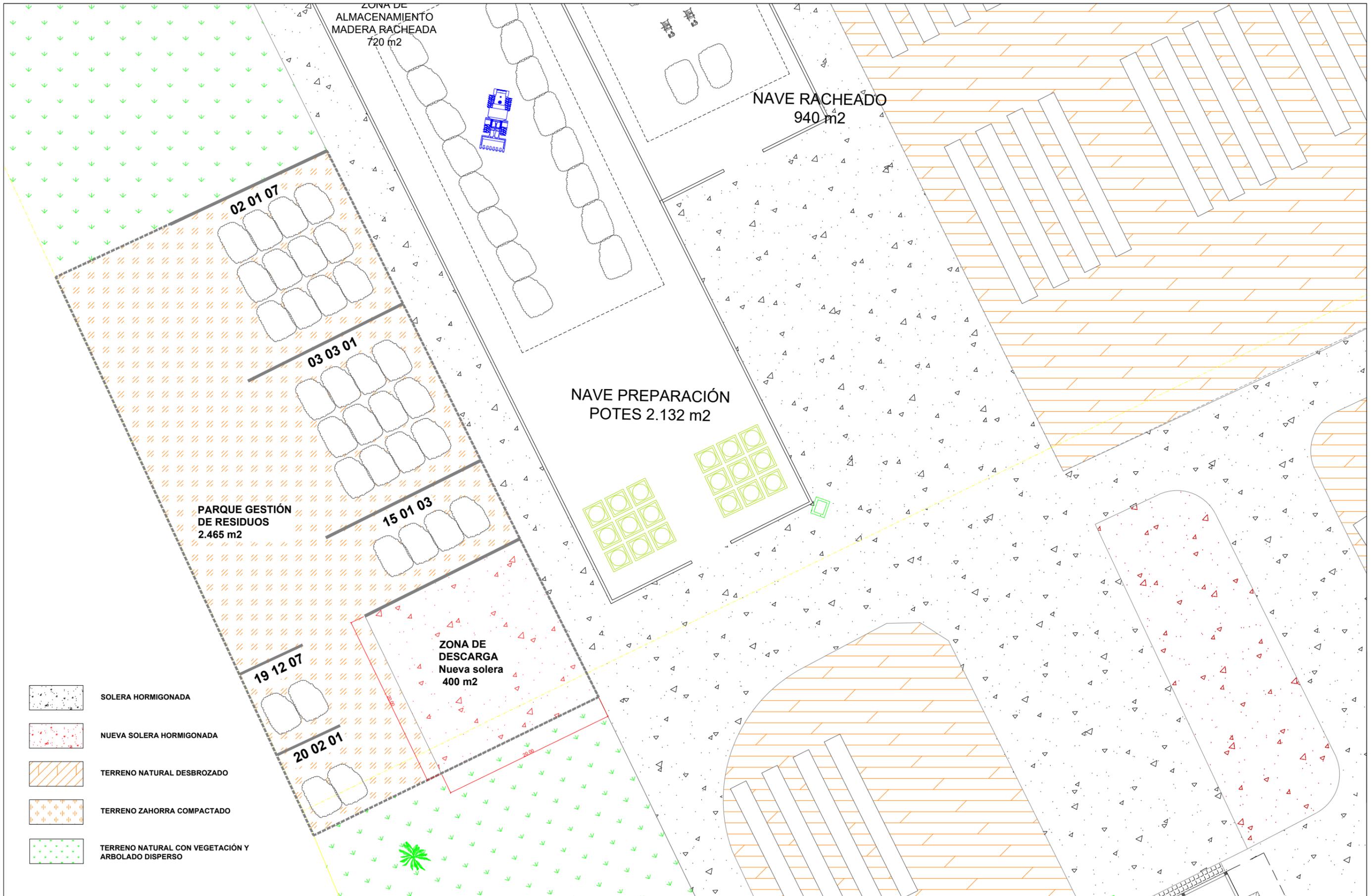
Ing. Tec. Industrial Redactor Proyecto:  
Ángel Portillo González  
Col 745 COPITIBA

**TÍTULO DEL PLANO:**  
ZONAS DE ACOPIO SEGÚN CÓDIGOS LER. RESIDUOS GENERADOS.

**PLANO N°:**  
10.1

**REVISIÓN:**  
**CÓDIGO:**  
12AP07/19

**ESCALA:** 1/750 ORIGINAL A3  
**FECHA:** SEP. 2023



-  SOLERA HORMIGONADA
-  NUEVA SOLERA HORMIGONADA
-  TERRENO NATURAL DESBROZADO
-  TERRENO ZAHORRA COMPACTADO
-  TERRENO NATURAL CON VEGETACIÓN Y ARBOLADO DISPERSO



PROMOTOR:  
CORCHOS OLIVA S.L.

TITULO DEL PROYECTO:  
AMPLIACIÓN PLANTA DE FABRICACIÓN DE CARBÓN VEGETAL EN HORNOS PIROLÍTICOS

Ing. Tec. Industrial Redactor Proyecto:  
Ángel Portillo González  
Col 745 COPITIBA

TITULO DEL PLANO:  
ZONAS DE ACOPIO SEGÚN CÓDIGOS LER. GESTIÓN DE RESIDUOS.

PLANO N°:  
10.2

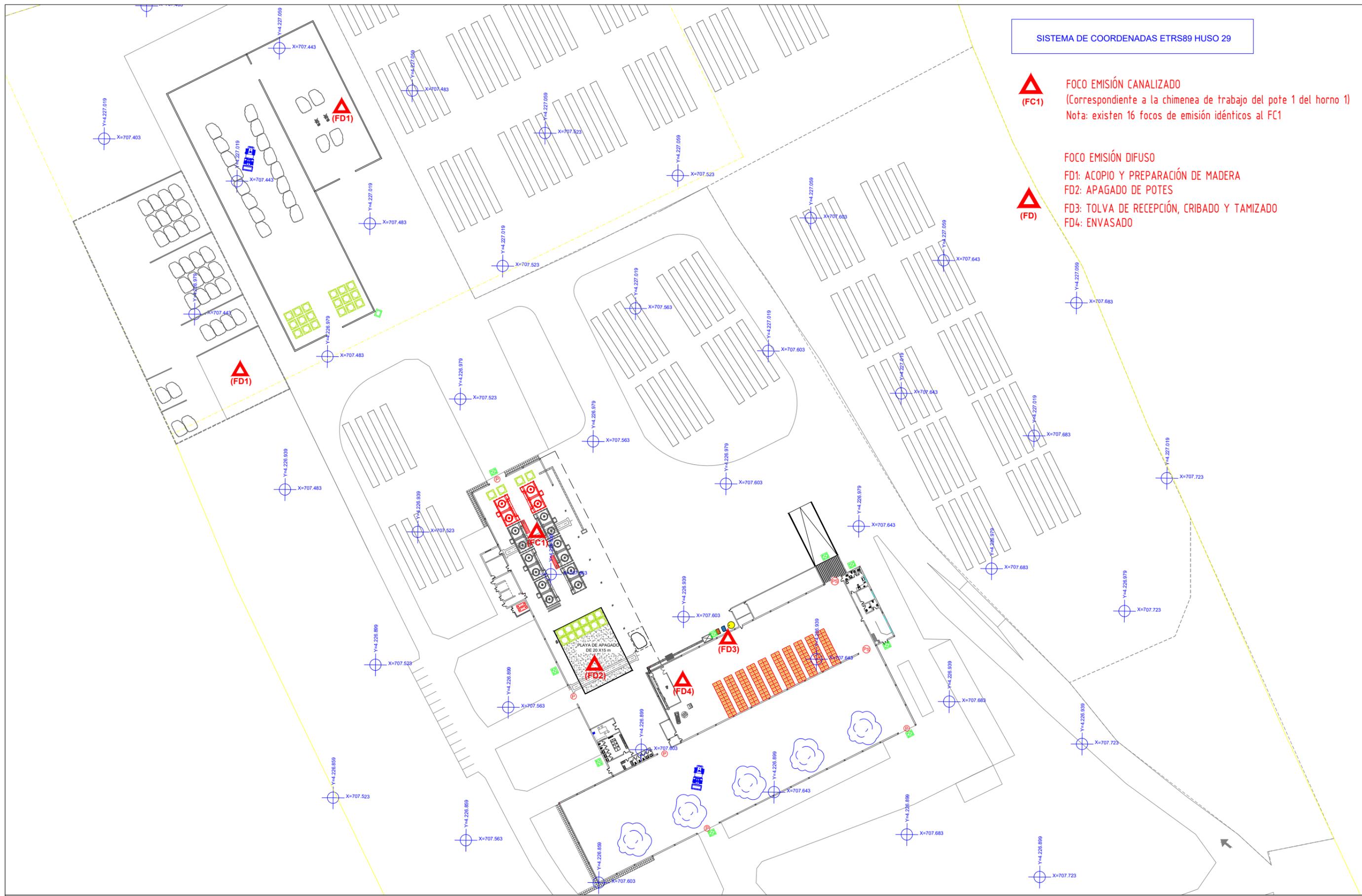
REVISIÓN:  
CÓDIGO:  
12AP07/19

ESCALA: 1/400 ORIGINAL A3  
FECHA:  
SEP. 2023

SISTEMA DE COORDENADAS ETRS89 HUSO 29

**(FC1)** FOCO EMISIÓN CANALIZADO  
(Correspondiente a la chimenea de trabajo del pote 1 del horno 1)  
Nota: existen 16 focos de emisión idénticos al FC1

**(FD)** FOCO EMISIÓN DIFUSO  
FD1: ACOPIO Y PREPARACIÓN DE MADERA  
FD2: APAGADO DE POTES  
FD3: TOLVA DE RECEPCIÓN, CRIBADO Y TAMIZADO  
FD4: ENVASADO



**PROMOTOR:**  
CORCHOS OLIVA S.L.

**TÍTULO DEL PROYECTO:**  
AMPLIACIÓN PLANTA DE FABRICACIÓN DE CARBÓN VEGETAL EN HORNOS PIROLÍTICOS

Ing. Tec. Industrial Redactor Proyecto:  
Ángel Portillo González  
Col 745 COPIBIA

**TÍTULO DEL PLANO:**  
DEPURACIÓN Y CONTROL DE FOCOS AL AIRE

**PLANO N°:**  
11

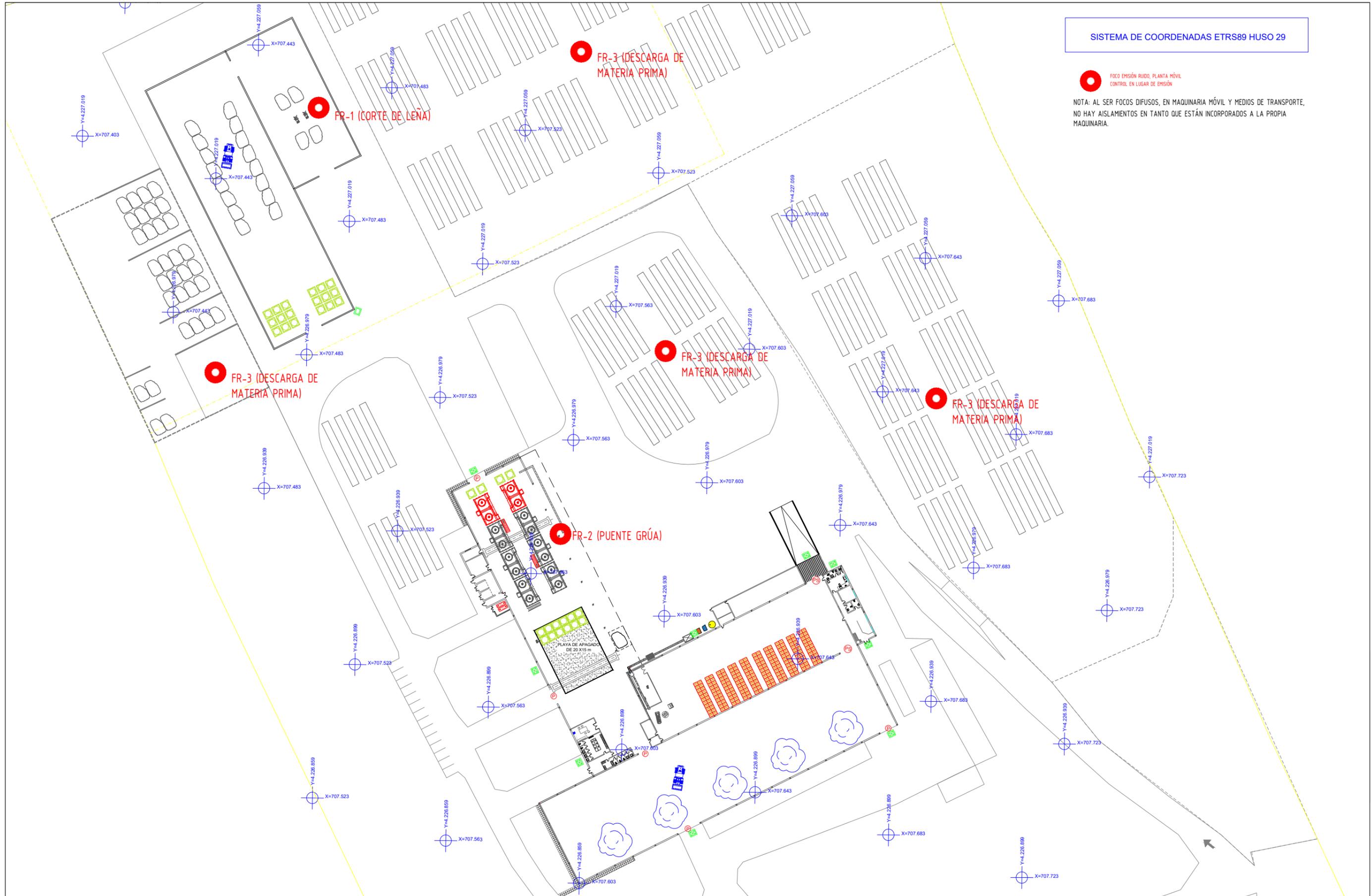
**REVISIÓN:**  
0  
FECHA:  
**CÓDIGO:**  
12AP07/19

**ESCALA:** 1/750  
ORIGINAL A3  
**FECHA:**  
SEP. 2023



FOCO EMISIÓN RUIDO, PLANTA MÓVIL  
CONTROL EN LUGAR DE EMISIÓN

NOTA: AL SER FOCOS DIFUSOS, EN MAQUINARIA MÓVIL Y MEDIOS DE TRANSPORTE,  
NO HAY AISLAMIENTOS EN TANTO QUE ESTÁN INCORPORADOS A LA PROPIA  
MAQUINARIA.



PROMOTOR:  
CORCHOS OLIVA S.L.

TITULO DEL PROYECTO:  
AMPLIACIÓN PLANTA DE FABRICACIÓN DE CARBÓN  
VEGETAL EN HORNO PIROLÍTICOS

Ing. Tec. Industrial Redactor Proyecto:  
Ángel Portillo González  
Col 745 COPITIBA

TITULO DEL PLANO:  
FOCOS DE GENERACION DE RUIDOS,  
AISLAMIENTOS Y ATENUACIONES

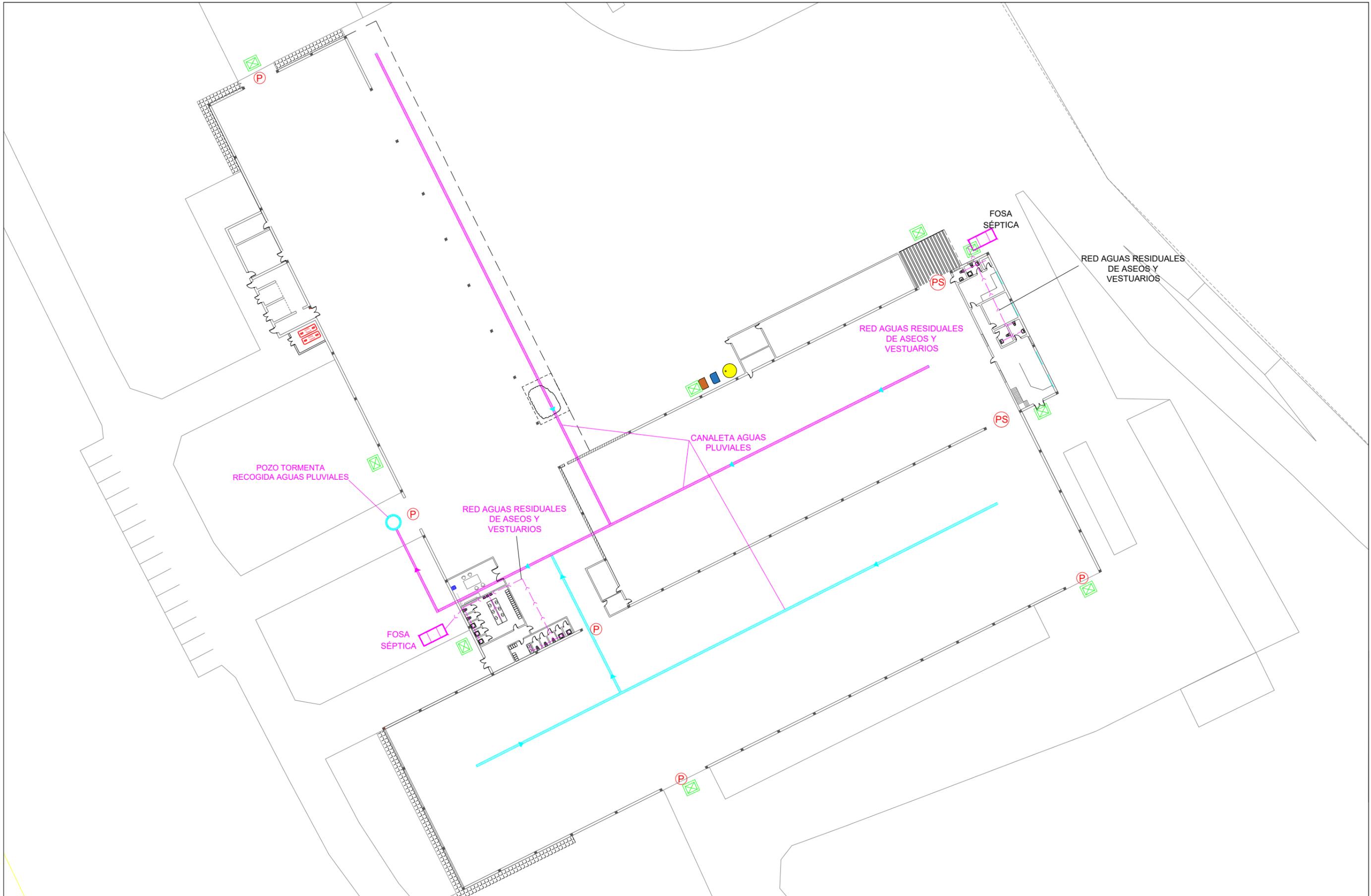
PLANO N°:  
12

REVISIÓN:

CÓDIGO:  
12AP07/19

ESCALA: 1/750  
ORIGINAL A3

FECHA:  
SEP. 2023



**PROMOTOR:**  
CORCHOS OLIVA S.L.

**TÍTULO DEL PROYECTO:**  
PLANTA DE FABRICACIÓN DE CARBÓN VEGETAL EN  
HORNOS PIROLÍTICOS

Ing. Tec. Industrial Redactor Proyecto:  
  
Ángel Portillo González  
Col 745 COPITIBA

**TÍTULO DEL PLANO:**  
RED DE SANEAMIENTO Y UBICACIÓN DE  
LOS FOCOS DE VERTIDO

**PLANO N°:**  
13

**REVISIÓN:**  
0  
FECHA:  
**CÓDIGO:**  
12AP07/19

**ESCALA:** 1/500  
ORIGINAL A3  
**FECHA:**  
SEP. 2023



**PROMOTOR:**  
CORCHOS OLIVA S.L.

**TITULO DEL PROYECTO:**  
PROPUESTA IMPLANTACIÓN FÁBRICA CARBÓN VEGETAL SIN EMISIONES

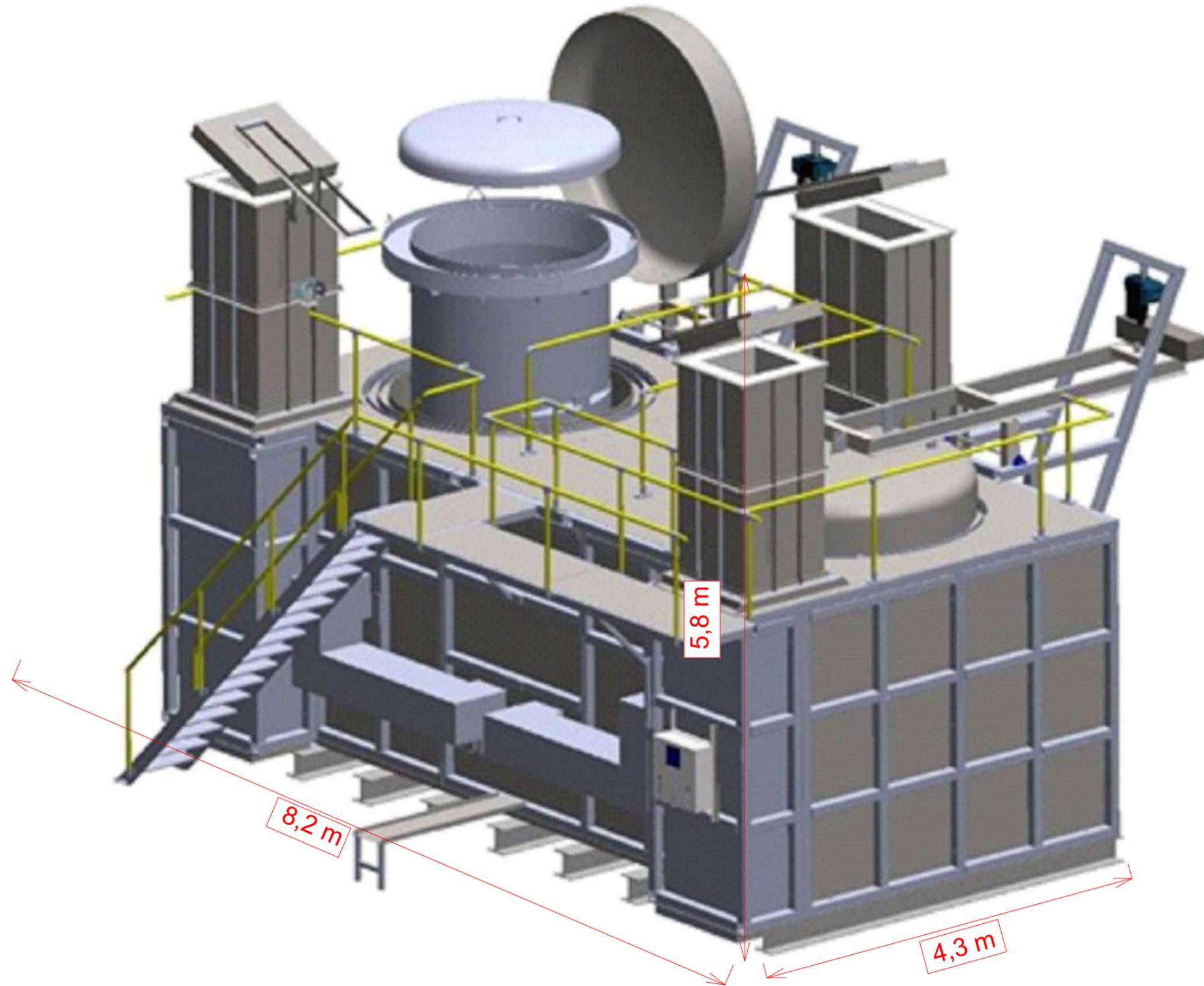
Ing. Tec. Industrial Redactor Proyecto:  
Ángel Portillo González  
Col 745 COPITIBA

**TITULO DEL PLANO:**  
INICIO REPLANTEO DE HORNOS

**PLANO N°:**  
14

**REVISIÓN:**  
0  
**FECHA:**  
**CÓDIGO:**  
09AP06/18

**ESCALA:** 1/300  
ORIGINAL A3  
**FECHA:**  
SEP. 2023



PROMOTOR:  
CORCHOS OLIVA S.L.

TITULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO FÁBRICA DE CARBÓN VEGETAL EN  
FREGENAL DE LA SIERRA (BADAJOZ )

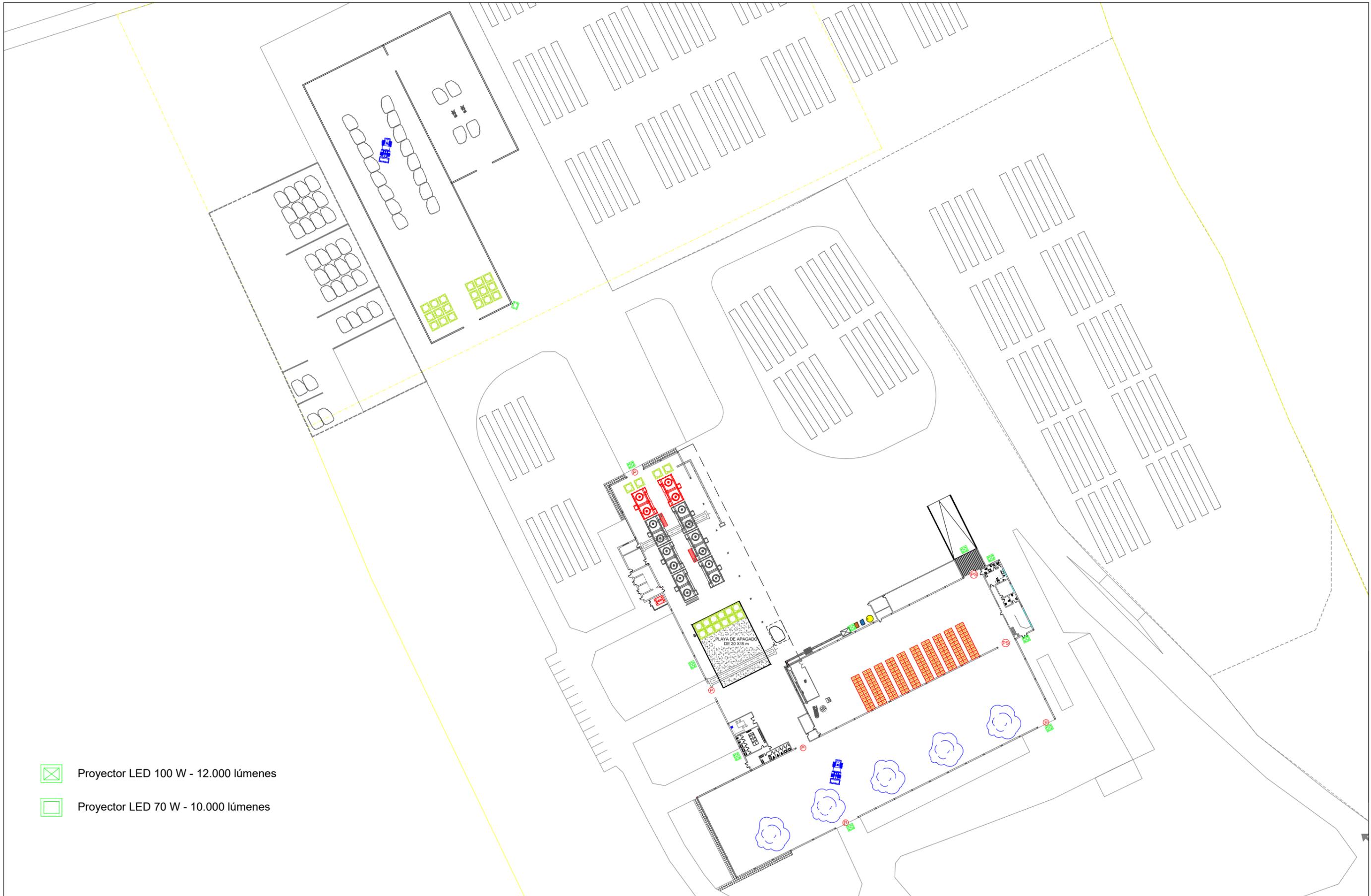
Ing. Tec. Industrial Redactor Proyecto:  
Ángel Portillo González  
Col 745 COPITIBA

TITULO DEL PLANO:  
DIMENSIONES HORNO

PLANO N°:  
15

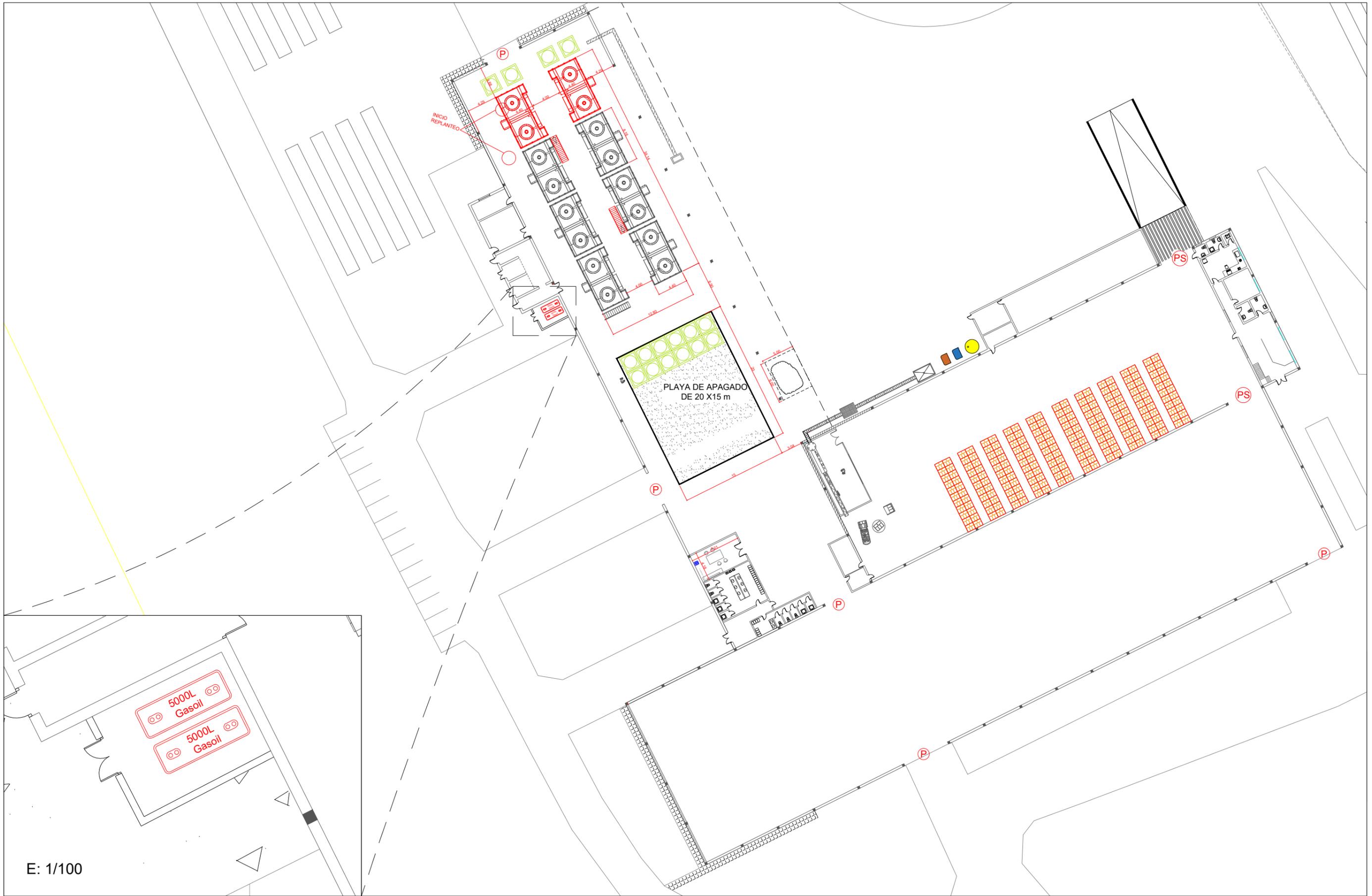
REVISIÓN:  
0  
FECHA:  
CÓDIGO:  
015AP09/19

ESCALA: S/E  
ORIGINAL A3  
FECHA:  
SEP. 2023



- Proyector LED 100 W - 12.000 lúmenes
- Proyector LED 70 W - 10.000 lúmenes

	<b>PROMOTOR:</b> CORCHOS OLIVA S.L.	<b>TÍTULO DEL PROYECTO:</b> PLANTA DE FABRICACIÓN DE CARBÓN VEGETAL EN HORNOS PIROLÍTICOS " SIN EMISIONES "	Ing. Tec. Industrial Redactor Proyecto:  Ángel Portillo González Col 745 COPITIBA	<b>TÍTULO DEL PLANO:</b> ALUMBRADO EXTERIOR	<b>PLANO N°:</b> 16	<b>REVISIÓN:</b> 0 FECHA:	<b>ESCALA:</b> 1/500 ORIGINAL A3
						<b>CÓDIGO:</b> 09AP06/18	<b>FECHA:</b> SEP. 2023



E: 1/100



**PROMOTOR:**  
CORCHOS OLIVA S.L.

**TITULO DEL PROYECTO:**  
PLANTA DE FABRICACIÓN DE CARBÓN VEGETAL EN HORNOS PIROLÍTICOS " SIN EMISIONES "

Ing. Tec. Industrial Redactor Proyecto:  
Ángel Portillo González  
Col 745 COPITIBA

**TITULO DEL PLANO:**  
UBICACIÓN DEPÓSITOS DE GASOIL

**PLANO N°:**  
17

**REVISIÓN:**  
0  
FECHA:

**CÓDIGO:**  
09AP06/18

**ESCALA:** 1/500  
ORIGINAL A3

**FECHA:**  
SEP. 2023



LEYENDA	
	CIRCULACIONES DE CAMIONES
	CIRCULACIONES DE ELEVADOR
	ZONA DE MANIOBRAS EN SOLERA HORMIGONADA E IMPERMEABILIZADA
	ZONA DE CARGA DE CAMIONES (PLAYA DE CARGA)



**PROMOTOR:**  
CORCHOS OLIVA S.L.

**TÍTULO DEL PROYECTO:**  
PROYECTO FÁBRICA DE CARBÓN VEGETAL EN  
FREGENAL DE LA SIERRA (BADAJOZ )

Ing. Tec. Industrial Redactor Proyecto:  
Ángel Portillo González  
Col 745 COPITIBA

**TÍTULO DEL PLANO:**  
CIRCULACIONES Y VIALES

**PLANO N°:**  
18

**REVISIÓN:**  
0  
FECHA:  
**CÓDIGO:**  
015AP09/19

**ESCALA:** 1/750  
ORIGINAL A3  
**FECHA:**  
SEP. 2023