



Universidad de León



Escuela Superior y Técnica  
de Ingenieros de Minas

# MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA MINERA Y DE RECURSOS ENERGÉTICOS

## TRABAJO FIN DE MASTER

# INSTALACIÓN Y PLAN DE RESTAURACIÓN DE UNA PLANTA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINACELI (SORIA)

“ASPHALT FACTORY INSTALLATION AND RENOVATION  
PLAN – MEDINACELI, SORIA”

León, junio de 2014

Autor: D. Agustín Bajo Cacho  
Tutor: D. Alberto González Martínez



Universidad de León



Escuela Superior y Técnica  
de Ingenieros de Minas

# MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA MINERA Y DE RECURSOS ENERGÉTICOS

## TRABAJO FIN DE MASTER

# INSTALACIÓN Y PLAN DE RESTAURACIÓN DE UNA PLANTA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINACELI (SORIA)

“ASPHALT FACTORY INSTALLATION AND RENOVATION  
PLAN – MEDINACELI, SORIA”

León, junio de 2014

Autor: D. Agustín Bajo Cacho

Tutor: D. Alberto González Martínez



El presente proyecto ha sido realizado por **D. Agustín Bajo Cacho**, alumno de **la Escuela Superior y Técnica de Ingenieros de Minas de la Universidad de León** para la obtención del título de **Máster en Ingeniería Minera y de Recursos Energéticos**.

La tutoría de este proyecto ha sido llevada a cabo por **D. Alberto González Martínez**, profesor del **Máster Universitario en Ingeniería Minera y de Recursos Energéticos**.

Visto Bueno

Fdo.: D. Agustín Bajo Cacho  
El autor del Trabajo Fin de Máster

Fdo.: D. Alberto González Martínez  
El Tutor del Trabajo Fin de Máster



## RESUMEN

El presente Proyecto tiene por objeto la realización de la Instalación de una Planta de Aglomerado Asfáltico en caliente para el suministro de Aglomerado Asfáltico de la Autovía A-15 DE NAVARRA”, TRAMO: MEDINACELI (A-2)- RADONA en el Término Municipal de Medinaceli (Soria), así como la posterior Restauración de los espacios afectados.

La Planta de Aglomerado es propiedad del Parque de maquinaria de la empresa adjudicataria de dicho tramo de Autovía (**MACE S.A.**)

En dicho Proyecto se explican todos los estudios y descripciones de los distintos elementos de la Planta, tanto constructivos como eléctricos, así como los estudios de Impacto Ambiental, Económico, de Ruido, de Seguridad y Salud, etc.

También se explican las instalaciones de Aire comprimido, eléctricas de B.T. y protecciones contra incendios.

Podemos ver, los diferentes Planos necesarios para la ubicación de la instalación y los alzados y plantas de la Planta de Aglomerado.

Dentro del Pliego de Condiciones, se establecen todas aquellas condiciones y disposiciones que han de tenerse en cuenta en la ejecución de las obras que comprenden el presente proyecto.

En el Presupuesto, se explica los precios y unidades de cada elemento necesarios para la instalación.

Por último, se define Plan de Restauración de la instalación para el acondicionamiento final de los terrenos, una vez finalizadas las obras.



*Máster Universitario en Ingeniería Minera y de Recursos Energéticos*



# **INDICE GENERAL**



## INDICE

### DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

1. ANTECEDENTES
2. OBJETO DEL PROYECTO
3. ESTUDIO ECONOMICO Y FINANCIERO
4. PROGRAMA DE EJECUCION
5. SUPERFICIE QUE OCUPA LA INSTALACION
6. AREA DE COMERCIALIZACION
7. IMPACTO AMBIENTAL (Efectos sobre el medio ambiente)
  - 7.1. Efectos sobre la población humana
    - 7.1.1. Impactos sobre la población humana
  - 7.2. Efectos sobre la fauna
    - 7.2.1. Impactos sobre la fauna
  - 7.3. Efectos sobre la flora y vegetación
    - 7.3.1. Impacto sobre la flora y vegetación
    - 7.3.2. Medidas correctoras
  - 7.4. Efectos sobre el agua
    - 7.4.1. Impactos sobre las aguas
  - 7.5. Efectos sobre la atmósfera
    - 7.5.1. Impacto sobre la atmósfera
    - 7.5.2. Medidas correctoras
  - 7.6. Efectos sobre el clima
  - 7.7. Efectos sobre el paisaje
    - 7.7.1. Impacto sobre el paisaje
  - 7.8. Efectos sobre el ecosistema
    - 7.8.1. Impacto sobre el ecosistema
  - 7.9. Efectos sobre el patrimonio histórico-artístico



## **8. REVISION DE LA LEGISLACION VIGENTE**

### **8.1. De Implantación de la actividad e instalaciones**

### **8.2. De Medio Ambiente**

## **9. ACCIONES**

### **9.1. Vertidos**

### **9.2. Emisiones**

### **9.3. Niveles de inmisión**

### **9.4. Equipo anticontaminación**

### **9.5. Calculo de la altura de la chimenea**

## **ANEXOS**

### **ANEXO I. INSTALACION MECANICA**

#### **1. Descripción de la instalación**

##### **1.1 Equipo dosificador de los áridos**

##### **1.2 Cinta elevadora de los áridos**

##### **1.3 Unidad secadora**

##### **1.4 Unidad dosificadora**

##### **1.5 Torre**

##### **1.6 Indicador de temperatura**

##### **1.7 Fijadores de tiempos**

##### **1.8 Equipo recuperación y depuración de filler**

##### **1.9 Equipo para dosificación de filler**

##### **1.10 Alimentación e inyección de asfalto a presión**

##### **1.11 Equipo de mando y regulación automática de planta**

##### **1.12 Equipo de mando y regulación automática de quemador**

##### **1.13 Instalación de aire comprimido**

##### **1.14 Caldera**

##### **1.15 Instalación eléctrica**



## **1.16 Descripción de otros elementos auxiliares de la planta**

### **1.16.1 Almacenamiento de betún**

### **1.16.2 Almacenamiento de Fueloil**

### **1.16.3 Bomba de betún de descarga de camiones**

### **1.17 Almacenamiento de Gas-oil**

### **1.18 Funcionamiento de planta**

## **ANEXO II. APOYOS, CIMENTACIONES Y MUROS**

### **1. Cálculo de cimentaciones**

## **ANEXO III. INSTALACION ELECTRICA B.T.**

### **1. Descripción general de las instalaciones eléctricas de la planta**

### **2. Cuadro eléctrico general**

### **3. Sistema de Puesta a Tierra**

## **ANEXO IV. RUIDO**

### **1. Emisión sonora**

### **2. Cálculo justificativo del cumplimiento de los valores límites establecidos**

### **3. Conclusiones**

## **ANEXO V. PROTECCION CONTRA INCENDIOS**

### **1. Normativa**

### **2. Cumplimiento del capítulo VI del R. D. 2267/2004**

### **3. Ubicación con relación a su entorno**

### **4. Nivel de Riesgo intrínseco evaluado**

### **5. Requisitos constructivos del establecimiento industrial**

### **6. Materiales**

### **7. Estabilidad del Fuego**

### **8. Resistencia al fuego**



**9. Evacuación de los establecimientos industriales**

**10. Requisitos de protección contra incendios**

**ANEXO VI. INSTALACION DE AIRE COMPRIMIDO**

**ANEXO VII. SEGURIDAD E HIGIENE**

- 1. Disposiciones Generales de operación**
- 2. Medidas de Seguridad Generales**
- 3. Medidas de Seguridad durante el Arranque**
- 4. Medidas de Seguridad durante el funcionamiento de la Instalación**
- 5. Medidas de Seguridad al parar la instalación**
- 6. Medidas de Seguridad en el mantenimiento General de la Instalación**
- 7. Estudio Básico de Seguridad y Salud**
  - 7.1 Antecedentes y Objetos del Estudio**
  - 7.2 Descripción de las Obras**
  - 7.3 Riesgos en la Obra**
    - 7.3.1 Riesgos por trabajos en las proximidades de máquinas**
  - 7.4 Prevención de Riesgos**
    - 7.4.1 Excavación a Cielo Abierto**
      - 7.4.1.1 Riesgos más frecuentes**
      - 7.4.1.2 Prevención de los Riesgos y Medidas de Seguridad**
    - 7.4.2 Excavación con procedimientos neumáticos**
      - 7.4.2.1 Riesgos más frecuentes**
      - 7.4.2.2 Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad**
    - 7.4.3 Instalación de la Maquinaria**
      - 7.4.3.1 Generalidades**
      - 7.4.3.2 Riesgos más frecuentes**
      - 7.4.3.3 Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad**



- 7.4.4 Trabajos de Encofrado y Desencofrado**
  - 7.4.4.1 Riesgos más frecuentes**
  - 7.4.4.2 Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad**
- 7.4.5 Trabajos de hierro**
  - 7.4.5.1 Riesgos más frecuentes**
  - 7.4.5.2 Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad**
- 7.4.6 Trabajos con Hormigón**
  - 7.4.6.1 Riesgos más frecuentes**
  - 7.4.6.2 Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad**
- 7.4.7 Hormigonado de cimientos**
  - 7.4.7.1 Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad**
- 7.4.8 Hormigonado de muros**
  - 7.4.8.1 Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad**
- 7.4.9 Hormigonado de Pilares y Vigas**
  - 7.4.9.1 Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad**
- 7.5 Medicina Preventiva y Primeros Auxilios**
  - 7.5.1 Botiquines**
  - 7.5.2 Asistencia a Accidentados**
  - 7.5.3 Reconocimientos Médicos**
- 7.6 Formación**



## **DOCUMENTO Nº 2. PLANOS**

- 1. SITUACION**
- 2. GEOLOGICO**
- 3. PARCELARIO**
- 4. EMPLAZAMIENTO**
- 5. ALZADO PLANTA ASFALTICA**
- 6. PLANTA**
- 7. CIMENTACIONES**
- 8. COMPONENTES**
- 9. FLUJOGRAMA**
- 10. RUIDO**
- 11. PLAN DE RESTAURACION**



## **DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES**

### **1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES**

- 1.1. Objeto del pliego de condiciones**
- 1.2. Documentos del proyecto**
- 1.3. Descripción de la obra**
- 1.4. Seguridad e higiene**
- 1.5. Recepción y dirección de las obras**
- 1.6. Obligaciones sociales y laborales del contratista**
- 1.7. Verificación de los documentos del proyecto**
- 1.8. Oficina en la obra**
- 1.9. Presencia del constructor en la obra**
- 1.10. Trabajos no estipulados expresamente**
- 1.11. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones**
- 1.12. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa**
- 1.13. Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero**
- 1.14. Faltas de personal**
- 1.15. Caminos y accesos**
- 1.16. Replanteo**
- 1.17. Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos**
- 1.18. Orden de los trabajos**
- 1.19. Facilidades para otros contratistas**
- 1.20. Ampliación del proyecto**
- 1.21. Prórroga por causa de fuerza mayor**
- 1.22. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra**
- 1.23. Condiciones generales de ejecución de los trabajos**
- 1.24. Obras**
- 1.25. Trabajos defectuosos**
- 1.26. Vicios ocultos**
- 1.27. Materiales y aparatos. Procedencia**
- 1.28. Contratación de personal**
- 1.29. Servidumbres y medio ambiente**
  - 1.29.1. Conocimiento del emplazamiento de las obras**



- 1.29.2. Servidumbre y permisos
- 1.29.3. Protección del medio ambiente
- 1.29.4. Obligaciones generales del contratista
- 1.30. Pérdida y averías en las obras
- 1.31. Objetos hallados en las obras
- 2. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y EQUIPOS
  - 2.1. Maquinaria
  - 2.2. Materiales en general
  - 2.3. Materiales no especificados en este pliego
- 3. ESPECIFICACIONES DE EJECUCIÓN
  - 3.1. Organización
    - 3.1.1. Organización de personal
    - 3.1.2. Organización de documentación
    - 3.1.3. Mantenimiento y limpieza
  - 3.2. Ingreso y formación del personal
  - 3.3. Entrada y permanencia en la Planta
  - 3.4. Maquinaria
    - 3.4.1. Mantenimiento de los equipos de carga y transporte
  - 3.5. Conservación y vigilancia de las obras
  - 3.6. Vigilancia ambiental
    - 3.6.1. Actividades de vigilancia a llevar a cabo
- 4. PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS
  - 4.1. Principio general
  - 4.2. Fianzas
    - 4.2.1. Fianza provisional
    - 4.2.2. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza
    - 4.2.3. Devolución de la Fianza en general
    - 4.2.4. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales
  - 4.3. Precios
    - 4.3.1. Composición de los precios unitarios
    - 4.3.2. Precio de contrata. Importe de contrata
    - 4.3.3. Precios contradictorios



- 4.3.4. Reclamaciones de aumento de precios**
- 4.3.5. Formas tradicionales de medir los precios**
- 4.3.6. Acopio de materiales**
- 4.4. Valoración y abono de los trabajos**
  - 4.4.1. Formas varias de abono de las obras**
  - 4.4.2. Relaciones valoradas y certificaciones**
  - 4.4.3. Mejoras de obras libremente ejecutadas**
  - 4.4.4. Abono de agotamientos y otros trabajos**
  - 4.4.5. Pagos**
  - 4.4.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía**
- 4.5. Indemnizaciones mutuas**
  - 4.5.1. Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras**
  - 4.5.2. Demora de los pagos**
- 4.6. Varios**
  - 4.6.1. Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios**
  - 4.6.2. Unidades de obras defectuosas pero aceptables**
  - 4.6.3. Seguro de las obras**
  - 4.6.4. Conservación de la obra**



## **DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO**

- 1. MEDICIONES**
- 2. PRECIOS UNITARIOS**
- 3. PRESUPUESTO**



## **DOCUMENTO Nº 5. PLAN DE RESTAURACION**

### **1. INTRODUCCION**

### **2. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO**

#### **2.1. Descripción del medio físico**

##### **2.1.1. Geología**

##### **2.1.2. Hidrología e hidrogeología**

##### **2.1.3. Geomorfología**

##### **2.1.4. Climatología**

##### **2.1.5. Suelos**

###### **2.1.5.1. Introducción y metodología**

###### **2.1.5.2. Tipologías edáficas**

##### **2.1.6. Vegetación y fauna**

###### **2.1.6.1. Vegetación**

###### **2.1.6.2. Fauna**

##### **2.1.7. Paisaje**

###### **2.1.7.1. Lugares de Importancia Comunitaria**

###### **2.1.7.2. Zona de Especial Protección para las Aves**

###### **2.1.7.3. Áreas Importantes para la Flora (I.P.A's)**

#### **2.2. Definición del medio socioeconómico**

##### **2.2.1. Densidad de población**

##### **2.2.2. Actividad económica**

###### **2.2.2.1. Sector primario**

###### **2.2.2.2. Sector secundario**

###### **2.2.2.3. Sector terciario**

###### **2.2.2.4. Incidencia del proyecto**

#### **2.3. Situación geográfica. Superficie. Justificación**

#### **2.4. Características de la instalación**

##### **2.4.1. Efectos sobre el medio ambiente**

##### **2.4.2. Efectos sobre la población humana**



- 2.4.2.1. Impactos sobre la población humana
  - 2.4.3. Efectos sobre la fauna
    - 2.4.3.1. Impactos sobre la fauna
  - 2.4.4. Efectos sobre la flora y vegetación
    - 2.4.4.1. Impacto sobre la flora y vegetación
    - 2.4.4.2. Medidas correctoras
  - 2.4.5. Efectos sobre el agua
    - 2.4.5.1. Impactos sobre las aguas
  - 2.4.6. Efectos sobre la atmósfera
    - 2.4.6.1. Impacto sobre la atmósfera
    - 2.4.6.2. Medidas correctoras
  - 2.4.7. Efectos sobre el clima
  - 2.4.8. Efectos sobre el paisaje
  - 2.4.9. Efectos sobre el ecosistema
  - 2.4.10. Efectos sobre el patrimonio histórico-artístico
- 3. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACION DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO**
- 3.1. Introducción
  - 3.2. Acondicionamiento de la superficie del terreno
  - 3.3. Medidas para evitar la erosión
  - 3.4. Protección del paisaje
  - 3.5. Revegetación
- 4. ABANDONO DE LA ACTIVIDAD**
- 5. PLAN DE GESTION DE RESIDUOS**
- 6. CALENDARIO DE REHABILITACIÓN**



*Máster Universitario en Ingeniería Minera y de Recursos Energéticos*



# **DOCUMENTO Nº 1**

# **MEMORIA**



Universidad de León



Escuela Superior y Técnica  
de Ingenieros de Minas

# MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA MINERA Y DE RECURSOS ENERGÉTICOS

## TRABAJO FIN DE MASTER

# INSTALACIÓN Y PLAN DE RESTAURACIÓN DE UNA PLANTA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINACELI (SORIA)

“ASPHALT FACTORY INSTALLATION AND RENOVATION  
PLAN – MEDINACELI, SORIA”

León, junio de 2014

Autor: D. Agustín Bajo Cacho  
Tutor: D. Alberto González Martínez



*Máster Universitario en Ingeniería Minera y de Recursos Energéticos*



# **INDICE DE LA MEMORIA**



DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

INDICE

1. ANTECEDENTES.....	6
2. OBJETO DEL PROYECTO.....	8
3. ESTUDIO ECONOMICO Y FINANCIERO .....	9
4. PROGRAMA DE EJECUCION .....	12
5. SUPERFICIE QUE OCUPA LA INSTALACION.....	13
6. AREA DE COMERCIALIZACION .....	14
7. IMPACTO AMBIENTAL (Efectos sobre el medio ambiente) .....	15
7.1. Efectos sobre la población humana .....	15
7.1.1. Impactos sobre la población humana.....	16
7.2. Efectos sobre la fauna .....	16
7.2.1. Impactos sobre la fauna.....	16
7.3. Efectos sobre la flota y vegetación .....	17
7.3.1. Impacto sobre la flora y vegetación .....	17
7.3.2. Medidas correctoras .....	17
7.4. Efectos sobre el agua .....	17
7.4.1. Impactos sobre las aguas .....	18
7.5. Efectos sobre la atmósfera .....	18
7.5.1. Impacto sobre la atmósfera .....	19
7.5.2. Medidas correctoras .....	19
7.6. Efectos sobre el clima.....	19
7.7. Efectos sobre el paisaje.....	19
7.7.1. Impacto sobre el paisaje .....	20
7.8. Efectos sobre el ecosistema .....	20
7.8.1. Impacto sobre el ecosistema.....	20



7.9.	Efectos sobre el patrimonio histórico-artístico .....	20
8.	REVISION DE LA LEGISLACION VIGENTE.....	21
8.1.	De Implantación de la actividad e instalaciones .....	21
8.2.	De Medio Ambiente.....	22
9.	ACCIONES .....	26
9.1.	Vertidos.....	26
9.2.	Emisiones .....	27
9.3.	Niveles de inmisión.....	28
9.4.	Equipo anticontaminación .....	29
9.5.	Calculo de la altura de la chimenea.....	32
	ANEXOS .....	34
	ANEXO I. INSTALACION MECANICA .....	34
1.	Descripción de la instalación.....	34
1.1	Equipo dosificador de los áridos.....	34
1.2	Cinta elevadora de los áridos .....	35
1.3	Unidad secadora .....	35
1.4	Unidad dosificadora .....	35
1.5	Torre.....	37
1.6	Indicador de temperatura .....	37
1.7	Fijadores de tiempos.....	37
1.8	Equipo recuperación y depuración de filler .....	37
1.9	Equipo para dosificación de filler .....	38
1.10	Alimentación e inyección de asfalto a presión.....	38
1.11	Equipo de mando y regulación automática de planta .....	39
1.12	Equipo de mando y regulación automática de quemador .....	39
1.13	Instalación de aire comprimido .....	40
1.14	Caldera .....	40
1.15	Instalación eléctrica .....	42



1.16	Descripción de otros elementos auxiliares de la planta .....	43
1.16.1	Almacenamiento de betún .....	43
1.16.2	Almacenamiento de Fueloil .....	45
1.16.3	Bomba de betún de descarga de camiones .....	46
1.17	Almacenamiento de Gas-oil .....	46
1.18	Funcionamiento de planta .....	46
ANEXO II. APOYOS, CIMENTACIONES Y MUROS .....		48
1.	Calculo de cimentaciones.....	48
ANEXO III. INSTALACION ELECTRICA B.T. ....		64
1.	Descripción general de las instalaciones eléctricas de la planta.....	64
2.	Cuadro eléctrico general .....	65
3.	Sistema de Puesta a Tierra.....	65
ANEXO IV. RUIDO .....		75
1.	Emisión sonora .....	76
2.	Cálculo justificativo del cumplimiento de los valores límites establecidos.....	76
3.	Conclusiones.....	77
ANEXO V. PROTECCION CONTRA INCENDIOS.....		78
1.	Normativa .....	78
2.	Cumplimiento del capítulo VI del R. D. 2267/2004 .....	78
3.	Ubicación con relación a su entorno .....	78
4.	Nivel de Riesgo intrínseco evaluado.....	78
5.	Requisitos constructivos del establecimiento industrial .....	79
6.	Materiales .....	80
7.	Estabilidad del Fuego .....	80
8.	Resistencia al fuego .....	80
9.	Evacuación de los establecimientos industriales .....	80
10.	Requisitos de protección contra incendios .....	81
ANEXO VI. INSTALACION DE AIRE COMPRIMIDO .....		82



<b>ANEXO VII. SEGURIDAD E HIGIENE .....</b>	<b>85</b>
<b>1. Disposiciones Generales de operación .....</b>	<b>90</b>
<b>2. Medidas de Seguridad Generales .....</b>	<b>92</b>
<b>3. Medidas de Seguridad durante el Arranque .....</b>	<b>93</b>
<b>4. Medidas de Seguridad durante el funcionamiento de la Instalación .....</b>	<b>94</b>
<b>5. Medidas de Seguridad al parar la instalación .....</b>	<b>95</b>
<b>6. Medidas de Seguridad en el mantenimiento General de la Instalación.....</b>	<b>96</b>
<b>7. Estudio Básico de Seguridad y Salud .....</b>	<b>99</b>
<b>7.1 Antecedentes y Objetos del Estudio .....</b>	<b>99</b>
<b>7.2 Descripción de las Obras .....</b>	<b>100</b>
<b>7.3 Riesgos en la Obra.....</b>	<b>100</b>
<b>7.3.1 Riesgos por trabajos en las proximidades de máquinas .....</b>	<b>101</b>
<b>7.4 Prevención de Riesgos.....</b>	<b>102</b>
<b>7.4.1 Excavación a Cielo Abierto.....</b>	<b>103</b>
<b>7.4.1.1 Riesgos más frecuentes .....</b>	<b>103</b>
<b>7.4.1.2 Prevención de los Riesgos y Medidas de Seguridad.....</b>	<b>103</b>
<b>7.4.2 Excavación con procedimientos neumáticos.....</b>	<b>104</b>
<b>7.4.2.1 Riesgos más frecuentes .....</b>	<b>104</b>
<b>7.4.2.2 Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad .....</b>	<b>105</b>
<b>7.4.3 Instalación de la Maquinaria .....</b>	<b>106</b>
<b>7.4.3.1 Generalidades .....</b>	<b>106</b>
<b>7.4.3.2 Riesgos más frecuentes .....</b>	<b>106</b>
<b>7.4.3.3 Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad .....</b>	<b>107</b>
<b>7.4.4 Trabajos de Encofrado y Desencofrado.....</b>	<b>109</b>
<b>7.4.4.1 Riesgos más frecuentes .....</b>	<b>109</b>
<b>7.4.4.2 Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad .....</b>	<b>110</b>
<b>7.4.5 Trabajos de hierro .....</b>	<b>111</b>
<b>7.4.5.1 Riesgos más frecuentes .....</b>	<b>111</b>



7.4.5.2	Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad .....	112
7.4.6	Trabajos con Hormigón .....	112
7.4.6.1	Riesgos más frecuentes .....	113
7.4.6.2	Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad .....	113
7.4.7	Hormigonado de cimientos .....	114
7.4.7.1	Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad .....	114
7.4.8	Hormigonado de muros.....	114
7.4.8.1	Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad .....	114
7.4.9	Hormigonado de Pilares y Vigas .....	115
7.4.9.1	Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad .....	115
7.5	Medicina Preventiva y Primeros Auxilios.....	117
7.5.1	Botiquines.....	117
7.5.2	Asistencia a Accidentados .....	117
7.5.3	Reconocimientos Médicos.....	117
7.6	Formación.....	118



## 1. ANTECEDENTES

Las obras de la “AUTOVÍA A-15 DE NAVARRA”, TRAMO: MEDINACELI (A-2)- RADONA, han sido adjudicadas a la empresa **MACE, S.A.**, estando ubicado el centro de trabajo en la Calle La Carretera nº 1, 42240 Medinaceli (Soria).

Estas obras están en ejecución y en fase de movimiento de tierras y obras de fábrica.

La infraestructura necesaria para acometer dicho proyecto, se va creando a medida que lo demanda la ejecución de dicha obra.

Esta Autovía en su perfil tipo, está compuesta de dos calzadas, con dos carriles de 3,50 m., un arcén exterior de 2,50 m., un arcén interior de 1 m. y dos bermas de 1 m. cada una, separadas por una mediana de 10 m.

Es una obra de nuevo trazado que discurre, en su mayor parte por el lado Este o margen derecha de la actual carretera N-111, con la que se cruza en tres puntos. La longitud del tramo es de 12,1 Km.

Existe un enlace, el de Beltejar en el Pk 7+900, y la conexión con la A-2 en el inicio del tramo Pk 0+000. La infraestructura necesaria para acometer dicho proyecto, se va creando a medida que lo demanda la ejecución de dicha obra.

Entre dicha infraestructura, y para el afirmado de la referida obra, **MACE, S.A.**, pretende la instalación de una Planta de Aglomerado Asfáltico para su abastecimiento.

Los áridos necesarios para la fabricación del aglomerado asfáltico, serán adquiridos fundamentalmente a “Canteras Blocona S.L.”, aunque según necesidades podría ser a empresas mineras establecidas en zonas cercanas a la obra.

Esta planta estará ubicada dentro de la explotación de áridos calizos “La Lastra”, nº 215, cuyo titular es “Canteras Blocona S.L.” con la que ha suscrito un acuerdo de instalación y de la que se abastecerá de los áridos necesarios.

Esta Planta será capaz de producir las necesidades de la obra, que se cifran en unas 200000 t de Aglomerado Asfáltico.



La instalación que se proyecta, consistente en una Planta de Aglomerado Asfáltico en caliente para una producción unitaria de 260 t/h., pertenece al Parque de Maquinaria de **MACE, S.A.** fabricada por INTRAME de Valladolid.

Este proyecto se encaja dentro de la Declaración de Impacto Ambiental de la propia Autovía, que incluye este tipo de acciones, y la recuperación ambiental de los terrenos a utilizar, y es por lo que se presenta un Plan de Restauración del espacio natural afectado por esta instalación, aunque como se ha expuesto, esta Planta, estará ubicada en terrenos de la Explotación “LA LASTRA” nº 215.

**MACE**, está llevando a cabo el acondicionamiento topográfico de una zona de la parcela 189 del polígono 22 de Blocona que catastralmente se corresponde con una parte de la parcela 766 del polígono 22 de Medinaceli cuya referencia es 42187C022007660000YP, dentro del perímetro de la antedicha explotación, para situar en su momento la Planta semi-portátil referida de Aglomerado Asfáltico, los acopios de áridos, y así como la instalación de los consiguientes depósitos de almacenamiento de betún y fueloil, instalaciones todas ellas que estarán ubicadas en la parcela referida.

Las obras de la Autovía están en ejecución y en fase de movimiento de tierras y obras de fábrica.

Aunque la parcela tiene una superficie de algo más de 4,7 Has., las necesidades para la instalación no superarán los 10.000 m<sup>2</sup> suficientes para albergar esta instalación y los acopios de áridos necesarios.



## **2. OBJETO DEL PROYECTO**

El presente Proyecto tiene por objeto el diseño para la instalación y consiguiente legalización de una Planta de Aglomerado Asfáltico en caliente, con sus correspondientes depósitos de almacenamiento de betún y fueloil.

Los áridos necesarios para la fabricación del aglomerado asfáltico que se pretende, procederán de “Canteras Blocona S.L.”.

Este Proyecto se redacta a tenor de lo especificado en el artículo 138 del Reglamento General para el Régimen de la Minería, Establecimientos de Beneficio, en el que debe figurar un estudio económico y financiero, programa de ejecución de la instalación, superficie que ocupa la misma, área de utilización o comercialización del producto fabricado, e impacto ambiental derivado de tal fabricación, puntos que exponemos en el presente Proyecto.

Así mismo se ha tenido en cuenta, el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002), y Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

También por su emplazamiento dentro del ámbito de las obras de la Autovía, por lo que al tratarse de una instalación vinculada a la construcción de dicha Autovía, la actividad estaría incluida en el epígrafe y) del anexo V de la Ley 11/2003 de 8 de Abril de Prevención Ambiental de Castilla y León, por lo que está sometida a comunicación estando exenta de informe de la Comisión de Prevención Ambiental.

Por lo que la tramitación para su total legalización difiere ampliamente de una tramitación normal con requerimiento de informes de la Comisión Territorial de Urbanismo, y de la Comisión Territorial de Prevención Ambiental.

Si asimismo la construcción de la Autovía A-15 estuviese prevista en las Normas Urbanísticas de Medinaceli, al tratarse de una instalación vinculada a la construcción de dicha obra sería un uso permitido exento de Autorización de Uso de acuerdo con el artículo 59 del Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.



### 3. ESTUDIO ECONOMICO Y FINANCIERO

**MACE, S.A.**, hará frente a los gastos de la instalación con medios propios, pensando en las necesidades de la obra contratada, y en la rentabilidad de este tipo de instalaciones.

La Planta Asfáltica que nos ocupa, es propiedad de **MACE, S.A.** y que ha sido adquirida recientemente a la Empresa fabricante INTRAME, S.A.

Es una planta de tipo discontinuo con una capacidad de producción de 260 t/h. y su número de serie es el 3634, fabricada en 2007.

El coste de la Planta referido al producto fabricado, es de aproximadamente 1,20 € /t., que representa una valoración de la instalación para el tiempo de fabricación de las 200000 t., de 240000 €.

En este coste están incluidos el grupo electrógeno principal de 800 kVA, el grupo electrógeno auxiliar de 80 KVA y una máquina cargadora de 232 Hp. de alimentación de tolvas.

Por ello la obra "AUTOVÍA A-15 DE NAVARRA, TRAMO: MEDINACELI (A-2)- RADONA", abonará al parque de maquinaria de **MACE, S.A.**, la cantidad que corresponda en función del Aglomerado asfáltico fabricado.

Por los terrenos ocupados, no habrá coste alguno, ya que por contrapartida se adquieren la mayor parte de los áridos a "Canteras Blocona, S.L." su actual propietaria.

Las inversiones que serán necesarias para el desarrollo de la actividad, son:

Terrenos	00,00 €
Planta y maquinaria	240000,00 €
Obra Civil, montaje e instalación	15453,00 €
Total	255453,00 €

Para obtener 200000 t de aglomerado se emplearán unos 100 días de actividad de tipo intermitente y,

*-Serán necesarias unas 1200 t de Fueloil, a razón de 6 Kg /t de mezcla asfáltica.*



-El betún necesario se cifra en 9200 t a razón de 5% sobre los áridos.

-El filler o cemento de aportación se cifra en 6000 t a razón de 0,03 t de filler/t, de mezcla asfáltica.

-El gasóleo necesario para los Grupos Electrógenos con un consumo específico de 0,11 será:

$$0,11 \times 956 \text{ CV} \times 100 \text{ días} \times 8 \text{ h} = 84128 \text{ l.}$$

-El gasóleo necesario para la cargadora con un consumo específico de 0,10 será:

$$0,10 \times 232 \text{ CV} \times 100 \text{ días} \times 8 \text{ h} = 18560 \text{ l.}$$

-El gasóleo necesario para la Caldera de Aceite se estima en 180.000 l. a razón de 0,9 l/t de mezcla asfáltica.

-El coste de repuestos, se ha estimado en 0,10 € /t de aglomerado producido.

-El coste de personal, maquinista, plantista y encargado a 8 h/día x 100 días (800 h) es de 24000 €

El coste en el tiempo de permanencia que se estima en UN año, y para la fabricación de las 200000 t de Aglomerado, es de:

-Asentamiento: 255453,00 €

-Energía:

Fueloil:

1200 t x 108,00 €/t 129600,00 €

Gasóleo:

282688 l x 0,80 €/l 226150,00 €

-Materias primas:

Áridos:

184000 t x 3,60 €/t 662400,00 €

Betún:



**Máster Universitario en Ingeniería Minera y de Recursos Energéticos**



9200 t x 180,30 €/t	1658760,00 €
Filler:	
6000 t x 72,2 €/t	433200,00 €
Repuestos, aceites y grasas:	
222222 t x 0,09 €/t	20000,00 €
- <u>Personal</u> (3 personas):	
Contramaestre:	
800 h x 10,82 €/h	8656,00 €
Of. Maquinista:	
800 h x 9,92 €/h	7936,00 €
Plantista:	
800 h x 9,26 €/h	7408,00 €
<u>TOTAL</u>	3154110,00 €

En el mercado, las 200000 t de Aglomerado Asfáltico a un precio de aproximadamente 20 €/t, producirían un coste de 4000000 €, por lo que se puede deducir claramente que la inversión es rentable.



#### 4. PROGRAMA DE EJECUCION

La instalación se llevará a cabo próximamente y permanecerá unos 12 meses en la zona descrita, que es el tiempo previsto para la total terminación de la obra nombrada, y coincidirá con el tiempo necesario para la total fabricación de las 200000 t. de Aglomerado Asfáltico, en que se cifran las necesidades; aunque en este tipo de trabajos los tiempos de parada son muy importantes debido ello a estar a expensas de la programación del tajo de extendido.

La total instalación de la Planta, las pruebas necesarias y la conexión de motores desde el cuadro de mando, que recibirá energía eléctrica de un Grupo Electrónico principal de 800 kVA., y otro auxiliar de 80 kVA, serán los puntos necesarios para solicitar su puesta en servicio, la cual se prevé en el mes de Junio próximo.

La situación de estas instalaciones obedece principalmente, a la cercanía y buen acceso a las obras de la Autovía, y al acceso inmediato a los áridos para fabricar el aglomerado asfáltico.

El programa de fabricación viene impuesto por las necesidades de obra antes apuntadas, y para su puesta en funcionamiento será necesario:

1.- Un desbroce de la tierra vegetal existente (0,10 m.), que suponen 1000 m<sup>3</sup> retirada con cargadora, y apartada convenientemente para utilizarla en restauración. La valoración es de 2300,00 €.

2.- La excavación para zapatas y losas suponen unos 40 m<sup>3</sup> y la valoración es de 92,00 €

3.- El hormigón de zapatas y losas se cifra en 40 m<sup>3</sup> y la valoración es de 2122,60 € a razón de 53,06 € / m<sup>3</sup>.

4.- La grava del cubeto de fuel es de 70 m<sup>3</sup> y su valoración es de 838,36 €

Habrá que tener en cuenta los gastos de instalación y montaje, mano de obra en canalizaciones eléctricas y otros elementos no incluidos, y valorados en 10100,00 €



## 5. SUPERFICIE QUE OCUPA LA INSTALACION

La instalación de Aglomerado Asfáltico junto con los acopios y demás instalaciones complementarias, estarán situadas dentro de la Explotación “La Lastra” nº 215, perteneciente a Canteras Blocona, S.L.

Los terrenos corresponden a la parcela 189 del polígono 22 de Blocona, que catastralmente se corresponde con una parte de la parcela 766 del polígono 22 de Medinaceli cuya referencia es 42187C022007660000YP que tiene una superficie total de algo más de 4,7 Has.

La superficie a ocupar dentro de dicha parcela es de unos **10000 m<sup>2</sup>**.

Es un lugar que se acondicionará previamente y donde se llevará a cabo la implantación de la instalación

Está situado a unos 8 km., al N de Medinaceli a cuyo Ayuntamiento pertenece, a unos 3 km al Sur de Radona, y a unos 1,3 km al Norte de Blocona, y a unos 2,3 Km de Beltejar.

Se accede circulando por la N-111, en su PK. 162,6 se toma un camino hacia el Este, tras recorrer unos 1100 m se toma el desvío hacia la derecha y tras recorrer unos 2000 m se accede a las instalaciones de Canteras Blocona, S.L.

Esta Planta ocupará unos 1000 m<sup>2</sup>, dentro de la zona elegida, el resto de la superficie, estará ocupada para los acopios de áridos, otros servicios necesarios para la obra y caminos interiores.

En la D.I.A. de la obra, se especifica que se contemplará la recuperación de los terrenos afectados por esta instalación u otras actuaciones después de su utilización, y es por lo que se presenta en el Servicio T. de Industria, Sección de Minas el preceptivo Plan de Restauración del Espacio Natural afectado por dicha instalación.

No existe en el área de influencia, ningún hábitat de los amenazados y nombrados en los formularios de la Red Natura 2000, ya que el más cercano es la ZEPA “Altos de Barahona” a unos 3 km, y el LIC del mismo nombre a unos 4,3 km.



## **6. AREA DE COMERCIALIZACION**

El área de comercialización es local, centrándose en la aportación de las 200000 t., de Aglomerado Asfáltico a la obra "AUTOVÍA A-15 DE NAVARRA, TRAMO: MEDINACELI (A-2)- RADONA", que la empresa solicitante tiene adjudicado, y en cada uno de los tajos que sean necesarios los materiales.

El tramo de obra tiene unos 12 km.

La instalación se ubica en el Término de Medinaceli, a unos 2,2 km de la traza de la obra en su margen derecha.

La comercialización se restringe a la obra nombrada.



## 7. IMPACTO AMBIENTAL (Efectos sobre el medio ambiente)

La obra de la Autovía que nos ocupa, junto con las actividades necesarias para la misma, fue sometida a Estudio y Evaluación de Impacto Ambiental, incluyéndose en la Declaración de Impacto Ambiental este tipo de instalaciones; no obstante, exponemos en este estudio los efectos de esta instalación sobre el medio ambiente, y las acciones, y en documento aparte un Plan de Restauración del espacio natural afectado por dicha instalación.

Hay que tener en cuenta, no obstante, que las instalaciones ocuparán unos 1000 m<sup>2</sup>, única superficie donde se realizarían pequeñas excavaciones para cimentaciones; en el resto, las afecciones no son significativas.

No habrá ningún tipo de afección por la temporalidad de la instalación y se velará por el cumplimiento de la D.I.A. de la obra de la autovía.

Se plantea la necesidad de instalar la Planta de Aglomerado Asfáltico necesaria para la Construcción de la "AUTOVÍA A-15 DE NAVARRA, TRAMO: MEDINACELI (A-2)- RADONA", siendo una actividad auxiliar de la obra y por tanto parte de ella.

No existe en el área de influencia ningún hábitat de los amenazados y nombrados en los formularios de la Red Natura 2000.

No obstante, la implantación de esta industria, puede afectar a los aspectos ambientales de la zona en mayor o menor grado; la planta de Aglomerado que nos ocupa, incide de diversa manera en estos aspectos:

### 7.1. Efectos sobre la población humana

Estos efectos serán los derivados del ruido, contaminación, y tránsito que en la zona se generan; hay que tener en cuenta la escasa población de la zona, el horario de la actividad industrial, realizándose ésta en horas diurnas.



### **7.1.1. Impactos sobre la población humana**

Los impactos que genera la actuación del proyecto sobre la población humana, vienen definidos por la intensidad del ruido, y la contaminación atmosférica principalmente, ambos dependen intrínsecamente de la distancia existente entre el punto generador y el punto de observación, disminuyendo dicho impacto con la distancia.

Estos impactos sobre la población humana, debido a ruidos y contaminación atmosférica presenta las siguientes características: Son adversos, de acciones directas, temporales, localizadas, próximas a la fuente, reversibles y recuperables, todos ellos presentan una magnitud compatible a moderada con el medio ambiente humano y se pueden aplicar medidas correctoras para aminorar su efecto.

### **7.2. Efectos sobre la fauna**

Estos efectos serán mínimos, por un lado la escasa superficie ocupada en relación al conjunto, y por otro la ausencia de vertidos contaminantes tanto a la atmósfera como a las aguas de cauces naturales, no hace temer ningún efecto sobre la población faunística existente.

#### **7.2.1. Impactos sobre la fauna**

El impacto que la actuación del proyecto genera sobre la fauna es mínimo debido principalmente a la pequeña extensión que el desarrollo de esta industria ocupa. Este impacto viene definido por las siguientes características: adverso, de acción directa, temporal, localizada y próxima a la fuente, reversible y recuperable. Todos ellos presentan una magnitud compatible con el medio ambiente faunístico y no es preciso introducir medidas correctoras.



### **7.3. Efectos sobre la flota y vegetación**

Estos efectos se van a restringir a la desaparición de las pocas especies vegetales (pastos y labor de secano) instaladas en la zona proyectada; las especies vegetales de las zonas limítrofes podrán verse afectadas debido principalmente a la producción de polvo generado por el tránsito de la maquinaria por las pistas de acceso; las plantas pueden sufrir un taponamiento de los estomas que impediría su normal respiración, pero esto apenas tendrá incidencia, ya que el polvo generado será mínimo.

Las medidas correctoras para evitar la producción de polvo, consistirá en regar los accesos y zonas de tránsito, medida que será suficiente para paliar el impacto.

#### **7.3.1. Impacto sobre la flora y vegetación**

El impacto que la instalación genera sobre la flora y vegetación existente en sus alrededores, es mínimo: Este impacto viene definido por las siguientes características: adverso, de acción directa, permanente, localizado, próximo a la fuente, irreversible, recuperable, y de magnitud moderada por el medio.

#### **7.3.2. Medidas correctoras**

Las medidas correctoras para evitar la producción de polvo, consistirá en el riego de los accesos y zonas de tránsito, medida que será suficiente para paliar el impacto.

### **7.4. Efectos sobre el agua**

No se producirán efectos dignos de mención en este aspecto, ya que no existe ningún tipo de vertidos.



#### **7.4.1. Impactos sobre las aguas**

No se producirán efectos dignos de mención en este aspecto, ya que en la zona de instalación no se producirá ningún tipo de vertidos. El Arroyo temporal Madre de la Cárcel se encuentra a unos 800 m al Sur, un afluente de este, también temporal a unos 500 m que es el más cercano, no existiendo posibilidad de contaminación.

El impacto que la actuación del proyecto genera sobre las aguas es mínimo. Solamente podría darse el caso, debido a fuertes lluvias, que quedara anegada la zona; y las escorrentías transportaran partículas de tipo térreo no contaminantes, no creemos pues que exista impacto

Su valoración puede ser compatible y sin necesidad de medidas correctoras.

#### **7.5. Efectos sobre la atmósfera**

Los silos de cemento y filler, disponen de un respiradero hacia el exterior, formado por una chimenea de expansión con filtro, evitando sobrepresiones dentro del mismo y materiales pulverulentos hacia el exterior cuando se efectúa a través de la tubería de carga el acopio de cemento desde los camiones cisterna.

En cuanto al polvo, se reduce al producido por el tránsito de la maquinaria por los caminos de acceso. La contaminación atmosférica generada por la combustión de los carburantes de la maquinaria móvil, apenas es significativa, y similar a la producida por cualquier maquinaria de uso agrícola.

Hay que destacar que estas instalaciones poseen filtro de mangas que evitan cualquier emisión a la atmósfera, y que más adelante describimos.



### **7.5.1. Impacto sobre la atmósfera**

El impacto que genera sobre la atmósfera la actuación de la industria, es debido a la contaminación producida por gases de combustión y por el tránsito de camiones y maquinaria por los caminos; considerándose este impacto adverso, de acción directa, temporal, localizado, próximo a la fuente, reversible, y recuperable, de magnitud moderada y precisando medidas correctoras.

### **7.5.2. Medidas correctoras**

Las medidas correctoras que se llevarán a cabo, consistirán en el riego periódico de los caminos y pistas en épocas de ambiente seco, retirada de las pistas del material formado por acumulación del polvo, reducción de la velocidad de circulación y mantenimiento de los motores de combustión, eliminando en lo posible la contaminación generada por ellos.

## **7.6. Efectos sobre el clima**

Debido a las pequeñas dimensiones de la zona ocupada, y a la ausencia de emisiones gaseosas importantes, la influencia sobre el clima es nula.

## **7.7. Efectos sobre el paisaje**

No existe ningún efecto sobre el paisaje, ya que el lugar elegido es una zona minera con acopios de áridos y de otras plantas de tratamiento, además de la propia instalación, que se utilizará temporalmente, mientras que se realizan las obras de la Autovía.



### **7.7.1. Impacto sobre el paisaje**

El impacto que la actuación del proyecto genera sobre el medio paisajístico visual, se traduce en cambios de color y rotura de las formas naturales del terreno, este impacto viene definido por las siguientes características: adverso, de acción directa, temporal, localizado, próximo a la fuente, reversible, y recuperable; su valoración es de magnitud compatible y sin necesidad de crear medidas correctoras.

## **7.8. Efectos sobre el ecosistema**

Al no existir un ecosistema típico y único característico de la zona que pudiese ser seriamente afectado por la actividad industrial, creemos que no sufrirá efectos dignos de una especial atención.

### **7.8.1. Impacto sobre el ecosistema**

El impacto que la actuación del proyecto genera sobre las cadenas y redes tróficas, aunque mínimo presenta las siguientes características: adverso, de acción directa, temporal, localizado, próximo a la fuente, reversible y recuperable; su valoración es de magnitud compatible y sin necesidad de medidas correctoras.

## **7.9. Efectos sobre el patrimonio histórico-artístico**

No existe ningún tipo de yacimiento arqueológico catalogado en la zona donde se situarán la planta y los acopios.

En la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de la Autovía se señalan zonas de especial atención para su protección, estando la instalación/explotación dentro de las zonas “admisibles”, y los yacimientos en zonas “excluidas”.



No obstante, y si en el transcurso de las labores apareciesen restos que pudieran ser de interés, se pondría en conocimiento del Servicio de Patrimonio, a fin de que fuesen reconocidos para su protección.

## **8. REVISION DE LA LEGISLACION VIGENTE**

Se han revisado y considerado las siguientes leyes, decretos, normas y directivas:

### **8.1. De Implantación de la actividad e instalaciones**

Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas aprobado por Decreto 19/1.997, de 4 de febrero del BOE.

R.D. 2135/1.980 de 26 de Septiembre, sobre liberación industrial.

O.M. de Industria y Energía de 19 de Diciembre de 1.980, sobre normas de procedimiento y desarrollo del R.D. 2135/80

O.M. de 9 de Marzo de 1.971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. Real Decreto 863/1985.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Reglamento de Seguridad en las Maquinas. Real Decreto 1945/1986 del 26 de Mayo.

R.D. 1485/87 de 4 de Diciembre, fijando especificaciones de gasolinas, gasóleos y fuelóleos, en concordancia con las de la CEE.

O.M. de 21 de Junio de 1.968 y de 3 de Octubre de 1.969 por los que se aprueba el Reglamento sobre utilización de productos petrolíferos para calefacción otros usos no industriales.

R.D 1244/79 de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión.



R.D. 1504/1990 de 23 de noviembre, por el se modifica el Reglamento de Aparatos a Presión.

O.M. de 17 de Marzo de 1.982, por la que se aprueba la instrucción Técnica Complementaria al Reglamento de Aparatos a Presión denominada ITC-MIE-AP 1, referente a Calderas, Economizadores, Precalentadores, Sobrecalentadores y Recalentadores.

O.M. de 28 de Marzo de 1.985, por la que se modifica la ITC-MIE-AP 1, al Reglamento de Aparatos a Presión.

O.M. de 6 de Octubre de 1.980, por la que aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP 2 referente a “Tuberías para fluidos relativos a calderas”.

O.M. de 28 de Junio de 1.988, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP 17 referente a “Instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido.

R.D. 1618/80 de 4 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente.

O.M. de 16 de Julio de 1.981, por la que se aprueban las instrucciones Técnicas Complementarias denominadas ITC, con arreglo a lo dispuesto en el reglamento anterior.

Instrucciones de 6 de Agosto de 1.962, rectificadas el 12 de Marzo de 1.963, sobre condiciones de almacenamiento de GLP. En depósitos móviles.

Ley 21/1974 del 27 de Junio de Investigación y Explotación de Hidrocarburos.

Real Decreto 1427/1997 de 15 de Septiembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 “Instalaciones petrolíferas para uso propio”

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

Real Decreto 1.215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

## **8.2. De Medio Ambiente**

Ley 6/2.001 de 8 de mayo de Evaluación de Impacto Ambiental



Real Decreto 1/2008 de 11 de enero Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

Decreto 2994/1982 del 15 de octubre sobre Restauración del Espacio Natural afectado por Actividades Mineras.

Ley 38/72 de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico.

Decreto 833/75 de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/72 de protección del ambiente atmosférico.

O.M. de 18 de octubre de 1.976, sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera.

Orden 18-10-86 Sobre contaminación atmosférica. Actividades Industriales.

Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28-6-1986, de evaluación del Impacto Ambiental (BOE nº 239, de 5 de octubre de 1988).

Ley 20/1986, de 14 de mayo, de Residuos Tóxicos y Peligrosos (B.O.E. nº 120, de 20 de mayo de 1986).

Decreto 19/1997, de 4 de febrero, de Reglamentación de Ruidos y Vibraciones (D.O.E. nº 18, de 11 de febrero de 1997). CORRECCIÓN de errores (D.O.E. nº 36, de 25 de marzo de 1997).

Ley 10/1998, de Residuos.

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

Orden de 13 de Marzo de 1989, de sustancias peligrosas vertidas a las aguas interiores de superficie (B.O.E. 20 de marzo de 1989).

Ley 4/1989, de 23 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la flora y fauna silvestres (BOE nº 74, de 28 de marzo de 1989).

R.D. 975/2009 de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

Según el Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, y Ley 6/2001 de evaluación de impacto ambiental y Real Decreto 1131/1988, de 30 de Septiembre, que lo desarrolla y el R.D. 1/2008



de 11 de enero, la Planta de Aglomerado no se contempla en el anexo I, donde se detallan los proyectos concretos que requieren necesariamente una evaluación de impacto ambiental.

Por otra parte, la Directiva de la CEE sobre evaluación de los impactos sobre medio ambiente de ciertas obras públicas y privadas (85/337/CEE), tampoco recoge esta actividad en cuestión.

El hecho de que la ley no obligue a que un proyecto de estas características tenga que someterse al procedimiento administrativo de evaluación de impacto ambiental supone, al menos, una garantía "a priori" de que la incidencia en el medio de las acciones derivadas del proyecto no se consideran importantes.

En el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, título primero, capítulo I, artículo 31, se califican como molestas "las actividades que constituyan una incomodidad por los residuos o vibraciones que produzcan o por humos, gases, olores, nieblas, polvos en suspensión o sustancias que eliminen".

El art. 4 del mismo Reglamento hace referencia al emplazamiento: "Estas actividades deberán supeditarse, en cuanto a su emplazamiento, a lo dispuesto sobre el particular en las Ordenanzas municipales y en los planes de urbanización del respectivo Ayuntamiento, y para el caso de que no existiesen tales normas, la Comisión Provincial de Servicios Técnicos señalará el lugar adecuado donde hayan de emplazarse, teniendo en cuenta lo que aconsejen las circunstancias especiales de la actividad de que se trate, la necesidad de su proximidad al vecindario, los informes técnicos y la aplicación de medidas correctoras. En todo caso, las industrias fabriles que deban ser consideradas como peligrosas, insalubres, o nocivas, solo podrán emplazarse, como regla general, a una distancia superior a 2.000 metros, a contar del núcleo más próximo de población agrupada"

Para las actividades calificadas como molestas, el art. 11, especifica: "En relación con el emplazamiento de esta clase de actividades se estará a lo que dispone el artículo 41 y habrá de tenerse en cuenta para la concesión de las licencias, y en todo caso para su funcionamiento, que las chimeneas, vehículos y demás actividades que puedan producir humos, polvo, o ruidos, deberán dotarse inexcusablemente, de los elementos correctores necesarios para evitar molestias al vecindario.

En el anexo nº1 (Nomenclátor anejo a la Reglamentación de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas) no figura la fabricación de aglomerados, aunque es evidente que dicha actividad va a generar humos, polvo y ruido.



La ley 38/1972, de protección del ambiente atmosférico, en su art. 41 dice que "A los efectos previstos en el artículo 31 num. 3, de la ley de Protección del Ambiente Atmosférico, se califican como actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera las incluidas en el catálogo que aparece en el Anexo II del presente Decreto, y cualquier otra actividad de naturaleza similar.

En dicho anexo puede comprobarse que las plantas de fabricación de aglomerado no se encuentran incluidas como tales, aunque pudieran clasificarse dentro del punto 2.12.8: Combustiones a cielo abierto.

Por su parte, el art. 42.1 especifica lo que se entiende como actividad potencialmente contaminadora de la atmósfera: ..."aquellas que por su propia naturaleza o por los procesos tecnológicos convencionales utilizados constituyen o pueden constituir un foco de contaminación atmosférica". Y en el punto 3 del mismo artículo dice: "Se entiende por contaminantes de la atmósfera, entre otros, las materias que se relacionan en el Anexo III del presente Decreto".

En dicho anexo III aparecen como principales contaminantes de la atmósfera:

- Polvos (Partículas sedimentables y partículas en suspensión) y
- Humos.

En el anexo IV, Niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera para las principales actividades industriales potencialmente contaminadoras de la atmósfera aparece en el punto 12.

12.- Plantas de aglomerados asfálticos.

Niveles de emisión mg/Nm<sup>3</sup>

	Instalaciones existentes	Instalaciones nuevas	Previsión 1980
Secadores rotativos, elevadores de material caliente cribas, tolvas mezclad. Emisión de partículas sólidas: Plantas asfálticas situadas a menos de 500 m. de zona habitada	400	250	100



Plantas asfálticas situadas a 2 Km., por lo menos de edificaciones o actividades que puedan ser molestas por las emisiones de las mismas. Dichas plantas pueden permanecer en el mismo sitio dos años por lo menos....

800

500

200

**Opacidad:** Ninguna descarga tendrá una opacidad de más de un Ringelmann.

## 9. ACCIONES

Las acciones inherentes a la Planta que nos ocupa, son los vertidos, las emisiones de polvo y humos.

### 9.1. Vertidos

Únicamente hay que hacer notar que se debe cuidar las labores de carga y limpieza del fueloil, al objeto de evitar derrames, y es por lo que se deben tomar medidas correctoras en evitación de los posibles vertidos.

Estas serán las siguientes:

El tanque de fueloil irá rodeado de un muro que forme un aljibe. La capacidad del aljibe será al menos del 100 % de la del depósito.

La distancia de las paredes al tanque no será menor de 2,50 metros, o igual al diámetro del tanque.

No existen edificaciones en las inmediaciones y la distancia a las otras partes de la planta será superior a tres metros.

El cubeto, tendrá alrededor una tela metálica de 2,00 metros que impida su acceso al interior. La puerta estará provista de cerradura.

En la cerca del recinto, por su parte exterior, estarán colocados, y en sitio bien visible, letreros que avisen:



**"PELIGRO. DEPOSITO DE COMBUSTIBLE. PROHIBIDO FUMAR Y ACERCAR LLAMAS O APARATOS QUE PRODUZCAN CHISPAS".**

Se instalarán extintores de polvo seco en las proximidades del contenedor de fueloil, a la puerta de entrada y en las paredes del cubeto.

## 9.2. Emisiones

Según el art. 28 de la Orden de 18 de Octubre de 1976 sobre prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial, las Empresas Industriales potencialmente contaminadoras de la atmósfera ejercerán autocontrol de sus emisiones contaminantes aéreas.

Este control podrá ser realizado por Entidades de estudios e investigaciones debidamente homologadas, denominados "Centros Homologados de Estudios de la Contaminación Atmosférica".

Basándonos en el Anexo IV del Decreto 833/1975, que fija los niveles de emisión admisibles, para la instalación de dos Plantas de Aglomerado Asfáltico, debemos tratar dos aspectos:

1º.-Como instalación que utiliza fueloil, y teniendo en cuenta que para la planta de aglomerado se empleará FUELOIL pesado nº 1, el Anexo IV (apartado 2.2) fija los siguientes niveles máximos:

-Opacidad: valor 2 de la escala de Ringelmann.

-Anhídrido sulfuroso: (previsión 1980): 1700 mg/m<sup>3</sup>N.,

-Monóxido de carbono: 1455 ppm.

2º.-Como Plantas de Aglomerado Asfáltico en sí, el apartado 12 indica los límites ya nombrados anteriormente.



### 9.3. Niveles de inmisión

La zona donde van a ser instalada la Planta Asfáltica, se puede considerar de atmósfera higiénicamente admisible, entendiéndose por tal las que no hayan sido declaradas zonas de atmósfera contaminada, y será tarea preceptiva la vigilancia y previsión de la contaminación.

La necesidad de calentar áridos y filler, provee a estas plantas de un secador rotativo provisto de un QUEMADOR de fueloil de media presión atomizado por aire soplado (primario) y por aire aspirado (secundario). Dicho quemador es marca CBS, Serie ADCB de capacidad calorífica 25.000.000 Kcal/h. En lo que respecta a la combustión de fueloil y los niveles de emisión de contaminantes, se adjunta un certificado del quemador.

Este quemador puede regular automáticamente y consta de los siguientes elementos:

-Pirómetro indicador de la temperatura de los áridos.

-Modulador automático de fuego, para conseguir la temperatura prefijada.

-Pirómetro indicador de la temperatura de los gases de escape de la chimenea. Este pirómetro está dotado de un mecanismo de seguridad que corta la combustión si se excede de un límite (regulable a voluntad) que se considere como peligroso.

El contenido máximo de azufre en el fueloil pesado nº 1, está fijado legalmente en el 2,7 % en peso, y por tanto no se deben sobrepasar los niveles máximos de emisión de anhídrido sulfuroso.

El calentamiento del betún no debe presentar problemas en cuanto a los aromáticos, dado que la temperatura alcanzada es de 150º C.

Una vez instalada la Planta, la Entidad Colaboradora se encargará de medir las emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, anhídrido sulfuroso y opacidad para conseguir una buena regulación de la combustión.

En cuanto a la emisión de partículas sólidas, en el siguiente estudio del equipo de anticontaminación se justifica que no se rebasarán los niveles admisibles. Aunque también será objeto de los correspondientes controles periódicos.



#### 9.4. Equipo anticontaminación

El equipo anticontaminación para la planta asfáltica discontinua UM-260 para una producción máxima de 260 t/h., está compuesto por un FILTRO DE MANGAS continuo tipo JET modelo RVM-462 de fabricación INTRAME móvil con una superficie filtrante de 742 m<sup>2</sup>., de 55000 m<sup>3</sup>/h. con ventilador y sistema de limpieza accionado por compresor desde la instalación de aire comprimido.

Es un aparato montado sobre un chasis tipo semirremolque que le da gran movilidad. En el semirremolque va adosado el ventilador extractor y el compresor de limpieza de mangas. La chimenea debe ir transportada en otro vehículo.

Es un filtro de gran eficacia y de fácil montaje, y su funcionamiento es como sigue.

Los gases cargados de polvo que rebosan del colector de polvo que proceden de la planta asfáltica, son obligados a pasar, mediante la acción del ventilador extractor a través de mangas de tejido construidas en material Nomex de gran resistencia a la acción de dichos gases, funcionando sin deterioro hasta 220° C.

Durante el proceso de depuración de gases, el polvo que no puede pasar a través del tejido, es retenido en la superficie exterior de la manga, creando una superficie filtrante adicional para el polvo que va llegando.

La temperatura de entrada de gases al filtro no deberá ser nunca inferior a 121° C, pues se podría producir condensación dentro del filtro originando la formación de barro en las mangas, tamizándolas con el resultado de un incremento de la caída de presión y pérdida de tiro de aire necesario para la producción.

Un lector colocado en el panel de control, indica la temperatura de entrada en el filtro de mangas. Así pues la temperatura de gases durante el funcionamiento será de 121° C mínimo y 205° C máximo. Un sistema de seguridad corta el paso de gases cuando la temperatura de éstos alcanza la máxima de seguridad prefijada.

La limpieza de las mangas se realiza mediante inyección de aire inducido que produce el compresor de la instalación, que ensancha la manga bruscamente, produciendo el desprendimiento de la costra de polvo acumulada alrededor de toda su superficie. Dos sinfines, situados en la parte inferior



del filtro, se encargan de recoger el polvo desprendido y extraerlo al exterior que cae sobre otros dos sinfines en línea, que lo envían hasta el punto de ser enviado al silo de almacenaje.

Una cámara de expansión a la entrada del filtro produce una decantación de partículas gruesas por pérdida de velocidad.

Al objeto de que los gases cargados de polvo no incidan directamente sobre la parte frontal de la primera fila de mangas, con el consiguiente deterioro de éstas, una persiana direccional obliga a los gases a seguir un recorrido descendente llegando a todas las mangas de una forma uniforme desde la parte inferior y desde canales laterales existentes entre el conjunto de mangas y las paredes laterales del filtro.

El proceso de limpieza de mangas se realiza en una serie de ellas, mientras las demás están filtrando. Para ello existe un programador que va alternando, según un orden prefijado, las distintas zonas de mangas a limpiar.

Para evitar sobrepresiones en la cámara de aire limpio se dispone de una trampilla en la parte superior y cuya apertura se realiza con un motor eléctrico de 0,25 C.V.

En el programador se fija la secuencia y el intervalo de limpieza. Un conjunto de luces va indicando las zonas en proceso de limpieza. Un manómetro indica la depresión existente entre cámara de aire limpio y cámara de aire sucio, reflejando el grado de suciedad de las mangas y permitiendo por tanto al operador de la planta tener una visión continua de funcionamiento del filtro, ajustando los intervalos de limpieza en consecuencia.

#### Dosificación:

Una dosificación tipo para la fabricación de una tonelada de aglomerado (para rodadura por ser la que más polvo tiene) podría ser la siguiente:



Árido:

Tamaño	%
0 - 6 mm.	51 %
6 - 12 mm.	17 %
12 - 18 mm.	14 %
18 -25 mm.	14 %
Filler:	4 %
Betún:	5 % sobre áridos

La planta asfáltica modelo UM-260 tiene una producción de mezcla de 260 t/h., tomando una producción media de 250 t/h., con una dosificación de un 5% de betún o ligante y el 95% a la suma de áridos y filler, que puede ser recuperado en la propia operación de secado y depuración, o aportado anteriormente.

El porcentaje de arrastre de polvo en el secadero es del 6%, si suponemos que el 50% es polvo menor de 10 micras y siendo el rendimiento del filtro de mangas del 99,97%, tendremos:

-Polvo 6% (237500):	14250 kg/h.
-Polvo menor de 10 micras que pasa al filtro de mangas:	
50% (14250):	7.125 kg/h.
-Polvo que se decanta en el filtro de mangas:	
99,97% (7125):	7122,86 kg/h.
-Emisión de partículas al exterior:	

$$7125 - 7122,86 = 2,14 \text{ kg/h.}$$

Al ser el caudal de gases emitidos por la planta asfáltica de 55000 m<sup>3</sup>/h N, la emisión de partículas al exterior es de:

$$2,14 \times 10^6 \text{ mg/h} / 55000 \text{ m}^3/\text{hN} = 38,9 \text{ mg/m}^3 \text{ N.}$$



Según el anexo IV del Decreto 833/1975, el nivel de emisión de partículas sólidas para plantas de aglomerado no será superior a  $100 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$ , cuando estén situadas a menos de 500 m., de zona habitada ó  $200 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$ , cuando lo estén a más de dos kilómetros de edificaciones o actividades que puedan ser molestadas por las emisiones.

En nuestro caso particular, se cumple la normativa, ya que el pueblo más cercano, Medinaceli está a unos 3,5 km. de la instalación.

### 9.5. Calculo de la altura de la chimenea

Según orden de 18 de Octubre de 1976 sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera, aparecido en el B.O.E. nº 290 y teniendo en cuenta la corrección aparecida en el B.O.E. n1 46 del 23 de Febrero de 1977, establece las instrucciones de cálculo de altura de chimeneas con el fin de mejorar la dispersión de contaminantes emitidos a la atmósfera a través de las mismas, y que no sobrepasen en el entorno del foco emisor los niveles de calidad del aire admisible.

El valor H, en metros, de la altura de la chimenea se hallará mediante:

$$H = \sqrt{A \times Q \times F / C_m \times \sqrt[3]{N / V \times T}} \quad \text{siendo:}$$

A = parámetro que refleja las condiciones climatológicas del lugar que para nuestra zona es de 578,2.

Q = caudal máximo de sustancias contaminantes, expresado en kg/h., que es 2,14 kg/h., según cálculo anterior.

F = coeficiente sin dimensiones relacionado con la velocidad de sedimentación de las impurezas de la atmósfera. En el caso de partículas sólidas como es el nuestro,  $F = 2$ .

$C_m$  = concentración máxima de contaminantes, a nivel del suelo, expresado en  $\text{mg/m}^3 \text{ N}$ , como media de veinticuatro horas equivalente a 0,3.

n = número de chimeneas, incluida la que es objeto de cálculo, situadas a una distancia horizontal inferior a 2 H del emplazamiento de la chimenea de referencia.  $n = 1$

V = caudal de gases emitidos, expresado en  $\text{m}^3/\text{h}$ . Para nuestra Planta  $V = 55000 \text{ m}^3/\text{h}$ .



T = Diferencia entre la temperatura de los gases a la salida de la chimenea y la temperatura media anual del aire ambiente en el lugar considerado, expresado en °C, por tanto este factor es 110. La temperatura mínima de los gases que entran en el filtro de mangas que lo atraviesan para salir a la chimenea, no debe ser nunca inferior a 121º, y la temperatura media en Valladolid es de 10 a 12º.

Las operaciones pertinentes dan un valor para la chimenea de 6,72 m. de altura, que es inferior a la de instalación que será de 17 m., y 0,80 m. de diámetro interior, con plataforma de inspección en la parte superior y escalera de acceso.

Las distancias  $L_1$  y  $L_2$  al punto de muestreo para sondeos isocinéticos y según dicha O.M. serán al menos de:  $L_1 = 6,4$  m. y  $L_2 = 1,60$  m.



## ANEXOS

### ANEXO I. INSTALACION MECANICA

#### 1. Descripción de la instalación

La Planta de Aglomerado Asfáltico es de la marca INTRAME modelo UM-260 de tipo discontinuo, está accionada por motores eléctricos individuales, con tres cuerpos principales: Puente, mezcladora, y silos. Todos los elementos son transportables por semirremolques, mezcladora, tambor secador, filtro de mangas, silo doble, tanques de betún, uno de fueloil, y tolvas de áridos, y de una producción máxima horaria de 260 toneladas para una humedad absoluta del 5 % en los áridos.

Esta Planta consta de los siguientes elementos:

##### 1.1 Equipo dosificador de los áridos

Seis tolvas de 60 m<sup>3</sup> de capacidad total con bocas de descarga, alimentador de cinta con velocidad variable (con mando y regulación en cabina de control) cinta colectora de 25 m de longitud, ancho de 650 mm accionada con motor de 7,5 CV.

Cada tolva lleva un alimentador accionado con motorreductor de velocidad variable de 3 CV

La misma dispone de:

Separadores anticontaminantes

Rejas en boca de descarga

Estructura metálica reversible para evitar el muro de hormigón



## 1.2 Cinta elevadora de los áridos

Es la prolongación de la colectora, y es la encargada de introducir los áridos en la Planta Asfáltica.

Accionada por motor eléctrico de 5,5 C.V., tambor en cabeza y tambor autolimpiable en cola; báscula continua de célula dinamométrica, con protección para el viento, sensor de velocidad y freno de retroceso.

## 1.3 Unidad secadora

Compuesta por un cilindro de 2,438 m. de diámetro y 10,08 m. de longitud. Es accionado por cuatro motores eléctricos de 30 C.V.

El giro de este tambor se realiza por corona dentada y piñón. La rodadura del mismo se efectúa mediante tres llantas y cuatro rodillos autoalineables.

Contiene en su interior unos álabes tipo "dientes de sierra" a fin de conseguir una cortina tupida de áridos en toda la sección del secador y obtener un mayor rendimiento en el secado de los áridos.

El tambor está construido con un anillo central integrado, preparado para admitir hasta un 50 % de material reciclado.

Quemador de media presión, Marca CBS, mod ADCB de 25.000.000 Kcal/h con bomba de alimentación incorporada y tubo soplante accionadas mediante un motor de 60/75 C.V. y 1.820 Kg/h de consumo máximo de fueloil.

Elevador de áridos en caliente tipo vertical y cerrado con cangilones de 395mm x 203mm, montados sobre cadena 101 con poleas de llanta y accionamiento con motor eléctrico de 40 C.V.

## 1.4 Unidad dosificadora

Compuesta de, una Criba horizontal, de 1.810 x 5,48 mm, provista de triple bandeja, para cuatro tamaños de áridos más rechazos.



Las cribas están cerradas, pero son fácilmente accesibles para inspección y recambio de telas. Lleva dos motores eléctricos de 20 C.V. cada uno, y la transmisión está situada exteriormente con el fin de que no le afecte el calor ni el filler.

Silo de clasificación en caliente. Dividido en cuatro compartimentos, con una capacidad de 24 m<sup>3</sup> provistos de un conducto de aspiración de polvo conectado al colector general.

Compuerta de descarga de accionamiento neumático.

Canaletas colectoras de rechazo y sobrante.

Tolva de dosificación en peso de los áridos, mediante sistema electrónico, con cuatro compuertas de descarga accionadas neumáticamente.

Compuerta de descarga accionada neumáticamente.

Depósito de dosificación en peso de betún, mediante sistema electrónico.

Capacidad de báscula 350 Kg con graduaciones de 0,25 Kgs

Válvula de llenado y descarga accionadas neumáticamente con calefacción por aceite caliente.

Mezclador de paletas, modelo 260, de 3.175 Kg.

Ejes gemelos

Con camisas de calefacción por aceite, que forman parte integral del mezclador y no hay que desmontar para cambiar los revestimientos.

Paletas y revestimientos interiores, en aleación resistente a la abrasión y fácilmente recambiables, a través de la puerta de inspección del mezclador.

Accionamiento por dos motorreductores de 40 C.V. directamente acoplados en cada eje e interconectados mediante dos coronas de sincronización.

Los engranajes de transmisión están instalados de forma que la potencia del motor se distribuya por igual sobre los dos ejes gemelos en lugar de sobre un solo eje.

La compuerta del mezclador es hermética y va montada sobre corredera de larguera ajustable a su cilindro neumático de accionamiento, estando sobredimensionado.



### **1.5 Torre**

Las patas y soportes de la torre son de acero plegado, robustos y soldados, que proporcionan una gran estabilidad y eliminan las vibraciones.

La torre está diseñada y dimensionada para permitir paso de camiones y su carga debajo del mezclador (3,50 m)

Plataforma a la altura de las básculas con escalera de acceso y pasarelas.

Plataforma con pasarelas a la altura de las cribas.

Plataforma con pasarelas para inspeccionar a la altura del silo en caliente

Plataforma con pasarelas en el elevador en caliente

Escalera con guardas de seguridad, desde la primera plataforma hasta la de las cribas.

Los pisos de las plataformas son de chapa antideslizante.

### **1.6 Indicador de temperatura**

Compuesto por un pirómetro indicador de la temperatura de los áridos a la salida del secador.

### **1.7 Fijadores de tiempos**

Son utilizados para el control de la mezcla seca y húmeda, así como para determinar el tiempo de apertura de la compuerta de descarga del mezclador.

### **1.8 Equipo recuperación y depuración de filler**

Compuesto de:



Filtro de mangas tipo RVM-462, JET, con una superficie filtrante de 742 m<sup>2</sup>, con 4 sinfines extractores y ventilador extractor, accionado por motor de 180 C.V.

La compuerta del ventilador extractor está accionada por motor de 0,25 C.V.

### **1.9 Equipo para dosificación de filler**

Los elementos que intervienen en este proceso son los siguientes:

Filler recuperado:

Un silo horizontal de 40 Tm. de capacidad con sinfín horizontal evacuador, accionado por un motor de 7,5 C.V.

Un elevador de cangilones vertical cerrado, accionado por motor de 4 C.V.

Un sinfín accionado por motor de 7,5 C.V., que lleva el filler a una tolva de pesado.

Un sinfín evacuador al exterior, de filler sobrante accionado por motor de 7,5 C.V.

Filler de aportación:

Un silo horizontal de 40 Tm. de capacidad con sinfín horizontal evacuador, accionado por motor de 4 C.V.

Un elevador de cangilones vertical cerrado, accionado por motor de 4 C.V.

Un sinfín accionado por motor de 4 C.V., que lleva el filler a la tolva de pesado.

Tolva de pesado de filler de aportación y recuperación, con capacidad de 200 Kg., y graduaciones de 0,250 Kg., con células extensiométricas para pesado dotada de dos cortes acumulativos.

### **1.10 Alimentación e inyección de asfalto a presión**

Para bombeo del betún, desde los tanques de almacenamiento al cubo de pesada, con calefacción de aceite accionada por motor eléctrico de 15 C.V.



### **Inyección de betún.**

Sobre el mezclador, incluyendo:

Bomba de betún con calefacción por aceite accionada por motor eléctrico de 15 C.V

Barra rociadora y grifos de accionamiento neumático

#### **1.11 Equipo de mando y regulación automática de planta**

Electrónico. Preparado para 5 áridos, un asfalto y 2 filler. Con una o varias preselecciones de dosificación, incluyendo:

- Contador de amasadas.
- Prefijador de un número de amasadas en repetición automática.
- Totalizador de amasadas.
- Contador de tiempos de descarga.
- Regulación y comprobación de los límites de error en las pesadas.

#### **1.12 Equipo de mando y regulación automática de quemador**

Es un equipo electrónico con las siguientes características y elementos:

Pirómetro indicador y registrador diario de la temperatura de los áridos.



Modulador automático de fuego para conseguir la temperatura prefijada dentro de las tolerancias requeridas. Proporciona un gran ahorro de combustible, e impide el sobrecalentamiento de las mezclas.

Pirómetro indicador de la temperatura de los gases de escape de la chimenea, con mecanismos de seguridad que cortan la combustión si se excede de un límite (regulable a voluntad) que se considere como peligroso o de mal rendimiento térmico.

### **1.13 Instalación de aire comprimido**

Es necesaria para la maniobra de la planta. Comprende tubería de conexión, regulador de presión, filtros, manómetros, purgadores... etc.

Además de un compresor, siempre con regulación constante, accionado con un motor de 22 Kw. a 400 V. Presión máxima de servicio 14 bar.

### **1.14 Caldera**

A fin de calentar el aceite térmico a la temperatura necesaria para calefactar el betún y el fueloil, así como los conductos de circulación de los mismos, será instalada la Caldera marca Intrame, modelo DSH-55, a presión atmosférica.

Homologada por el Ministerio de Industria. Con una capacidad calorífica de 550.000 Kcal/hora a una temperatura máxima de 205°C

Construida en chapa de acero soldada a la eléctrica, revestida con una capa de lana mineral y finalmente recubierta con lámina de aluminio.

Su gran rendimiento se debe a la incorporación de un serpentín helicoidal que aumenta extraordinariamente la superficie de intercambio de calor.

La circulación de aceite se efectúa por medio de una bomba centrífuga de 2" accionada por motor eléctrico de 7,5 CV.



Elementos de control de esta caldera:

-Mecanismo marca "Partlow" para prefijar y mantener automáticamente la temperatura entre 40º y 220º C.

-Control de seguridad marca "Fenwal, Higt Limit", que detiene la combustión si falla el mecanismo interior.

-Control de seguridad marca "Magnetrol", que detiene la combustión cuando el nivel del aceite caliente en la caldera desciende de un mínimo determinado.

-Quemador de gasóleo, marca "Intrame" modelo OSA-90.

Es de pulverización mecánica y funcionamiento automático, por un Grupo Motobomba para la puesta a presión del Gasóleo, ventilador eléctrico para proporcionar el aire necesario para la combustión, precalentador eléctrico con su termostato y cuadro eléctrico, con programación del puesta en marcha del quemador, con reencendido en caso de un primer fallo en el encendido, y con alarma óptica y acústica en caso de avería. En caso de fallo en el reencendido, detiene la bomba de circulación de fluido. En el cuadro quedará señalada: Bomba de aceite en marcha. Quemador en marcha, falta de presión en aceite, nivel bajo de aceite, temperatura máxima, bloqueo del quemador, etc.

La bomba de circulación, nos dará un sistema de circulación forzada del fluido térmico. La toma de corriente para el quemador se tomará a la salida de la bomba, por lo que se garantiza la parada de aquel en caso de parada de este.

La Bomba estará dotada de un sistema de alarma que entrará en funcionamiento en caso de que falle la refrigeración del prensaestopa.

#### ORGANOS DE REGULACION, CONTROL Y SEGURIDAD:

Sus principales características son:

a) Tanque de expansión: Contiene aceite de reserva y actúa como reten en frío y depósito para la dilatación del aceite térmico. Debe ser capaz de absorber 1,5 veces el aumento de volumen de toda la carga del fluido térmico de la instalación.

b) Interruptor de bajo nivel: El quemador no puede funcionar a menos que el aceite de intercambio del calor esté a nivel adecuado. Si el nivel baja, el quemador se apaga. Cuando el nivel se restaura, el quemador, funciona de nuevo.



c) Controles de temperatura de funcionamiento: Control con dial indicador entre 40° y 220°C, para prefijar la temperatura de funcionamiento deseada.

d) Detector de llama ultravioleta: Ve la llama, permitiendo que funcione de nuevo el quemador.

e) Protector Electrónico de llama; Proporciona una secuencia automática del quemador y controles de seguridad, durante el arranque y la parada.

f) Control de temperatura límite: Para el quemador automáticamente en caso de fallo de control de temperatura de funcionamiento.

g) Bomba de circulación: Con manómetro de sensibilidad a la entrada y salida del presostato diferencial.

h) Interruptor de presión de la bomba de circulación: Evita que funcione el quemador hasta que el aceite esté circulando a través de la pantalla de calor y alrededor de la cámara de calor inmersa.

i) Aislamiento de retención de calor: Cubre el cuerpo de la caldera de calor. Un envoltorio de aluminio proporciona protección en todo tiempo.

j) Quemador: Del tipo de quemadores de gasóleo, de características generales, con funcionamiento a dos marchas y bajo los controles enunciados.

k) Luces indicadoras de color: Situadas en el cuadro eléctrico, para visualizar nivel bajo, presión alta, temperatura límite y fallo de llama.

l) Alarma acústica: Actuará en caso de condición de inseguridad.

### 1.15 Instalación eléctrica

La instalación eléctrica, incluye el cableado de toda la planta y de sus correspondientes elementos entre sí.

Toda la instalación se suministra con corriente trifásica 380 V. 50 Hz

- Armario, incluye el cuadro completo de distribución
- Arrancadores para todos los motores suministrados con la planta.



- Interruptores automáticos con protección térmico-magnética en cada circuito de motor.
- Relés térmicos de protección en cada circuito de motor.
- Interruptores generales
- Transformadores para 110 V. Para el funcionamiento de todos los mandos de la instalación.

## **1.16 Descripción de otros elementos auxiliares de la planta**

### **1.16.1 Almacenamiento de betún**

Formado por dos o tres tanques aéreos cilíndricos, calorifugado externamente, montados sobre patines, provistos de serpentín de calentamiento por circulación de aceite térmico, con boca de hombre portando ventilación y otros manguitos de sondeo y seguridad.

El tanque, lleva regulación automática de la temperatura del betún. Se timbran a la presión de 1Kg/cm<sup>2</sup>. Su capacidad es de 60 m<sup>3</sup>

Comporta la instalación de asfalto, necesario para la adición líquida a la mezcla de áridos para fabricar las distintas mezclas asfálticas.

Las características más importantes de los tanques de asfalto son las siguientes:

-Son cilindros de 2,68 m., de diámetro y 12,68 m. de generatriz, contruidos en chapa de acero soldada de 8 mm, y revestidos con una capa de lana mineral y envolvente de aluminio.

-Serpentines de calentamiento de asfalto, con aceite térmico, fabricados en tubo de acero estirado sin soldadura, de 2" de diámetro, montados sobre soportes por los que pueden deslizarse para permitir dilataciones.

-Disponen de boca de hombre con tapa abisagrada y conductos de carga y descarga y recirculación, y tapón de drenaje.

-Manguitos con bridas para acoplamiento de tuberías de calefacción.



-Control automático de temperatura del betún prefijada con indicador de la misma.

Tuberías y accesorios:

Comprende todas las líneas necesarias para conducir el asfalto, el combustible y el aceite térmico de forma que cada uno de estos tres elementos cumpla fielmente su cometido.

Estas tuberías están fabricadas con acero estirado sin soldadura y sus distintos tramos se unen con bridas fácilmente desmontables.

Las tuberías de asfalto llevan encamisado calefactor para la circulación de aceite térmico caliente.

Válvulas con asientos de acero inoxidable y grifos diseñados para soportar altas temperaturas.

Conductos de respiración de los depósitos:

Las tuberías que sirven de ventilación de los depósitos estarán colocadas de tal forma que en ningún caso entre algún líquido. Este se deslizaría a través del tubo hacia el exterior de los depósitos.

El tubo entrará por el orificio de entrada de hombre a través de la chapa protectora y por la parte superior de los depósitos a una distancia de 2 cm.

También como respiración de los depósitos, puede permanecer abierta la boca de entrada de hombre.

Como hemos dicho anteriormente, se trata de betún asfáltico de las siguientes características:

- Tipo..... 60/80
- Densidad..... 1,02
- Punto de inflamación..... . 320º C.
- Temperatura de servicio..... . 150º C.
- Presión de almacenamiento.. Atmosférica.



### 1.16.2 Almacenamiento de Fueloil

Formado por un tanque aéreo, cilíndrico de 60 m<sup>3</sup>, con fondos bombeados, calorifugados externamente, montados sobre patines provistos de serpentín de calentamiento por circulación de aceite térmico, con boca de hombre tipo Campsa, portando conducto vertical de ventilación terminado en un cortafuegos; tabuladuras para alimentación y retorno.

Se monta un cubeto externamente de igual capacidad que el tanque y sumidero de desagüe.

Las características más importantes del tanque de fueloil son las siguientes:

- Cilindro de 2,68 m de diámetro y una longitud de 12,68 m., construido en chapa de acero laminado de calidad A-42 y 8 mm de espesor en virola y 10 mm en fondos bombeados y revestido con una capa de lana mineral de  $e = 80$  mm y envolvente de chapa de aluminio de  $e = 1,2$  mm.
  - Serpentín de calentamiento con aceite térmico en tubo de acero estirado sin soldadura de 2" de diámetro, montado sobre soportes por los que puede deslizarse con facilidad para su inspección y limpieza.
  - Boca de hombre, tipo CAMPSA con tapa abisagrada para permitir la apertura rápida en caso de una sobre-presión en el tanque.
  - Sobre la tapa de la boca de hombre va montada la ventilación con rejilla apaga fuegos, tapón de sondeos y mecanismo que rompe en caso de una depresión.
  - Tapón de drenaje.
  - Manguitos con bridas para acoplamiento de tuberías de calefacción, carga, descarga, y recirculación.
  - Control automático de temperatura del fueloil con indicador de la misma.
- Dicha instalación es de uso industrial, especial para plantas asfálticas.



### **1.16.3 Bomba de betún de descarga de camiones**

Para el bombeo de betún de camiones cisterna a los tanques de almacenamiento, provista con una boca de aspiración tipo Campsa de 3". Está accionada por un motor de 15 C.V.

### **1.17 Almacenamiento de Gas-oil**

El gasoil se almacena en un tanque metálico de 15 m<sup>3</sup> de capacidad, el mencionado tanque cumple con toda la normativa vigente y va instalado en un cubeto de igual capacidad que el tanque.

### **1.18 Funcionamiento de planta**

La Planta tiene por finalidad la mezcla en caliente por amasado de áridos, filler de recuperación, filler de aportación, y asfalto y el proceso de fabricación es el siguiente:

El árido almacenado en tolvas procedente del stock existente, seleccionado por granulometrías, es predosificado en función de la producción de la planta al tambor secador donde estos áridos salen a una temperatura de 140 a 170º C. De este secador pasan a un elevador en caliente que lo vierte en una criba dosificadora de precisión seleccionando dichos áridos en cuatro tamaños distintos.

Estos áridos se almacenan en cuatro tolvas en caliente, las cuales van provistas de mecanismos de apertura que permiten dosificar las cantidades deseadas en una tolva de pesado con báscula acumulativa.

El filler de recuperación se consigue en la captación de humos del secador, recuperando el filler en suspensión por medio de ciclones de alto rendimiento regulándose la producción de filler recuperado según las curvas granulométricas necesarias para los áridos de la mezcla. Este filler pasa a través de transportadores de sinfín y elevador de polvo a un sinfín que dosifica la cantidad deseada a una tolva de pesado.



El asfalto almacenado en tanques, se dosifica a través de un sistema de bombeo de funcionamiento continuo que vierte en una cubeta de pesado de asfalto con final de pesada mediante corte de válvula de tres vías bifurcando al retorno del tanque el asfalto bombeado.

Dosificadas las cantidades de áridos, filler, y asfalto, se descargan en un mezclador de doble eje horizontal de brazos provistos de palas de amasado.

La descarga del producto ya amasado se efectúa directamente sobre camión.



## ANEXO II. APOYOS, CIMENTACIONES Y MUROS

Al ser una Planta de tipo semi-móvil, el ensamblaje de los elementos que la componen, es directo sin ningún tipo de unión fija ni soldadura. Muchos de sus elementos se apoyan directamente al suelo, mediante patines o carretones.

En la Planta proyectada, la instalación, anclaje y ensamblaje de toda la maquinaria, será realizada por personal del Parque de Maquinaria de **MACE**.

El grupo de tolvas está montado en un chasis con ejes para ruedas, que dispone de patas extensibles con el fin de que en posición de trabajo las ruedas no apoyen en el suelo.

La cinta elevadora, posee patines sustentadores, que no hace imprescindible realizar cimentación de apoyo si el terreno ofrece la resistencia necesaria.

Igualmente el grupo del Secador y filtro de mangas (que están sobre un carretón), junto con los otros aparatos, se apoyan sobre skíes construidos en perfil HEB.

La rampa de acceso a tolvas, con una altura aproximada de 2 metros, que se apoyará en un "muro" metálico que se fija frente al terraplén mediante tirantes metálicos que se embuten en las tierras de la rampa durante su formación, haciendo el efecto de un muro de tierra armada.

### 1. Cálculo de cimentaciones

Se dimensionan las zapatas para las cargas a las que están sometidas y según el terreno que tenemos.

Partimos de unas dimensiones aconsejadas por el fabricante y comprobamos que cumple con las exigencias mínimas, y analíticamente tendremos:



**Materiales empleados:**

**Hormigón**

resistencia característica  $f_{ck} = 30 \frac{N}{mm^2}$

coeficiente de seguridad  $\gamma_c = 1,5$

la resistencia de cálculo es  $f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$   $f_{cd} = 20 \frac{N}{mm^2}$

**Acero**

límite elástico característico  $f_{ck} = 500 \frac{N}{mm^2}$

coeficiente de seguridad  $\gamma_s = 1,15$

la resistencia de cálculo es  $f_{yd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$   $f_{yd} = 434,783 \frac{N}{mm^2}$

**Densidades**

hormi densi =  $2500 \frac{kg}{m^3}$

terreno densi =  $1800 \frac{kg}{m^3}$



como valor de la aceleración de la gravedad, tomamos:

$$\text{gravedad} = 9,8 \frac{m}{s^2}$$

Para el cálculo de las zapatas de los tanques de asfalto y fuel, además de las posibles de las tolvas, partimos de las características de los tanques,

Número de apoyos: 50 en tanques y 8 en tolvas

Carga / apoyo 135

Carga total 270

### Dimensiones de la zapata

Partimos de la dimensión dada por el fabricante y comprobamos la resistencia.

Para el caso de la esta zapata desarrollaremos todo el proceso, y para el resto aplicamos las fórmulas directamente.

$$\text{Zapata largo } 8,825 \text{ m} \quad \text{zapata ancho } 4 \text{ m} \quad \text{zapata alto } 0,5 \text{ m}$$

$$\text{Pilar largo} = 0,25 \text{ m} \quad \text{pilar ancho} = 0,25 \text{ m} \quad \text{pilar alto} = 0,4 \text{ m}$$

$$\text{Recub} = 5 \text{ cm}$$

$$\text{Vuelo} = \frac{\text{zapata largo} - \text{pilar largo}}{4}$$

$$\text{Zapata largo} = 8,825 \times 4 \times 0,5 = 17,65$$

$$\text{Pilar} = 0$$

Vuelo igual a zapata largo

Consideramos que el terreno que cubre la zapata se mantendrá a lo largo de la vida de la zapata.

Calculamos los volúmenes.

$$\text{Zapata vol} = \text{zapata largo} \times \text{zapata ancho} \times \text{zapata alto}$$

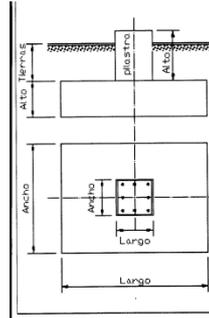


Terreno alto = 0,5 m

Pilar vol = pilar largo x pilar ancho x pilar alto

Terreno vol = terreno alto

zapata vol = 17,65 m<sup>3</sup>



Calculamos los pesos

Zapata peso = hormi densi zapata vol x graved · = 2500 x 17,65 x 9,8

Pila peso = hormi densi pila vol x graved

pilar vol = 25 l

Terreno peso = terreno densi terreno vol x graved

terreno vol = 08,825 X 4

Calculamos el peso del conjunto sin cargas exteriores aplicadas.

Zapata peso = 432,425

Peso Sin Carga zapata peso pila peso + terreno peso

pilar alto = 0,4 m

Acciones externas

terreno peso = 0

Peso sin carga = 432,42 kN



Solo se considera una acción externa: la de sobrecarga. Las cargas externas de peso propio son cero.

sobre carga

peso propio

### Hipótesis para el equilibrio

Vertical total = 2700 kN

### Coefficiente de seguridad al vuelco

El momento de vuelco lo calculamos en la parte inferior externa de la zapata para todas las hipótesis.

#### Hipótesis 1

mom vuelco1 = ( zapata alto pila alto) + carga horiz 1 + carga mom mom vuelco1= 124 kN .m

$$\gamma_{vuelco1} = \frac{veritotal1 \cdot \frac{zapatal\ arg\ o}{2}}{momvuelco1} \quad \boxed{\gamma_{vuelco1} = 2,829}$$

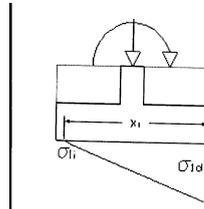


### Hipótesis 2

No hay fuerzas volcadoras en esta hipótesis.

### Cálculo de las tensiones sobre el terreno

Consideramos una distribución lineal y triangular de las tensiones sobre el terreno. Hay códigos que consideran una distribución rectangular de las tensiones, pero no es nuestro caso.



### Hipótesis 1

$$excen1 = \frac{momvuelcol}{vertiTotal1} \quad Excel\ 1 = 0,354\ m \quad \frac{zapatal\ arg\ o}{6} = 0,333m$$

En este caso, la excentricidad de las cargas totales en la base de la zapata es mayor que 1/6 de la longitud de la zapata, por lo que hay "despegue". La fórmula a utilizar es:

$$\sigma_{1d} = \frac{2 \cdot vertiTotal}{3 \cdot \left( \frac{zapatal\ arg\ o}{2} - excen1 \right)} \cdot \frac{1}{zapataancho} \quad \frac{zapatal\ arg\ o}{6} = 0,333m$$

$$x1 = \left( 2 \frac{zapatal\ arg\ o}{2} - excen1 \right) \cdot 3$$

### Hipótesis 2

No se estudia, es obviamente menor que la hipótesis 1.



### Cálculo de la armadura a flexión

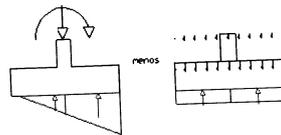
Los coeficientes de ponderación de cargas son los correspondientes a nivel de control normal.

La hipótesis considerada es la de peso propio mas sobrecarga.

$$\text{cargaD horiz1} = 1,5PP\text{horiz} 1.+ 6S\text{Choriz}$$

$$\text{cargaDmom1} = 1,5 PP\text{mom} + 1.6S\text{Cmom}$$

Primero aplicamos todas las cargas y obtenemos la armadura inferior. Luego aplicamos solo las cargas uniformemente repartidas (peso propio de la zapata y del terreno) y obtenemos la armadura que se restará de la anterior.



Para el cálculo de las reacciones, obtenemos primero las leyes de tensiones como en el apartado anterior (pero con las cargas mayoradas).

$$\text{vertiTotalD1} = 1,5\text{pesoSinCarga} + 1,5 PP\text{verti} + 1,6 SC\text{verti}$$

$$\text{momTotalD1} = (\text{zapataalto} + \text{pilaalto}) . \text{cargaDhoriz1} + \text{cargaDmom}$$

$$\text{excenD1} = \frac{\text{momTotalD1}}{\text{vertiTotalD1}} \quad \text{excenD1} = 0,357 \text{ mayor que } \frac{\text{zapata alto}}{6} = 0,333\text{m}$$



$$\sigma_{D1d} = \frac{2\text{veriTtotalD1}}{3\left(\frac{\text{zapatal arg o}}{2}\right)} - \frac{1}{\text{zapa tan cho}}$$

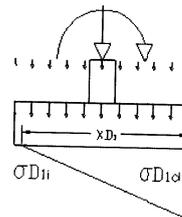
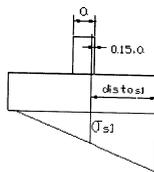
$$\sigma_{D1i} = 0$$

$$x_{D1} = 1.93 \text{ m}$$

$$x_{D1} = \left(\frac{\text{zapatal arg o}}{2} - \text{excenD}\right)3$$

$$\text{dista s1} = \frac{\text{zapatal arg o}}{2} - \left(\frac{\text{pilarl arg o}}{2} - \text{pilarl arg o.15}\right)$$

$$\text{dista s1} = 0.913 \text{ m}$$



$$\sigma_{s1} = \frac{\sigma_{D1d}(x_{D1} - \text{dista s1})}{x_{D1}} \quad \sigma_{s1} = 202,547 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

A partir de las leyes de tensiones obtenemos la tensión en la sección de cálculo de la zapata flexible y los esfuerzos en dicha sección.

$$a_{dt} = \frac{1}{2}(\sigma_{D1d} - \sigma_{s1})\text{dista s1} \quad a_{dt} = 82,9 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad b_{dt} = \frac{1}{3}\text{dista s1} \quad b_{dt} = 0,304 \text{ m}$$

$$a_{dc} = \sigma_{s1} \text{ dista s1} \quad a_{dc} = 184,824 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad b_{dc} = \frac{1}{2}\text{dista s1} \quad b_{dc} = 0,456 \text{ m}$$

$$R_d = (a_{dt} + a_{dc})\text{zapata ancho} \quad R_d = 401,585 \text{ kN}$$

$$B_p = \text{dista s1} - \left(\frac{a_{dt} \cdot b_{dt} + a_{dc} \cdot b_{dc}}{a_{dt} + a_{dc}}\right) \quad b_d = 0,503 \text{ m}$$



El momento en la sección de cálculo es

$$M_{dt} = R_d \cdot b \cdot d \quad M_{dt} = 202,135 \text{ kN m}$$

Para el cálculo de "d" suponemos un diámetro inicial de armadura inferior de  $\phi 16$ :

$$\phi = 16 \text{ mm} \quad d = \text{zapata alto} - \text{recua} - \frac{\phi}{2} \quad d = 0,342 \text{ m}$$

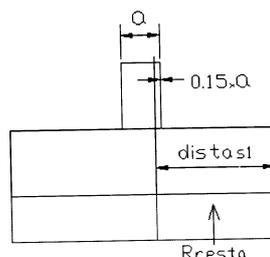
b = zapata ancho

Utilizando las fórmulas para el cálculo de flexión simple:

$$y = d \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{M_{dt}}{0,425 \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) \quad A_t = 0,85 \cdot b \cdot y \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \quad \boxed{A_t = 14,089 \text{ cm}^2}$$

Aunque en este caso los pesos de la zapata y el terreno a restar son pequeños respecto al total, los restamos igualmente a modo de ejemplo.

El peso de la pilastra no se incluye ya que no se trata de una carga uniformemente distribuida sobre la zapata. Le aplicamos el mismo coeficiente de seguridad que en la hipótesis que combina todas las cargas.



$$R_{pp} = 1,5 \text{ (peso Sin Carga - pila peso)}$$



$$R_{pp} = 75,191 \text{ kN}$$

$$\sigma_{\text{resta}} = \frac{R_{pp}}{z_{\text{apata}} \arg o} \quad \text{dista } s_1 = 0,913 \text{ m}$$

$$R_{\text{resta}} = \sigma_{\text{resta}} \cdot \text{dista } s_1 \quad R_{\text{resta}} = 34,306 \text{ kN}$$

$$b_{\text{resta}} = \frac{\text{dista } s_1}{2} \quad b_{\text{resta}} = 0,456 \text{ m}$$

$$M_{\text{resta}} = R_{\text{resta}} \cdot b_{\text{resta}} \quad M_{\text{resta}} = 15,652 \text{ kN m}$$

$$y = d \cdot \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{M_{\text{resta}}}{0,425 \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) \quad A_{\text{resta}} = 0,85 \cdot b \cdot y \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \quad \boxed{A_{\text{resta}} = 1,055 \text{ cm}^2}$$

$$A_{\text{final}} = A_t - A_{\text{resta}}$$

$$\boxed{A_{\text{final}} = 13,033 \text{ cm}^2}$$

### Cuantía geométrica mínima

Tomando la indicada en la EHE para las vigas



$$cgm = \frac{2.8}{1000} \cdot zapataalto \cdot zapataancho$$

$$cgm = 16.8 \text{ cm}^2$$

Cuántía que tomamos al ser mayor que la obtenida anteriormente.

### Armado final

Tomando diámetros de  $\phi = 16\text{mm}$

$$\text{area } \Phi = \left(\frac{\phi}{2}\right)^2 \cdot \pi \quad \frac{cgm}{\text{area}\Phi} = 8,356$$

con 9 barras es suficiente.  $As1 = 9 \cdot \text{area } \Phi$   $As1 = 18,096 \text{ cm}^2$

La separación final es:  $\text{separ} = \frac{zapataancho - 2recub - 9\phi}{9 - 1}$   $\text{separ} = 0,157 \text{ m}$

que cumple, es mayor que 2 cm., es mayor que el diámetro  $\Phi$ , es mayor que 1.25\*tamaño máximo del árido (suponemos un árido máx. de 20 mm), es menor que 30 cm.

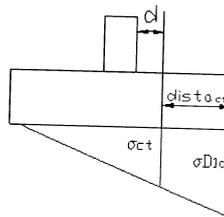
### Comprobación de cortante

De cálculos anteriores conocemos:



$$d = 0,342 \text{ m} \quad \sigma_{D1d} = 384,244 \frac{kN}{m^2} \quad x_{D1} = 1,93 \text{ m}$$

Procedemos igual que para el cálculo a flexión para obtener la resultante en la sección de cálculo.



$$distact = \frac{zapatal \ arg \ o}{2} - \left( \frac{pilarl \ arg \ o}{2} + d \right) \quad \boxed{distact = 0,533 \text{ m}}$$

$$\sigma_{ct} = \frac{oD1d \cdot (xD1 - distact)}{xD1} \quad \sigma_{ct} = 278,113 \frac{kN}{m^2}$$

$$adt = \frac{1}{2} (oD1d - \sigma_{ct}) distact \quad adt = 28,284 \frac{kN}{m}$$

$$adc = \sigma_{ct} distact \quad adc = 148,234 \frac{kN}{m}$$

$$R_d = (adt + adc) \text{ Zapata ancho} \quad R_d = 264,777 \text{ kN}$$

Ahora calculamos la resultante debida al peso propio de la zapata y las tierras para restarlo.

$$\Sigma_{resta} = \frac{R_{pp}}{zapatal \ arg \ a}$$

$$R_{resta} = \sigma_{resta} \cdot distact \quad R_{resta} = 20,038 \text{ kN}$$



$$R_{ct} = R_d - R_{resta} \quad R_{ct} = 244,739 \text{ kN}$$

El cortante resistido por la sección de la zapata es

$$d \text{ mm} = \frac{d}{\text{mm}}$$

$$d \text{ mm} = 342$$

$$f_{ckNmm} = f_{ck} \cdot \frac{\text{mm}^2}{N} \quad f_{ckNmm} = 30$$

$$A_c = \text{zapata ancho} \cdot d \quad A_c = 0,513 \text{ m}^2$$

$$\rho_{l.aux} = \frac{A_{s1}}{A_c} \quad \rho_{l.aux} = 3,527 \cdot 10^{-3}$$

$$\rho_l = 0,02 \quad \rho_{l.aux} \geq 0,02 \quad \rho_l = 3,527 \cdot 10^{-3}$$

$\rho_{l.aux}$  otherwise

$$\xi_1 = 1 + \sqrt{\frac{200}{d \text{ mm}}} \quad \xi = 1,765$$

$$f_{cv} = 0,12 \xi (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ckNmm})^{1/3} \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$f_{cv} = 0,465 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$V_{u2} = (f_{cv} - 0,150) \text{zapata ancho}^d$$



$$Vu2 = 238,506 \text{ kN}$$

El cortante resistido es mayor que el aplicado.

Igualmente se obtienen los resultados generados con [www.areadecalculo.com](http://www.areadecalculo.com).

Carga vertical 1350 kN

#### RESUMEN

-----

Cociente de vuelco mínimo = +infinito

Tensión sobre el terreno máxima = 96,48 kN/m<sup>2</sup>

-----

Dado que es una zapata rígida, no es preciso comprobar el punzonamiento ni el cortante.

-----

Cuantía de armadura inferior = 4,08 por mil en cada dirección.

Armadura inferior necesaria = 27,32 cm<sup>2</sup>

Armadura inferior aplicada = 81,68 cm<sup>2</sup> (nº barras = 26,0)

Armadura a flexión suficiente

-----

La zapata es rígida.



#### MEDICION

Masa base : 22125,00 kg

Masa pilastra : 11250,00 kg

Masa tierras : 3132,00 kg

Masa total : 36507,00 kg

Volumen de hormigón : 13,35 m<sup>3</sup>

Masa de acero : 620,08 kg

Ratio de acero : 46,45 kg/m<sup>3</sup>

#### AREA DE ARMADURA COLOCADA

Superior : 0,00 cm<sup>2</sup>

Inferior : 81,68 cm<sup>2</sup>

Para el cálculo del equilibrio y las tensiones se han considerado las cargas multiplicadas por los "coeficientes ELS".

#### EQUILIBRIO Y TENSIONES SOBRE EL TERRENO

	<u>Tens. Min.</u>	<u>Tens. Max.</u>	<u>Vuelco</u>	<u>%</u>	<u>Equi.</u>
Max. y min.	96,48 kN/m <sup>2</sup>	96,48 kN/m <sup>2</sup>	+infinito	100,00	SI
Hipótesis 1	96,48 kN/m <sup>2</sup>	96,48 kN/m <sup>2</sup>	+infinito	100,00	SI
Hipótesis 2	96,48 kN/m <sup>2</sup>	96,48 kN/m <sup>2</sup>	+infinito	100,00	SI



Hipótesis 3 96,48 kN/m2 96,48 kN/m2 +infinito 100,00 SI

Por tracción en el alma. Vu2 : 783,39 kN

Punzonamiento máximo resistente.

Trd : 440,58 kN/m2

ARMADURA NECESARIA, CORTANTE Y PUNZONAMIENTO ACTUANTE

	Acero Inferior	Acero Superior	Cortante	Punzona.
Máximos	27,32 cm2	0,00 cm2	105,19 kN	-43,47 kN/m2
Hipótesis 1	27,32 cm2	0,00 cm2	105,19 kN	-65,21 kN/m2
Hipótesis 2	18,21 cm2	0,00 cm2	70,12 kN	-43,47 kN/m2
Hipótesis 3	27,32 cm2	0,00 cm2	105,19 kN	-65,21 kN/m2



### ANEXO III. INSTALACION ELECTRICA B.T.

Para la instalación eléctrica necesaria y dar servicio a la Planta de Aglomerado Asfáltico proyectada, se han tenido en cuenta las actuales Reglamentaciones, Reglamento electrotécnico de B.T.(R.D. 842/2002) e instrucciones técnicas complementarias, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Decreto 432/1.971, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y otras ordenanzas.

Hay que tener en cuenta, que **la instalación eléctrica de la planta viene ya montada** por lo que el proyectista, se limita a comprobar la validez de las características facilitadas.

Bajo este planteamiento de partida, se procede a justificar las secciones y las protecciones propuestas.

Al igual que el diseño de dicha planta, la sección eléctrica de la misma ha sido realizada por la empresa fabricante "INTRAME".

#### 1. Descripción general de las instalaciones eléctricas de la planta

Todos los conductores a emplear en la distribución y alimentación de energía eléctrica a los diferentes puntos de consumo, serán de cobre según se indica en los cálculos justificativos expuestos más adelante.

Los conductores irán instalados sobre bandejas perforadas, que en la mayor parte traen incorporadas las estructuras de la maquinaria; sujetos a dichas bandejas mediante abrazaderas de plástico, la entrada de los conductores, en cuadros o cajas de bornas de motores se realizará con prensaestopas para garantizar la estanqueidad.

Todas las líneas de alimentación a receptores partirán desde el cuadro eléctrico general (menos los receptores de la caldera de aceite) donde están protegidas y mediante interruptores magneto-térmicos de capacidad de corte según la intensidad máxima del conductor. La caldera de aceite lleva un cuadro eléctrico incorporado para control de sus receptores; este cuadro secundario se alimenta con una línea desde el cuadro general.



## 2. Cuadro eléctrico general

Está formado por una cabina conteniendo los elementos de protección y mando indicados en sus respectivos esquemas eléctricos (ver planos). Desde el Grupo Electrógeno y hasta el cuadro de mando y control, se tenderá una línea de 20 metros de longitud formada por circuito trifásico más neutro de cobre rígido aislado con PRC hasta la tensión de 1 KV en canalización subterránea con tubo de PVC rígido de 100 mm montado en el interior de una zanja de 100 centímetros de profundidad. Desde el referido cuadro, partirán las líneas a los motores antes descritos, y estará formado por un armario de polyester tipo P 55 donde se alojarán: un interruptor magneto-térmico de 800 A, con relé diferencial toroidal de 300 mA. Y para funcionamiento y protección de cada receptor lleva un interruptor magneto-térmico y un arrancado mediante contactores y relé térmico.

### *Protección diferencial*

Además del interruptor general con protección diferencial de 300 mA. En cabina de la planta se instalará un interruptor general magneto-térmico, a la salida del grupo electrógeno, de 4 x 800 A, con núcleo toroidal y relé diferencial de 300 mA de sensibilidad con regulación magneto-térmico entre 600-800 A.

El grupo auxiliar de 80 KVA. Llevará a la salida de las líneas, un interruptor magnetotérmico diferencial de 4 x 160 A. Con relé diferencial de 300 mA.

## 3. Sistema de Puesta a Tierra

Con objeto de limitar las tensiones de contacto con respecto a tierra, en caso de derivaciones o contactos fortuitos, que puedan originarse en los cuadros de mando, motores y maquinas en general, se dotarán a todos ellos de puesta a tierra, situándose dichas tierras en:

Cuadros de distribución eléctrica en general. Colocadas en las proximidades de ellos.



Las tierras estarán constituidas por electrodos en forma de placas de palastro galvanizado de 1.000 x 500 x 3 mm, o picas de acero cobrizado de 1.500 x 20 mm de diámetro, a la que se conectará una línea de cobre desnudo de 50 mm, que se tomará como línea general de tierra, hasta una caja o arqueta, provista de borna, para poder realizar comprobaciones periódicas de las mismas.

En caso de que en el terreno existan resistividades altas, se realizará una gran fosa la cual se rellenará con tierra vegetal o arcillas plásticas para realizar tierras artificiales con medidas inferiores a 20 ohmios.

### ***Puestas a tierra***

Partes que forman las puestas a tierra:

Conductor de protección Une las carcasas de motores, cuadros y maquinas en general con la línea principal de tierra. Formado por conductores aislados de igual naturaleza y secciones que los correspondientes a fases activas. Identificados ellos con colores normalizados amarillo-verde.

Línea principal de tierra Une la línea general de protección con electrodo (8) enterrados, los conductores serán de cobre electrolítico de sección igual o superior a 35m/m<sup>2</sup>. (en el cuadro general)

Electrodos de puesta a tierra . Formados por picas de hierro-cobre de 16 mm de diámetro y 1,5 m de profundidad.

Resistencia de la instalación . Las resistencias totales de las instalaciones de puesta a tierra, serán menor de 80  $\Omega$  desde los puntos más alejados, lográndose en caso necesario mediante la conexión de varios electrodos en paralelo.



### **Justificación de cálculo**

Se han utilizado las fórmulas siguientes:

$$I = (P_{util} * 736) / (\sqrt{3} * \cos \varphi * V * \eta)$$

$$\cos \varphi = 0,8$$

$$H (Rdto) = 0,8$$

Para la caída de tensión se han utilizado las siguientes:

$$V = \sqrt{3} * I * L * (R * \cos \varphi + X * \sin \varphi)$$

Donde

*R* es la resistencia del cable en  $\Omega/km$

*X* es la reactancia del cable en  $\Omega/km$

$$\cos \varphi = 0,8$$

$$\sin \varphi = 0,6$$

Cuando se desconocen los valores de *R* y de *X*, la anterior fórmula puede escribirse:

$$V = \frac{P.L}{K.V.s}$$

*P* : potencia absorbida, W

*K*: conductibilidad, 56 para Cu, y 35 para Al.

*L*: longitud de la línea en m.

*s*: sección de conductores en  $mm^2$ .

*V*: tensión normal en el origen de instalación, 400 V.

Así mismo se ha tenido en cuenta (para motores solos), que los conductores deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a **125 por 100** de la intensidad a plena carga del motor,



con objeto de determinar la sección del cable más apropiada, aplicando los factores de corrección de la intensidad (temperatura y tubo blindado).

Igualmente y para varios motores, como a la hora de calcular la acometida principal, los conductores que alimentan a los motores, se han de dimensionar para una intensidad no menor de la suma del **125 por 100** de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de los demás.

$$I = 1,25 \cdot I_1 + I_2 + \dots I_n$$

Para comprobar si la sección es correcta se ha tenido en cuenta la *densidad* =  $A / mm^2$ .

### **Sistemas de instalación**

#### Prescripciones Generales

En las instalaciones en el exterior para servicios móviles se utilizarán cables flexibles con cubierta de policloropreno o similar según UNE 21.027 ó UNE 21.150, según ITC BT 32, pto. 2., al considerarse una instalación con máquinas de transporte, tales como cintas transportadoras.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.



Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales mojados o polvorientos sin riesgo de incendio o explosión (cómo es el caso), serán de material aislante y se cumplirán las siguientes condiciones (según ITC BT 30):

- ✓ Las canalizaciones eléctricas prefabricadas o no, tendrán un grado de protección mínimo IP5X (considerando la envolvente como categoría 1 según la norma UNE 20324), salvo que las características del oca exijan uno más elevado.
- ✓ Los equipos o apartamenta utilizados tendrán un grado de protección mínimo IP5X (considerando la envolvente como categoría 1 según la norma UNE 20.324) o estará en el interior de una envolvente que proporcione el mismo grado de protección IP 5X, salvo que las características del local exijan uno más elevado.

#### Conductores aislados enterrados

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21 y lo correspondiente a la Norma UNE-HD 603.

#### Grupo electrógeno

En este apartado se cumplirá con todo lo establecido en la ITC BT 40, en lo referente a Instalaciones Generadoras Aisladas.



El fabricante del principal es Caterpillar y su fecha de fabricación es el año 2001 y el secundario es Himoinsa, y su fecha de fabricación es el año 2005, y poseen declaración CE de conformidad. Es una instalación generadora aislada, ya que no existe ninguna conexión eléctrica con la Red de Distribución Pública. El grupo estará a la intemperie, por lo que estará suficientemente ventilado, y los gases de la combustión no se confinarán. Viene provisto de un interruptor que permite la conexión o desconexión en el circuito de salida. También viene provisto de una protección contra sobreintensidades y contactos directos e indirectos necesarios para la instalación que alimenta. Los cables se han dimensionado para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre este y la instalación no será superior al 1,5% para la intensidad nominal.

La tensión generada será prácticamente senoidal con una tasa máxima de armónicos en cualquier condición de funcionamiento de:

Armónicos de orden par:  $4/n$

Armónicos de orden 3: 5

Armónicos de orden impar ( $\geq 5$ ):  $25/n$

Las protecciones mínimas de las que deberá disponer serán:

- De sobreintensidad mediante relés magnetotérmicos,
- De mínima tensión instantáneos, conectados entre las tres fases y el neutro y que actuarán en un tiempo inferior a 0,5 segundos a partir de que la tensión llegue al 85% de su valor asignado.
- De sobretensión, conectado entre una fase y neutro, y cuya actuación debe producirse en un tiempo inferior a 0,5 segundos a partir de que la tensión llegue al 110% de su valor asignado.
- De máxima y mínima frecuencia, conectado entre fases, y cuya actuación debe producirse cuando la frecuencia sea inferior a 49 Hz y superior a 51 Hz durante más de 5 periodos.

La instalación también estará provista de un sistema de puesta a tierra que en todo momento asegure que las tensiones que se puedan presentar en las masas metálicas de la instalación no superen los valores establecidos en la MIE-RAT 13 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. Esta puesta a tierra será independiente de cualquier otra red de tierras, esto se cumple cuando el paso de la corriente máxima de defecto por una de ellas no provoque en la otra diferencias de tensión, respecto a la tierra de



referencia, superiores a 50V. En las instalaciones de este tipo se realizará la puesta a tierra del neutro del generador y de las masas de la instalación conforme a uno de los sistemas recogidos en la ITC-BT 08.

### ***Caídas de tensiones máximas***

Las caídas de tensión desde los grupos electrógenos hasta el receptor más alejado no serán superiores al 5% para fuerza y el 3% para alumbrado.

En los esquemas eléctricos unifilares figuran las secciones de los conductores a cada uno de los distintos receptores de la planta, así como el calibre de contactores, relés ect.

### ***Demanda de potencias***

A continuación vamos a exponer y detallar la demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado:

#### ***Potencia acometida general***

	<b>Kw</b>
Ventilador Extractor	132
Mezclador Motor 1	37
Mezclador Motor 2	37
Ventilador Quemador	55
Criba Motor 1	15
Criba Motor 2	15
Elevador en caliente	30
Motor 1 Secadero	22
Motor 2 Secadero	22
Motor 3 Secadero	22



Motor 4 Secadero	22
Cinta lanzadora	4
Cinta elevadora	9,6
Cinta Colectora 1	7,5
Cinta elevadora 2	7,5
elevador filler	3
Sinfín 1 filtro	4
Sinfín 2 filtro	5,5
Sinfín 3 filtro	3
Sinfín 4 filtro	3
Sinfín 5 filtro	3
Sinfín descarga filler	5,5
Sinfín pesado filler RC	4
Sinfín 1 multiciclón	5,5
Sinfín 2 multiciclón	5,5
Sinfín Pesado filler AP	5,5
Vibrador tolva arena 1	0,55
Vibrador tolva arena 2	0,55
Comp. Vent. Extractor	0,18
Sinfín Extrac filler RC	9,6
Alveolar aportación filler	0,75
grupo 1 Resistencias precalentador	13



Grupo 2 Resistencias precalentador	39
Mezclador de filler	11
Agitador ASF1	2,2
Agitador ASF2	2,2
Agitador ASF3	2,2
Agitador ASF4	2,2
Alimentación variadores	15
Alimentación variadores filtro	2,2
Extractor armario variadores y alumbrado armario	45
Alimentador Tolva 1	3
Alimentador Tolva 2	3
Alimentador Tolva 3	3
Alimentador Tolva 4	3
Alimentador Tolva 5	3
Motor 1 pasos filtro mangas	0,75
Motor 2 pasos filtro mangas	0,75
Motor 3 pasos filtro mangas	0,75
<b>Total</b>	<b>647,98</b>



**Potencia acometida auxiliar**

Compresor	22
Bomba fuel baja presión	2,2
Bomba fuel inyección	7,5
Bomba asfalto inyección	15
Bomba asfalto alimentación	11
<b>Total</b>	<b>57,7</b>

La potencia total por tanto alcanza los 705,68 Kw

Aplicando las fórmulas descritas y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión para todos y cada uno de los elementos de la planta tenemos el siguiente cuadro resumen:



## ANEXO IV. RUIDO

El presente apartado tiene por objeto el estudio del nivel sonoro de acuerdo con la Ley 5/2009 del Ruido de Castilla y León, para lo que se redacta la presente justificación.

La actividad a realizar será la de fabricación de Aglomerado Asfáltico en un entorno rústico con uso industrial (Explotación y tratamiento de áridos) dentro del T.M. de Medinaceli.

Se utilizará maquinaria que cumpla con la normativa vigente, en especial lo indicado en el R.D. 212/2002 y 22 de febrero de 2002 y R.D. 524/2006 y R.D. 1316/1989 sobre protección frente al ruido.

Se realizará, una vez finalizado el montaje y puesta en marcha, la comprobación de los máximos valores permitidos por la Normativa Vigente de aplicación.

El horario de funcionamiento será de 8 de la mañana a 8 de la tarde, de Lunes a Viernes a intervalos no regulares debido a la demanda del material en obra.

El área acústica se enclava en el municipio de Medinaceli de la provincia de Soria, dentro del ámbito territorial de Castilla y León.

Según la Ley 5/2009 del ruido de Castilla y León, el área acústica exterior es similar a la de TIPO 4, no procediendo aplicar área acústica interior alguna ya que las instalaciones son al aire libre sin ser afectada edificación alguna.

El área TIPO 4 se define del siguiente modo: “Área ruidosa. Zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que no requieren de una especial protección contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio del siguiente uso del suelo: Uso industrial.”

La zona donde se pretende ubicar la actividad es un área rústica situada a más de 1,2 Km de las primeras casas de Blocona, lindando con parcelas en uso industrial como son la extracción de áridos y su tratamiento, que se corresponde con un área de TIPO 4 (Área especialmente ruidosa), y parcelas rústicas con uso agrícola que se corresponde con un área de TIPO 1 (Área de silencio: Cualquier tipo de uso en espacios naturales en zonas no urbanizadas)

Por todo esto, y según el anexo 1 la Ley 5/2009 de Castilla y León, para las áreas TIPO 1, no se emitirá al exterior un nivel sonoro continuo equivalente para un periodo de integración de 5 segundos



expresados en decibelios ponderados A superior a 50 dB(A) desde las 8 de la mañana hasta las 22 horas de la noche.

## 1. Emisión sonora

El foco sonoro de la actividad se encuentra situado en la mitad de la planta coincidiendo con la mezcladora, se estima que el nivel sonoro máximo emitido a 1 metro de distancia es de 83 dB(A) según fabricante. El resto de la maquinaria produce emisiones muy inferiores a esta, por lo que se consideran despreciables frente al foco principal.

## 2. Cálculo justificativo del cumplimiento de los valores límites establecidos

Los datos acústicos son los siguientes:

Emisión máxima de la fuente a 1 metro de distancia: 83 dB(A)

Nivel sonoro límite a 45 metros de la linde más cercana a la planta es de 49,93 dB(A). Coincide que este límite de la finca linda con parcelas en uso agrícola, por lo que esta área es de Tipo I. En la Ley 5/2009 se ha establecido un máximo para las área receptora de exterior de este tipo de 50 dB (A).

Si se conoce el nivel de potencia sonora de una fuente, el nivel de presión sonora en dB(A) a una distancia  $r$  de la fuente en campo libre, donde el sonido se propaga por igual en todas las direcciones, viene dado por la expresión:

$$L_p = L_w - 20 \log r_2/r_1$$

Dónde:

$r_1$  es la distancia a la que se ha medido la potencia sonora de la fuente. (en nuestro caso 1 metro.)

$r_2$  es la distancia a calcular la atenuación.

$L_w$  es la potencia sonora de la fuente. (En nuestro caso 83 dBA)

$L_p$  es el nivel de presión sonora a  $r_2$  metros de la fuente.



A continuación se presenta la siguiente tabla con los cálculos en función de la distancia:

Lw (dBA)	r2 (m)	r1 (m)	$\log(r2/r1)$	Lp (dBA)
83	5	1	0,6990	69,0206
83	10	1	1,0000	63,0000
83	15	1	1,1761	59,4782
83	20	1	1,3010	56,9794
83	25	1	1,3979	55,0412
83	30	1	1,4771	53,4576
83	35	1	1,5441	52,1186
83	40	1	1,6021	50,9588
83	45	1	1,6532	49,9357
83	50	1	1,6990	49,0206

### 3. Conclusiones

Como se puede observar en la tabla anterior, el nivel sonoro límite según la legislación vigente se cumpliría a una distancia de la fuente de 45 metros siendo el área receptora del Tipo I, como es el caso que nos ocupa.

Se pueden observar las disposiciones de la planta y sus radios de afección en el plano adjunto concernientes al mapa del ruido del presente proyecto.

Finalmente, se comprueba, que en la situación prevista de instalación reflejada en el plano y con las hipótesis realizadas de cálculo, el ruido en el límite de la parcela colindante más cercana sería de unos 49,93 dB(A), inferior a los 50 dB (A) marcados como límite por la Ley 5/2009 de 4 de junio del Ruido en Castilla y León.



## **ANEXO V. PROTECCION CONTRA INCENDIOS**

### **1. Normativa**

Las condiciones, medios e instalaciones del establecimiento bajo este asunto se ajustaran a lo establecido en el R.D. 2267/2004 de 3 de Diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, y a lo establecido en el capítulo VII de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

### **2. Cumplimiento del capítulo VI del R. D. 2267/2004**

La actuación en caso de incendios se deberá comunicar al Órgano competente de la comunidad Autónoma en el plazo de 15 días, cualquier incendio de consideración que se produzca en el recinto o en las instalaciones, indicando las causas del mismo y sus consecuencias.

### **3. Ubicación con relación a su entorno**

En este caso es el tipo E (Establecimiento industrial abierto) ya que para este tipo se considera sector de incendio el establecimiento industrial abierto con elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

### **4. Nivel de Riesgo intrínseco evaluado**

Calculamos la siguiente expresión que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector de incendio.



$$Q_s \equiv \frac{\sum_1^i G_i \times q_i \times C_i}{A} \times R_a \text{ (MJ / m}^2\text{)}$$

Siendo:

Qs: Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida en MJ/m<sup>2</sup>

Gi: K de cada una de las materias combustibles; (300 Kg de gasóleo + 648 Kg goma)

qi : poder calorífico de cada una de las materias; 42 MJ/Kg .

Ci: coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad de cada producto; (1,30)

Ra: coeficiente de riesgo de activación; (2,00)

A: superficie construida del local (planta aprox. 1.000 m<sup>2</sup>)

Resolviendo la formula según lo mencionado, obtenemos el siguiente resultado:

Qs= 103,52 MJ/m<sup>2</sup> Nivel de riesgos intrínseco: BAJO 1 (según tabla 1.3 Qs < 425 MJ/m<sup>2</sup>).

Según el artículo 7 del capitulo del capítulo III del R.D. 2267/2004, la periodicidad con que se realizan inspecciones al tratarse de un local de riesgo intrínseco bajo será de cinco años.

Debido a ser nivel intrínseco bajo no será necesaria la ventilación ni la eliminación de humos. (se trata de un establecimiento industrial abierto completamente)

## 5. Requisitos constructivos del establecimiento industrial

De acuerdo con el tipo de establecimiento y su nivel de riesgo dentro de lo establecido en cuanto a superficie máxima construida, ya que contamos con una zona para uso industrial de unos 1.000 m<sup>2</sup>, con cimentaciones de hormigón armado.



## **6. Materiales**

Los materiales son de la Clase A1 (M0) tanto en suelos (hormigones), como soportes estructurales, vigas, pilares, etc (metálicos).

## **7. Estabilidad del Fuego**

La estabilidad del fuego viene dada por tablas, y de acuerdo con el tipo D y E, al ser de nivel de riesgo intrínseco BAJO 1, no es exigible valor de estabilidad al fuego de las estructuras portantes.

## **8. Resistencia al fuego**

La resistencia al fuego de los elementos estructurales no se exige por ser tipo D y E ser de nivel de riesgo intrínseco BAJO 1.

## **9. Evacuación de los establecimientos industriales**

A los efectos de la determinación del número y dimensiones de las salidas, al tratarse de un establecimiento industrial de configuración tipo D y E, cumple las disposiciones en materia de evacuación y señalización en los establecimientos industriales que están ubicados en configuraciones de tipo D y E y son conformes a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, y en el Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, y cumplirán, además, los siguientes requisitos:

Anchura de la franja perimetral: la altura de la pila y como mínimo 5 m.

Anchura para camiones de acceso de emergencias: 4,5 m.

Separación máxima entre caminos de emergencia: 65 m.

Anchura mínima de pasillo entre pilas: 1,5 m.



Observamos que en la instalación en cuestión se cumplen las anteriores condiciones y que por lo tanto, se cumple con la normativa vigente.

## **10. Requisitos de protección contra incendios**

Al tratarse de un establecimiento industrial que cumple las configuraciones del tipo D y E, cuyo nivel de riesgo intrínseco BAJO 1:

- No será necesario sistemas automáticos de detección de incendios.
- No será necesario sistemas de comunicación de alarma al no superar los 10.000 m<sup>2</sup> de superficie
- Se dispondrá de alumbrado de señalización y emergencia en la puerta de acceso al cuadro de mando y control.
- Se instalara un extintor portátil, de acuerdo con el punto 8.3 del apartado 8, "Extintores de incendios" del anexo III del R.D. 2267/2004, de eficacia mínima 21A-113B, polvo seco BC o ABC, con un valor mínimo de seis Kg de carga, colocado junto al cuadro eléctrico de maniobra; estará colocado en sitio visible y será fácilmente accesible; los extintores serán revisados periódicamente y cargados de nuevo según normas de la casa suministradora inmediatamente después de usarse.

La colocación de los extintores se realizara sobre soportes de tal manera que la parte superior de los mismos quede como máximo a 1,70 m del suelo.

No será necesario sistemas de boca de incendios, como tampoco sistemas de columna, ni rociadores.



## ANEXO VI. INSTALACION DE AIRE COMPRIMIDO

La instalación de aire comprimido existente en la Planta de Aglomerado es la correspondiente a un Compresor de una presión máxima de servicio de 14 BAR y un Volumen de 500 litros y está regida por el Reglamento de equipos a presión y sus ITC's, según el RD 2060/2008 que exponemos seguidamente.

Según el artículo 1 del Reglamento de Equipos a Presión del Capítulo I, en el que se define el campo de aplicación de este reglamento, en su punto 2 están incluidas la instalación, inspecciones periódicas, reparación y modificación de los equipos a presión sometidos a una presión máxima admisible superior a 0,5 bares.

En el punto 1 del artículo 4 del capítulo II, de dicho Reglamento se establecen los requerimientos a los que deberá someterse a una instalación, de acuerdo con los criterios indicados en el Anexo II del Reglamento.

En el apartado a) del punto 1 del Anexo II, se fijan con carácter general las instalaciones que requerirán proyecto, y en el punto 3 de dicho anexo "Instalaciones de Menor riesgo" aquellas que no requerirán proyecto por no estar incluidas en anterior punto 1.

La instalación que nos ocupa no requerirá proyecto ya que no se encuentra incluida en ninguno de los apartados del punto 1 del Anexo II, y la justificación es:

a) Las que la suma de los productos de la presión máxima de servicio de los equipos que componen la instalación en bar por el volumen en litros de todos los equipos a presión conectados de forma permanente en la misma instalación sea superior a 25.000 excluidas las tuberías de conexión de los recipientes y los equipos a que se refiere el artículo 3.3 del RD 769/1999 de 7 de Mayo

**En esta instalación  $P \times V = 14 \times 500 = 7.000 < 25.000$**

b) Las que puedan generar un aumento de presión por estar sometidas a la acción de una llama, aportación de calor con peligro de sobrecalentamiento o por reacciones químicas (autoclaves,



reactores...), en las que la suma de los productos de la presión máxima de servicio en bar por el volumen en litros de cada uno de los equipos a presión conectados en la misma instalación sea superior a 10.000 excluidas las tuberías de conexión de los recipientes y los equipos a que se refiere el artículo 3.3 del RD 769/1999 de 7 de Mayo

**En esta instalación no se puede generar un aumento de presión por la acción de llama, o por la aportación de calor con peligro de sobrecalentamiento o por reacciones químicas, en situaciones de funcionamiento normal**

c) Las que contengan fluidos peligrosos en cantidades superiores a las que se indican a continuación. Deberá considerarse la suma de las cantidades de todos los equipos a presión conectados a la instalación que contengan fluidos peligrosos, incluidos los clasificados en el artículo 3.3 del RD 769/1999 de 7 de Mayo, y excluidas las tuberías de conexión de los recipientes.

Sustancias	Cantidad (Kg)	Descripción
Tóxica	5	Las que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea puedan entrañar riesgos graves, agudos o crónicos, e incluso la muerte
Muy Tóxica	0,5	Las que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea puedan entrañar riesgos extremadamente graves, agudos o crónicos, e incluso la muerte
Comburente	50	Las que, en contacto con otras sustancias y, en particular con sustancias inflamables, dan lugar a una reacción altamente exotérmica
Inflamable	500	21º C < temperatura de inflamación < 55 ºC
Muy Inflamable	50	Identificadas con el riesgo R17 o con temperatura de inflamación < 55ºC y que permanezcan en estado líquido bajo presión
Extremadamente Inflamable	10	Identificadas con el riesgo R12 y sustancias y preparados en estado líquido mantenidos a una temperatura superior a su punto de ebullición.
Explosiva	1	Identificados con el riesgo R2 o R3



**En esta instalación no existen equipos de presión conectados a instalaciones que contengan fluidos peligrosos.**

d) Las tuberías incluidas en el artículo 1.3 de las categorías II y III de las referidas en el artículo 9 y el anexo II del RD 769/1999, de 7 de Mayo

**Esta instalación no posee el tipo de tuberías indicadas**

Se adjunta La Declaración de Conformidad del Compresor, Certificado de Verificación y Conformidad de Prueba Hidráulica.



## ANEXO VII. SEGURIDAD E HIGIENE

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, tiene entre sus cometidos el relativo a la elaboración de Guías destinadas a la evaluación y prevención de los riesgos laborales.

Por otra parte, el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, encomienda de manera específica, en su disposición final primera, al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo la elaboración y el mantenimiento actualizado de una Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo.

Para la instalación de esta Planta así como para su funcionamiento, serán tomadas todas las medidas de seguridad incluidas en el Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera y sus ITC, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y otras reglamentaciones vigentes, significándose por su importancia las siguientes:

Todas las transmisiones, tanto por correas o por otros elementos móviles, irán provistas de su correspondiente protección.

Tanto las pasarelas como los pasillos y escaleras de acceso, llevarán sus correspondientes pasamanos o quitamiedos situados a la distancia reglamentaria.

Se efectuarán limpiezas periódicas en las plataformas de trabajo, escaleras, etc., las cuales deberán ser de emparrillados a fin de facilitar la evacuación del polvo.

Se vigilarán los posibles atascamientos.

Todas las reparaciones, engrases, etc., se realizarán con las máquinas inmovilizadas.

Los elementos de parada y puesta en marcha de las distintas máquinas estarán perfectamente visibles en cuadro de maniobra.

Existirá un sistema de cierre de las aberturas de las clasificadoras mediante juntas de goma o neopreno.

Habrá un sistema de eliminación de vibraciones por medio de juntas de neopreno y muelles.



Se instalará un tope que impida la caída de los vehículos o cargadora al bascular en las tolvas de descarga de áridos.

El maquinista de la cargadora estará en posesión del correspondiente carnet de palista.

Existirá un responsable del Mantenimiento Eléctrico de la Planta, que revisará periódicamente la instalación.

Se cuidará de no producir polvo que pudiera afectar a la visibilidad de la instalación, para no afectar a la maniobra de la maquinaria y evitar los riesgos para la salud y evitar posibles accidentes. Para ello se regarán caminos y accesos, puntos donde la producción de polvo puede ser mayor.

Elementos de seguridad:

-Extintores:

En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio, se colocaran extintores en sitio visible y de fácil acceso, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos.

Como norma particular, se colocará un extintor de polvo o espuma no conductora de la electricidad junto al cuadro de mandos.

Los extintores serán revisados periódicamente y cargados según las normas de las casas constructoras, inmediatamente después de usarlos.

-Instalaciones y equipos eléctricos:

La protección para este tipo de instalaciones queda reflejada en la parte dedicada a la instalación eléctrica, no obstante nos atenderemos en todo momento al capítulo IV en sus artículos correspondientes de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La alimentación de energía eléctrica para los equipos eléctricos, estará realizada por cable protegido por material resistente que no se deteriore por roces o torcidos no forzados.

En mantenimiento de la planta, los elementos de seguridad personal que se emplearan en la soldadura eléctrica además de aquellos a los que se refiere en las instalaciones de seguridad y que hace mención el artículo 54 del capítulo antes citado, el soldador y sus ayudantes dispondrán y usaran viseras o pantallas con filtro para garantizar la absorción lumínica y proteger la vista de radiaciones; dispondrán igualmente de manoplas para proteger sus manos, mandiles de cuero y botas para este tipo de trabajo.



-Protecciones a elementos de las maquinas:

Queda prohibido maniobrar a mano toda clase de correas durante la marcha. Estas maniobras se harán mediante montacorreas, cambiacorreas u otros dispositivos análogos que alejen todo peligro de accidente.

Los engranajes al descubierto, con movimiento mecánico o accionados a mano, estarán protegidos con cubiertas completas que sin necesidad de levantarlas permitan su engrase.

Para evitar los peligros que puedan causar al trabajador los elementos mecánicos agresivos de las maquinas por acción atrapante, cortante, punzante, prensante, abrasiva o proyectiva, se instalaran las protecciones más adecuadas al riesgo de cada máquina.

Las máquinas averiadas serán señalizadas prohibiéndose el manejo a los trabajadores no encargados de su reparación. Serán igualmente bloqueados los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles.

-Ropa de trabajo:

Dada la naturaleza del trabajo a efectuar, la ropa de trabajo será facilitada por la empresa, debiendo cumplir con los requisitos mínimos exigidos en el artículo 142 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, y/o Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

-Servicios higiénicos:

Para los operarios de la industria, se dotará a la misma, de aseo con agua corriente y vestuario, dando así cumplimiento a los artículos 39, 40 y 41 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

-Vestuarios, duchas, lavabos y retretes

1º Los lugares de trabajo dispondrán de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo y no se les pueda pedir, por razones de salud o decoro, que se cambien en otras dependencias.

2º Los vestuarios estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, que tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Los armarios o taquillas para la ropa de trabajo y para la de calle estarán separados cuando ello sea necesario por el estado de contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo.



3º Cuando los vestuarios no sean necesarios, los trabajadores deberán disponer de colgadores o armarios para colocar su ropa.

4º Los lugares de trabajo dispondrán, en las proximidades de los puestos de trabajo y de los vestuarios, de locales de aseo con espejos, lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. En tales casos, se suministrarán a los trabajadores los medios especiales de limpieza que sean necesarios.

5º Si los locales de aseo y los vestuarios están separados, la comunicación entre ambos deberá ser fácil.

6º Los lugares de trabajo dispondrán de retretes, dotados de lavabos, situados en las proximidades de los puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de los locales de aseo, cuando no estén integrados en estos últimos.

7º Los retretes dispondrán de descarga automática de agua y papel higiénico. En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados. Las cabinas estarán provistas de una puerta con cierre interior y de una percha.

8º Las dimensiones de los vestuarios, de los locales de aseo, así como las respectivas dotaciones de asientos, armarios o taquillas, colgadores, lavabos, duchas e inodoros, deberán permitir la utilización de estos equipos e instalaciones sin dificultades o molestias, teniendo en cuenta en cada caso el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.

9º Los locales, instalaciones y equipos mencionados en el apartado anterior serán de fácil acceso, adecuados a su uso y de características constructivas que faciliten su limpieza.

10º Los vestuarios, locales de aseos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. No se utilizarán para usos distintos de aquellos para los que estén destinados.

-Conservación y limpieza:

Cumplirán con lo establecido en los artículos 32, 33, 40 y 42 de la Ordenanza.



-Abastecimiento de agua:

El agua para el abastecimiento de la industria podrá proceder del depósito existente y previos análisis realizados en la Jefatura Provincial de Sanidad comprobándose la potabilidad de la misma, para que pueda ser apta para el consumo de los trabajadores.

-Evacuación de aguas residuales:

La evacuación de las aguas procedentes de aseos, se realizará mediante conducción entubada a fosa séptica capaz de producir fermentaciones anaerobias sobre las materias orgánicas que contienen estas, transformando estas materias solidas en gas metano, gas carbónico y materias inertes.

-Servicios sanitarios:

Debido a las características de la Planta, no se dispone de servicios médicos en la instalación, aunque se cuenta con la asistencia de los servicios médicos de la empresa.

En la cabina de aseo o guardería, y en sitio visible, se instalará un botiquín y de cuyo mantenimiento y renovación estará encargado una persona especializada y que debe ser suministrado por el Servicio de Prevención y debe contener al menos:

Agua oxigenada

Alcohol de 96º

Amoniaco

Gasa estéril

Algodón hidrófilo

Vendas

Esparadrapo

Antiespasmódicos

Analgésicos

Tónicos cardiacos de urgencia o los que recomienden los Servicios de Prevención.



-Seguridad en el trabajo:

Cada trabajador estará equipado, dado la naturaleza de las materias primas a utilizar y zona de trabajo, de los siguientes elementos:

Un casco de protección para la cabeza

Un par de guantes para protección de las manos

Gafas de protección para la limpieza de camiones

Estará a cargo del plantista un cinturón de seguridad, para si por cualquier eventualidad se tuviese que subir a la estructura de la planta.

-Responsabilidades y sanciones:

Para las responsabilidades por incumplimiento a que dé lugar este capítulo de Seguridad e Higiene en el Trabajo, nos atendremos a lo solicitado en los artículos comprendidos entre el 152 al 161, ambos inclusive.

## **1. Disposiciones Generales de operación**

En este capítulo se reflejan algunas medidas recomendadas de cara a una mayor seguridad en las actividades normales a desarrollar en la instalación, tanto durante la operación como en el mantenimiento, así como los procedimientos para resolver algunos problemas en condiciones de seguridad para las personas y los equipos.

Los accidentes producidos en la instalación de Aglomerado Asfáltico tienen su origen en alguna de las causas siguientes:

-Aprisionado en el equipo:

- Manipulación incorrecta en partes móviles del equipo.
- Manipulación incorrecta de accesorios o elementos del equipo



-Caídas y resbalones:

- Ubicación incorrecta de materiales y herramientas en escaleras y pasarelas.
- Pavimentos húmedos, con manchas de aceites o grasas
- Alumbrado inadecuado
- Señalización incorrecta

-Caídas de objetos y/o productos:

- Áreas de trabajo inseguras
- Manipulación incorrecta de materiales
- Ausencia de accesorios de protección personal

-Otras fuentes de accidentes:

- Contactos en cables eléctricos
- Incendios
- Visibilidad inadecuada

La mayor parte de los accidentes ocurridos en las instalaciones se producen fundamentalmente durante las operaciones de limpieza, ocupando el segundo lugar los ocurridos durante el mantenimiento.

Las líneas de actuación de cara a la mejora de las condiciones de seguridad se orientan, por lo que al personal se refiere, a una adecuada formación en relación con la actividad a desarrollar.

En cuanto a los equipos, los aspectos de seguridad se contemplan desde el momento de su diseño, tomando en consideración la sencillez de operación y mantenimiento. Algunos elementos incorporados al diseño de las instalaciones, y que suponen una mejora de las condiciones operativas, de seguridad y ambientales, son:



- Guardas en todos los elementos sometidos a movimientos o giro.
- Dispositivos para facilitar la manipulación de elementos de los equipos.
- Introducción del concepto “sustitución por unidades” para un rápido intercambio de conjuntos (por ejemplo, equipo con su motor y accesorios).
- Sistemas de engrase centralizados, en sitio seguro, y permanentes cuando sea posible.
- Reducción o eliminación de puntos de derrame de materiales.
- Detectores de piezas metálicas en puntos clave.
- Señalización de pulsadores de parada y enclavamiento.
- Cables de parada de emergencia en cintas transportadoras o barandillas de protección.
- Plataformas, pasarelas, escaleras, etc., de características seguras.

## **2. Medidas de Seguridad Generales**

El personal de operación y mantenimiento tendrá la formación adecuada a la actividad a desarrollar, y conocerá los manuales de operación y servicio de los equipos antes de hacerse cargo de ellos. Nunca tocará algo que no sepa cómo funciona.

Conocerá y cumplirá la normativa existente, sea oficial o establecida en el reglamento interior de la Empresa.

Utilizará la vestimenta, y accesorios de protección personal apropiados, tales como: casco, botas, guantes, gafas, protectores de ruido, mascarillas, etc.

El orden y limpieza son básicos para un trabajo seguro. Ello implica:

- Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio.
- El lugar de trabajo debe permanecer limpio y ordenado.
- No debe acumularse basura ni desperdicios.
- Los pasillos deben mantenerse limpios y despejados.
- No debe almacenarse nada delante de los extintores ni controles eléctricos.



- Los materiales deben apilarse y almacenarse de forma que se evite su caída y desplazamiento.  
Se evitará el uso de ropa amplia o suelta y accesorios como anillos, relojes, pulseras, colgantes, etc., que puedan quedar enganchados en elementos en movimiento.  
El personal conocerá donde disponer de ayuda en caso necesario, y sabrá utilizar el botiquín de primeros auxilios y los sistemas contra incendios.  
Conocerá la situación y función de todos los controles, indicadores, mecanismos de parada, señales de alarma, así como de los dispositivos de seguridad.  
Revisará el correcto estado y funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de que dispongan los equipos, de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes.  
En ningún caso está permitido anular o quitar los mecanismos y dispositivos de seguridad salvo para labores de reparación o mantenimiento. El operario que realice tales tareas será responsable de su colocación antes de poner en marcha la máquina.  
Se revisará el estado de pasillos, barandillas, peldaños, etc., cuidando de que se hallen en buenas condiciones y libres de obstáculos o manchas de aceite. Informará inmediatamente de los defectos existentes.  
Cuando suba o baje por escaleras lo hará de frente a la misma y manteniendo tres puntos de apoyo en peldaños y barandillas. Nunca saltará.  
Se cuidará que la iluminación en aquellas áreas peligrosas y donde existan máquinas en movimiento sea la adecuada.  
Respetará y cuidará la señalización existente.  
No permitirá la permanencia en su puesto de trabajo de personal no autorizado.  
El operador se hallará en buenas condiciones físicas y psíquicas, nunca cansado, enfermo o bajo los efectos del alcohol.

### **3. Medidas de Seguridad durante el Arranque**

El operador encargado de arrancar la instalación conocerá la secuencia segura y adecuada de puesta en marcha de los distintos equipos que la componen.



Se asegurará, antes de arrancar, que no existe riesgo para las personas.

El procedimiento de arranque normal se realiza en sentido inverso al del flujo de material para prevenir la acumulación o derrame de éste en los puntos de transferencia.

El arranque se anunciará con el adecuado código de señales acústicas y luminosas, que conocerá todo el personal de la instalación.

Nunca se pondrá en funcionamiento un equipo o sección de la instalación hasta que no se tenga la seguridad del correcto funcionamiento de los precedentes.

#### **4. Medidas de Seguridad durante el funcionamiento de la Instalación**

Cada operario ocupará y desempeñará las funciones que le hayan sido asignadas.

El operador de las tolvas de alimentación cuidará de la descarga de la cargadora o volquetes situándose, en caso necesario, delante de la máquina o vehículo en el lado del conductor y dando las indicaciones pertinentes.

Ningún operario se introducirá en las tolvas de alimentación o máquinas que estén funcionando. No se podrán rebasar las barandillas o guardas de protección de partes en movimiento.

En casos de atranque se utilizarán las herramientas adecuadas desde lugar seguro. En caso de ser necesario rebasar una protección, se actuará con cinturón de seguridad hallándose otro operario en el panel de control y dentro del campo visual del primero.

No se circulará bajo o sobre cintas transportadoras en movimiento, haciéndolo por aquellos lugares designados y provistos de las adecuadas rejillas de protección.

Nunca se utilizarán las cintas transportadoras como medio de transporte del personal cualquiera que sea su velocidad.

No está permitido sentarse sobre el borde de las canales o los laterales de las cintas, estén o no en movimiento.

El operador cuidará, en todo momento, del correcto funcionamiento de la instalación. Inspeccionará visualmente desde lugar seguro:



- La fijación de motores, reductores, etc.
- El color y ausencia de humo en todas las partes en movimiento, rodamientos, ejes, etc., así como cables eléctricos.
- El estado de guardas y protecciones.
- Los puntos de transferencia de materiales.
- El posible deslizamiento de correas de transmisión o cintas transportadoras.
- El estado de las lámparas de alumbrado.
- Ruidos anómalos en rodillos, poleas, motores, transmisiones, reductores, etc.

Las labores de limpieza que se realicen con la instalación en marcha sólo estarán permitidas fuera de la zona de influencia de elementos en movimiento o mangueras eléctricas bajo tensión. La limpieza se realizará, preferentemente, con la instalación parada.

Los criterios generales de limpieza se regirán, además, por las siguientes recomendaciones:

- La limpieza se realizará comenzando por los pisos superiores, y en sentido descendente.
- No se tirará o dejará caer ningún tipo de material desde posiciones elevadas.
- El área inferior a la de limpieza estará acordonada y señalizada para impedir el paso de personas.
- Los materiales resultantes de la limpieza se recogerán en recipientes para su evacuación de forma segura.
- El empleo de agua a presión no está permitido cuando exista corriente eléctrica en el lugar de trabajo o se derrame o proyecte sobre elementos en tensión.

Las manchas de aceite o grasa en pavimentos, barandillas, etc., que puedan provocar deslizamientos se cubrirán con serrín y se limpiarán de inmediato.

## **5. Medidas de Seguridad al parar la instalación**

El operador encargado de parar la instalación conocerá el flujo de materiales de la misma, así como la secuencia establecida para realizar la parada en condiciones seguras.



El incumplimiento de la secuencia de parada puede producir daños en los equipos e incrementar los riesgos de accidentes por las mayores necesidades de limpieza.

La secuencia de parada de la instalación se realiza en la misma dirección que el flujo de materiales.

La parada se realiza a partir del sistema de alimentación primario, y se deberá asegurar, previamente, que no existe ningún volquete pendiente de descarga.

Se irán parando equipos o secciones de la instalación una vez que estén descargados, y se tenga la seguridad de que no van a recibir material.

Durante la secuencia de parada, se tendrá la seguridad de que una sección o equipo están parados, antes de hacerlo con los siguientes.

Las condiciones normales de parada no se observarán en caso de emergencia.

Se pondrán en conocimiento del supervisor o encargado todas las anomalías existentes.

## 6. Medidas de Seguridad en el mantenimiento General de la Instalación

Se utilizarán la ropa y elementos de protección personal de acuerdo con la naturaleza de los trabajos a desarrollar.

Las actividades de mantenimiento y servicio sólo serán realizadas por personal autorizado, debidamente capacitado, con las herramientas adecuadas y según los procedimientos establecidos en los manuales del fabricante.

Es importante que el área de trabajo esté limpia, seca y ordenada. Los pavimentos húmedos y/o con manchas de aceite y grasas son deslizantes, los trapos y algodones sucios suponen un riesgo de incendio, y las humedades en torno a equipos eléctricos con tensión son fuente de peligros.

Todo el personal conocerá, empleará y respetará la señalización que exista o sea necesario disponer.

No se efectuarán revisiones, reparaciones, limpieza, etc., con la maquinaria en marcha. Cuando sea necesario, se hará caso de los dispositivos de bloqueo eléctrico y mecánico, colocando en el pulsador de bloqueo una etiqueta con la señalización de NO TOCAR. Es responsabilidad del supervisor o encargado emitir y controlar las autorizaciones de parada y arranque.

El herramental de trabajo se mantendrá en buen estado de conservación y limpieza, colocado en los cofres o armarios de forma segura y protegida.



No está permitido portar herramientas en la ropa de trabajo.

Cuando sea necesario desmontar un elemento se actuará con orden y limpieza, disponiendo de cajas donde colocar las piezas, y evitando tirar al suelo los trapos o algodones de limpieza.

El montaje o desmontaje de correas de transmisión se realizará con precaución, pues determinados elementos pueden hallarse en tensión.

En las transmisiones por correa trapezoidal no se intentará nunca hacerlas girar tirando de la correa.

Cuando sea necesario utilizar lámparas portátiles, éstas dispondrán de mango aislante y protección en la lámpara. Si los suelos o superficies son buenos conductores, la tensión no excederá de 24 V., y la alimentación se realizará a través de un transformador de seguridad.

El levantamiento manual de objetos se realizará consciente del peso y esfuerzo a realizar, de forma segura, esto es, con las rodillas dobladas, la espalda recta, y usando los músculos de las piernas para levantar.

Cuando se utilice grúa para izar objetos se adoptarán las siguientes precauciones:

- Adecuación de las características y peso de la carga a las de la grúa.
- Amarres sólidos con eslingas de características apropiadas y en perfecto estado.
- Cuando exista el riesgo de balanceo de la carga se utilizará un amarre auxiliar.
- El gancho de izado se situará perpendicular a la carga y correctamente centrado.
- La suspensión de la carga se realizará sólo durante el tiempo estrictamente necesario.
- Los movimientos de la carga se realizarán lentamente, sin balanceos y prestando atención a los topes fin de carrera y posibles obstrucciones.
- En la zona de trabajo estará el personal autorizado, fuera del radio de acción de los elementos en movimiento o suspendidos.

La utilización de equipos de soldadura y corte oxiacetilénico se realizará considerando las recomendaciones siguientes:

- Se utilizarán los elementos de protección personal apropiados.
- En el lugar de trabajo no existirán sustancias combustibles o inflamables, y la ventilación será adecuada.



- Antes de usar el equipo, se comprobará su estanqueidad, mediante el uso de agua jabonosa.
- Las mangueras se hallarán en perfecto estado de conservación sin empalmes y con abrazaderas, nunca con alambres.
- El equipo dispondrá de válvula antirretroceso.
- Las botellas estarán alejadas del punto de trabajo al menos tres metros, así como de la acción directa del sol, calor o llamas.
- El encendido se realizará con chispa, nunca con llama.
- No se abandonará el equipo dejando el soplete abierto o encendido.
- Una vez finalizado el trabajo, se cerrarán las válvulas con suavidad, se colocarán los capuchones en las botellas y se recogerán las mangueras evitando dobleces.
- Cuando se utilice soldadura eléctrica se adoptarán las precauciones siguientes:
  - Utilizar siempre toma de tierra en la pieza a soldar, independiente de la masa.
  - Las tuberías de servicio no se utilizarán como tierra o masa.
  - La toma de corriente se realizará a través de interruptor o clavija, nunca con cables desnudos.
  - Se inspeccionará, antes de utilizar, el buen estado de las pinzas portaelectrodos, la grapa, la masa y los cables de conexión.
  - Se situará la masa tan próxima como sea posible al punto de soldadura.
  - La pinza portaelectrodos se depositará siempre sobre una superficie aislante, nunca sobre elementos metálicos.
  - Cuando se trabaje en altura se utilizará cinturón de seguridad.
  - En todos los casos se dispondrá de la ventilación adecuada.

En todos los trabajos de soldadura se dispondrá, en lugar próximo, de los sistemas de extinción apropiados en perfecto estado.

En los trabajos a realizar en equipos eléctricos se adoptarán las siguientes precauciones:



- El operario nunca trabajará en un elemento bajo tensión, y comprobará, siempre de forma positiva y segura, el corte de la misma
- El trabajo en cualquier elemento eléctrico implica el corte y bloqueo en el cuadro de control, la comprobación mediante el intento de puesta en marcha, y la colocación de una etiqueta con la prohibición de tocar.
- En aquellos elementos donde sea posible se aplicará, después de adoptar las medidas del punto anterior, un enclavamiento mecánico de tipo positivo.
- Las maniobras de corte y enganche serán realizadas por el supervisor o persona responsable, siempre la misma, y con conocimiento de los riesgos posibles.
- Siempre se utilizarán los elementos de protección personal apropiados, así como herramientas con aislamiento acorde con la tensión existente.
- En los trabajos en transformadores, la secuencia de corte consiste en apertura del lado Baja Tensión y, posteriormente, del lado Alta. El servicio se establecerá actuando de forma inversa.

## **7. Estudio Básico de Seguridad y Salud**

### **7.1 Antecedentes y Objetos del Estudio**

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, se redacta para describir los riesgos originados por la Instalación de una Planta de Aglomerado Asfáltico en la cantera La Lastra, en el término municipal de Medinaceli para la obra “Autovía A-15 de Navarra. Tramo Medinaceli (A-2)-Radona”, siendo la empresa **MACE,S.A.** la responsable de instalación y posterior funcionamiento de la citada planta. Así mismo, también se describirán las medidas preventivas a tomar para evitar posibles accidentes laborales.



## **7.2 Descripción de las Obras**

Las obras que contempla el proyecto son la carga y transporte al lugar de colocación del material o Planta de Aglomerado Asfáltico, y las obras para la instalación de dicha planta. Para esto, será necesario el empleo de maquinaria especializada y camiones.

Número de trabajadores

Se ha estimado que el número máximo de trabajadores en momentos punta de ejecución, oscilará entre 5 y 8.

Antecedentes referidos a su emplazamiento

El traslado de los materiales se realizará dentro de la citada obra, describiéndose a continuación los riesgos derivados de la actividad.

Construcciones e infraestructuras

Las correspondientes a la obra en construcción donde se pretende ubicar.

## **7.3 Riesgos en la Obra**

A continuación se relacionan los diferentes riesgos que pueden encontrarse durante la realización de la actividad, así como los derivados de la misma y consecuencia del transporte de los materiales, y que afectan básicamente al personal encargado de la ejecución de la misma.

Atropellos por máquinas y vehículos.

Colisiones y vuelcos.

Interferencias con líneas eléctricas.

Polvo.

Atrapamientos.

Sobreesfuerzos.

Ruidos.

Erosiones y contusiones.

Caídas de objetos.

Afecciones de la piel.



Proyección de partículas.

Salpicaduras.

Quemaduras.

Afecciones de las vías respiratorias.

Emanaciones de los productos bituminosos, pinturas, disolventes, etc.

Caídas a nivel y a distinto nivel.

Golpes contra objetos.

Aplastamiento por cargas suspendidas

Heridas punzantes en pies y manos.

Heridas por máquinas cortadoras.

Desprendimientos.

Incendios.

Vibraciones.

Riesgos producidos por agentes atmosféricos.

Riesgos a terceros por la restricción del paso y la circulación de tráfico por caminos que cruzan la traza.

Explosiones.

Estos riesgos pasan a agruparse en los diferentes tajos de la obra de la siguiente manera:

### **7.3.1 Riesgos por trabajos en las proximidades de máquinas**

Pueden existir riesgos por la acción de las partes móviles de las máquinas en una distracción del operador, fallo mecánico o cualquier otra causa, lo que puede ser origen de atropellos por maquinaria, colisiones y vuelcos, interferencias con líneas eléctricas, atrapamientos por partes móviles, ruidos, caídas de objetos, golpes contra objetos y vibraciones.

En caso de existencia de líneas eléctricas aéreas se colocarán dispositivos para que el brazo de la maquinaria no alcance estas líneas por ejemplo, pórticos limitadores del gálibo, etc.



#### 7.4 Prevención de Riesgos

La prevención de riesgos se basa en dos premisas, eliminar los riesgos y poner las medidas suficientes para evitar los que no se puedan eliminar. Entre los medios a emplear para evitarlos, se puede distinguir entre las medidas de protección individuales y las colectivas.

Los dos principios siguientes deben servir de guía en la elección de un equipo:

Realizar una protección separada para cada riesgo aislado y no combinar en el mismo aparato la protección contra varios riesgos diferentes, salvo que esos riesgos se presenten simultáneamente en la misma zona de trabajo.

A igualdad de eficacia, dar preferencia a los aparatos más sencillos y más fáciles de conservar y mantener (la fiabilidad es, generalmente, inversamente proporcional a la complejidad).

Para que los equipos y medios de seguridad y salud cumplan con su objetivo antes citado es necesario que tengan las siguientes cualidades:

1. Estar adaptados a la naturaleza del trabajo y del riesgo.
2. Causar la menor molestia posible.
3. Que sienten bien (estética).
4. Que sean eficaces.

La protección debe estar adaptada a la naturaleza del trabajo pero causar el menor estorbo posible. El aspecto estético no debe ser descuidado. Los trabajadores no aceptan a gusto equipos que los afean o les parecen ridículos. Las protecciones individuales deben caer bien, en la medida en que su realización lo permite.

Puede ocurrir que, a veces, al llevar un accesorio individual de protección sea, por lo menos al principio, una molestia para el usuario. Por ello, la protección colectiva en el origen del peligro, cuando es posible, es preferible a las protecciones individuales.

El trabajador debe comprender que vale más soportar una molestia que correr el riesgo de un accidente, pero esta molestia debe ser la más leve posible, aunque sin perjuicio de la eficacia.

Las protecciones personales son un complemento óptimo de seguridad, siendo necesario adoptar el material de seguridad más adecuado al trabajo que se va a realizar.

Los riesgos y medidas preventivas a adoptar según las unidades de obra a desarrollar serán los siguientes:



## **7.4.1 Excavación a Cielo Abierto**

### **7.4.1.1 Riesgos más frecuentes**

Deslizamiento y desprendimiento de tierras.

Desprendimientos del material dentro del radio de acción de las máquinas.

Atropellos, golpes, vuelcos y falsas maniobras de las máquinas.

Caídas del personal en frentes de excavación.

Interferencias de conducciones subterráneas.

Inundaciones.

Existencias de gases nocivos.

### **7.4.1.2 Prevención de los Riesgos y Medidas de Seguridad**

#### **7.4.1.2.1. Protecciones colectivas**

El principal riesgo de las excavaciones es el de desprendimientos. Este riesgo, junto al de caídas de personal, falsas maniobras de las máquinas y circulación del personal junto a las mismas, constituyen el mayor peligro en estos trabajos.

La altura del corte de excavación realizada por pala mecánica no rebasará en más de un metro la máxima altura de ataque de la cuchara.

Se evitarán sobrecargas excesivas en los bordes de la excavación.

El frente de cada zona de extracción será inspeccionado como mínimo dos veces durante la jornada por el Capataz o Encargado.

En las excavaciones realizadas con máquinas, se debe cuidar que no circule personal dentro del radio de acción de las mismas. Se evitará que el acceso de los vehículos y personal al fondo de la excavación sea el mismo. Si por necesidad no se pudiese hacer independiente, el de personal se protegerá con una valla y señalización de peligro.

La maquinaria estará homologada, con el correspondiente certificado de conformidad de la Unión Europea, no responsabilizando al proyectista si se utilizará maquinaria no homologada. Todas



las maniobras de los vehículos y de la máquina de extracción, serán guiadas por una persona, y el tránsito de las mismas dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos constantes y previamente estudiados, evitando toda circulación junto a los bordes de la extracción, minimizando así el riesgo de desprendimientos y vuelcos.

#### **7.4.1.2.2. Protecciones individuales**

Casco de polietileno (Homologados según normas MT-1)

Mascarillas y gafas antipolvo

Cinturón de seguridad en altura, con atalajes

Cinturón antivibratorio (conducción de dumperes)

Guantes de cuero

Botas de seguridad, con suela antideslizante

Mono de trabajo

Traje de agua.

#### **7.4.2 Excavación con procedimientos neumáticos**

##### **7.4.2.1 Riesgos más frecuentes**

Deslizamiento y desprendimiento de tierras.

Desprendimientos del material dentro del radio de acción de las máquinas.

Atropellos, golpes, vuelcos y falsas maniobras de las máquinas.

Caídas del personal en frentes de excavación.

Interferencias de conducciones subterráneas.

Inundaciones.

Existencias de gases nocivos.



#### **7.4.2.2 Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad**

##### **7.4.2.2.1. Protecciones colectivas**

Siempre que se trabaje en un lugar donde existe riesgo de caída y no haya una protección adecuada, deberá usarse el cinturón de seguridad.

No deberán situarse los obreros debajo de donde haya un compañero trabajando.

Los hidráulicos de la maquinaria y todo su conjunto como demás circuitos a presión, estarán en perfectas condiciones de conservación, revisándose dos veces como mínimo en el transcurso de la jornada de trabajo.

Otras medidas a tomar serán:

Se prohibirá el exceso de carga.

Se prohibirá que los vehículos lleven personal en su caja.

Cada equipo de carga deberá estar mandado por un jefe de equipo.

Se regarán con frecuencia los tajos y camiones para evitar polvaredas.

Se señalarán los accesos y recorridos de los vehículos.

Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde del terraplén, se dirigirán por persona adecuada.

En los trabajos de compactación, debido a la monotonía de los mismos, es fácil que ocurran vuelcos, atropellos, incluso colisiones de vehículos, es conveniente advertir al personal sobre el tema.

Se protegerán los bordes del terraplén con señalizaciones de vallas metálicas o cuerdas provistas de banderolas.

Se instalará señalización en accesos a vía pública en casos de mucho tránsito.

Prever la limpieza de la vía pública del barro o tierra dejada por los camiones.

Los vehículos subcontratados tendrán Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil Ilimitada, Carnet de Empresa o Responsabilidad y Seguros Sociales cubiertos.

##### **7.4.2.2.2. Protecciones individuales**

Casco de polietileno (Homologado según normas MT)

Guantes de cuero



Gafas o pantalla

En ambiente pulvigeno, mascarilla antipolvo

Optativamente se podrán utilizar cinturones antivibratorios, botas con puntera metálica y protector acústico.

En lugares donde exista posibilidad de paso de cables eléctricos subterráneos, es obligatorio el uso de botas de goma aislante y de guantes de idéntico material.

Cuando se utilicen vehículos propios, se revisarán periódicamente todos los elementos que puedan originar accidentes.

En el caso de vehículos pertenecientes a particulares, se exigirá que el dueño del vehículo presente un certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.

### **7.4.3 Instalación de la Maquinaria**

#### **7.4.3.1 Generalidades**

Las operaciones para el montaje de la maquinaria conllevan una serie de riesgos, que serán distintos a los que habrá en la planta una vez que todos los aparatos estén funcionando.

Describimos los riesgos principales y sus medidas de prevención durante la fase de montaje.

#### **7.4.3.2 Riesgos más frecuentes**

Hundimiento y formación de ambientes desfavorables.

Quemaduras y traumatismos.

Explosiones e Incendios

Caída de objetos

Caída de personas

Atropellos, vuelcos y choques

Descargas eléctricas

Desplazamiento de las cargas en el transporte.



### 7.4.3.3 Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad

En los trabajos a realizar se tomarán las medidas de prevención de riesgos necesarias, intentando que estas sean siempre de carácter colectivo e individual cuando no pueda ser así. Las medidas generales a tomar se basarán en los siguientes puntos:

Las máquinas - herramientas que originen trepidaciones tales como martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadores o vibradoras, o similares, deberán estar provistas de horquillas y otros dispositivos amortiguadores, y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección personal antivibratorio (cinturón de seguridad, guantes, almohadillas, botas, etc.).

Los motores eléctricos estarán provistos de cubiertas permanentes u otros resguardos apropiados, dispuestos de tal manera que prevengan el contacto de las personas u objetos.

En las máquinas que llevan correas, queda prohibido maniobrarlas a mano durante la marcha. Estas maniobras se harán mediante montacorreas u otros dispositivos análogos que alejen todo peligro del accidente.

Los engranajes al descubierto, con movimiento mecánico o accionados a mano estarán protegidos con cubiertas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten engrasarlos, adoptándose análogos medios de protección para las transmisiones por tornillos sin fin, cremalleras y cadenas.

Toda la maquinaria a transportar se colocará y sujetará con los medios necesarios para evitar los posibles movimientos en el traslado.

Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular, será señalizada, y se prohibirá su manejo a trabajadores no encargados de su reparación. Para evitar su involuntaria puesta en marcha se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y si ello no es posible, se colocará en sus mandos un letrero con la prohibición de maniobrarla, que será retirado solamente por la persona que lo colocó. Si se hubieran de instalar motores eléctricos en lugares con materias fácilmente combustibles, en locales cuyo ambiente contenga gases, partículas o polvos inflamables o explosivos, poseerán un blindaje antideflagante.



En la utilización de la maquinaria de elevación, las elevaciones o descensos de las cargas se harán lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y se hará siempre, en sentido vertical para evitar el balanceo.

No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas y se pondrá el máximo interés en las cargas vayan correctamente colocadas, (con doble anclaje y niveladas de ser elementos alargados).

La carga debe de estar en su trayecto, constantemente vigilada y en casos en que irremediablemente no fuera así, se colocará uno o varios trabajadores que efectuarán las señales adecuadas, para la correcta carga, desplazamiento, parada y descarga.

Se prohíbe la permanencia de cualquier trabajador en la vertical de las cargas izadas o bajo el trayecto de recorrido de las mismas.

Los aparatos de izar y transportar en general, estarán equipados con dispositivos para el frenado efectivo de un peso superior en una vez y medir a la carga límite autorizada; y los accionados eléctricamente, estarán provistos de dispositivos limitadores que automáticamente corten la energía eléctrica al sobrepasar la altura o desplazamiento máximo permisible.

Los cables de izado y sustentación serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear; en caso de sustitución por deterioro o rotura se hará mediante mano de obra especializada y siguiendo las instrucciones para el caso dadas por el fabricante.

Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos metálicos resistentes.

Se inspeccionará semanalmente el número de los hilos rotos, desechándose aquellos cables que los estén en más de 10% de los mismos.

Los ganchos serán de acero o hierro forjado, estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan saltarse y las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas.

Los aparatos y vehículos llevarán un rótulo visible con indicaciones de la carga máxima que pueden admitir y que por ningún concepto será sobrepasada.



Cuando en razón a las circunstancias que ocurren en los trabajos, naturaleza de los terrenos dificultades de emplazamiento, etc., resulte comprometida la estabilidad de una grúa, se procederá a un anclaje o sujeción que ofrezca plenas garantías, para la seguridad del trabajo, siguiendo las instrucciones que para el caso dicte el fabricante.

En los trabajos con grúas se tendrán especial cuidado para evitar el accidente que podría resultar al tomar contacto la pluma o carga con las líneas eléctricas próximas al lugar de trabajo. Lo más prudente es combinar la posición de la grúa o de la línea eléctrica; puede aislarse con resguardos apropiados a la intensidad de la corriente la línea eléctrica.

El gruista no debe de estar nunca en las estructuras de la grúa. Su puesto de trabajo es la cabina o el suelo, y en estos dos casos usará el cinturón de seguridad anclado a un punto sólido de la edificación nunca de la grúa.

Toda la maquinaria eléctrica, deberá disponer de "toma de tierra", y protecciones diferenciales correctos.

Se deberán engrasar todos los cables convenientemente, ahora bien, si su grasa está muy dura o sucia, antes de aplicar la nueva, se quitará la vieja, frotando con un cepillo metálico. Bajo ningún concepto se deberá engrasar con los "cables en movimiento".

En caso de que la grúa esté arriostrada con cables, se deberá revisar con frecuencia la tensión de los vientos y sus grapas de amarra. Los contravientos se instalarán siempre siguiendo las instrucciones del fabricante para su puesta en servicio.

Los trabajos con vientos fuertes quedarán interrumpidos cuando la velocidad intensidad y potencia de los mismos coincidan con los límites de seguridad establecidos por el fabricante de la grúa - torre para el caso.

#### **7.4.4 Trabajos de Encofrado y Desencofrado**

##### **7.4.4.1 Riesgos más frecuentes**

Desprendimientos por el mal apilado de la madera.

Golpes en las manos, el clavar puntas.

Peligro de incendio.



Caídas de encofradores y desencofradores de los tajos al vacío por no utilizar medidas de seguridad.

Vuelcos de los medios de elevación de encofrados por defectuosos enganches de los mismos.

Caída de tableros piezas de madera a niveles interiores al encofrar o desencofrar.

Caídas de encofradores y desencofradores al andar por el borde de los encofrados, o por los fondillos de las vigas.

Cortes al utilizar la mesa de sierra circular.

Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.

Golpes en cabeza por la falta de utilización del casco

Contactos con el cemento.

Trabajos sobre superficies mojadas.

#### **7.4.4.2 Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad**

##### **7.4.4.2.1. Protecciones colectivas**

Los riesgos aparecen principalmente en dos acciones movimiento de los tableros para el cambio de posición y movimiento del personal.

Se habrá de prohibir expresamente que permanezca ningún operario en la zona de batido de cargas durante la operación de elevación de los tableros puntales y tablonés con la grúa.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se hará por medio de escaleras de mano reglamentarias, (ver el apartado dedicado a las escaleras de mano).

Cuando el trabajo se realice al borde de huecos o en el perímetro del edificio, además de las protecciones personales se tenderán redes, siempre que la altura exceda dos plantas (6 m).

Estas redes se dispondrán de forma que cubran la zona donde se vaya a trabajar, bordeando todo el perímetro exterior y huecos de patios interiores, solapadas y cosidas convenientemente para evitar que puedan quedar zonas sin cubrir, y no se retirarán hasta que no hayan concluido definitivamente todos los trabajos que motiven su utilización.

Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo, mediante un barrido y apilado.

Los tajos quedarán limpios lo más rápidamente posible, retirando todo el material inservible.



La máquina de cortar madera llevará una carcasa para la protección del disco y el cuchillo divisorio obligatoriamente y no se quitarán bajo ningún concepto; la prohibición se reforzará con señales de "obligación".

El personal que utilice las mesas de sierra conocerá su funcionamiento y los riesgos del trabajo que realiza, usando obligatoriamente gafas o pantallas de protección, el personal deberá ser autorizado expresamente para usar este tipo de maquinaria mediante el documento expreso de autorización.

El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe de ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.

Los puntales de madera deben de ser de una sola pieza.

Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar.

Todas las máquinas accionadas eléctricamente, tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.

#### **7.4.4.2. Protecciones individuales**

Casco de polietileno (Homologado según norma MT-1).

Botas anticlavo.

Cinturones de seguridad.

Gafas de protección, para el personal de taller.

Monos de trabajo.

Guantes de cuero para operaciones de carga y descarga.

Cinturón de seguridad en lugares no protegidos mediante red.

Botas para agua.

### **7.4.5 Trabajos de hierro**

#### **7.4.5.1 Riesgos más frecuentes**

Heridas en manos, piernas y pies.

Aplastamientos en operaciones de carga y descarga.

Tropezos y torceduras entre las parrillas.



Accidentes por eventual rotura de los hierros en el estirado de los mismos.

#### **7.4.5.2 Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad**

##### **7.4.5.2.1. Protecciones Colectivas**

Durante la elevación a las plantas de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.

El izado de paquetes de armaduras en barras sueltas o montadas se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de personal bajo cargas suspendidas.

Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos.

Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible, bien mediante trampas de vertido, bien mediante la grúa torre.

Se pondrán sobre las parrillas, planchas de madera a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima de estas. De idéntica manera se marcarán pasos sobre los forjados antes del hormigonado.

##### **7.4.5.2.2. Protecciones individuales**

Casco de polietileno (homologado según norma TM-1)

Guantes de seguridad

Botas anticlavo

Botas agua

Monos de trabajo.

#### **7.4.6 Trabajos con Hormigón**

Dentro de este tipo de trabajo cabe señalar:

Hormigonado de cimientos

Hormigonado de muros



Hormigonado de pilares y vigas

A continuación señalaremos los riesgos más frecuentes, así como las protecciones individuales a tener en cuenta en todos los trabajos con hormigón, particularizando posteriormente las protecciones colectivas de cada tipo de trabajo de hormigonado.

#### **7.4.6.1 Riesgos más frecuentes**

Caída de objetos

Caída de personas a altura y a nivel

Hundimiento

Efectos perjudiciales del uso de los materiales

Pinchazos y golpes contra obstáculos.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Trabajos sobre pisos húmedos o mojados

Contactos con el hormigón

Desplome de las paredes de las zanjas.

#### **7.4.6.2 Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad**

##### **7.4.6.2.1. Protecciones individuales**

Casco de polietileno (homologado según norma MT-1)

Botas de goma con plantilla anticlavo.

Guantes de neopreno.

Gafas de protección contra las salpicaduras de hormigón.

Cinturones de seguridad.

Mono de trabajo.

Se comprobarán diariamente el buen estado de las máquinas, herramientas y medios auxiliares que se vayan a emplear.

Se vigilará que toda la maquinaria que se vaya a utilizar tenga sus protecciones mecánicas y eléctricas.



Si existiese peligro de caída desde una altura superior a 2 m., se usará cinturón de seguridad, que se amarrará a puntos fijos y seguros instalados al efecto.

Mientras los elementos que se vayan a colocar, no estén definitivamente fijados en su emplazamiento, se sostendrán con apuntalamiento lo suficientemente firme como para evitar su vuelco y caída.

Para la utilización de andamios y escaleras de mano se seguirán las especificaciones y normativas estipuladas en sus correspondientes apartados en otro lugar dentro de este estudio.

#### **7.4.7 Hormigonado de cimientos**

##### **7.4.7.1 Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad**

###### **7.4.7.1.1. Protecciones Colectivas**

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Se habilitarán caminos de acceso, estableciéndose pasarelas par poder atravesar las zanjas.

Se hará una revisión previa de las excavaciones entibadas.

Se señalizarán y protegerán las excavaciones con vallas metálicas o de madera pintada a bandas rojas y blancas a 2 m. del borde.

Los vibradores estarán provistos de toma de tierra.

Cuando entre hormigón dentro de la bota, inmediatamente se quitará la misma para lavarlo, así como el pie hasta que desaparezca el hormigón. De no hacerlo así, se producirán quemaduras en la piel.

#### **7.4.8 Hormigonado de muros**

##### **7.4.8.1 Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad**

###### **7.4.8.1.1. Protecciones Colectivas**

El vertido de hormigón en los encofrados, se irá repartiendo a lo largo de los mismos, y no vertiéndolo únicamente en un sólo punto, haciéndolo desde andamios corridos a uno o ambos lados del muro.



Cuando los muros se hormigonen con cinta transportadora se protegerán adecuadamente las poleas y tambores de arrastre. Se conectarán a tierra la carcasa del motor y la estructura metálica de la cinta. Así mismo, se protegerá el motor eléctrico convenientemente y se incorporará un interruptor de sobre-intensidad y un disyuntor diferencial adecuado al voltaje usado. Se procurará que el cable de alimentación de energía de la cinta no tenga empalmes y que su recubrimiento sea de alta resistencia mecánica y para la humedad. En el caso de ser necesarios empalmes se ejecutará mediante mecanismos estancos.

Deberán calzarse convenientemente las ruedas de la cinta a fin de evitar posibles desplazamientos.

Antes de cambiar a la cinta de lugar, se desconectará el cable de alimentación de la misma del cuadro general.

La limpieza o mantenimiento se hará estando la cinta parada y nunca bajo ningún concepto en funcionamiento.

En caso de hormigonar los muros con bombas, se observarán las Normas Generales y las específicas en “hormigonado con bomba en cimientos”, lo mismo se hará en caso de “hormigonar con cubos”. Idéntico proceder recomendamos en el “vertido mediante canaleta”.

En todo caso, se dispondrán pasarelas reglamentarias de circulación en la coronación de los muros con el fin de facilitar la operación de vertido y el paso y estancia de los operarios.

#### **7.4.9 Hormigonado de Pilares y Vigas**

##### **7.4.9.1 Prevención de Riesgos y Medidas de Seguridad**

###### **7.4.9.1.1. Protecciones Colectivas**

Mientras se está realizando el vertido del hormigón se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles o colocarán más puntales según los casos.

Los vibradores eléctricos irán protegidos con disyuntor diferencial y tomas a tierra a través del cuadro general.



Cuando se esté hormigonando con cubos se prohíbe que la capacidad del cubo, sea superior a la máxima carga admisible de la grúa, se señalará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo admitido por la grúa.

El vertido del hormigón y el vibrado del mismo, se realizará desde torreta de hormigonado en caso de pilares y desde andamios construidos a tal efecto o desde el propio forjado en construcción en pasos dispuestos convenientemente en caso de vigas.

Las torretas que se empleen para el hormigonado de pilares serán de base cuadrada o rectangular, dispondrán de barandilla y rodapié y entre ambos un listón o barra, podrán llevar ruedas y llevarán una escalera sólidamente fijada para la subida a ellas. El acceso a la plataforma se cerrará mediante una cadena durante la permanencia sobre la misma.

Si existiese peligro de caída de objetos o materiales a otro nivel inferior, éste se acotará para impedir el paso. Si el peligro de caída de objetos fuese sobre la zona de trabajo, ésta se protegerá con red, visera resistente o similar.

Cuando el trabajo se realice al borde de huecos o en el perímetro del edificio, además de las protecciones y siempre que la altura no exceda de dos plantas o 6 m., se tenderá una red, ésta red se mantendrá limpia de objetos caídos, y debidamente colocada. En cualquiera de los casos y siempre que exista riesgo de caída desde mas de 2 m., de altura, utilizarán sin excepción, cinturón de seguridad, con una longitud de cuerda que limita la caída libre a dos metros, salvo que el cinturón esté provisto de amortiguador, se enganchará el cinturón a un punto fijo y cuya firmeza no sea afectada por los trabajos que se realicen, ni en caso de eventual caída al vacío. Se prohibirá que los materiales sean elevados por medios o métodos no seguros. Durante la elevación a las plantas de hormigón se evitará que ésta pase por encima del personal.

Las zonas de trabajo dispondrán de acceso fáciles y seguros y se mantendrán en todo momento limpios y ordenados, tomándose las medidas necesarias para que el piso no esté o resulte resbaladizo.

Los huecos por los cuales se introducen material a las plantas, deberán estar protegidos con baranda y rodapié mientras que no utilicen, y el operario encargado de recibir material estará provisto de cinturón de seguridad obligatoriamente, y permanecerá enganchado, mientras dura la operación.



Se tendrá especial cuidado para evitar las quemaduras que pudieran producirse al estar en contacto directamente con los hormigones.

## **7.5 Medicina Preventiva y Primeros Auxilios**

### **7.5.1 Botiquines**

Se dispondrá, en las instalaciones fijas, de un botiquín conteniendo el material especificado en las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo (R.D. 486/1997, de 14 de abril), y de otros botiquines portátiles en los tajos.

El material será revisado mensualmente y repuesto inmediatamente lo consumido.

### **7.5.2 Asistencia a Accidentados**

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se colocará en la obra, y en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

### **7.5.3 Reconocimientos Médicos**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido con periodicidad anual.



## **7.6 Formación**

Todo el personal debe recibir una formación suficiente en materia preventiva tanto al entrar en la obra como al producirse cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación estará centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, exponiendo los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear y los planes de emergencia y evacuación para cada uno de los tajos.

Los equipos de protección son siempre algo molestos, por lo que el trabajador tiende a no utilizarlos. Es preciso convencer al trabajador de la necesidad de su utilización. Es un problema psicológico y motivando y convenciendo hay que conseguir que la utilización de los equipos individuales de protección personal se convierta en una costumbre. Para sensibilizar al personal sobre el seguimiento de las normas de seguridad y el uso de los equipos de protección personal, se deberá justificar razonadamente su uso y seguimiento de manera que sea entendido por todos los trabajadores, atendiendo las dudas y propuestas de los trabajadores.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursos de formación siguiendo sensiblemente el contenido mínimo del programa de formación para el desempeño de las funciones de nivel básico que figura en el Apartado B del Anexo IV del Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/1997, de 17 de enero).



*Máster Universitario en Ingeniería Minera y de Recursos Energéticos*



# **DOCUMENTO Nº 2**

# **PLANOS**



Universidad de León



Escuela Superior y Técnica  
de Ingenieros de Minas

# MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA MINERA Y DE RECURSOS ENERGÉTICOS

## TRABAJO FIN DE MASTER

# INSTALACIÓN Y PLAN DE RESTAURACIÓN DE UNA PLANTA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINACELI (SORIA)

“ASPHALT FACTORY INSTALLATION AND RENOVATION  
PLAN – MEDINACELI, SORIA”

León, junio de 2014

Autor: D. Agustín Bajo Cacho  
Tutor: D. Alberto González Martínez



*Máster Universitario en Ingeniería Minera y de Recursos Energéticos*



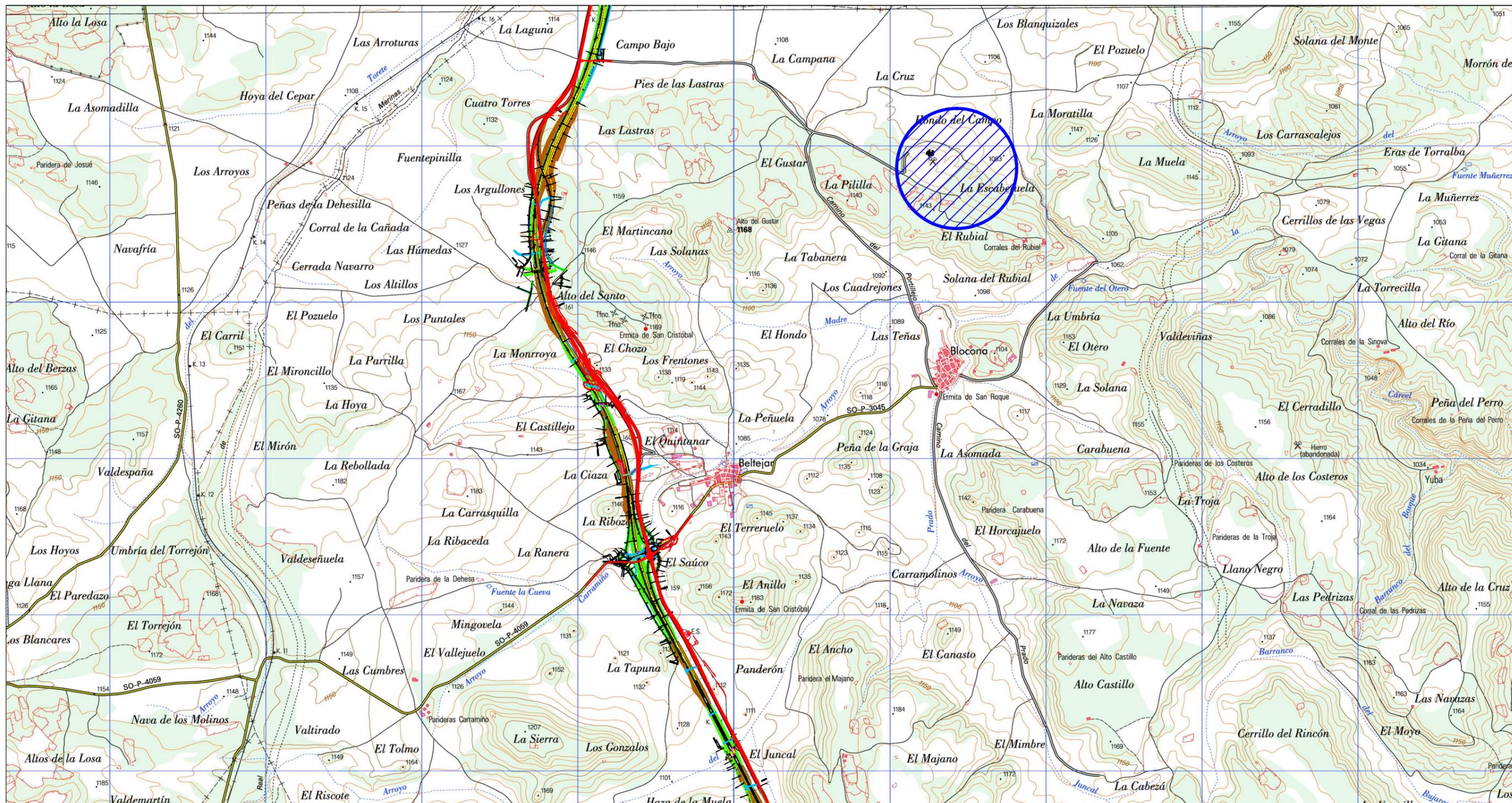
# INDICE DE PLANOS



## DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

### INDICE

1. SITUACION
2. GEOLOGICO
3. PARCELARIO
4. EMPLAZAMIENTO
5. ALZADO PLANTA ASFALTICA
6. PLANTA
7. CIMENTACIONES
8. COMPONENTES
9. FLUJOGRAMA
10. RUIDO
11. PLAN DE RESTAURACION



**UNIVERSIDAD DE LEÓN**  
**ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS**



**MÁSTER EN INGENIERÍA MINERA Y DE RECURSOS ENERGÉTICOS**

PROYECTO DE **INSTALACIÓN Y PLAN DE RESTAURACIÓN DE UNA PLANTA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINACELI (SORIA)**

PLANO DE **SITUACIÓN**

ESCALA **1/25000**

FECHA **JUNIO 2014**

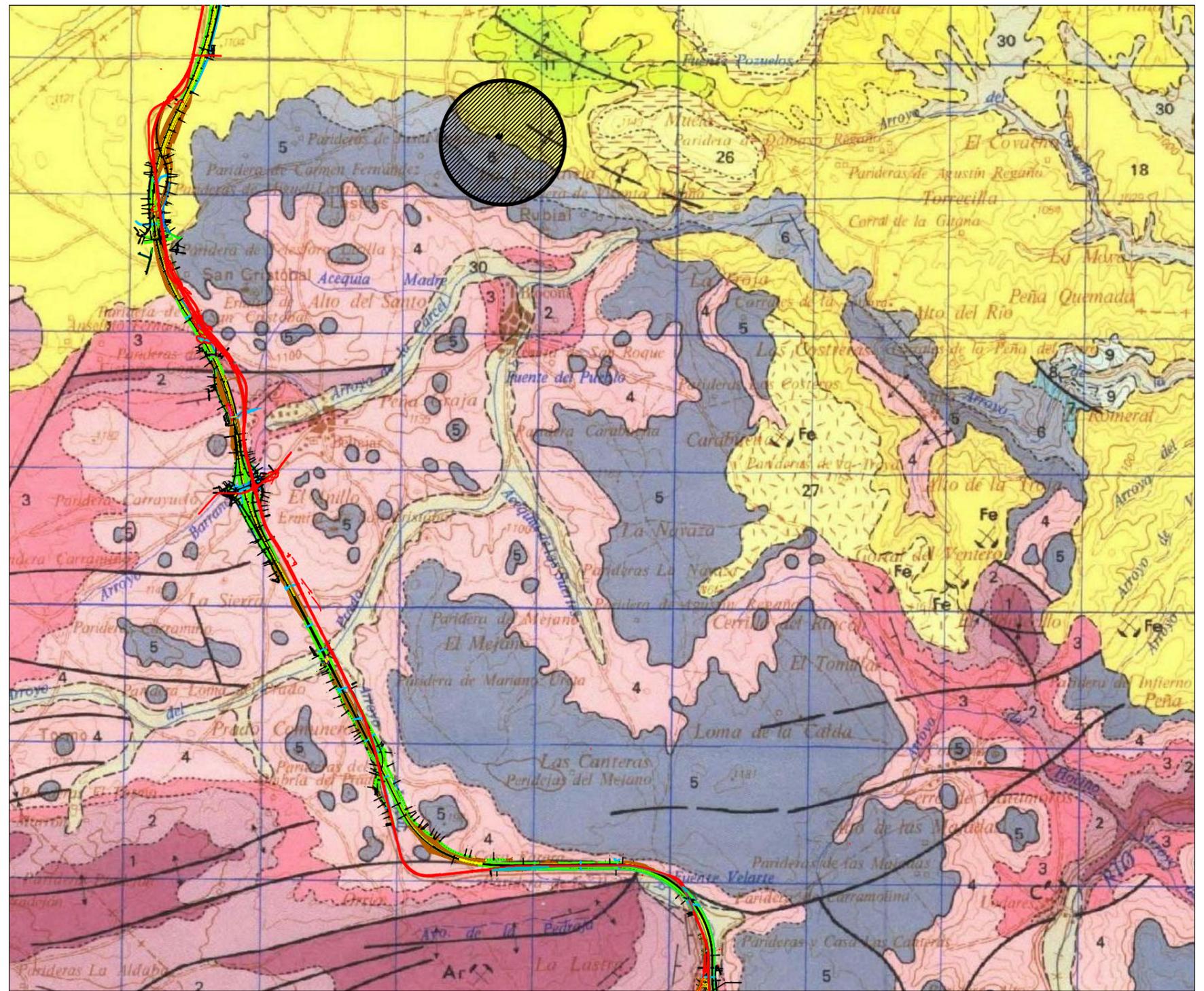
Fdo.: **AGUSTÍN BAJO CACHO**

PLANO Nº

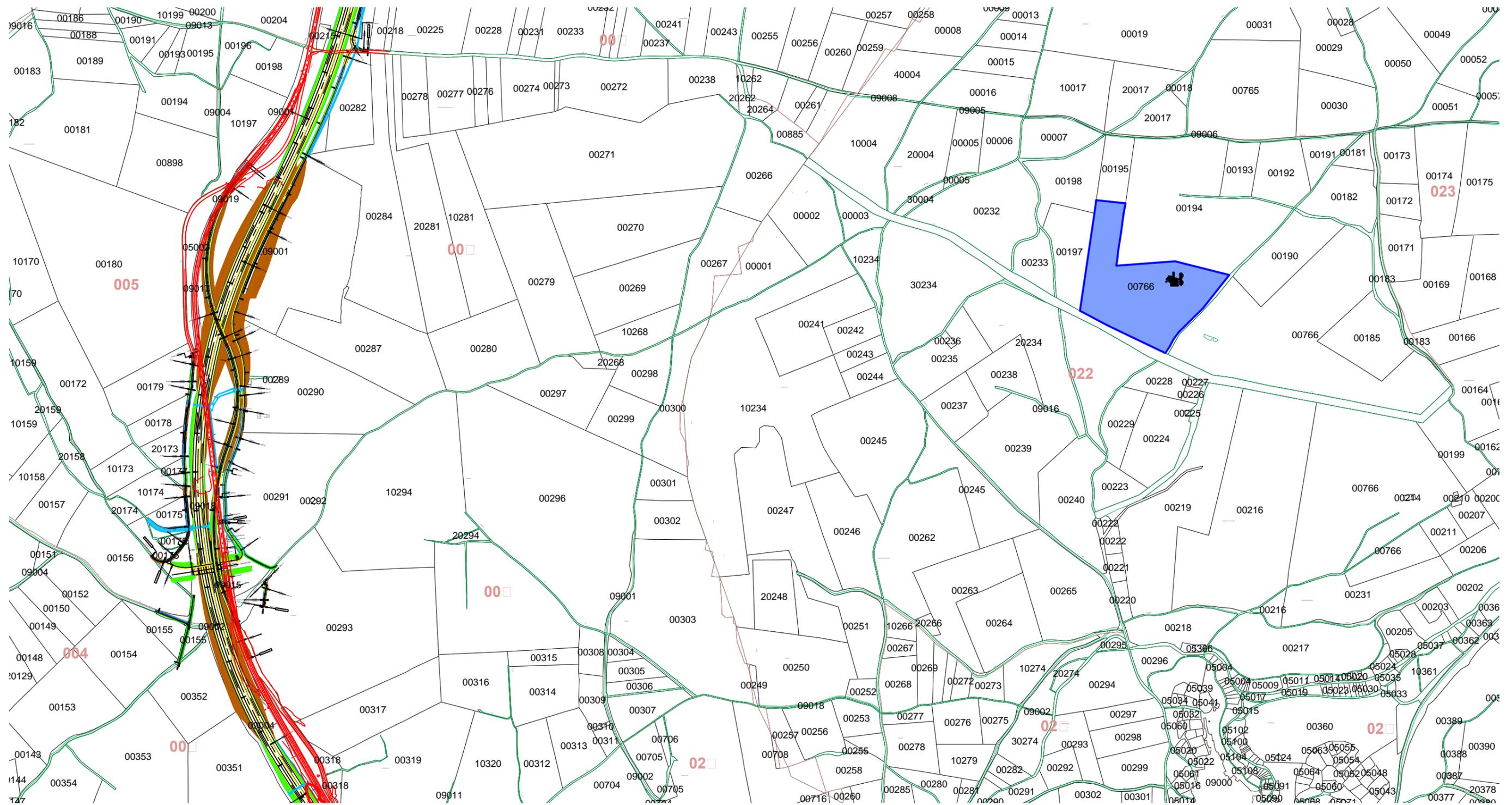
**1**

# LEYENDA

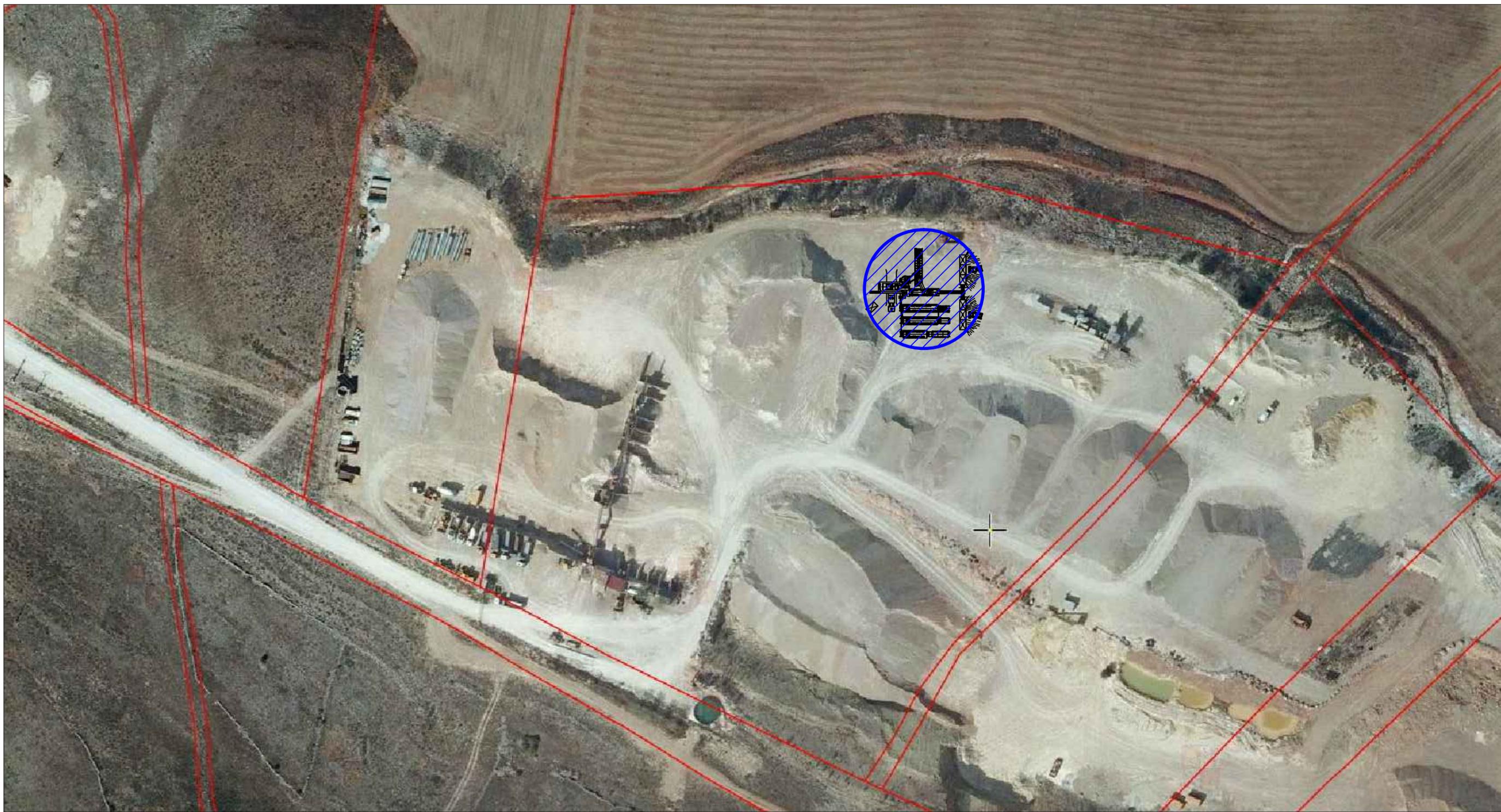
		32		32 Indiferenciado
CUATERNARIO		30	31	31 Derrubios de ladera
		29	28	30 Depósitos aluviales - Arcillas y limos
TERCIARIO	NEOGENO	26		29 Terrazas - Gravas, arenas y arcillas
		27		28 Glacis - Arcillas y gravas
		25		27 Brechas calcáreas y oncolíticas
	MIOCENO	SUPERIOR	24	26 Calizas oquerosas
		MEDIO	21	25 Arcillas marrones
		INFERIOR	19	24 Calizas, margocalizas y arcillas
CRETACICO	SUPERIOR	SANTONIENSE	17	23 Areniscas, margas, calizas y yesos
		CONIACIENSE	16	22 Calizas y margocalizas
		TURONIENSE	15	21 Yesos, arcillas y areniscas
		CENOMANIENSE	14	20 Areniscas y arcillas marrones
		ALBIENSE	13	19 Calizas, margocalizas, caliches, areniscas y arcillas
	INFERIOR	F.W. Fm. U.	11	18 Conglomerados, areniscas y arcillas
		F.W.	10	17 Fm. Calizas bioclásticas de Hontoria del Pinar
			9	16 Fm. Calizas y dolomías del Pantano de Tranquera
			8	15 Fm. Calizas bioclásticas de Jaraba
JURASICO	DOGGER		7	14 Fm. Calizas nodulosas de Monterde
			6	13 Fm. Calizas dolomíticas de Nuevalos
	LIAS	TOARCIENSE	8	12 Fm. Margas, arenas y arcillas de Santa María de las Hoyas
		PLIENSBACHIENSE	7	11 Fm. Arenas y areniscas de Utrillas
		SINNMURIENSE	6	10 Facies Weald: Arcillas, margas y dolomías
		HETTANGIENSE	5	9 Fm. Carbonatada de Chelva: Calizas y margocalizas
TRIASICO	SUPERIOR	F.K.	4	8 Fm. Alternancia de margas y calizas de Turmiel
	MEDIO	F.M.	3	7 Fm. Margas grises del Cerro del Pez y Fm. Calizas bioclásticas de Barahona
	INFERIOR	F.B.	1	6 Fm. Alternancia de calizas y dolomías de Cuevas Labradas
			2	5 Fm. Dolomías tableadas de Imón y Fm. Carniolas de Cortes de Tejuina
			1	4 Facies Keuper: Arcillas, margas y yesos
				3 Facies Muschelkalk: Dolomías, margas, arcillas y limolitas
				2 Facies Muschelkalk: Dolomías tableadas
				1 Facies Buntsandstein: Areniscas y arcillas rojas



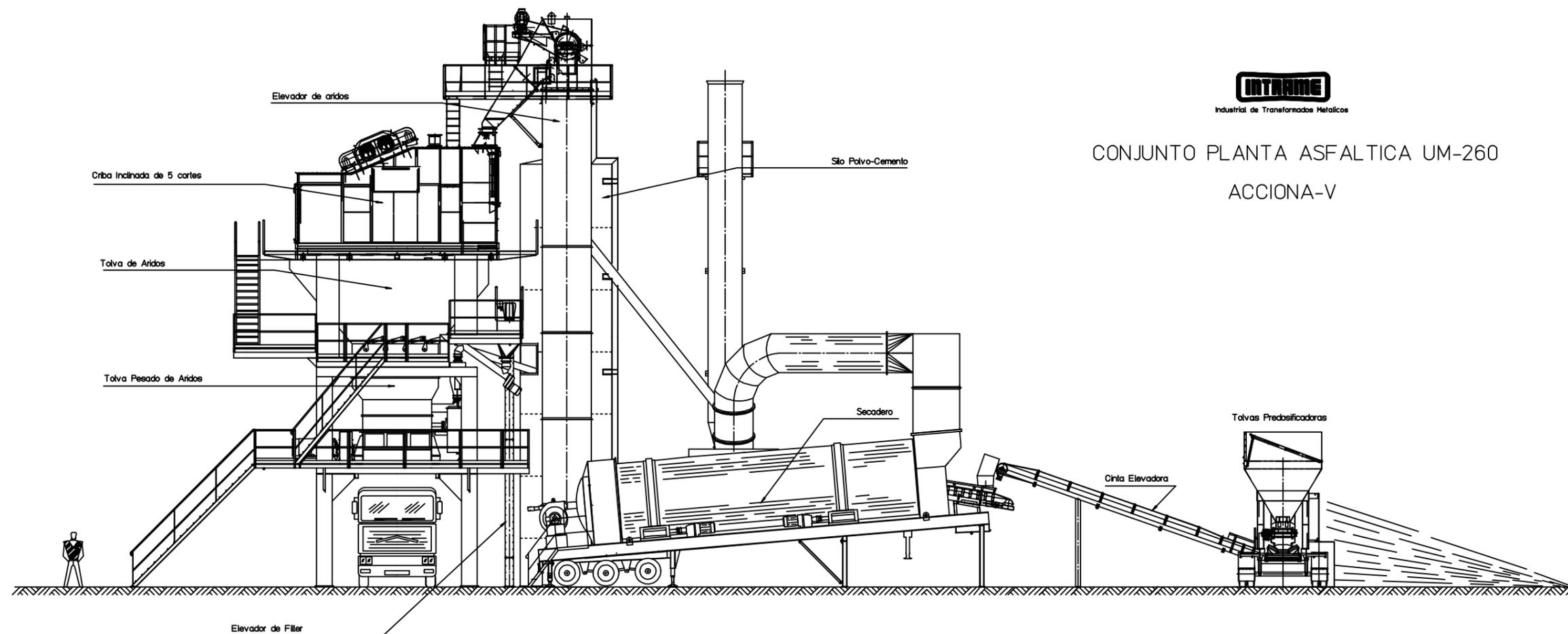
		<b>UNIVERSIDAD DE LEÓN</b> <b>ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS</b>			
<b>MÁSTER EN INGENIERÍA MINERA Y DE RECURSOS ENERGÉTICOS</b>					
PROYECTO DE		INSTALACIÓN Y PLAN DE RESTAURACIÓN DE UNA PLANTA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINACELI (SORIA)			
PLANO DE	GEOLÓGICO				
ESCALA	1/50000				PLANO Nº
FECHA	JUNIO 2014				2
Fdo.: AGUSTÍN BAJO CACHO					



	<b>UNIVERSIDAD DE LEÓN</b> <b>ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS</b>	
<b>MÁSTER EN INGENIERÍA MINERA Y DE RECURSOS ENERGÉTICOS</b>		
PROYECTO DE		INSTALACIÓN Y PLAN DE RESTAURACIÓN DE UNA PLANTA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINACELI (SORIA)
PLANO DE	PARCELARIO	
ESCALA	1/10000	PLANO Nº <b>3</b>
FECHA	JUNIO 2014	Fdo.: AGUSTÍN BAJO CACHO



		<b>UNIVERSIDAD DE LEÓN</b> <b>ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS</b>			
<b>MÁSTER EN INGENIERÍA MINERA Y DE RECURSOS ENERGÉTICOS</b>					
PROYECTO DE		INSTALACIÓN Y PLAN DE RESTAURACIÓN DE UNA PLANTA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINACELI (SORIA)			
PLANO DE	EMPLAZAMIENTO				
ESCALA	1/1500				PLANO N°
FECHA	JUNIO 2014	Fdo.: AGUSTÍN BAJO CACHO			4

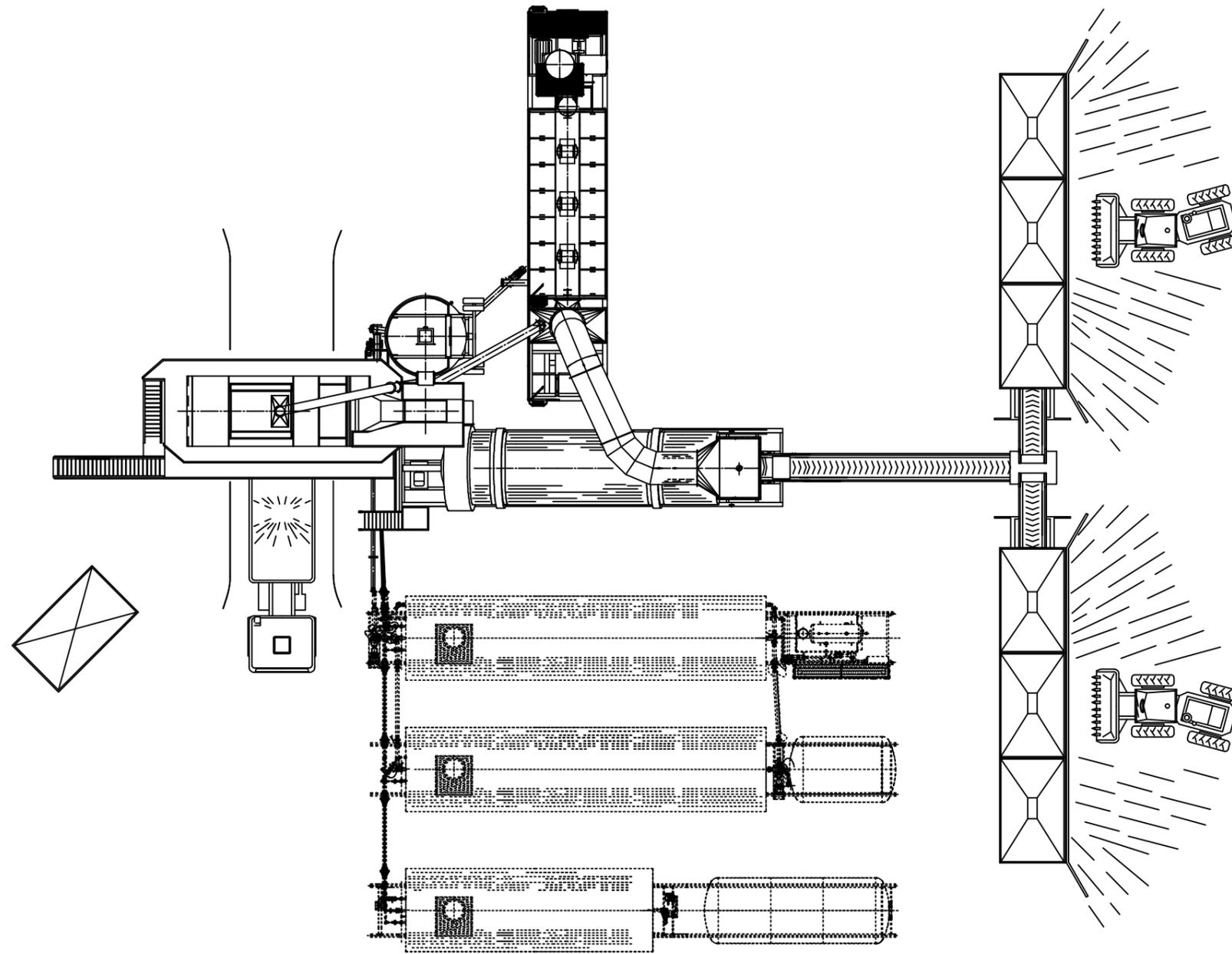


Industrial de Transformados Metalicos

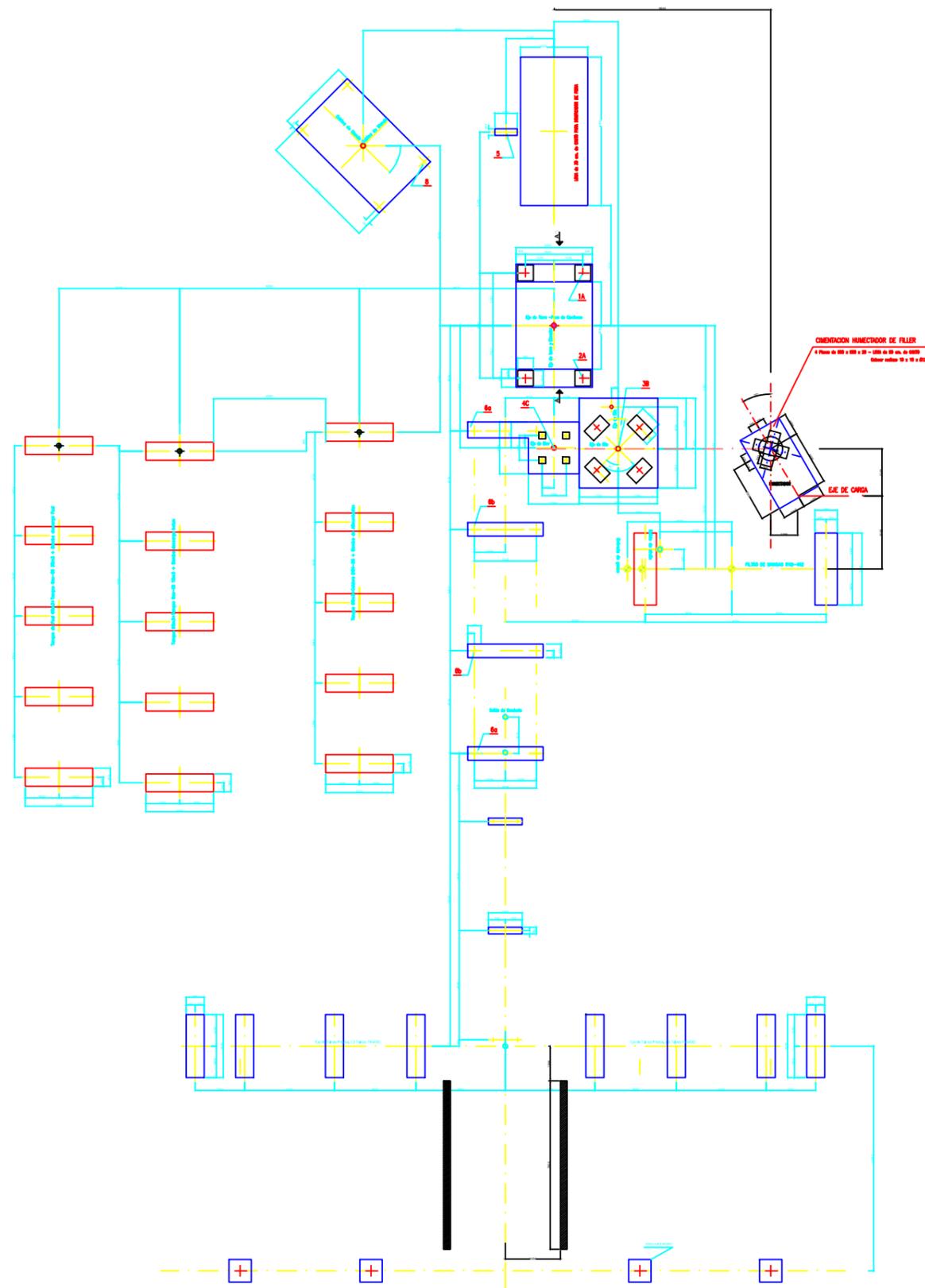
CONJUNTO PLANTA ASFALTICA UM-260

ACCIONA-V

 <b>UNIVERSIDAD DE LEÓN</b> 	
<b>ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS</b>	
<b>MÁSTER EN INGENIERÍA MINERA Y DE RECURSOS ENERGÉTICOS</b>	
PROYECTO DE <b>INSTALACIÓN Y PLAN DE RESTAURACIÓN DE UNA PLANTA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINACELI (SORIA)</b>	
PLANO DE	ALZADO PLANTA
ESCALA	1/150
FECHA	JUNIO 2014
Fdo.: AGUSTÍN BAJO CACHO	
PLANO Nº	
<b>5</b>	



		<b>UNIVERSIDAD DE LEÓN</b> <b>ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS</b>			
<b>MÁSTER EN INGENIERÍA MINERA Y DE RECURSOS ENERGÉTICOS</b>					
PROYECTO DE		INSTALACIÓN Y PLAN DE RESTAURACIÓN DE UNA PLANTA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINACELI (SORIA)			
PLANO DE		VISTA PLANTA			
ESCALA		1/200			PLANO N°
FECHA		JUNIO 2014			6
Fdo.: AGUSTÍN BAJO CACHO					

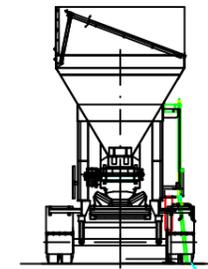
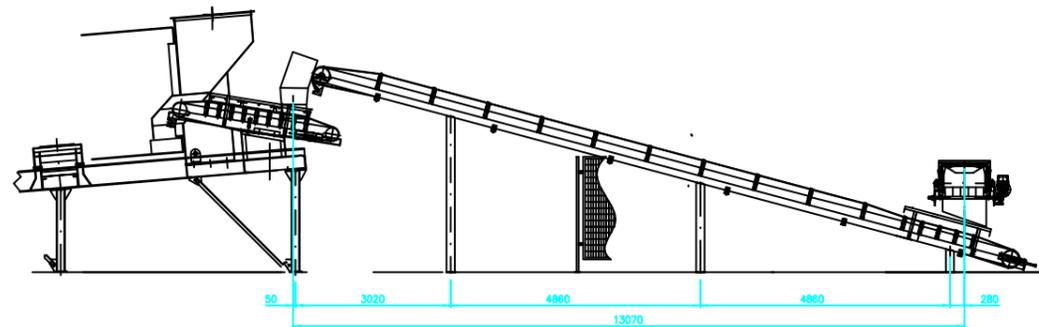
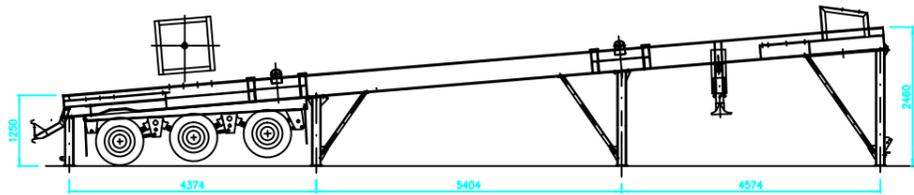
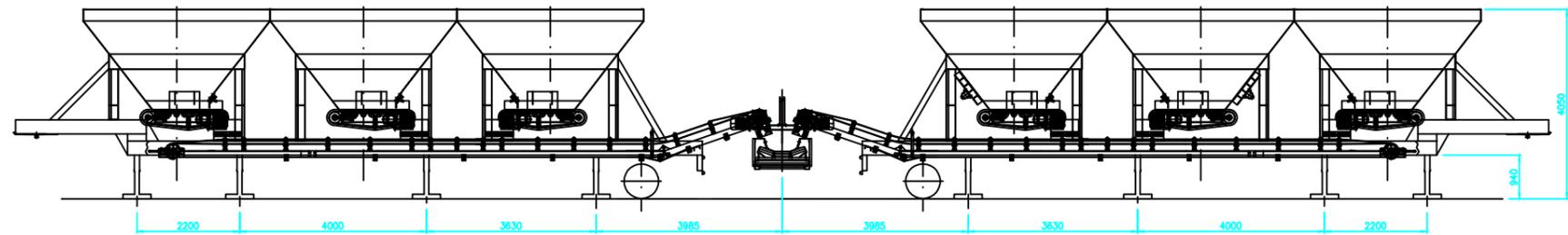


- Todas las bases de obra AZUL, serán realizadas en hormigón y  
 sus vigas en hormigón armado de acuerdo a las normas.  
 - Para el diseño de las bases de cimentación se utilizará el método asociado  
 una resistencia de 2-4 kg/cm<sup>2</sup>.  
 - Todas las bases de cimentación serán las hormigonadas con las correspondientes  
 estar perfectamente niveladas a la cota de ref. +0,00.  
 - La ejecución de las bases de cimentación, dependerá de las  
 condiciones del terreno (mediciones FOT), Las que aparecerán en sus  
 planos correspondientes.  
 - Para la realización de las tareas de análisis y fundamentación de  
 las cargas, se utilizará el método de los momentos de los nudos para  
 el dimensionamiento de columnas y vigas de hormigón armado de 2000 Kg/cm<sup>2</sup>  
 controlado en E.T.C. MAP 03 (último 14/07/1997) de Sotomayor.

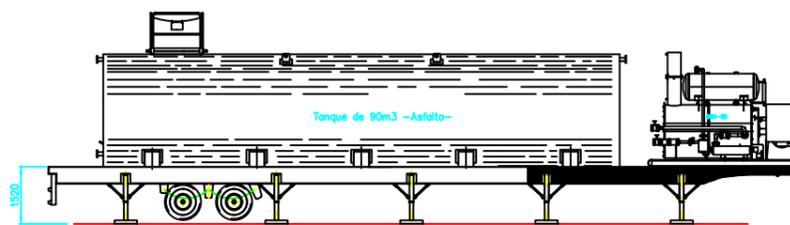
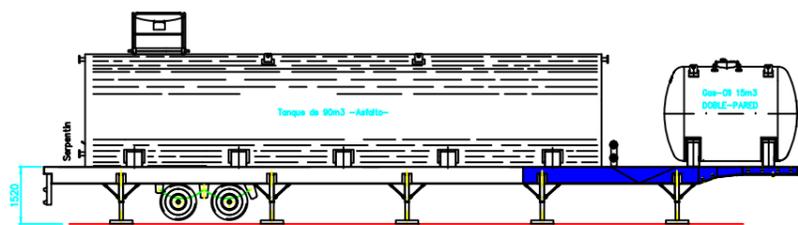
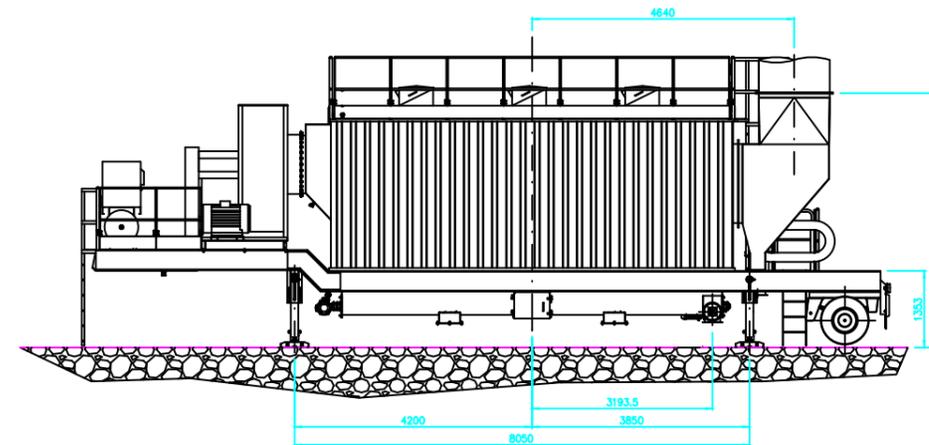
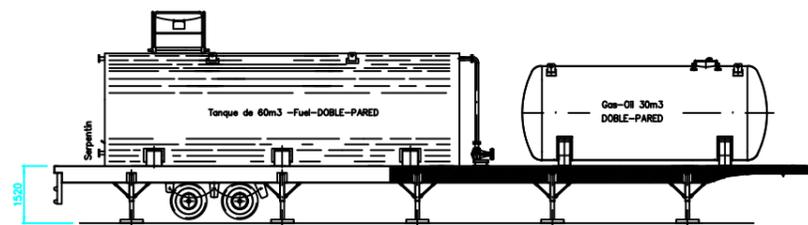
CUADRO DE CARGAS		SECCIONES		PLANO		PLANO	
PUNTO	DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDAD	SECCIONES	VALOR	PLANO	VALOR
1	...	...	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...	...	...



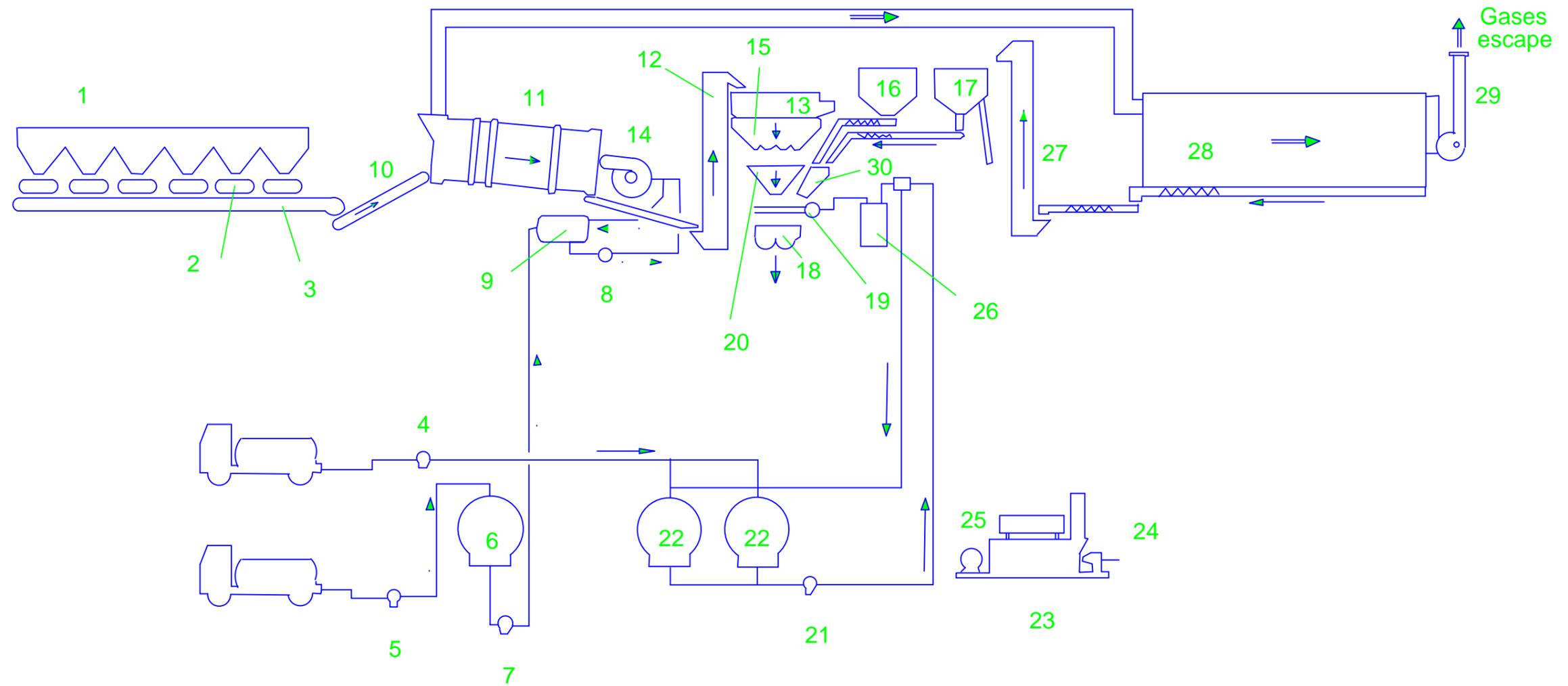
	<b>UNIVERSIDAD DE LEÓN</b> <b>ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS</b>	
<b>MÁSTER EN INGENIERÍA MINERA Y DE RECURSOS ENERGÉTICOS</b>		
PROYECTO DE		INSTALACIÓN Y PLAN DE RESTAURACIÓN DE UNA PLANTA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINACELI (SORIA)
PLANO DE	CIMENTACIÓN	
ESCALA	1/250	PLANO Nº  <b>7</b>
FECHA	JUNIO 2014	
Fdo.: AGUSTÍN BAJO CACHO		



**IMPORTANTE**  
regular en altura de forma  
que el muro nunca toque con el repartidor



 <b>UNIVERSIDAD DE LEÓN</b> <b>ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS</b> 	
<b>MÁSTER EN INGENIERÍA MINERA Y DE RECURSOS ENERGÉTICOS</b>	
PROYECTO DE <b>INSTALACIÓN Y PLAN DE RESTAURACIÓN DE UNA PLANTA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINACELI (SORIA)</b>	
PLANO DE	<b>COMPONENTES</b>
ESCALA	1/125
FECHA	JUNIO 2014
Fdo.: AGUSTÍN BAJO CACHO	
PLANO Nº <b>8</b>	



- 1 Tolvas preosificadoras
- 2 Alimentadores
- 3 Cinta colectora
- 4 Bomba descarga asfalto
- 5 Bomba descarga fuel
- 6 Tanque de fuel
- 7 Bomba alimentación fuel
- 8 Bomba de inyección
- 9 Precalentador
- 10 Cinta lanzadora

- 11 Tambor secador
- 12 Elevador áridos en caliente
- 13 Criba
- 14 Quemador
- 15 Tolva almacenamiento áridos en caliente
- 16 Silo de cemento
- 17 Silo de filler
- 18 Mezclador
- 19 Bomba inyección asfalto
- 20 Tolva pesado áridos

- 21 Bomba alimentación asfalto
- 22 Tanques de asfalto
- 23 Caldera
- 24 Precalentador
- 25 Bomba circulación fluido térmico
- 26 Tolva pesado asfalto
- 27 Elevador de filler
- 28 Filtro de mangas
- 29 Extractor de gases
- 30 Tolva pesado filler

LEYENDA

- Áridos
- Combustible
- Filler
- Gases escape
- Asfalto

 <b>UNIVERSIDAD DE LEÓN</b> 	
<b>ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS</b>	
<b>MÁSTER EN INGENIERÍA MINERA Y DE RECURSOS ENERGÉTICOS</b>	
PROYECTO DE	INSTALACIÓN Y PLAN DE RESTAURACIÓN DE UNA PLANTA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINACELI (SORIA)
PLANO DE	FLUJOGRAMA
ESCALA	S/E
FECHA	JUNIO 2014
Fdo.: AGUSTÍN BAJO CACHO	
PLANO N°	
9	



 <b>UNIVERSIDAD DE LEÓN</b> 	
<b>ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS</b>	
<b>MÁSTER EN INGENIERÍA MINERA Y DE RECURSOS ENERGÉTICOS</b>	
PROYECTO DE <b>INSTALACIÓN Y PLAN DE RESTAURACIÓN DE UNA PLANTA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINACELI (SORIA)</b>	
PLANO DE	RUIDO
ESCALA	1/1500
FECHA	JUNIO 2014
Fdo.: AGUSTÍN BAJO CACHO	
PLANO Nº	
<b>10</b>	

## PLAN DE RESTAURACIÓN

- Retirada de toda la maquinaria.
- Demolición de cimentaciones y retirada a planta de tratamiento, o su valorización en obra si fuese posible
- Acondicionamiento topográfico de los terrenos.
- Vertido de la tierra vegetal acopiada debidamente abonada sobre la zona de instalación.
- \*-Labrado y abonado de las zonas a revegetar.
- \*-Siembra de las especies herbáceas.
- \*-Mantenimiento de todas las especies vegetales.
- Fin de la restauración.

\*A realizar siempre y cuando la propietaria de los terrenos no desee seguir realizando labores mineras y se quiera poner en uso agrícola de nuevo



		<b>UNIVERSIDAD DE LEÓN</b>			
		<b>ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIEROS DE MINAS</b>			
<b>MÁSTER EN INGENIERÍA MINERA Y DE RECURSOS ENERGÉTICOS</b>					
PROYECTO DE		INSTALACIÓN Y PLAN DE RESTAURACIÓN DE UNA PLANTA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINACELI (SORIA)			
PLANO DE	RESTAURACIÓN				
ESCALA	1/1500				PLANO Nº
FECHA	JUNIO 2014	Fdo.: AGUSTÍN BAJO CACHO			1 1



# **DOCUMENTO Nº 3**

## **PLIEGO DE**

## **CONDICIONES**



Universidad de León



Escuela Superior y Técnica  
de Ingenieros de Minas

# MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA MINERA Y DE RECURSOS ENERGÉTICOS

## TRABAJO FIN DE MASTER

# INSTALACIÓN Y PLAN DE RESTAURACIÓN DE UNA PLANTA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINACELI (SORIA)

“ASPHALT FACTORY INSTALLATION AND RENOVATION  
PLAN – MEDINACELI, SORIA”

León, junio de 2014

Autor: D. Agustín Bajo Cacho

Tutor: D. Alberto González Martínez



*Máster Universitario en Ingeniería Minera y de Recursos Energéticos*



# **INDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES**



## DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES

### INDICE

<b>1.</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES .....</b>	<b>4</b>
1.1.	Objeto del pliego de condiciones .....	4
1.2.	Documentos del proyecto.....	4
1.3.	Descripción de la obra. ....	4
1.4.	Seguridad e higiene. ....	5
1.5.	Recepción y dirección de las obras.....	5
1.6.	Obligaciones sociales y laborales del contratista.....	6
1.7.	Verificación de los documentos del proyecto.....	7
1.8.	Oficina en la obra. ....	7
1.9.	Presencia del constructor en la obra. ....	8
1.10.	Trabajos no estipulados expresamente.....	8
1.11.	Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones. ....	9
1.12.	Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa. ....	9
1.13.	Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero. ....	9
1.14.	Faltas de personal. ....	10
1.15.	Caminos y accesos. ....	10
1.16.	Replanteo.....	10
1.17.	Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.....	10
1.18.	Orden de los trabajos. ....	10
1.19.	Facilidades para otros contratistas. ....	11
1.20.	Ampliación del proyecto.....	11
1.21.	Prórroga por causa de fuerza mayor. ....	11
1.22.	Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	11
1.23.	Condiciones generales de ejecución de los trabajos. ....	11
1.24.	Obras. ....	12
1.25.	Trabajos defectuosos.....	12
1.26.	Vicios ocultos. ....	12
1.27.	Materiales y aparatos. Procedencia. ....	13
1.28.	Contratación de personal. ....	13



1.29.	Servidumbres y medio ambiente. ....	13
1.29.1.	Conocimiento del emplazamiento de las obras. ....	13
1.29.2.	Servidumbre y permisos. ....	14
1.29.3.	Protección del medio ambiente. ....	14
1.29.4.	Obligaciones generales del contratista. ....	15
1.30.	Pérdida y averías en las obras. ....	17
1.31.	Objetos hallados en las obras. ....	17
2.	ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y EQUIPOS.....	19
2.1.	Maquinaria.....	19
2.2.	Materiales en general.....	21
2.3.	Materiales no especificados en este pliego. ....	21
3.	ESPECIFICACIONES DE EJECUCIÓN.....	22
3.1.	Organización. ....	22
3.1.1.	Organización de personal. ....	22
3.1.2.	Organización de documentación.....	22
3.1.3.	Mantenimiento y limpieza.....	22
3.2.	Ingreso y formación del personal.....	22
3.3.	Entrada y permanencia en la Planta.....	23
3.4.	Maquinaria.....	23
3.4.1.	Mantenimiento de los equipos de carga y transporte. ....	23
3.5.	Conservación y vigilancia de las obras .....	25
3.6.	Vigilancia ambiental .....	26
3.6.1.	Actividades de vigilancia a llevar a cabo: .....	26
4.	PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS .....	27
4.1.	Principio general. ....	27
4.2.	Fianzas. ....	27
4.2.1.	Fianza provisional.....	27
4.2.2.	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza. ....	27
4.2.3.	Devolución de la Fianza en general. ....	27
4.2.4.	Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.....	28
4.3.	Precios. ....	28
4.3.1.	Composición de los precios unitarios. ....	28
4.3.2.	Precio de contrata. Importe de contrata. ....	29



*Máster Universitario en Ingeniería Minera y de Recursos Energéticos*

4.3.3.	Precios contradictorios. ....	29
4.3.4.	Reclamaciones de aumento de precios. ....	30
4.3.5.	Formas tradicionales de medir los precios. ....	30
4.3.6.	Acopio de materiales. ....	30
4.4.	Valoración y abono de los trabajos. ....	30
4.4.1.	Formas varias de abono de las obras. ....	30
4.4.2.	Relaciones valoradas y certificaciones. ....	31
4.4.3.	Mejoras de obras libremente ejecutadas. ....	32
4.4.4.	Abono de agotamientos y otros trabajos. ....	32
4.4.5.	Pagos.....	32
4.4.6.	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	32
4.5.	Indemnizaciones mutuas. ....	33
4.5.1.	Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras. ....	33
4.5.2.	Demora de los pagos. ....	33
4.6.	Varios.....	33
4.6.1.	Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios.....	33
4.6.2.	Unidades de obras defectuosas pero aceptables.....	33
4.6.3.	Seguro de las obras. ....	34
4.6.4.	Conservación de la obra. ....	34



## **1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES**

### **1.1. Objeto del pliego de condiciones**

El siguiente pliego de condiciones tiene como objetivo el establecimiento de todas aquellas condiciones y disposiciones que han de tenerse en cuenta en la ejecución de las obras que comprenden el presente proyecto, correspondiente al Proyecto de Instalación y Plan de Restauración de una Planta de Aglomerado Asfáltico situada en el término municipal de Medinaceli, provincia de Soria, incluidos todos los materiales y medios para la adecuación del terreno, actividades ya descritas en la Memoria del Proyecto.

Además, todas las condiciones recogidas en el pliego, deberán atenerse a la legislación vigente a la que están sujetos todos los procesos así como a las normativas legales a las que deberán atenerse todos los materiales utilizados, señalando los derechos y obligaciones que corresponden al promotor, constructor, técnicos, encargados y al Ingeniero Técnico o Ingeniero, así como las relaciones entre ellos, con arreglo al contrato y a la legislación aplicable.

### **1.2. Documentos del proyecto.**

Los documentos que conforman este proyecto son cinco:

Documento Nº 1: Memoria.

Documento Nº 2: Planos

Documento Nº 3: Pliego de condiciones

Documento nº 4: Presupuesto.

Documento nº 5: Plan de Restauración

Los documentos anteriores deben servir para la completa realización de la obra en cuestión.

### **1.3. Descripción de la obra.**

El presente Proyecto tiene por objeto la descripción e instalación de una Planta de Aglomerado Asfáltico, a fin de conseguir su legalización y de la que se obtendrá el material necesario con destino a los firmes de la obra nombrada, para, a su finalización o incluso antes dependiendo de las necesidades de este material en obra, desmontarla para su traslado al parque de maquinaria de la empresa o a otra obra.



Las necesidades de fabricación de Aglomerado Asfáltico para estas obras se cifran en unas 200000 t.

Este Proyecto se redacta a tenor de lo especificado en el artículo 138 del Reglamento General para el Régimen de la Minería, Establecimientos de Beneficio, en el que debe figurar un estudio económico y financiero, programa de ejecución de la instalación, superficie que ocupa la misma, área de utilización o comercialización del producto fabricado, e impacto ambiental derivado de tal fabricación, puntos que exponemos en el presente Proyecto.

Así mismo se ha tenido en cuenta, el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002), y Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

También por su emplazamiento dentro del ámbito de las obras de la Autovía, por lo que al tratarse de una instalación vinculada a la construcción de dicha Autovía, la actividad estaría incluida en el epígrafe y) del anexo V de la Ley 11/2003 de 8 de Abril de Prevención Ambiental de Castilla y León, por lo que está sometida a comunicación estando exenta de informe de la Comisión de Prevención Ambiental.

Por lo que la tramitación para su total legalización difiere ampliamente de una tramitación normal con requerimiento de informes de la Comisión Territorial de Urbanismo, y de la Comisión Territorial de Prevención Ambiental.

Si asimismo la construcción de la Autovía A-15 estuviese prevista en las Normas Urbanísticas de Medinaceli, al tratarse de una instalación vinculada a la construcción de dicha obra sería un uso permitido exento de Autorización de Uso de acuerdo con el artículo 59 del Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.

#### **1.4. Seguridad e higiene.**

En el presente documento no se describe ninguna recomendación de Seguridad, puesto que la obra en cuestión ya tiene su Plan de Seguridad que engloba todas las partidas descritas en este Proyecto, anexionándose todos los trabajos a dicho Plan.

#### **1.5. Recepción y dirección de las obras.**

En cuanto a la recepción de la obra, se realizará una provisional y posteriormente la definitiva:



- Recepción provisional de las instalaciones: se realizará una vez concluida la obra y su puesta en marcha.

- Recepción definitiva de las instalaciones: se realizará un mes después de la recepción provisional.

Una vez realizada la recepción definitiva no deberá quedar ninguna maquinaria o elemento del contratista en el lugar de emplazamiento.

La interpretación del proyecto así como la expedición de las órdenes necesarias para el desarrollo del mismo corresponden a la dirección facultativa de la obra.

También podrá llevar a cabo las modificaciones de detalle del proyecto que crea oportunas de forma que no altere las líneas generales del mismo y sean aconsejadas para mejorar los resultados que se vayan a obtener. Esta dirección técnica estará a cargo de un titulado, auxiliado por el personal técnico que considere necesario conforme a la legislación vigente, que tenga titulación adecuada para la naturaleza de las obras.

#### **1.6. Obligaciones sociales y laborales del contratista.**

Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

Elaborar, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo, en concordancia con las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. 9-3-71, y Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.

Suscribir con el Ingeniero el acta del replanteo de la obra.

Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.



Facilitar al Ingeniero con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

Deberá tener siempre en la obra un número proporcionado de obreros a la extensión de los trabajos que se estén ejecutando.

### **1.7. Verificación de los documentos del proyecto.**

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución y puesta en servicio de las obras y deberá abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos, sin que tenga derecho a reclamar cantidad alguna por tal concepto. Así mismo, será responsabilidad del contratista, recabar la información necesaria de las empresas u organismos que tengan a su cargo la prestación de servicios públicos y privados, para determinar la incidencia de la obra en dichos servicios y prever con antelación suficiente las alteraciones de obra o de estos servicios que fuese necesario producir.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

### **1.8. Oficina en la obra.**

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero.

- La Licencia de Obras.

- El Libro de Órdenes y Asistencias.

- El Plan de Seguridad e Higiene.

- El Libro de Incidencias.



- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

### **1.9. Presencia del constructor en la obra.**

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata. Serán sus funciones las del Constructor.

Cuando la importancia de las obras lo requiera, el delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

### **1.10. Trabajos no estipulados expresamente.**

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.



Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

#### **1.11. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones.**

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliego de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Ingeniero.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor podrá requerir del Ingeniero o del Ingeniero Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

#### **1.12. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

#### **1.13. Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero.**

El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.



#### **1.14. Faltas de personal.**

El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

#### **1.15. Caminos y accesos.**

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Ingeniero podrá exigir su modificación o mejora. Así mismo el Constructor se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

#### **1.16. Replanteo.**

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

#### **1.17. Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.**

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

#### **1.18. Orden de los trabajos.**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.



#### **1.19. Facilidades para otros contratistas.**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### **1.20. Ampliación del proyecto.**

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

#### **1.21. Prórroga por causa de fuerza mayor.**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### **1.22. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

#### **1.23. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.**

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Ingeniero al Constructor.



#### **1.24. Obras.**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Ingeniero; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

#### **1.25. Trabajos defectuosos.**

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Ingeniero, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta. Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

#### **1.26. Vicios ocultos.**

Si el Ingeniero tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente.



### **1.27. Materiales y aparatos. Procedencia.**

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

Se estará obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Así también se deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en cada centro de trabajo.

### **1.28. Contratación de personal.**

Se realizará para estas labores la contratación de toda la mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y en las condiciones que fije la formativa laboral vigente.

Así se dispondrá del equipo técnico necesario para la correcta interpretación de los planos, para elaborar los planos de detalle, para efectuar los replanteos que le correspondan, y para la ejecución de la obra de acuerdo con las normas establecidas en el PCTG y en el PCTP.

También deberá prestar el máximo cuidado en la selección del personal que emplee.

El Director podrá exigir la retirada de la obra del empleado u operario del Contratista que incurra en insubordinación, falta de respeto a él mismo o a sus subalternos, o realice actos que comprometan la buena marcha o calidad de los trabajos, o por incumplimiento reiterado de las normas de seguridad.

### **1.29. Servidumbres y medio ambiente.**

#### **1.29.1. Conocimiento del emplazamiento de las obras.**

El Contratista tiene la obligación de haber inspeccionado y estudiado el emplazamiento y sus alrededores, la naturaleza del terreno, las condiciones hidrológicas y climáticas, la configuración y naturaleza del emplazamiento de las obras, el alcance y naturaleza de los trabajos a realizar y los



materiales necesarios para la ejecución de las obras, los accesos al emplazamiento y los medios que pueda necesitar.

Ningún defecto o error de interpretación que pudiera contener o surgir del uso de documentos, estudios previos, informes técnicos o suposiciones establecidas en el Proyecto y en general en toda la información adicional suministrada a los licitadores por alguna Administración Pública, o procurada por éstos directamente, relevará al Contratista de las obligaciones dimanantes del contrato.

### **1.29.2. Servidumbre y permisos.**

El Contratista está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra y a reponer a su finalización todas aquellas servidumbres que se relacionen con el proyecto base del contrato.

Tal relación podrá ser rectificadada como consecuencia de la comprobación del replanteo o de necesidades surgidas durante la ejecución de la obra.

Son de cuenta del Contratista los trabajos necesarios para el mantenimiento y reposición de tales servidumbres.

También tendrá que reponer aquellas servidumbres existentes con anterioridad al contrato que pudieran haberse omitido en la referida relación, si bien en este caso tendrá derecho a que se le abonen los gastos correspondientes.

El Contratista deberá obtener, con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de Trabajos, todos los permisos que se precisen para la ejecución de las obras. Los gastos de gestión derivados de la obtención de estos permisos, serán siempre a cuenta del Contratista. Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal de terrenos para instalaciones, explotación de canteras, préstamos o vertederos, y obtención de materiales.

El Contratista estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto el organismo o la entidad otorgante del permiso, en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos para los que haya sido solicitado el permiso.

### **1.29.3. Protección del medio ambiente.**

El Contratista estará obligado a evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, cultivos, montes y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras, la explotación de canteras, los talleres, y demás instalaciones auxiliares,



aunque estuvieren situadas en terrenos de su propiedad. Los límites de contaminación admisible serán los definidos como tolerables, en cada caso, por las disposiciones vigentes o por la Autoridad competente.

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes del Director para mantener los niveles de contaminación, dentro de la zona de obras, bajo los límites establecidos en el Plan de Seguridad e Higiene o en su defecto, bajo los que el Director fijase en consonancia con la normativa vigente.

En particular, se evitará la contaminación atmosférica por la emisión de polvo en las operaciones de transporte, manipulación y ensilado de cemento, en el proceso de producción de los áridos, trituración de rocas, clasificación y ensilado, en las plantas de mezclas bituminosas, y en la perforación en seco de las rocas.

Asimismo, se evitará la contaminación de las aguas superficiales por el vertido de aguas sucias, en particular del lavado de áridos y del tratamiento de arenas, del lavado de los tajos de hormigonado y de los trabajos de inyecciones de cemento y de las fugas de éstas.

La contaminación producida por los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras, se mantendrá dentro de los límites de frecuencia e intensidad tales que no resulten nocivos para las personas ajenas a la obra no para las personas afectas a la misma, según sea el tiempo de permanencia continuada bajo el efecto del ruido o la eficacia de la protección auricular adoptada, en su caso.

En cualquier caso, la intensidad de los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras se mantendrá dentro de los límites admitidos por la normativa vigente.

Todos los gastos que originare la adaptación de las medidas y trabajos necesarios para el cumplimiento de lo establecido en el presente Capítulo, serán a cargo del Contratista, por lo que no serán de abono directo.

#### **1.29.4. Obligaciones generales del contratista.**

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras objeto del contrato, por lo que deberá adoptar a su cargo y bajo su responsabilidad, las medida que le sean señaladas por las Autoridades competentes, por los Reglamentos vigentes y por el Director.

A este respecto, es obligación del Contratista:

a) Limpiar todos los espacios interiores y exteriores de la obra de escombros, materiales sobrantes, restos de materiales, desperdicios, basuras, chatarra, andamios y de todo aquello que impida el perfecto estado de la obra y sus inmediaciones.



b) Proyectar, construir, equipar, operar, mantener, desmontar y retirar de la zona de la obra las instalaciones necesarias para la recogida, tratamiento y evacuación de las aguas residuales de sus oficinas e instalaciones, así como para el drenaje de las áreas donde estén ubicadas y de las vías de acceso.

c) En caso de heladas o de nevadas, adoptar las medidas necesarias para asegurar el tránsito de vehículos y peatones en las carreteras, caminos, sendas, plataformas, andamios y demás accesos y lugares de trabajo, que no hayan sido cerrados eventualmente en dichos casos.

d) Retirar de la obra las instalaciones provisionales, equipos y medios auxiliares en el momento en que no sean necesarios.

e) Adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos necesarios para que la obra, durante su ejecución y, sobre todo, una vez terminada, ofrezca un buen aspecto a juicio de la Dirección.

f) Establecer y mantener las medidas precisas, por medio de agentes y señales, para indicar el acceso a la obra y ordenar el tráfico en la zona de obras, especialmente en los puntos de posible peligro, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones.

g) Llevar a cabo la señalización en estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, bajo su propia responsabilidad, y sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director.

h) Cuando dicha señalización se aplique sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público al que se encuentre afecta la instalación, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los del organismo citado en ejercicio de las facultades inspectoras que san de su competencia.

Serán reglamentadas y controladas por la Dirección y de obligado cumplimiento por el Contratista y su personal, las disposiciones de orden interno, tales como el establecimiento de áreas de restricción, condiciones de entrada al recinto, precauciones de seguridad y cualquier otra de interés para el Ayuntamiento.

En casos de conflictos de cualquier clase que afecten o estén relacionados con la obra, que pudieran implicar alteraciones de orden público, corresponderá al Contratista la obligación de ponerse en contacto con las Autoridades competentes y colaborar con ellas en la disposición de las medidas adecuadas para evitar dicha alteración, manteniendo al Director debidamente informado.



Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo establecido en le presente Capítulo serán de cuenta del Contratista, por lo que no serán de abono directo, esto es, se considerarán incluidos en los precios del contrato.

### **1.30. Pérdida y averías en las obras.**

El Contratista tomará las medidas necesarias, a su costa y riesgo, para que el material, instalaciones y las obras que constituyan objeto del contrato, no puedan sufrir daños o perjuicios como consecuencia de cualquier fenómeno natural previsible, de acuerdo con la situación y orientación de la obra, y en consonancia con las condiciones propias de los trabajos y de los materiales a utilizar.

En particular, deberán adoptarse las precauciones y medidas reglamentarias para evitar averías y daños por descargas atmosféricas en las instalaciones eléctricas y telefónicas, en el almacenamiento y empleo de explosivos, carburantes, gases y cualquier material inflamable, deflagrante o detonante; asimismo deberán efectuarse reconocimientos del terreno durante la ejecución de las obras, cuando bien por causas naturales o por efectos de los propios trabajos de obras, sean posible los movimiento del terreno no controlados. En este último caso el Contratista adoptará de inmediato las protecciones, entibaciones y las medidas de seguridad que la actual tecnología ofrezca sin perjuicio de que proponga a la Dirección las medidas a tomar a medio y largo plazo.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras salvo en los casos previstos en los apartados a) b) c) y d) del Artículo 57 del Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales y Artículo 46 de la Ley de Contratos del Estado y 132 de su Reglamento.

### **1.31. Objetos hallados en las obras.**

Se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y, en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en los terrenos de las obras o expropiados para la ejecución de la obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a los terceros.

El director facultativo tiene la obligación de emplear todas las precauciones que para la extracción de tales objetos, le sean indicadas por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.



El Contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos de la Administración sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar el personal empleado en la obra.

En el supuesto de que durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos se interrumpirán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previo los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la interrupción, de cuyos gastos, en su caso, podrá resarcirse el Contratista.

El Contratista no tendrá derecho sobre las aguas que aflorasen como consecuencia de las obras, si bien podrá servirse de ellas para sus trabajos, abandonando el resto que, bajo ningún concepto, podrá explotar separadamente.

Éste queda obligado al cumplimiento de los preceptos relativos al contrato y accidentes.

También debe ajustarse a las obligaciones indicadas a las empresas en todas las disposiciones de carácter oficial vigentes, pudiendo en todo momento la Dirección de los trabajos exigir los comprobantes que acrediten dicho cumplimiento.

El contratista es también el único responsable de todos los accidentes que por su descuido o impericia sobrevengan durante la ejecución de los trabajos, debiéndose atener siempre a las Disposiciones vigentes de seguridad y Leyes comunes sobre la materia.



## **2. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y EQUIPOS**

### **2.1. Maquinaria.**

Todos los equipos móviles que trabajan en la explotación deberán cumplir la normativa vigente y establecida por la autoridad minera.

Los conductores de este tipo de equipo serán mayores de 18 años, tendrán experiencia suficiente y pasarán un cursillo práctico donde se le dará a conocer las prestaciones, mantenimiento y limitaciones de la máquina y serán debidamente autorizados por la autoridad minera. Estos permisos serán renovados cada 5 años.

El director facultativo dictará unas normas internas de seguridad, donde se definirán las reglas de mantenimiento, reparaciones y revisiones de los equipos, de acuerdo con el fabricante.

Cuando se lleve a cabo reparaciones en cualquier tipo de máquina, esta dispondrá de las medidas de seguridad necesarias para evitar riesgos a los operarios que trabajen en las mismas.

Ninguna persona trabajará debajo de un volquete o pala cargadora, salvo que estén bien aseguradas.

Todos los equipos tanto móviles como fijos que puedan producir ambientes polvorientos deberán disponer de las medidas necesarias para eliminarlos.

Los camiones al llegar a la zona de carga y en tanto les toca el turno para ser cargados deberán ser estacionados en lugares donde dejen libres el radio de acción a las palas cargadoras y retroexcavadoras.

El personal conductor de camiones en la explotación, antes de iniciar cualquier maniobra de avance o retroceso deberá hacer sonar las señales acústicas, si la marcha es hacia atrás se debe maniobrar lentamente haciendo sonar el claxon con tres toques cortos y frecuentes; en marcha atrás hacia delante, bien sea por terminación de carga o cualquier otro momento después de una parada, hará tocar el claxon una vez y con un toque largo.

Durante la carga del material a un vehículo de transporte o dumper, la disposición relativa del mismo con respecto a la retroexcavadora será tal que no se rebase la vertical de la cabina del dumper con el cazo cargado.

En cualquier operación de carga o aproximación a la maquinaria de carga por parte del vehículo de transporte, la visibilidad entre los operarios ha de ser maximizada.

Cuando por cualquier circunstancia hubiera que estacionar un camión o pala cargadora o retroexcavadora, se inmovilizará en primer momento con el dispositivo de frenos, inmediatamente



se calzará el camión o pala cargadora comprobando que el calzo garantiza por sí solo la inmovilidad de los mismos.

Los maquinistas de las palas cargadoras y las retroexcavadoras cada vez que tengan que efectuara una maniobra especial, es decir las no habituales y continuas del avance y retroceso en la explotación para la carga de camiones, deberán advertirlo haciendo sonar las señales acústicas.

Los vehículos de carga y transporte en su movimiento de atrás hacia delante y viceversa para efectuara su trabajo necesitan un radio de acción libre de obstáculos que no le impidan realizar maniobras; por tanto el conductor de dichas palas tomará precauciones necesarias para evitar los obstáculos que pueden ser objeto de averías o accidentes.

Queda prohibido transportar personal en las palas cargadoras y las retroexcavadoras.

Todos los conductores tanto de camiones como de las palas, tienen obligación de dar parte inmediatamente a su jefe de cualquier deficiencia o avería que se observe en el funcionamiento de las máquinas que conducen.

Queda terminantemente prohibido a todo conductor situarse bajo las cucharas de las palas y retroexcavadoras, así como la zona de acción de estas durante su trabajo.

En todos los elementos mecánicos agresivos de las máquinas, como volantes, poleas de transición, tambores, motores, engranajes o cualquier otro elemento móvil o de rotación que puede producir accidentes al trabajador por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, presante, abrasiva o proyectiva, se instalarán las protecciones más adecuadas en cada máquina y si se quitarán por reparación, mantenimiento, se volverán a poner inmediatamente después de terminar el trabajo que daría lugar a quitarlas.

Toda máquina averiada cuya función sea irregular, será señalada con la prohibición de su manejo a trabajadores no encargados de su reparación.

Las reparaciones bajo cucharones de máquinas cargadoras se harán habitándolos, previamente y jamás se hará el trabajo bajo estos elementos.

Las reparaciones bajo camiones u otros vehículos, se harán colocando calzos que garanticen previamente la inmovilidad de las ruedas del vehículo a reparar.

El acceso a los bancos se llevará a cabo por medio de vías, las cuales se regarán en época estival con el objeto de evitar la contaminación atmosférica que se pueden producir como consecuencia del polvo provocado por el paso de dumpers.

En época estival los vehículos de transporte disminuirán la velocidad con objeto de disminuir la suspensión de partículas respirables en la atmósfera.



## **2.2. Materiales en general.**

Todos los materiales que se empleen en las obras figuren o no en este pliego de condiciones reunirán las condiciones de calidad exigibles en buena práctica de la construcción, cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material en los siguientes artículos de este pliego, queda de la total iniciativa del contratista la elección del punto de origen de los materiales.

Para evitar retrasos que por este concepto pudieran originarse, el contratista prestará con antelación necesaria muestras de los distintos materiales que pretendan emplear. En el caso de ser aceptado el material, no podrá emplearse otro distinto del de la muestra ensayada, a menos de ser sometido a un nuevo ensayo de aceptación; bien entendido que ni el ensayo favorable de todos los ensayos, ni la admisión del material, eximirá al contratista de la responsabilidad que le corresponde hasta que se realice la recepción definitiva de las obras, ni evitarán el que las unidades de obra por el ejecutadas puedan rechazarse por mala ejecución o por el empleo de dicho material en proporciones diferentes a las exigidas.

## **2.3. Materiales no especificados en este pliego.**

Cuando sea necesario utilizar materiales no especificados en este pliego, se atenderán que han de ser de mejor calidad, y en todo caso queda a beneplácito de la dirección facultativa el prescribir las condiciones que han de reunir y sus dimensiones, clases, carácter o tipos.

El contratista no tendrá derecho a reclamación de ningún tipo por las condiciones que se exijan a estos materiales.



### **3. ESPECIFICACIONES DE EJECUCIÓN**

#### **3.1. Organización.**

##### **3.1.1. Organización de personal.**

El personal que colaborará en La ejecución del proyecto será:

- Director Facultativo
- 1 Contraamaestre
- 1 Of. maquinista
- 1 Plantista

##### **3.1.2. Organización de documentación.**

La documentación a tener en cuenta será la siguiente:

- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y sus I.T.C. correspondientes.
- Disposiciones internas de seguridad.
- Prescripciones de la autoridad minera.
- Proyectos autorizados.
- Esquema y plan actual de labores.
- Registro de control de mantenimiento, revisiones y reparaciones de la maquinaria.

Organización sanitaria.

La Planta deberá de disponer de botiquines de primeros auxilios, dotado con los elementos necesarios para realizar una cura de urgencia.

##### **3.1.3. Mantenimiento y limpieza.**

En la Planta se deberá de realizar un mantenimiento y limpieza diario, semanal y mensual de la maquinaria, así como un mantenimiento cuando sea necesario, diario, semanal, mensual, cada 3 meses, cada 6 meses y cada año de los equipos de carga y transporte.

También deberá de realizarse un mantenimiento de la plantación en cuanto a aporte nutritivo y sistema de riego.

#### **3.2. Ingreso y formación del personal.**

Para el ingreso en la cantera será necesario presentar:



- Certificado médico que acredite que no padece ninguna enfermedad contagiosa ni deformación física o psíquica que pueda suponer peligrosidad en los trabajos a desarrollar.

- Tener la edad reglamentaria para trabajar.

### **3.3. Entrada y permanencia en la Planta.**

Queda prohibida la entrada y permanencia a la explotación a:

- Toda persona no autorizada por el Director Facultativo.

- Toda persona que presente síntomas de embriaguez, drogadicción o cuya actividad sea tal que pueda ser causa que afecte a la Seguridad e Higiene de los trabajadores.

- Queda totalmente prohibida la entrada de bebidas alcohólicas.

### **3.4. Maquinaria.**

#### **3.4.1. Mantenimiento de los equipos de carga y transporte.**

##### **3.4.1.1. Mantenimiento cuando sea necesario.**

Dicho mantenimiento será realizado por el operario, para el cual dedicaremos 1 hora.

El mantenimiento consistirá en:

- Puntas del cucharón (equipo de carga). Cambiar las puntas.

- Limpiarparabrisas y lavaparabrisas (equipo de carga y transporte).

- Reemplazar escobillas.

- Fusibles (equipo de carga y transporte).

- Reemplazar elemento averiado.

- Admisión del aire de motor (equipo de carga y transporte).

- Cambio de elementos de filtro.

- Neumáticos (equipo de carga y transporte).

- Inflado- Nitrógeno.

- Filtro de aire en la cabina (equipo de carga y transporte).

- Limpiarlo cuando esté sucio.

##### **3.4.1.2. Mantenimiento diario.**

Se encargará el operario de la máquina y se dedicará 1 hora a dicho mantenimiento.

Este mantenimiento consiste en:



- Inspeccionar alrededor de la máquina (equipo de carga y transporte).
- Cáster del motor (equipo de carga y transporte). Medida del nivel de aceite.
- Varillaje de la pluma y del brazo (equipo de carga). Lubricar las conexiones.
- Radiador (equipo de carga y transporte). Comprobar el nivel de refrigerante.
- Tanque hidráulico (equipo de carga y transporte). Comprobar nivel de aceite.
- Tanque de combustible (equipo de carga y transporte). Drenar agua y sedimentos.
- Instrumentos e indicadores (equipo de carga y transporte). Comprobar el funcionamiento adecuado.

- Frenos de servicio (equipo de carga y transporte). Comprobar el nivel de aceite.

#### **3.4.1.3. Mantenimiento semanal.**

Este lo realizará el operario de la máquina y un técnico especializado.

Este mantenimiento consiste en:

- Filtro de combustible (equipo de carga y transporte). Drenar la taza de combustible y limpiarla.
- Batería (equipo de carga y transporte). Comprobar el nivel de electrolito.
- Ejes de dirección (equipo de carga y transporte). Lubricar las conexiones.
- Pasadores del eje oscilante (equipo de carga). Lubricar las conexiones.
- Cojinete de rotación (equipo de carga y transporte). Lubricar las conexiones.
- Juntas universales (equipo de carga y transporte). Lubricar conexiones.

#### **3.4.1.4. Mantenimiento mensual**

El mantenimiento será realizado por la casa especializada de la maquinaria.

- Cáster del motor (equipo de carga y transporte). Cambio del aceite y del filtro.
- Sistema de enfriamiento (equipo de carga y transporte). Añadir acondicionador al sistema de enfriamiento.
- Separador de agua (equipo de carga y transporte). Drenar.
- Correas (equipo de carga y transporte). Inspeccionar y ajustar correas.
- Frenos de estacionamiento (equipo de carga y transporte). Comprobar el ajuste.

#### **3.4.1.5. Mantenimiento cada tres meses.**

El mantenimiento será realizado por la casa especializada de la maquinaria.



- Rejilla de llenado y tapa del tanque de combustible (equipo de carga y transporte).

Limpiar la tapa y la rejilla.

#### **3.4.1.6. Mantenimiento semestral.**

Dicho mantenimiento será realizado por la casa especializada de la maquinaria.

- Sistema hidráulico (equipo de carga y transporte). Cambiar los elementos de filtro.
- Freno del engranaje de rotación (equipo de carga). Comprobar el desgaste.

#### **3.4.1.7. Mantenimiento anual.**

Dicho mantenimiento será realizado por la casa especializada de la maquinaria.

- Sistema hidráulico (equipo de carga y transporte). Cambiar el aceite.
- Maza del eje (equipo de carga). Cambiar el aceite.
- Diferencial del eje de dirección (equipo de carga y transporte). Cambiar el aceite.
- Eje con caja de engranajes (equipo de carga y transporte). Cambiar el aceite.
- Mando de rotación (equipo de carga). Cambiar el aceite.

### **3.5. Conservación y vigilancia de las obras**

El Contratista que ejecute las obras tendrá que conservar todos los elementos de las obras civiles desde el comienzo hasta recepción definitiva de las obras, con independencia de que los daños que se puedan causar hasta ese momento sean accidentales, intencionados o producidos por uso natural de las mismas.

En esta conservación estará incluida la reposición o reparación de cualquier elemento constitutivo de las obras, sea de la clase que fuere. La sustitución será decidida por la Dirección, que juzgará a la vista del incidente si el elemento puede ser reparado o totalmente sustituido por otro nuevo, teniendo que aceptar plenamente la decisión de la Dirección.

Todos los gastos que origine la conservación, tales como vigilancia, revisiones de las instalaciones, limpieza de aparatos, pintura, eliminación de óxidos, abolladuras, posibles hurtos o desperfectos causados por un tercero, o cualquiera de otro tipo no citado, serán de cuenta del Contratista, que no podrá alegar que la instalación está o no en servicio.

También será de cuenta del Contratista la permanencia de puertas, trampas, cerraduras, báculos, etc., hasta que la obra quede entregada de forma definitiva.



El Contratista será también responsable de la posible mala calidad del material o montaje realizado, sin que pueda declinar dicha responsabilidad en los suministradores de materiales o fabricantes de cualquier tipo.

Los gastos de conservación durante el año de garantía correrán a cargo del Contratista, así como las reparaciones que por defecto de instalación, sean necesarias hacer.

### **3.6. Vigilancia ambiental**

Se cumplirá todo lo dispuesto en la Evaluación de Impacto Ambiental y Plan de Restauración, así como todas las recomendaciones realizadas por la D.I.A.

#### **3.6.1. Actividades de vigilancia a llevar a cabo:**

- Supervisión del replanteo de la obra asegurándose que las medidas sobre el terreno no excedan de las dispuestas en los planos y memoria del proyecto.
- Supervisión de los movimientos de tierra necesaria, facilitando criterios ambientales para la elección de préstamos y vertederos.
- Supervisión del acopio de material (especialmente con criterios paisajísticos).
- Acreditación o garantía de la retirada de materia de desecho y su vertido o almacenamiento en zonas controladas. Se prestará atención al vertido de aceites pesados procedentes de maquinaria pesada. Desde el comienzo de las labores, se realizará Contrato con gestor autorizado de Residuos, se dará de alta como productor y se rellenará el correspondiente libro y se archivarán los resguardos de entrega de residuos.
- Seguimiento durante y después de concluidas las labores de los individuos sobre los que se actúa.



#### **4. PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS**

##### **4.1. Principio general.**

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La Propiedad, el Contratista y, en su caso, los Técnicos, pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

##### **4.2. Fianzas.**

El Contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

##### **4.2.1. Fianza provisional.**

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma. El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

##### **4.2.2. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.**

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de la obra que no fuesen de recibo.

##### **4.2.3. Devolución de la Fianza en general.**

La fianza retenida será devuelta al Contratista una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La Propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito



de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratas, etc.

#### **4.2.4. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.**

Si la Propiedad, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **4.3. Precios.**

#### **4.3.1. Composición de los precios unitarios.**

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio.

##### **4.3.1.1. Costes directos**

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

##### **4.3.1.2. Costes Indirectos**

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

##### **4.3.1.3. Gastos Generales**

Se considerarán Gastos Generales:



Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 15 por 100).

#### **4.3.1.4. Beneficio Industrial**

El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 7 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

#### **4.3.1.5. Precio de Ejecución Material**

Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

#### **4.3.1.6. Precio de Contrata**

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial: El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

#### **4.3.1.7. Precio total de ejecución**

Es la suma del Precio de Ejecución Material, el Beneficio Industrial y el IVA.

#### **4.3.2. Precio de contrata. Importe de contrata.**

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 15% y el beneficio se estima normalmente en 7 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

#### **4.3.3. Precios contradictorios.**

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios. A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo determinado. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.



Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

#### **4.3.4. Reclamaciones de aumento de precios.**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

#### **4.3.5. Formas tradicionales de medir los precios.**

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Contrato, y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Generales.

#### **4.3.6. Acopio de materiales.**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

### **4.4. Valoración y abono de los trabajos.**

#### **4.4.1. Formas varias de abono de las obras.**

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras, el abono de los trabajos se podrá efectuar de las siguientes formas:

- Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

- Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa mediación y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la mediación y valoración de las diversas unidades.

- Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones el caso anterior.



- Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones Económicas" determina.

- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

#### **4.4.2. Relaciones valoradas y certificaciones.**

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc. Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Ingeniero Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.



#### **4.4.3. Mejoras de obras libremente ejecutadas.**

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### **4.4.4. Abono de agotamientos y otros trabajos.**

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, siempre que la Dirección Facultativa lo considerara necesario para la seguridad y calidad de la obra.

#### **4.4.5. Pagos.**

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

#### **4.4.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.**

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto.

Si han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.



#### **4.5. Indemnizaciones mutuas.**

##### **4.5.1. Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.**

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (‰/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

##### **4.5.2. Demora de los pagos.**

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

#### **4.6. Varios.**

##### **4.6.1. Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios.**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato.

Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

##### **4.6.2. Unidades de obras defectuosas pero aceptables.**

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro



del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

#### **4.6.3. Seguro de las obras.**

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de obra que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

#### **4.6.4. Conservación de la obra.**

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.



***Máster Universitario en Ingeniería Minera y de Recursos Energéticos***



Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".



*Máster Universitario en Ingeniería Minera y de Recursos Energéticos*



# **DOCUMENTO Nº 4**

# **PRESUPUESTO**



Universidad de León



Escuela Superior y Técnica  
de Ingenieros de Minas

# MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA MINERA Y DE RECURSOS ENERGÉTICOS

## TRABAJO FIN DE MASTER

# INSTALACIÓN Y PLAN DE RESTAURACIÓN DE UNA PLANTA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINACELI (SORIA)

“ASPHALT FACTORY INSTALLATION AND RENOVATION  
PLAN – MEDINACELI, SORIA”

León, junio de 2014

Autor: D. Agustín Bajo Cacho

Tutor: D. Alberto González Martínez



*Máster Universitario en Ingeniería Minera y de Recursos Energéticos*



# **INDICE DEL PRESUPUESTO**



**DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO**

**INDICE**

<b>1. MEDICIONES .....</b>	<b>2</b>
<b>2. PRECIOS UNITARIOS.....</b>	<b>4</b>
<b>3. PRESUPUESTO.....</b>	<b>6</b>



## 1. MEDICIONES

### 1.PRESUPUESTO INSTALACION

#### DESIGNACION CLASE DE OBRA

UDS	CAPITULO I - OBRA CIVIL	UDS
m <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza	1000,00
m <sup>3</sup>	Excavación de zapatas y losas	40,00
m <sup>3</sup>	Hormigonado de zapatas y losas	40,00
m <sup>3</sup>	Grava para el cubeto del depósito de fuel	70,00
<b>UDS</b>	<b>CAPITULO II - MONTAJE PLANTA</b>	<b>UDS</b>
P.A.	Montaje de Planta, grúas e instalación	1,00
<b>UDS</b>	<b>CAPITULO III - INSTALACION ELECTRICA B.T.</b>	<b>UDS</b>
P.A.	Tendido de acometida y montaje de cuadros	1,00
P.A.	Conexiones eléctricas de la Planta y cuadros	1,00
<b>UDS</b>	<b>CAPITULO IV - SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>UDS</b>
P.A.	Protecciones Individuales, Colectivas, instalación eléctrica, instalación de higiene, Medicina preventiva y Formación de obligado cumplimiento	1,00
<b>UDS</b>	<b>CAPITULO V - INSTALACION PLANTA</b>	<b>UDS</b>
t	Coste Planta (integrado en el coste de la fabricación del Aglomerado Asfáltico)	200000,00
<b>UDS</b>	<b>CAPITULO VI - ALQUILER TERRENOS</b>	<b>UDS</b>
AÑO	Alquiler de terrenos	1,00



## **2. PRESUPUESTO RESTAURACION**

### **DESIGNACION CLASE DE OBRA**

<b>UDS</b>	<b>CAPITULO I - DEMOLICION Y MAQUINARIA</b>	<b>UDS</b>
P.A.	Levantamiento de maquinaria	1,00
P.A.	Demolición de zapatas y cubeto de fuel-oil	1,00
<b>UDS</b>	<b>CAPITULO II - MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	<b>UDS</b>
h	Extendido de 1000 m <sup>3</sup> del desbroce realizado con Pala cargadora (150 m <sup>3</sup> /h)	7,00
m <sup>2</sup>	Escarificado realizado con tractor arado	1000,00
<b>UDS</b>	<b>CAPITULO III - ABONO DE TERRENOS</b>	<b>UDS</b>
kg	Abono mineral para zona de instalaciones (200 kg/ha)	200,00
<b>UDS</b>	<b>CAPITULO IV- SIEMBRA</b>	<b>UDS</b>
kg	Siembra de leguminosas para la zona de Instalación (80 kg/ha)	80,00
P.A.	Mantenimiento de las especies vegetales hasta su arraigo definitivo	1,00



## 2. PRECIOS UNITARIOS

### 1.PRESUPUESTO INSTALACION

#### DESIGNACION CLASE DE OBRA

UDS	CAPITULO I - OBRA CIVIL	PRECIO UDS (€)
m <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza	2,30
m <sup>3</sup>	Excavación de zapatas y losas	2,30
m <sup>3</sup>	Hormigonado de zapatas y losas	53,60
m <sup>3</sup>	Grava para el cubeto del depósito de fuel	11,97
UDS	CAPITULO II - MONTAJE PLANTA	PRECIO UDS (€)
P.A.	Montaje de Planta, grúas e instalación	4600,00
UDS	CAPITULO III - INSTALACION ELECTRICA B.T.	PRECIO UDS (€)
P.A.	Tendido de acometida y montaje de cuadros	3200,00
P.A.	Conexiones eléctricas de la Planta y cuadros	2300,00
UDS	CAPITULO IV - SEGURIDAD Y SALUD	PRECIO UDS (€)
P.A.	Protecciones Individuales, Colectivas, instalación eléctrica, instalación de higiene, Medicina preventiva y Formación de obligado cumplimiento	1750,00
UDS	CAPITULO V - INSTALACION PLANTA	PRECIO UDS (€)
t	Coste Planta (integrado en el coste de la fabricación del Aglomerado Asfáltico)	1,20
UDS	CAPITULO VI - ALQUILER TERRENOS	PRECIO UDS (€)
AÑO	Alquiler de terrenos	0,00



## **2. PRESUPUESTO RESTAURACION**

### **DESIGNACION CLASE DE OBRA**

<b>UDS</b>	<b>CAPITULO I - DEMOLICION Y MAQUINARIA</b>	<b>PRECIO UDS (€)</b>
P.A.	Levantamiento de maquinaria	4500,00
P.A.	Demolición de zapatas y cubeto de fuel-oil	6000,00
<b>UDS</b>	<b>CAPITULO II - MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	<b>PRECIO UDS (€)</b>
h	Extendido de 1000 m <sup>3</sup> del desbroce realizado con Pala cargadora (150 m <sup>3</sup> /h)	48,00
m <sup>2</sup>	Escarificado realizado con tractor arado	0,51
<b>UDS</b>	<b>CAPITULO III - ABONO DE TERRENOS</b>	<b>PRECIO UDS (€)</b>
kg	Abono mineral para zona de instalaciones (200 kg/ha)	0,48
<b>UDS</b>	<b>CAPITULO IV- SIEMBRA</b>	<b>PRECIO UDS (€)</b>
kg	Siembra de leguminosas para la zona de Instalación (80 kg/ha)	6,60
P.A.	Mantenimiento de las especies vegetales hasta su arraigo definitivo	500,00



### 3. PRESUPUESTO

#### 1.PRESUPUESTO INSTALACION

DESIGNACION CLASE DE OBRA				
UDS	CAPITULO I - OBRA CIVIL	UDS	PRECIO UDS (€)	IMPORTE (€)
m <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza	1000,00	2,30	2300,00
m <sup>3</sup>	Excavación de zapatas y losas	40,00	2,30	92,00
m <sup>3</sup>	Hormigonado de zapatas y losas	40,00	53,06	2122,40
m <sup>3</sup>	Grava para el cubeto del depósito de fuel	70,00	11,97	837,90
<b>TOTAL OBRA CIVIL</b>				<b>5352,30</b>
UDS	CAPITULO II - MONTAJE PLANTA	UDS	PRECIO UDS (€)	IMPORTE (€)
P.A.	Montaje de Planta, grúas e instalación	1,00	4600,00	4600,00
<b>TOTAL MONTAJE PLANTA</b>				<b>4600,00</b>
UDS	CAPITULO III - INSTALACION ELECTRICA B.T.	UDS	PRECIO UDS (€)	IMPORTE (€)
P.A.	Tendido de acometida y montaje de cuadros	1,00	3200,00	3200,00
P.A.	Conexiones eléctricas de la Planta y cuadros	1,00	2300,00	2300,00
<b>TOTAL INSTALACION ELECTRICA B.T.</b>				<b>5500,00</b>
UDS	CAPITULO IV - SEGURIDAD Y SALUD	UDS	PRECIO UDS (€)	IMPORTE (€)
P.A.	Protecciones Individuales, Colectivas, instalación eléctrica, instalación de higiene, Medicina preventiva y Formación de obligado cumplimiento	1,00	1750,00	1750,00
<b>TOTAL SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>1750,00</b>



UDS	CAPITULO V - INSTALACION PLANTA	UDS	PRECIO UDS (€)	IMPORTE (€)
t	Coste Planta (integrado en el coste de la fabricación del Aglomerado Asfáltico)	200000,00	1,20	240000,00
<b>TOTAL INSTALACION PLANTA</b>				<b>240000,00</b>

UDS	CAPITULO VI - ALQUILER TERRENOS	UDS	PRECIO UDS (€)	IMPORTE (€)
AÑO	Alquiler de terrenos	1,00	0,00	0,00
<b>TOTAL ALQUILER TERRENOS</b>				<b>0,00</b>

<u>1.RESUMEN PRESUPUESTO INSTALACION</u>	IMPORTE (€)
CAPITULO I - OBRA CIVIL	5352,30
CAPITULO II - MONTAJE PLANTA	4600,00
CAPITULO III - INSTALACION ELECTRICA B.T.	5500,00
CAPITULO IV - SEGURIDAD Y SALUD	1750,00
CAPITULO V - INSTALACION PLANTA	240000,00
CAPITULO VI - ALQUILER TERRENOS	0,00
<u>TOTAL PRESUPUESTO INSTALACION</u>	<u>257202,30</u>



## 2. PRESUPUESTO RESTAURACION

DESIGNACION CLASE DE OBRA				
UDS		UDS	PRECIO UDS (€)	IMPORTE (€)
<b>CAPITULO I - DEMOLICION Y MAQUINARIA</b>				
P.A.	Levantamiento de maquinaria	1,00	4500,00	4500,00
P.A.	Demolición de zapatas y cubeto de fuel-oil	1,00	6000,00	6000,00
<b>TOTAL OBRA CIVIL</b>				<b>10500,00</b>
<b>CAPITULO II - MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
h	Extendido de los 1000 m <sup>3</sup> del desbroce realizado con Pala cargadora (150 m <sup>3</sup> /h)	7,00	48,00	336,00
m <sup>2</sup>	Escarificado realizado con tractor arado	1000,00	0,51	510,00
<b>TOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>846,00</b>
<b>CAPITULO III - ABONO DE TERRENOS</b>				
kg	Abono mineral para zona de instalaciones (200 kg/ha)	200,00	0,48	96,00
<b>TOTAL ABONO DE TERRENOS</b>				<b>96,00</b>
<b>CAPITULO IV- SIEMBRA</b>				
kg	Siembra de leguminosas para la zona de Instalación (80 kg/ha)	80,00	6,60	528,00
P.A.	Mantenimiento de las especies vegetales hasta su arraigo definitivo	1,00	500,00	500,00
<b>TOTAL SIEMBRA</b>				<b>1028,00</b>



<u>2.RESUMEN PRESUPUESTO RESTAURACION</u>	IMPORTE (€)	
CAPITULO I - DEMOLICION Y MAQUINARIA	10500,00	
CAPITULO II - MOVIMIENTO DE TIERRAS	847,00	
CAPITULO III - ABONO DE TERRENOS	96,00	
CAPITULO IV- SIEMBRA	1028,00	
<u>TOTAL PRESUPUESTO RESTAURACION</u>	12471,00	
<u>RESUMEN PRESUPUESTO INSTALACION Y RESTAURACION</u>	IMPORTE (€)	
TOTAL PRESUPUESTO INSTALACION	257202,30	
TOTAL PRESUPUESTO RESTAURACION	12471,00	
<u>TOTAL PRESUPUESTO INSTALACION Y RESTAURACION</u>	269673,30	
	13 % GASTOS GENERALES	35057,52
	6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	16180,39
	SUMA DE G.G. y B.I.	51237,91
<u>TOTAL PRESUPUESTO</u>		320911,21
	21 % I.V.A.	67391,35
<u>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</u>		388302,56

Asciende el presente Presupuesto de Instalación y Restauración a la expresada cantidad de **TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS DOS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CENTIMOS.**



*Máster Universitario en Ingeniería Minera y de Recursos Energéticos*



# **DOCUMENTO Nº 5**

## **PLAN DE**

## **RESTAURACION**



Universidad de León



Escuela Superior y Técnica  
de Ingenieros de Minas

# MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA MINERA Y DE RECURSOS ENERGÉTICOS

## TRABAJO FIN DE MASTER

# INSTALACIÓN Y PLAN DE RESTAURACIÓN DE UNA PLANTA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINACELI (SORIA)

“ASPHALT FACTORY INSTALLATION AND RENOVATION  
PLAN – MEDINACELI, SORIA”

León, junio de 2014

Autor: D. Agustín Bajo Cacho

Tutor: D. Alberto González Martínez



*Máster Universitario en Ingeniería Minera y de Recursos Energéticos*



# **INDICE DEL PLAN DE RESTAURACION**



DOCUMENTO Nº 5. PLAN DE RESTAURACION

INDICE

1.	INTRODUCCION.....	3
2.	DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO .....	4
2.1.	Descripción del medio físico .....	4
2.1.1.	Geología .....	4
2.1.2.	Hidrología e hidrogeología.....	5
2.1.3.	Geomorfología .....	8
2.1.4.	Climatología .....	10
2.1.5.	Suelos.....	12
2.1.5.1.	Introducción y metodología .....	12
2.1.5.2.	Tipologías edáficas.....	13
2.1.6.	Vegetación y fauna .....	14
2.1.6.1.	Vegetación.....	14
2.1.6.2.	Fauna.....	17
2.1.7.	Paisaje .....	19
2.1.7.1.	Lugares de Importancia Comunitaria.....	20
2.1.7.2.	Zona de Especial Protección para las Aves.....	22
2.1.7.3.	Áreas Importantes para la Flora (I.P.A's) .....	23
2.2.	Definición del medio socioeconómico.....	23
2.2.1.	Densidad de población .....	24
2.2.2.	Actividad económica .....	25
2.2.2.1.	Sector primario .....	26
2.2.2.2.	Sector secundario .....	26
2.2.2.3.	Sector terciario .....	27
2.2.2.4.	Incidencia del proyecto .....	27
2.3.	Situación geográfica. Superficie. Justificación .....	28



2.4.	Características de la instalación .....	29
2.4.1.	Efectos sobre el medio ambiente .....	31
2.4.2.	Efectos sobre la población humana.....	32
2.4.2.1.	Impactos sobre la población humana .....	32
2.4.3.	Efectos sobre la fauna.....	32
2.4.3.1.	Impactos sobre la fauna .....	33
2.4.4.	Efectos sobre la flora y vegetación.....	33
2.4.4.1.	Impacto sobre la flora y vegetación.....	33
2.4.4.2.	Medidas correctoras .....	33
2.4.5.	Efectos sobre el agua .....	34
2.4.5.1.	Impactos sobre las aguas .....	34
2.4.6.	Efectos sobre la atmósfera.....	34
2.4.6.1.	Impacto sobre la atmósfera .....	35
2.4.6.2.	Medidas correctoras .....	35
2.4.7.	Efectos sobre el clima .....	35
2.4.8.	Efectos sobre el paisaje.....	35
2.4.9.	Efectos sobre el ecosistema .....	36
2.4.10.	Efectos sobre el patrimonio histórico-artístico .....	36
3.	MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACION DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO .....	37
3.1.	Introducción.....	37
3.2.	Acondicionamiento de la superficie del terreno.....	37
3.3.	Medidas para evitar la erosión .....	38
3.4.	Protección del paisaje.....	38
3.5.	Revegetación.....	39
4.	ABANDONO DE LA ACTIVIDAD .....	39
5.	PLAN DE GESTION DE RESIDUOS.....	40
6.	CALENDARIO DE REHABILITACIÓN.....	42



## □□ INTRODUCCION

Las industrias de construcción, y principalmente las empresas dedicadas a la construcción de obras públicas, necesitan instalar Plantas Industriales para la obtención de elementos prioritarios, (suelo-cemento, aglomerados asfálticos, etc.) para ser utilizados directamente en las obras de infraestructura que se realizan actualmente.

Este es el caso de la empresa **MACE, S.A.**, entidad “contratista” para la construcción de la Autovía A-15 de Navarra, tramo Medinaceli (A-2) – Radona, provincia de Soria, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, según documento que se adjunta.

Esta obra discurre por el Término Municipal de Medinaceli.

Es una obra de nuevo trazado que discurre, en su mayor parte por el lado Este o margen derecha de la actual carretera N-111, con la que se cruza en tres puntos. La longitud del tramo es de 12,1 km.

Existe un enlace, el de Beltejar en el Pk 7+900, y la conexión con la A-2 en el inicio del tramo Pk 0+000.

El centro de trabajo está ubicado en la Calle La Carretera nº 1, 42240 Medinaceli (Soria).

Estas obras están en ejecución y en fase de obras de fábrica e inicio de firmes.

La infraestructura necesaria para acometer dicho proyecto, se va creando a medida que lo demanda la ejecución de dicha obra.

Entre dicha infraestructura, y para el afirmado de la referida obra, **MACE**, pretende la instalación de una Planta de Aglomerado Asfáltico para su abastecimiento.

Los áridos necesarios para la fabricación del aglomerado asfáltico, serán adquiridos a empresas mineras establecidas en zonas cercanas a la obra.

El presente estudio, desarrolla el Plan de Restauración de los espacios naturales afectados por este tipo de actividades, adaptándose al Real Decreto 975/2009 de 12 de Junio, publicado en el B.O.E. nº 143 del 13 de Junio.

Esta planta estará ubicada dentro de la explotación de áridos calizos “La Lastra”, nº 215, cuyo titular es “Canteras Blocona S.L.” con la que ha suscrito un acuerdo de instalación y de la que se abastecerá de los áridos necesarios. Los terrenos corresponden a la parcela 189 del polígono 22 de



Blocona, que catastralmente se corresponde con una parte de la parcela 766 del polígono 22 de Medinaceli cuya referencia es 42187C022007660000YP que tiene una superficie total de algo más de 4,7 Has.

Esta Planta será capaz de producir las necesidades de la obra, que se cifran en unas 200.000 t. de Aglomerado Asfáltico.

La instalación que se proyecta, consistente en una Planta de Aglomerado Asfáltico en caliente para una producción unitaria de 260 T/h., pertenece al Parque de Maquinaria de **MACE**, fabricada por INTRAME de Valladolid.

**MACE**, está llevando a cabo el acondicionamiento topográfico de una zona de la explotación minera nombrada, para situar en su momento la Planta semi-portátil referida de Aglomerado Asfáltico, los acopios de áridos, y así como la instalación de los consiguientes depósitos de almacenamiento de betún y fuel-oil, instalaciones todas ellas que estarán ubicadas en la zona referida.

Aunque la explotación tiene una superficie de más de 4,7 Has., las necesidades para la instalación no superarán los 10.000 m<sup>2</sup> suficientes para albergar esta instalación y los acopios de áridos necesarios.

## 2 □ DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

### 2 □ □ Descripción del medio físico

#### 2 □ □ □ Geología

Geológicamente, la zona a ocupar por la instalación, corresponde al Mesozoico, concretamente al Triásico medio o Muschelkalk.

El triásico se caracteriza por presentar en el área de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica, tres tramos bien diferenciados, que de más antiguo a más moderno, corresponde a los tres grupos o formaciones definidas en el “Trías Germánico” correspondientes al “Buntsandstein”, “Muschelkalk” y “Keuper”.

Dentro del Trías y dentro de la Facies Muschelkalk, se ha reconocido un primer nivel inferior fundamentalmente dolomítico, constituido por bancos de dolomía con estratificación ondulada y



estructuras sedimentarias de “ripples” de oscilación en la base. En ocasiones se reconocen inclusiones de nódulos de sílex dispuestos normalmente concordante con la estratificación. Por encima se reconocen niveles mas areniscosos, con estructuras sedimentarias de oscilación, laminación paralela y niveles dolomíticos de coronación con abundante bioturbación, porosidad debido a moldes fosilíferos y costras ferruginosas de exhumación correspondientes a antiguos suelos orgánicos.

En contacto concordante con el tramo dolomítico anterior, se ha reconocido un conjunto formado por niveles de capas de calizas y margas grises, en secuencias de escala métrica para cada litología y que se interpreta, desde el punto de vista sedimentológico, como de ambiente de llanura supramareal con zonas de “sebkhas” sobre la llanura fangosa predominante.

Dentro del conjunto de los materiales se ha reconocido en los niveles margosos una intensa bioturbación con frecuentes huellas de conductos perforantes y arenícolas, mientras que en los niveles calizos se ha reconocido estructuras sedimentarias de laminación paralela, laminación de horizontes de algas, “ripples” de oscilación y grietas de desecación, entre otras.

Los materiales se alteran con cierta rapidez dando lugar a una importante acumulación de derrubios al pie del desmonte, tanto por meteorización de los niveles margosos al descomprimirse y alterarse el material, como por la presencia de juntas y discontinuidades a favor de las cuales progresa la alteración. La alterabilidad de este conjunto de sedimentos, debe tomarse en consideración a la hora de definir la geometría de los taludes de excavación, en el caso de tener que atravesar dichos materiales rocosos mediante desmonte.

## 2.2 Hidrología e hidrogeología

La única cuenca importante es la correspondiente al Río Jalón, que tiene más de 123 km<sup>2</sup> y se solicito la información disponible al Servicio de Hidrología de la Confederación Hidrográfica del Ebro, indicándonos que existe una estación de aforos en Jubera (Estación A058), con un registro de datos del período 1931/1932 – 2004/2005, que permite realizar una estimación de caudales de avenida a partir de los mismos.

El tramo de proyecto *Medinaceli (A-2) – Radona* de la Autovía de Navarra (A-15) discurre en su mayoría por el término municipal de Medinaceli entrando al final del tramo en el término municipal de Alcubilla de las Peñas. Ambos en la provincia de Soria.



El trazado, de aproximadamente 12,3 km de longitud, discurre en general con dirección Sur-Norte, desde la Autovía A-2, en el entorno de la población de Medinaceli, siguiendo el corredor de la carretera N-111, hasta el enlace de Radona.

El trazado atraviesa tres zonas claramente diferenciadas. Por un lado la amplia vega del Río Jalón que con dirección suroeste-noreste atraviesa la primera parte del tramo. Una segunda parte que se extiende desde el final de la llanura aluvial del río Jalón, situada hacia el Pk 0+550 hasta el entorno del Pk 9+400 de la traza, con un relieve relativamente accidentado formado por sierras sin grandes desniveles, perteneciente geológicamente al Dominio Geológico de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica. Y una última parte que se extiende más allá del final del trazado, con un relieve prácticamente llano, perteneciente geológicamente a la cubeta o Depresión de Almazán, que da lugar a una extensa planicie, muy suave sin grandes resaltos ni cerros.

Hidrográficamente, el tramo pertenece a dos confederaciones, una primera parte pertenece a la Confederación Hidrográfica del Ebro, y una segunda parte perteneciente a la confederación Hidrográfica del Duero.

En general, la mayoría de las vaguadas que afectan directamente a la traza se sitúan en la margen izquierda de la misma.

El cauce afectado más importante es el Río Jalón, cuya superficie total de captación está en torno a los 123,5 km<sup>2</sup>, que incluye el área de los afluentes por la margen derecha: arroyo de Pradejón, arroyo de Savona y arroyo del Monte; y por la izquierda: arroyo del Cerro, arroyo del Hocino, arroyo de la Alberca, arroyo de la Monja, arroyo del Salobrar, arroyo de la Mentirosa, Barranco del Agua y el Prado de la Higuera.

La cuenca del Río Jalón interceptada tiene una orientación suroeste - noreste. El río nace por encima de la cota 1.200, entre los cerros de Las Dehesillas, Los Barrancos y Monte Agudilla; al límite de la línea divisoria entre las provincias de Soria y Guadalajara. Llega al Río Ebro del que es afluente, en Torres de Berrellén.

El Río Jalón posee un caudal permanente y más o menos constante. En su recorrido hasta Medinaceli deja atrás las poblaciones de Benamira y Esteras de Medinaceli. Tiene una red de tributarios desarrollada, además de numerosos regueros de escorrentía estacionales, que en época de lluvias se multiplican.

El Río Jalón es cruzado al comienzo de su recorrido, mediante un nuevo viaducto paralelo al actual y por el lado de aguas abajo del mismo. El viaducto, único en el tramo, se dispone al inicio



entre los Pk 0+000 – 0+320. El cruce se sitúa en el barrio de la Estación al sureste de la población de Medinaceli (Soria).

El aluvial del río Jalón y de acuerdo con la morfología superficial que presenta y los depósitos y sedimentos reconocidos, puede tener un nivel de suelos flojos y blandos de varios metros de profundidad. La cimentación del mismo se conocerá en fases posteriores en el estudio geológico y geotécnico del corredor.

En el Pk 0+550 la traza intercepta el Arroyo de Velarte, afluente del Río Jalón. El arroyo de Velarte desagua en el río Jalón aguas abajo del cruce del trazado con el río.

No existen cursos de agua afectados por nuestra instalación. El Arroyo de Velarte es el más cercano que discurre de Norte a Sur al Este de la N-111 y a unos 200 m de distancia de la instalación y desemboca en el Río Jalón a unos 2 km. Es de régimen estacional.

Desde un punto de vista hidrogeológico, la zona analizada puede dividirse en tres dominios diferentes.

El primer dominio hidrogeológico comprendería el aluvial y la zona de la vega del río Jalón, que en sí mismo constituye un acuífero libre, así como los aluviales de los arroyos que surcan la zona estudiada.

El segundo dominio hidrogeológico comprende el sustrato de la mayor parte del trazado, y corresponde a los relieves triásicos y jurásicos, que se reconocen hasta pasada la población de Beltejar.

El tercer dominio hidrogeológico abarca todos los depósitos terciarios, que se han reconocido desde el límite del dominio anterior, situado hacia el Pk 9+400, hasta el final del tramo.

Dentro de cada dominio hidrogeológico considerado se pueden identificar un conjunto de materiales con una serie de características hidrogeológicas propias, que se describen a continuación.

En el primer dominio considerado, correspondiente a los depósitos aluviales del río Jalón, constituye un acuífero libre, cuyos datos hidrológicos en el paso de Jubera indican que tiene un caudal de base de 0,55 m<sup>3</sup>/s y un caudal estimado de unos 20 hm<sup>3</sup> al año. Dicho caudal está condicionado por las precipitaciones de cabecera y por la época del año que se considere, disminuyendo su caudal en verano hasta quedar prácticamente en seco.

En los dominios segundo y tercero se pueden diferenciar una serie de litologías que, en función de sus características hidrogeológicas de permeabilidad y muy permeables. Se consideran



materiales muy permeables, y con una elevada porosidad, las carnioles y las dolomías tableadas jurásicas del Lías, y las calizas y dolomías jurásicas de Cuevas Labradas. La primera litología indicada es permeable por porosidad y por karstificación, y las descritas a continuación únicamente lo son por karstificación.

También son muy permeables los depósitos aluviales de los ríos y arroyos de la zona, así como los rellenos y echadizos antrópicos.

Permeabilidad media. Los materiales que se consideran con permeabilidad media corresponden a las dolomías y calizas dolomíticas tableadas del Muschelkalk, que pueden presentar un cierto grado de karstificación, y los rellenos antrópicos tratados.

Permeabilidad baja. Los depósitos considerados como de permeabilidad baja, o poco permeables, son los conglomerados y areniscas del Buntsandstein, las dolomías y limolitas del Muschelkalk, los conglomerados terciarios, y las areniscas, arcillas y limos terciarios.

Permeabilidad nula o impermeable. Se consideran impermeables, o de permeabilidad nula (en realidad con permeabilidades inferiores a  $1 \times 10^{-7}$  m/s), la formación de arcillas margosas y yesíferas del Keuper, y las margas y arcillas del Muschelkalk.

En cuanto a la calidad de las aguas subterráneas de la zona de actuación, no existen actualmente datos sobre la misma, al no haber ninguna estación o punto de medida de calidad de aguas subterráneas en la zona del Alto Jalón, según los datos del "Informe del Estado Químico de las Aguas en la Cuenca del Ebro" (Confederación Hidrográfica del Ebro, 2004).

En el citado informe se indica la no existencia de vertidos de importancia, industriales o urbanos, en la zona de estudio, que pudieran afectar a la calidad de las aguas.

## **2.3 Geomorfología**

Desde un punto de vista geomorfológico, el corredor analizado (obra de la autovía y zona de instalación), se encuentra situado entre tres grandes unidades geomorfológicas:

Zona geomorfológica del río Jalón (inicio de obra).

Esta zona está constituida por una amplia llanura, correspondiente a la vega del río Jalón, formando un relieve suave y plano. En superficie se reconocen rellenos y echadizos antrópicos, formados por montones de inertes y de residuos orgánicos.



Geomorfológicamente, es una zona que puede sufrir encharcamientos e inundaciones periódicamente, que pueden afectar a los rellenos de los estribos de las estructuras.

Zona geomorfológica de los relieves mesozoicos.

La zona geomorfológica de los relieves mesozoicos se desarrolla desde el final de la vega del río Jalón, situada entre el comienzo del tramo, hasta el entorno del Pk 9+700, lugar donde comienzan a reconocerse los depósitos miocenos correspondientes a la Cuenca de Almazán. En esta zona geomorfológica pueden apreciarse dos unidades geomorfológicas:

En general, la primera parte de esta zona está compuesta por materiales rocosos del Lías, en la parte media y alta de las laderas, y por sedimentos arcillosos del Triás, en facies Keuper, correspondiendo a las partes bajas de valles y vaguadas.

Este entorno ofrece un relieve moderado, con laderas de pendientes longitudinales acusadas cuando afloran materiales calcáreos del Lías, y pendientes tendidas cuando los materiales corresponden a los niveles arcillosos del Triásico en facies Keuper.

En la parte baja de alguno de los valles por donde discurre el trazado se pueden reconocer depósitos cuaternarios, que constituyen llanuras aluviales de fondo plano. Cuando no existe acumulación de sedimentos y la red de drenaje se instala sobre los niveles arcillosos del Keuper, los valles muestran un perfil transversal en artesa muy tendido, debido a la elevada erosionabilidad de los materiales del sustrato.

En laderas pronunciadas, y sobre todo en el primer tercio del trazado, se reconocen frecuentes asomos y afloramientos rocosos calcáreos, con una red de fracturación acusada, que pueden originar algunos desprendimientos en los taludes de excavación.

Al pie de las laderas existen depósitos eluvio-coluviales, que se articulan con los sedimentos aluviales de los arroyos de la zona, dando lugar a una regularización de vertientes.

En la segunda mitad del corredor estudiado y dentro de la zona geomorfológica de los relieves mesozoicos, son predominantes los depósitos arcillosos del Triásico en facies Keuper, por lo que las pendientes de las laderas son mucho más suaves que en el sector anterior. En este sector destaca, por su importancia geomorfológica, la presencia de frecuentes bloques y cerros rocosos aislados, de escasa altura y extensión, formados por calizas y dolomías del Lías, que normalmente corresponden a grandes bloques calcáreos deslizados y desarraigados de los relieves próximos de donde proceden.



En esta segunda mitad del corredor se pueden reconocer también algunas zonas llanas, que pueden sufrir procesos de encharcamientos e inundabilidad, debido principalmente a la suave orografía del territorio, y ligadas fundamentalmente a los fondos de las amplias vaguadas que discurren en el tramo. Igualmente, este sector es susceptible de presentar deslizamientos de ladera.

- Zona geomorfológica de los relieves suaves terciarios.

Está formada por los relieves terciarios de la parte final del trazado. En ella pueden subdividirse a su vez, dos unidades geomorfológicas diferentes:

La primera corresponde a los niveles con conglomerados de cantos calcáreos, que dan lugar a un altiplano con incipientes vaguadas amplias de vertientes, muy suaves tanto longitudinal como transversalmente. Se ubica aproximadamente entre el Pk 9+500 y el Pk 10+900.

La segunda unidad abarcaría desde el último punto indicado hasta el final del tramo. Se caracteriza por presentar un relieve plano y sin diferencias de cota apreciables. En ella hay que destacar la acumulación de suelos arcillosos intensamente transformados por las labores agrícolas, la presencia de drenajes más o menos encajados en la llanura, y las explotaciones de algunos pequeños niveles de conglomerados para áridos situadas en el lado oeste del trazado y al final del mismo.

## **2.4 Climatología**

El clima de la zona se enmarca según la clasificación de Köppen en un clima de tipo Csb, es decir, templado lluvioso con verano seco y cálido.

El estudio de las principales variables climáticas de la zona se ha realizado con los datos del Instituto Nacional de Meteorología correspondientes a la estación meteorológica de Radona, durante el período comprendido entre los años 1975 y 2005, ambos inclusive, ya que, según se señala en el anejo de Climatología e Hidrología del proyecto, es la estación más próxima al área de actuación que cuenta con datos termoplumiométricos durante un período considerable de años, motivo por el cual se ha seleccionado dicha estación.

La localización y características de esta estación meteorológica, son las siguientes:



Nombre Estación	Código identificación	Tipo estación	Longitud	Latitud	Altitud
Radona	2060	TP	02° 27' 07" W	41° 16' 10" N	1095 m

Las variables termométricas están marcadas por la existencia de inviernos fríos con temperaturas muy bajas, así como por veranos cálidos, siendo las temperaturas registradas en la estación meteorológica anteriormente citada las relacionadas a continuación.

Temperaturas (°C)													
Var.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
t	2,6	3,8	6,5	7,9	11,6	16,6	19,9	20,0	15,9	10,9	5,9	3,5	10,4
t <sub>m</sub>	-1,8	-1,2	0,3	2,1	5,6	9,2	11,4	11,6	8,6	5,3	1,1	-3,3	4,9
t <sub>M</sub>	7,1	8,8	12,8	13,8	17,6	23,9	28,5	28,3	23,2	16,5	10,7	7,4	16,5
T <sub>mab</sub>	-15,0	-17,0	-12,0	-7,0	-6,0	-1,0	2,0	-1,0	-2,0	-7,0	-12,0	-12,0	17,0
T <sub>Mab</sub>	18,0	22,0	25,5	26,0	32,0	36,0	38,0	38,0	37,0	29,0	24,0	20,0	38,0
T <sub>mM</sub>	-5,0	-2,0	1,0	3,0	6,0	8,0	14,0	14,0	9,0	5,0	-1,0	-2,0	-5,0
T <sub>Mm</sub>	7,0	8,5	10,0	11,0	14,0	19,0	22,0	22,0	17,0	14,0	12,0	10,0	22,0
ΔT	8,9	10,0	12,5	11,5	12,0	14,7	17,1	16,7	14,6	11,2	9,6	10,7	11,6
ΔT <sub>max</sub>	33,0	39,0	37,5	33,0	38,0	37,0	36,0	37,0	39,0	36,0	36,0	32,0	39,0

t	=	temperatura media mensual (°C)
t <sub>m</sub>	=	media mensual de la temperatura mínima diaria (°C)
t <sub>M</sub>	=	media mensual de la temperatura máxima diaria (°C)
T <sub>mab</sub>	=	temperatura mínima absoluta mensual (°C)
T <sub>Mab</sub>	=	temperatura máxima absoluta mensual (°C)
T <sub>mM</sub>	=	temperatura mínima de las máximas (°C)
T <sub>Mm</sub>	=	temperatura máxima de las mínimas (°C)
ΔT	=	oscilación entre la media de las temperaturas máximas y mínimas (°C)
ΔT <sub>max</sub>	=	oscilación entre las temperaturas máximas y mínimas absolutas (°C)



La precipitación media anual es moderada (469 mm), en base a lo cual el clima de la zona queda definido desde el punto de vista pluviométrico como "seco".

Precipitaciones (mm)													
Var.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
P <sub>m</sub>	32,6	30,0	30,6	56,4	64,1	38,8	21,1	27,1	33,7	49,7	43,3	41,5	469,
P <sub>máx</sub> día	26,5	20,0	31,0	51,0	35,0	29,0	22,5	45,0	40,0	40,0	36,5	35,5	45,0
P <sub>máx</sub> mes	98,5	65,1	75,5	166,0	147,2	135,5	71,0	79,0	104,0	130,0	148,5	119,5	166,0

donde:

P<sub>m</sub>=precipitación media mensual (mm)

P<sub>máx</sub> día=precipitación máxima diaria mensual (mm)

P<sub>máx</sub> mes=precipitación máxima mensual (mm)

## 2.5 Suelos

### 2.5.1 Introducción y metodología

La edafología propia de un territorio se desarrolla a partir de la combinación de las condiciones locales que integran las variaciones climáticas, la posición topográfica, los materiales originales superficiales, la vegetación que ha estado asentada sobre el suelo durante largos periodos y finalmente el uso del suelo que se haga por parte del hombre.

En líneas generales, los suelos existentes en la zona de proyecto, con la excepción de las áreas urbanizadas, se encuentran ocupados por cultivos agrícolas, matorrales y herbazales, siendo muy escasos los suelos cubiertos por bosques.

Los suelos se han clasificado teniendo en cuenta su morfología y propiedades, según el sistema de clasificación de los suelos del Soil Taxonomy (Departamento de Agricultura de Estados Unidos, 1985).

La descripción de los suelos que presenta el ámbito de estudio, además, permite conocer la distribución geográfica de las diferentes categorías de suelos en función de su aptitud agrícola y, por otra parte, posibilita que se realicen las actuaciones adecuadas encaminadas a su mejora y conservación, si es



necesario para su uso futuro. En este apartado se ha incluido un epígrafe que indica la capacidad agrológica de los suelos presentes en esta zona.

## 2.5.2 Tipologías edáficas

El ámbito de estudio considerado se ubica en las comarcas de suelos denominadas SO01 (Alamazán) y SO02 (Arcos de Jalón), dentro del Atlas Digital de Comarcas de Suelos - SEIS. Siendo los suelos dominantes a nivel de Gran Grupo: Haploxeralf/ Xerochrept, Xerochrept, Xerochrept/Xerofluent y Xerochrept/Xerothant/Chromoxeret.

Dado que la cartografía SEIS, no presenta suficiente detalle, se ha optado por describir las unidades caracterizadas en el Mapa de Suelos de Castilla y León.

En el ámbito de estudio se identifican básicamente, a nivel de Orden, dos unidades principales de suelos (así como otras tres de menor representación), en función de su grado evolutivo y teniendo en cuenta la influencia de los materiales originarios. En concreto, son las siguientes:

Entisoles (Fluvisoles dísticos y calcáreos)

Son suelos desarrollados a partir de depósitos aluviales recientes. En algunos trabajos sobre suelos españoles se denominan suelos aluviales, suelos de vega o simplemente vegas, y hacen referencia, bien al proceso de sedimentación de los materiales, o bien a la situación geomorfológica y geográfica.

Se localizan a lo largo de los ríos, entre el cauce actual y las primeras terrazas no sujetas a inundación; en consecuencia, no presentan un grado de evolución apreciable.

Su perfil se compone de un horizonte A débilmente desarrollado, al que se incorporan de forma regular y periódica los materiales arrastrados aguas arriba por el curso fluvial. La textura es homogénea a lo largo del perfil, compuesto por gravas y cantos sobre matriz limo - arcillosa, y en ocasiones arenosa.

Desde el punto de vista agrario representan los suelos más fértiles, por lo que suelen cultivarse más intensamente que los correspondientes a otras unidades; y esto supone que, en general, son los más tratados por los agricultores en cuanto a cultivo y abonado se refiere.

Entre los factores favorables cabe citar:

Topografía llana o de escasa pendiente.



Textura homogénea a lo largo del perfil.

Predominio del pH superior a 6,0.

Mayor riqueza en materias orgánicas y nutrientes que los suelos circundantes.

Riego regular o posibilidad de puesta en riego, con menos coste que en los grandes planes de regadío.

Entre los factores desfavorables destacan:

Peligro de inundaciones, con posible pérdida de cosechas y erosión del suelo; este peligro se ha mitigado con la construcción de presas y la regulación de los cauces en los principales ríos.

Gran sensibilidad a las heladas primaverales, por inversión térmica, especialmente en frutales.

Disminución de la superficie total en favor de intereses industriales, recreativos y urbanos.

En el territorio analizado estos suelos aparecen en las vegas del río Jalón y del arroyo de Velarte, así como en algunos arroyos secundarios.

En general, se trata de suelos muy poco profundos, pertenecientes al suborden Orthent, en cuya composición dominan materiales aluviales, arenas y gravas, con un único horizonte que descansa sobre la roca madre (perfil tipo A/C). En estos suelos son frecuentes los prados y huertas, como aprovechamiento principal, apareciendo en algunas zonas los cultivos de frutales.

El aprovechamiento actual de los terrenos de nuestra futura instalación, es improductivo, estando degradado por el vertido de escombros.

## 2.1.6.1. Vegetación y fauna

### 2.1.6.1. Vegetación

La intensa acción antrópica ejercida desde antiguo en esta zona ha tenido como resultado un paisaje vegetal intensamente modificado, pese a lo cual se han citado 550 especies y subespecies de plantas superiores en el ámbito de estudio, de las cuales 3 son endemismos del Sistema Ibérico, 19 son endemismos iberolevantineos, 43 se consideran "raras" en la provincia de Soria y 15 se consideran "muy raras" en esta provincia.

La mayor parte de los terrenos que ocupará el nuevo tramo de autovía se encuentran cubiertos de cultivos y matorrales, conformando un paisaje vegetal fruto de la degradación que sufrieron los



encinares que en el pasado cubrieron toda la zona, y que actualmente son inexistentes. La encina se encuentra representada en la zona por un pequeño rodal de *Quercus ilex* subsp. *ballota*, localizado al este del Pk 155 de la carretera N-111, y por repoblaciones jóvenes mixtas de esta especie junto con pinos, no presentando éstas últimas un alto valor botánico debido también a su carácter antrópico.

Las repoblaciones no se verán afectadas por la ejecución de este tramo de autovía, ya que se encuentran principalmente en las laderas de los páramos y el trazado discurre por las zonas más bajas, y muy cercano a la actual carretera N-111. Asimismo, el rodal citado de *Quercus ilex* subsp. *ballota* tampoco se verá afectado por las obras, al situarse en la ladera de un cerro por donde no está proyectado que discurra la autovía.

Los cultivos, en su inmensa mayoría correspondientes a cereales de secano, constituyen formaciones vegetales artificiales prácticamente monoespecíficas, careciendo por tanto de valor botánico.

Por otra parte, los matorrales termófilos de sustitución del encinar constituyen formaciones que, de forma mayoritaria, presentan una escasa diversidad específica. No obstante, presentan un valor botánico relativo, al ser una de las únicas manifestaciones de vegetación espontánea que aún persisten en un área intensamente cultivada. Estos matorrales alcanzan cierta cobertura localmente, pero en otras zonas su densidad disminuye, pasando a formar mosaicos con herbazales, que, si bien presentan una gran diversidad específica, no tienen gran valor botánico, al tratarse de especies anuales colonizadoras de carácter invasor. Sí que presentan un mayor valor botánico los matorrales almohadillados de páramo, que tienen dos especies predominantes (*Erinacea anthyllis* subsp. *anthyllis* y *Genista rigidísima*); estos matorrales se verán afectados en ocasiones puntuales por el trazado, como en el caso de las formaciones de los mismos que se encuentran a la altura de los PP.KK. 6+500, 7+900, 8+800 y 9+000 en adelante, hasta prácticamente el final del tramo.

La instalación se encuentra frente al Pk 2+100 de la autovía.

Por último, cabe destacar, por su gran valor botánico, los rodales de vegetación de ribera presentes de forma puntual y dispersa en las márgenes de algunos ríos y arroyos de la zona. Las características de estacionalidad de los caudales de estos arroyos, unido a la intensa degradación de la vegetación espontánea de la zona, son los responsables de la escasez de este tipo de vegetación, por lo que las pequeñas teselas que aún persisten presentan gran singularidad, a pesar de no tener una gran diversidad específica. El impacto sobre la ribera del río Jalón a la altura del inicio del proyecto es prácticamente nulo, debido a su carácter antrópico, en cambio sí es de mayor importancia en la ribera



del arroyo de Velarte (a la altura del Pk 2+100), donde la vegetación de ribera presenta una mayor diversidad y conserva parte de su naturalidad.

Por otra parte, representan un alto valor botánico las especies típicas de las salinas localizadas en las Salinas de Medinaceli, precisamente por su rareza intrínseca, pero no se verán afectadas de ningún modo por el trazado de la autovía en proyecto.

A continuación pasan a describirse de forma detallada los efectos que, sobre la vegetación presente en la zona, originará el nuevo tramo de autovía.

Los procesos que darán lugar a alteraciones en la vegetación son principalmente la eliminación de la cubierta vegetal por el despeje y desbroce a realizar en la plataforma, taludes, áreas auxiliares, vertederos, caminos de obra, etc. Indirectamente, se producirán efectos negativos como consecuencia de la inmisión de contaminantes y de la antropización general del entorno.

Las alteraciones previstas son las siguientes:

- Destrucción de la vegetación. Esta alteración se centra fundamentalmente en la fase de obras, debido a la necesidad de desbrozar y ocupar los suelos donde se asentará la plataforma y el resto de áreas de obras.

En este sentido, de las formaciones vegetales afectadas, las que presentan más interés de cara a la conservación son las correspondientes a los matorrales almohadillados de páramo y a la vegetación riparia del arroyo de Velarte.

Sin embargo, este efecto se considera moderado, por lo puntual de la afección, si bien tendrá una magnitud relevante.

La visión global de la afección a la vegetación permite calificar esta alteración como moderada a baja, tanto cuantitativamente como cualitativamente, al afectarse mayoritariamente formaciones de escaso interés botánico, como matorrales, cultivos y zonas sin vegetación.

La instalación no afectará a la vegetación nombrada ya que a excepción de unos seis matorrales de rebollos (robles), el resto presenta una superficie degradada.



## 20002 Fauna

La fauna es uno de los eslabones más frágiles y sensibles a la acción humana, a la vez que constituye un elemento básico en la composición y funcionamiento de los ecosistemas, por lo que su análisis es uno de los capítulos obligados en todo análisis de afecciones ambientales sobre el medio natural.

Su descripción se ha basado, no obstante, en el grupo de los vertebrados, por el mejor conocimiento que de estas especies se tiene, aunque también se han considerado las especies de invertebrados que se encuentran catalogadas como amenazadas. Ello permite una mayor objetividad en el análisis faunístico, al poder utilizar criterios de valoración (existe un marco jurídico de protección y valoración de los recursos faunísticos) comparables a los empleados en otros estudios de las mismas características.

La composición y el estado de conservación de las comunidades de vertebrados es, por otro lado, un buen indicador de las características ecológicas del medio, reflejándose en la presencia o ausencia de especies especialistas y exigentes, siendo asimismo un fiel reflejo de la calidad ambiental del entorno.

Las aves presentes en la zona de estudio se reproducen y crían a sus pollos, fundamentalmente, entre los meses de abril y junio, con máximos de actividad a lo largo de todo el mes de mayo, salvo excepción de especies tempranas, como el búho real, que lo hace durante los meses invernales. También algunas alaúdidas, como la alondra común o, incluso, la alondra de Dupont, pueden comenzar el celo a finales de marzo, mientras que el vuelo de los pollos de otras aves, como el aguilucho cenizo, se puede llegar a prolongar hasta finales de junio.

En base a ello, en lo que se refiere a la adopción de medidas preventivas para la protección de la fauna en época de reproducción y cría, se ha considerado prioritario evitar las actividades de las obras perturbadoras para la fauna durante el periodo comprendido entre los meses de marzo y junio, especialmente en el sector final del trazado, que es el que tiene presencia de aves esteparias, tal y como se recoge en la Condición 4.6 de la Declaración de Impacto Ambiental.

Las alteraciones que se pueden producir sobre la fauna, como consecuencia de la construcción y explotación de este tramo de autovía, son las siguientes:



A continuación se reseñan las acciones del proyecto que pueden afectar, de manera previsible, a la fauna, tanto en la fase de construcción como en la de explotación de la autovía, indicando en cada caso el tipo de afección que podrán originar, así como su magnitud.

#### Fase de construcción

##### Movimientos de maquinaria.

El movimiento de maquinaria va a afectar generando molestias a la fauna residente en la zona. Esta incidencia va a ser mayor durante la primavera-verano (de marzo a junio), época en que se reproducen la mayoría de las especies de la zona. Si bien este tipo de impacto puede considerarse reversible, es difícil prever en ocasiones las consecuencias sobre poblaciones concretas, por lo que se considera recomendable desplazar la mayor parte de las actividades más ruidosas de las obras al período otoñal-invernal. También han de evitarse los trabajos nocturnos en la zona de obras, ya que pueden provocar el abandono de nidos prolongado durante toda la noche.

Ello es especialmente importante cuando las actuaciones de obra pueden afectar a matorrales y pastizales de interés para las aves esteparias (sector comprendido entre el Pk 9 y el final del tramo), o a sotos de ribera (sector comprendido entre el inicio del tramo y el Pk 3), ya que son los hábitats faunísticos más relevantes y sensibles de la zona.

La afección podrá ser muy variable en función del período de ejecución de las obras y de la intensidad de la actuación. La afección será leve si se eluden los períodos de reproducción, mientras que podrá ser severa si se ejecutan las obras durante el período comprendido entre los meses de marzo y junio.

En caso de realizarse movimientos de maquinaria durante la primavera en otros sectores del tramo menos sensibles, será necesario, al menos, llevar a cabo medidas tendentes a controlar los niveles de afección, tales como delimitar la franja de actuación (evitando la proliferación de caminos de obra y aprovechando al máximo los estrictamente necesarios, desarrollando las actividades en frentes localizados y no a lo largo de todo el tramo simultáneamente, etc.) y adoptar de sistemas de vigilancia y control, con objeto de evitar molestias y riesgos innecesarios a la fauna.

Préstamos, vertederos, y zonas de instalaciones. El exceso o defecto de tierras a movilizar se almacena en vertederos o se obtiene de préstamos y canteras. En el primer caso se produce la colmatación parcial o total de alguna depresión del terreno en áreas próximas a las obras, y en el segundo se puede alterar por vaciado la estructura de los terrenos, si bien generalmente las tierras se suelen obtener de graveras y canteras existentes, lo que minimiza notablemente estos efectos. La



correcta ubicación de estas zonas, tanto de vertido como de extracción de materiales, evitará que se produzcan afecciones significativas sobre las especies animales de la zona, derivadas de la degradación del hábitat faunístico.

En este sentido, dadas las características de las obras a ejecutar, así como la morfología del terreno, no se prevé un importante exceso de materiales, aunque serán precisos préstamos, ya que, aunque las tierras excavadas a lo largo del tramo son parcialmente válidas para su uso en las obras, parte de ellas no son adecuadas para su uso en los rellenos a ejecutar, y además son necesarios algunos materiales especiales, por lo que serán precisas las aportaciones de las canteras, graveras y préstamos existentes en la zona..

Al situarse previsiblemente estas áreas próximas al trazado, y en cualquier caso fuera de las zonas más frágiles desde la óptica ambiental, sus efectos sobre la fauna serán compartidos con el resto de la obra y, si se ejecutan en lugares adecuados (de bajo valor ambiental), como los especificados al efecto en el proyecto de construcción, y se restauran posteriormente, su magnitud podrá ser compatible.

De las dos ZEPAS existentes en la zona, “Altos de Barahona” y “Páramo de Layna”, la segunda es la más cercana ya que tiene su borde Norte a unos 3 km. de nuestra instalación.

## **2 Paisaje**

El paisaje en las zonas rurales viene definido por la combinación de una serie de elementos físicos, biológicos y humanos; así, en un contexto general habría que tener en cuenta que nuestro paisaje está representativamente definido por los espacios naturales existentes y otras áreas de interés ambiental.

En este apartado se analiza la posible existencia de espacios naturales próximos al trazado, de la futura autovía, y por consiguiente próximos a la futura instalación ya que está muy cerca de la obra indicando, en su caso, su localización, nivel de protección y principales características.

Se consideran espacios naturales protegidos aquellas áreas que, debido a sus especiales características botánicas, faunísticas, ecológicas o paisajísticas, son consideradas de especial interés medioambiental, y por ello han sido dotadas de una normativa de protección que evite la implantación en ellas de actuaciones que supongan su deterioro o su degradación.



Son espacios naturales inventariados aquellas áreas que presentan altos valores ambientales que han llevado a su consideración, pero que no se encuentran amparados por ninguna normativa de protección.

En base a la información facilitada por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, se verifica la ausencia, en el ámbito atravesado por el tramo de autovía en proyecto, de espacios naturales protegidos o pendientes de protección a nivel autonómico. De los espacios incluidos en la Red de Espacios Naturales de Castilla y León (R.E.N.), el más próximo es el Sitio Paleontológico de Cerro Pelado, localizado a unos 12 km del área de actuación, y que por lo tanto no entra en el marco territorial considerado en este estudio.

En base al Catálogo de Árboles Notables de la provincia de Soria, tampoco existen en la zona atravesada por la traza ejemplares botánicos incluidos en el mismo, situándose el más próximo aproximadamente a 20 km del final del tramo en estudio, en el término municipal de Almazán. El Catálogo de Especímenes Vegetales de Singular Relevancia de Castilla y León aún no ha sido publicado, no obstante se ha consultado el borrador del proyecto en el Servicio Territorial de Medio Ambiente de Soria, confirmándose que ningún ejemplar recogido en el mismo se verá afectado por el trazado.

En cuanto a los espacios protegidos de ámbito europeo, destaca en el entorno de este tramo la existencia de 2 Lugares de Importancia Comunitaria (L.I.C.'s de "Páramo de Layna" y de "Altos de Barahona") y de 2 Zonas de Especial Protección para las Aves (Z.E.P.A.'s de "Páramo de Layna" y de "Altos de Barahona"), aspecto reflejado además en el condicionado de la D.I.A.

## 2 □□□□□□

### Lugares de Importancia Comunitaria

La Directiva del Consejo 1992/43/CEE, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, traspuesta a la Legislación española mediante el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre (modificado por el Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre), por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, establece una serie de hábitats de interés comunitario, destacando algunos como prioritarios. Asimismo, recoge una serie de especies animales y vegetales para cuya conservación es preciso proteger sus hábitats.

Existen dos L.I.C's en el entorno comarcal del ámbito de estudio:



L.I.C. “ES4170120 Páramo de Layna”

Este L.I.C. fue propuesto en diciembre de 2005. Se encuentra en el sur de la provincia de Soria, limitando con Guadalajara, y tiene una superficie de 6233,78 ha. Se sitúa paralelo al trazado del proyecto, por lo cual se debe, en la medida de lo posible, evitar o reducir al máximo posible las afecciones al L.I.C., ya que existe espacio suficiente para situar el trazado del proyecto.

La obra en su inicio se encuentra a más de 500 m. del borde más septentrional del mismo.

Según la ficha descriptiva de este L.I.C., la zona se caracteriza por la existencia de matorral bajo de *Genista pumila* y tomillos, con arbolado disperso formado por sabina y encina, y extensiones reducidas de campos de cultivo.

Este L.I.C. se encuentra a unos 3 km. al Sur de nuestro préstamo.

Este L.I.C se encuentra propuesto por la existencia en él de la alondra de Dupont, especie reproductora en esta zona, con una población estimada en 200 – 500 parejas, que tendría importancia internacional. Por lo tanto, deberá tenerse en cuenta como un condicionante ambiental para el trazado del proyecto.

- L.I.C. “ES4170148 Altos de Barahona”

Este L.I.C. fue propuesto en diciembre de 2005. Este espacio natural se encuentra a 2 km de distancia aproximadamente del punto más cercano al final del trazado de la obra y a 8 km. del punto más cercano de nuestra instalación.

Este L.I.C tiene una extensión de 43920,13 ha y se caracteriza por el predominio de matorral de caméfitos, sobre todo de *Genista scorpius* y diferentes especies de tomillo. En algunas zonas el pastizal de herbáceas tiene carácter dominante. Este espacio natural es una de las parameras de mayor importancia de España, ya que alberga la mayor población de alondra de Dupont de España, con 2.200 parejas, y otra de sisón, con 60 – 70 parejas, contando ambas especies con importancia tanto nacional como internacional.

No se prevé ninguna afección por el trazado del proyecto ni por la instalación de la Planta de suelo cemento a este L.I.C., debido a la distancia a la que se encuentra de él, pero deberá tenerse en cuenta como condicionante ambiental.



Los espacios naturales pertenecientes a este grupo se encuentran regulados por la Directiva 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres. Dicha Directiva ha sufrido diversas modificaciones a lo largo de los años, debido a la adaptación necesaria por la incorporación de nuevos estados miembros a la Comunidad Europea, actualmente Unión Europea, así como para la incorporación de los nuevos conocimientos adquiridos sobre la situación de las aves en el ámbito Comunitario. Dichas modificaciones corresponden a las Directivas 86/122/CEE, 91/244/CEE y 97/49/CE.

De ellas, la modificación en la que se recoge la adhesión de España a esta Directiva corresponde a la Directiva 86/122/CEE, de 8 de abril de 1986. Su transposición a la Legislación española se hace efectiva mediante la creación de la Ley 4/1989, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

Existen dos Z.E.P.A.'s en el entorno comarcal del ámbito de estudio:

- Z.E.P.A. "ES0000255 Páramo de Layna"

Esta Z.E.P.A. se encuentra al sur de la provincia de Soria, limitando con Guadalajara. Se encuentra paralela al trazado del proyecto, llegando el trazado incluso a atravesar tangencialmente en algunos puntos este espacio natural.

Según su correspondiente ficha descriptiva, esta Z.E.P.A. es importante internacionalmente debido a la existencia de la alondra de Dupont, ya que es la segunda población más importante en España, después de la de Altos de Barahona. La vegetación no es especialmente relevante, ya que consta de matorral bajo compuesto por *Genista pumila* y tomillos.

Debido a su proximidad con el trazado, deberá evitarse o minimizarse, en la medida de lo posible, cualquier afección a esta zona, ya que llega a sobrepasar los ramales de conexión con la autovía A-2.

- Z.E.P.A. "ES0000203 Altos de Barahona"

Esta Z.E.P.A. se encuentra en el entorno del final del trazado de este tramo, pero fuera de él, próxima a Alcubilla de las Peñas.

Nuestra instalación se encuentra a unos 2,2 km. del borde más oriental de la ZEPA.



Según su ficha descriptiva no tiene una vegetación importante, ya que predomina el matorral de caméfitos (*Genista scorpius* y tomillo) y el pastizal de herbáceas. Esta Z.E.P.A. es importante a nivel internacional, debido a que se encuentra en ella la mayor población de alondra de Dupont, con 2.200 parejas, así como otra de sisón, con unas 60 – 70 parejas.

## 2.3.3. Áreas Importantes para la Flora (I.P.A's)

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León tiene avanzado un trabajo para la determinación y declaración de Áreas Importantes para la Flora, si bien dicho catálogo aún no ha sido publicado.

Dentro del entorno objeto de estudio sólo figura la I.P.A., correspondiente a las Salinas de Medinaceli, que se encuentran localizadas cercanas al enlace de la autovía A-2 con la carretera N-111, junto a la localidad de Estación de Medinaceli. Estas salinas presentan una flora muy característica de este tipo de hábitats y que resulta de gran importancia botánica debido a su singularidad.

### 2.2. Definición del medio socioeconómico

El estudio del medio socioeconómico se ha realizado analizando la demografía, la actividad económica, las infraestructuras y servicios existentes.

La estructura demográfica de cualquier pueblo o ciudad está estrechamente ligada a las condiciones socioeconómicas y administrativas que en cada momento inciden sobre él, siendo uno de los aspectos más significativos para evaluar la repercusión de las actividades humanas en el medio.



Evolución de la población (años 1991-2005) e índice de evolución de la población (año 1991 = 100)				
Año	Medinaceli		Alcubilla de las Peñas	
	Población	Índice	Población	Índice
1991	765	100,0	115	100,0
1996	733	95,8	100	86,9
2000	701	91,6	103	89,6
2001	703	91,9	102	88,7
2002	739	96,6	97	84,3
2003	727	95,0	89	77,4
2004	697	91,1	82	71,3
2005	694	90,7	72	62,6

Fuente: Padrón Municipal de Habitantes, años 1991-2001. Revisión del Padrón Municipal de Habitantes a 1 de enero de 2005. INE.

Según los datos reflejados, se ha producido un descenso generalizado de los niveles de población en los municipios en estudio, en especial en Alcubilla de las Peñas, que en tan solo 15 años ha perdido casi el 40% de población. Esta evolución demográfica negativa está motivada principalmente por el descenso generalizado de las tasas de natalidad y por el carácter rural de la zona, que propicia los movimientos migratorios de la población joven a otros núcleos más industrializados.

## 2.2. Densidad de población

Atendiendo a la superficie y al número de habitantes, la densidad de población en el año 2005 y en años anteriores (1991 y 2001), en los términos municipales en estudio, es la siguiente:



Término municipal	Superficie (km <sup>2</sup> )	Población			Densidad (hab/km <sup>2</sup> )		
		1991	2001	2005	1991	2001	2005
Medinaceli	205,37	765	703	694	3,7	3,4	3,3
Alcubilla de las Peñas	86,06	115	102	72	1,3	1,2	0,8

Se observa una densidad de población muy baja, inferior incluso a la media de la provincia de Soria que se sitúa en 9 hab/km<sup>2</sup>. En la zona de estudio, y en general en todo el territorio soriano, la aguda crisis demográfica padecida en las décadas de los años 60 y 70, como consecuencia del masivo éxodo rural y de la crisis de la agricultura tradicional, han conducido a un fuerte despoblamiento que ha hecho que los dos municipios por donde discurrirá el tramo de autovía en proyecto sean considerados como “desiertos demográficos”, término que se utiliza para designar aquellas poblaciones cuya densidad de población es inferior a 10 hab/km<sup>2</sup>.

## 2.2.2. Actividad económica

El estudio de la actividad económica se ha realizado analizando los tres sectores que la conforman: primario o agrario, secundario o industrial, y terciario o de comercio y servicios.

En la zona de estudio, siguiendo la tendencia regional, el sector agrícola y el sector servicios son los que mayor porcentaje de población ocupan, aunque va aumentando progresivamente el peso del sector servicios, mientras que el sector agrícola, aún conservando un gran peso específico, va disminuyendo. En lo referente al sector secundario o industrial, éste ocupa el tercer lugar, y dentro del mismo, el subsector de la construcción tiene un carácter casi simbólico, estando escasamente representado.



**2|2|2|2|** Sector primario

El sector primario, dado el carácter rural de los dos municipios en estudio, tiene un importante índice de población dedicada al mismo. Asimismo, junto a la agricultura, comparte en importancia el subsector ganadero, con abundantes explotaciones, principalmente de ganado ovino.

Según los datos del Instituto Nacional de Estadística, correspondientes al Censo Agrario de Soria del año 1999, se reflejan seguidamente las principales variables que definen el sector primario de los dos municipios en estudio.

Superficie total de las explotaciones

Predominan las tierras labradas en ambos casos, con predominio de los cultivos herbáceos de secano.

Superficie total de las explotaciones (año 1999)										
Término municipal	Tierras labradas		T. para pastos permanentes		Especies arbóreas		Otras tierras		Total	
	ha	%	ha	%	Ha	%	ha	%	ha	%
Medinaceli	5890	43,0	2058	15,0	2126	15,5	3628	26,5	13702	100,0
Alcubilla de las Peñas	3486	63,3	40	0,7	429	7,8	1553	28,2	5507	100,0

Fuente: Censo Agrario de Soria 1999. INE.

**2|2|2|2|** Sector secundario

El sector secundario engloba todas las actividades transformadoras, industriales, de construcción y de producción de energía.

En la zona de estudio, este sector está escasamente representado, siendo el de menor importancia, tanto en lo que respecta al peso específico que tiene en el conjunto de la actividad económica de los dos municipios tratados, como en lo que respecta al porcentaje de población ocupada en dicho sector.



Las principales industrias son alimentarias y las derivadas de la agricultura. En lo referente al subsector de la construcción, éste en la actualidad tiene un carácter prácticamente simbólico.

### **2.2.2.3** Sector terciario

El sector terciario engloba todas aquellas actividades destinadas a proporcionar servicios, siendo éste el sector que con mayor fidelidad caracteriza económicamente a un territorio, ya que suele ir emparejado con un desarrollo económico alto.

El sector servicios tiene gran importancia en la zona, en especial en el término municipal de Medinaceli, donde se distinguen dos asentamientos claramente diferenciados, cuya principal actividad es el sector servicios: Medinaceli – Villa y Medinaceli – Estación.

Medinaceli – Villa está declarada Conjunto Histórico – Artístico, y tiene un alto porcentaje de población dedicada a las actividades asociadas al turismo, tales como la hostelería y el comercio.

En Medinaceli – Estación, al estar situada junto a la estación ferroviaria, a la autovía A-2 y a la carretera N-111, su población se dedica en gran parte a los servicios asociados a dichas infraestructuras, tales como gasolineras, restaurantes, hoteles, bares y cafeterías.

Según datos del Sistema de Información Estadística de la Junta de Castilla y León, el municipio de Medinaceli contaba en el año 2005 con 10 alojamientos hoteleros, 2 alojamientos de turismo rural, y 14 restaurantes.

### **2.2.2.4** Incidencia del proyecto

La repercusión que sobre los diversos sectores económicos tendrá la obra proyectada es muy difícil de prever, aunque se puede señalar que no se producirá ninguna afección directa a instalaciones o actividades comerciales e industriales. El impacto a nivel global se considera de escasa magnitud, ya que, tal y como se comentó en apartado correspondiente a la descripción de los suelos de la zona, éstos son de escasa calidad agrícola. Además, las superficies agrícolas a ocupar no son demasiado relevantes.

- Sectores secundario y terciario.



En lo que respecta a estos sectores económicos, no se producirá ninguna afección negativa a instalaciones o actividades dedicadas a estos sectores como consecuencia de la ejecución de las obras. Se producirá una demanda de servicios, tales como restaurantes, comercios y talleres, por parte de la población activa que trabaje en las obras, que incidirá positivamente en los sectores secundario y terciario de la zona.

Otro efecto positivo a señalar es que, durante las obras, se producirá un incremento de los puestos de trabajo, ya que la construcción de estas nuevas infraestructuras requerirá bastante mano de obra, y es de prever que algunas contrataciones se hagan utilizando mano de obra local.

También cabe señalar que habrá un abaratamiento del coste del transporte, unido a una mejora de la accesibilidad. Esto conducirá a la potenciación del dinamismo económico de la zona, fomentando la instalación de nuevas actividades económicas e industriales.

En resumen, se puede decir que, a nivel económico, la construcción del nuevo viario incidirá en líneas generales de un modo positivo sobre los términos municipales afectados dentro de los sectores secundario y terciario.

Centrándonos en la instalación de la Planta Asfáltica, cabe destacar que los terrenos donde se instalará, corresponden a la explotación minera La Lastra nº 215 cuyo titular es CANTERAS BLOCONA S.L., que abastecerá a **MACE** de los áridos necesarios, y autoriza a esta empresa la instalación de toda la maquinaria necesaria, y tras la fabricación y puesta en obra del aglomerado asfáltico necesario volverán a ser útiles para las actividades mineras después de llevar a cabo la Restauración que se propone.

### **2.3** **Situación geográfica. Superficie. Justificación**

La instalación de Aglomerado Asfáltico junto con los acopios y demás instalaciones complementarias, estarán situadas dentro de unos terrenos que corresponden a la explotación minera La Lastra nº 215 cuyo titular es CANTERAS BLOCONA S.L., que abastecerá a **MACE** de los áridos necesarios, y autoriza a esta empresa la instalación de toda la maquinaria necesaria.

Pertencen a dicha explotación del Término Municipal de Medinaceli muy próximos a la Autovía en construcción.

Está situado a unos 7,5 Km., al N de Medinaceli a cuyo Ayuntamiento pertenece, no existiendo otro municipio más cercano.



Se accede tomando la CN 111, hasta la localidad de Beltejar, y de aquí a Blocona desde donde sale un camino al Norte, o Camino del Portillejo que conduce directamente a la Cantera “La Lastra”

La instalación, no será visible desde la N-111, no obstante, este tipo de acciones están contempladas en la Declaración de Impacto Ambiental de la Autovía en su punto 6, presentándose junto con el Proyecto de Instalación el presente Plan de Restauración del espacio natural afectado.

Los terrenos corresponden a la explotación referida, del Término Municipal de Medinaceli, que tiene una superficie de más de 20 Has.

La superficie a ocupar dentro de dicha cantera es de unos **10000 m<sup>2</sup>**.

Es un lugar que se acondicionará previamente y donde se llevará a cabo la implantación de la instalación

Esta Planta ocupará unos 3.000 m<sup>2</sup>, dentro de la zona elegida, el resto de la superficie, estará ocupada para los acopios de áridos, otros servicios necesarios para la obra y caminos interiores.

#### **2.4** □ **Características de la instalación**

La Planta de Aglomerado Asfáltico es de la marca INTRAME modelo UM-260 de tipo discontinuo, está accionada por motores eléctricos individuales, con tres cuerpos principales: Torre, mezcladora, y silos. Todos los elementos son transportables por semirremolques, mezcladora, tambor secador, filtro de mangas, silo doble, tanques de betún, uno de fuel-oil, y tolvas de áridos, y de una producción máxima horaria de 260 toneladas para una humedad absoluta del 5 % en los áridos.

Es una planta que trabajará intermitentemente y a razón de las necesidades de la obra, estimándose que para las impuestas (200000 t.) serán necesarios unos 100 días de actividad dentro del año de emplazamiento.

La Planta tiene por finalidad la mezcla en caliente por amasado de áridos, filler de recuperación, filler de aportación, y asfalto y el proceso de fabricación es el siguiente:

El árido almacenado en tolvas procedente del stock existente, seleccionado por granulometrías, es predosificado en función de la producción de la planta al tambor secador donde estos áridos salen a una temperatura de 140 a 170º C. De este secador pasan a un elevador en



caliente que lo vierte en una criba dosificadora de precisión seleccionando dichos áridos en cuatro tamaños distintos.

Estos áridos se almacenan en cuatro tolvas en caliente, las cuales van provistas de mecanismos de apertura que permiten dosificar las cantidades deseadas en una tolva de pesado con báscula acumulativa.

El filler de recuperación se consigue en la captación de humos del secador, recuperando el filler en suspensión por medio de ciclones de alto rendimiento regulándose la producción de filler recuperado según las curvas granulométricas necesarias para los áridos de la mezcla. Este filler pasa a través de transportadores de sinfín y elevador de polvo a un sinfín que dosifica la cantidad deseada a una tolva de pesado.

El asfalto almacenado en tanques, se dosifica a través de un sistema de bombeo de funcionamiento continuo que vierte en una cubeta de pesado de asfalto con final de pesada mediante corte de válvula de tres vías bifurcando al retorno del tanque el asfalto bombeado.

Dosificadas las cantidades de áridos, filler, y asfalto, se descargan en un mezclador de doble eje horizontal de brazos provistos de palas de amasado.

La descarga del producto ya amasado se efectúa directamente sobre camión.

La potencia eléctrica a instalar se cifra en 705,68 Kw.

En la instalación estarán empleadas tres personas, un operador de la máquina nombrada, además de un encargado y un plantista.

### ***Caminos, acopios y accesos***

Tal como está la topografía de la futura instalación, y los caminos ya existentes, no será necesario realizar ningún tipo un acceso hasta la zona, ya que la carretera N-111, facilita el acceso directo a la Planta mediante una vía de servicio, que en la actualidad es un camino en buen estado.

En la zona no se producirán acopios de material, solamente aquellos que correspondan a los áridos a emplear en la fabricación.

La duración de la actividad, será de 12 meses, aunque en trabajos intermitentes a tenor de las necesidades de aglomerado en la obra nombrada.



## 2.4.4 Efectos sobre el medio ambiente

La obra de la Autovía que nos ocupa, junto con las actividades necesarias para la misma, fue sometida a Estudio y Evaluación de Impacto Ambiental, incluyéndose en la Declaración de Impacto Ambiental este tipo de instalaciones; no obstante, exponemos en este estudio los efectos de esta instalación sobre el medio ambiente, y las acciones, y en capítulo aparte las “Medidas previstas para la Rehabilitación del espacio natural afectado por dicha instalación.

Hay que tener en cuenta, no obstante, que las instalaciones ocuparán unos 1.000 m<sup>2</sup>, única superficie donde se realizarían pequeñas excavaciones para cimentaciones; en el resto, las afecciones no son significativas.

No habrá ningún tipo de afección por la temporalidad de la instalación y se velará por el cumplimiento de la D.I.A. de la obra de la autovía.

Se plantea la necesidad de instalar la **Planta de Aglomerado Asfáltico** necesaria para la **Construcción de la Autovía A-15**, siendo una **actividad auxiliar de la obra** y por tanto parte de ella.

### ***Afección a la Red Natura 2000***

Hay que tener en cuenta que no existe en el área de influencia ningún hábitat de los amenazados y nombrados en los formularios de la Red Natura 2000.

No obstante, la implantación de esta industria, puede afectar a los aspectos ambientales de la zona en mayor o menor grado; la planta de Aglomerado que nos ocupa, incide de diversa manera en estos aspectos:



## 2.4.2. Efectos sobre la población humana

Estos efectos serán los derivados del ruido, contaminación, y tránsito que en la zona se generan; hay que tener en cuenta la escasa población de la zona, el horario de la actividad industrial, realizándose ésta en horas diurnas.

### 2.4.2.1. Impactos sobre la población humana

Los impactos que genera la actuación del proyecto sobre la población humana, vienen definidos por la intensidad del ruido, y la contaminación atmosférica principalmente, ambos dependen intrínsecamente de la distancia existente entre el punto generador y el punto de observación, disminuyendo dicho impacto con la distancia.

Estos impactos sobre la población humana, debido a ruidos y contaminación atmosférica presenta las siguientes características: Son adversos, de acción directa, temporales, localizados, próximos a la fuente, reversibles y recuperables, todos ellos presentan una magnitud compatible a moderada con el medio ambiente humano y se pueden aplicar medidas correctoras para aminorar su efecto.

## 2.4.3. Efectos sobre la fauna

Estos efectos serán mínimos, por un lado la escasa superficie ocupada en relación al conjunto, y por otro la ausencia de vertidos contaminantes tanto a la atmósfera como a las aguas de cauces naturales, no hace temer ningún efecto sobre la población faunística existente.



### **2.4.3** Impactos sobre la fauna

Estos efectos serán mínimos, por un lado la escasa superficie ocupada en relación al conjunto, y por otro la ausencia de vertidos contaminantes tanto a la atmósfera como a las aguas de cauces naturales, no hace temer ningún efecto sobre la población faunística existente.

### **2.4.4** Efectos sobre la flora y vegetación

Estos efectos se van a restringir a la desaparición de las pocas especies vegetales (pastos y labor de secano) instaladas en la zona proyectada; las especies vegetales de las zonas limítrofes podrán verse afectadas debido principalmente a la producción de polvo generado por el tránsito de la maquinaria por las pistas de acceso; las plantas pueden sufrir un taponamiento de los estomas que impediría su normal respiración, pero esto apenas tendrá incidencia, ya que el polvo generado será mínimo.

Las medidas correctoras para evitar la producción de polvo, consistirá en regar los accesos y zonas de tránsito, medida que será suficiente para paliar el impacto.

### **2.4.4** Impacto sobre la flora y vegetación

El impacto que la instalación genera sobre la flora y vegetación existente en sus alrededores, es mínimo: Este impacto viene definido por las siguientes características: adverso, de acción directa, permanente, localizado, próximo a la fuente, irreversible, recuperable, y de magnitud moderada por el medio.

### **2.4.4.2** Medidas correctoras

Las medidas correctoras para evitar la producción de polvo, consistirá en regar los accesos y zonas de tránsito, medida que será suficiente para paliar el impacto.



## 2.4.5 Efectos sobre el agua

No se producirán efectos dignos de mención en este aspecto, ya que no existe ningún tipo de vertidos.

## 2.4.5 Impactos sobre las aguas

El Arroyo Madre, que es el más cercano, está a más de 1 Km. al SW, no existiendo posibilidad de contaminación.

El impacto que la actuación del proyecto genera sobre las aguas es mínimo. Solamente podría darse el caso, debido a fuertes lluvias, que quedara anegada la zona; y las escorrentías transportaran partículas de tipo térreo no contaminantes, no creemos pues que exista impacto

Su valoración puede ser compatible y sin necesidad de medidas correctoras.

## 2.4 Efectos sobre la atmósfera

Los silos de cemento y filler, disponen de un respiradero hacia el exterior, formado por una chimenea de expansión con filtro, evitando sobrepresiones dentro del mismo y materiales pulverulentos hacia el exterior cuando se efectúa a través de la tubería de carga el acopio de cemento desde los camiones cisterna.

En cuanto al polvo, se reduce al producido por el tránsito de la maquinaria por los caminos de acceso. La contaminación atmosférica generada por la combustión de los carburantes de la maquinaria móvil, apenas es significativa, y similar a la producida por cualquier maquinaria de uso agrícola.

Hay que destacar que estas instalaciones poseen filtro de mangas que evitan cualquier emisión a la atmósfera, y que más adelante describimos.



## 2.4.1 Impacto sobre la atmósfera

El impacto que genera sobre la atmósfera la actuación de la industria, es debido a la contaminación producida por gases de combustión y por el tránsito de camiones y maquinaria por los caminos; considerándose este impacto adverso, de acción directa, temporal, localizado, próximo a la fuente, reversible, y recuperable, de magnitud moderada y precisando medidas correctoras.

## 2.4.2 Medidas correctoras

Las medidas correctoras que se llevarán a cabo, consistirán en el riego periódico de los caminos y pistas en épocas de ambiente seco, retirada de las pistas del material formado por acumulación del polvo, reducción de la velocidad de circulación y mantenimiento de los motores de combustión, eliminando en lo posible la contaminación generada por ellos.

## 2.4.3 Efectos sobre el clima

Debido a las pequeñas dimensiones de la zona ocupada, y a la ausencia de emisiones gaseosas importantes, la influencia sobre el clima es nula.

## 2.4.4 Efectos sobre el paisaje

No existe ningún efecto sobre el paisaje, ya que el lugar elegido, con acopios de áridos y la propia instalación, se utilizará temporalmente, mientras que se realizan las obras de la Autovía. La zona de la instalación corresponde a terrenos de la explotación minera "La Lastra", nº215.



## **2.4.0.0 Efectos sobre el ecosistema**

Al no existir un ecosistema típico y único característico de la zona que pudiese ser seriamente afectado por la actividad industrial, creemos que no sufrirá efectos dignos de una especial atención.

## **2.4.0.0 Efectos sobre el patrimonio histórico-artístico**

En la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de la Autovía se señalan zonas de especial atención para su protección, estando la instalación/explotación dentro de las zonas “admisibles”, y los yacimientos en zonas “excluidas”.

No obstante, y si en el transcurso de las labores apareciesen restos que pudieran ser de interés, se pondría en conocimiento del Servicio de Patrimonio, a fin de que fuesen reconocidos para su protección.



### 3 MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACION DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO

#### 3.1 Introducción

La actividad de la planta, aunque sea de forma provisional, afecta, aunque levemente al medio físico y paisajístico, al igual que al equilibrio ecológico de su entorno, por pobre que este sea. No obstante, el paisaje y el medio natural son bienes culturales que hay que salvaguardar. En nuestro caso particular, se trata de poner la zona ocupada en condiciones óptimas para que pueda ser utilizada para las labores mineras como en la actualidad.

#### 3.2 Acondicionamiento de la superficie del terreno

En el establecimiento de la planta, no habrá grandes movimientos de tierras, ya que las obras de infraestructura consistirán en:

- Retirada de la tierra vegetal que con un espesor de 10 centímetros cubre la zona de la instalación que se cifra en unos 1000 m<sup>3</sup>.

Este desbroce será apilado en caballeros para su extensión a su lugar de origen al finalizar la actividad.

- Excavación y hormigonado de 40 m<sup>3</sup> en zapatas y losas.
- Excavación de zanjas de acometidas y canalizaciones.

El acondicionamiento topográfico se iniciará con la retirada a escombreras autorizadas de los excedentes de áridos en los acopios y de los hormigones de las zapatas previamente demolidas. Posteriormente la máquina cargadora de la instalación, remodelará la superficie dejándola totalmente uniforme.

La tierra vegetal del desbroce que ha quedado apilada en cordones o caballeros de una altura máxima de 2 metros a fin de que no pierda sus propiedades orgánicas y bióticas, será extendida sobre la plataforma resultante al terminar la actividad y formar una rasante continua en toda la superficie.



### **3.3** Medidas para evitar la erosión

El acondicionamiento topográfico del terreno y las labores de revegetación que se exponen en otros apartados, son medidas tendentes a minimizar la erosión, que ya de por sí en nuestra instalación, tiene una pequeña incidencia.

En la plataforma creada al final de la restauración, no se producirán encharcamientos ya que este plano coincidirá con la rasante existente al inicio de la ocupación.

### **3.4** Protección del paisaje

Las medidas que se adoptan en el presente Plan de Rehabilitación para la Protección del Paisaje serán aquellas tendentes a mitigar los efectos producidos en el mismo. Tras la actividad, no habrá cambios significativos en el paisaje, a excepción del tronco de la "Autovía A-15" que se sitúa al Oeste.

La futura instalación no es visible desde la carretera N-111, y no crea ningún tipo de impacto distinto al existente con el movimiento de maquinaria debido a las obras; El centro urbano más cercano es Blocona, perteneciente al municipio de Medinaceli que se sitúa a 1,2 km por lo que no es necesario la implantación de pantallas visuales, y a que el tiempo de duración de la actividad será de 12 meses, tiempo máximo de duración de las obras de la Autovía, y la restauración se terminaría antes del arraigo de dichas plantaciones.

Se regarán periódicamente los caminos de acceso, con el fin de evitar la posible contaminación debido al polvo producido por el tránsito de los camiones en el acarreo del material.

Los ruidos no serán un gran problema en los centros urbanos más cercanos, ya que el nivel de estos es perfectamente asequible, así mismo la actividad será siempre en horas diurnas.

Se recomienda que las labores de cambios de aceite y reposición de combustibles de la maquinaria, se realice con especial cuidado, evitando los derramamientos de estos productos sobre la superficie.



Se realizará una revisión sistemática de todos los motores con el fin de evitar la máxima contaminación producida en la combustión de los carburantes.

Se realizará una revisión sistemática de todos los motores con el fin de evitar la máxima contaminación producida en la combustión de los carburantes.

### **3.5** **Revegetación**

Antes de proceder a la revegetación de los terrenos, es preciso un acondicionamiento de estos, buscando las soluciones o métodos que ayuden a superar los problemas que dicho terreno presenta y teniendo en cuenta el tipo de actividad desarrollada y el uso que se pretenda dar al terreno en la recuperación.

En los terrenos ocupados, y después de realizar el acondicionamiento topográfico, se extenderá la tierra vegetal generada por la propia ocupación.

El extendido de tierra vegetal debe realizarse sobre terreno ya remodelado, con maquinaria que ocasione una mínima compactación, y cada capa tendrá un espesor uniforme.

Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material, se aconseja escarificar la superficie de cada capa antes de cubrirla, esto previene la laminación en capas, mejora la infiltración y el movimiento del agua, evita el deslizamiento de la tierra extendida, y facilita la penetración de las raíces.

En la zona de instalación y después de efectuado el acondicionamiento topográfico mencionado anteriormente, se realizará el extendido de tierra vegetal, y a continuación una siembra, con especies leguminosas y/o gramíneas u otras encespedantes, a fin de mejorar los niveles de nitrógeno y estabilizar la superficie; esta zona se dejará así un año, y a partir del cual pasará a una actividad agrícola normal.

## **4** **ABANDONO DE LA ACTIVIDAD**

Al final de la actividad, se procederá a la restitución de la alteración causada por esta en el medio ambiente y consistirá en lo siguiente.



- a) Levantamiento de todas las instalaciones; maquinaria, chatarra, etc, con demolición y retirada de muros, cimentaciones, tierras de rampa y restos de acopios.
- b) Acondicionamiento topográfico de los terrenos, tanto de los ocupados por las instalaciones, los acopios, como de los accesos.
- c) Restitución final, con extendido de tierra vegetal según se ha explicado en apartados anteriores.
- d) Abonado y labrado de la zona restaurada.
- e) Siembra de las consiguientes especies herbáceas.
- f) Mantenimiento de las especies vegetales hasta su arraigo definitivo, que marcará el final de la restauración.

Como la actividad se va a implantar en una zona minera, las labores de labrado y abonado de las zonas a revegetar, Siembra de especies herbáceas, y mantenimiento de dichas especies, únicamente se realizarán cuando la propietaria de los terrenos (empresa minera) no desee seguir realizando labores mineras y se quiera poner la superficie afectada en uso agrícola.

## **5 PLAN DE GESTION DE RESIDUOS**

En la D.I.A., se establece la prohibición de realizar vertido de cualquier tipo de material o sustancia a las aguas, en especial aceites, cementos, e hidrocarburos.

Se seguirá un plan de gestión de los residuos y vertidos generados por la instalación y fabricación del suelo-cemento, de forma que no se produzcan vertederos incontrolados o vertidos accidentales que puedan afectar directa o indirectamente a los cursos de agua del entorno.

Para ello la empresa constructora establecerá un programa de gestión de residuos, con las siguientes pautas de gestión:

- Ubicación de **contenedores (Punto Limpio)** destinados al vertido de materiales de desecho, de forma que todos los residuos producidos sean clasificados y segregados en su origen, evitando su vertido incontrolado y la formación de posibles focos de contaminación.



- Prevención de vertidos accidentales de los vehículos y maquinaria empleados en la fase de ejecución, habilitando zonas especiales (**Parques de maquinaria**) para que se realicen las reparaciones u otras manipulaciones en la maquinaria.
- Se utilizarán los talleres especializados ya establecidos en la zona para aquellas tareas de reparación y manipulación de maquinaria que puedan producir vertidos contaminantes, dado que estos establecimientos están obligados a cumplir la legislación vigente en materia de residuos tóxicos y peligrosos. De esta forma se reducirá al mínimo el riesgo de vertidos accidentales de estos materiales en la zona de instalación durante las operaciones de reparación y mantenimiento.
- En los casos de maquinaria de movilidad restringida, en que no es técnicamente viable su desplazamiento a un taller especializado para realizar el mantenimiento y lavado de la misma, se realizarán estas tareas en la zona habilitada para ello dentro de las instalaciones auxiliares de la obra, estableciéndose un plan de recogida de los vertidos, que contemple la disposición de depósitos al efecto donde puedan almacenarse en condiciones y la gestión racionalizada de los mismos, considerando que los vertidos generados deben tratarse como residuos peligrosos, tal y como establece la legislación sectorial (R.D.833/88 de residuos peligrosos, modificado por el R.D. 952/97).
- En los parques de maquinaria se habilitará un espacio de seguridad donde se realizarán las operaciones que conlleven la manipulación de sustancias contaminantes (aceites, refrigerantes, combustibles, etc).
- Dada la dificultad del manejo y reciclaje de estas sustancias, tipo aceites, grasas, etc, la gestión de los mismos se encargará a empresas especializadas.



## ☐ CALENDARIO DE REHABILITACIÓN

La restauración se iniciará una vez terminada la actividad, programándose todas las labores descritas, a partir del levantamiento de la maquinaria, demolición de las fundaciones de hormigón y el movimiento de tierras necesario para el total acondicionamiento de los terrenos, que dará inicio a la revegetación.

La finalización de la Restauración se daría por terminada cuatro meses después del final de la actividad, es decir en Diciembre de 2014.

Las fases a acometer en la restauración serían:

***-Retirada de toda la maquinaria.***

***-Demolición de cimentaciones y retirada a planta de tratamiento, o su valorización en obra si fuese posible***

***-Acondicionamiento topográfico de los terrenos.***

***-Vertido de la tierra vegetal acopiada debidamente abonada sobre la zona de instalación.***

***-Labrado y abonado de las zonas a revegetar.***

***-Siembra de las especies herbáceas.***

***-Mantenimiento de todas las especies vegetales.***

***-Fin de la restauración.***

Como la actividad se va a implantar en una zona minera, las labores de labrado y abonado de las zonas a revegetar, Siembra de especies herbáceas, y mantenimiento de dichas especies, únicamente se realizarán cuando la propietaria de los terrenos (empresa minera) no desee seguir realizando labores mineras y se quiera poner la superficie afectada en uso agrícola.

La maquinaria que se utilizará en las labores de restauración, será la empleada en la misma instalación, por lo que no se prevén medios ajenos ni subcontratos en las labores de restauración que lleven consigo movimiento de tierras y maquinaria.