



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES (EDARI) PARA LA BODEGA TESALIA EN ARCOS DE LA FRONTERA, (CADIZ)

Promotor: BODEGAS TESALIA

Técnico redactor: Carmelo Fernandez

Colegiado nº 10946

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Andalucía

NO REQUIERE
FIRMAS

Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167



INDICE DEL PROYECTO

MEMORIA DESCRIPTIVA

Anejo nº 1: Ficha técnica

Anejo nº 2: Estudio Hidrogeológico

Anejo nº 3: Diseño proceso de tratamiento

Anejo nº 4: Cálculos eléctricos

Anejo nº 5: Gestión de Residuos

Anejo nº 6 Estudio de seguridad y salud

Anejo nº 7 Calificación Ambiental

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

PRESUPUESTOS

PLANOS



MEMORIA DESCRIPTIVA



Proyecto de construcción de Depuradora de Aguas
Residuales Industriales (EDARI) en Bodegas Tesalia en Arcos
de la Frontera (Cádiz)



NO REQUIERE
FIRMA

1	Antecedentes	2
2	Objeto del proyecto	2
3	Legislación	3
4	Localización y Descripción de la situación urbanística	13
5	Datos de partida	14
5.1	Agua de consumo	15
5.2	Datos de producción	15
5.2.1	Procesos industriales	16
5.3	Descripción general del tratamiento	16
5.3.1	Pozo de bombeo	16
5.3.2	Tamizado	17
5.3.3	Tratamiento biológico	18
5.3.4	Línea de Lodos	19
5.3.5	Punto de Vertido	20
6	Descripción de la obra civil	20
7	Instalación Eléctrica	21
8	Seguridad y Salud	21
9	Justificación del proceso de tratamiento	21

Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167

AYUNTAMIENTO DE ARCOS DE LA FRONTERA - Documento por Defecto
Código para validación: BPG00-L1FM-U4YG
Verificación: https://sedeelectronicaarcos.bicloud.es/portal/entidades.do?ent_id=1&idioma=1
Documento firmado electrónicamente desde la Plataforma Firmadoc-BPM de Ayto. | Página: 4/331.



1 Antecedentes

Bodegas Tesalia es una empresa dedicada a la elaboración, crianza y embotellado de Vinos Tintos de Alta Calidad, su centro de producción se encuentra ubicado en Arcos de la Frontera, Cádiz.

Las instalaciones que nos ocupan en este proyecto son las instalaciones de depuración de aguas de origen industrial de dicha bodega.

Los datos de partida y parámetros de cálculo que son base del desarrollo del presente proyecto han sido aportados por la Propiedad y contrastados con la bibliografía existente para este tipo de actividad productiva, dedicadas a la elaboración de vinos.

2 Objeto del proyecto

Los objetivos a corto y medio plazo son los siguientes:

- Optimizar al máximo las obras accesorias tales como movimientos de tierra, estructuras, etc., buscando en la economía compensar la necesaria calidad de las instalaciones básicas.
- Viabilidad técnica y económica.
- Introducción de técnicas modernas pero suficientemente experimentadas en plantas similares.
- Facilitar y economizar la explotación y mantenimiento sin perjuicio de los costes de primera implantación.
- Realizar el diseño, teniendo en cuenta las futuras ampliaciones de forma que su construcción afecte lo menos posible a las fases anteriores en previsible funcionamiento.
- Conseguir el mínimo impacto ambiental con la construcción de la Planta de Tratamiento de Residuos y facilitar el acceso a la misma en el emplazamiento previsto.
- Crear un entorno de operación seguro mediante el cumplimiento de la normativa relativa a este tipo de plantas



3 Legislación

AGUAS

NIVEL EUROPEO

- Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

NIVEL ESTATAL

- Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto 21/2016, de 15 de enero, por el que se aprueban los Planes de Gestión del riesgo de inundación de las cuencas internas de Andalucía: demarcaciones hidrográficas del Tinto, Odiel y Piedras; Guadalete y Barbate; y Cuencas Mediterráneas Andaluzas.
- Real Decreto 11/2016, de 8 de enero, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, del Guadalete y Barbate y del Tinto, Odiel y Piedras.
- Real Decreto 1/2016 de 8 de enero, por el que se ha aprobado la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tago, Guadiana y Ebro.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Resolución de 30 de junio de 2011, de la Secretaria de Estado de Medio Rural y Agua, por la que se declaran las Zonas Sensibles en las Cuencas Intercomunitarias.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las



demarcaciones hidrográficas.

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la
- Ley de Aguas.
- Real Decreto 995/2000, de 2 de junio, por el que se fijan objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (y modificaciones posteriores).

NIVEL AUTONÓMICO

- Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía.
- Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía.
- Decreto 204/2005, de 27 de septiembre, por el que se declaran las zonas sensibles y normales en las aguas de transición y costeras y de las cuencas hidrográficas intracomunitarias gestionadas por la comunidad de Andalucía.

AGUAS RESIDUALES

NIVEL EUROPEO

- Directiva 98/15/CE, de la Comisión de 27 de febrero de 1998, por la que se modifica la Directiva 91/271/CEE del Consejo en relación con determinados requisitos establecidos en su Anexo I.
- Directiva 91/271/CEE, de 21 de mayo, relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

NIVEL ESTATAL

- Real Decreto 2116/1998, de 2 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas

residuales urbanas.

- Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de
- diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

NIVEL AUTONÓMICO

- Estrategia de Saneamiento y Depuración de aguas residuales en Andalucía 2007-2015

RESIDUOS

NIVEL EUROPEO

- Directiva 2015/1127 de la Comisión, de 10 de julio de 2015, por la que se modifica el anexo II de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas (operaciones de valorización)
- Corrección de Errores de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre, sobre los residuos (Directiva Marco de Residuos).
- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril, relativa a los residuos, compiladora de toda la normativa preexistente (en particular de la Directiva 75/442, modificada por la Directiva 91/156/CE)
- Directiva 2000/532/CE, lista de residuos, modificada por Decisión 2001/118/CE, de 16 de enero de 2001.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento y del Consejo, de 20 de diciembre, relativa a los envases y
- residuos de envases

- Directiva 94/31/CE del Consejo, de 27 de junio, por la que se modifica la Directiva 91/689/CEE relativa a Residuos Peligrosos.

NIVEL ESTATAL

- Orden de 30 de diciembre de 2016, por lo que se aprueban las modificaciones del Plan Director Territorial de Residuos No Peligrosos de Andalucía (2010-2019), como consecuencia de la revisión intermedia de 2016.
- Real Decreto 710/2015, de 24 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios para la declaración de suelos contaminados.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 833/1988, de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (queda derogado el capítulo VII por la Ley 22/2011).
- Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, sobre Residuos Peligrosos.



NIVEL AUTONÓMICO

- Plan Director Territorial de Gestión de Residuos No Peligrosos de Andalucía 2010-2019.
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Decreto 7/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020.

SUELOS

NIVEL ESTATAL

- •Real Decreto 9/2005, de 14/01/2005, se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

RUIDOS

NIVEL EUROPEO

- Directiva 2015/996 de la Comisión de 19 de mayo de 2015, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Directiva 88/2005, de 14/12/2005, se modifica la Directiva 2000/14/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

NIVEL ESTATAL

- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003,

de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de noviembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre del Ruido.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. (modificada por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio)
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

NIVEL AUTONÓMICO

- Corrección de errores del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento contra la contaminación acústica en Andalucía y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la protección de la calidad del cielo nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.
- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética. Deroga al Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

ATMÓSFERA

NIVEL EUROPEO

- Directiva (UE) 2015/1480 de la Comisión, de 28 de agosto de 2015, por la que se modifican varios anexos de las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en los que se establecen las normas relativas a los métodos de referencia, la validación de datos y la ubicación de los puntos de muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente.

- Directiva 2008/50/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. Directiva CAFE.
- Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, cadmio, mercurio, níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente
- Directiva 2002/3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero, relativa al ozono en el aire ambiente.
- Directiva 2000/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de noviembre de 2000, sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente.
- Directiva 1999/30/CE del Consejo, de 22 de abril de 1999, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente.
- Directiva 96/62/CE del Consejo de 27 de septiembre de 1996 sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.

NIVEL ESTATAL

- Corrección de errores del Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, por el se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente.
- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.



- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

NIVEL AUTONÓMICO

- Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía. Deroga al Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de la calidad del aire.
- Decreto 151/2006, de 25 de julio, por el que se establecen los valores límite y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

NIVEL AUTONÓMICO

- Edicto de 24 de mayo de 2016, del Tribunal Superior de Justicia de Andalucía, Sala de lo Contencioso-Administrativo, dimanante de autos núm. 747/2010. Anulación del Decreto 357/2010, de 3 de agosto.
- Decreto 75/2014, de 11 de marzo, por el que se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la protección de la calidad del cielo nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética • Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.

SALUD

NIVEL ESTATAL

- Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública.

NIVEL AUTONÓMICO

- Decreto 169/2014, de 9 de diciembre, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad de Andalucía.
- Ley 16/2011, de 23 de diciembre, de Salud Pública de Andalucía.
- Ley 2/1998, de 15 de junio, de Salud de Andalucía.

MEDIDAS PROTECCIÓN AVIFAUNA

NIVEL ESTATAL

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la electrocución y colisión en líneas eléctricas de alta tensión.

NIVEL AUTONÓMICO

- Orden de 4 de junio de 2009, por la que se delimita las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Andalucía en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.

PATRIMONIO CULTURAL

NIVEL AUTONÓMICO

- Decreto 379/2009, de 1 de diciembre, por el que se modifican el Decreto 4/1993, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Organización Administrativa del Patrimonio Histórico de Andalucía, y el Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.
- Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.
- Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.
- Decreto 19/1995, de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía.

INCENDIOS FORESTALES

NIVEL ESTATAL

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

NIVEL AUTONÓMICO

- Decreto 470/1994, de 20 de diciembre, de prevención de incendios forestales.
- Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales.

ORDENACION DEL TERRITORIO-URBANISMO

NIVEL AUTONÓMICO

- Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA, Decreto 206/2006, de 28 de noviembre.)
- Plan de Ordenación del Territorio del Área del Levante Almeriense. Decreto 26/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueba el Plan de Ordenación del Territorio del Levante Almeriense y se crea su Comisión de Seguimiento.
- Ley 2/2012, de 30 de enero, de modificación de la Ley 7/2012, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.
- Decreto 60/2010, de 16 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.

INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

NIVEL EUROPEO

- Directiva 2007/2/CE, de 14 de marzo, por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea (INSPIRE).

NIVEL ESTATAL

- Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España.
- Real Decreto 1545/2007, de 23 de noviembre, por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional.

NIVEL AUTONÓMICO

- Decreto 141/2006, de 18 de julio, por el que se ordena la actividad cartográfica en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

EVALUACIÓN AMBIENTAL

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental.

4 Localización y Descripción de la situación urbanística

La superficie total de la parcela es de 213.532 m², siendo su referencia catastral 53006A081000120000DH.

La EDARI se ubicará junto al actual depósito de acumulación de aguas residuales existente en la parcela.

Localización: DS (DS) LA PERDIZ Polígono 81 Parcela 12 CORTIJO TORRES. 11630 ARCOS DE LA FRONTERA (CÁDIZ).



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 53006A081000120000DH

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

DS [DS] LA PERDIZ Polígono 81 Parcela 12
CORTIJO TORRES. 11630 ARCOS DE LA FRONTERA [CÁDIZ]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

Cultivo

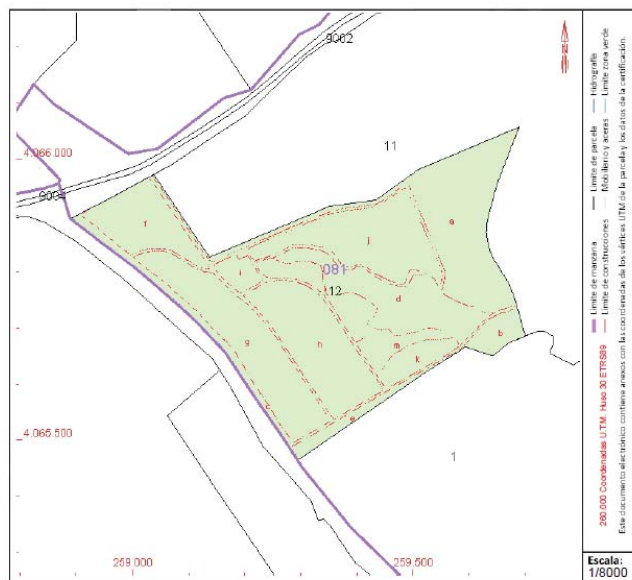
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	C- LABOR O LABRADIO SECANO	09	32.964
a	CR LABOR O LABRADIO REGADIO	04	5.817
b	MT MATORRAL	03	4.955
c	I- IMPRODUCTIVO	00	20.433
d	MT MATORRAL	03	21.791
e	C- LABOR O LABRADIO SECANO	09	3.935
e	CR LABOR O LABRADIO REGADIO	04	894
f	V- VIÑEDO VINIFICACION	05	16.145
g	V- VIÑEDO VINIFICACION	05	30.211
h	V- VIÑEDO VINIFICACION	05	27.015
i	C- LABOR O LABRADIO SECANO	10	3.019
i	CR LABOR O LABRADIO REGADIO	04	533
j	V- VIÑEDO VINIFICACION	05	26.146
k	V- VIÑEDO VINIFICACION	05	5.925
l	V- VIÑEDO VINIFICACION	05	8.006
m	C- LABOR O LABRADIO SECANO	09	4.542
m	CR LABOR O LABRADIO REGADIO	04	802

PARCELA

Superficie gráfica: 213.532 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Se incluye como anexo del presente documento la resolución positiva de la Licencia de Actividad de la Bodega.



5 Datos de partida

Los datos de partida que sirven de base para el dimensionamiento de la E.D.A.R.I son los incluidos en el Estudio Ambiental aportado por la Propiedad.

Este tipo de actividades industriales, se caracterizan por una alta estacionalidad en la producción, la variabilidad de vertido de agua en una bodega en función de la época del año, se estima que un 50% de la producción de agua sucia se produce durante un período de un mes, coincidiendo con la época de mayor actividad (recogida, prensado, limpieza de cubas y depósitos).

Los datos que se toman como base de partida son los siguientes:

El principal vertido de agua con elevada carga orgánica es el producido por el lavado de la maquinaria y las instalaciones, así como posibles vertido de líquido (mosto, vino, etc) durante las operaciones del proceso.

A continuación, se describen las características y composición del agua residual estimada:

Vertido con alta concentración de materia orgánica y vertido estacional.

PARAMETRO	
Caudal punta mínimo a prever (m3/día)	5,00
CARGA CONTAMINANTE INICIAL	
DQO (mg/l)	5.680
DBO5 (mg/l)	4.094
SST (mg/l)	<2.000
Conductividad (µS)	<1.300
P(mg/l)	<25
Nitrógeno total (mg/l)	<100

El caudal de vertido se estima a partir de los Kg de uva vendimiados (87.533 Kg de uva), teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

-Caudal de vertido estimado 2 litros de agua / kg de uva

-Dada la variabilidad de vertido de agua en una bodega en función de la época del año, se estima que un 50% de la producción de agua sucia se produce durante un período de un mes, coincidiendo con la época de mayor actividad (recogida, prensado, limpieza de cubas y depósitos).

Así, tendremos la siguiente distribución de caudales,

EDAR bodega

Aseos y vestuarios			
9 personas	180 l/he·día	591.300,00 Litros/año	1620 litros/día
Lavado de maquinaria e instalaciones			
87.533 kg de uva			
2 l de vertido por Kg			
175.066 l de vertido al año			
50% en 1 mes de vendimia y vinificación	87.533 litros/año	2.918 litros/día	
50% litros en el resto del año	87.533 litros/año	261 litros/día	
	766.366 litros	4.799 litros/día	
	766,37 m3	4,80 m3/día	

Teniendo en cuenta los valores de DQO tanto en el agua de lavado (8500mg/l) como en el de las aguas provenientes de los aseos (600mg/l), realizando el balance de masa correspondiente se obtiene un valor de DQO medio de 5.680mg/l a la entrada de la EDARI.

Como previsión ante posibles aumentos de producción o imprevistos, se considerará un caudal medio diario de vertido de aguas residuales de hasta 5 m³/día para el dimensionamiento de la planta de tratamiento.

5.1 Agua de consumo.

Tal como se ha indicado en el punto anterior se estima que la bodega tendrá un consumo de 4,8m³/día, el origen de estas aguas es una captación de aguas subterráneas, de la cual tienen resolución positiva. La documentación relativa a esta captación se incluye como anexo en esta memoria.

5.2 Datos de producción



5.2.1 Procesos industriales

La planta está destinada a la transformación de la uva para la producción de vinos..

La fabricación se distribuye principalmente de Lunes a Viernes siendo también posible la producción en sábado en función de la necesidad.

5.3 Descripción general del tratamiento

A continuación, se recogen y describen, uno a uno, todos los elementos de la línea de agua de la nueva EDARI proyectada:

5.3.1 Pozo de bombeo

El primer elemento de la EDARI será un pozo de bombeo existente dotado con dos bombas sumergibles, que permita la entrada del caudal máximo para el pretratamiento previsto en diseño y marcado como 15m³/h.

El pozo se encuentra junto al depósito de almacenaje de aguas residuales existente, y tendrá una doble función por una lado alojará las bombas para elevar el agua hasta el rototamiz y por otro lado servirá como depósito de acumulación previo, acumulando el agua de tres días en la época de vendimia, para posteriormente bombearla al sistema de depuración

Para una mayor flexibilidad a la instalación, el pozo contará con dos bombas sumergibles (1+1 reserva), con un caudal unitario de 15,00 m³/h y una altura manométrica de 4,64 m.c.a.

Pozo de bombeo existente (sección cuadrada)	
Sección cuadrada	
Superficie adoptada (m2)	6.25
Profundidad adoptada (m)	4
Volumen adoptado (m3)	20
Tiempo de retención a caudal máximo (días)	3
Bombas seleccionadas	
Tipo bomba	Centrífuga Sumergible
Caudal unitario (m3/h)	15,00
Altura manométrica (m.c.a.)	4,5
Número de bombas activas (ud)	2,00



Número de bombas en reserva (ud)	1,00
Potencia unitaria instalada (kW)	0,9

5.3.2 Tamizado

La misión del sistema de desbaste de finos es, además de eliminar distintos tipos de residuos del agua bruta, proteger a los elementos de la E.D.A.R.I de la posible llegada de objetos capaces de provocar obstrucciones y averías en los equipos de la planta.

Con objeto de realizar el desbaste principal de las aguas residuales de entrada a la E.D.A.R.I se prevé un proceso de tamizado. Este desbaste se realizará mediante un tamiz rotativo aprovechando la llegada bombeada del agua, tal y como se especifica en el apartado anterior, se ha optado por este sistema por sus beneficios desde el punto de vista de la explotación y mantenimiento.

El desbaste mediante tamiz rotativo presenta las siguientes ventajas:

- Necesidades menores de espacio: son sistemas mucho más compactos que los canales de desbaste por lo que el espacio necesario en el interior del edificio será mucho más reducido.
- Los requerimientos de obra civil son mínimos por lo que su instalación resulta más sencilla y rápida.
- Son sistemas de desbaste bastante más limpios que los tradicionales.
- La explotación de estos sistemas resulta más sencilla y segura.
- Reducción de la DQO de entrada al tratamiento biológico de hasta un 15%.

El desbaste de finos se realizará mediante un tamiz rotativo de 1 mm de paso. Este tamiz se instalará junto al depósito del SBR.

Se instalará un tamiz rotativo con las siguientes características:

Desbaste finos adoptado	
Caudal maximo adoptado agua limpia (m3/h)	34,00
Coeficiente de seguridad adoptado	1,00
Diámetro cilindro adoptado (mm)	270,00
Longitud cilindro adoptado (mm)	500,00
Potencia motor adoptado (kw)	0,18

Ancho total adoptado (mm)	850,00
Fondo total adoptado (mm)	580,00
Alto total adoptado (mm)	480,00

5.3.3 Tratamiento biológico

Una vez el efluente ha pasado por el rototamiz, entra en el reactor biológico de alta carga. El dimensionamiento del reactor se ha realizado para el caudal de entrada esperado, si bien como ya se ha indicado se utilizará el depósito pulmón existente el cual cuenta con un volumen útil de 120m³. Teniendo en cuenta el caudal de llegada a la planta se ha optado por realizar un tratamiento en fases, donde el llenado del Reactor se realiza cada tres días, con tres días posteriores de tratamiento, con la siguiente estrategia de tiempos:

Nº Reactores	1
Nº Ciclos	1
Tiempo de cada ciclo (h)	72
T llenado aireado (h)	1
T llenado anóxico (h)	0
T llenado estático (h)	0
T llenado total (h)	1
T reacción aireada (h)	15
T reacción anóxica (h)	0
T decantación (h)	1
T extracción y purga (h)	1
T idle (reposo) (h)	54
T total (h)	72
T aireación (h)	16
Relación Tc/Ta	4,5

La aireación del reactor, necesaria para que se desarrollen las reacciones que provocan la depuración de las aguas, se realizará con batería de difusores, mediante aporte de aire con soplante. Mediante sensor de oxígeno disuelto se optimizará el funcionamiento de la soplante, ya que debido a sus consumos energéticos son los equipos que deben controlarse de forma más exhaustiva para reducir los costes de explotación.



El tipo de reactor ha sido seleccionado sobre todo por su óptima flexibilidad ante variaciones de carga y caudal, así como por su facilidad de control ante cualquier problema bacteriano. El reactor se dimensionará para que permita trabajar a diferentes niveles de DQO de salida y producción de fangos.

Tras realizarse el proceso de depuración, el vertido no es necesario pasarlo a un decantador secundario para separar los flóculos del agua clarificada, al tratarse de un sistema por lotes, todo ocurre dentro del mismo reactor. Para ello se pararán los equipos de agitación, convirtiéndose el reactor en un enorme decantador estático. Dicha capacidad de separación hace que sea posible una gran concentración de sólidos en el reactor.

Tras la decantación se extrae de forma automática el agua clarificada de la superficie, mediante un sistema propio de extracción flotante que asegura la extracción del agua que está a unos pocos centímetros de la superficie para no extraer posibles lodos flotados.

La salida del agua tratada se realizará mediante una bomba flotante. La succión del agua se realiza a lo largo de un colector para asegurar que no se aspira fango por la velocidad de salida. La fase de extracción tendrá una duración de una (1) hora, vertiéndose un caudal de 15 m³/h.

El dimensionamiento del tratamiento biológico queda totalmente definido en el Anejo 2: Cálculo de Procesos.

5.3.4 Línea de Lodos

La producción de lodos en la planta se produce por los lodos en exceso producidos en el reactor biológico.

La producción de fangos en exceso en el reactor biológico, es extraída mediante una bomba sumergible y acumulada en un espesador de lodos de PRFV con una capacidad de 5m³.

16-1 Concentración en la purga de fangos =	1,0%	1,00	16-6 SSsalidaley (<ley) =	80
16-2 DQOsalidaley (<ley) =	125		16-7 SSsalidaaguatrada (SSsalidadiseño)=	30
16-3 DQOsalidaaguatrada (DQOsalidadiseño)=	125		16-8 SSsalidaNOfangos=	1783,08
16-4 DQOsalidaNOfangos=	2635,05		16-9 Kg SSsalidaaguatrada =	0,76
16-5 Fangos a tratar(DQO)=	32,00		16-10 Fangos a tratar (SS) =	31,25
16-11 FANGOS A TRATAR =	<u>32,00</u>			



A continuación, se describe la línea de fangos:

LODOS EN EXCESOS

La extracción de los fangos en exceso se realiza desde el SBR, donde se instalará una bomba sumergible para la extracción de los fangos.

Los fangos en exceso serán bombeados hasta el espesador de lodos.

ESPESADOR DE LODOS

Los fangos en exceso serán almacenados en el espesador de fangos, se trata de un depósito en superficie realizado en PRFV, tendrá un volumen de 5m³.

5.3.5 Punto de Vertido

Se propone como punto de vertido el cauce innominado que se encuentra en las proximidades de la EDARI., con las siguientes coordenadas UTM:

259468.17 m E

4065739.22 m N

30S

Una vez el agua ha sido depurada será extraída mediante bomba flotante y conducida por una tubería enterrada de DN200 existente.



6 Descripción de la obra civil



El presente Proyecto parte de las condiciones actuales de la instalación de saneamiento y acumulación de aguas residuales que tiene la bodega. Por lo que las necesidades de obra civil quedan minimizadas a la ejecución de la losa de cimentación del espesador de lodos y una arqueta de toma de muestras, previa a la conducción del vertido.

7 Instalación Eléctrica

La instalación eléctrica de la EDARI queda descrita en el Anejo correspondiente.

8 Seguridad y Salud

Se han tenido en cuenta las medidas de protección individual y protecciones colectivas, así como el resto de las actividades necesarias para la prevención de riesgos. Documento nº2.

9 Justificación del proceso de tratamiento

Desde el punto de vista técnico, la justificación de las obras se lleva a cabo en diversos anejos de esta Memoria, resumiéndose sus características fundamentales en la Ficha Técnica del Anejo nº 1.

Sevilla, Julio de 2023

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Fdo.: Carmelo Fernandez Vázquez

Colegiado nº 10946





Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Andalucía

DOCUMENTACION POZO



Fecha: 30/06/23

Nº expediente: S1100600006

N/REF.: SIM/M/JFS/DL

Asunto: Requerimiento OBRAS DE CAPTACIÓN DE
AGUA SUBTERRÁNEA

JOHN BAKER GALÁN (Representante)
RICHARD THOMAS W.S. GOLDING (Titular)
Calle CASTILLO DE PONFERRADA Nº 101
28692 Villanueva de la Cañada
Madrid

Se adjunta para su notificación al titular del sondeo, resolución de autorización previa de obras
de captación de aguas subterráneas.

LA PERSONA TITULAR DEL DEPARTAMENTO DE MINAS

Plaza Asdrúbal, s/n, Edificio Asdrúbal 2ª planta
11008
Cádiz
Teléf. 955 06 39 10



Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167

AYUNTAMIENTO DE ARCOS DE LA FRONTERA - Documento por Defecto
Código para validación: BPG00-L1FM-IU4YG
Verificación: https://sedeelectronicaarcos.bicloud.es/portal/entidades.do?ent_id=1&idioma=1
Documento firmado electrónicamente desde la Plataforma Firmadoc-BPM de Ayto. | Página: 26/331.



VICENTE PUENTES SERRANO		03/07/2023	PÁGINA 1/1
VERIFICACIÓN	BndJAAKYCTJ54U2776ZN5A59SKGEQ9	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL PROYECTO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS DE CAPTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS SITA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE ARCOS DE LA FRONTERA – EXPEDIENTE N°. S1100600006

N.º Expediente: S1100600006

N/Ref.: SIM/M/JFS/DL

Tras el estudio de los documentos obrantes en el expediente, se constatan los siguientes

ANTECEDENTES DE HECHO

PRIMERO: Con fecha 23/05/2023 se recibe en el órgano administrativo competente en materia de minas la solicitud de JOHN BAKER GALÁN con NIF 32058626F, como representante de RICHARD THOMAS W.S. GOLDING con NIF X0043165V y con domicilio en Calle CASTILLO DE PONFERRADA N° 101 Villanueva de la Cañada (Madrid), referente a la Autorización de obras para captación de aguas subterráneas situada en la finca de referencia catastral 53006A081000120000DH del término municipal de Arcos de la Frontera.

SEGUNDO: Acompañando a la solicitud anterior se presentan los siguientes documentos:

- Justificante de pago de la tasa modelo 046
- Designación y aceptación de la dirección facultativa
- Proyecto técnico para la ejecución de la obra
- Acreditación de la titularidad del terreno a perforar
- Documento de representación y/o Autorización para tramitación
- Documento inicial del trámite de solicitud
- NIF de la persona solicitante o de la representante, en el caso de tratarse de una entidad
- Declaración responsable de la persona autora del proyecto técnico, en caso de no estar visado.

TERCERO: Las características fundamentales de las obras para captación de aguas subterráneas que se han proyectado son las siguientes:

Titulares:	RICHARD THOMAS W.S. GOLDING (NIF: X0043165V)

Datos del sondeo

Plaza Asdrúbal, s/n, Edificio Asdrúbal 2º
planta 11008
Cádiz
Teléf. 955 06 39 10



MARIA INMACULADA OLIVERO CORRAL		30/06/2023	PÁGINA 1/4
VERIFICACIÓN	BndJAA3G7RRLHwTVRX5L9JQK9467MX	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Huso	Profundidad (m)	Diámetro (mm)	BROCAL O CIERRE	Tipo de revestimiento	Inclinación (grados)
259.103,00	4.065.870,00	30	119,00	250,00	Grava	PVC	0,00

Sobre la base de la legislación vigente se establecen los siguientes

FUNDAMENTOS DE DERECHO

PRIMERO: La competencia para conocer y resolver este expediente la tiene otorgada esta Delegación Territorial en virtud de las siguientes disposiciones:

- Esta Delegación Territorial de Economía, Hacienda, Fondos Europeos y de Industria, Energía y Minas es competente para resolver de conformidad con:
Real Decreto 1091/81, de 24 de Abril y Real Decreto 4164/1982, de 29 de Diciembre, por los que se traspasan funciones y servicios de la Administración del Estado a la Junta de Andalucía en materia de industria, energía y minas.
Ley Orgánica 2/2007, de 19 de marzo, de Reforma del Estatuto de Autonomía para Andalucía
Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.
Decreto del Presidente 10/2022, de 25 de julio, sobre reestructuración de Consejerías.
Decreto 163/2022, de 9 de agosto, por el que se regula la estructura orgánica de la Consejería de Política Industrial y Energía.

SEGUNDO: Son de aplicación general al procedimiento:

- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

TERCERO: Son de aplicación específica a los hechos descritos en el procedimiento:

- Los artículos 108 y 109 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, aprobado por Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, modificado por Real Decreto 150/1996, de 2 de febrero, la Orden ITC/101/2006, de 23 de enero, por la que se regula el contenido mínimo y estructura del documento sobre seguridad y salud para la industria extractiva, la Orden de 2 de octubre de 1985 por

Plaza Asdrúbal, s/n, Edificio Asdrúbal 2º
planta 11008
Cádiz
Teléf. 955 06 39 10



MARIA INMACULADA OLIVERO CORRAL			30/06/2023	PÁGINA 2/4
VERIFICACIÓN	BndJAA3G7RRLHWTVRX5L9JQK9467MX		https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
				

la que se aprueban Instrucciones Técnicas Complementarias de los capítulos V, VI y IX del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Vistos los preceptos legales citados, así como la normativa minera vigente, y demás legislación de general aplicación, esta Delegación Territorial

RESUELVE

PRIMERO Y ÚNICO. Aprobar el proyecto para realizar la obra de captación de aguas, a RICHARD THOMAS W.S. GOLDING con NIF: X0043165V, en la finca cuya referencia catastral es 53006A081000120000DH, t.m. Arcos de la Frontera y coordenadas ETRS89 con los siguientes condicionados:

- La obra tiene estas características

Datos del sondeo

X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)	Huso	Profundidad (m)	Diámetro (mm)	BROCAL O CIERRE	Tipo de revestimiento	Inclinación (grados)
259.103,00	4.065.870,00	30	119,00	250,00	Grava	PVC	0,00

- En caso de que la perforación sea positiva deberá presentar Declaración Responsable referente a la ejecución de obra y puesta en funcionamiento.
- En caso de que la perforación sea negativa por la ausencia de aguas subterráneas en el sondeo/pozo ejecutado, se deberá realizar de inmediato la clausura definitiva del mismo, de modo que se garantice la seguridad de personas y bienes, y asegurando la no afección al dominio público hidráulico. Solicitando a esta Delegación la cancelación del expediente con su correspondiente memoria.
- Los trabajos se realizarán de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, aprobado por Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, y las Instrucciones Técnicas Complementarias que lo desarrollan.
- Esta autorización se entiende sin perjuicio de terceros y no excluye de la obligación de obtener las demás autorizaciones y concesiones que con arreglo a las leyes sean necesarias.
- Cualquier modificación en el proyecto ya aprobado deberá ser sometida a modificación de la presente aprobación.

Plaza Asdrúbal, s/n, Edificio Asdrúbal 2º
planta 11008
Cádiz
Teléf. 955 06 39 10



El plazo máximo de ejecución será de SEIS MESES.

En base a lo prescrito en el artículo 95 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas les advertimos que en los procedimientos iniciados a solicitud del interesado (como es el caso), cuando se produzca su paralización por causa imputable al mismo, transcurridos tres meses, se producirá la caducidad del procedimiento. Consumido este plazo sin que el particular requerido realice las actividades necesarias para reanudar la tramitación, la Administración acordará el archivo de las actuaciones, previa notificación al interesado. Contra la resolución que declare la caducidad procederán los recursos pertinentes.

Contra la presente Resolución, que no pone fin a la vía administrativa podrá interponer RECURSO DE ALZADA ante la Consejería de Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía, en el plazo de UN MES, contado a partir del día siguiente a su notificación, de conformidad con lo establecido en los artículos 121 y 122.1 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

LA PERSONA TITULAR DE LA DELEGACIÓN TERRITORIAL

Plaza Asdrúbal, s/n, Edificio Asdrúbal 2ª
planta 11008
Cádiz
Teléf. 955 06 39 10



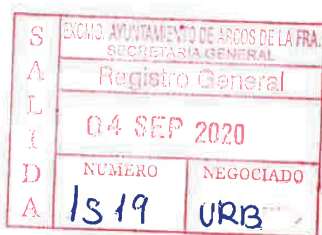
MARIA INMACULADA OLIVERO CORRAL		30/06/2023	PÁGINA 4/4
VERIFICACIÓN	BndJAA3G7RRLHWTVRX5L9JQK9467MX	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			





LICENCIA BODEGA





DESTINATARIO:
BODEGAS TESALIA S.L.
Ctra. La Perdiz- Las Abiertas, Km. 3,5
11630 Arcos de la Frontera

NOTIFICACION DE ACUERDO

Por medio del presente pongo en su conocimiento que con fecha **18 de agosto de 2020**, la Junta de Gobierno Local adoptó, entre otros, el siguiente **ACUERDO**:

PUNTO 4. PROPUESTAS Y COMUNICACIONES DE LA DELEGACIÓN DE URBANISMO, INFRAESTRUCTURAS, TRÁFICO Y CONSUMO.

P4. PRIMERO.

Por la Sra. Delegada **Dña. Saray Soria García**, en representación del Sr. Delegado **D. Diego Carrera Ramírez**, se da cuenta de Propuesta en relación a solicitud presentada por **Bodega Tesalia S.L.**, interesando Licencia de Mpal de Actividad, Funcionamiento y Puesta en Marcha, para Bodega de Elaboración, Crianza y Embotellado de Vinos Tintos de Alta Calidad, en Ctra. La Perdiz- Las Abiertas, Km. 3,5. **Expte 0070/2016**.

VISTO el informe emitido en sentido favorable por el Técnico Municipal, condicionado al cumplimiento de las medidas correctoras que literalmente transcrito dice como sigue:

“Ante la solicitud de licencia de apertura presentada en el Excmo. Ayuntamiento de Arcos de la Frontera en virtud del art. 172.4 de la Ley 7/2002, de 17 de Diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía y art 16 del Decreto 60/2010, de 16 de Marzo por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística de la Comunidad Autónoma de Andalucía, se emite el presente informe técnico.

DATOS.

Expediente: **0070/2016**
Actuación: **Bodega de Elaboración, Crianza y Embotellado de Vinos Tintos de Alta Calidad**
Situación: **Ctra. La perdiz-Las Abiertas CA 6106, Km 3,5.**
Solicitante: **Bodega Tesalia S.L.**
B-11930070

DOCUMENTACIÓN Y ANTECEDENTES

- Copia de notificación de acuerdo de Junta de Gobierno Local de fecha **30 de mayo de 2.017** donde se aprueba la Propuesta en relación a solicitud presentada por **Bodega Tesalia S.L.** interesando calificación ambiental para **Bodega de Elaboración, Crianza y Embotellado de Vinos Tintos de Alta Calidad**, en **Ctra. La perdiz Las Abiertas CA 6106, Km 3,5. Expte: 0070/2016**, en los términos fijados en los Informes Técnico y Jurídico transcritos.
- Copia de notificación de acuerdo de Junta de Gobierno Local de fecha **13 de junio de 2.017** donde se aprueba la propuesta en relación a la solicitud presentada por **Bodega Tesalia S.L.**, interesando licencia de obras para **“Construcción e implantación de Bodega”** en **Ctra. La perdiz-Las Abiertas CA 6106, Km 3,5. Expte. 2016/356**.
- Solicitud realizada por Bodega Tesalia con fecha de entrada en Registro General **22 de agosto de 2.019** y número **8.411** donde se aporta documentación de fecha 21 de agosto de 2.019 y número de visado 1900926 al expediente **70/2016** para la licencia de puesta en marcha y funcionamiento correspondiente:
 - Certificado final de obra del proyecto visado nº 108965 de “Instalación de actividad de bodega de Elaboración, Crianza y Embotellado de Vinos Tintos de Alta Calidad” suscrito por el Ingeniero Agrónomo **D. Alejandro Durán Jiménez**.
 - Certificado ambiental de cumplimiento de las medidas establecidas en la calificación otorgada de fecha 30 de mayo de 2.017 y que se han cumplimentado todas las prescripciones fijadas en cumplimiento del Art. 19 del Reglamento de Calificación Ambiental, así como la normativa aplicable a este tipo de actividad suscrito por **D. Alejandro Durán Jiménez, de fecha 12 de agosto de 2.019**.
 - Certificado de seguridad de las instalaciones suscrito por **D. Alejandro Durán Jiménez, de fecha 12 de agosto de 2.019**.
 - Certificado de la Dirección Técnica de Instalación eléctrica suscrito por **D. Alejandro Durán Jiménez, de fecha 12 de agosto de 2.019**.

Página 1 de 6



ENRIQUE LOBATON DE LA GUARDIA		02/05/2023 15:19	PÁGINA 1/6
VERIFICACIÓN	PEGVE2TJASY4S3J229V96HEA4ADBG	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



- Certificado de instalación contra incendios suscrito por **D. Alejandro Durán Jiménez, de fecha 12 de agosto de 2.019.**
- Certificado de instalación de protección pasiva contra incendios suscrito por **Ignifugaciones Karmo, S.L.U.** con CIF: **B-90105172** de fecha **8 de mayo de 2.019.**
- Informe de evaluación de la resistencia al fuego de perfiles de acero emitido por **Applus laboratories** de fecha **26 de octubre de 2.018.**
- Consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales de bien inmueble de fecha 19 de marzo de 2. 019 Referencia catastral del inmueble: **53006A081000110000DU.**
- **Certificado de la instalación frigorífica y modelo de Libro de Registro.**
- Certificado de eficiencia energética de edificios suscrito por **D. Alejandro Durán Jiménez de fecha 23 de julio de 2.019.**
- Fotocopia de licencia ambiental y de obras.
- Informe técnico y Certificado del ensayo acústico para determinar el objetivo de calidad acústica en el espacio exterior de la actividad Bodega Tesalia sita en **Ctra. La perdiz-Las Abiertas CA 6106, Km 3,5. de Arcos de la Frontera emitido por Cogesur S.L. de fecha 15 de agosto de 2.019.**
- -Contrato de mantenimiento de instalaciones contra incendios nº 11790 de **fecha 1 de agosto de 2.019** suscrito con la empresa **RUCA-Ruiz Sistemas S.L.**
- -Contrato administrativo de servicios de fecha 22 de julio de 2.019 para la gestión de residuos suscrito con la empresa **Ecogestión de Residuos S.L.**
- -Comunicación de fecha de salida **25 de octubre de 2.019** de la Delegación del Gobierno en Cádiz de la Consejería de Hacienda, Industria y Energía resolviendo la inscripción en el Registro de Establecimientos Industriales de Andalucía (REIA), con nº de inscripción **11026.184 a la industria siguiente:**
 - Titular: **Bodega Tesalia, S.L.**
 - Domicilio Industrial: **Ctra. La perdiz-Las Abiertas CA 6106, Km 3,5.**
 - Localidad: **11630 Arcos de la Frontera.**
 - Superficie: **2.262 m2**
 - Potencia: **271,74 Kw.**
- -Solicitud realizada por Bodega Tesalia con fecha de entrada en Registro General **12 de septiembre de 2.019** y número **8.908** donde se aporta documentación al expediente **70/2016** para la licencia de puesta en marcha y funcionamiento correspondiente:
- Certificado de Instalación Eléctrica de Baja Tensión suscrito por **Elecnor** de fecha **8 de agosto de 2.019** y Legalización de las Instalaciones Industriales mediante la comunicación de puesta en funcionamiento de fecha **27 de agosto de 2.019** en la Delegación Territorial de Conocimiento y Empleo en Cádiz
- Solicitud de Inscripción en el Registro de empresas Agroalimentarias de Andalucía de fecha **20 de agosto de 2.019** en la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía.
- Comunicación previa de inicio de actividad e inscripción en el Registro General Sanitario de empresas alimentarias y alimentos de fecha **6 de agosto de 2.019.**
- -Requerimiento del Negociado de Aperturas de la Delegación de Urbanismo con fecha de salida de Registro General del Ayuntamiento de Arcos de la Frontera **17 de septiembre de 2.019** y número **2.229** donde se le requiere a **Bodega Tesalia S.L.:**
 - Licencia de Utilización de la Actividad.
- -Comunicación de acuerdo de Junta de Gobierno Local de fecha **11 de febrero de 2.020** donde se aprueba desestimar la propuesta de caducidad de la licencia de obras concedida por la Junta de Gobierno Local de fecha **13 de junio de 2.017** por la que se concedió a **Bodega Tesalia S.L.**, licencia de obras para **Construcción e implantación de Bodega** en **Ctra. La perdiz-Las Abiertas CA 6106, Km 3,5. Expte. 2016/356. al no concurrir los requisitos para que se dicte la declaración de caducidad de la licencia de obras citada.**
- -Copia de notificación de acuerdo de Junta de Gobierno Local de fecha **23 de junio de 2.020** donde se aprueba la propuesta en relación a la solicitud presentada por **Bodega Tesalia S.L.**, interesando licencia de obras para **"Construcción e implantación de Bodega" en Ctra. La perdiz-Las Abiertas CA 6106, Km 3,5. Expte. 2016/356R.**
- -Decreto de licencia de Utilización número **726/2.020 de fecha 13 de agosto de 2.020** en el que otorga licencia de utilización correspondiente a la **Construcción e Implantación de Bodega, Expte. 2019/33** situada en **Ctra. La perdiz-Las Abiertas CA 6106, Km 3,5.** en inmueble con referencia catastral n. **53006A081000110000DU** en el T.M. de Arcos.

INFORME.

PRIMERO: Se ha examinado la documentación aportada, en la que se solicita licencia Municipal de actividad y funcionamiento y puesta en marcha para **"Bodega de Elaboración, Crianza y Embotellado de Vinos Tintos de Alta Calidad"** en **Ctra. La perdiz-Las Abiertas CA 6106, Km 3,5. por Bodega Tesalia S.L.**

Se han cumplimentado todas las prescripciones fijadas, así como la normativa aplicable a este tipo de actividad según los certificados e informes técnicos requeridos. así como los proyectos objeto de licencias

Página 2 de 6

ENRIQUE LOBATON DE LA GUARDIA		02/05/2023 15:19	PÁGINA 2/6
VERIFICACIÓN	PEGVE2TJASY4S3J229V96HEA4ADBG	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





SEGUNDO: El establecimiento se encuentra cercano a la denominada Barriada Las Abiertas, en suelo clasificado como suelo no urbanizable de carácter rural o natural, en el P.G.O.U. de Arcos de la Frontera, incluida en parte de la parcela catastral identificada en polígono 81 - parcela 11, siendo la categoría en la que se encuentra de Carácter General, subclase B2 (Olivar y Cultivos de Secano). Así mismo se comprueba que el uso al que se destina se encuentra dentro de establecido en la Aprobación definitiva del Proyecto de Actuación para la construcción e implantación de bodega promovida por Bodega Las Vistas, SL en Ctra. La Perdiz-Las Abiertas del T.M. de Arcos de la Frontera, en sesión plenaria de fecha 26/09/2016, con Informe favorable de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de fecha 22 de agosto de 2.016.

TERCERO: El establecimiento presenta un uso claramente diferenciados en proyecto y planos siendo por tanto el uso predominante **Industrial**. A continuación, se detallan sus diferentes superficies:

USOS: PLANTA BAJA		m2
1	Sala elaboración	382,86
2	Sala crianza barrica	259,65
3	Servicios/vestuarios	35,34
4	Taller/ usos varios 1	19,47
5	Taller/ usos varios 2	16,60
6	Hall y distribuidor	112,36
7	Sala envejecimiento en botella	230,89
8	Almacén producto terminado	125,29
9	Almacén, embotelladora y etiquetadora	152,99
10	Sala instalaciones	73,33
11	Sala caldera	20,57
12	Gestión residuos	15,64
13	Pasillo Instalaciones	21,80
14	Sala instalaciones 2	27,16
15	Sala instalaciones 3	39,68
16	Pasillo Instalaciones	12,03
Total superficie útil Planta Baja Cota: 204,66		1.545,66

USOS: PLANTA ALTA		m2
17	Laboratorio	24,08
18	Zona de administración	64,77
19	Almacén	7,71
20	Tienda	13,22
21	Hall y distribuidor	27,03
22	Aseo minusválidos	8,52
23	Aseos	2,63
24	Aseo privado	5,90
25	Despacho de dirección	40,15
26	Office	10,56
27	Sala de catas	67,84
28	Sala de juntas	27,79
29	Cámara frigorífico	71,04
30	Sala de descanso de trabajadores	37,53
Terraza		53,28
Escalera+ Ascensor+Distrib.		23,33
Total superficie útil Planta Alta Cota: 210,51		485,38





CUARTO: Se ha emitido la correspondiente **Certificación Técnica** de fecha **12 de agosto de 2.019** suscrita por **por D. Alejandro Durán Jiménez-Ingeniero Agrónomo**, según artículo 19 de **DECRETO 297/1995**, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental en la que se hace constar que se han cumplimentado todas las prescripciones técnicas establecidas por las distintas normativas técnicas y sectoriales de aplicación en la **CALIFICACIÓN AMBIENTAL (Expte: 70/2016)** según el condicionado relacionado en sus puntos **cuarto, quinto y sexto** de la Resolución de la Junta de Gobierno Local, de fecha **30/05/2017**, en la que se resuelve otorgar la Calificación Ambiental de referencia, siempre que la actividad se ajuste a lo solicitado y se cumplan los condicionados establecidos en la misma.

QUINTO: Se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- En lo referente a residuos y su gestión se estará a lo dispuesto en la **Ordenanza de Gestión de Residuos Urbanos, B.O.P núm. 99, de 2 de mayo de 2.002**.
- Cumplimiento **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.
- Cumplimiento de las normativas y medidas establecidas en los proyectos de reforma y ampliación de establecimiento Hotelero rural y Vivienda unifamiliar promovido por Complejo Rural El Tesorillo II S.L., en Ctra. Arcos-Lebrija ,P.K. 2, Finca El Tesorillo II, redactados por D. Salvador Guerrero Sánchez-Arquitecto así como proyectos de instalaciones redactados por los ingenieros técnicos industriales D. Juan Jesús García Cañas y D. Bernardo Ramírez Tinoco.
- Cumplimiento de las prescripciones que se establezcan por la Delegación de Sanidad.
- Cumplimiento de lo establecido en Decreto 6/2.012 de 17 de Enero por el por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.

SEXTO: A la vista de la documentación presentada y la visita de inspección se determina que **técnicamente cumple:**

- El **uso y las condiciones del local** están de acuerdo con las ordenanzas urbanísticas, que establecen usos y normas distintas en función de la ubicación concreta del inmueble.
- Existen las medidas de **seguridad contra incendios**.
- Las **condiciones de iluminación, ventilación y salubridad** son las exigidas en los reglamentos.
- Las **instalaciones**, entre ellas las eléctricas cumplen la normativa.
- Se cumplen las normas de **seguridad y salud** para los trabajadores.
- Se cumplen las normas de **protección del medio ambiente** (contaminación, evacuación de aguas, vertidos, productos tóxicos, ruidos).
- Las **instalaciones son accesibles** para personas con discapacidad.

SÉPTIMO: En base a lo expuesto en el presente informe técnico, se dará traslado del presente informe y expediente para la emisión del preceptivo **informe jurídico**, art. 16 RDU y su posterior pronunciamiento en cuanto a procedimiento y demás afecciones legislativas. El

titular aportará documentación suficiente que acredite que cuenta con las correspondientes autorizaciones, concesiones, etc. preceptivas que dependan de otras administraciones distintas de la municipal.

Los servicios técnicos y jurídicos municipales, o en su defecto, los correspondientes de la Diputación Provincial, deberán emitir los correspondientes informes técnico y jurídico previos a la propuesta de resolución, pronunciándose sobre la conformidad de la solicitud de licencia a la normativa urbanística en los términos señalados en el artículo 6 de Decreto 60/2010, de 16 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

En base a lo expuesto en el presente informe técnico, se dará traslado del presente informe y expediente para la emisión del preceptivo informe jurídico respecto de la licencia municipal correspondiente.

CONCLUSIÓN

Por todo lo anteriormente expuesto y en base a la documentación técnica aportada, se informa **FAVORABLEMENTE** la solicitud de licencia municipal para la actividad **"Bodega de Elaboración, Crianza y Embotellado de Vinos Tintos de Alta Calidad"** sita en **Ctra. La Perdiz-Las Abiertas CA 6106, Km 3,5.**, solicitada por **Bodega Tesalia S.L.** condicionada al cumplimiento de las medidas impuestas.

No obstante, el Órgano Municipal competente con su superior criterio decidirá lo que estime más procedente.

Arcos de la Frontera, a 13 de agosto de 2.020

ENRIQUE LOBATON DE LA GUARDIA		02/05/2023 15:19	PÁGINA 4/6
VERIFICACIÓN	PEGVE2TJASY4S3J229V96HEA4ADBG	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



VISTO el informe emitido en sentido favorable por el Secretario General, que literalmente transcrito dice como sigue:

**""INFORME QUE EMITE EL SR. SECRETARIO GRAL. DEL EXCMO.
AYUNTAMIENTO DE ARCOS DE LA FRA. D. BERNARDO MUÑOZ PÉREZ**

De conformidad al requerimiento efectuado por D. Diego Carrera Ramírez, Delegado de Urbanismo, sobre si es o no necesario la emisión de un informe jurídico para la concesión de licencia de actividad, funcionamiento y puesta en marcha, he de manifestar:

1. La licencia de actividad es de naturaleza y finalidad distinta de la licencia de obra.
2. la licencia de actividad tiende a comprobar si los edificios o instalaciones en el desarrollo de su actividad propia, reúnen las condiciones de seguridad, salubridad, higiene, etc., que por normativa son exigibles.
3. Consecuentemente, se debe limitar la licencia de funcionamiento a la comprobación fáctica, material de si se acomoda o no a la licencia de apertura o actividad previamente concedida: lo que usualmente se debería materializar en vista de una inspección y comprobación con una correlativa acta favorable o desfavorable.
4. Consecuentemente, no se ve la necesidad en este trámite de otro informe jurídico.

Este es mi informe que someto a cualquier otro mejor fundado en derecho.

En Arcos de la Fra. a 16 de diciembre de 2019. ""

ACUERDO DE LA JUNTA DE GOBIERNO LOCAL

Tras breve deliberación la Junta de Gobierno, **ACUERDA** por unanimidad:

- 1-Aprobar la Propuesta en relación a solicitud presentada por **Bodega Tesalia S.L.**, interesando Licencia de Mpal de Actividad, Funcionamiento y Puesta en Marcha, para Bodega de Elaboración, Crianza y Embotellado de Vinos Tintos de Alta Calidad, en Ctra. La Perdiz- Las Abiertas, Km. 3,5. **Expte 0070/2016**, en los términos fijados en los Informes Técnico y Jurídico anteriormente transcritos.
- 2-Dar traslado del presente Acuerdo a la **Delegación de Urbanismo**, para que tomen conocimiento del mismo y procedan a su sustanciación y notificaciones procedentes.

Contra el citado Acuerdo, que pone fin a la vía administrativa, puede interponer alternatively o recurso potestativo de reposición, en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente al de la recepción de la presente notificación, ante la Alcaldía, de conformidad con los artículos 123 y 124 de la Ley 39/2015 de 01 de octubre del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, o recurso contencioso-administrativo, ante el Juzgado de lo Contencioso-Administrativo de Jerez de la Frontera, en el plazo de dos meses, a contar desde el día siguiente al de la recepción de la presente notificación, de conformidad con el artículo 46 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, de la Jurisdicción contencioso-Administrativa. Si se optara por interponer el recurso de reposición potestativo no podrá interponer recurso contencioso-administrativo hasta que sea resuelto expresamente o se haya producido su desestimación por silencio. Todo ello sin perjuicio de que pueda interponer Vd. Cualquier otro recurso que pudiera estimar más conveniente a su derecho.

**Arcos de la Frontera a 18 de agosto de 2020
EL SECRETARIO GENERAL**



ENRIQUE LOBATON DE LA GUARDIA		02/05/2023 15:19	PÁGINA 5/6
VERIFICACIÓN	PEGVE2TJASY4S3J229V96HEA4ADBG	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



DILIGENCIA DE NOTIFICACIÓN

DATOS DEL RECEPTOR
DNI 31687340-X

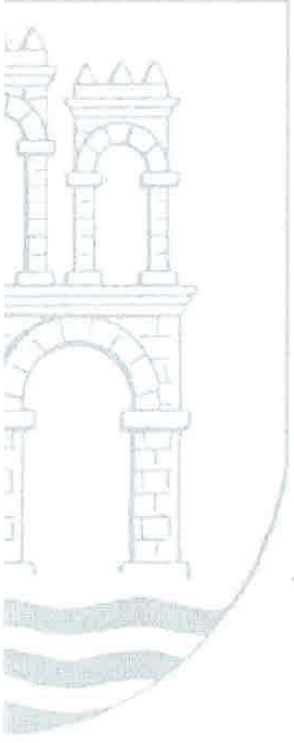
Fabiola Jorcano Roda

EL NOTIFICADOR

Act. por Sonia
52287315.W.

x
[Signature]

Fecha: 4 septi. b. 2020
Recibe - la empreada.



ENRIQUE LOBATON DE LA GUARDIA		02/05/2023 15:19	PÁGINA 6/6
VERIFICACIÓN	PEGVE2TJASY4S3J229V96HEA4ADBG	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



Anejo nº 1: Ficha técnica

1.	Información general.....	2
1.1	Título del proyecto.....	2
1.2	Tipo.....	2
1.3	Agentes.....	2
1.4	Antecedentes.....	2
1.5	Localización.....	2
2.	Objeto.....	3
3.	Linea de tratamiento.....	3
4.	Descripción de la obra civil.....	4
5.	Plazo de ejecución.....	4



1. Información general.

En este anejo se pretende recopilar la información más relevante y definitoria del presente proyecto.

1.1 Título del proyecto.

El proyecto se denomina:

Proyecto de construcción de Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) en Bodegas Tesalia en Arcos de la Frontera (Cádiz)

1.2 Tipo.

Construcción de una depuradora

1.3 Agentes.

El promotor es la empresa TESALIA

El proyecto se encarga a:

- Montajes y mantenimientos Ambientales (MONYMA)

1.4 Antecedentes.

Bodegas Tesalia es una empresa dedicada a la elaboración, crianza y embotellado de Vinos Tintos de Alta Calidad, su centro de producción se encuentra ubicado en Arcos de la Frontera, Cádiz.

Las instalaciones que nos ocupan en este proyecto son las instalaciones de depuración de aguas de origen industrial de dicha bodega.

Los datos de partida y parámetros de cálculo que son base del desarrollo del presente proyecto han sido aportados por la Propiedad y contrastados con la bibliografía existente para este tipo de actividad productiva, dedicadas a la elaboración de vinos.

1.5 Localización.

La superficie total de la parcela es de 971.470 m², siendo su referencia catastral 53006A081000110000DU.

La EDARI se ubicará junto al actual depósito de acumulación de aguas residuales existente en la parcela.

Localización: DS (DS) LA PERDIZ Polígono 81 Parcela 11 CORTIJO TORRES. 11630 ARCOS DE LA FRONTERA (CÁDIZ).

Ver Documento nº5 Planos.

2. Objeto.

El objeto del presente proyecto es el diseño, definición, medición y valoración de las obras del **“Proyecto de construcción de Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) en Bodegas Tesalia en Arcos de la Frontera (Cádiz)”** de acuerdo con la normativa en vigor, con la finalidad de establecer la línea de tratamiento de depuración de aguas residuales industriales que permita operar en un entorno seguro y obtener un efluente con una calidad y características admisibles para su vertido al DPH..

Se ha previsto la implantación de la EDARI en la parcela anteriormente indicada. Así mismo este proyecto servirá para la obtención de licencias y demás autorizaciones administrativas necesarias para la correcta puesta en funcionamiento de la EDARI.

3. Línea de tratamiento.

La línea de tratamiento prevista y que se desarrolla en el presente Proyecto es la siguiente:

LINEA DE AGUA

Pozo de bombeo existente + Bombeo de agua bruta (1+1) + rototamiz + tratamiento biológico SBR+ bombeo de agua tratada (1)

- Pozo de bombeo existente de 20 m3 de capacidad
- Bombeo de agua a rototamiz mediante bomba sumergible (1+1)
- Tamizado del efluente mediante Rototamiz de un 1 mm de luz de malla
- Tratamiento biológico en reactor SBR: aireado mediante parrilla de difusores y soplante, con bomba flotante para la extracción del agua

LINEA DE LODOS

- Descarga de lodos a espesador de lodos
- Espesador de lodos en PRFV de 5 m3 de capacidad.

4. Descripción de la obra civil

El presente Proyecto parte de las condiciones actuales de la instalación de saneamiento y acumulación de aguas residuales que tiene la bodega. Por lo que las necesidades de obra civil quedan minimizadas a la ejecución de la losa de cimentación del espesador de lodos y una arqueta de toma de muestras, previa a la conducción del vertido.

5. Plazo de ejecución.

Esta programación tendrá un carácter meramente indicativo, fijándose un plazo para la total ejecución de las obras de DOS(2) meses..

Sevilla, Julio de 2023

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Fdo.: Carmelo Fernandez

Colegiado nº 10946

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Andalucía



Anejo nº 2: Estudio Hidrogeológico



1. Introducción..... 1

2. Estudio Hidrogeológico 3



1. Introducción

Se ha encargado a la empresa Geologika S.L. los trabajos para la elaboración del estudio Hidrogeológico, cuyo objeto es conocer las características del terreno de la parcela donde se realizará el vertido de aguas depuradas, Cumpliendo con lo exigido en la normativa vigente.

2. Estudio Hidrogeológico

A continuación se incluye los citados estudios.



INFORME HIDROGEOLÓGICO- GEOTÉCNICO

PETICIONARIO: MONYMA S.L.

OBRA: ESTUDIO PARA UNA ZANJA DRENANTE DESDE DEPURADORA, CTRA. DE
ALGAR CA-6106, T.M. ARCOS DE LA FRONTERA (CÁDIZ)

REFERENCIA: GEO-3723A

FECHA: MAYO 2023

Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167

AYUNTAMIENTO DE ARCOS DE LA FRONTERA - Documento por Defecto

Código para validación: BPG00-L1FM-IU4YG
Verificación: https://sedeelectronicaarcos.bicloud.es/portal/entidades.do?ent_id=1&idioma=1
Documento firmado electrónicamente desde la Plataforma Firmadoc-BPM de Ayto de Arcos | Página: 47/331.



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	SITUACIÓN DE LA PARCELA	4
3.	MARCO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO	5
3.1.	Introducción	5
3.2.	Estratigrafía.....	5
3.3.	Tectónica	9
3.4.	Hidrogeología	9
3.5.	Geotecnia.....	11
4.	PROSPECCIONES GEOTÉCNICAS	12
4.1.	CAMPAÑA DE CAMPO	12
4.1.1.	Ensayo de penetración dinámica.....	12
4.1.2.	Sondeo a rotación	14
4.1.3.	Nivel freático	15
4.1.4.	Toma de muestras inalteradas	16
4.1.5.	Ensayos S.P.T.....	17
5.	RIESGO SÍSMICO DE LA ZONA.....	19
6.	INFORME	24
6.1.	UNIDADES GEOTÉCNICAS.....	24
6.2.	FENÓMENOS DE EXPANSIVIDAD Y/O COLAPSO	26
6.3.	PERMEABILIDAD DEL TERRENO.....	30
6.4.	EXCAVACIONES Y TALUDES	32
6.5.	IMPERMEABILIZACIÓN DE MUROS.....	33
7.	CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES GENERALES	34

ANEJOS

- I.– Plano de situación.
- II.– Ensayo de penetración dinámica.
- III.– Sondeo a rotación.
- IV.– Ensayo de permeabilidad *Lefranc*.
- V. Dossier fotográfico.
- VI.– Referencias bibliográficas.



MEMORIA



1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio preliminar se realiza a petición de la empresa MONYMA S.L., con la finalidad de determinar las características geotécnicas y permeabilidad de los suelos naturales en la zona objeto de estudio.

Los criterios técnicos considerados para la planificación y realización del estudio siguen las directrices recogidas en el Código Técnico de la Edificación, CTE, DB SE-C Seguridad Estructural: Cimientos y de los técnicos encargados de la redacción.

A partir de las prospecciones y los ensayos realizados sobre los suelos naturales, procederemos a la redacción del siguiente informe hidrológico-geotécnico.

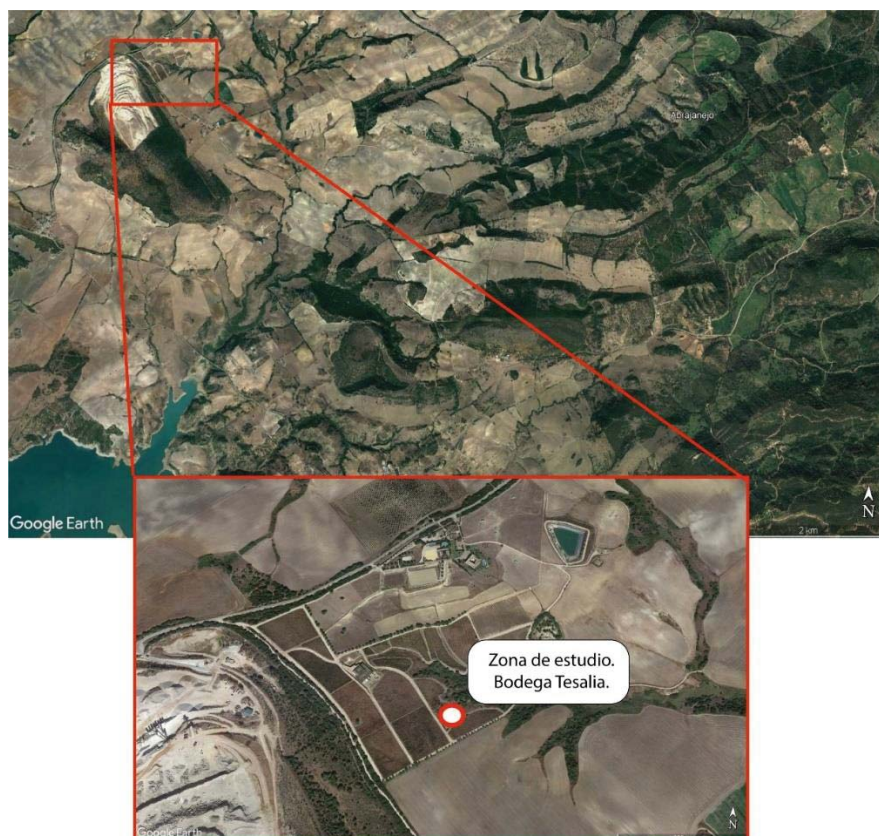
La información de la que se ha dispuesto consistió en 1 sondeo a rotación con recuperación continua de testigos hasta 6,00 metros, 1 Muestra inalterada, 2 SPT, 1 ensayo penetrométrico superpesado (DPSH), 1 ensayo de permeabilidad *Lefranc*, y los ensayos de laboratorio correspondientes realizados por la empresa acreditada TECNISONDEOS S.C.A. en adelante (G-6132). *Anejos II, III, IV y V.*

2. SITUACIÓN DE LA PARCELA

Los terrenos estudiados se encuentran en el Término Municipal de Arcos de La Frontera, en el cortijo Torres, parcela 81 del polígono 12. Estos lindan al Sureste con un Arroyo y al Oeste con la Sierra de Aznar.

Se proyecta la construcción de una zanja drenante para conducir el agua ya tratada hacia el cauce.





3. MARCO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

3.1. Introducción

La región comprendida en la Hoja de Arcos de la Frontera (1.049, E. 1:50.000), se sitúa en la provincia de Cádiz, entre la Depresión del Valle del Guadalquivir y el extremo occidental de las Cordilleras Béticas.

3.2. Estratigrafía

En la región de estudio se distinguen dos unidades principales: la Zona Subbética, concretamente el Subbético Indiferenciado, y la unidad de Materiales Autóctonos. El orden cronológico de las unidades cartografiadas es el siguiente:

ZONA SUBBÉTICA. SUBBÉTICO INDIFERENCIADO.

- TRIÁSICO
 - Muschelkalk (34).

Se trata de calizas gris y dolomías grises oscuras azuladas, ambas tableadas. Afloramiento local, en el término de Algar.

- Keuper (35).

Facies típicas del Trías subbético y germanoandaluz. Margas abigarradas rojas, verdes, y violáceas, areniscas y limonitas ferruginosas, yesos blancos, grises y rojos, a veces diferenciados en masas importantes. Muestran a veces pequeñas masas de ofitas, carniolas, dolomías tableadas, margas grises.

- Suprakeuper (36).

Parte superior del Keuper constituida por carniolas y dolomías, en bancos de varios metros de espesor.

- JURÁSICO.
 - Lías inferior (37 y 38).

Dolomías masivas (37) de grano fino y medio, grises y oscuras en superficie, gris y beige en fresco con espesores variables. Al techo, por dolomitización secundaria absorben y dolomitizan las facies superiores de calizas (38). Las calizas (38) se encuentran entratificadas en bancos gruesos, blancas, brechiformes (posible brecha arrecifal); localmente existen estructuras laminares algales.

- Lías-Dogger (39).

Calizas con sílex, biomicritas con *Radiolarios*, *Saccocoma*, y ricas en filamentos (LJ-91), generalmente brechificadas y recubiertas (asignada al Dogger por microfacies).

- Dogger-Malm (40).

Formadas por calizas con Ammonites y pátina arcillosa, margo-calizas, biomicritas de tonos claros.

MATERIALES AUTÓCTONOS.

- Terciario.
 - Burdigaliense superior-Tortonense superior en facies de Albarizas (41)



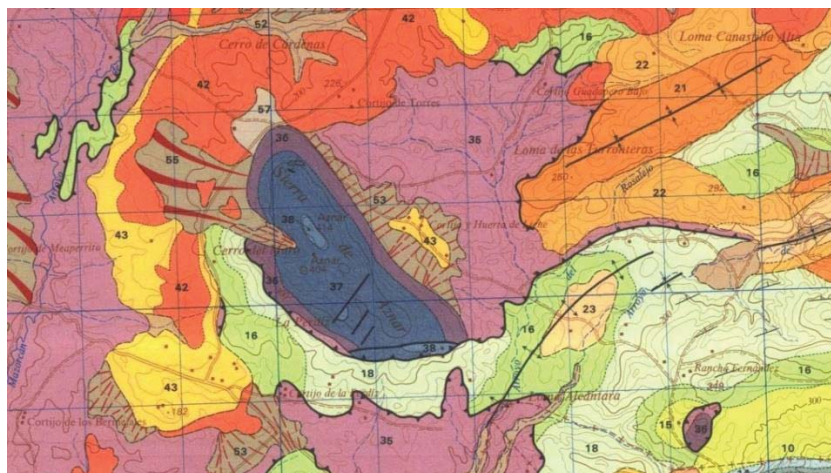
Se trata de la base de la cuenca miocena autóctona, compuesta por margas generalmente muy blancas y de bajo peso específico. Sin intercalaciones arenosas y con microfauna principalmente del género foraminífero planctónico *Globigerina*.

- Mioceno superior-Plioceno (42-47).

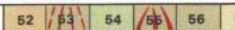
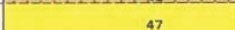
Estos materiales constituyen propiamente la cuenca de Arcos de la Frontera con facies variadas:

- *Facies de margas arenosas* (42): Son margas gris-verdosas con algo de yeso, conchas pequeñas de Moluscos y abundantes espículas de Esponjas, con rica microfauna planctónica.
- *Facies calizas organodetríticas* (43): Ricas en Pectínidos, en arena silíceas y en clastos organógenos, pero diagenizadas y con bajo peso específico. Son conocidas como Caliza tosca, dispuestas en bancos constituidos por numerosos sets cruzados de dunas. Localmente se ha observado un alto contenido en grava gruesa de cuarzo y cuarcita.
- *Facies areniscas silíceas* (44): Areniscas de color ocre amarillento, con estratificación paralela cruzada con bajo ángulo. En su seno existen facies caliza.
- *Facies areniscas y margas* (45): Se alternan bancos de areniscas de más de un metro de espesor con niveles de margas del mismo orden. Facie mucho más arenosa y permeable.
- *Facies margas verdes y grises* (46): Margas más modernas, de color de meteorización verdoso y grisáceo. No son areniscosas. Con microfauna del Mioceno Superior.
- *Facies arenas superiores* (47): Arenas silíceas, blancas y amarillentas con estratificación cruzada, con algunas arcillas grises intercaladas a techo atribuidas al Plioceno inferior- medio.
- Pleistoceno-Holoceno (48-55)

Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167



MATERIALES AUTÓCTONOS

TERCIARIO				CUATERN.							
NEÓGENO											
MIOCENO	SUPERIOR	PLIOCENO									
		MESSINIENSE									
	INFERIOR	TORTONIENSE									
		BURDIGALIENSE									

- 58 Conos de deyección
- 57 Arenas (suelos de alteración a veces kársticos de la facies 43) y del Algibe
- 56 Glacis silíceos rojos
- 55 Glacis
- 54 Derrubios gruesos y bloques de ladera
- 53 Coluviones
- 52 Terraza fluvial actual
- 51 Terraza fluvial 4a.
- 50 Terraza fluvial 3a.
- 49 Terraza fluvial 2a.
- 48 Terraza fluvial 1a.
- 47 Arenas y arcillas
- 46 Margas verdes y grises
- 45 Areniscas y margas
- 44 Areniscas
- 43a Areniscas calcáreas
- 43 Calizas arenosas bioclásticas
- 42 Margas grises finalmente arenosas
- 41a Calizas
- 41 Margas blancas
- 40 Calizas y margas
- 39 Calizas con sílex y margas
- 38 Calizas
- 37 Dolomías
- 36 Camiolas
- 35a Ofitas
- 35 Margas yesíferas
- 34 Calizas y dolomías tableadas

ZONA SUBBÉTICA
SUBBÉTICO INDIFERENCIADO

JURÁSICO	MALM		40
	DOGGER		39
	LÍAS	INF.	38
			37
TRIÁS	KEUPER		36
			OF 35
	MUSCHELKALK		34

AYUNTAMIENTO DE ARCOS DE LA FRONTERA - Documento por Defecto



3.3. Tectónica

La tectónica a la que han sido sometidos los materiales de la región estudiada y comprendida en la Hoja es extensa e interesante.

El orden de superposición estructural de las distintas unidades indica el movimiento relativo que hubo y hay entre ellas, siendo el resultado final de un largo y complicado proceso de cabalgamientos y retrocabalgamientos. Aunque actualmente las fuerzas predominantes son las gravitacionales, en las fases orogénicas pasadas los esfuerzos compresivos eran los grandes implicados además de las grandes fallas en dirección, todo esto consecuencia directa de la introducción hacia el O de la subplaca continental de Alborán.

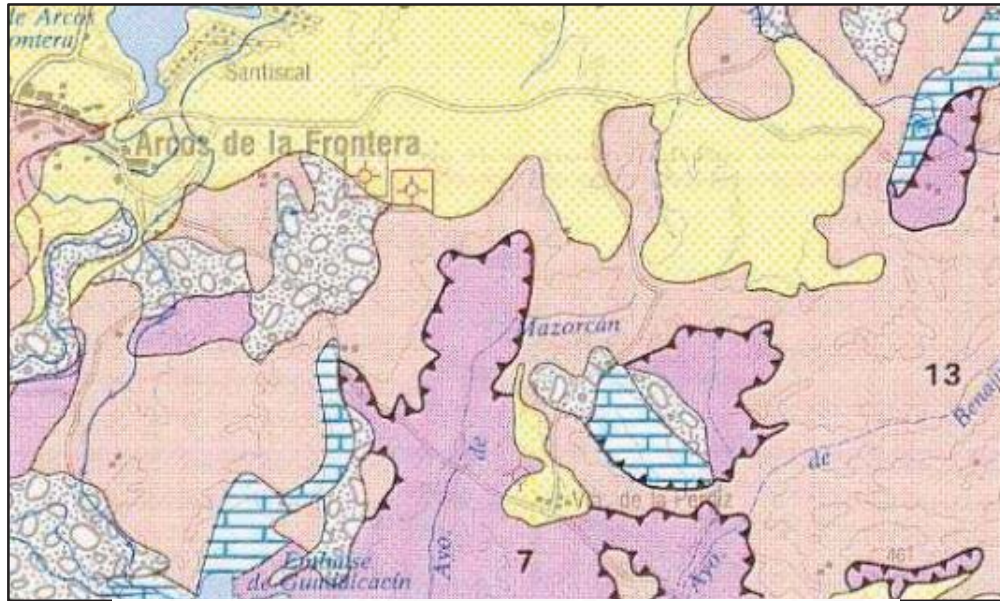
3.4. Hidrogeología

Los sedimentos detríticos (42) de la Hoja que nos ocupa reúnen unas condiciones idóneas en cuanto adsorción, porosidad y permeabilidad, teniendo como base la formación de margas grises finamente arenosas, materiales prácticamente impermeables ya que el bajo contenido de arenas les da cierta permeabilidad, que hace que exista un manto acuífero semiconfinado. La máxima potencia se estima en unos 50 m, lo que unido a su gran extensión podría permitir un gran caudal de agua.

El aporte es claramente pluviométrico, alimentando el acuífero y los cursos menores de agua. No es probable que se produzca una contaminación de este acuífero por aguas marinas, ya que la distancia a la costa es superior a 2 km.

Todo esto contribuye a la separación entre los ciclos de las aguas superficiales y las profundas. Los últimos estudios hidrogeológicos realizados sobre la zona, apuntan que este depósito tiene un comportamiento entre acuitado y acuíclodo.





LEYENDA LITOLOGICA

FORMACIONES PERMEABLES	FORMACIONES IMPERMEABLES		
	SEMIPERMEABLES		
	TERRENOS POSTOROGENICOS	LITOLOGIA	EDAD
6		Dolomías, calizas y mármoles	JURASICO
	7	Arcillas y margas versicolores con yesos, bloques de areniscas, calizas y ofitas	TRIAS
TM		Calizas y dolomías masivas	MUSCHELKALK
BETICO			
8		Calizas, dolomías y brechas, parcialmente metamorizadas (U. de las Nieves)	JURASICO-TRIASICO
	9	Calizas tableadas, areniscas y conglomerados (Maláguides)	PALEOZOICO
10		Mármoles, calizas y dolomías (Alpujárrides)	CAMBRICO-PERMOTRIAS
	11	Micasquistos, gneises, pizarras y filitas (Alpujárrides-Maláguides)	PRECAMBRICO-TRIAS
	12	Peridotitas (Rocas ultrabásicas)	
Materiales impermeables indiferenciados			
	13	Margas, arcillas, facies flysch.	CRETACICO-MIOCENO

Mapa Hidrogeológico, Morón de La Frontera (Hoja 82, e 1:200.000). Fuente: IGME.



3.5. Geotecnia

La zona de estudio se enmarca en la Hoja 82 de Morón de la Frontera del Mapa Geotécnico General (E 1:200.000).

De acuerdo con el Mapa Geotécnico, según los criterios de división y características generales podemos definir la región como una zona de margas, con unas zonas más yesíferas y otras finamente arenosas. El drenaje es principalmente superficial debido a su impermeabilidad casi total. Esta zona presenta relieves de suaves/llanos a abruptos/montañosos.

Desde el punto de vista de la condición constructiva, el lugar de estudio se encuentra en condiciones aceptables-favorables, siempre y cuando no se haga contacto con la formación de las margas yesíferas que se encuentran hacia el E, ya que disminuirían las condiciones aceptables. La capacidad de carga variará dependiendo del grado de cementación que tengan los materiales en esa zona en concreto, pudiendo ser de media a baja por problemas litológicos, hidrológicos y geotécnicos.



III₁ FORMAS DE RELIEVE SUAVES A ABRUPTAS	Constituida por margas, arcillas, areniscas y capas delgadas de caliza. La morfología es muy variable, suave en su mayoría, pudiendo ser abrupta en lugares en los que está muy desarrollada la red de drenaje, apareciendo abarrancamientos y deslizamientos en potencia por la erosión. La permeabilidad está localmente impuesta por el grupo litológico predominante. El drenaje es deficiente en la mayoría del área, y aceptable por escorrentía superficial en las zonas abruptas. En general existe agua a poca profundidad por falta de drenaje en las zonas llanas. La capacidad de carga es media con posibles apariciones de asentamientos de tipo medio o diferenciales.

Mapa Geotécnico, Morón de La Frontera (Hoja 82,e 1:200.000) Fuente: IGME.

4. PROSPECCIONES GEOTÉCNICAS

4.1. CAMPAÑA DE CAMPO

4.1.1. Ensayo de penetración dinámica.

Para el estudio cualitativo del subsuelo, se ha ejecutado **1 prueba penetrométrica** tipo *Superpesado* según UNE-103801:1994, hasta la siguiente profundidad de rechazo:

PENETRÓMETRO	PROFUNDIDAD (m)
P-1	4,20

La gráfica del ensayo de penetración y la tabla de golpes se recopilan en el *Anejo II*.

Fundamento teórico

Los ensayos penetrométricos son ensayos sencillos y económicos que permiten estimar la resistencia a la penetración de los suelos en profundidad. Cuando se dispone de información geológica adicional (catas o sondeos) pueden servirnos para correlacionar las distintas capas del subsuelo.

El método consiste en la hincada del terreno de una puntaza metálica, unida a un varillaje, mediante golpeo. El equipo de golpeo se compone de una maza, un yunque y unas guías. El yunque transmite la energía recibida a la puntaza mediante unas varillas que se van acoplando sucesivamente según progresa el ensayo. La maza cae libremente, y la velocidad en el momento de iniciar la caída debe ser cero. Existen varios tipos de ensayos en función de la energía de golpeo, estando justificado el uso de cada equipo según el tipo de terreno.

Del tipo de penetración dinámica, el tipo Superpesado es uno de los más utilizados y se realizan, preferentemente en suelos granulares o mixtos hasta profundidades considerables (hasta 25-30 m.). Consiste en la hincada de una puntaza de sección cuadrada de



40 x 40 mm conectada a un tren de varillas de 32 mm de diámetro exterior y longitud variable.

El conjunto es golpeado por una maza de 63,5 Kg de peso, que cae desde una altura de 76 cm, anotándose el número de golpes "N₂₀" necesario para introducir la puntaza 20 cm en el terreno.

Los resultados se exponen en gráficas, donde en el eje de abscisas se representa el número de golpes y en ordenadas la profundidad en metros. Con estos datos y en función del tipo de terreno, se pueden determinar con cierta aproximación los valores de la capacidad portante a distintas profundidades. A partir de correlaciones, conocemos valores de ángulo de rozamiento y cohesión. El ensayo se da por finalizado cuando tras una serie de 100 golpes obtenemos una penetración inferior a 20 cm.

Esto no significa, que a una cota más profunda no puedan aparecer estratos con suelos de menor resistencia; solo se puede conocer esta anomalía, mediante sondeos rotatorios, ya que un nivel muy resistente (rellenos antrópicos, gravas, rocas, etc....) impediría que la puntaza siga profundizando, al ser golpeada por la maza, no pudiéndose, por tanto, localizar la existencia de ese estrato más débil. Por tanto, el dato de rechazo hay que tomarlo con las debidas reservas, y solo será definitivo en el caso de que se hayan realizado sondeos, o se conozca a la perfección la geología de la zona.

Como hemos dicho los resultados obtenidos en el ensayo son más bien orientativos y hay que tomarlos con cierta reserva antes de considerarlos como capacidades portantes. La naturaleza del terreno tiene gran importancia, así son más fiables los resultados en suelos granulares que cohesivos.

El parámetro N_B permite calcular la resistencia a la penetración dinámica por punta, y se correlaciona con los parámetros geomecánicos en suelos granulares, obteniendo una columna continua de resistencia del suelo. En los terrenos cohesivos, las correlaciones son más complejas.



Otros ensayos de penetración dinámica son el DPL (Dynamic Probing Light), el DPM (Dynamic Probing Medium) y el DPH (Dynamic Probing Heavy).

En función del número de golpes obtenido en el ensayo de penetración dinámica Borros, se establece la siguiente clasificación:

SUELOS COHESIVOS		SUELOS GRANULARES	
N ₂₀	Consistencia	N ₂₀	Compacidad
0-2	Muy Blanda	0-3	Muy suelta
2-5	Blanda	3-6	Suelta
5-12	Media	6-18	Media
12-18	Firme	18-30	Compacta
>18	Dura	> 30	Muy Compacta

4.1.2. Sondeo a rotación

Con la finalidad de definir con detalle la columna estratigráfica de la zona, se ha realizado **1 sondeo a rotación con recuperación continua de testigos**.

Se ha alcanzado la siguiente profundidad:

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)
SR-1	6,00

La ubicación del sondeo en los terrenos y la columna geológica se recogen en los *Anejo I y III*, respectivamente.

El sondeo ha sido realizado con una sonda TECOINSA TP-30 LR, montada sobre un Land Rover Defender que dispone de un sistema hidráulico de inyección y empuje y, en definitiva, todo el instrumental necesario para la ejecución de las perforaciones.

Los materiales se extraen en forma de testigo mediante una batería metálica de perforación hueca, para que el agua de refrigeración altere lo menos posible los materiales objeto de estudio. En el extremo inferior se coloca una corona de corte con material de alta dureza, vidia para suelos y rocas blandas, o diamante para sustratos rocosos. Los diámetros de trabajo más usuales oscilan entre los 76 y 110 mm.

La batería se conecta a un varillaje hueco que permite la transmisión del movimiento de la sonda y la circulación del flujo de agua de refrigeración. Cuando se alcanzan profundidades importantes o se perforan suelos de baja cohesión, es necesario entubar la cavidad para garantizar la estabilidad de las paredes.

4.1.3. Nivel freático

La presencia de agua en la zona de influencia de las excavaciones, es uno de los factores más influyentes a la hora de los cálculos y de la planificación de las obras.

El nivel freático está controlado por un régimen activo, por lo tanto, sufre variaciones en el tiempo derivadas de los condicionantes intrínsecos como la naturaleza de los depósitos, hidrogeología de la zona, aportes y/o extracciones artificiales, acción de las mareas, etc.

Directamente asociado a la naturaleza de los materiales, tenemos los dos parámetros más relevantes, la permeabilidad y la transmisividad. Así, la presencia de la masa de agua se traduce en empujes hidrostáticos sobre muros de sótano y subpresiones sobre la cimentación. También favorece el efecto de colapso en suelos con sales solubles, materia orgánica o alta porosidad.

Para el estudio de la cota del freático, tras la ejecución del sondeo se colocó una tubería piezométrica de PVC a lo largo de la longitud de la perforación. Antes de realizar el control de medidas, es aconsejable esperar unas 48-72 horas para que el nivel se estabilice tras las alteraciones provocadas por las labores perforación.

Las medidas tomadas son las siguientes:

SONDEO	FECHA/HORA DE MEDIDA	PROFUNDIDAD (m)
SR-1	17/04/2023, 13:00 h Fecha ejecución	NO DETECTADO
	30/05/2023 12:00 h	-3,20 m

Es necesario llevar un control continuado de las cotas de agua en el piezómetro, para conocer la evolución del manto freático.

4.1.4. Toma de muestras inalteradas

Durante la ejecución del sondeo, con idea de caracterizar los diferentes niveles geotécnicos, se procedió a la toma de **1 muestra inalterada** en suelos. Esta muestra fue llevada al laboratorio para su análisis.

Para ello se utiliza un tomamuestras donde los suelos o la roca alterada se recogen, con la ayuda de un tubo de PVC que se encuentra en el interior. Las muestras inalteradas pueden obtenerse a presión, a rotación o a percusión. El tomamuestras para el primer caso es de pared delgada tipo "Shelby", indicado para suelos blandos o muy blandos. Las cucharas utilizadas a percusión (tipo GMPV, de pared gruesa) presentan dimensiones mayores al SPT. Una vez extraído el tubo de plástico con la muestra en el interior se procede al cierre y parafinado para mantener las condiciones naturales del suelo.



Las muestras deben rotularse adecuadamente para evitar confusiones durante el almacenamiento. El transporte de este tipo de muestra es especialmente delicado y debe realizarse con cuidado, evitando los golpes y la exposición a altas temperaturas.

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	GOLPES	RECUPERACIÓN (cm)
SR-1	MI 2,00-2,60	10-14-18-24	60

4.1.5. Ensayos S.P.T.

Este ensayo se realiza durante la perforación de los sondeos, en el fondo de la cavidad. Nos permite obtener tanto una valoración de la resistencia del terreno como una muestra alterada del mismo. Una vez alcanzada la cota deseada para realizar el ensayo, se limpia el fondo y se introduce la cuchara mediante el varillaje.

Consisten en la hincada de una cuchara bipartida de pared gruesa, de 51 mm de diámetro exterior y 35 mm interior con punta biselada. Para suelos groseros se optará por una cuchara con puntaza ciega. Se trata del ensayo in situ más extendido y en España está normalizado por la UNE-103800.

La hincada se realiza dejando caer una maza de 63,5 Kg desde una altura de 76 cm. El recuento de golpes se realiza para tramos de 15 cm, hasta un total de 45 cm (aunque generalmente se alcanzan los 60 cm). El resultado se expresa como el índice N_{30} ó N_{SPT} , que corresponde con el número de golpes necesario para profundizar 30 cm.

El primer tramo (penetración de asiento) y el último, por la compactación que provoca el ensayo, se descartan. Consideramos la suma de los valores obtenidos en los tramos intermedios. Sí se alcanzan 50 golpes en alguno de los 3 primeros tramos el ensayo se da por concluido, al haberse obtenido el denominado "rechazo".

El ensayo SPT está especialmente indicado para suelos granulares, y los resultados a través de correlaciones (basadas en gran número de valores empíricos), permiten estimar multitud de parámetros geotécnicos (carga admisible, ángulo de rozamiento, cohesión, coeficiente de Poisson, módulo de deformación, etc.). Para suelos cohesivos también existen relaciones empíricas, pero deben tomarse con las debidas reservas y sólo de modo orientativo.

En este estudio se han realizado **2 ensayos SPT**. La profundidad y los golpes obtenidos están reflejados en el *Anejo III*.

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	GOLPES	N ₃₀
SR-1	SPT 2,60-3,20	8-12-13-15	25
	SPT 5,40-5,60	32-15/50	R

En la bibliografía aparecen numerosas correlaciones entre el N_{SPT} y la compacidad/consistencia (Sanglerat, 1967):

SUELO	Compacidad/Consistencia	N ₃₀	Carga aproximada (Kp/cm ²)
Arenas y limos	Muy Suelta	0-4	0,2
	Suelta	4-10	0,2-1,1
	Media	11-30	1,1-2,9
	Compacta	31-50	2,9-5,1
	Muy Compacta	> 50	5,1-6,3
Arcillas	Muy Blanda	0-2	0,27
	Blanda	3-5	0,27-0,55



SUELO	Compacidad/Consistencia	N ₃₀	Carga aproximada (Kp/cm ²)
	Media	6-15	0,55-2,20
	Firme	16-25	2,20-4,00
	Dura	> 25	4,00-8,80

5. RIESGO SÍSMICO DE LA ZONA

La Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02 aprobada por Real Decreto 997/2002 del 27 de septiembre de 2002 y establece las líneas que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reformas y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que se encuentren dentro del ámbito de la norma.

Esta Norma es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta y en los casos de reformas o rehabilitación que impliquen modificaciones substanciales de la estructura, a fin de que los niveles de seguridad de los elementos afectados sean superiores a los que poseían en su concepción original.

El proyectista o director de obra podrá adoptar, bajo su responsabilidad, criterios distintos a los que se establecen en esta Norma, siempre que el nivel de seguridad y de servicio de la construcción no sea inferior al fijado por la Norma, debiéndolo reflejar en el proyecto.

A efectos de esta Norma, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en:

1. De importancia moderada

Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

2. De importancia normal

Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

3. De importancia especial

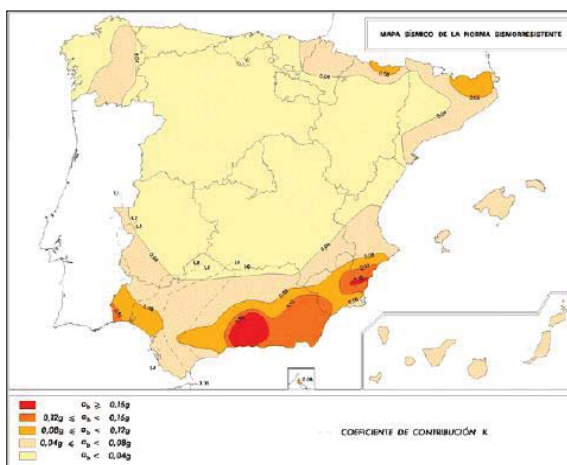
Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planteamiento urbanístico y documentos públicos análogos, así como en reglamentaciones más específicas. De manera genérica se enuncian algunas,

- Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
- Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones.
- Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastres.
- Edificios para personal y equipos de ayuda, bomberos, policía, fuerzas armadas, etc.
- Construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de gas, agua, centrales eléctricas, etc.
- Edificios e instalaciones industriales incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas o aquellas con riesgo potencial que estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.

- Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o de interés cultural o similar.
- Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte.
- Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y las grandes superficies comerciales.
- Etc. (Ver listado completo en la Norma)

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la figura 2.1 de la Norma. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g , la *aceleración sísmica básica*, a_b –un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno- y el *coeficiente de contribución*, K , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

La lista del anejo 1 de la Norma, detalla por municipios los valores de la aceleración sísmica básica iguales o superiores a $0,04g$, junto con los del coeficiente de contribución K .



La *aceleración sísmica de cálculo*, a_c , se define como el producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

donde:

a_b : Aceleración sísmica básica

ρ : Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el período de vida para el que proyecta la edificación. Toma los siguientes valores:

construcciones de importancia normal $\rho = 1,0$

construcciones de importancia especial $\rho = 1,3$

S : Coeficiente de ampliación del terreno. Toma el valor:

Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1g$

$$S = C/1,25$$

Para $0,1g > \rho \cdot a_b > 0,4g$

$$S = C/1,25 + 3,33 (\rho \cdot a_b/g - 0,1)(1-C/1,25)$$

Para $0,4g \leq \rho \cdot a_b$

$$S = 1,0$$

siendo:

C : Coeficiente de terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación. Los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $V_s > 750$ m/s.
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} \geq V_s > 400$ m/s.
- Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq V_s > 200$ m/s.
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $V_s \leq 200$ m/s.

A cada uno de estos tipos de terreno se le asigna el valor del coeficiente C indicado en la siguiente tabla:

TIPO	COEFICIENTE C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Para obtener el valor del coeficiente de cálculo se determinarán los espesores e_1 , e_2 , e_3 , e_4 de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente, existentes en los primeros 30 metros bajo la superficie.

Se adoptará como valor de C el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes C_i de cada estrato con su espesor e_i , en metros, mediante la expresión:

$$C = \sum C_i \cdot e_i / 30$$

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Localidad: Arcos de la Ftra.	a_b: 0,06g	K: 1,1		ρ: 1,0
Terreno tipo	IV	III	II	I
Espesor (m)	0,0-4,0	---	4,0-10,0	10,0-30,0

Coeficiente del terreno (C): 1,193

Coeficiente de amplificación del terreno (S): 0,955

Aceleración sísmica de cálculo (a_c): 0,057g

6. INFORME

6.1. UNIDADES GEOTÉCNICAS.

A partir de la columna del sondeo definimos los niveles geotécnicos afectados por los trabajos:

UNIDAD GEOTÉCNICA Nº 1. – Suelos orgánicos y removilizados.

Se trata del nivel más superficial presente en la zona de estudio. Son suelos orgánicos arcillosos, de color oscuro, con gravas y restos vegetales. Se encuentran removilizados en superficie. Comportamiento errático y permeable.

Los espesores se recogen en el siguiente cuadro:

SONDEO	ESPESOR (m)	COTA INICIO (m)	COTA DE MURO (m)
SR-1	0,40	0,00	-0,40

Este nivel presenta condiciones geotécnicas desfavorables, deberá ser eliminado/atradesado para cimentar.

UNIDAD GEOTÉCNICA Nº 2. – Arcillas margosas plásticas.

Depósito natural de edad Terciaria compuesto por arcillas margosas con algo de limos de color ocre con vetas verdosas de comportamiento plástico. Presentan algo de gravilla heterogénea dispersa. Consistencia Firme. Materiales impermeables.

El espesor detectado en el sondeo es:

SONDEO	ESPESOR (m)	COTA DE TECHO (m)	COTA DE MURO (m)
SR-1	3,80	-0,40	-4,20

SONDEO	SR-1
PROFUNDIDAD	2,00-2,60
Límite Líquido	48,9
Índice de Plasticidad	27,7
Pasan tamiz 5 UNE (%)	83,2
Pasan tamiz 0,080 UNE (%)	68,1
Clasificación de Casagrande	CL
P. Hinchamiento (kp/cm²)	0,56
Cohesión (Kp/cm²)	0,37
Ángulo de rozamiento (°)	21,81
Golpeo N₃₀	25
Consistencia	FIRME

Este nivel presenta condiciones geotécnicas e hidrogeológicas adecuadas para la estructura proyectada.

UNIDAD GEOTÉCNICA Nº 3. – Arcillas/Margas yesíferas.

Depósito natural de edad Mesozoica (Periodo Lias, Facies Keuper) compuesto por margas con cristales de yeso. Presentan un comportamiento plástico. Consistencia Firme. Materiales impermeables-semipermeables.

El espesor detectado en el sondeo es:

SONDEO	ESPESOR (m)	COTA DE TECHO (m)	COTA DE CIERRE (m)
SR-1	1,80	-4,20	-6,00

Este nivel presenta condiciones geotécnicas moderadas, deberá ser tratado para servir de apoyo a la estructura.

6.2. FENÓMENOS DE EXPANSIVIDAD Y/O COLAPSO

Los materiales afectados por las estructuras son principalmente un conjunto de arcillas margosas de comportamiento plástico. Por ello, dictaminamos que los suelos naturales estudiados a cota de excavación y en su ámbito de influencia pueden experimentar fenómenos de expansividad/colapso con las variaciones en la humedad.

Estas características favorecen la impermeabilización de base del vertedero, pero condiciona las cargas transmitidas. Por ello, estudiamos el potencial expansivo.

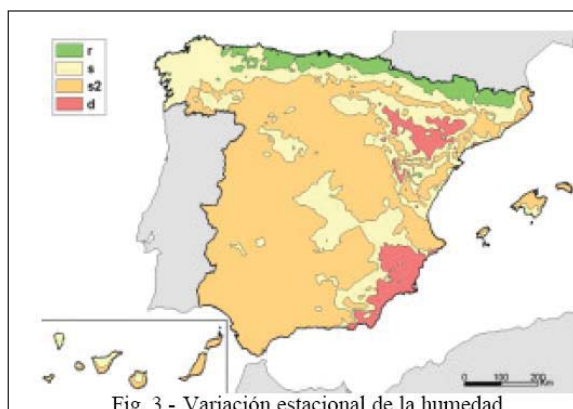
Los suelos expansivos son aquellos materiales (con predominancia de partículas inferiores a 2 micras) cuya estructura mineralógica y fábrica les permite absorber agua provocando un cambio de volumen significativo. Definimos la **expansividad** como el aumento de volumen por absorción de agua, y **retracción** la disminución de volumen por eliminación de agua.

Estos cambios de volumen están condicionados por los siguientes factores (además de los geológicos):

- Variaciones climáticas.
- Vegetación.
- Cambios hidrológicos

En consecuencia, la expansividad tiene un carácter potencial y se produce por la conjunción de varios factores. Debe existir una arcilla con la fábrica y mineralogía adecuada y debe producirse una variación en la humedad del terreno.

En general en los climas áridos se dan las condiciones más favorables para fenómenos de expansividad en los suelos arcillosos, ya que el terreno tiene un grado de saturación muy bajo, oscilando con los cambios estacionales que pueden incrementarse significativamente, al ser impedida la evaporación por la cobertura suministrada por los edificios o pavimentos. En nuestro caso, A. Chazarra clasifica Andalucía Occidental como tipo S₂ Húmedo con verano muy seco/Seco con invierno muy húmedo.



LETRA	TIPO
r	Húmedo sin estación seca
s	Húmedo con verano moderadamente seco / Seco con invierno moderadamente húmedo
s ₂	Húmedo con verano muy seco / Seco con invierno muy húmedo
d	Seco sin estación húmeda

Tabla 3.- Variación estacional de la humedad

Según los datos de Justo y Cuellar, el Índice de Thornthwaithe del área de es de -20 a -40, que corresponde a un clima semiárido y que según Jiménez Salas corresponde a un clima peligroso.



En la bibliografía encontramos numerosas clasificaciones y correlaciones para determinar el grado de expansividad. A efectos prácticos, es habitual usar parámetros de caracterización de arcillas para evaluar y graduar el potencial expansivo.

CRITERIOS DE EXPANSIVIDAD SEGÚN VALLEJO *et al.*

Grados de expansividad y valores medios de parámetros geotécnicos						
Grado	Expansividad	Finos (%)	Límite líquido	Índice Lambe (kPa)	Presión de hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)
I	Baja	< 30	< 35	< 80	< 25	< 1
II	Baja a media	30-60	35-50	80-150	25-125	1-4
III	Media a alta	60-95	50-65	150-230	125-300	4-10
IV	Muy alta	> 95	> 65	> 230	> 300	> 10

CRITERIOS DE PELIGROSIDAD (JIMENEZ SALAS)				
Parámetro	Nula	Marginal	Crítica	Muy Crítica
Límite líquido LL	<30	30-40	40-60	>60
Índice de plasticidad IP	0-15	10-35	20-55	>45
%<1 µm.	<15	13-23	23-30	>28
%<0,074 mm.	<30	30-60	60-95	>90
Índice PVC de Lambe	<2	2-4	4-6	>6
Índice de desecación ID	>1	0,8-1	0,6-0,8	<0,6

ESTIMACION DE LOS CAMBIOS DE VOLUMEN DE LOS SUELOS EXPANSIVOS (HOLTZ Y GIBBS)				
Contenido Coloidal % <0,001 mm.	Índice de Plasticidad	Límite de Retracción	Expansión Probable. Cambio Volumétrico %	Grado de Expansión
>28	>35	>11	>30	muy alto
20-23	25-41	7-12	20-30	alto
13-23	15-28	10-16	10-30	medio
<15	<18	<15	<10	bajo

CRITERIOS DE EXPANSIVIDAD SEGUN CHEN					
% Pasa por Tamiz 200	Límite Líquido	S.P.T.	Expansión Probable %	Presión de Hinchamiento	Grado de Expansión
>95	>60	>30	>10	>10	muy alto
60-95	40-60	20-30	3-10	2,5-10	alto
30-60	30-40	10-20	1- 5	1,5-2,5	medio
<30	<30	<10	<1	<0,5	bajo

CRITERIOS PARA EVALUAR EL POTENCIAL EXPANSIVO				
EXPANSIVIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
LÍMITE DE RETRACCIÓN	>15	12-16	8-12	0
Ip (índice de plasticidad)	<18	15-28	25-40	>35
WL (límite líquido)	<30	30-60	40-60	>60
% " 200	<30	30-60	60-95	>95
ACTIVIDAD	<0,5	0,5-0,7	0,7-1,0	1,00
LAMBE (PVC)	0-2	2-4	4-6	6-12
%0,001 mm	<15	13-23	20-30	28
$I_{LL} = W/WL$	>0,55	0,55-0,37	0,37-0,25	0,25
$I_d = W/Lim. Plástico$	>1,0	1,0-0,8	0,8-0,6	0,6
PRESION HINCHAMIENTO PROBABLE (Kg/cm ²)	<0,3	0,3-1,2	1,2-3,0	3,00
HINCHAMIENTO PROBABLE EN SUPERFICIE (cm)	0-1	1-3	3-7	7
% DE HINCHAMIENTO PROBABLE	<1	1-5	3-10	10
Índice de desecación	$I_D = W/LP$			
Índice de fluidez	$I_F = (W-LP)/IP$			



El primer tanteo se realiza con los resultados del contenido en finos y los Límites de Atterberg. En nuestro caso tanto la fracción arcillosa como el Límite Líquido, aconsejan realizar ensayos específicos como el ensayo Lambe, Hinchamiento Libre y Presión de Hinchamiento. De menor a mayor información y fiabilidad procedemos a describirlos brevemente:

1. **Ensayo Lambe.** Proporciona la presión que ejerce el suelo (remoldeado) al humectarse hasta la saturación en un molde. Se trata de un estudio cualitativo del potencial expansivo. Los resultados son meramente informativos.

2. **Hinchamiento Libre.** Definido como la máxima variación de espesor de una muestra inalterada, cuando se humecta y se permite la expansión.

3. **Presión de Hinchamiento.** Máxima presión que ejerce una muestra de suelo inalterado cuando, al humectarse, se impide su hinchamiento con la colocación progresiva de cargas. Nos refleja un comportamiento más real del terreno cuando es cargado.

Por las características de las prospecciones realizadas, nos apoyaremos en la granulometría, los Límites de Atterberg y la Presión de Hinchamiento. Así los resultados obtenidos en las muestras inalteradas, son los siguientes:

MUESTRA	FINOS (%)	LÍMITE LÍQUIDO (%)	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (Kp/cm ²)	GRADO DE EXPANSIVIDAD
SR-1 MI (2,00-2,60)	68,1	48,9	0,56	II. BAJA-MEDIA

*Según criterios de Vallejo *et al.*

En consecuencia, **dictaminamos que los suelos estudiados a cota de cimentación y en su ámbito de influencia son susceptibles de experimentar fenómenos de expansividad MODERADOS con las variaciones en la humedad. N.**



Una vez estudiadas las características geotécnicas de los suelos, entramos en valorar las medidas constructivas necesarias para anular o reducir las posibles variaciones de humedad.

- Diseño e instalación de sistemas de drenaje efectivos. En caso de construcciones aisladas, ejecutar un drenaje perimetral, con tubos dren de PVC protegidos con geotextiles que eviten la colmatación de los mismos. Al tratarse de suelos potencialmente colapsables aconsejamos tomar las medidas adecuadas para canalizar las aguas en el área de influencia de la construcción. La circulación sin control de aguas externas (lluvia, riegos, escorrentía superficial, etc.), podría provocar fenómenos de hinchamiento/retracción y lavado de suelos con los consiguientes problemas de socave bajo el cimiento.

- Aceras y rasantes amplias en el perímetro con pendientes hacia el exterior del 2-4%, evitando la acumulación de agua contra el edificio. Es especialmente peligrosa la escorrentía procedente de los tejados por su abundancia en momentos puntuales y por la proximidad a los cimientos. Deben recogerse mediante canaletas y llevarlas al saneamiento mediante bajantes flexibles.

- No utilizar los materiales plásticos/expansivos para el relleno de zanjas o ejecución de mejoras.

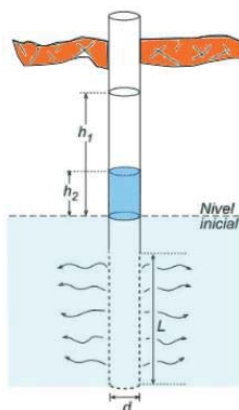
6.3. PERMEABILIDAD DEL TERRENO

Para la regularización del vertedero debemos conocer los parámetros hidrogeológicos de las distintas unidades geológicas que tenemos en el subsuelo. Por ello, durante la ejecución del sondeo, se programó **1 ensayos para la determinación de la permeabilidad in situ, tipo *Lefranc a carga variable***, en el depósito natural de arcillas margosas (UG-2). *Anejo III.*

Para ello, perforamos y revestimos el terreno hasta la cota del ensayo y se levanta el entubado metálico para dejar libre el tramo a ensayar. Una vez estabilizada la cota del nivel freático, comenzamos el ensayo con el llenado de la cavidad hasta saturarla a boca del sondeo. Medimos en intervalos según baje la cota de agua y transcurridos 30 minutos damos por concluidos los ensayos.



Detalles del entubado y mediciones para el ensayo *Lefranc*.



Esquema tipo del ensayo a carga variable.

Los resultados obtenidos fueron:

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	PERMEABILIDAD, K (m/s)	CLASIFICACIÓN
SR-1	-1,30	$3,14 \times 10^{-9}$	PRÁCTICAMENTE IMPERMEABLE

Tipo de suelo	k_z (m/s)
Grava limpia	$> 10^{-2}$
Arena limpia y mezcla de grava y arena limpia	$10^{-2} - 10^{-5}$
Arena fina, limo, mezclas de arenas, limos y arcillas	$10^{-5} - 10^{-9}$
Arcilla	$< 10^{-9}$

CTE SE-Cimientos

Rango de valores del coeficiente de permeabilidad en suelos

Tipo de suelo	k (cm/s)
Grava mal graduada (GP)	≥ 1
Grava uniforme (GP)	0,2-1
Grava bien graduada (GW)	0,05-0,3
Arena uniforme (SP)	5×10^{-3} -0,2
Arena bien graduada (SW)	10^{-3} -0,1
Arena limosa (SM)	10^{-3} - 5×10^{-3}
Arena arcillosa (SC)	10^{-4} - 10^{-3}
Limo de baja plasticidad (ML)	5×10^{-5} - 10^{-4}
Arcillas de baja plasticidad (CL)	10^{-5} - 10^{-8}

Ingeniería Geológica, *Vallejo et. al.*

Según la bibliografía especializada, en el sondeo se define una primera unidad hidrogeológica formada por **suelos orgánicos arcillosos removilizados que se definen como *semipermeables* (UG-1)**. A muro, encontramos el sustrato natural formado por **arcillas margosas de plasticidad media y de edad Terciaria prácticamente *Impermeables* (UG-2), con un espesor estudiado de 3,80 m.**

6.4. EXCAVACIONES Y TALUDES

En Proyecto se plantea la ejecución de una zanja drenante con una excavación aproximada de -1,00 m. A título informativo comentamos que los suelos afectados por las excavaciones presentan una excavabilidad fácil y pueden ser atacados con medios mecánicos convencionales los primeros metros. La principal dificultad se plantea en vaciados más profundos donde sería necesario entibar las excavaciones.

De la observación de la cota de agua en el piezómetro SR-1 (-3,20 m), deducimos que con las cotas previstas de excavación no se cortará el manto freático.

En cualquier caso, la Unidad Geotécnica nº 1, al tratarse de suelos orgánicos removilizados deberá ser eliminada/atravesada. Se recomienda proceder con celeridad al hormigonado del cimientto para evitar la descompresión de la capa de apoyo y evitar la época de lluvias, ya que afecta a la estabilidad de los taludes y a la cota del nivel freático.

6.5. IMPERMEABILIZACIÓN DE MUROS

En Proyecto se recogen estructuras bajo rasante, por tanto, procede la determinación de impermeabilidad en el marco del CTE DB-HS: Salubridad.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene a partir de la tabla siguiente:

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

La presencia de agua se considera según:

- Baja, cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático.
- Media, cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo.
- Alta, cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua en éste y de las escorrentías se obtiene a partir de la siguiente tabla, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno:

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Según los ensayos realizados estimamos que la presencia de agua a las cotas previstas será **BAJA**. En el ensayo Lefranc realizado a -1,30 m hemos obtenido un valor de permeabilidad del suelo de **$3,14 \times 10^{-9}$ cm/s**, por tanto, un **grado de impermeabilidad para los muros de 1 y un grado de impermeabilidad para los suelos de 1**.

7. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES GENERALES

A continuación, se resumen los aspectos más relevantes del estudio:

- A petición de la **MONYMA S.L.**, se ha elaborado este informe con la finalidad de estudiar la permeabilidad de los terrenos afectados por la construcción de una zanja drenante para conducir las aguas tratadas de la depuradora en el T.M. de Arcos de la Frontera.

- El estudio ha consistido en 1 sondeo a rotación hasta -6,00 m, 1 ensayo de permeabilidad *Lefranc*, 1 penetrómetro dinámico tipo DPSH y el correspondiente informe hidrológico-geotécnico.

- El sondeo a rotación realizado en la zona define una columna lito-estratigráfica caracterizada por suelos orgánicos y materiales cohesivos de comportamiento plástico e impermeables (arcillas margosas) hasta -4,20 m (potencia detectada de 3,90 m). Se trata de materiales de características geotécnicas moderadas.

- El manto freático tiene mucha influencia en el diseño de las estructuras. En el piezómetro instalado tras la perforación se ha detectado a una cota de -3,20 m. Es indudable que la geomorfología de la zona, favorece los fenómenos la circulación de aguas. Es importante permanecer atentos a las fluctuaciones del manto freático. Es imprescindible un seguimiento continuo de la profundidad de las aguas subterráneas.

- Todos los trabajos de campo han sido realizados por empresas acreditadas, y supervisados por el geólogo- ingeniero t. de minas abajo firmante.



- Quedan fuera del ámbito de este estudio, anomalías imprevisibles propias de los materiales, así como fenómenos deslizamientos por mala práctica en obra, oquedades o cavidades, etc.

-Las profundidades recogidas en el informe se referencian con la cota de ejecución de los trabajos, en esa fecha.

-Los resultados obtenidos se han generalizado a la totalidad de la zona de estudio, entendemos que con buen criterio. No obstante, las prospecciones son puntuales y no se pueden descartar niveles blandos por debajo de dicha cota, fallos de carga, fenómenos de inestabilidad por la acción antrópica, etc.

DICTAMEN.

En base a la información directa obtenida en las pruebas de campo, dictaminamos que los materiales naturales estudiados a cota de excavación, son **IMPERMEABLES** (Valor de permeabilidad *Lefranc* de 10^{-9} cm/seg.) y cuentan con una potencia mínima detectada de 3,90 m.

- El informe consta de 35 páginas y 6 anejos.

Huelva, a 18 de mayo de 2023

44207168H

RAFAEL VIDAL

(R. B21600580)

Rafael Vidal Garduño
Geólogo col. 287-I T. de Minas col. 1.671

Firmado digitalmente

por 44207168H

RAFAEL VIDAL (R:
B21600580)

Fecha: 2023.06.21
13:18:15 +02'00'



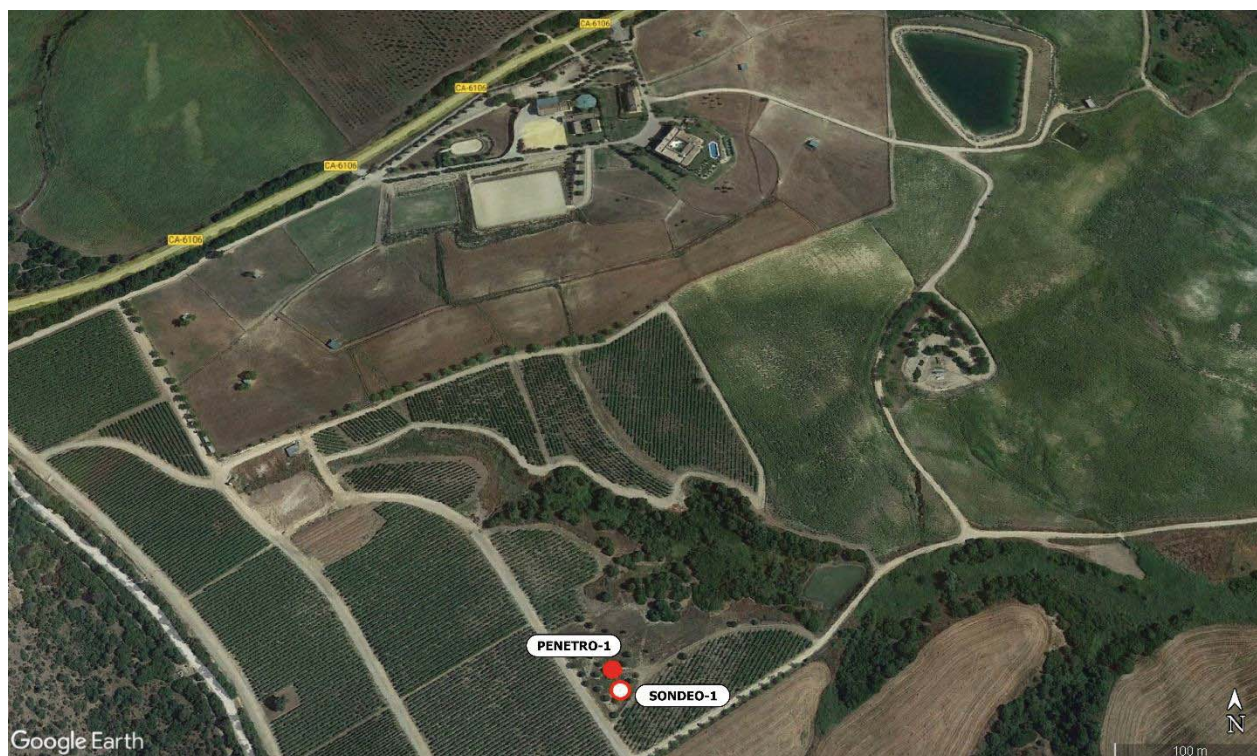
Con la impresión en formato digital de este informe, hemos evitado la emisión de hasta 1.500 Kg/año de CO2 a la atmósfera. ¡Gracias por tu contribución!

ANEJOS



I. CROQUIS DE SITUACIÓN





II. ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA





NO REQUIERE
FIRMAS

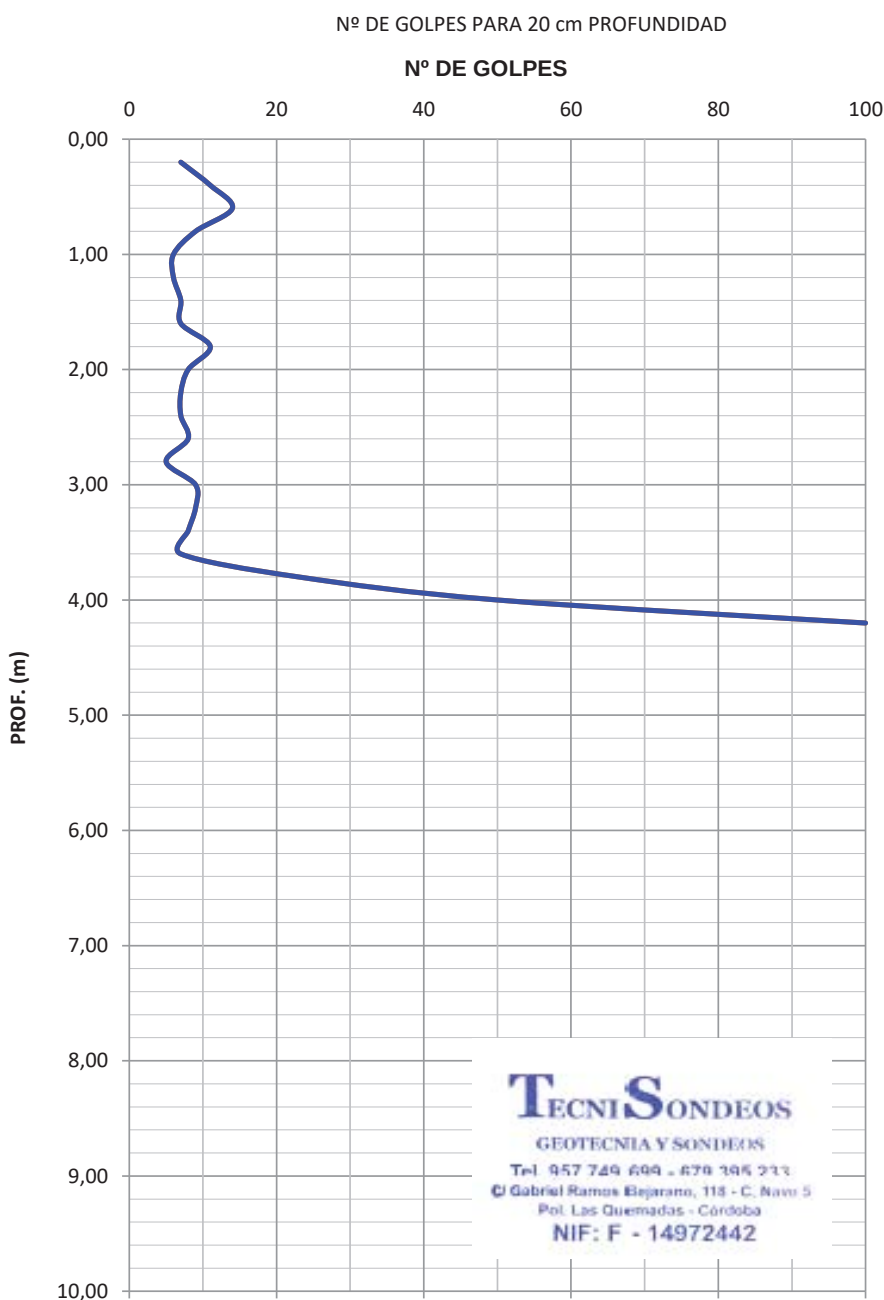
PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA DPSH (UNE 103801:94)

Nº EXPEDIENTE:	G 6132	FECHA:	17/04/2023
CLIENTE:	GEOLOGIKA AESTUARIA SLU		
TIPO DE OBRA:	DEPURADORA		
DIRECCIÓN:	BODEGA TESALIA CORTIJO DE TORRES-ARCOS DE LA FRTA.. CÁDIZ.		
COTA:	0,00 METROS		
N. FREÁTICO:	No encontrado		

Características del penetrómetro DPSH:	
Maquinaria:	TECOINSA
Área de la puntaza:	20 cm ²
Altura de caída:	76 cm
Peso de la maza:	63,5 kg
Diámetro del varillaje:	3,2 cm
Intervalo de golpeo:	20 cm

ENSAYO DE PENETRACIÓN DPSH N° 1

Profundidad (m)	Nº de Golpes
0,2	7
0,4	11
0,6	14
0,8	9
1	6
1,2	6
1,4	7
1,6	7
1,8	11
2	8
2,2	7
2,4	7
2,6	8
2,8	5
3	9
3,2	9
3,4	8
3,6	7
3,8	23
4	50
4,2	100



 AYUNTAMIENTO DE ARCOS DE LA FRONTERA - Documento por Defecto
Código para validación: BP-GOO-LIWM-IU4YG
Verificación: https://sedelectronicaarcos.bicloud.es/portal/entidades.do?ent_id=&idioma=1
Documento firmado electrónicamente desde la Plataforma Firmadoc-BPM de Ayos | Página: 86/331.



III. SONDEO A ROTACIÓN



Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167



IV. ENSAYO DE PERMEABILIDAD

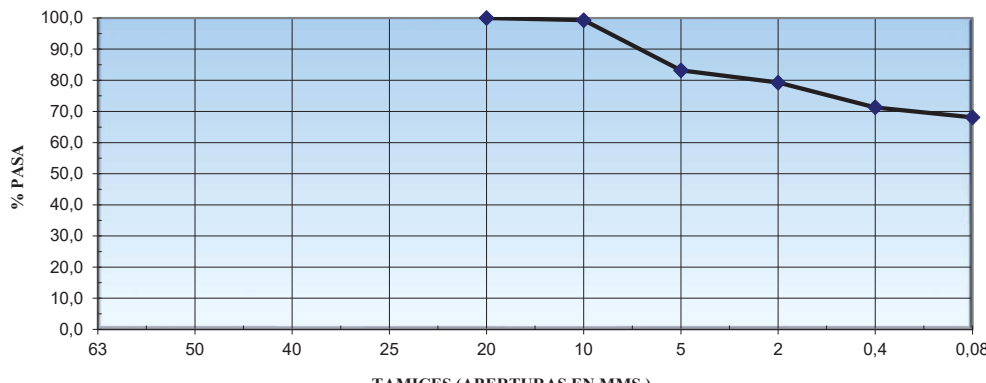


ENSAYO DE SUELOS

Los cálculos de la incertidumbre de medida están a disposición del cliente que los solicite

Los resultados obtenidos se corresponden solo con la muestra ensayada en el laboratorio

Informe simplificado, la información completa relativa a los ensayos está a disposición del cliente que lo solicite

LÍMITES ATTERBERG (UNE 103-103/104)		Yesos (UNE 103206-2006)	PROCTOR N (UNE 103-500:94)		Lambe * (UNE103600)		CONTENIDO EN* (NLT 114-UNE83963- UNE103.204)		*CLASIFICACION ASTM D-2487- PEE72	
L.L. UNE 103103:94	48,9		D.M.	H.O.	Compresion S* UNE103.400		Sales Solubles *		U.S.C.S. *	CL
L.P. UNE 103104:93	21,2				Densidad Seca*	1,510	SO4(mg/k)*	213,95	H.R.B. *	A-7-6
I.P.	27,7	Acidez Baumann-Gully (UNE-EN 16502)		67,9	% Humedad UNE 103300:93	14,90	M. Orgánica *		I.G. *	17,00
PETICIONARIO:		GEOLOGIKA AESTUARIA SLU								
OBRA:		BODEGA TESALIA, CORTIJO DE TORRES, ARCOS DE LA FRONTERA, CADIZ.								
GRANULOMETRIA (UNE 103-101/95) *		<u>GRANULOMETRIA DE SUELOS</u>  The graph plots % PASA (Y-axis, 0.0 to 100.0) against TAMICES (ABERTURAS EN MMS.) (X-axis, 63 to 0.08). The curve starts at 100.0% for 63mm and 50mm, drops to approximately 83.2% at 40mm, 79.3% at 25mm, 71.3% at 10mm, and 68.1% at 5mm, remaining constant at 68.1% for 2mm and 0.85mm.								
TAMICES (mm)	% PASA									
63										
50										
40										
25										
20	100,0									
10	99,3									
5	83,2									
2	79,3									
0,4	71,3									
0,08	68,1									
PROCEDENCIA:		SONDEO 1, MUESTRA INALTERADA, DE 2,00 A 2,60 M								
TIPO DE MATERIAL:		ARCILLAS MARGOSAS CON VETAS DE LIMO MARRONES CON GRAVAS SILICEAS Y DE ARENISCA.					Nº MUESTRA		G 6132	

Director y Responsable de Ensayos

Fdo: Jaime González Castillejo.

Ingeniero Técnico de Minas



Córdoba, 08 de mayo de 2023

TECNISONDEOS
GEOTECNIA Y SONDEOS
Tel: 957 749 699 - 679 395 233
C/ Gabriel Ramos Bejarano, 118 - C. Nave 5
Pol. Las Quemadas - Córdoba
NIF: F - 14972442

Tecnisondeos, SCA - Calle Gabriel Ramos Bejarano, 118-C, nave 5, PI Las Quemadas, 14014 Córdoba

Telefono Fijo: 957 74 96 99 E-Mail: comercial.tecnisondeos@gmail.com

NO REQUIERE
FIRMAS

Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167

AYUNTAMIENTO DE ARCOS DE LA FRONTERA - Documento por Defecto

Código para validación: BPG00-L1FM-U4YG

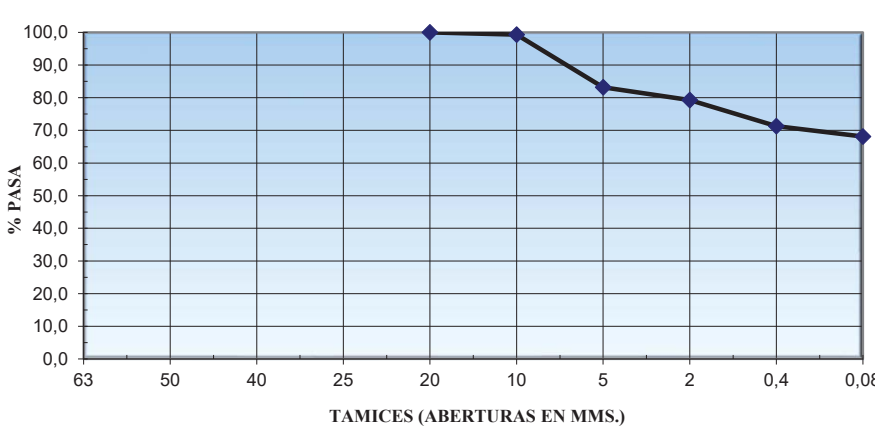
Verificación: https://sedeelectronicaarcos.bicloud.es/portal/entidades.do?ent_id=1&idoma=1

Documento firmado electrónicamente desde la Plataforma Firmadoc-BPM de Ayto de Arcos | Página: 90/331.



ENSAYO DE SUELOS (UNE 103-101:95)

Los cálculos de la incertidumbre de medida están a disposición del cliente que los solicite
Los resultados obtenidos se corresponden solo con la muestra ensayada en el laboratorio
Informe simplificado, la información completa relativa a los ensayos está a disposición del cliente que lo solicite

PETICIONARIO:		GEOLOGIKA AESTUARIA SLU	
OBRA:		BODEGA TESALIA, CORTIJO DE TORRES, ARCOS DE LA FRONTERA, CADIZ.	
GRANULOMETRIA (UNE 103-101:95) *		GRANULOMETRIA DE SUELOS  The graph shows the percentage of soil passing through various sieve sizes. The y-axis is labeled '% PASA' and ranges from 0,0 to 100,0. The x-axis is labeled 'TAMICES (ABERTURAS EN MMS.)' and has values 63, 50, 40, 25, 20, 10, 5, 2, 0,4, 0,08. The curve starts at 100% for sieve size 20 and decreases to approximately 68% for sieve size 0,08.	
TAMICES (mm)	% PASA		
63			
50			
40			
25			
20	100,0		
10	99,3		
5	83,2		
2	79,3		
0,4	71,3		
0,08	68,1		
PROCEDENCIA:		SONDEO 1, MUESTRA INALTERADA, DE 2,00 A 2,60 M	
TIPO DE MATERIAL:		ARCILLAS MARGOSAS CON VETAS DE LIMO MARRONES CON GRAVAS SILICEAS Y DE ARENISCA.	Nº MUESTRA: G 6132

Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167

AYUNTAMIENTO DE ARCOS DE LA FRONTERA - Documento por Defecto
Código para validación: BPG00-L1FM-U4YG
Verificación: https://sedeelectronicaarcos.bicloud.es/portal/entidades.do?ent_id=1&idoma=1
Documento firmado electrónicamente desde la Plataforma Firmadoc-BPM de Ayto



Director y Responsable de Ensayos

Fdo: Jaime González Castillejo.
Ingeniero Técnico de Minas



Córdoba, 08 de mayo de 2023

TECNISONDEOS
GEOTECNIA Y SONDEOS
Tel: 957 749 699 - 679 195 211
C/ Gabriel Ramos Bejarano, 118 - C. Nave 5
Pol. Las Quemadas - Córdoba
NIF: F - 14972442

ENSAYOS DE SUELOS/ZAHORRAS

Los cálculos de la incertidumbre de medida están a disposición del cliente que los solicite

Los resultados obtenidos se corresponden solo con la muestra ensayada en el laboratorio

NUMERO DE MUESTRA:	G 6132
OBRA:	BODEGA TESALIA, CORTIJO DE TORRES, ARCOS DE LA FRONTERA, CADIZ.
MATERIAL:	S1, MI, DE 2,00 A 2,60 M. ARCILLAS MARGOSAS CON VETAS DE LIMO MARRONES CON GRAVAS SILICEAS Y DE ARENISCA.

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO UNE 103-103:94	48,9	LIMITE PLASTICO UNE 103-104:93	21,2	INDICE DE PLASTICIDAD	27,7

Observaciones:

Córdoba, 08 de mayo de 2023

Director y Responsable de Ensayos

Fdo: Jaime González Castillejo
Ingeniero Técnico de Minas



TECNISONDEOS
GEOTECNIA Y SONDEOS
Tel: 957 749 699 - 679 195 211
C/ Gabriel Ramos Bejarano, 118 - C. Nave 5
Pol. Las Quemadas - Córdoba
NIF: F - 14972442

Tecnisondeos, SCA - Calle Gabriel Ramos Bejarano, 118-C, nave 5, PI Las Quemadas, 14014 Córdoba

Telefono Fijo: 957 74 96 99 E-Mail: comercial.tecnisondeos@gmail.com



*** DETERMINACION DEL CONTENIDO EN SULFATOS SEGÚN NORMA UNE
83963:2008**

RESULTADOS

- **Nº MUESTRA:** G 6132
- **OBRA:** BODEGA TESALIA, CORTIJO DE TORRES, ARCOS DE LA FRONTERA, CADIZ.
- **MUESTRA:** S1, MI, DE 2,00 A 2,60 M. ARCILLAS MARGOSAS CON VETAS DE LIMO MARRONES CON GRAVAS SILICEAS Y DE ARENISCA.

ENSAYO	RESULTADO	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DEBIL	MEDIO	FUERTE
<u>Contenido en sulfatos (mg/kg)</u>	213,95	2000 a 3000	3000 a 12000	>12000

Director y Responsable de Ensayos

Fdo: Jaime González Castillejo

Ingeniero Técnico de Minas



Córdoba, 08 de mayo de 2023

TECNI SONDEOS
GEOTECNIA Y SONDEOS
Tel: 957 749 699 - 679 395 213
C/ Gabriel Ramos Bejarano, 118 - C. Nave 5
Pol. Las Quemadas - Córdoba
NIF: F - 14972442



DETERMINACION DE LA ACIDEZ BAUMANN-GULLY – UNE-EN 16502:2015

RESULTADOS

La acidez Baumann- Gully es una medida del contenido de iones hidrogeno intercambiables que el componente humus del suelo es capaz de liberar.

- **Nº MUESTRA:** G 6132
- **OBRA:** BODEGA TESALIA, CORTIJO DE TORRES, ARCOS DE LA FRONTERA, CADIZ.
- **MUESTRA:** S1, MI, DE 2,00 A 2,60 M. ARCILLAS MARGOSAS CON VETAS DE LIMO MARRONES CON GRAVAS SILICEAS Y DE ARENISCA.

ENSAYO	RESULTADO	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DEBIL	MEDIO	FUERTE
<u>Acidez Baumann-Gully</u>	67,9	>200		

Director y Responsable de Ensayos

Fdo: Jaime González Castillejo

Ingeniero Técnico de Minas



Córdoba, 08 de mayo de 2023

TECNI SONDEOS
GEOTECNIA Y SONDEOS
Tel: 957 749 699 - 679 395 233
C/ Gabriel Ramos Bejarano, 118 - C. Nave 5
Pol. Las Quemadas - Córdoba
NIF: F - 14972442



DETERMINACION DE HUMEDAD DE UN SUELO (UNE 103-300/93)

Los cálculos de la incertidumbre de medida están a disposición del cliente que los solicite

Los resultados obtenidos se corresponden solo con la muestra ensayada en el laboratorio

NUMERO DE MUESTRA:	G 6132
OBRA:	BODEGA TESALIA, CORTIJO DE TORRES, ARCOS DE LA FRITA, CADIZ.
MUESTRA:	S1 MI DE 2,00 A 2,60 M. ARCILLAS MARGOSAS CON VETAS DE LIMO MARRONES CON GRAVAS SILICEAS Y DE ARENISCA.

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MEDIANTE SECADO EN ESTUFA S/N UNE-103-300:93

% HUMEDAD	14,90

Observaciones:

Córdoba, 08 de mayo de 2023

Director y Responsable de Ensayos

Fdo: Jaime González Castillejo

Ingeniero Técnico de Minas



TECNISONDEOS
GEOTECNIA Y SONDEOS
Tel: 957 749 699 - 679 195 211
C/ Gabriel Ramos Bejarano, 118 - C. Novo S.
Pol. Las Quemadas - Córdoba
NIF: F - 14972442

Tecnisondeos, SCA - Calle Gabriel Ramos Bejarano, 118-C, nave 5, PI Las Quemadas, 14014 Córdoba
Telefono Fijo: 957 74 96 99 E-Mail: comercial.tecnisondeos@gmail.com



PARÁMETROS DE SUELO

Nº DE REGISTRO:	G 6132
OBRA:	BODEGA TESALIA, CORTIJO DE TORRES, ARCOS DE LA FRTA, CADIZ.
MUESTRA:	S1 MI DE 2,00 A 2,60 M. ARCILLAS MARGOSAS CON VETAS DE LIMO MARRONES CON GRAVAS SILICEAS Y DE ARENISCA.

<u>PARÁMETROS</u>	P.ESPEC, PARTICULAS:	2,67
	HUMEDAD INICIAL (%):	14,90
	SATURACIÓN INICIAL (%):	51,80
	DENS, SECA (g/cm ³):	1,51
	DENS, APARENTE (g/cm ³):	1,74
	DENS. SUMERGIDA (g/cm ³):	0,94
	DENS. SATURADA (g/cm ³):	1,94
	ÍND DE POROS INICIAL(e ₀):	0,77
	POROSIDAD(n):	0,43

Córdoba, 08 de mayo de 2023

Director y Responsable de Ensayos

Fdo: Jaime González Castillejo

Ingeniero Técnico de Minas



TECNISONDEOS
GEOTECNIA Y SONDEOS
T-1 957 749 699 - 679 196 211
C/ Gabriel Ramos Bejarano, 118 - C. Nave 5
Pol. Las Quemadas - Córdoba
NIF: F - 14972442

Tecnisondeos, SCA - Calle Gabriel Ramos Bejarano, 118-C, nave 5, PI Las Quemadas, 14014 Córdoba
Telefono Fijo: 957 74 96 99 E-Mail: comercial.tecnisondeos@gmail.com



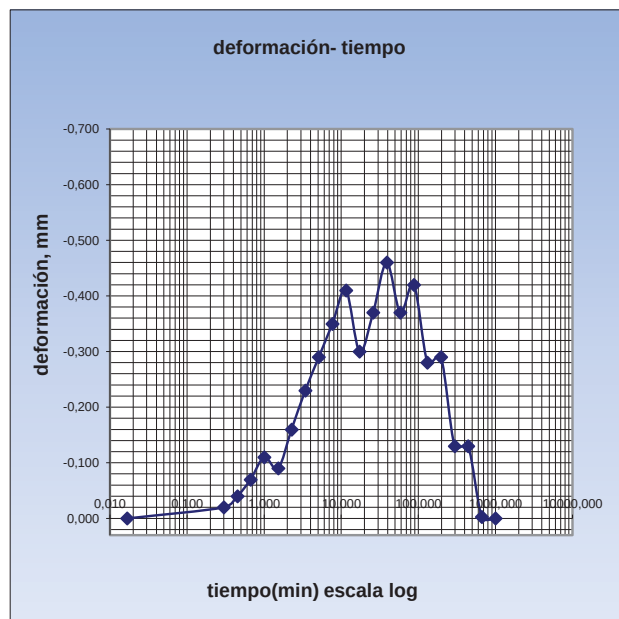
CÁLCULO DE PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103.602:1996*

Nº DE REGISTRO:	G 6132
OBRA:	BODEGA TESALIA, CORTIJO DE TORRES, ARCOS DE LA FRTA, CADIZ.
MUESTRA:	S1 MI DE 2,00 A 2,60 M. ARCILLAS MARGOSAS CON VETAS DE LIMO MARRONES CON GRAVAS SILICEAS Y DE ARENISCA.

DATOS DE LA PROBETA:	DIAMETRO (CM):	5,05	ÁREA (CM ²):	20,03
	ALTURA (CM):	2	VOLUMEN (CM ³):	40,05

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO	56,0 KPA

		PRESIÓN KG/CM2
	deformación, mm	tiempo, min
	0,000	0,017
	-0,020	0,300
	-0,040	0,450
	-0,070	0,667
	-0,110	1,000
	-0,090	1,517
	-0,160	2,267
	-0,230	3,417
	-0,290	5,117
	-0,350	7,683
	-0,410	11,517
	-0,300	17,283
	-0,370	25,933
	-0,460	38,917
	-0,370	58,383
	-0,420	87,567
	-0,280	131,367
	-0,290	197,050
	-0,130	295,567
	-0,130	443,367
	-0,003	665,050
	0,000	997,567
Ultimo valor	0	
Altura final	20 mm	



Córdoba, 08 de mayo de 2023

Director y Responsable de Ensayos
Fdo: Jaime González Castillejo
Ingeniero Técnico de Minas



TECNISONDEOS
GEOTECNIA Y SONDEOS
Tel: 957 749 699 - 979 195 711
C/ Gabriel Ramos Bejarano, 118 - C. Nave 5
Pol. Las Quemadas - Córdoba
NIF: F - 14972442



ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UNE 103401:98)

Nº DE REGISTRO:	G 6132. BODEGA TESALIA, CORTIJO DE TORRES, ARCOS DE LA FRTA, CADIZ.
MUESTRA:	S1 MI DE 2,00 A 2,60 M. ARCILLAS MARGOSAS CON VETAS DE LIMO MARRONES CON GRAVAS SILICEAS Y DE ARENISCA
TIPO DE ENSAYO:	CD- CONSOLIDADO-DRENADO

DATOS DE LA PROBETA:

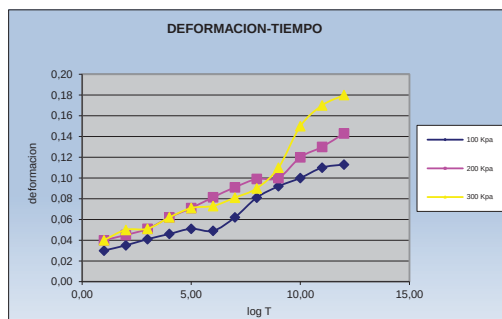
	1	2	3
DIAMETRO (CM):	5	5	5
ALTURA (CM):	3	3	3
ÁREA (CM ²):	19,63	19,63	19,63
VOLUMEN (CM ³):	58,9	58,9	58,9

PARÁMETROS:

	1	2	3
PESO ESPECIFICO PARTICULAS	2,67	2,67	2,67
HUMEDAD INICIAL (%):	14,90	14,90	14,90
HUMEDAD FINAL (%):	36,70	36,70	36,70
DENSIDAD SECA (g/cm ³):	1,51	1,51	1,51
DENSIDAD APARENTE (g/cm ³):	1,74	1,74	1,74
DENSIDAD SATURADA (g/cm ³):	1,94	1,94	1,94
DENSIDAD SUMERGIDA (g/cm ³):	0,94	0,94	0,94
POROSIDAD:	0,43	0,43	0,43

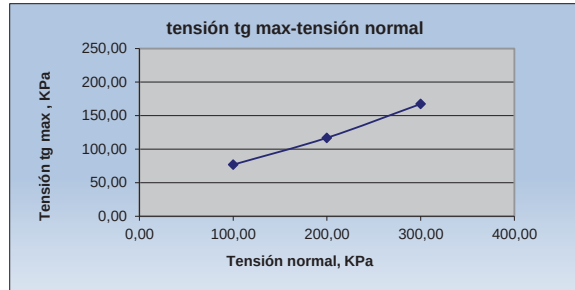
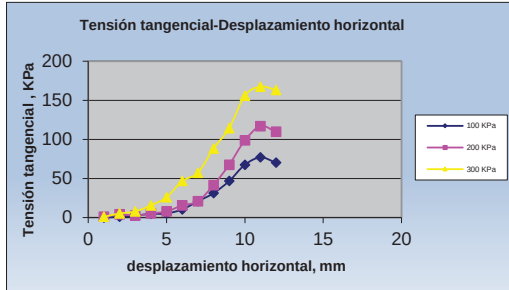
TENSIONES:

	1	2	3	
TENSIÓN NORMAL (Kpa):	100	200	300	0,004 mm/min
TENSIÓN TANGENCIAL (Kpa):	76,93	116,96	167,38	
TENSIÓN RESIDUAL (Kpa):	70,18	109,68	163,22	





TECNISONDEOS
GEOTECNIA Y SONDEOS



RESULTADOS:

COHESIÓN (Kpa):	36,907
ÁNGULO DE ROZ. INTERNO(°):	21,81

Córdoba, 08 de mayo de 2023

Director y Responsable de Ensayos

Fdo: Jaime González Castillejo
Ingeniero Técnico de Minas

TECNISONDEOS
GEOTECNIA Y SONDEOS
Tel: 957 749 699 - 679 795 711
C/ Gabriel Ramos Bejarano, 118 - C. Nave 5
Pol. Las Quemadas - Córdoba
NIF: F - 14972442

Tecnisondeos, SCA - Calle Gabriel Ramos Bejarano, 118-C, nave 5, PI Las Quemadas, 14014 Córdoba
Telefono Fijo: 957 74 96 99 E-Mail: comercial.tecnisondeos@gmail.com

NO REQUIERE
FIRMAS

Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167

AYUNTAMIENTO DE ARCOS DE LA FRONTERA - Documento por Defecto
Código para validación: BPG00-L1FM-IU4YG
Verificación: https://sedeelectronicaarcos.bicloud.es/portal/entidades.do?ent_id=1&idoma=1
Documento firmado electrónicamente desde la Plataforma Firmadoc-BPM de Ayros | Página: 99/331.





PARTE DE ENSAYO LEFRANC

Referencia trabajo: G 6132

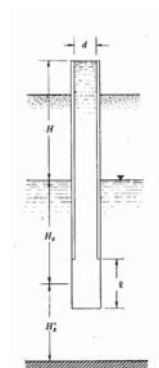
Obra: BODEGA TESALIA, CORTIJO DE TORRES, ARCOS DE LA FRONTERA, CADIZ.

Sondeo: S-1 Profundidad: 1,30 M

Diámetro cavidad (d):	0,098 m
Altura cavidad (l):	1,30 m
Prof. N.F. respecto a boca entubación (H):	NO m
Altura de la lámina de agua sobre la rasante (Hr):	0,14 m
Diámetro revestimiento (dr):	0,098 m
Prof. Cavidad (H):	0,20 m

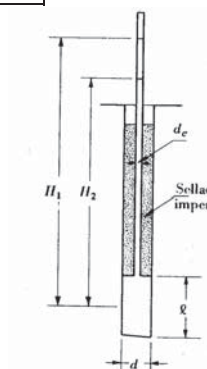
ENSAYO LEFRANC CON CARGA CONSTANTE

Tiempo (min)	Lectura (m³)	Caudales parciales (m³/s)	Caudal medio aportado régimen estacionario (m³/s)	Coefficiente de toma m (m⁻¹)	Permeabilidad k (m/s)
0					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
10					
15					
20					
25					
30					



ENSAYO LEFRANC CON CARGA VARIABLE

Tiempo (min)	Descenso (m)	Δt (seg)	H (m)	Permeabilidad k (m/s)	Permeabilidad media (m/s)
5	0,00	300	1,27	3,3400E-10	3,14E-09
10	0,01	600	1,22	9,7000E-09	
15	0,02	900	1,13	1,1000E-09	
20	0,03	1200	1,10	5,9000E-10	
25	0,04	1500	0,92	3,3000E-09	
30	0,05	1800	0,75	3,8000E-09	



Cordoba a 08 de mayo de 2023

Director y Responsable de Ensayos
Fdo: Jaime González Castillejo
Ingeniero Técnico de Minas

TECNI SONDEOS
GEOTECNIA Y SONDEOS
Tel 957 749 609 - 679 396 233
C/ Gabriel Ramos Bujarano, 115 - C. Novo S.
Pol. Las Quemadas - Córdoba
NIF: F - 14972442



V. DOSSIER FOTOGRÁFICO



ESTUDIO DE PERMEABILIDAD PARA UNA ZANJA DRENANTE EN LA BODEGA TESALIA, T.M. DE ARCOS
DE LA FRONTERA (CÁDIZ).

MONYMA, S.L.

SONDEO 1



Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167



SITUACIÓN ACTUAL DE LOS TERRENOS Y TRABAJOS DE CAMPO



Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167

AYUNTAMIENTO DE ARCOS DE LA FRONTERA - Documento por Defecto

Código para validación: BPG00-L1FM-IU4YG

Verificación: https://sedeelectronicaarcos.bicloud.es/portal/entidades.do?ent_id=1&idioma=1

Documento firmado electrónicamente desde la Plataforma Firmadoc-BPM de Ayto de Arcos | Página: 103/331.



VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



- CEDEX (2005). Curso de geotecnia de obras lineales. Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente.
- COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS Y AIGE (1999). Jornadas Técnicas de Taludes y Laderas. Madrid.
- COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS (2003). VI Curso de Ingeniería Geológica y Geología Aplicada. Madrid.
- COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCÍA (2004). Curso de Geotecnia para Infraestructuras. Sevilla.
- CRESPO DEL CASTILLO, F. (1986). Mecánica del suelo. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid.
- GONZÁLEZ DE VALLEJO, L., et al. (2002). Ingeniería Geológica. Pearson Educación, Madrid.
- IGME (1987). Manual de Ingeniería de Taludes. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.
- IGME. Base Cartográfica. Mapas Geológicos, Hidrogeológicos y Geotécnicos.
- IZQUIERDO SILVESTRE, F.A. (2001). Cuestiones de Geotecnia y Cimientos. Ed. Universidad Politécnica de Valencia.
- JIMÉNEZ SALAS, J.A. y JUSTO ALPAÑES, J.L. (1975). Geotecnia y Cimientos I. Ed. Rueda, Madrid.
- JUNTA DE CASTILLA LEÓN (2004). Recomendaciones de proyectos y construcción de firmes y pavimentos.
- LAMBE T. y WHITMAN, R. (1969). Soil Mechanics. Wiley. Nueva York.
- MINISTERIO DE FOMENTO, DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS. (1997). Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carreteras.
- MINISTERIO DE FOMENTO, DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS. (2003). Guía de cimentaciones en obras de carreteras.
- MINISTERIO DE FOMENTO (2008). Instrucción Española Hormigón Estructural (EHE)
- MINISTERIO DE LA VIVIENDA (2006). Código Técnico de la Edificación (CTE)
- RODRÍGUEZ ORTIZ, J.M. Curso Aplicado de Cimentaciones. C.O. de Arquitectos de Madrid.



Anejo nº 3: Diseño proceso de tratamiento





Proyecto de construcción de Depuradora de Aguas
Residuales Industriales (EDARI) en Bodegas Tesalia en Arcos
de la Frontera (Cádiz)



NO REQUIERE
FIRMA

1	Introducción	2
2	Línea de proceso proyectada	2
3	Datos de partida	3
4	Resultados a obtener	4
5	Elementos de la EDARI.	5
5.1	Pozo de llegada y bombeo	5
5.2	Tamizado de finos. Rototamiz.....	5
5.3	Tratamiento Biológico SBR	7
5.4	Línea de fangos.....	13
5.4.1	Estudio del producción de fangos	13

Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167

AYUNTAMIENTO DE ARCOS DE LA FRONTERA - Documento por Defecto
Código para validación: BPG00-L1FM-IU4YG
Verificación: https://sedeelectronicaarcos.bicloud.es/portal/entidades.do?ent_id=1&idioma=1
Documento firmado electrónicamente desde la Plataforma Firmadoc-BPM de Ayto. | Página: 107/331.



1 Introducción

En el presente documento se aborda el dimensionamiento de los diferentes procesos que componen la EDARI de Bodegas Tesalia; los datos de partida y parámetros de cálculo que son base del desarrollo del presente proyecto han sido aportados por la Propiedad y contrastados con la bibliografía existente para este tipo de actividad productiva.

2 Línea de proceso proyectada

Para el cumplimiento de los objetivos de vertido exigidos, partiendo de los datos proporcionados, se plantea la siguiente línea de tratamiento:

LÍNEA DE AGUA

- Pozo de bombeo (existente)
- Tamizado de sólidos finos
- Reactor biológico tipo SBR de fangos activados.
- Medida de caudal de agua tratada

LÍNEA DE FANGOS

- Bombeo de fangos
- Espesador de lodos

Esta línea de proceso quedará complementada por los elementos auxiliares necesarios para el correcto mantenimiento y explotación de la EDARI, tales como red de agua industrial e instalación eléctrica.



3 Datos de partida

Los datos de partida que sirven de base para el dimensionamiento de la E.D.A.R.I son los incluidos en el Estudio Ambiental aportado por la Propiedad.

Este tipo de actividades industriales, se caracterizan por una alta estacionalidad en la producción, la variabilidad de vertido de agua en una bodega en función de la época del año, se estima que un 50% de la producción de agua sucia se produce durante un período de un mes, coincidiendo con la época de mayor actividad (recogida, prensado, limpieza de cubas y depósitos).

Los datos que se toman como base de partida son los siguientes:

El principal vertido de agua con elevada carga orgánica es el producido por el lavado de la maquinaria y las instalaciones, así como posibles vertido de líquido (mosto, vino, etc) durante las operaciones del proceso.

A continuación se describen las características y composición del agua residual estimada:

Vertido con alta concentración de materia orgánica y vertido estacional.:

PARAMETRO	
Caudal punta mínimo a prever (m3/día)	5,00
CARGA CONTAMINANTE INICIAL	
DQO (mg/l)	5.680
DBO5 (mg/l)	4.094
SST (mg/l)	<2.000
Conductividad (μS)	<1.300
P(mg/l)	<25
Nitrógeno total (mg/l)	<100

El caudal de vertido se estima a partir de los Kg de uva vendimiados (87.533 Kg de uva), teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

-Caudal de vertido estimado 2 litros de agua / kg de uva

-Dada la variabilidad de vertido de agua en una bodega en función de la época del año, se estima que un 50% de la producción de agua sucia se produce durante un período de un mes, coincidiendo con la época de mayor actividad (recogida, prensado, limpieza de cubas y depósitos).

Así, tendremos la siguiente distribución de caudales,



EDAR bodega

Aseos y vestuarios			
9 personas	180 l/he·día	591.300,00 Litros/año	1620 litros/día
Lavado de maquinaria e instalaciones			
87.533 kg de uva			
2 l de vertido por Kg			
175.066 l de vertido al año			
50% en 1 mes de vendimia y vinificación		87.533 litros/año	2.918 litros/día
50% litros en el resto del año		87.533 litros/año	261 litros/día
		766.366 litros	4.799 litros/día
		766,37 m3	4,80 m3/día

Teniendo en cuenta los valores de DQO tanto en el agua de lavado (8500mg/l) como en el de las aguas provenientes de los aseos (600mg/l), realizando el balance de masa correspondiente se obtiene un valor de DQO medio de 5.680mg/l a la entrada de la EDARI.

Como previsión ante posibles aumentos de producción o imprevistos, se considerará un caudal medio diario de vertido de aguas residuales de hasta 5 m³/día para el dimensionamiento de la planta de tratamiento.

4 Resultados a obtener

Se exponen a continuación los resultados a obtener, según recoge el Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía.. En concreto, los objetivos son los recogidos en el Anexo II del mencionado decreto. A continuación se indican los valores límite:

PARAMETRO	
CARGA CONTAMINANTE MEDIA REQUERIDA DESPUÉS DEL TRATAMIENTO (valores mensuales)	
DBO (mg/l)	67
DQO (mg/l)	125
Sólidos en suspensión (mg/l)	125



5 Elementos de la EDARI.

A continuación, se recogen, uno a uno, todos los elementos que componen la nueva EDARI de BODEGAS TESALIA, en Arcos de la Frontera

5.1 Pozo de llegada y bombeo

El primer elemento de la EDARI será un pozo de bombeo existente dotado de dos bombas sumergibles que permita la entrada del caudal máximo previsto en diseño y fijado en 15m³/h y elevar la altura hasta la entrada al tamiz rotativo.

En la siguiente tabla se incluye el dimensionamiento del pozo de bombeo.

Pozo de bombeo existente (sección cuadrada)	
Sección cuadrada	
Superficie adoptada (m2)	6.25
Profundidad adoptada (m)	4
Volumen adoptado (m3)	20
Tiempo de retención a caudal máximo (días)	3
Bombas seleccionadas	
Tipo bomba	Centrífuga Sumergible
Caudal unitario (m3/h)	15,00
Altura manométrica (m.c.a.)	4,5
Número de bombas activas (ud)	2,00
Número de bombas en reserva (ud)	1,00
Potencia unitaria instalada (kW)	0,9

5.2 Tamizado de finos. Rototamiz

Una vez el agua es bombeada llega al tamizado de finos, previo a la homogenización. Para ello se ha seleccionado un tamiz rotativo.



DESBASTE ROTOTAMIZ	
Datos de partida	
Caudal diario (m3/día)	15,00
Dimensionamiento	
	Año actual
Número de tamices	1,00
Número de tamices de reserva	0,00
Tipo de desbaste	Rototamiz
Caudal maximo posible por tamiz (m3/h)	15,00
Tamaño tamiz mínimo	1
Diámetro cilindro (mm)	270,00
Longitud cilindro (mm)	500,00
Potencia motor (kw)	0,18
Ancho total (mm)	850,00
Fondo total (mm)	580,00
Alto total (mm)	480,00
Brida entrada (mm)	65,00
Brida salida (mm)	65,00
Desbaste finos adoptado	
Caudal maximo adoptado (m3/h)	15,00
Coeficiente de seguridad adoptado	1,00
Diámetro cilindro adoptado (mm)	270,00
Longitud cilindro adoptado (mm)	500,00
Potencia motor adoptado (kw)	0,18
Ancho total adoptado (mm)	850,00
Fondo total adoptado (mm)	580,00
Alto total adoptado (mm)	480,00



5.3 Tratamiento Biológico SBR

El siguiente elemento en el proceso es el tratamiento biológico. Se ha optado por un reactor tipo SBR. Teniendo en cuenta el caudal de llegada a la planta se ha optado por realizar un tratamiento en fases, donde el llenado del Reactor se realiza cada tres días, con tres días posteriores de tratamiento, con la siguiente estrategia de tiempos:

Nº Reactores	1
Nº Ciclos	1
Tiempo de cada ciclo (h)	72
T llenado aireado (h)	1
T llenado anóxico (h)	0
T llenado estático (h)	0
T llenado total (h)	1
T reacción aireada (h)	15
T reacción anóxica (h)	0
T decantación (h)	1
T extracción y purga (h)	1
T iddle (reposo) (h)	54
T total (h)	72
T aireación (h)	16
Relación Tc/Ta	4,5

El diseño de un reactor SBR se realiza con las mismas bases que cualquier proceso de biomasa en suspensión pero se debe de tener en cuenta otros parámetros complementarios. Los parámetros más importantes para el dimensionamiento del reactor de fangos activos SBR son:

- Relación de “intercambio de volumen”, f_a (en la bibliografía anglosajona “Volumetric Exchange Rate”): Relación entre el volumen retirado de agua en un ciclo y el volumen del reactor con llenado total (V_R). El parámetro f_a y la duración del ciclo, t_c , son parámetros relacionados. En el caso de un reactor con aportación continua:

$$f_a = \frac{\Delta V}{V_R} = \frac{\Delta V}{\Delta V + V_{min}} = \frac{t_c \cdot Q}{V_R}$$

$$f_{a,max} = \frac{t_c \cdot Q_{max}}{V_{R,max}}$$



- Relación de recirculación:

$$\frac{V_{min}}{\Delta V}$$

- Tiempo de retención celular medio (θ_x): El tiempo medio de permanencia de los fangos se obtiene a partir de la relación de la masas de fangos en n tanques, con un volumen unitario V_{min} y una concentración $SSTR_{min}$ o del VR con una concentración $SSTR$, y la masa de fangos en exceso extraída por día.

$$\theta_x = \frac{n \cdot V_{min} \cdot SST_{min}}{FE_d} = \frac{n \cdot V_R \cdot SST_R}{FE_d}$$

En donde:

n = Número de tanques. SST_{min} = Concentración de SS en licor mezcla con volumen mínimo.

$SSTR$ = Concentración de SS en licor mezcla con volumen máximo.

FE_d = Producción diaria de fangos en exceso.

- Tiempo de retención celular del fango activo (θ_c) (días): Determinada por las reacciones biológicas. Se determina con los mismos criterios que en el proceso de fangos activos convencional.

$$\theta_c = \theta_x \frac{t_R}{t_c}$$

$$\theta_c = \frac{n \cdot V_{min} \cdot SST_{min}}{FE_d} \cdot \frac{t_R}{t_c} = \frac{n \cdot V_R \cdot SST_R}{FE_d} \cdot \frac{t_R}{t_c}$$

Siendo:

t_R = tiempo de reacción durante el ciclo

t_c = tiempo total del ciclo completo.

- Carga másica operativa (kg/kg.día):

$$C_{m,DBO} = \frac{C_{d,DBO}}{n \cdot V_R \cdot SST_R} \cdot \frac{t_c}{t_R}$$



Otras variables básicas que afectan al funcionamiento del reactor biológico:

- Demanda total de oxígeno: se calcula de forma análoga a como se hace en fangos activos convencionales.
- Demanda puntual puede ser mayor porque el ejerce la demanda de oxígeno en un periodo menor.
- Producción de fangos: La misma que en un proceso convencional. En cada ciclo se extrae fango. No hay diferencias esenciales entre SBR y fangos activos en cuanto a costes y calidades.
- Importancia del control de los llenados: El llenado estático no tiene mezcla ni aireación, lo cual significa que se tendrá una alta concentración de sustrato (alimento) una vez se inicie la mezcla. Una alta relación alimento a microorganismos (F/M) crea un medio propicio para que los organismos crezcan en flóculos en vez de filamentos; esto da al lodo buenas características de sedimentación. Además, las condiciones de llenado estático favorecen a los organismos que hacen almacenamiento interno de productos durante condiciones de alta concentración de sustrato, lo cual es un requisito para la remoción biológica del fósforo.

El llenado estático puede ser comparado con el uso de compartimientos "selectores" para el control de la relación F/M en un sistema convencional de lodos activados.

El llenado con mezcla es llevado a cabo mezclando los compuestos orgánicos del afluente con la biomasa, para iniciar así las reacciones biológicas. Durante el llenado con mezcla las bacterias degradan biológicamente los compuestos orgánicos y utilizan el oxígeno residual u otro compuesto receptor de electrones alterno como los nitratos. En este medio la desnitrificación puede ocurrir en condiciones anóxicas. La desnitrificación es la conversión biológica de nitratos a gas nitrógeno. Un medio anóxico se define como la condición en la cual no se presenta oxígeno libre y el nitrato es utilizado por los microorganismos como receptor de electrones.

El llenado con mezcla es comparable a la zona anóxica que se utiliza para la desnitrificación. También se pueden obtener condiciones anaeróbicas durante la fase de llenado con mezcla. Una vez que los organismos han utilizado los nitratos, el sulfato se convierte en el compuesto receptor de electrones. Las condiciones anaerobias se caracterizan por la falta de oxígeno y el uso del sulfato como compuesto receptor de electrones.

El llenado con aireación tiene lugar cuando se suministra aire al contenido del reactor para iniciar reacciones aeróbicas que se completan en el paso de Reacción. El llenado con



aireación reduce el tiempo requerido para el paso de Reacción.

- Optimización de la fase de eliminación de nutrientes: La desnitrificación se produce en ausencia de oxígeno. En esta fase anóxica se paran las soplantes y el cultivo se mantiene en suspensión mediante el funcionamiento de los agitadores. Durante esta etapa de desnitrificación el potencial Redox va disminuyendo de forma constante hasta un punto de inflexión que indica que todo el Nitrógeno-Nitrato ha pasado a Nitrógeno gas. El control del proceso pasa por la detección del punto final de las dos etapas. Una forma fácil de hacerlo es calculando de forma automática hasta que los incrementos de potencial sean 0. Para determinar el punto final de la desnitrificación hay que detectar cuando se produce un cambio fuerte en el incremento de potencial (cambio de pendiente) (EPA, 1999).
- Volumen del reactor: El volumen del reactor, V , se obtiene a partir de la carga másica de diseño.

$$V = \frac{Q_{medio} \cdot L_0}{CM \cdot X}$$

Como ya se ha indicado el depósito que se utilizará para el reactor SBR, es el depósito existente de hormigón con una capacidad de 120m³. La aireación del reactor se realizará mediante parrilla de difusores y soplante, proporcionando un caudal de aire de 73,33m³ /h. Con el fin de mejorar la mezcla en el reactor se incluyen en el diseño dos agitadores.

Una vez el agua ha sido depurada su extracción se realizará mediante bomba flotante con un caudal de salida de 15 m³/h.

Para el control de un desarrollo correcto del proceso, se realiza una medición de oxígeno disuelto en el reactor, por mediación de un oxímetro. El valor requerido es de al menos 2 mg/l O₂. Esta medida permitirá un control más exhaustivo de la aireación, pudiendo reducir el caudal cuando el valor sea más elevado que el indicado y consecuentemente el coste energético. En caso contrario, de valores bajos de O₂ disuelto, conllevaría un aumento de la aireación para una eliminación de DBO₅ adecuada.

Para el suministro de oxígeno en los reactores se instalarán dos soplantes con las siguientes características técnicas:

A continuación se recogen los parámetros de partida para su dimensionamiento, así como los resultados obtenidos. La carga contaminante (DQO) a la entrada del reactor se estima en 5100 ppm, teniendo en cuenta que el tamizado de finos provoca una disminución de la misma del 10%, aproximadamente.



1 DATOS DE PARTIDA

1-1 Caudal diario (m³/d) = 15

2 COEFICIENTES CINÉTICOS

2-1 Y (Crecimiento de microorganismos por DQO eliminada) (mg cell/mg DQO) = 0,68
2-2 fx (Factor de conversión, constante) (mg DQO eliminada / mg VSS) = 1,42
2-3 Yh (Y en otras unidades) (mg VSS / mg DQO) = 0,48
2-4 μ x (Velocidad de máximo crecimiento específico) (1/d) = 3,80
2-5 Ks (Coeficiente de media saturación) (1/d) = 30,00
2-6 Kd (Coeficiente de descomposición endógena) (1/d) = 0,12
2-7 Kh (Veloc. máx. espec. de hidrólisis) (1/d) = 1,40
2-8 fex (Fracción de biomasa inerte) = 0,20
2-9 fes (Fracción de la biomasa endógena convertida a productos inertes) = 0,06
2-10 fe (Fracción del total de biomasa inerte) = 0,26

4 DATOS INFLUENTE / EFLUENTE

Suponiendo conocida la DQO del vertido de entrada al reactor vamos a calcular la cantidad de esta DQO que es biodegradable

4-1 DQO entrada (Ct1) (mg/l) = 5100
4-2 DQO salida (mg/l) = 125
4-3 DQO total biodegradable (Cst1) (mg/l) = 4845
4-4 DQO fácilmente biodegradable (Sst1) (mg/l) = 3315
4-5 DQO soluble inerte (Si1) (mg/l) = 102
4-6 DQO hidrolizable (mg/l) = 1530
4-7 DQO particulada inerte (Xh) (mg/l) = 153
4-8 DQO inerte (mg/l) = 255
4-9 NTK influente (mg/l) = 100 (Opcional)
4-10 NTKe efluente (mg/l) = 15 (Opcional)
4-11 Nitritos influente (mg/l) = 14 (Opcional)
4-12 Nitratos influente (mg/l) = 8 (Opcional)
4-13 P influente (mg/l) = 10 (Opcional)

5 ESTIMACIÓN DE LA EDAD DE FANGOS

Para la estimación de la edad de fangos (SRT) se requiere de datos básicos:

5-1 Temperatura (°C) = 20
5-2 DO (Oxígeno disuelto) (mg/l) = 2
Corrección por temperatura
5-3 $\mu_{max} = \mu_{20} \cdot \frac{1}{2} \cdot 0.035 \cdot (T - 20)$ = 0,500
5-4 pH licor mezcla = 7,5

Corrección por DO y pH

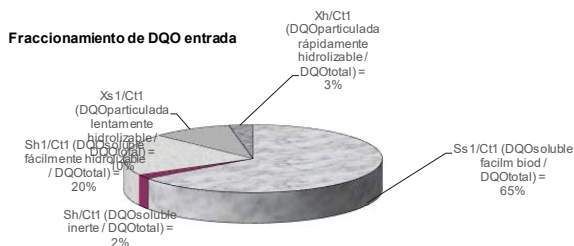
5-5 $\mu_{max} \text{ modificada} = \mu_{max} \cdot \frac{DO}{DO + 0.3} \cdot (1 - 0.833 \cdot (7.2 - pH))$ = 0,887
5-6 Kd corregida = $k_d' = k_d \cdot (1 + 0.02 \cdot T) \cdot (T - 20)$ = 0,120

5-7 SRTmínima (Edad de fangos mínima) = $SRT_{min}' = \frac{1}{\mu_{max} - k_d'}$ = 1,304
5-8 SRTe (Edad de fangos modificada) (días) = 2
5-9 Ynh = $Y_{NH} = \frac{Y_H}{1 + k_d' \cdot SRT_E}$ = 0,406

3 FRACCIONAMIENTO DE LA DQO

3-1 Ss1/Ct1 (DQO soluble fácilmente biodegradable / DQO total) = 0,65
3-2 Sh/Ct1 (DQO soluble inerte / DQO total) = 0,02
3-3 Sh1/Ct1 (DQO soluble fácilmente hidrolizable / DQO total) = 0,20
3-4 Xs1/Ct1 (DQO particulada lentamente hidrolizable / DQO total) = 0,10
3-5 Xh/Ct1 (DQO particulada rápidamente hidrolizable / DQO total) = 0,03
3-6 Ysp (Relación entre los productos solubles residuales y la DQO total biodegradable) = 0,03
3-7 fss+fxs (Fracción de la DQO total que es biodegradable) = 0,95

Fraccionamiento de DQO entrada

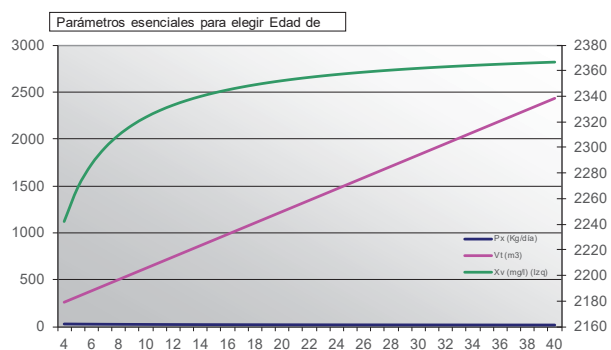


6 FRACCIONAMIENTO DE LA DQO A LA SALIDA

6-1 DQO soluble a la salida (mg/l) = $C_s = \frac{K_s(1 + K_d \theta_r)}{K_s \mu - (1 + K_d \theta_r)}$ = 0,313
6-2 DQO particulada a la salida (mg/l) = $S_p = \frac{f_{ex} K_d Y_{NH}}{(C_{s1} - C_s) \theta_r}$ = 20,687
6-3 DQO inerte a la salida (mg/l) = 102,000
6-4 DQO total de salida (mg/l) = 123,000

7 PRODUCCIÓN DE FANGOS

7-1 P_{xh} (Generación de biomasa activa) (Kg/día) = 28,7324
7-2 P_{xp} (Generación de productos inertes particulados) (Kg/día) = 1,03437
7-3 P_{xi} (Productos particulados del vertido) (Kg/día) = 2,23579
7-4 Producción total de fangos (Kg/día) = 32,0026

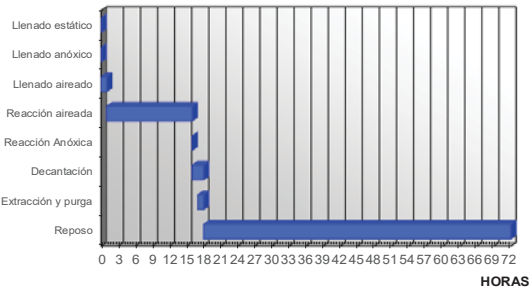


8 ESTRATEGIA DE TIEMPOS

8-1 Nº Reactores	1	1
8-2 Nº Ciclos	1	1
8-3 Tiempo de cada ciclo (t)	24	72
8-4 T llenado aireado (h)	4	1
8-5 T llenado anóxico (h)	2	0
8-6 T llenado estático (h)	1,5	0
8-7 T llenado total (h)	16	1
8-8 T reacción aireada (h)	12	15
8-9 T reacción anóxica (h)	1	0
8-10 T decantación (h)	2	1
8-11 T extracción y purga (h)	1,5	1
8-12 T tiddle (reposo) (h)	0	54
8-13 T total (h)	72	72
8-14 T aireación (h)	16	16
8-15 Relación Tc/Ta	4,5	4,5

Tiempo que queda (- sobra) por asignar (h) **0,00**

Mantener Proporcionalidad



9 VOLUMEN DEL REACTOR

9-1 Volumen de llenado (m3)	$V_f = \frac{Q}{n^{\circ} \text{ ciclos}} m^3$	15
9-2 SVI (Índice volumétrico de fangos) ml/g		350,00
9-3 Factor de seguridad		1,2
9-4 Mx (Masa de fangos en el Reactor) (Kg/día)	$M_x = P_{x,r} \frac{t_{retención}}{t_{retención}}$	216,017
9-5 Volumen de reacción (m3)	$V_r = (FSeg = 1,2) \frac{M_x}{X_r} \frac{1}{1000} m^3$	91
9-6 Volumen Total del Reactor (m3)	$V_r = V_f + V_r$	106

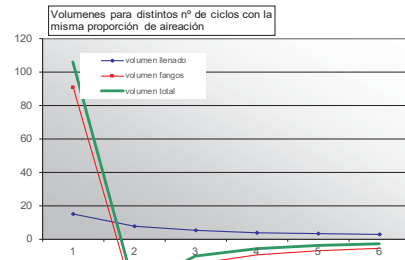
10 CONCENTRACION DE MICROORGANISMOS

10-1 Concentración de microorganismos en la fase reacción	$X_r = \frac{M}{V_r} \times 1000$	2043

11 CICLO ÓPTIMO

Para ver que el nº de ciclos elegidos es el óptimo, podemos ver:

11-1 Factor m: (nº de horas sin airear?)					56,00	Ajustar	
Tc/Ta	1,000	1,2	1,400	1,600	1,800	2,00	2,2
Mx (Kg/día)	48	58	67	77	86	96	106
Nº ciclos	1	2	3	4	5	6	
Tc-Ta =	24 / (24 - m * Nº Ciclos)	4,5000	-1,8000	-0,7500	-0,4737	-0,3462	-0,2727
V llenado (m3)	15	8	5	4	4	3	3
V reacción (m3)	91	-36	-15	-10	-10	-7	-5
Volumen Total (m3)	106	-29	-10	-10	-6	-4	-3



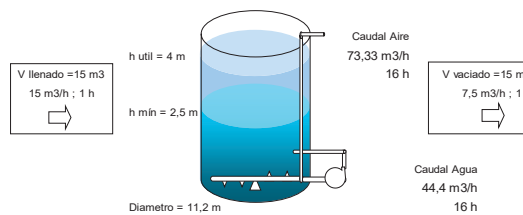
12 DIMENSIONES TEÓRICAS DEL REACTOR

12-1 Volumen reactor real (m3)	120
12-2 qsv (l/m2h) [650-750]	700
12-3 Caudal de extracción (m3/h)	7,500
12-4 Superficie máxima (m2)	7,66
12-5 Velocidad decantación (m/h)	1,958
12-6 Altura máxima (m)	15,662

	<u>Reactor cilíndrico</u>	
12-7	Dímetro mínimo (m)	$D_{min} = \sqrt{\frac{4S_{max}}{\pi}}$ 3,124
	<u>Balsa rectangular</u>	
12-8	Largo (m)	6
12-9	Ancho mínimo (m)	1,277

13 DIMENSIONES REALES DEL REACTOR

Reactor Cilíndrico	
13-1 Altura Nivel Máx de Agua (m)	4
13-2 Diámetro (m)	11,2
13-3 Volumen (m3)	463
13-4 Precio	60.758,00 €



14 NECESIDADES DE AIREACIÓN

Para estimar el caudal de aire necesario para satisfacer las necesidades de aireación del reactor debemos conocer el SOR (Tasa de transferencia de O2). Y para calcular éste, estimamos un AOR (Necesidades teóricas de O2 por hora) a partir de un AOR mínimo que calcularemos.

13-1 OR (Consumo de O2 total) (Kg O2/día) =	$OR = \frac{Q(C_0 - C_{0,2})[1 - Y_{0,2}(1 + f \cdot b_{0,2} \cdot t)]}{1000}$	40,72
13-2 OR (Consumo de O2 por ciclo) (Kg O2/ciclo) =		40,72
13-3 Tiempo de Aireación (h) =		16,00
13-4 AOR (Consumo de O2 por hora) (Kg O2/hora) =	$AOR = \frac{OR}{t_{aireación}}$	2,55
13-5 AOR mínimo (Kg O2/hora) =		2,80
13-6 AOR Adoptado (Kg O2/hora) =		2,80

13-7 Altura Reactor (m) =	4
13-8 Altura Media Deposito Cilíndrico (m) =	3,95
13-9 Ancho para Balsa Rectangular (m) =	5,0
13-10 Largo para Balsa Rectangular (m) =	6,0
13-11 Superficie (m2) =	30,0
13-12 Altura Media Deposito Rectangular (m) =	3,95

13-13 SOR (Tasa de transferencia de O2) =	$SOR = \frac{AOR}{\frac{\beta C_{0,2} - DO}{9,2} \alpha 1,02^{(T-20)}}$	4,435
13-14 T (Temperatura) (°C) =		25
13-15 α (Eficiencia de la transferencia) =		0,75
13-16 DO (Concentración de O2 disuelto) =		2
13-17 Csm (Coeficiente de media saturación) =	$C_{sm} = 0,5 C_{0,2} \left(\frac{P_b - O_2}{P_a - 21} \right)$	9,11
13-18 β =		0,99
13-19 Cst =		8,17
13-20 Pb (Presión del agua en el difusor) =	$P_b = P_a + \frac{H_{media}}{10}$	1,40
13-21 Pa =		1
13-22 Ot Relación Oxígeno/Aire =	$O_t = \frac{21(1 - SOTE)}{79 + 21(1 - SOTE)}$	0,18
13-23 SOTE (Eficacia de la transferencia de O2) =	$SOTE = \frac{5,1 \cdot H_{media}}{100}$	20,2%

13-24 Caudal de Aire (m3/h) =	$Q_a = \frac{SOR}{\frac{SOTE}{100} \left(\frac{0,3 \cdot KgO_2}{Nm^3 \text{ aire}} \right)}$	73,33
13-25 Nº mínimo de difusores		18

5.4 Línea de fangos

5.4.1 Estudio del producción de fangos

La producción de fangos en exceso en el reactor biológico, es extraída mediante una bomb sumergible y acumulada en un espesador de lodos con una capacidad de 5 m³. Para evitar la aparición de olores, el espesador estará totalmente cerrado.

16 ESTUDIO DE VERTIDO DE FANGOS

La cantidad de fangos que hay que tratar tras la purga del reactor biológico puede ser reducida mediante su vertido conjunto con el agua tratada por la depuración biológica. Dependiendo de los límites de la legislación, si hemos impuesto al SBR una determinada salida de DQO, SS, etc. y por legislación se nos permite salir con mas cantidad, podemos aprovechar este para dicho fin. Los parámetros en los que se basa el estudio son la DQO y los SS.

16-1 Concentración en la purga de fangos =	1,0%	1,00	16-6 SSsalidaley (<ley) =	80
16-2 DQOsalidaley (<ley) =	125		16-7 SSsalidaaguatrada (SSsalidadiseño)=	30
16-3 DQOsalidaaguatrada (DQOsalidadiseño)=	125		16-8 SSsalidaNOfangos=	1783,08
16-4 DQOsalidaNOfangos=	2635,05		16-9 Kg SSsalidaaguatrada =	0,76
16-5 Fangos a tratar(DQO)=	32,00		16-10 Fangos a tratar (SS) =	31,25
16-11 FANGOS A TRATAR =	32,00			

Sevilla, Julio de 2023

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Fdo.: Carmelo Fernandez Vázquez

Colegiado nº 10946

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Andalucía



Anejo nº 4: Cálculos eléctricos



1	Antecedentes	2
2	Descripción general	2
3	Situación y emplazamiento	2
4	Características y procedencia de la energía	3
5	Clasificación de los locales.....	3
6	Descripción general de las instalaciones.....	3
7	Línea de alimentación desde CCM1 a cuadro de distribución y mando CCM2.....	4
8	Líneas de distribución a CCM2, acometida de equipos y red de canalizaciones	5
9	Cuadros eléctricos	5
10	Conductores y canalizaciones	6
10.1	Línea de alimentación a motores exteriores.....	6
11	Locales clasificados.....	7
11.1	Grados de protección	7
11.2	Requisitos de IT-BT-30 en locales mojados:	8
11.3	Requisitos de IT-BT-30 en locales afectos a servicios eléctricos:	9
12	Red de tierra	10
12.1	Conexión del conductor de protección	11
13	Receptores y potencias	12
14	Baterías de condensadores	13
15	Protección contra incendios.....	13
16	Normas generales de aplicación para el cálculo	13
16.1	Cálculo por densidad de corriente	14
16.2	Cálculo por caída de tensión	15
16.3	Cálculo de la conductividad eléctrica	16
16.4	Cables de alimentación a motores	16
16.5	Cálculo de la red general de tierra	17
16.6	Resúmenes de los cálculos eléctricos.....	19



1 Antecedentes

Bodegas Tesalia es una empresa dedicada a la elaboración, crianza y embotellado de Vinos Tintos de Alta Calidad, su centro de producción se encuentra ubicado en Arcos de la Frontera, Cádiz.

Las instalaciones que nos ocupan en este proyecto son las instalaciones de depuración de aguas de origen industrial de dicha bodega.

Los datos de partida y parámetros de cálculo que son base del desarrollo del presente proyecto han sido aportados por la Propiedad y contrastados con la bibliografía existente para este tipo de actividad productiva, dedicadas a la elaboración de vinos.

2 Descripción general

El objeto del presente anexo es definir las condiciones técnicas de ejecución de las instalaciones eléctricas necesarias para la alimentación de los equipos electromecánicos del **Proyecto de construcción de Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) en Bodegas Tesalia en Arcos de la Frontera (Cádiz)** de acuerdo con la normativa en vigor.

3 Situación y emplazamiento

La superficie total de la parcela es de 213.532 m², siendo su referencia catastral 53006A081000120000DH.

La EDARI se ubicará junto al actual depósito de acumulación de aguas residuales existente en la parcela.

Localización: DS (DS) LA PERDIZ Polígono 81 Parcela 12 CORTIJO TORRES. 11630 ARCOS DE LA FRONTERA (CÁDIZ).



4 Características y procedencia de la energía

La EDARI, como se justificará posteriormente, tiene unos requerimientos en cuanto a consumo eléctrico de 7,175 kW de potencia instalada.

Para cubrir dichas necesidades, se proyecta la instalación de una línea subterránea bajo tubo desde una caja de reparto/derivación existente, situada a 30 metros de la ubicación final del armario de potencia y control de la EDARI, que discurrirá por la parcela destinada a tal fin, propiedad de la empresa Bodegas Tesalia.

5 Clasificación de los locales

Conforme a lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y su Instrucción ITC- BT-30, se clasificará las zonas de la instalación de la forma siguiente:

- Instalaciones exteriores: Locales mojados.
- Salas de control: Locales afectos a un servicio eléctrico.

Conforme a la anterior clasificación serán aplicadas las condiciones recogidas en la Instrucción Técnica en cuanto a canalizaciones, instalación de conductores y cables, aparamenta y receptores de alumbrado y aparatos portátiles de alumbrado.

6 Descripción general de las instalaciones

Las características fundamentales del suministro eléctrico, en baja tensión desde el armario de protección y control principal (**CCM1**) ubicado en el interior de la sala técnica de bodegas Tesalia son:

- Tensión entre fases: 400 V
- Tensión entre fase-neutro: 230 V
- Frecuencia: 50 Hz
- Nº de conductores: 3 F + N
- Interruptor de cabecera: 63 A
- Sección de conductores de fase: 3x95 mm²
- Sección conductor neutro: 1x50 mm²

En el armario de protección y control de la EDARI (**CCM2**) se aloja el PLC con las tarjetas de entradas y salidas para el control del **CCM2** y una pantalla HMI para la interacción entre equipos. El criterio para agrupar los motores ha sido el de cercanía de los equipos acometidos al **CCM2**, aunque también criterios de proceso, agrupando el control de elementos de un mismo proceso hidráulico.



El **CCM2** contienen los contactores, variadores, elementos de seguridad, las conexiones de los distintos equipos o elementos, una pantalla táctil (HMI) de visualización y control con pilotos indicativos de funcionamiento y estado real y los automatismos más simples de seguridad y alarmas básicas. En particular las protecciones magnetotérmicas son individuales por cada equipo e incluso las protecciones diferenciales, considerándose como equipo un único motor o incluso un grupo de motores que conforman un único equipo.

Desde el **CCM2** se acometen cada uno de los equipos o elementos electromecánicos de la planta. La canalización del cableado se ha previsto enterrada bajo tubo hasta acometer cada equipo, considerando que las arquetas de registro de las zanjas estarán separados 40 m como máximo.

Finalmente, se ha proyectado una red perimetral de puesta a tierra mediante conductor de cobre desnudo y picas de tierra, todo en concordancia con la reglamentación vigente. A dicha red se conectarán las puestas a tierra propias de equipos electromecánicos, puestas a tierra de alumbrado, canalizaciones metálicas, tuberías metálicas y estructura de los edificios proyectados.

Debido a la naturaleza de los equipos electromecánicos, se dispondrá de una seta de emergencia en el cuadro de control.

La potencia total instalada es de **7,21 kW**, estableciéndose para el cálculo de la línea de alimentación a la EDARI una simultaneidad de **0,75**. Se considera una simultaneidad de **1** para los equipos existente en bodegas Tesalia y que son alimentados desde el **CCM1**, comprobándose justificadamente en el anexo de cálculos que la sección de línea existente admite un aumento total de **5.4 kW**, potencia máxima simultánea con la que se proyecta la sección de la derivación al armario de potencia y control de la EDARI, desde la caja de reparto situada en la sala del pozo Viña.

Para la corrección del factor de potencia, se utilizará la batería automática de condensadores del **CCM1** existente, **no siendo objeto** de estudio de este proyecto.

7 Línea de alimentación desde CCM1 a cuadro de distribución y mando CCM2

La instalación interior que se proyecta para el suministro de electricidad en BT, tendrá en cuenta el vigente reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias.

Desde los bornes del **CCM1**, destinados para tal fin, partirá una línea hasta una caja repartidora desde la que se alimentará el cuadro de Control de Motores de la EDARI, **CCM2**.

La línea principal desde el **CCM1** hasta la caja repartidora ubicada en la sala del pozo Viña está formada por 3 cables, un conductor por fase de cobre RZ1 0,6/1 kV, de 95 mm² y un conductor de cobre RZ1 0,6/1 kV de 50 mm² (neutro), la cual cumple las especificaciones referentes a caída de tensión, intensidad máxima admisible e intensidad de cortocircuito. Esta línea discurre enterrada bajo tubo.

En este trayecto, no existe ningún cruce, paralelismo o proximidades con otras líneas eléctricas ajenas a la instalación.

El cruce con las líneas de agua, se realizará a una distancia mínima de 0,20 m.



No existirá ningún empalme en las líneas.

Las conexiones realizadas en los extremos del conductor se realizarán en la salida del cuadro general **CCM1** y en las bornas de entrada del **CCM2** situado en las cercanías de la EDARI.

Es necesario indicar, que no entra dentro del alcance de este proyecto el cálculo y dimensionamiento de la línea de alimentación al **CCM2** procedente del **CCM1**, siendo objeto de estudio los cálculos y dimensionamiento de los conductores desde la caja repartidora ubicada en las cercanías de la EDARI hasta el **CCM2** y desde el **CCM2** a todos los equipos y elementos que conforman la EDARI. No obstante, se han realizado los cálculos considerando los equipos existente en las instalaciones de Bodegas Tesalia y la distancia desde donde se dará suministro al **CCM2** para verificar que la instalación actual cumple con las exigencias de energía demandas por la EDARI.

8 Líneas de distribución a CCM2, acometida de equipos y red de canalizaciones

Se ha proyectado una completa red de canalizaciones eléctricas para el suministro a los distintos equipos electromecánicos. Las conexiones eléctricas se realizarán bajo tubo de PVC, en número suficiente para dejar como mínimo un tubo en reserva, con sus correspondientes arquetas. La red de canalizaciones para cables de fuerza se duplicará para permitir futuras ampliaciones. Paralela a éstas, pero bajo tubos distintos y con arquetas independientes, se realizará una red para la monitorización y control de los equipos.

Los equipos de la EDAR serán acometidos desde el **CCM2**. Algunos equipos, como se recoge posteriormente, llevarán variador de frecuencia para controlar su velocidad de giro y poder ajustarlas a los parámetros de operación.

9 Cuadros eléctricos

El cuadro principal de protección y mando de la EDAR (**CCM2**), estará ubicado en las inmediaciones de la EDARI, próximo al reactor biológico sobre techado para protegerlo de las inclemencias del tiempo y con una protección que garantice su instalación en el exterior.

La colocación de los distintos elementos en el interior de los cuadros permitirá su correcta maniobrabilidad y ventilación, debiendo señalizarse cada circuito protegido por interruptor una vez finalizada su instalación.

Se instalarán las protecciones principales, así como los elementos de maniobra y automatismos para controlar los diferentes motores de la instalación y resto de elementos. También dispondrá de un interruptor de corte general de la totalidad de la instalación. Se instalará una protección diferencial general del cuadro y la correspondiente magnetotérmica de cada circuito.

Se instalarán unas bases con el fin de tener alimentación eléctrica en otros equipos de menor importancia, tal como PC o máquinas herramientas.



El cuadro será realizado según ITC-BT-17, de tipo modular, fabricado en poliéster, fibra de vidrio o metálico, adosado al paramento. Estará compuesto por un módulo con protección mínima IP55, que serán de **2.000 mm de alto x 400 mm de profundidad y 800 mm de ancho**:

- Protección general: Será el punto donde se realizará la conexión de la acometida eléctrica, disponiendo de:
 - Interruptor automático magnetotérmico de 4 polos, intensidad nominal 16 A. para protección general embarrado de reparto.
 - Embarrado de reparto.
- Protección individual de motores: Se dispondrá por cada motor de las siguientes protecciones y mecanismos debidamente conectados, según esquema eléctrico:
 - Protección contra cortocircuitos y sobreintensidades: Disyuntor magnetotérmico de 3 polos, de intensidad regulable adecuada a cada potencia y sección de conductor instalado.
 - Protección contra contactos indirectos: Interruptor diferencial de 4 polos, 300 mA, de intensidad nominal superior a la del interruptor magnetotérmico.
 - Accionamiento: Contactor de 3 polos de intensidad adecuada a la potencia de cada motor, o variador de frecuencia.

En el frente del armario se dispondrá de una pantalla táctil (HMI) para el mando de todos los elementos, así como un piloto de señalización de alarma general y un pulsador de parada de emergencia.

Todos los circuitos quedarán debidamente identificados mediante sus correspondientes rótulos.

En el esquema unifilar y tablas de cálculo anexa se recogen calibres y secciones de los elementos proyectados.

10 Conductores y canalizaciones

Las conducciones y canalizaciones correspondientes a las diferentes líneas de distribución, son las siguientes:

10.1 Línea de alimentación a motores exteriores

Para la alimentación de equipos en el exterior se emplearán conductores de cobre flexible con aislamiento RV-K 0,6/1 kV.

Discurrirán, en los tramos generales, bajo conducto de PVC, enterrado en zanja a una profundidad mínima de 60 cm.



En los tramos individuales, estarán instalados al exterior bajo canaleta, bandeja o tubo. En el caso de canalizaciones metálicas, estarán conectadas a tierra, quedando su continuidad eléctrica convenientemente asegurada.

La sección mínima a emplear para los tramos enterrados será la mínima admisible según el cálculo de secciones realizado y bajo criterio recogido en la norma UNE 20460-5-523.

Existirán los registros suficientes y convenientemente dispuestos de modo que la sustitución o reposición de los conductores pueda efectuarse fácilmente.

La distancia mínima entre los conductores y líneas de agua será de 0,20 m.

No se realizará ningún empalme del conductor en todo el trayecto que discurra desde la caja de conexiones del equipo hasta el bornero de conexionado del armario de protección y control. En el caso necesario que por fuerza mayor fuera necesario realizar empalmes entre el equipo y el cable conductor de alimentación procedente del armario de protección y control, todos los empalmes se realizarán en cajas estancas, con material aislante, disponiendo de manguitos que hagan sus uniones estancas.

Para todos los circuitos que se ramifican del cuadro de protección, los conductores serán fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta a los conductores neutros y de protección. Esta identificación será por los colores que presenta su aislamiento. El conductor neutro se identificará por el color azul, el de protección por amarillo-verde y los conductores activos podrán ser marrones, negros o grises.

11 Locales clasificados

Según se indica en el apartado 5, los locales clasificados son los siguientes:

- Instalaciones exteriores: instalación en locales mojados.
- Salas de control: afectos a un servicio eléctrico.

La instalación eléctrica de estos locales, debe cumplir los requisitos que se indican a continuación:

11.1 Grados de protección

En la Instrucción Técnica ITC-BT-30 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión se requieren los siguientes grados de protección:

Locales mojados

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua (Art. 2.1).

Los aparatos de mando y protección y tomas de corriente que no sean instalados fuera de estos



locales, serán del tipo protegido contra las proyecciones de agua, o bien se instalarán en el interior de cajas que les proporcionen una protección equivalente (Art. 2.2).

Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra proyecciones de agua, IPX4. No serán de clase 0 (Art. 2.5).

Según la citada norma UNE 20-324, la protección correspondiente a las proyecciones de agua es la IPX4.

En los elementos que han sido clasificados como instalados en locales mojados, situados en el exterior de los edificios, se aplicará una protección mínima IPX4 (s/ UNE 20-324), correspondiente a las proyecciones de agua. Estos elementos incluyen: terminales, empalmes y conexiones de canalizaciones; aparatos de mando y protección y tomas de corriente; y piezas metálicas bajo tensión de los receptores de alumbrado.

Locales afectos a servicios eléctricos

No existen requerimientos en cuanto a grados de protección, aunque otros requisitos son recogidos posteriormente.

11.2 Requisitos de IT-BT-30 en locales mojados:

Las condiciones de instalación en los emplazamientos clasificados como mojados en la E.D.A.R.I. deberán cumplir lo indicado en los apartados siguientes:

- Los conductores empleados son todos del tipo RV 0,6/1 kV.
- No se utilizarán conductores desnudos.
- Los conductores aislados no se fijarán directamente a la pared ni se montan sobre aisladores.
- Los elementos conductores irán unidos a la masa de los receptores mediante conexiones equipotenciales y dichas masas se encuentran unidas al conductor de protección.
-

Además, se cumplirá específicamente lo siguiente:

(ART. 2.1) Canalizaciones.

Las canalizaciones serán estancas. Los grados de protección de las canalizaciones quedan definidos en el apartado anterior (mínimo IPX4). Las prefabricadas tendrán el mismo grado de protección.

(ART. 2.1.1) Instalación de conductores y cables aislados en el interior de tubos.

Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750V y discurrirán por el interior de tubos:

Empotrados: según lo especificado en la instrucción ITC-BT-21

En superficie: según lo especificado en la ITC-BT-21, pero que dispondrá un grado de resistencia a la corrosión 4

(ART. 2.1.2) Instalación de cables aislados con cubierta en el interior de canales aislantes.



Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750 V y discurrirán por el interior de canales que se instalarán en superficie y las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

(ART. 2.2) Aparamenta.

Se instalarán los aparatos de mando y protección y tomas de corriente fuera de estos locales. Cuando esto no se pueda cumplir, los citados aparatos serán, del tipo protegido contra las proyecciones de agua, IPX4, o bien se instalarán en el interior de cajas que les proporcionen un grado de protección equivalente.

(ART. 2.3) Dispositivos de protección

De acuerdo con lo establecido en la IT-BT-22, se instalará, en cualquier caso, un dispositivo de protección en el origen de cada circuito derivado de otro que penetre en el local mojado.

(ART. 2.4) Aparatos móviles o portátiles

Queda prohibida en estos locales la utilización de aparatos móviles o portátiles, excepto cuando se utilice como sistema de protección la separación de circuitos o el empleo de muy bajas tensiones de seguridad, MBTS según la ITC-BT-36.

No se dispone de aparatos móviles ni portátiles.

(ART. 2.6) Receptores de alumbrado

Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra las proyecciones de agua, IPX4. No serán de clase 0.

11.3 Requisitos de IT-BT-30 en locales afectos a servicios eléctricos:

- Estarán obligatoriamente cerrados con llave cuando no haya en ellos personal de servicio.
- El acceso a estos locales deberá tener al menos una altura libre de 2 metros y una anchura mínima de 0,7 metros. Las puertas se abrirán hacia el exterior.
- Si la instalación contiene instrumentos de medida que deban ser observados o aparatos que haya que manipular constante o habitualmente, tendrá un pasillo de servicio de una anchura mínima de 1,10 metros. No obstante, ciertas partes del local o de la instalación que no estén bajo tensión podrán sobresalir en el pasillo de servicio, siempre que su anchura no quede reducida en esos lugares a menos de 0,80 metros. Cuando existan a los lados del pasillo de servicio piezas desnudas bajo tensión, no protegidas, aparatos a manipular o instrumentos a observar, la distancia entre equipos eléctricos instalados enfrente unos de otros, será como mínimo de 1,30 metros.
- El pasillo de servicio tendrá una altura de 1,90 metros, como mínimo. Si existen en su parte superior piezas no protegidas bajo tensión, la altura libre hasta esas piezas no será inferior a 2,30



metros.

- Sólo se permitirá colocar en el pasillo de servicio los objetos necesarios para el empleo de aparatos instalados.
- Los locales que tengan personal de servicio permanente, estarán dotados de un alumbrado de seguridad.
- Los locales que estén bajo rasante deberán disponer de un sumidero.

12 Red de tierra

Para cumplir con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y más concretamente con las instrucciones ITC-BT-18 y ITC-BT-24 se diseñará la red de la puesta a tierra de las instalaciones, de forma que el valor de la resistencia de tierra sea tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- **24 V en local o emplazamiento conductor**
- **50 V en los demás casos**

Las máquinas, masas metálicas y receptores llevarán conexión a tierra. Todas las líneas llevarán un hilo de protección de igual sección que las fases respectivas y conectadas todos los terminales a un circuito general de tierra.

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella en cada caso.

El edificio de control contará con una toma de tierra constituida por un conductor de cobre desnudo con 50 mm² enterrado en anillo rodeando al edificio de control, así como una línea general distribuida por toda la planta con una longitud total de conductor de 50 m, conectado a tierra mediante cuatro picas.

Las derivaciones de la línea principal partirán del cuadro principal, hasta los distintos motores o receptores, a través de la canalización de fuerza, siendo el conductor de cobre y de igual protección y aislamiento que el conductor activo y debidamente señalizado a través del color reglamentario verde-amarillo.

No se colocará en la línea general de protección ningún dispositivo de corte (seccionador, fusible o interruptor). Únicamente se podrá instalar un dispositivo de corte que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

En los equipos de protección diferencial ajustables, se establecerá el umbral de 60 mA de intensidad de defecto máxima con el fin de proteger a las personas contra contactos indirectos fortuitos.

Dado que parte de la instalación está clasificada como “locales mojados”, la tensión de defecto a tierra no ha de ser superior a 24 V, por lo que, en el cálculo de la resistencia máxima de la toma de tierra para el correcto funcionamiento de los interruptores diferenciales de fuerza, el valor de la resistencia de tierra se determinará mediante la expresión $R = 24/Is$, siendo Is la sensibilidad del interruptor diferencial.

$$R = V / Is$$



$$R = 24 / 0.3 = 80 \text{ Ohm}$$

De acuerdo con la instrucción **ITC-BT-18**, y sus tablas 3 y 4, consideramos el terreno con una resistividad $\rho = 200 \text{ Ohm.m}$.

La resistencia del conductor enterrado horizontalmente en las inmediaciones de la EDARI con una longitud total de 25 metros será según la tabla 3 de dicha instrucción:

$$R = 2 \times \rho / L$$

$$R = 2 \times 200 / 25 = 16 \text{ Ohm}$$

Con las características del terreno y del conductor horizontal, se obtiene una resistencia muy inferior a la exigida.

12.1 Conexión del conductor de protección

El conductor de protección está destinado a funciones de protección de la red contra cortocircuitos unipolares, defectos francos a tierra, protección de las personas contra contactos directos e indirectos, etc. Por los conductores de protección solamente circula corriente eléctrica (o corriente de defecto) en condiciones de servicio que pueden considerarse anormales. Esta corriente de defecto debe anularse mediante los correspondientes medios de protección.

Los conductores de protección pueden conectarse de diferentes maneras, según sea la misión protectora que deben cumplir; en todos los casos, los conductores de protección unen las masas de los receptores con otras masas.

Los conductores de neutro y de protección serán independientes en toda la red eléctrica. Por lo tanto, la línea general de distribución de la red consta de cinco (5) conductores.

Para que las masas de la instalación receptora puedan estar conectadas a neutro como medida de protección contra contactos indirectos, la red de alimentación debe cumplir las siguientes prescripciones especiales:

- La sección del conductor neutro debe, en todo su recorrido, ser igual a la indicada en la tabla siguiente, en función de la sección de los conductores de fase.

Sección de los conductores de fase (mm ²)	Sección nominal del conductor neutro en red aérea (mm ²)
S < 16	2'5 si los conductores no forman parte de la canalización de alimentación y tienen protección mecánica. 4 2'5 si los conductores no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen protección mecánica
16 < S < 35	16
S > 35	S/2



- En las líneas aéreas, el conductor neutro se tenderá con las mismas precauciones que los conductores de fase.
- La resistencia de tierra del neutro no será superior a cinco (5) ohmios en las proximidades del centro de transformación.
- La resistencia global de tierra, de todas las tomas de tierra del neutro, no será superior a dos (2) ohmios.
- Debe procurarse en las redes subterráneas la unión del conductor neutro de las cajas de empalme, terminales, etc., con las canalizaciones metálicas de agua próximas al emplazamiento de estas cajas y terminales.
- Las masas de las instalaciones receptoras deberán conectarse al conductor neutro mediante conductores de protección.

13 Receptores y potencias

La relación de receptores de la instalación, se recoge en las siguientes tablas:

Ref	Uds	EUIPOS	TAG	TENSION (V)	POTENCIA INSTALADA (W)	TIPO DE ARRANQUE D (Directo) V (Variador) NA(No aplica)
1	1	Bomba sumergible	BS-01	400	550	D
2	1	Bomba sumergible	BS-02	400	550	D
3	1	Rototamiz	RT-01	400	180	D
4	1	Electroválvula	EV-01	24 VDC	-	D
5	1	Grupo presión	GP-01	230	500	D
6	1	Agitador SBR	AG-01	400	1800	D
7	1	Bomba sumergible Decanter	BS-05/DEC-01	400	550	D
8	1	Bomba sumergible de lodos	BS-06	400	550	D
9	1	Soplante SBR	SPL-01	400	2200	V
10	1	Caudalimetro salida	FC-01	24 VDC	45	NA
11	1	Sonda nivel	LC-SBR	24 VDC	-	NA
12	1	Controlador instrumentación	SC-4500	230	250	NA



14 Baterías de condensadores

Para corregir el factor de potencia de un $\cos \mu = 0,8$ aproximadamente a un $\cos \mu = 0,95$, con una batería con compensación variable de la EDARI, se realizará mediante la batería de condensadores existente en las instalaciones de Bodegas Tesalia

15 Protección contraincendios

Se colocarán un extintor portátil al lado del **CCM2**.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles. Estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a parámetros verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo a 1,70 m. del suelo.

El recorrido que tenga que hacer una persona hasta llegar al extintor debe ser inferior a 15 metros en la misma planta. Se colocará un total de 1 extintor de CO2 de 5kg eficacia 29 B.

16 Normas generales de aplicación para el cálculo

Los cables de alimentación a cuadros y a motores se han dimensionado teniendo en cuenta lo especificado por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en las siguientes instrucciones:

ITC-BT 047. Los conductores que alimenten a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125 por 100 de la intensidad a plena carga del motor en cuestión.

Los conductores que alimentan a varios motores deberán estar dimensionados para una intensidad no menor a la suma del 125 por 100 de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás.

ITC-BT 07 - Tabla 5. Intensidad máxima admisible en amperios para cables con conductores de cobre, instalados enterrado (servicio permanente) $t = 40^{\circ}\text{C}$. Se ha considerado el caso de un cable tripolar o tetrapolar con aislamiento de polietileno reticulado, designación UNE RV 0'6/1 kV.

Los cables se instalarán tendidos sobre bandeja perforada, en una sola capa o bajo tubo de PVC.

Los factores de reducción sobre la intensidad máxima admisible se referirán a bandejas perforadas, según instalación y cables.

Los factores de reducción sobre la intensidad máxima admisible se referirán a canalización bajo tubo según instalación y cables.

ITC BT 019. La sección de los conductores a utilizar, para instalaciones industriales que se alimenten



directamente de alta tensión mediante un transformador de distribución propio se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 4'5% de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado y del 6'5% en los demás casos.

Los cables se han calculado por densidad de corriente y por caída de tensión. La condición de intensidad de cortocircuito ha sido tomada en cuenta en la línea de media tensión, por no ser determinante en el resto de la instalación debido a las protecciones.

16.1 Cálculo por densidad de corriente

La intensidad se ha obtenido de las fórmulas:

- Para líneas trifásicas:

$$I_n = \frac{K \cdot P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \alpha}$$

- Para líneas monofásicas:

$$I = \frac{P}{U}$$

Donde:

I = Intensidad de corriente en amperios.

K = Coeficiente de carga. (1'8 para lámpara de descarga, 1 para las demás cargas).

U = Tensión de servicio, en voltios. (400 V para líneas trifásicas, 220 V para líneas monofásicas).

$\cos \varphi = 0'8$

Los conductores proyectados son de los tipos siguientes:

Cables de C. General de Distribución a CCM: RZ1-K(AS)-0'6/1 kV.

Cables de CCM a motores y equipos: RV-K-0'6/1 kV.

Se ha tenido en cuenta la instrucción ITC-BT-019: "Instalaciones interiores o receptoras" en el caso de conductores canalizados bajo tubo.

Asimismo, se ha cumplido la Tabla V, de la citada instrucción ITC-BT-07, referente a las secciones mínimas de los conductores de protección en función de los conductores de fase respectivos.



TABLA V.- Conductores de protección.

sección de los conductores de fase (mm2)	sección nominal del conductor neutro en red aérea (mm2)
S < 16	2'5 si los conductores no forman parte de la canalización de alimentación y tienen protección mecánica. 4 2'5 si los conductores no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen protección mecánica
16 < S < 35	16
S > 35	S/2

Como secciones mínimas de conductores se han adoptado las siguientes:

- Cables de alimentación a motores: 2,5 mm2, en caso de ir enterrados 6 mm2.
- Cables de alimentación a tomas de corriente: 2,5 mm2.
- Cables de alimentación a puntos de alumbrado: 1,5 mm2.
- Cables de alimentación a alumbrado exterior: 6 mm2.
- Cables de mando y control: 1,5 mm2.

16.2 Cálculo por caída de tensión

La caída de tensión se ha calculado por las fórmulas:

$$\Delta U = \frac{K \cdot P \cdot L}{C \cdot S \cdot U} \quad (\text{para líneas trifásicas})$$

$$\Delta U = \frac{2 \cdot K \cdot P \cdot L}{C \cdot S \cdot U} \quad (\text{para líneas monofásicas})$$

Donde:

- ΔU = Caída de tensión del tramo en voltios.
- K = Coeficiente por tipo de carga (1'8 para lámparas de descarga, 1 para las demás cargas).
- P = Potencia activa transportada, en vatios.
- L = Longitud de la línea en metros.
- C = Conductibilidad del cobre: 56 m/Ohm m².
- S = Sección del conductor de fase en mm².
- U = Tensión entre fases en voltios (400 V para líneas trifásicas, 220 V para líneas monofásicas).

Como caída de tensión máxima admisible se ha tomado el 6'5% para fuerza y el 4'5% para



alumbrado, de acuerdo con el estipulado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

16.3 Cálculo de la conductividad eléctrica

El cálculo de la Conductividad Eléctrica a diferentes temperaturas del conductor, se realiza del siguiente modo:

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1+a(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{max}-T_0) (I/I_{max})^2]$$

Siendo:

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T.

r₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0,018$$

$$Al = 0,029$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0,00392$$

$$Al = 0,00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

16.4 Cables de alimentación a motores

Todos los cables de alimentación a motores de pequeña potencia serán tetrapolares, es decir, el conductor de tierra forma parte del propio cable. Esta disposición está justificada por tratarse de pequeños motores que no requieren grandes secciones de cable para su alimentación, resultando un tipo de instalación más estética y de menor costo que si lleváramos el cable de tierra independiente a cada motor. Esta forma de instalación está recomendada por la propia instrucción ITC- BT-19.

Para los cables que se instalen en canalizaciones subterráneas fuera de los edificios, la sección mínima será la recomendada en la Norma **UNE 20.460-5-523**.

La sección que aparece en los detalles de cálculos del final de este documento son orientativos de la sección mínima necesaria desde el punto de vista eléctrico y de acuerdo con el estipulado en el



Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en su instrucción técnica ITC-BT-47.

Por otra parte, todos los cables de alimentación a motores están protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecarga en todas sus fases y/o falta de tensión en una de ellas.

16.5 Cálculo de la red general de tierra

La red de tierras se ha proyectado para los siguientes elementos:

- Picas de acero cobrizado de 2'00 m de longitud.
- Cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección.
- Sensibilidad de los interruptores de protección diferencial de la instalación de fuerza 300 mA.

Para el proyecto de la red de tierras se ha considerado el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Instrucción ITC-BT-018, "Puestas a tierras" y, para los cálculos, el epígrafe 9, "Resistencia de las tomas de tierra", en el que se dan, en las tabla 4 y tabla 5 respectivamente, los valores medios de la resistividad del terreno y de la resistencia de tierra para diversos electrodos y el estudio geotécnico realizado al terreno.

Según el estudio geotécnico realizado, se indica que hasta una cota de 2,6 m de profundidad se encuentran arcillas margosas de plasticidad media con Limos ocre y verdes y alguna gravilla silícea dispersa.

Se indican los valores de resistividad del terreno en la tabla 3.

TABLA 3.- Valores orientativos de la resistividad en función del terreno

Naturaleza del terreno	Resistividad Ohm.m.
Limo	20 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y arcillas compactas	100 a 200

Se tomará como valor más desfavorable para la resistividad del terreno el máximo correspondiente a Margas y arcillas compactas de 200 Ohm.m



TABLA 4.- Valor medio de la resistividad del terreno.

Naturaleza del terreno	Valor medio de la resistividad ohm/ m.
Terrenos cultivables y fértiles, terraplenes compactos y húmedos	50
Terraplenes cultivables poco fértiles, terraplenes	500
Granitos y gres procedentes de alteración	1500-10000

TABLA 5.- Resistencia de tierra de diversos electrodos.

Electrodo	Resistencia de tierra (Ohmios)
Placa enterrada	$R=0'8 \times R_s/P$
Pica vertical	$R = R_s/(n \times L)$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = 2 \times R_s/L$

Donde:

R_s = Resistividad del terreno en Ohmios. m.

P = Perímetro de la placa en m.

L = Longitud de la pica o del conductor en m.

N = Número de picas.

Aplicando las tablas anteriores y un valor de 200 Ohm.m tenemos:

- Resistencia de las picas:

$$R1 = \frac{R_s}{nL1} = \frac{200 \text{ ohm.m.}}{3 \times 2 \text{ m.}} = 33.3 \text{ ohm.}$$

- Resistencia del cable:

$$R2 = \frac{2R_s}{L2} = \frac{2 \times 200 \text{ ohm.m.}}{25 \text{ m.}} = 16 \text{ ohm.}$$



La resistencia equivalente de dos resistencias en paralelo es:

$$R_{eq} = \frac{R1 \cdot R2}{R1 + R2}$$

Por tanto, tenemos:

$$R_{eq} = \frac{33.3 \times 16}{33.3 + 16} = 10,77 \text{ ohm.}$$

La tensión a que estarán sometidas las masas metálicas en caso de defecto será:

$$U = I_s \cdot R_{eq}$$

Donde:

U = Tensión en voltios.

I_s = Intensidad máxima de defecto a tierra o sensibilidad de disparo de la protección diferencial, en amperios.

R_{eq} = Resistencia equivalente de la red de tierras, en ohmios.

Aplicando:

$$U = 0'3 \text{ A} \times 10.8 \text{ ohm.} = 3'24 \text{ V.}$$

Como se puede ver, esta tensión es perfectamente admisible, ya que no excede de los siguientes valores: **24 V en local o emplazamiento conductor**, comprendido en la ITC-B18, y por lo tanto no constituye peligro alguno para las personas.

16.6 Resumens de los cálculos eléctricos

A continuación, presentamos una tabla resumen con los cálculos eléctricos para los equipos en baja tensión de la EDARI, alimentados desde el CCM2.

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
BS-01	687.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	1.24	27.5	0.05	4.86	32
BS-02	687.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	1.24	33.75	0.05	4.86	32
ROTOTAMIZ	225	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.5	27.5	0.02	4.83	32
AG-01	2250	20	3x2.5+TTx2.5Cu	4.06	27.5	0.22	5.03	32
BS-05/DEC-01	825	20	3x2.5+TTx2.5Cu	1.49	27.5	0.08	4.89	32
BS-06	687.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	1.24	27.5	0.05	4.86	32
VF SPL-01	5900	3	3x2.5+TTx2.5Cu	8.52	22	0.09	4.9	40x30
SPL-01	2750	15	3x2.5+TTx2.5Cu	4.96	27.5	0.2	5.1	32
GP-01	625	10	2x2.5+TTx2.5Cu	3.4	32.5	0.18	5	32
INSTRUMENTACIÓN 1	295	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.6	23	0.09	4.9	75x60
SC-4500	250	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	32.5	0.07	4.97	32
FC-01	45	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	24.5	0.02	4.92	25

- Potencia Instalada Fuerza (W): 7175
- Potencia Máxima Admisible (W): 8867.8

- f.d.p. 0,8

Sevilla, Julio de 2023

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Fdo.: Carmelo Fernandez Vázquez

Colegiado nº 10946

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Andalucía

Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167

AYUNTAMIENTO DE ARCOS DE LA FRONTERA - Documento por Defecto
Código para validación: BPG00-L1FM-IU4YG
Verificación: https://sedeelectronicaarcos.bicloud.es/portal/entidades.do?ent_id=1&idioma=1
Documento firmado electrónicamente desde la Plataforma Firmadoc-BPM de Ayto de Arcos | Página: 140/331.



CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos\varphi$ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$ = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{\max}$ = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la



intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

ϕ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2\pi f$; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000$ (μF).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI} : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U_F : Tensión monofásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.



$$* t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{mcicc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S : Sección de la línea en mm^2 .

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 \cdot U_F / \sqrt{2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}}$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K : Conductividad

S : Sección del conductor (mm^2)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n : nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 I_n
CURVA C	IMAG = 10 I_n
CURVA D Y MA	IMAG = 20 I_n

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

σ_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm^2)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L : Separación entre apoyos (cm)

d : Separación entre pletinas (cm)

n : nº de pletinas por fase

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm^3)

σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm^2)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (\sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S : Sección total de las pletinas (mm^2)

t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c : Constante del conductor: $Cu = 164$, $Al = 107$

Fórmulas Resistencia Tierra



Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)



DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

DESDE CCM PRINCIPAL	27825 W
TOTAL....	27825 W

- Potencia Instalada EXISTENTE+ EDARI (W):	27825
- Potencia Instalada EDARI (W)	7175
- Potencia Máxima Admisible EDARI (W):	8867.84

Cálculo de la Línea: DESDE CCM PRINCIPAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 1000 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 27825 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
12000x1.25+15825=30825 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=30825/1,732 \times 400 \times 0.8=55.62$ A.
Se eligen conductores Unipolares 3x95/50+TTx50mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 25°C (Fc=1) 202 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 140 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.79
 $e(\text{parcial})=1000 \times 30825 / 50.82 \times 400 \times 95=15.96$ V.=3.99 %
 $e(\text{total})=3.99\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

**SUBCUADRO
DESDE CCM PRINCIPAL**DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

RESIDUAL EXISTENTE	1150 W
POZO NIÑA EXISTENTE	12000 W
ASP Balsa EXISTENTE	7500 W
DERIVACIÓN EDAR	7175 W
TOTAL....	27825 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 27825

Cálculo de la Línea: RESIDUAL EXISTENTE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 0.75; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):



$$1150 \times 1.25 = 1437.5 \text{ W.}$$

$$I = 1437.5 / 230 \times 0.75 \times 1 = 8.33 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 32.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.29

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 1437.5 / 50.91 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 2.95 \text{ V.} = 1.28 \%$$

$$e(\text{total}) = 5.27\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: POZO NIÑA EXISTENTE

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 0.75; Xu(m Ω /m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 12000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$12000 \times 1.25 = 15000 \text{ W.}$$

$$I = 15000 / 1,732 \times 400 \times 0.75 \times 1 = 28.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 35 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 74.02

$$e(\text{parcial}) = 30 \times 15000 / 45.85 \times 400 \times 4 \times 1 = 6.13 \text{ V.} = 1.53 \%$$

$$e(\text{total}) = 5.52\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 32 A. Relé térmico, Reg: 25+32 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactador Tripolar In: 32 A.

Cálculo de la Línea: ASP Balsa Existente

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 0.75; Xu(m Ω /m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 7500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$7500 \times 1.25 = 9375 \text{ W.}$$

$$I = 9375 / 1,732 \times 400 \times 0.75 \times 1 = 18.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.52



$e(\text{parcial})=30 \times 9375 / 47.78 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 5.89 \text{ V.} = 1.47 \%$
 $e(\text{total})=5.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 20 A. Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 25 A.

Cálculo de la Línea: DERIVACIÓN EDAR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 7175 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2200 \times 1.25 + 4975 = 7725 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 7725 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 13.94 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 35 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.93

$e(\text{parcial})=30 \times 7725 / 50.07 \times 400 \times 4 = 2.89 \text{ V.} = 0.72 \%$

$e(\text{total})=4.71\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO DERIVACIÓN EDAR

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

BS-01	550 W
BS-02	550 W
ROTOTAMIZ	180 W
AG-01	1800 W
BS-05/DEC-01	550 W
BS-06	550 W
SPL-01	2200 W
GP-01	500 W
SC-4500	250 W
FC-01	45 W
TOTAL....	7175 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 7175

Cálculo de la Línea: BS-01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.



- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $550 \times 1.25 = 687.5$ W.

$$I = 687.5 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.24 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
 I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 27.5 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.1

$$e(\text{parcial}) = 15 \times 687.5 / 51.5 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.2 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.76\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1.6 A. Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contacto Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: BS-02

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $550 \times 1.25 = 687.5$ W.

$$I = 687.5 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.24 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
 I.ad. a 25°C ($F_c=1.227$) 33.75 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial}) = 15 \times 687.5 / 51.5 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.2 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.76\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1.6 A. Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contacto Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: ROTOTAMIZ

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.65; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 = 225$ W.

$$I = 225 / 1.732 \times 400 \times 0.65 \times 1 = 0.5 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
 I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 27.5 A. según ITC-BT-19



Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$e(\text{parcial}) = 15 \times 225 / 51.51 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.07 \text{ V} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 4.73\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AG-01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1800 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$1800 \times 1.25 = 2250 \text{ W.}$

$I = 2250 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 4.06 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.09

$e(\text{parcial}) = 20 \times 2250 / 51.31 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.88 \text{ V} = 0.22 \%$

$e(\text{total}) = 4.93\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 6.3 A. Relé térmico, Reg: 4÷6.3 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: BS-05/DEC-01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 550 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$550 \times 1.5 = 825 \text{ W.}$

$I = 825 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.49 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.15

$e(\text{parcial}) = 20 \times 825 / 51.49 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.32 \text{ V} = 0.08 \%$

$e(\text{total}) = 4.79\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1.6 A. Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.



Protección diferencial:
Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: BS-06

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $550 \times 1.25 = 687.5 \text{ W.}$

$I = 687.5 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.24 \text{ A.}$
Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 27.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.1
 $e(\text{parcial}) = 15 \times 687.5 / 51.5 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.2 \text{ V.} = 0.05 \%$
 $e(\text{total}) = 4.76\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 1.6 A. Relé térmico, Reg: 1+1.6 A.
Protección diferencial:
Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: VF SPL-01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia activa: 2.2 kW.
- Potencia aparente red: 5.9 kVA.

$I = S_v \times 1000 / (1.732 \times U) = 5.9 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 8.52 \text{ A.}$
Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: ROV-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 22 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.49
 $e(\text{parcial}) = 3 \times 5900 / 50.15 \times 400 \times 2.5 = 0.35 \text{ V.} = 0.09 \%$
 $e(\text{total}) = 4.8\% \text{ NO ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase B.

Cálculo de la Línea: SPL-01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):



$$2200 \times 1.25 = 2750 \text{ W.}$$

$$I = 2750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 4.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.63

$$e(\text{parcial}) = 15 \times 2750 / 51.21 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.81 \text{ V.} = 0.2 \%$$

$$e(\text{total}) = 5\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Cálculo de la Línea: GP-01

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$500 \times 1.25 = 625 \text{ W.}$$

$$I = 625 / 230 \times 0.8 \times 1 = 3.4 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 32.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.55

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 625 / 51.41 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.42 \text{ V.} = 0.18 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.9\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 4 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: INSTRUMENTACIÓN 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor

- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 295 W.

- Potencia de cálculo:

$$295 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 295 / 230 \times 0.8 = 1.6 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.15

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 295 / 51.49 \times 230 \times 2.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.8\% \text{ NO ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:



Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: SC-4500

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

$$I=250/230 \times 0.8=1.36 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 25°C (Fc=1) 32.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.09

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 250 / 51.5 \times 230 \times 2.5=0.17 \text{ V.}=0.07 \%$$

$$e(\text{total})=4.87\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 2 A.

Cálculo de la Línea: FC-01

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 45 W.
- Potencia de cálculo: 45 W.

$$I=45/230 \times 0.8=0.24 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 25°C (Fc=1) 24.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 45 / 51.5 \times 230 \times 1.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=4.82\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 1 A.

CALCULO DE EMBARRADO DERIVACIÓN EDAR

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24



- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 0.42^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 23.397 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 13.94 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.42 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

CALCULO DE EMBARRADO DESDE CCM PRINCIPAL

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- n° pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 0.71^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 65.49 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 55.62 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.71 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu



- Estado pletinas: desnudas
- n° pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³, cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.19^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 185.653 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 10.7 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.19 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
DESDE CCM PRINCIPAL	30825	1000	3x95/50+TTx50Cu	55.62	202	3.99	3.99	140

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DESDE CCM PRINCIPAL	1000	3x95/50+TTx50Cu	12	15	354.6	1467.73			63;B

Subcuadro DESDE CCM PRINCIPAL

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
RESIDUAL EXISTENTE	1437.5	30	2x2.5+TTx2.5Cu	8.33	32.5	1.28	5.27	32
POZO NIÑA EXISTENTE	15000	30	3x4+TTx4Cu	28.87	35	1.53	5.52	40
ASP BALSA EXISTENTE	9375	30	3x2.5+TTx2.5Cu	18.04	27.5	1.47	5.46	32
DERIVACIÓN EDAR	7725	30	4x4+TTx4Cu	13.94	35	0.72	4.71	40

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
RESIDUAL EXISTENTE	30	2x2.5+TTx2.5Cu	0.71	4.5	170.74	4.38			10;B,C
POZO NIÑA EXISTENTE	30	3x4+TTx4Cu	0.71	4.5	211.95	7.28			32;B
ASP BALSA EXISTENTE	30	3x2.5+TTx2.5Cu	0.71	4.5	170.74	4.38			20;B
DERIVACIÓN EDAR	30	4x4+TTx4Cu	0.71	4.5	211.95	7.28			16;B,C

Subcuadro DERIVACIÓN EDAR

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc.	Sección	I.Cálculo	I.Adm.	C.T.Parc.	C.T.Total	Dimensiones(mm)



	(W)	(m)	(mm²)	(A)	(A)	(%)	(%)	Tubo, Canal, Band.
BS-01	687.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	1.24	27.5	0.05	4.76	32
BS-02	687.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	1.24	33.75	0.05	4.76	32
ROTOTAMIZ	225	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.5	27.5	0.02	4.73	32
AG-01	2250	20	3x2.5+TTx2.5Cu	4.06	27.5	0.22	4.93	32
BS-05/DEC-01	825	20	3x2.5+TTx2.5Cu	1.49	27.5	0.08	4.79	32
BS-06	687.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	1.24	27.5	0.05	4.76	32
VF SPL-01	5900	3	3x2.5+TTx2.5Cu	8.52	22	0.09	4.8	40x30
SPL-01	2750	15	3x2.5+TTx2.5Cu	4.96	27.5	0.2	5	32
GP-01	625	10	2x2.5+TTx2.5Cu	3.4	32.5	0.18	4.9	32
INSTRUMENTACIÓN 1	295	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.6	23	0.09	4.8	75x60
SC-4500	250	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	32.5	0.07	4.87	32
FC-01	45	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	24.5	0.02	4.82	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
BS-01	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.43	4.5	160.34	4.97			1.6;B,C,D
BS-02	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.43	4.5	160.34	4.97			1.6;B,C,D
ROTOTAMIZ	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.43	4.5	160.34	4.97			0.63;B,C,D
AG-01	20	3x2.5+TTx2.5Cu	0.43	4.5	148.31	5.81			6.3;B,C,D
BS-05/DEC-01	20	3x2.5+TTx2.5Cu	0.43	4.5	148.31	5.81			1.6;B,C,D
BS-06	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.43	4.5	160.34	4.97			1.6;B,C,D
VF SPL-01	3	3x2.5+TTx2.5Cu	0.43	4.5	199.13	3.22			10;B,C
SPL-01	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.4		152.9	5.47			
GP-01	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.43	4.5	174.51	4.2			4;B,C,D
INSTRUMENTACIÓN 1	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.43		178.97	2.58			
SC-4500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.36	4.5	151.52	5.57			2;B,C,D
FC-01	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.36	4.5	137.46	2.44			1;B,C,D

Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

-Según el estudio geotécnico realizado al terreno de Bodegas Tesalia y los datos obtenidos de los sondeos se concluye que el terreno, hasta una profundidad de **-2.6 m**, está compuesto por arcillas margosas con limos ocre y verdes y con alguna gravilla silícea dispersa por lo se considera una resistividad media del terreno de 200 ohmiosxm.

- La resistividad del terreno es 200 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra de la EDARI, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 25 m.
Picas verticales de acero recubierto de Cu 14 mm 3 picas de 2 m.

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 10.81 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.



Anejo nº 5: Gestión de Residuos

INDICE

1. DATOS DE LA OBRA.	2
2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA.	2
2.a. Estimación cantidades totales.	2
2.b. Estimación cantidades por tipo de RCDs, codificados según Listado Europeo de Residuos (LER).	3
3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.	3
4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA. (8)	4
5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.	6
6. PLANO/S INSTALACIONES RELACIONADAS CON LA GESTIÓN DE RCDs EN OBRA.	6
7. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN DE LOS RCDs DENTRO DE LA OBRA.	7
7. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE RCDs.	9



1. DATOS DE LA OBRA.

Tipo de obra	Instalación de equipos para depuración
Emplazamiento	DS (DS) LA PERDIZ Polígono 81 Parcela 11 CORTIJO TORRES. 11630 ARCOS DE LA FRONTERA (CÁDIZ).
Técnico redactor	CARMELO FERNANDEZ VAZQUEZ
Dirección facultativa	CARMELO FERNANDEZ VAZQUEZ
Productor de residuos (1)	BODEGAS TESALIA

2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA.

2.a. Estimación cantidades totales.

Tipo de obra	Superficie construida (m ²)	Coeficiente (m ³ /m ²) (2)	Volumen RCDs (m ³) total	Peso RCDs (t) (3)	Total
Nueva construcción		0,12	0	0	
Demolición		0,85	0	0	
Reforma	50	0,12	6	4,8	
Total			6	4,8	

Volumen en m³ de Tierras no reutilizadas procedentes de excavaciones y movimientos (4)



2.b. Estimación cantidades por tipo de RCDs, codificados según Listado Europeo de Residuos (LER).

Introducir Peso Total de RCDs (t) de la tabla anterior		4,8	
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
Código LER	Tipo de RCD	Porcentaje sobre totales (5)	Peso (t) (6)
17 01 01	Hormigón	0,120	0,576
17 01 02; 17 01 03	Ladrillos; Tejas y materiales cerámicos	0,540	2,592
17 02 01	Madera	0,040	0,192
17 02 02	Vidrio	0,050	0,24
17 02 03	Plástico	0,015	0,072
17 04 07	Metales mezclados	0,025	0,12
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso no contaminados con sustancias peligrosas	0,020	0,096
20 01 01	Papel y cartón	0,030	0,144
17 09 04	Otros RCDs mezclados que no contengan mercurio, PCB o sustancias peligrosas	0,160	0,768

RESIDUOS PELIGROSOS (obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma) (7)		
Código LER	Tipo de RCD	Peso (t) o Volumen (m³)

3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

Marcar las que se consideren oportunas. El redactor introducirá además aquellas medidas que considere necesarias para minimizar el volumen de residuos.

X	Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
X	Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
X	Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de



	evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
X	Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
X	Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
	Se dispondrá en obra de maquinaria para el machaqueo de residuos pétreos, con el fin de fabricar áridos reciclados.
X	Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.
	Otras (indicar cuáles)

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA. (8)

OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

Marcar las operaciones que se consideren oportunas. Hay que tener en cuenta que los materiales reutilizados deben cumplir las características adecuadas para el fin al que se destinan y que se deberá acreditar de forma fehaciente la reutilización y destino de los mismos.

X	Las tierras procedentes de la excavación se reutilizarán para rellenos, ajardinamientos, etc...	Propia obra
	Las tierras procedentes de la excavación se reutilizarán para trasdosados de muros, bases de soleras, etc...	Propia obra
	Se reutilizarán materiales como tejas, maderas, etc...	Propia obra / Obra externa (indicar cuál)
	Otras (indicar cuáles)	Propia obra / Obra externa (indicar cuál)

OPERACIONES DE VALORIZACIÓN, ELIMINACIÓN.

En este apartado debemos definir qué operaciones se llevarán a cabo y cuál va a ser el destino de los RCDs que se produzcan en obra. (9)

RESIDUOS NO PELIGROSOS		
Tipo de RCD	Operación en obra (10)	Tratamiento y destino (11)
17 01 01: Hormigón	Ninguna	Valorización en instalación autorizada
17 01 02; 17 01 03: Ladrillos; Tejas y materiales cerámicos	Separación	Valorización en instalación autorizada
17 02 01: Madera	Separación	Valorización en instalación autorizada
17 02 02: Vidrio	Separación	Valorización en instalación autorizada
17 02 03: Plástico	Separación	Valorización en instalación autorizada
17 04 07: Metales mezclados	Separación	Valorización en instalación autorizada
17 08 02 : Materiales de construcción a base de yeso	Separación	Valorización en instalación autorizada
20 01 01: Papel y cartón	Separación	Valorización en instalación autorizada
17 09 04: Otros RCDs	Ninguna	Valorización en instalación autorizada

RESIDUOS PELIGROSOS (obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma)			
Tipo de RCD	Peso (t) o Volumen (m³)	Operación en obra (10)	Tratamiento y destino (11)
		Separación	Tratamiento en gestor autorizado de RPs.



5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

Marcar lo que proceda.

El poseedor de RCDs (contratista) separará en obra los siguientes residuos, para lo cual se habilitarán los contenedores adecuados:	
☐	Hormigón.
☐	Ladrillos, tejas y cerámicos.
☒	Madera.
☐	Vidrio.
☒	Plástico.
☒	Metales.
☒	Papel y cartón.
☐	Otros (indicar cuáles).

El poseedor de RCDs (contratista) no hará separación in situ por falta de espacio físico en la obra. Encargará la separación de los siguientes residuos a un agente externo:	
☐	Hormigón.
☐	Ladrillos, tejas y cerámicos.
☐	Madera.
☐	Vidrio.
☐	Plástico.
☐	Metales.
☐	Papel y cartón.
☐	Otros (indicar cuáles).
☐	Al no superarse los valores límites establecidos en el RD 105/2008, no se separarán los RCDs in situ. El poseedor de residuos (contratista) o un agente externo se encargará de la recogida y transporte para su posterior tratamiento en planta.

En el caso de que el poseedor de residuos encargue la gestión a un agente externo, deberá obtener del gestor la documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en este apartado.

6. PLANO/S INSTALACIONES RELACIONADAS CON LA GESTIÓN DE RCDs EN OBRA.

Al presente documento se adjuntarán los planos necesarios, donde se indiquen las zonas de acopia de material, situación de contenedores de residuos, toberas de desescombro, máquinas de machaqueo si las hubiere, etc.



7. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN DE LOS RCDs DENTRO DE LA OBRA.

Las siguientes prescripciones se modificarán y ampliarán con las que el técnico redactor considere oportunas.

Evacuación de Residuos de Construcción y demolición (RCDs).

- La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:
 - Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 m. a 1,50 m., distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de dos plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.
 - Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombros.
 - Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m. por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.
 - Lanzando libremente el escombros desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m.
 - Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m. y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.
- El espacio donde cae escombros estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.
- Se protegerán los huecos abiertos de los forjados para vertido de escombros.
- Se señalizarán las zonas de recogida de escombros.
- El conducto de evacuación de escombros será preferiblemente de material plástico, perfectamente anclado, debiendo contar en cada planta de una boca de carga dotada de faldas.
- El final del conducto deberá quedar siempre por debajo de la línea de carga máxima del contenedor.
- El contenedor deberá cubrirse siempre por una lona o plástico para evitar la propagación del polvo.
- Durante los trabajos de carga de escombros se prohibirá el acceso y permanencia de operarios en las zonas de influencia de las máquinas (palas cargadoras, camiones, etc.)
- Nunca los escombros sobrepasarán los cierres laterales del receptáculo (contenedor o caja del camión), debiéndose cubrir por una lona o toldo o, en su defecto, se regarán para evitar propagación del polvo en su desplazamiento hacia vertedero.

Carga y transporte de RCDs.

- Toda la maquinaria para el movimiento y transporte de tierras y escombros (camión volquete, pala cargadora, dumper, etc.), serán manejadas por personal perfectamente adiestrado y cualificado.
- Nunca se utilizará esta maquinaria por encima de sus posibilidades. Se revisarán y mantendrán de forma adecuada. Con condiciones climatológicas adversas se extremará la precaución y se limitará su utilización y, en caso necesario, se prohibirá su uso.
- Si existen líneas eléctricas se eliminarán o protegerán para evitar entrar en contacto con ellas.
- Antes de iniciar una maniobra o movimiento imprevisto deberá avisarse con una señal acústica.



- Ningún operario deberá permanecer en la zona de acción de las máquinas y de la carga. Solamente los conductores de camión podrán permanecer en el interior de la cabina si ésta dispone de visera de protección.
- Nunca se sobrepasará la carga máxima de los vehículos ni los laterales de cierre.
- La carga, en caso necesario, se asegurará para que no pueda desprenderse durante el transporte.
- Se señalizarán las zonas de acceso, recorrido y vertido.
- El ascenso o descenso de las cabinas se realizará utilizando los peldaños y asideros de que disponen las máquinas. Éstos se mantendrán limpios de barro, grasa u otros elementos que los hagan resbaladizos.
- En el uso de palas cargadoras, además de las medidas reseñadas se tendrá en cuenta:
 - El desplazamiento se efectuará con la cuchara lo más baja posible.
 - No se transportarán ni izarán personas mediante la cuchara.
 - Al finalizar el trabajo la cuchara deberá apoyar en el suelo.
- En el caso de dumper se tendrá en cuenta:
 - Estarán dotados de cabina antivuelco o, en su defecto, de barra antivuelco. El conductor usará cinturón de seguridad.
 - No se sobrecargará el cubilote de forma que impida la visibilidad ni que la carga sobresalga lateralmente.
 - Para transporte de masas, el cubilote tendrá una señal de llenado máximo.
 - No se transportarán operarios en el dumper, ni mucho menos en el cubilote.
 - En caso de fuertes pendientes, el descenso se hará marcha atrás.
- Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajo y vías recirculación.
- Cuando en las proximidades de una excavación existan tendidos eléctricos con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:
 - Desvío de la línea.
 - Corte de la corriente eléctrica.
 - Protección de la zona mediante apantallados.
 - Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.
- En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar. Por ello es conveniente la colocación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén y, como mínimo, 2 m.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.
- En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.
- Para transportes de tierras situadas a niveles inferiores a la cota 0, el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m., en ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor a vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.
- Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.
- La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.



Almacenamiento de RCDs.

- Para los caballeros o depósitos de tierras en obra se tendrá en cuenta lo siguiente:
 - El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.
 - Deberán tener forma regular.
 - Deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa, y se cuidará de evitar arrastres hacia la zona de excavación o las obras de desagüe y no obstaculizará las zonas de circulación.
- No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.
- Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas, se desinfectará antes de su transporte y no podrá utilizarse, en este caso, como terreno de préstamo, debiendo el personal que lo manipula estar equipado adecuadamente.
- Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.
- Si se prevé la separación de residuos en obra, éstos se almacenarán, hasta su transporte a planta de valorización, en contenedores adecuados, debidamente protegidos y señalizados.
- El responsable de obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra.

7. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE RCDs.

Tipo de Residuo	Volumen (m ³) (12)	Coste gestión (€/m ³) (13)	Total (€) (14)
Residuos de Construcción y Demolición.	7,2	35	252
Tierras no reutilizadas.		5	0
			252

Sevilla, junio de 202

Fdo.: El Técnico Redactor

Fdo.: El productor de Residuos.

NOTAS:

(1) Según las definiciones del RD 105/2008, el productor de residuos es la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. En aquellas obras que no precisen licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

(2) Coeficientes basados en estudios realizados por el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña. Estos coeficientes pueden variarse en función de las características del proyecto.

(3) Obtenido multiplicando el volumen por 0.8 t/m³, dato correspondiente a la compactación que alcanzan los RCDs en un vertedero de media densidad. Estos coeficientes pueden variarse en función de las características del proyecto.

(4) Dato obtenido directamente de proyecto.

(5) Podemos variar estos porcentajes según las características de nuestra obra y los tipos de residuos que se prevean se van a producir. Su suma tendrá que dar 1.

(6) Si algún valor aparece en rojo significa que ese residuo deberá separarse EN OBRA para facilitar su valorización posterior. Valores límite de separación según RD 105/2008:

Obras que se inicien entre el 14 de agosto de 2008 y el 14 de febrero de 2010: (Hormigón 160t, ladrillos, tejas y cerámicos 80t, Madera 2t, Vidrio 2t, Plástico 1t, Metales 4t, Papel y cartón 1t).

Obras que se inicien a partir del 14 de febrero de 2010: (Hormigón 80t, ladrillos, tejas y cerámicos 40t, Madera 1t, Vidrio 1t, Plástico 0.5t, Metales 2t, Papel y cartón 0.5t).

(7) Para obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma se relacionarán los residuos peligrosos si los hubiere. Pondremos peso o volumen extraído directamente de las mediciones. Los tipos de residuos peligrosos son los designados con asterisco en el LER.

(8) Según el Anexo I. Definiciones del Decreto 99/2004, de 9 de marzo, por el que se aprueba la revisión del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos en Andalucía (2004-2010), se entiende por:

Reutilización: el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Valorización: todo procedimiento que permite el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

(9) En la tabla se abre un menú desplegable en las casillas editables (casillas en blanco).

(10) Podemos elegir entre Separación (obligatorio para los tipos de residuos cuyas cantidades sobrepasen lo estipulado en el RD 105/2008; véase nota (6) del apartado 1.b)), o Ninguna (los residuos que marquemos con esta opción no se separarán en obra y se gestionarán "todo en uno").

(11) Podemos elegir entre las operaciones más habituales de Valorización: el Reciclado o la Utilización como combustible. Pero si desconocemos el tipo de operación que se llevará a cabo en la instalación autorizada, elegiremos la opción genérica Valorización en instalación autorizada.

Si el residuo va ser eliminado directamente en vertedero, marcaremos la opción Tratamiento en vertedero autorizado. El RD 105/2008 prohíbe el depósito en vertedero sin tratamiento previo. Según el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre por el que se regula la Eliminación de residuos mediante depósito en vertedero se entiende por:

Tratamiento previo: los procesos físicos, térmicos, químicos o biológicos, incluida la clasificación, que cambian las características de los residuos para reducir su volumen o su peligrosidad, facilitar su manipulación o incrementar su valorización.

(12) Introducir los valores totales obtenidos de la primera tabla.

(13) Valores orientativos obtenidos de datos de mercado. El poseedor de residuos será quién aplicará los precios reales en el Plan de Gestión.

(14) El coste total debe aparecer como un capítulo independiente en el Presupuesto de proyecto.



Anejo nº 6 Estudio de seguridad y salud

1. Memoria informativa	4
1.1. Objeto del estudio	4
1.2. Datos de la obra	4
1.2.1. Situación	4
1.2.2. Presupuesto	4
1.2.3. Plazo de ejecución	4
1.2.4. Número de trabajadores	4
1.3. Descripción resumida de los trabajos a realizar	5
2. Memoria descriptiva	5
2.1. Medios de protección colectiva	5
2.2. Medios de protección individual	6
2.3. Procedimiento de actuación frente a la exposición al nuevo coronavirus (sars-cov-2)	7
2.4. Análisis y prevención de riesgos durante la ejecución de las obras	9
2.4.1. Carga y descarga de materiales	9
2.4.2. Movimiento de tierras	10
2.4.3. Albañilería	12
2.4.4. Instalaciones eléctricas	13
2.4.5. Instalaciones de fontanería y saneamiento	15
2.5. Riegos y medidas preventivas relativas a la maquinaria y medios auxiliares	16
2.5.1. Maquinaria de movimiento de tierras en general	16
2.5.1.1. Camión grúa	21
2.5.1.2. Retroexcavadora	24
2.5.1.3. Camión basculante	25
2.5.1.4. Dumper o autovolquete	26
2.5.1.5. Camión hormigonera	27
2.5.1.6. Bomba para hormigón autopropulsada	28
2.5.2. Maquinas herramienta en general	30
2.5.2.1. Mesa de sierra circular	32
2.5.2.2. Hormigonera	33
2.5.2.3. Grupos electrogenos	33



2.5.2.4.	Radiales.....	34
2.5.2.5.	Vibrador.....	36
2.5.2.6.	Herramientas manuales en general.....	36
2.6.	Instalaciones provisionales.....	37
2.6.1.	Instalaciones eléctricas	37
2.6.2.	Instalaciones contra incendios	39
2.7.	Servicios preventivos	40
2.7.1.	Reconocimiento medico.....	40
2.7.2.	Medicina preventiva y primeros auxilios.....	40
2.7.3.	Asistencia a accidentados.....	40
2.7.4.	Formación.....	41
2.7.5.	Responsable de seguridad en la obra	41
3.	Pliego de condiciones generales	42
3.1.	Disposiciones legales de aplicación.....	42
3.1.1.	Generales.....	42
3.1.2.	Equipos de protección individual	44
3.1.3.	Instalación y equipo de obra	44
3.2.	Obligaciones de las partes implicadas	44
3.2.1.	Promotor.....	44
3.2.2.	Dirección facultativa	45
3.2.3.	Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución	45
3.2.4.	Contratista y subcontratista.....	46
3.2.5.	Trabajadores autónomos	47
4.	Pliego de condiciones particulares	47
4.1.	Prescripciones de tipo técnico.....	47
4.1.1.	Materiales de protección y medios auxiliares.....	47
4.1.2.	Protecciones personales	48
4.1.3.	Protecciones colectivas	48
4.1.4.	De las máquinas, útiles y herramientas.....	52
4.1.5.	De la organización de la obra.....	57



5. Anexos	58
5.1. Anexo I: Solicitud De Documentación A Subcontratista.....	59
5.2. Anexo II: Investigación De Accidentes	61
5.3. Anexo III: Riesgo Grave O Inminente.....	62
5.4. Anexo IV: Responsable De Seguridad.....	63
5.5. Anexo V: Teléfonos De Emergencia	65



1. Memoria informativa

1.1. Objeto del estudio

El presente Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo corresponde al “Proyecto de construcción de Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) en Bodegas Tesalia en Arcos de la Frontera (Cádiz) ” en el municipio de Arcos de la Frontera, Cádiz, establece las previsiones respecto a prevención de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene, salud y bienestar de los trabajadores.

Servirá para establecer una directivas básicas a la empresa constructora que le permitan cumplir con sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, de acuerdo con el RD 1627/1997, de 24 de octubre, que establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Saludo en las obras de construcción.

1.2. Datos de la obra

- Nombre de la obra: Proyecto de construcción de Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) en Bodegas Tesalia en Arcos de la Frontera (Cádiz)
- Promotor: Bodegas Teslia
- Autor del proyecto: D. Carmelo Fernandez
- Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras: A determinar por la propiedad
- Autor del Estudio de Seguridad y Salud: D. Carmelo Fernandez

1.2.1. Situación

Las actuaciones objeto de este Estudio de Seguridad y Salud tendrán lugar en la parcela : DS (DS) LA PERDIZ Polígono 81 Parcela 11 CORTIJO TORRES. 11630 ARCOS DE LA FRONTERA (CÁDIZ)., propiedad del promotor.

1.2.2. Presupuesto

Se trata de una obra cuyo presupuesto estimado, asciende a la cantidad de 47.088,24€.

1.2.3. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución previsto para la realización de la totalidad de los trabajos que comprenden la obra, se estima en un máximo aproximado de 3 meses.

1.2.4. Número de trabajadores

En función del programa de obra, trabajos a desarrollar y personas para llevarlos a cabo, se estima que el número máximo de personas alcanzará la cifra de 4 trabajadores



1.3. Descripción resumida de los trabajos a realizar

Las unidades constructivas que componen la obra a realizar se desglosan principalmente en:

- Acondicionamiento y trabajos previos.
- Albañilería
- Electricidad
- Fontanería y saneamiento

2. Memoria descriptiva

2.1. Medios de protección colectiva

La protección colectiva tiene por misión evitar las condiciones de trabajo en las que se produzcan riesgos de accidente, acondicionando de forma preventiva el control de trabajo, de manera que a pesar de la imprudencia, impericia o error, los riesgos sean mínimos.

Las protecciones colectivas previstas que se van a usar se detallan en el apartado 2.1.3 del pliego de condiciones.

Para evitar posibles riesgos de daños a terceros se procederá al vallado de la obra. Además, se colocarán carteles de PROHIBIDO EL PASO y señales avisadoras de PELIGRO OBRA.

La organización y vigilancia de la seguridad de la obra, correrá a cargo del responsable de seguridad, en estrecho contacto con el Jefe de Obra, los Técnicos del Servicio de Seguridad y Salud de la Empresa Constructora, y la Dirección Facultativa.

Según lo dispuesto en la Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales, y debido a que se realizarán trabajos en altura clasificados por el R.D. 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, como trabajos que implican riesgos especiales, será necesaria la presencia en la obra de los recursos preventivos, el cual será el responsable de seguridad designado, que tendrá la capacidad suficiente y disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.

Las visitas a la propiedad, ajenas a la dirección material de las obras, se realizarán fuera del horario de trabajo y, en caso contrario, se informará a los visitantes de las normas de comportamiento que deberán seguir y se les facilitará los elementos de protección personal que necesiten. La Dirección Facultativa, o en su defecto el contratista, podrá prohibir el paso a la obra a aquellas personas que no cumplan estos requisitos.



2.2. Medios de protección individual

La protección personal trata de evitar la lesión o disminuir sus consecuencias, pero nunca evitará la existencia del accidente.

Siempre que exista marcado CE como garantía de calidad, las protecciones personales se entenderán utilizables. En el caso de que alguna protección personal no cuente con el marcado CE, será la Dirección Facultativa quién apruebe su uso.

Protecciones personales:

- Casco: Todos los operarios que trabajen en la obra deberán llevar casco de seguridad con marcado CE. A cualquier persona que acceda a la obra se le facilitará un casco, obligándole a su uso.
- Pantalla soldadura de mano: Se empleará en los trabajos de soldadura que necesitan utilizar una mano para la sujeción de la pantalla.
- Gafas contra proyecciones: Para trabajos con posibles proyección de partículas; protege solamente los ojos.
- Gafas contra polvo: Para utilizar en ambientes pulvígenos.
- Mascarilla contra polvo: Se utilizará cuando la formación de polvo durante el trabajo no se pueda evitar por absorción o humidificación. Irá prevista de filtro mecánico recambiable.
- Protector auditivo de cabeza: En aquellos trabajos en que la formación del ruido sea excesiva.
- Arnés de seguridad: Para todos los trabajos con riesgo de caída de altura será de uso obligatorio.
- Cinturón antivibratorio: Para conductores de dumpers y toda máquina que se mueva por terrenos accidentados. Lo utilizarán también los que manejen martillos neumáticos.
- Mono de trabajo: Se utilizará en todo tipo de trabajos.
- Traje impermeable: Para días de lluvia o en zonas que existan filtraciones o salpicaduras.
- Guantes de neopreno: Se utilizarán en el manejo de hormigones, morteros, yesos y otras sustancias tóxicas formadas por aglomerantes hidráulicos.
- Guantes de cuero: Para el manejo de todo tipo de materiales en obra.
- Guantes aislantes de B.T.: Se utilizarán cuando manejen circuitos eléctricos o máquinas que estén o tengan posibilidad de estar con tensión.
- Guantes para soldador: Para trabajos de soldaduras, lo utilizarán tanto el oficial como el ayudante.



- Botas de goma con plantilla de acero y puntera reforzada: Se utilizará en días de lluvia, en trabajos en zonas húmedas o con barro. También en trabajos de hormigonado cuando se manejen objetos pesados.
- Botas de lona con plantillas de acero y puntera reforzada: En todo trabajo en que exista movimiento de materiales y la zona de trabajo esté seca.
- Botas dieléctricas: Para uso de los electricistas.
- Mandil de cuero: Para los trabajos con martillo neumático y soldadura.

2.3. Procedimiento de actuación frente a la exposición al nuevo coronavirus (sars-cov-2)

De acuerdo a lo establecido en el Real Decreto-ley 21/2020, de 9 de junio, de medidas urgentes de prevención, contención y coordinación para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19, se incluirán las siguientes medidas durante la ejecución de las obras que cumplan con las exigencias del mencionado decreto, en concreto las establecidas en CAPÍTULO II Medidas de prevención e higiene:

Artículo 6. Uso obligatorio de mascarillas.

1. Las personas de seis años en adelante quedan obligadas al uso de mascarillas en los siguientes supuestos:

a) En la vía pública, en espacios al aire libre y en cualquier espacio cerrado de uso público o que se encuentre abierto al público, siempre que no resulte posible garantizar el mantenimiento de una distancia de seguridad interpersonal de, al menos, 1,5 metros.

b) En los medios de transporte aéreo, marítimo, en autobús, o por ferrocarril, así como en los transportes públicos y privados complementarios de viajeros en vehículos de hasta nueve plazas, incluido el conductor, si los ocupantes de los vehículos de turismo no conviven en el mismo domicilio. En el caso de los pasajeros de buques y embarcaciones, no será necesario el uso de mascarillas cuando se encuentren dentro de su camarote o en sus cubiertas o espacios exteriores cuando resulte posible garantizar el mantenimiento de una distancia de seguridad interpersonal de, al menos, 1,5 metros.

2. La obligación contenida en el apartado anterior no será exigible para las personas que presenten algún tipo de enfermedad o dificultad respiratoria que pueda verse agravada por el uso de la mascarilla o que, por su situación de discapacidad o dependencia, no dispongan de autonomía para quitarse la mascarilla, o bien presenten alteraciones de conducta que hagan inviable su utilización.

Tampoco será exigible en el caso de ejercicio de deporte individual al aire libre, ni en los supuestos de fuerza mayor o situación de necesidad o cuando, por la propia naturaleza de las actividades, el uso de la mascarilla resulte incompatible, con arreglo a las indicaciones de las autoridades sanitarias.

Artículo 7. Centros de trabajo.



1. Sin perjuicio del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y del resto de la normativa laboral que resulte de aplicación, el titular de la actividad económica o, en su caso, el director de los centros y entidades, deberá:

a) Adoptar medidas de ventilación, limpieza y desinfección adecuadas a las características e intensidad de uso de los centros de trabajo, con arreglo a los protocolos que se establezcan en cada caso.

b) Poner a disposición de los trabajadores agua y jabón, o geles hidroalcohólicos o desinfectantes con actividad virucida, autorizados y registrados por el Ministerio de Sanidad para la limpieza de manos.

c) Adaptar las condiciones de trabajo, incluida la ordenación de los puestos de trabajo y la organización de los turnos, así como el uso de los lugares comunes de forma que se garantice el mantenimiento de una distancia de seguridad interpersonal mínima de 1,5 metros entre los trabajadores. Cuando ello no sea posible, deberá proporcionarse a los trabajadores equipos de protección adecuados al nivel de riesgo.

d) Adoptar medidas para evitar la coincidencia masiva de personas, tanto trabajadores como clientes o usuarios, en los centros de trabajo durante las franjas horarias de previsible mayor afluencia.

e) Adoptar medidas para la reincorporación progresiva de forma presencial a los puestos de trabajo y la potenciación del uso del teletrabajo cuando por la naturaleza de la actividad laboral sea posible.

2. Las personas que presenten síntomas compatibles con COVID-19 o estén en aislamiento domiciliario debido a un diagnóstico por COVID-19 o que se encuentren en periodo de cuarentena domiciliaria por haber tenido contacto estrecho con alguna persona con COVID-19 no deberán acudir a su centro de trabajo.

3. Si un trabajador empezara a tener síntomas compatibles con la enfermedad, se contactará de inmediato con el teléfono habilitado para ello por la comunidad autónoma o centro de salud correspondiente, y, en su caso, con los correspondientes servicios de prevención de riesgos laborales. De manera inmediata, el trabajador se colocará una mascarilla y seguirá las recomendaciones que se le indiquen, hasta que su situación médica sea valorada por un profesional sanitario.

Se llevaran a cabo todas las medidas incluidas en el documento DIRECTRICES DE BUENAS PRÁCTICAS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. Medidas para la prevención de contagios del SARS-CoV-2 (30 DE JUNIO DE 2020), realizado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.



2.4. Análisis y prevención de riesgos durante la ejecución de las obras

Se analizan a continuación los riesgos y las medidas preventivas de las distintas unidades de obra previstas a desarrollar. Cualquier unidad de obra que pudiera surgir en el desarrollo de las mismas y no estuviese contemplada en el presente Estudio será objeto de la redacción de un Procedimiento de Operación específico que contemple el análisis de los posibles riesgos así como las medidas preventivas necesarias aplicar para la eliminación o disminución de estos.

2.4.1. Carga y descarga de materiales

Se procederá a la carga y descarga de materiales para utilizar en la obra. La envergadura de la obra permite acopio de materiales en una misma jornada.

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas al mismo nivel por tropiezos por desorden, falta de limpieza y por terrenos resbaladizos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos o materiales desde los vehículos debido a cargas excesivas o a la falta de pericia.
- Aplastamiento, atrapamiento, atropellos, golpes, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria y/o vehículos.
- Atrapamientos por y entre objetos.
- Lesiones, golpes o cortes con objetos o herramientas debido al manejo inadecuado de herramientas o materiales.
- Sobreesfuerzos debidos a posturas forzadas, manejo manual de cargas y elevado ritmo de trabajo.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

- Tanto la carga como la descarga de materiales se hará con el máximo cuidado, depositando los materiales en lugares los cuales no interfieran a la circulación, como tampoco al tránsito de los trabajadores.
- Los traslados de materiales se realizarán lo más pegado al suelo que sea posible.
- En ningún momento se mantendrán partes del cuerpo bajo las cargas.
- El acopio de materiales será estable evitando derrames o vuelcos.
- El tránsito de vehículos en la zona de descarga se hará a baja velocidad por los lugares designados para el tránsito.



Protecciones individuales:

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Petos de trabajo amarillos, con bandas retro-reflectantes y fluorescentes.

2.4.2. Movimiento de tierras

Riesgos más frecuentes:

- Deslizamiento y desprendimiento de tierras.
- Atropellos, golpes, vuelcos y falsa maniobra de maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Cortes y golpes por objetos.
- Golpes contra objetos móviles.
- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido y vibraciones.
- Proyecciones de partículas a los ojos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Ambiente pulvígeno.
- Incendio.
- Interferencias de conducciones subterráneas.

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

- Previamente a iniciar la excavación se verificará la existencia de cables subterráneos y de fibra óptica, canalizaciones, desagües, etc....que pudieran verse afectados por el desarrollo de las tareas, marcando sobre el terreno su posición.
- Las maniobras de maquinaria, tanto de excavaciones como de entrada y salida de camiones, serán dirigidas por personal distinto al conductor.
- Será llevado un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos que intervengan en la excavación.



- No se apilarán materiales en zonas de paso o de tránsito, retirando aquellos que puedan impedir el paso.
- La máquina dispondrá de un arco de protección o una cabina de protección contra vuelco.
- El conductor irá amarrado al asiento para evitar salir despedido del interior del habitáculo o la zona de protección.
- Las máquinas dispondrán de extintor contra incendios de polvo polivalente tipo ABC.
- Las máquinas deberán tener todos sus papeles legales en regla, tarjeta de circulación, ITV, seguros obligatorios de circulación, permiso de circulación de vehículo especial.
- Se dispondrán carteles de aviso de obra y señales de circulación lenta en las proximidades de la obra.
- Se acotará la zona de trabajo con vallas para evitar el acceso, la valla dispondrá de luces de color vivo para advertir su presencia en la noche.
- Los operarios de apoyo para las labores de movimientos de tierra se mantendrán a distancia superior al radio de acción de cualquier parte móvil de la máquina. Además, estos trabajadores deberán cumplir siempre lo siguiente:
- Estar siempre a la vista del conductor de la máquina.
- Disponer de casco homologado, guantes homologados, botas de seguridad y peto amarillo retro-reflectantes fluorescente.

Protecciones individuales:

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Gafas protectoras contra el polvo.
- Guantes para manipulación de objetos.
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.
- Protección auditiva según el nivel de ruido.
- Ropa de trabajo y traje de agua.
- Empleo del cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria y vehículos.



2.4.3. Albañilería

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas al mismo nivel por tropiezos por desorden, falta de limpieza y por terrenos resbaladizos.
- Caída de personas a distinto nivel por uso inadecuado de andamios y escaleras.
- Caída de objetos.
- Atrapamiento entre objetos.
- Lesiones, golpes o cortes con objetos o herramientas debido al manejo inadecuado de herramientas o materiales.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Sobreesfuerzos debidos a posturas forzadas, manejo manual de cargas y elevado ritmo de trabajo.
- Dermatitis por contacto con el cemento y otros elementos químicos.
- Ambiente pulverígeno provocado por el corte de materiales cerámicos.
- Contacto eléctrico directo por anulación de protecciones en el uso de herramientas eléctricas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

Prevención de riesgos y medidas preventivas:

- La norma básica para todos estos trabajos es mantener el orden y la limpieza, manteniendo siempre las superficies libres de obstáculos.
- Los acopios de materiales se harán de forma ordenada.
- Es importante que exista una buena coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.
- Los andamios empleados estarán homologados y su orden y limpieza serán perfectos.
- Las plataformas de trabajo (andamios tubulares o borriquetes) deberán ser revisados tras su montaje, haciendo especial hincapié en la estabilidad de la estructura, la existencia de accesos y elementos adicionales que permitan la subida, bajada (escaleras con agarraderas) y permanencia (barandillas) del andamio en condiciones de total seguridad.
- Los andamios tendrán incorporada barandillas de seguridad con listón superior, listón intermedio y rodapié.
- Siempre que sea obligado trabajar en altura sin protección de barandilla, andamio o dispositivo equivalente, será obligatorio el uso de arnés de seguridad cuyos puntos de enganche se habrán establecido previamente.



- Los cuadros eléctricos serán de intemperie, dotados de puerta hermética y tendrán toma de tierra e interruptores diferenciales.
- Estará totalmente prohibido trabajar sin las correspondientes protecciones en las máquinas y herramientas, las cuales deberán cumplir la normativa existente al respecto.
- Cuando se pavimente un lugar de acceso a obra, se cerrará el paso, habilitando otro alternativo.
- El corte de piezas de se ejecutará en vía húmeda para evitar riesgo pulverígeno. Cuando no fuera posible y se utilizara la tronzadora manual, el productor se situará a sotavento, utilizando en todo momento gafas y mascarilla antipolvo.
- Toda la maquinaria que se use, deberán estar dotadas de los mecanismos y medidas de seguridad indicadas en el anexo 1 del R.D. 1215/97, relativo a las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativa a los equipos de trabajo. Todas las máquinas que no se están usando, o cuando se realicen operaciones de mantenimiento o sustitución de piezas de recambio, deberán permanecer desenchufadas.
- Serán de uso obligatorio las protecciones colectivas y personales.

Protecciones individuales:

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Gafas protectoras contra el polvo.
- Arnés de seguridad para trabajos en altura será de uso obligatorio.
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.
- Ropa de trabajo.

2.4.4. Instalaciones eléctricas

Riesgos más frecuentes:

- Riesgo eléctrico: electrocuciones y quemaduras.
- Incendios por sobrecalentamientos.
- Caída de personas al mismo nivel por tropiezos por desorden, falta de limpieza y por terrenos resbaladizos.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.



- Lesiones, golpes o cortes con objetos o herramientas debido al manejo inadecuado de herramientas o materiales.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Sobreesfuerzos debidos a posturas forzadas, manejo manual de cargas y elevado ritmo de trabajo.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

- Todos los trabajos de tendidos de líneas, empalmes y conexiones se realizarán sin tensión en las líneas.
- Las herramientas y maquinaria eléctrica se conectarán mediante clavijas a los cuadros provisionales de obra, que deberán ser revisados para comprobar su estado, fundamentalmente respecto a la existencia y buen funcionamiento de protecciones y puesta a tierra.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo y acopios ordenadas y limpias.
- Una vez terminado el trabajo, se recogerán restos y desperdicios depositándolos en recipientes contenedores apropiados.
- Las escaleras manuales serán tipo tijera de anchura mínima de 50 cm, con zapatas antideslizantes y dotadas de tirantes para limitar su apertura.
- Para el trabajo en alturas superior a 2 m sobre el nivel del suelo, se dispondrán barandillas perimetrales.
- Cuando se trabaje en bordes de forjados abiertos, huecos exteriores, patios, etc... se protegerán de posibles caídas mediante red vertical suelo techo.
- Para la apertura de rozas se utilizarán protecciones oculares.
- Se prohibirá el uso de la instalación como suministro provisional de corriente a la obra.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de obra sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas con material aislante normalizado contra contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Protección individual:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad y calzado aislante.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.



- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes de la electricidad hasta 1000 V.
- Arnés de seguridad para trabajos en altura será de uso obligatorio.
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua y botas de goma de seguridad cuando proceda.
- Petos de trabajo amarillos, con bandas retro-reflectantes y fluorescentes.

2.4.5. Instalaciones de fontanería y saneamiento

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas al mismo nivel por tropiezos por desorden, falta de limpieza y por terrenos resbaladizos.
- Caída de personas a distinto nivel por uso inadecuado de andamios y escaleras.
- Caída de objetos.
- Lesiones, golpes o cortes con objetos o herramientas debido al manejo inadecuado de herramientas o materiales.
- Sobreesfuerzos debidos a posturas forzadas, manejo manual de cargas y elevado ritmo de trabajo.
- Quemaduras producidas por equipo de soldadura de tuberías.
- Dermatitis por contacto con el cemento y otros elementos químicos como decapante, pegamento PVC, siliconas, etc.
- Asfixia por inhalación de gases procedentes de alcantarillado o simple falta de oxígeno.

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

- El transporte del material se hará siempre utilizando métodos seguros, prohibiendo el uso de medios inadecuados. Para el transporte del material se utilizarán guantes, para evitar cortes, y se tendrán en cuenta las recomendaciones descritas en el R.D. 487/97, relativo a la manipulación manual de cargas.
- En los trabajos descritos se pueden utilizar sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud, tales como productos de limpieza, silicona, pegamentos y pinturas, de uso corriente en estas actividades.
- Estas sustancias pueden producir diferentes efectos tales como dermatosis, quemaduras químicas, narcosis, etc... Por tanto, cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes precauciones:



- Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicándole nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación, normas de actuación, etc...
- Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.
- No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.
- Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafa y guantes.
- Cuando se utilicen equipos de soldadura de butano o propano se comprobarán que todos los equipos disponen de los siguientes medios de seguridad: filtro, válvula antiretorno de llama y válvula de cierre de gas.
- Todos los operarios que utilicen los equipos de soldadura deberán ir provistos de gafas y pantallas protectoras homologadas, dotadas de filtro adecuado en función de radiaciones e intensidad de las mismas.

Protecciones individuales:

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Gafas protectoras contra el polvo.
- Guantes para manipulación de objetos.
- Guantes de goma o PVC.
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.
- Ropa de trabajo.

2.5. Riegos y medidas preventivas relativas a la maquinaria y medios auxiliares

Durante la ejecución de los trabajos se prevé utilizar la siguiente maquinaria y elementos auxiliares. A continuación se indican los riesgos y medidas preventivas asociadas a cada una de ellas.

2.5.1. Maquinaria de movimiento de tierras en general

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.



- Explosiones e incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición al ruido.

Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad (cuando la máquina no disponga de cabina).
- Guantes de cuero.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio para operadores de las máquinas y conductores de los vehículos que lo precisen.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas:

Factor humano:

- Sólo se permitirá el manejo de la maquinaria a aquellas personas con la formación necesaria antes de incorporarse a la obra y tengan una categoría profesional adecuada.
- El maquinista tendrá buen conocimiento de las zonas de circulación y trabajo (zanjas, cables, limitaciones de altura, etc.).
- Utilizar las máquinas de acuerdo con las instrucciones del fabricante y sólo en aquellos para los que han sido diseñadas.
- El maquinista se encontrará en perfecto estado de salud antes de subir a la máquina.
- Estará prohibido circular con cualquier tipo de maquinaria que no disponga de matriculación, por carreteras abiertas al tráfico rodado. Cuando la circulación afecta a viales públicos, las máquinas llevarán en zona visible una luz giratoria, siendo aconsejable llevar encendidas las luces de posición en todo momento.



- La máquina se revisará antes de iniciar los trabajos, para que esté en condiciones de realizar su tarea.
- Se respetarán las cargas admisibles para las que está diseñada la máquina.
- No se realizarán maniobras bruscas ni se frenará de repente.
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas a personal sin la debida preparación y conocimientos de los riesgos a los que puede estar expuesto.
- Cuando abastezca de combustible no lo haga cerca de un punto caliente ni fume.
- No guarde material combustible ni trapos grasientos en la maquina, puede ser el origen de un incendio.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrólitos emiten gases inflamables y se puede producir una explosión.
- Para acceder a la máquina se tomarán las siguientes precauciones:
- Utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, se evitará lesiones por caída.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos; lo hará de forma segura.
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.

Previo al comienzo de la jornada:

- Realizar los controles y verificaciones previstas en el libro de instrucciones de la máquina.
- Comprobar visualmente el estado de la máquina. Limpiar cristales y espejos para así tener una mejor visión.
- Verificar el panel de mandos y el buen funcionamiento de los diversos órganos de las máquinas, así como frenos, dirección, etc.
- Comprobar antes de arrancar que los mandos están en posición neutra. Tocar el claxon.
- Asegurarse del perfecto estado de las señales ópticas y acústicas.

Durante el desarrollo de la jornada:

- No subir o bajar del vehículo en marcha.
- No abandonar la máquina cargada, con el motor en marcha ni con la cuchara subida.
- Queda terminantemente prohibido el transportar pasajeros, bien en la cabina o en cualquier otra parte de la máquina.



- Si se detecta cualquier anomalía en la máquina, se parará y se dará parte a su superior. No se reanudarán los trabajos hasta que se halla subsanado la avería.
- Si por cualquier circunstancia se debe abandonar la máquina, se parará el motor y se accionará el mecanismo de frenado.
- Se respetarán los límites de velocidad, la señalización en la obra y de carreteras así como las prioridades y prohibiciones fijadas en el Plan de Seguridad.

Al final de la jornada:

- Estacionar la máquina en las zonas previstas para ello (en ningún caso a menos de 3 metros del borde de zanjas y vaciados).
- Apoyar el cazo o la cuchara en el suelo.
- Accionar el freno de estacionamiento, dejar en punto muerto los diversos mandos, cortar la llave de la batería y sacar la llave de contacto. Desconectar todos los mecanismos de transmisión y bloquear las partes móviles.
- Cerrar la cabina bajo llave.

Factor mecánico:

- Se usará la máquina más adecuada el trabajo a realizar.
- Sólo se usarán máquinas cuyo funcionamiento sea correcto, comprobadas por personal competente.
- Los resguardos y protecciones de partes móviles estarán colocados correctamente. Si se procediera a quitar alguno, se parará la máquina.
- La cabina estará dotada de extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Si las máquinas afectan a viales públicos, durante el trabajo dispondrán en su parte superior de luces giratorias de advertencia.
- El maquinista deberá ajustar su asiento para que de este modo pueda alcanzar los controles sin dificultad.
- Para evitar el peligro de vuelco ningún vehículo podrá ir sobrecargado, especialmente aquellos que han de circular por caminos sinuosos.
- También se evitará el exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.
- Los dispositivos de frenado han de encontrarse en perfectas condiciones, para lo cual se realizarán revisiones frecuentes.

Factor trabajo:

- Las zonas de trabajo se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas. Tendrán además la suficiente iluminación para los trabajos a realizar.



- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en donde los trabajos puedan producir polvaredas.
- Delimitar los accesos y recorridos de los vehículos, siendo estos independientes (siempre que se pueda) de los delimitados para el personal a pie.
- Cuando sea obligatorio el tráfico por zonas de trabajo, estas se delimitarán convenientemente y se indicarán los distintos peligros con sus señales indicativas de riesgo correspondientes.
- La distancia del personal a una máquina que esté trabajando en el mismo tajo vendrá determinada por la suma de la distancia de la zona de influencia de la máquina más 5 metros.
- Existirá una separación entre máquinas que estén trabajando en el mismo tajo de al menos 30 metros.
- Las maniobras de marcha atrás se realizarán con visibilidad adecuada. En caso contrario se contará con la ayuda de otra persona que domine la zona. En ambos casos funcionará en la máquina el dispositivo acústico de marcha atrás.
- Los movimientos de máquinas durante la ejecución de trabajos que puedan producir accidentes serán regulados por personal auxiliar.
- Cualquier máquina o vehículo que vaya cargado tendrán preferencia de paso en pista.
- Se establecerá una limitación de velocidad adecuada para cada máquina.
- Para trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas consultar las normas dispuestas para ello.

Factor terreno:

- En todo trabajo a realizar con maquinaria de movimiento de tierras se inspeccionarán los tajos a fin de observar posibles desmoronamientos que puedan afectar a las máquinas.
- Para evitar romper en una excavación una conducción enterrada (agua, gas, electricidad, saneamientos, etc.) es imprescindible localizar y señalizar de acuerdo con los planos de la zona. Si a pesar de ello se rompe la misma, se interrumpirán los trabajos, se acordonará la zona (si se precisa) y se dará aviso inmediato.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la máquina del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno u objeto en contacto con este.
- Cuando el suelo esté en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente.
- Las pendientes se bajarán siempre con la misma velocidad a la que se sube.
- Se respetarán las distancias al borde del talud, nunca inferiores a 3 metros, debiendo estar señalizado.



2.5.1.1. Camión grúa

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

Formación y condiciones del operador:

- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor.
- No operar la grúa si no se está en perfectas condiciones físicas. Avisar en caso de enfermedad.

Comprobaciones previas (precauciones):

- El camión grúa que se utilice será adecuado, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- Previamente al inicio de las tareas de carga se colocarán calzos en todas las ruedas para evitar deslizamientos.
- Antes de la utilización del camión grúa habrán de haberse revisado los cables, desechando aquellos que presenten un porcentaje de hilos rotos igual o superior al 10%.
- Antes de utilizar la grúa se comprobará el correcto funcionamiento de los embragues de giro y elevación de carga y pluma. Esta maniobra se hará en vacío.

Emplazamiento:

- Antes de la colocación del camión grúa se estudiará el lugar más idóneo, teniendo en cuenta para ello lo siguiente:
- Deben evitarse las conducciones eléctricas, teniendo en cuenta que ni la pluma, ni el cable, ni la carga pueden pasar en ningún caso a menos de 5 metros de una línea eléctrica.
- Está prohibido pasar con cargas por encima de personas.

Estabilidad:

- Para evitar la aproximación excesiva de la máquina a bordes de taludes y evitar vuelcos o desprendimientos se señalarán dichos bordes, no permitiendo el acercamiento de maquinaria pesada a menos de 2 metros.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.

Estabilizadores (apoyos telescópicos):



- Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aún cuando la carga a elevar con respecto al tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación. Dichos estabilizadores deberán apoyarse en terreno firme.
- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablonos o traviesas de reparto.
- Extendidos los estabilizadores se calculará el área que encierran, comprobando con los diagramas que debe llevar el camión, que es suficiente para la carga y la inclinación requerida.
- Sólo en aquellos casos en donde la falta de espacio impida el uso de los apoyos telescópicos se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:
- Comprobación de la posibilidad de llevar a cabo el transporte de la carga (verificación diagramas, peso carga, inclinación, etc.).
- Antes de operar con la grúa se dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y los estabilizadores.
- No desplazar la carga por encima del personal.
- Se transportará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.

Peso de la carga:

- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se deba elevar.
- No se superará, en ningún caso, la carga máxima de la grúa ni la extensión máxima del brazo en función de dicha carga.

Medios de protección:

- Se comprobará que todos los ganchos están provistos de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.
- Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

Choque contra objetos:

- Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
- Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.



Precauciones durante el izado:

- Levante una sola carga cada vez y siempre verticalmente.
- Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
- No realice nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción de la grúa.
- No se permitirá el transporte de personas colgadas del gancho de la grúa ni encaramados en la carga transportada por la misma.
- No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

Condiciones sobre la carga izada:

- Los materiales que deban ser elevados por la grúa. Obligatoria y deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- Las cargas estarán adecuadamente sujetas mediante flejes o cuerdas. Cuando proceda se usarán bateas emplintadas.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas o cabos para la ubicación de la carga en el lugar deseado.
- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operario se colocará un encargado que señalice las maniobras debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

Señalista:

- En caso de que el operario que maneje la grúa no pueda ver parte del recorrido, precisará la asistencia de un señalista. Para comunicarse entre ellos emplearán el código del Anexo VI del R.D. 485/1997 (sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo), el cual deberán conocer perfectamente.
- En todo momento la maniobra será dirigida por un único operario que será el que tenga el mando de la grúa, excepto en la parte del recorrido en el que éste no pueda ver la carga, en la que dirigirá la maniobra el señalista.

- El operario que esté dirigiendo la carga ignorará toda señal proveniente de otras personas, salvo una señal de parada de emergencia, señal que estará clara para todo el personal involucrado.
- No se permitirá dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista (tras la máquina puede haber operarios y objetos).

Señalización:

- Si fuese necesario ocupar transitoriamente la acera se canalizará el tránsito de los peatones de tal forma que por el exterior de la misma, con protección de vallas metálicas de separación de áreas.
- Se acotarán a nivel de terreno, las zonas que se vean afectadas por los trabajos para evitar el paso o permanencia del tránsito de peatones o de otros operarios en la zona ante una eventual caída de objetos, materiales o herramientas.

Contacto eléctrico con línea eléctrica aérea:

- Se señalizará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.
- En el caso de contacto con una línea eléctrica aérea el conductor de la grúa seguirá las siguientes instrucciones:
 - o Permanecerá en la cabina y maniobrá haciendo que cese el contacto.
 - o Alejará el vehículo del lugar, advirtiendo a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
 - o Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.
 - o Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario. Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

2.5.1.2. Retroexcavadora

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado “Maquinaria de movimiento de tierras en general”.
- Cuando los productos de la excavación se carguen directamente sobre el camión no se pasará la cuchara por encima del mismo.
- Como norma general se circulará marcha adelante y con la cuchara bajada. No se circulará en punto muerto.



- No se empleará el brazo como grúa.
- No se abandonará la máquina con el motor en marcha ni con la cuchara elevada.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo tocando casi el suelo.
- Cuidado con las pendientes de trabajo, no se superará el 20% para terrenos húmedos ni el 30% para terrenos secos pero deslizantes.

2.5.1.3. Camión basculante

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado “Maquinaria de movimiento de tierras en general”.

Formación:

- El personal encargado del manejo de esta máquina será especialista y estará en posesión del preceptivo carnet de conducir.

Carga de la caja:

- Las cajas de camiones se irán cargando de forma uniforme y compensando las cargas para no sobrecargar por zonas.
- Una vez llegado al como de la caja, si se trata de materiales sueltos, se procederá a su tapado mediante lona o red para evitar su caída o derrame durante su transporte.
- Durante las operaciones de carga permanecerá dentro de la cabina (si tiene visera de protección) o alejado del área de trabajo de la máquina cargadora.

Actuaciones seguras:

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial así como la señalización de la obra.
- Si se agarrota el freno evite colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suavemente posible o bien introdúzcase en terreno blando.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.



Vuelco de la maquinaria:

- En la aproximación al borde de la zona de vertido, tendrá especialmente en cuenta la estabilidad del vehículo, asegurándose que dispone de un tope limitador sobre el suelo siempre que se estime oportuno.
- Cuando se descargue material en las proximidades de una zanja se aproximará a una distancia máxima de 1 metro garantizando ésta mediante topes.

Contacto eléctrico:

- Para prevenir el contacto de la caja de camión en el momento de bascular, se señalizará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.

Mantenimiento:

- Cualquier operación de revisión con el basculante levantado se hará impidiendo su descenso mediante enclavamiento.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.

2.5.1.4. Dumper o autovolquete

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado “Maquinaria de movimiento de tierras en general”.
- No se permitirá el acceso ni la conducción del dumper o autovolquete sin la debida autorización.
- No se sobrecargará la caja ni se colmará la misma ya que en su desplazamiento puede ir perdiendo de forma peligrosa parte de la misma. El dumper elegido debe ser el apropiado al volumen de tierras a mover.
- En ningún caso se llenará el cubilote hasta un nivel en que la carga dificulte la visibilidad del conductor.
- Asegúrese siempre de tener una perfecta visibilidad frontal, evitará accidentes. Los dumper se deben conducir mirando al frente, evite que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina.
- Para descarga de materiales en proximidad de bordes de taludes se colocarán topes de tal forma que se impida la excesiva aproximación del dumper al borde.
- No se admitirán máquinas que no vengán con la protección de cabina antivuelco instalada o pórtico de seguridad.
- Asimismo estos vehículos dispondrán de cinturón de seguridad que impida que en caso de vuelco el conductor pueda salir despedido.

- Antes de emprender la marcha el basculante deberá estar bajado.
- Al circular cuesta abajo debe estar metida una marcha, nunca debe hacerse en punto muerto.
- La velocidad máxima de circulación en obra será de 20 km/h (deberá existir por ello la pertinente señal en obra).
- En el caso de circular por vía pública cumplirán las indicaciones del código de circulación, por ello deberán estar matriculados y tendrán una luz rotativa indicando su presencia y desplazamiento.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Está absolutamente prohibido transportar personas.
- El conductor deberá utilizar cinturón antivibratorio.

2.5.1.5. Camión hormigonera

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado “Maquinaria de movimiento de tierras en general”.
- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor.
- El ascenso y descenso al camión hormigonera se realizará frontalmente al mismo, haciendo uso de los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, evitando el ascenso a través de las llantas y el descenso mediante saltos.

Vuelco de la máquina:

- Se evitará que las zonas de acceso o circulación de los camiones se haga por rampas que superen una pendiente de 20% (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelco de los camiones hormigoneras.

Operación de vertido:

- Para evitar la aproximación excesiva de la máquina a bordes de taludes y evitar vuelcos o desprendimientos se señalizarán dichos bordes, no permitiendo el acercamiento de maquinaria pesada a menos de 2 metros.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Durante las operaciones de vertido se calzarán todas las ruedas, con el fin de evitar deslizamientos o movimientos por fallo de los frenos.



Atrapamientos:

- El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón del camión hormigonera, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de propagación.
- Una vez que acabe el hormigonado se recogerá la canaleta hasta la posición de lavado del camión hormigonera para evitar movimientos incontrolados.

Mantenimiento:

- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en los lugares previamente indicados, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas a otros tajos.
- El mantenimiento y las intervenciones en el motor se realizarán por personal formado para dichos trabajos previendo las proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendio por líquidos inflamables o atrapamientos por manipulación de motores en marcha o partes en movimiento.

Riesgo eléctrico:

- Se señalizará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.

2.5.1.6. Bomba para hormigón autopropulsada

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado “Maquinaria de movimiento de tierras en general”.
- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor.
- La bomba de hormigonado, sólo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el “cono” recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- La zona de bombeo en un casco urbano, quedará totalmente aislada de los viandantes.
- Ates de iniciar el suministro, asegurarse de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.

Vuelco de la máquina:



- Antes de iniciar el bombeo del hormigón, se comprobará que las ruedas de la bomba están boqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.
- Se exigirá que el lugar de ubicación de la bomba cumpla por lo menos que sea horizontal y que no diste menos de 3 m. del borde de un talud, zanja o corte del terreno.

Operación de vertido:

- Para evitar la aproximación excesiva de la máquina a bordes de taludes y evitar vuelcos o desprendimientos, se señalizarán dichos bordes, no permitiendo el acercamiento de maquinaria pesada a menos de 2 metros.
- La puesta en estación y los movimientos de la bomba durante las operaciones de vertido, serán dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Atrapamientos:

- Antes de verter el hormigón en la tolva asegurar de que está instalada la parrilla. No tocar nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
- Si hay que realizar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero se parará el motor de accionamiento, se purgará la presión del acumulador a través del grifo y luego se efectuará la tarea que se requiera.

Mantenimiento:

- Una vez concluido el hormigonado, se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón. Esta limpieza se efectuará en los lugares previamente indicados, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas a otros tajos.
- El mantenimiento y las intervenciones en el motor se realizarán por personal formado para dichos trabajos previendo las proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendio por líquidos inflamables o atrapamientos por manipulación de motores en marcha o partes en movimiento.

Riesgo eléctrico:

- Se señalizará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.
- Si el motor de la bomba es eléctrico, antes de abrir el cuadro general de mando asegúrese de su total desconexión.
- No puentear los mecanismos de protección eléctrica, ya que sufrirá probablemente algún accidente al reanudar el servicio.



2.5.2. Maquinas herramienta en general

Riesgos más frecuentes:

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Riesgo eléctrico.
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Explosiones por trasiego de instrumentos.

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe realizar operaciones o manipulaciones en la máquina accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante "montacorreas" (o dispositivos similares), nunca con destornilladores, las manos, etc., para el riesgo de atrapamiento.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente, estarán protegidas mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de una malla metálica, que permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería, que no respondan a todas las órdenes recibidas como se desea, pero si a algunas, se paralizarán inmediatamente quedando señalizadas mediante una señal de peligro con la leyenda: "NO



CONECTAR, EQUIPO (O MÁQUINA) AVERIADO", retirando la manguera de alimentación, y si los lleva quitando los fusibles o contadores.

- Los letreros con leyendas de "MÁQUINA AVERIADA", "MÁQUINA FUERA DE SERVICIO", etc., serán instalados y retirados por la misma persona.
- Toda maquinaria a emplear en esta obra dispondrá de los medios de protección (en todos los sentidos) originales de fábrica, aquellas máquinas que por su antigüedad o por cualquier otra razón no disponga de los medios de protección exigibles según Normativa, Plan de Seguridad y Salud o del Responsable de Proyecto (Dirección Facultativa), será rechazado.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de obra.
- Las máquinas-herramientas a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes inflamables, explosivos, combustible y similares), estarán protegidos mediante carcasas antideflagrantes.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramientas no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- El transporte aéreo mediante grúa de las máquinas-herramientas (mesa de sierra, tronadora, dobladora, etc.) se realizará ubicándola flejada en el interior de una batea emplintada resistente, para evitar el riesgo de caída de la carga.
- En prevención de los riegos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas-herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.
- Siempre que no sea posible lo indicado en el punto anterior, las máquinas-herramienta con producción de polvo se utilizarán a sotavento, para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- Las máquinas herramientas de alta sonoridad (ruidosas) se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 metros (como norma general), para evitar el riesgo por alto nivel acústico (compresores, grupos electrógenos, etc.).
- Se prohíbe en esta obra la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos.
- Se prohíbe el uso de máquinas herramientas el personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
- Las conexiones eléctricas de todas las máquinas-herramienta a utilizar en esta obra mediante clemas, estarán siempre protegidas con su correspondiente carcasa anticontactos eléctricos.



- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquinas herramientas, se instalarán de forma aérea. Se señalizarán mediante cuerdas de banderolas, los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riegos de tropiezo o corte del circuito de presión.
- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquinas herramientas, se instalarán de forma aérea. Se señalizarán mediante cuerdas de banderolas, los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riegos de tropiezo o corte del circuito de presión.

2.5.2.1. Mesa de sierra circular

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

- La sierra será utilizada sólo por personal autorizado y con la formación adecuada.
- La ubicación en la obra del equipo no provocará interferencias con el paso de trabajadores ni otros trabajos.
- El apoyo de la sierra será estable y horizontal.
- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares extendidos. Estos se mantendrán solidarios al resto de la mano.
- Para las piezas pequeñas se utilizará un empujador apropiado.
- Se mantendrá un orden y limpieza permanente de las zonas de alrededor de la máquina.
- Todos los clavos o elementos metálicos se extraerán previamente al corte de la madera.
- Antes de iniciarse la jornada de trabajo se revisará que todos los elementos de seguridad se encuentren en perfecto estado.
- En caso de que el disco muestre síntomas de deterioro (fisuras, dientes rotos, etc.) se sustituirá inmediatamente.
- El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.
- Los operarios no inutilizarán ningún resguardo presente en la sierra.
- Para proceder a la eliminación de serrín o virutas acumuladas se desconectará previamente la máquina de su fuente de alimentación.
- Se desecharán de la obra los equipos que no cumplan con los siguientes puntos:
 - o La carcasa superior que protege al disco deberá ser regulable automáticamente (el movimiento del resguardo será solidario con el avance de la pieza y soportará la proyección del disco en caso de rotura).
 - o La distancia entre el cuchillo divisor y el disco no será mayor de 10 mm y la altura del disco sobre la mesa de corte podrá exceder como máximo en 5 mm a la del cuchillo.
 - o El eje de giro estará perfectamente equilibrado (para así evitar roturas).



- o Tendrá un dispositivo de marcha-paro tal que si por cualquier motivo se interrumpe el fluido eléctrico sea necesaria una acción de rearme para que el disco inicie nuevamente el movimiento de giro.

2.5.2.2. Hormigonera

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

- El personal encargado del manejo de la hormigonera será autorizado mediante acreditación escrita.
- Las hormigoneras se alojarán sobre superficies planas y niveladas y en caso de contar con ruedas estas se calzarán.
- Se evitará la ubicación de estas hormigoneras en la proximidad de bordes de excavación, taludes o forjados, estableciendo una distancia mínima de 2 metros ni en zonas de batido de cargas suspendidas.
- En caso de hormigoneras con motor de explosión se alojarán en lugares ventilados, nunca junto a la entrada de pozos o galerías.
- La botonera de las hormigoneras eléctricas será estanca, debiendo estar situada alejada de los órganos de transmisión.
- Las operaciones de limpieza del interior del bombo se efectuarán con el mismo completamente parado y desconectando la hormigonera de la red eléctrica en caso de estar alimentada por esta fuente de energía.
- Se habilitarán caminos de accesos para los dumpers, para evitar golpes o atropellos.
- Las hormigoneras tendrán protegidos, mediante resguardos, todos los órganos de transmisión (correas, poleas, corona y engranajes).
- No se usarán hormigoneras que no dispongan de pestillo de bloque del bombo, con el fin de evitar movimientos no deseados ni sobreesfuerzos.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- El traslado de la hormigonera mediante grúa se realizará con la ayuda de un balancín o aparejo indeformable que la suspenderá de cuatro puntos seguros.

2.5.2.3. Grupos electrogenos

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

- Los equipos estarán situados en lugares ventilados, alejados de los puestos de trabajo (dado el ruido) y, en cualquier caso, alejados de bocas de pozos, túneles y similares.



- Se asentará sobre superficies planas y niveladas y si dispone de ruedas estas se calzarán.
- Todos los órganos de transmisión (poleas, correas,...) estarán cubiertos con resguardos fijos o móviles.
- Los bordes de conexión estarán protegidos ante posibles contactos directos.
- El almacenamiento de combustible (gasolina o gasoil) se hará alejado del mismo y en un lugar expresamente indicado por el Responsable de Seguridad.
- Se dispondrá de extintor de polvo químico o CO2 cerca del equipo.
- El grupo electrógeno deberá contar con un cuadro eléctrico que disponga de protección diferencial y magnetotérmica frente a las corrientes de defecto y contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Los cuadros eléctricos a los que alimenta el generador contarán con diferenciales y magnetotérmicos en caja normalizada, puesta a tierra de las masas metálicas, señal indicativa de riesgo eléctrico e imposibilidad de acceso de partes en tensión.
- Las conexiones se realizarán correctamente, mediante las preceptivas clavijas.
- La conexión a tierra se realizará mediante picas de cobre. La resistencia del terreno será la adecuada para la sensibilidad de los diferenciales, recomendándose de forma genérica que no sea superior a los 20 Ω .
- Cada vez que se utilice o cambie de situación y diariamente se comprobará que existe una correcta puesta a tierra de las masas.

2.5.2.4. Radiales

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

- Sólo se permitirá su uso a personas autorizadas, con conocimientos sobre sus riesgos, medidas preventivas y con habilidades para su manejo con seguridad.
- Sólo se utilizarán radiales con el interruptor del tipo “hombre muerto”.
- La presión que se ejerza con el disco no será excesiva ni lo apretará lateralmente contra las piezas ya que la sobrepresión puede originar la rotura del disco o calentamiento excesivo de la herramienta.

Revisiones previas:



- Diariamente, antes de utilizar la radial se debe inspeccionar el estado de la herramienta, cables, enchufe, carcasa, protección, disco; a fin de verificar deterioro en aislamiento, ajuste de las piezas, roturas, grietas o defectos superficiales en disco, etc. Repare o notifique los daños observados.
- El resguardo del disco debe estar puesto y firmemente ajustado, de modo que proteja en todo momento al operario que la utiliza de la proyección de fragmentos en caso de rotura accidental del disco.
- Verifique que el disco no se emplee a una velocidad mayor que la recomendada por el fabricante, ni que se ha colocado un disco de mayor diámetro, ya que pueden saltar trozos de disco al aumentar considerablemente la velocidad periférica del disco.
- Verifique la perfecta colocación de tuercas o platos fija-discos en la máquina, que es importante para el funcionamiento correcto y seguro del disco, así como el perfecto equilibrado del disco.

Cambio del disco:

- Se seleccionará el disco correspondiente con el material a cortar o desbarbar.
- Antes de cambiar un disco, inspeccione minuciosamente el disco a instalar para detectar posibles daños, y practique una prueba de sonido, con un ligero golpe seco utilizando un instrumento no metálico. Si el disco está estable y sin daños, dará un tono metálico limpio ("ring"), de lo contrario, si el sonido es corto, seco o quebrado, el disco no deberá utilizarse.
- No utilizar un disco con fecha de fabricación superior al año y medio, aunque su aspecto exterior sea bueno; este factor y la humedad pueden ser motivo de rotura del disco en condiciones de trabajo normales.
- Todos los discos nuevos deben girar a la velocidad de trabajo y con el protector puesto al menos durante un minuto antes de aplicarle trabajo y sin que haya nadie en línea con la abertura del protector.

Equipo de Protección Individual:

- Utilizar gafas de seguridad y poner pantallas que protejan a compañeros de las proyecciones durante el uso de la radial.

Desconexión:

- Desconecte la herramienta (desenchufándola) al inspeccionarla, cambiar el disco o realizar algún ajuste.
- Para depositar la máquina será necesario que el disco se encuentre completamente parado.



2.5.2.5. Vibrador

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- En las situaciones de riesgo de caída en altura (proximidad de huecos, etc.) se dispondrán protecciones colectivas y se hará uso del arnés de seguridad.
- Las conexiones se efectuarán con las correspondientes clavijas.
- El cable de alimentación estará en buen estado.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.
- El equipo contará con la correspondiente puesta a tierra.
- No se dejará funcionar en vacío, ni se moverá tirando de los cables.
- El operario contará con ropa y calzado impermeables, debiendo hacer uso de protección ocular contra las posibles salpicaduras.

2.5.2.6. Herramientas manuales en general

Riesgos más frecuentes:

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pisadas sobre objetos.
- Trastornos musculoesqueléticos.

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

- Antes de usarlas, inspeccionar cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección.
- Cualquier defecto o anomalía será comunicado lo antes posible al Responsable de Seguridad.
- Se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñados.

Características generales que se deben cumplir:

- Tienen que estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.
- La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.



- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
- Se adaptarán protectores adecuados a aquellas herramientas que lo admitan.
- Efectuar un mantenimiento de las herramientas manuales realizándose una revisión periódica, por parte de personal especializado, del buen estado, desgaste, daños, etc...
- Además, este personal se encargará del tratamiento térmico, afilado y reparación de las herramientas que lo precisen. Retirar de uso las que no estén correctamente.

Instrucciones generales para su manejo:

- Seleccionar y realizar un uso de las herramientas manuales adecuado al tipo de tarea, (utilizarlas en aquellas operaciones para las que fueron diseñadas). De ser posible, evitar movimientos repetitivos o continuados.
- Mantener el codo a un costado del cuerpo con el antebrazo semidoblado y la muñeca en posición recta.
- Usar herramientas livianas, bien equilibradas, fáciles de sostener y de ser posible, de accionamiento mecánico.
- Usar herramientas diseñadas de forma tal que den apoyo a la mano de la guía y cuya forma permita el mayor contacto posible con la mano. Usar también herramientas que ofrezcan una distancia de empuñadura menor de 10 cm entre los dedos pulgar e índice.
- Usar herramientas con esquinas y bordes redondeados.
- Cuando se usan guantes, asegurarse de que ayuden a la actividad manual pero que no impidan los movimientos de la muñeca a que obliguen a hacer una fuerza en posición incómoda.
- Usar herramientas diseñadas de forma tal, que eviten los puntos de pellizco y que reduzca la vibración.
- Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

2.6. Instalaciones provisionales

2.6.1. Instalaciones eléctricas

Descripción de los trabajos:

Previo petición de suministro a la Empresa, esta indicará el punto de conexión de suministro de energía, procediéndose al montaje de la instalación de la obra.

La acometida, realizada por la Empresa Suministradora o instalador autorizado, será subterránea o aérea según necesidades, disponiendo de un armario de protección y medida, realizado en material aislante con protección de intemperie con entrada y salida de cables por parte inferior; la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de



triángulo y con posibilidad de poner candado. La profundidad mínima del armario será de 25 cm.

A continuación se situará el cuadro general de mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático, interruptor onipolar y protección contra defectos a tierra, sobrecargas y circuitos mediante interruptores diferenciales y magnetotérmicos de 30 ó 300 mA.

De este cuadro, saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios distribuidos a lo largo del perímetro de la obra para la alimentación de equipos eléctricos, dotados de interruptor onipolar, interruptores generales magnetotérmicos y diferencial de 30 ó 300 mA.

Por último, del cuadro general o de los secundarios saldrán circuitos de alimentación para los cuadros móviles donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos. Estos cuadros cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie, estando colocados estratégicamente a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

El armario de protección y contador, se situará en la línea límite del solar, de conformidad con la Empresa Suministradora. Todos los conductores empleados en la instalación, estarán aislados para una tensión de 1.000 V.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas en altura.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel.

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

- Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión mientras no se compruebe con aparatos destinados al efecto, la no existencia de la misma.
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y el cuadro de máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fijadores con una tensión de rotura de 800 Kg., fijando a estos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores, si van por el suelo, no serán pisables ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- En las instalaciones de alumbrado, estarán separados los circuitos de valla, accesos a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles que sean necesarios emplear, serán estancos y estarán convenientemente aislados.



- Las derivaciones de conexiones a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada. Estas derivaciones al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine rotura.
- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios, se situarán a una distancia mínima de 2.50 m. del piso o suelo.
- Existirá una señalización prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico y su manejo. Igualmente se darán instrucciones sobre medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

Protecciones individuales:

- Casco de seguridad, dieléctrico en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales con aislamiento.
- Botas aislantes y chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

Protecciones colectivas:

- Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, toma de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

2.6.2. Instalaciones contraincendios

Las causas que originan la aparición de un incendio en una obra no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc.). Para evitarlo, se realizará una revisión periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles, con los envases perfectamente cerrados e identificados. Se acopiarán siempre en planta baja.

Como medios de extinción se dispondrán extintores portátiles polivalentes cuya utilización es indistinta para fuegos clase ABC, así como clase E, para fuegos en instalaciones eléctricas y maquinaria delicada (ordenadores...).

Deben también tenerse en cuenta, otros medios de extinción como el agua, la arena, las herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).



Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia de la limpieza y el orden en todos los tajos.

Todas estas medidas han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos serán avisados inmediatamente.

2.7. Servicios preventivos

2.7.1. Reconocimiento medico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento previo al trabajo y que será repetido con la periodicidad resultante de los protocolos médicos determinados según el programa de Vigilancia de la Salud, en función del tipo de trabajo a desarrollar por el personal.

Se archivará el listado de todos los trabajadores que pueden estar en la obra con los certificados de aptitud correspondientes junto con el resto de documentación que de forma obligatoria debe entregar cada subcontrata antes del inicio de los trabajos. En el caso de que en el transcurso de la obra se incorporen nuevos trabajadores, los correspondientes certificados se adjuntarán al mencionado archivo, manteniendo siempre el listado actualizado.

2.7.2. Medicina preventiva y primeros auxilios

Se dispondrá de un botiquín con todos los elementos necesarios para efectuar los primeros auxilios que se revisará diariamente, reponiendo inmediatamente el material consumido o caducado. El botiquín contendrá desinfectantes antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, pinzas y guantes desechables.

2.7.3. Asistencia a accidentados

Se informará a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Centros de Salud, etc.), donde deberá trasladarse a los accidentados para su rápido y efectivo tratamiento.

En caso de producirse un accidente durante la realización de los trabajos, se procederá según la gravedad que presente el accidentado.

Ante los accidentes de carácter leve, se atenderá a la persona afectada en el botiquín instalado a pie de obra, cuyo contenido se detalla más adelante.

Si el accidente tiene visos de importancia (grave) se acudirá al Centro Asistencial de la mutua a la cual pertenece la Contrata o Subcontrata, (para lo cual deberán proporcionar la dirección del centro asistencial más cercano de la mutua a la que pertenezca), donde tras realizar un examen se decidirá su traslado o no a otro centro.

Por todo lo anterior, cada grupo de trabajo deberá disponer de un teléfono móvil y un medio de transporte, que le permita la comunicación y desplazamiento en caso de emergencia.



Se dispondrá en la obra y en sitio 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.

2.7.4. Formación

Los trabajadores tendrán formación en materia de Prevención de Riesgos laborales de acuerdo con los trabajos a realizar previa a su incorporación a la obra.

Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, al personal de la obra, haciendo una exposición de los métodos de trabajo, los riesgos que pueden entrañar y las medidas de seguridad que deberán emplear.

2.7.5. Responsable de seguridad en la obra

Previo al inicio de los trabajos se designará a un trabajador como responsable de seguridad en la obra. Las funciones encomendadas al responsable de seguridad en la obra son:

- a) Organizar los trabajos dentro del ámbito de su competencia, para garantizar la realización de los mismos con las suficientes garantías de seguridad.
- b) Supervisar y controlar de forma continuada el cumplimiento de las normas de seguridad por parte de trabajadores propios como de trabajadores subcontratados.
- c) Permitir el acceso de sólo personal autorizado/cualificado a los lugares de especial peligrosidad, o a la realización de actividades de especial riesgo (trabajos en altura, eléctricos, etc.).
- d) Asegurarse de que el personal de obra bajo su competencia ha sido Informado del contenido que le afecte el Plan de Seguridad y Salud.
- e) Ser el interlocutor en obra para cualquier aspecto de seguridad con el personal responsable por parte del Promotor (Dirección facultativa, Coordinador de Seguridad y Salud, etc). Será la persona encargada de garantizar el cumplimiento de las órdenes dictadas por ellos a este respecto.
- f) Coordinar y colaborar con los responsables del resto de empresas intervinientes y con los trabajadores autónomos.
- g) Permitir la manipulación de maquinaria y vehículos sólo a aquél personal que posea los permisos necesarios y/o reglamentarios, y estén suficientemente formados y adiestrados.
- h) Permitir el uso de máquinas, máquinas-herramientas sólo al personal suficientemente formado y adiestrado en su uso.
- i) Controlar que las instalaciones provisionales de obra no presentan riesgos para los trabajadores.
- j) Procurar que la obra se encuentre en buen estado de orden y limpieza.
- k) Controlar el uso efectivo de los Equipos de Protección Individual (EPI's) necesarios para los trabajos, así como se encargará de su suministro y reposición.



- l) Supervisar la correcta ubicación y funcionamiento de las protecciones colectivas (barandillas de protección, redes, pasarelas, etc.), no permitiendo los trabajos si estas no existen o han sido anuladas.
- m) Controlar el buen estado y correcto funcionamiento de la maquinaria y medios auxiliares empleados.
- n) Supervisar que se cumple con las normas y procedimientos establecidos, especialmente con las cinco reglas de oro, para trabajos en instalaciones eléctricas.
- o) Informar puntualmente a su inmediato superior de los incumplimientos que se produzcan en materia de seguridad.
- p) Suspender la actividad en caso de riesgo grave e inminente para la seguridad de los trabajadores.
- q) Tener en su poder una lista con las direcciones y teléfonos de los centros sanitarios y de extinción de incendios más cercanos, por si fuese necesario en caso de accidente.
- r) Revisar el contenido del botiquín, reponiendo el material usado o caducado.
- s) Estará permanentemente en obra y dispondrá de una formación mínima acreditada correspondiente al nivel básico en materia de Prevención de Riesgos laborales.

Al no superar el número de 50 trabajadores, no es necesaria la creación de un Comité de Seguridad y Salud.

3. Pliego de condiciones generales

3.1. Disposiciones legales de aplicación

3.1.1. Generales

- Convenio Colectivo provincial de la Construcción y Siderometalúrgica.
- Ley 31/1.995, de 8 de Noviembre de 1.995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 39/1.997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.



- R.D. 780/1.998, de 30 de Abril, por el que se modifica el R.D. 39/1.997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (B.O.E. 01-05-98).
- R.D. 1.627/1.997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (B.O.E. 25-10-97). (Transposición Directiva 92/57/CEE).
- Modelo de libro de incidencias. (O.M. 20-09-86) y corrección de errores (31-10-86).
- R.D. 485/1.997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (B.O.E. 23-04-97).
- R.D. 486/1.997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (B.O.E. 23-04-97).
- R.D. 487/1.997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañan riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (B.O.E. 23-04-97).
- R.D. 488/1.997, de 14 de Abril, por el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. (B.O.E. 23-04-97).
- R.D. 614/2.001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción (O.M. 20-05-52). Modificación (O.M. 19-12-53). Complementaria (O.M. 20-09-66).
- Ordenanza de trabajo para las industrias de Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. 27-07-73).
- R.D. 1316/86, de 27 Octubre, sobre protección de riesgos derivados de exposición a ruidos. (B.O.E. 27-10-89).
- RD1299/2006, por el que se establece el cuadro de enfermedades profesionales.
- RD1/1995, Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 54/2.003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 171/2.004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1.995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R.D. Legislativo 5/2.000, de 4 de Agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- R.D. 2001/83, de 28 Julio, Regulación de jornada laboral (B.O.E. 03-08-71) Norma 8.3-IC sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en vías fuera de poblado (O.M. de 31-08-87, B.O.E. 18-09-87).
- Orden de 27 de Junio de 1.997. B.O.E. de 4 de Julio por el que se establece el desarrollo del reglamento de los servicios de prevención.



- TAS/3623/2003 por el que se establece el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de las actividades de Prevención de Riesgos Laborales.

3.1.2. Equipos de protección individual

- R.D. 1407/92, de 20 de Noviembre: Condiciones de comercialización y libre circulación de EPI. (B.O.E. 28-12-92).
- Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación.
- R.D. 773/1.997, de 30 de Mayo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- UNEEN 341 de 22 de Mayo de 97: EPI contra caída de altura. Dispositivos de descenso. (AENOR 23-06-97).
- UNEEN 345/A, 346/A y 347/A de 20 de Octubre de 97: Especificaciones calzados de seguridad, protección y trabajo de uso profesional. (AENOR 07-11-97).

3.1.3. Instalación y equipo de obra

- R.D. 1215/1.997, 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. (B.O.E. 07-08-97). Transposición Directiva 89/656/CEE.
- R.D. 842/2.002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 28-11-68) y modificaciones posteriores.
- ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras. (O.M. de 26-05-89).
- Reglamento de aparatos elevadores para obras. (O.M. 23-05-77). Modificación (O.M. de 07-03-81 y 16-11-81).
- R.D. 71/92 de 31 de Enero sobre regulación de potencia acústica de maquinarias. (Directiva 84/532/CEE).
- R.D. 1435/92 de 27 de Noviembre sobre requisitos de Seguridad y Salud en Máquinas. (Directiva 89/392/CEE).
- ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontable para obra. (O.M. 28-06-88), (B.O.E 07-07-88). Corrección de errores (B.O.E 05-10-88).

3.2. Obligaciones de las partes implicadas

3.2.1. Promotor

El Promotor es cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realiza la obra.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor antes del inicio de



los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

3.2.2. Dirección facultativa

Son el técnico o técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador de seguridad y salud, la dirección facultativa asumirá partes de las funciones a desempeñar por del coordinador, en concreto:

- Deberá aprobar el Plan de Seguridad y Salud, antes del comienzo de la obra.
- Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas accedan a la obra.
- Facilitar el Libro de incidencias, tenerlo en su poder y en caso de anotación, estará obligado a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra.

3.2.3. Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud es el técnico competente integrado en la Dirección Facultativa, designado por el Promotor para llevar a cabo las tareas que se mencionan en artículo 9 del R.D. 1627/1997.

Durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
 1. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
 2. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los Contratistas y, en su caso, los Subcontratistas y los Trabajadores Autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- c) Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales.



- e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

3.2.4. Contratista y subcontratista

El contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios y ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

El subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Contratista, Empresario Principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Cada Contratista en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud o en su caso el Estudio Básico, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio o Estudio Básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio o Estudio Básico.

En el caso de Planes de Seguridad y Salud elaborados en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5 del R.D. 1627/1997.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa de los párrafos anteriores.

Los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.



- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 de dicho Real Decreto.
- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- d) Informar y proporcionar las instrucciones a los Trabajadores Autónomos sobre todas las medidas que se hayan de adoptar en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Los Contratistas y los Subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los Trabajadores Autónomos por ellos contratados.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y a los Subcontratistas.

3.2.5. Trabajadores autónomos

Trabajador Autónomo es la persona física distinta del Contratista y del Subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Estarán obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del citado Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos.

4. Pliego de condiciones particulares

4.1. Prescripciones de tipo técnico

4.1.1. Materiales de protección y medios auxiliares

Se especifican en este apartado las prescripciones técnicas que habrán de reunir los materiales empleados en Seguridad y Salud, así como la procedencia de los mismos, en el caso de que aquella condición fuese precisa para definir alguna característica.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante, será repuesta inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

4.1.2. Protecciones personales

Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los medios de protecciones personales, simultáneos con los colectivos, serán de empleo obligatorio siempre que se precise eliminar o reducir los riesgos profesionales.

La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear medios preventivos de carácter general, conforme a lo dispuesto en la citada Ley.

La utilización de protecciones personales, contarán con el marcado C.E. y será obligatorio su uso, una vez transcurrido el plazo de un año, a partir de la vigencia de la Norma correspondiente.

Toda prenda deberá llevar el marcado CE como garantía de calidad

4.1.3. Protecciones colectivas

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

Cuadros eléctricos:

En el origen de la instalación se dispondrán interruptores diferenciales cuyas sensibilidades mínimas serán:

- 300 mA. para la instalación de fuerza



- 30 mA para la instalación de alumbrado

Existirán tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos se dispongan.

Los distintos elementos deben disponerse sobre una pica de montaje de material aislante.

El conjunto, por las condiciones desfavorables de la obra, se ubicará en un armario que sea estanco contra el agua, polvo y resistencia mecánica contra impactos. Su carcasa metálica estará dotada de puesta a tierra. Dispondrá de cerradura que estará al cuidado del encargado o del especialista que designen.

Las partes activas de la instalación se recubrirán con aislante adecuado.

Las tomas de corriente, se ubicarán en los laterales del armario para facilitar que éste pueda estar cerrado.

Las bases de enchufe dispondrán de los correspondientes puntos de toma de tierra para poder conectar las distintas máquinas que lo necesiten.

Puesta a tierra:

Toda máquina utilizada en la obra con alimentación eléctrica y que trabajen a tensiones superiores a 24 V. y no posean doble aislamiento, deberá estar dotada de puesta a tierra, con resistencia adecuada; esta adecuación estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial, cuya relación será:

- 300 mA - una resistencia a tierra de 80 ohmios
- 30 mA - una resistencia a tierra de 800 ohmios

En cualquier caso, las dimensiones mínimas de los elementos constitutivos de esta instalación de protección, se determina en el vigente R.E.B.T.

En el caso de que hubiera que colocar varios electrodos, la separación entre ellos deberá ser : para placas de 3.00 m. y para picas igual a la longitud enterrada de las mismas en el caso de dos y si son más picas, la separación entre ellas será mayor que en el caso anterior.

Conductores eléctricos:

No se colocarán por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopios de cargas; caso de no poder evitar que discurran por esas zonas, se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

Así mismo deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.



Sus extremos estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión y se prohíbe conectar directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de tener que realizar empalmes, estos se realizarán por personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Tendidos eléctricos exteriores con los cables desnudos:

Se adoptaran las siguientes medidas:

- Solicitar a la Compañía Suministradora el desvío de la línea o su conversión en subterránea. Caso de que los trabajos se realicen de forma ocasional, solicitar, y es posible, el corte de la corriente mientras duren los trabajos.
- En caso de imposibilidad de lo anterior, se guardará una distancia de seguridad, la cual si bien puede variar en función del voltaje de la línea que afecte, en ningún caso debe ser inferior a 6.00 m. Para ello, y con objeto de evitar cualquier descuido, es preferible disponer de apuntalamiento o interposición de obstáculos que impidan todo acercamiento peligroso y por tanto contactos accidentales.

Lámparas eléctricas portátiles:

Tendrán mango aislante y dispondrán de un dispositivo protector de la lámpara, de suficiente resistencia mecánica. Cuando se empleen sobre suelos, paredes o superficies que sean buenas conductoras, no podrá extender su tensión de 24 V., si no son alimentadas por medio de transformadores de separación de circuitos.

Accesos a las obras:

El perímetro de la obra deberá acotarse, dejando zonas de accesos protegidas, permitiéndose el paso solamente al personal que trabaja en la misma.

Vallas autónomas de limitación y protección:

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos, disponiendo de patas para mantener su verticalidad.

Barandillas:

Las barandillas tendrán una altura mínima de 90 cm. Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas. Barandillas de seguridad sobre pies derechos por inca en terrenos, provistas de listón superior de 90 cm. de altura mínima con resistencia para garantizar la retención de personas. También llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié de 30 cm. que impida la caída de personas y materiales.

Cables y cuerdas de sujeción de arnés de seguridad y sus anclajes:



Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueden ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Plataformas de trabajo:

Tendrán como mínimo 60 cm. de ancho, y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié de 30 cm. Se cargarán únicamente los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

Escaleras de mano:

Se apoyarán en superficies planas y resistentes y en la base se dispondrán elementos antideslizantes.

Si son de madera, los largueros serán de una sola pieza, los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados, además no deberán pintarse, salvo con un barniz transparente.

Queda prohibido el empalme de dos escaleras (salvo que cuenten con elementos especiales para ello).

No deben salvar más de 5 m. salvo que estén reforzadas en su centro. Para salvar alturas superiores a 7 m. serán necesarias unas adecuadas fijaciones en cabeza y base, el uso de cinturón de seguridad y dispositivo anticaída, cuyo tipo y características están indicadas en el apartado correspondiente a este tipo de protección.

Las de tipo carro estarán provistas de barandillas.

No se podrá transportar a brazo, sobre las mismas, pesos superiores a 25 kg.

Pasarelas:

Cubrirán la totalidad del hueco sobre el que se coloquen. Cuando salven alturas superiores a los 2.00 m., se colocarán barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié de 30 cm. y siempre se ubicarán en lugares donde no exista peligro de caídas de objetos procedentes de trabajos que se realicen a niveles superiores.

Condiciones generales de izado de cargas:

Deberá acotarse la zona de izado de las cargas para evitar el paso de personas bajo las mismas.

Para la elevación de puntales, tablones, viguetas, etc. y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y por tanto caerse piezas del conjunto de la carga.

Extintores portátiles de incendios:

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán periódicamente.

Cintas y conos de balizamiento.

Señales de seguridad indicadoras de riesgos y señales de tráfico.

4.1.4. De las máquinas, útiles y herramientas

Mantenimiento general de maquinaria:

Antes de la primera utilización, cada máquina deberá ser revisada por personal especializado.

Diariamente, el maquinista revisará todos los elementos de seguridad (frenos, topes, limitadores de final de recorrido y carga, etc.), los elementos sometidos a esfuerzos (cables de izado, ganchos, etc.) y el sistema eléctrico.

Periódicamente se realizará una revisión a fondo de la máquina. Esta periodicidad dependerá de :

- a) Intensidad y frecuencia del uso de la máquina.
- b) Recomendaciones del fabricante.
- c) Tras una prolongada interrupción de su uso.
- d) En cualquier caso la revisión no tendrá una periodicidad superior a la trimestral y se efectuará por personal especializado.

En el caso concreto de los “aparatos elevadores para obras”, según se establece en el Reglamento correspondiente:

- a) Los propietarios o arrendatarios han de contratar el mantenimiento, así como las revisiones generales con empresa autorizada con el Número de Industria correspondiente.
- b) En obra se designará una persona responsable que se encargue de mantener las condiciones del elevador.
- c) Las fechas de visita, resultado de las inspecciones, elementos sustituidos e incidencias dignas de mención, se consignarán en el LIBRO DE REGISTRO, MONTAJE Y MANTENIMIENTO.

Maquinaria de Movimiento de Tierras y Firmes:



No se utilizará sin estar en perfectas condiciones de mantenimiento, especialmente en sus órganos de dirección y frenado.

Dispondrán de cabina-pórtico de seguridad, señalización acústica y sistema de iluminación adecuado.

Tanto el piso de la cabina de conducción, como sus peldaños de acceso deberán estar limpios de grasa.

a) Área de trabajo:

Deberá estar claramente señalizada para evitar el acceso de personal o de otras máquinas, en el radio de acción de la máquina concreta. En caso de tener que funcionar más de una máquina al mismo tiempo, el encargado de los trabajos deberá establecer y delimitar las zonas y vías de trabajo de cada una.

Deberán estar debidamente señalizados los bordes de las excavaciones y si la señalización no fuese suficiente, se ocuparán a otras personas que auxilien al maquinista ante posibles deficiencias en su campo de visión.

Se estudiará la posible existencia de canalizaciones eléctricas enterradas, y si existen se señalarán, y además se dará cuenta de ello a la Dirección Técnica de las obras.

b) Operarios:

Para estos trabajos se exige que haya en la obra un encargado, suficientemente capacitado para ordenar y vigilar la ejecución de los mismos.

El maquinista deberá ser necesariamente una persona suficientemente instruida en el uso de este tipo de máquinas.

No se usará nunca como medio de transporte de otros operarios.

c) Condiciones ambientales:

Dentro de lo posible y para evitar la formación de polvo, se humedecerá ligeramente el terreno.

Cuando el nivel de visión se dificulte por causa de nieblas, la velocidad de circulación será lenta, llegando a paralizar los trabajos cuando la visión se haga dificultosa.

d) Protecciones personales:

Las prendas de protección personal contarán con marcado C.E., y en cualquier caso se hará necesario tener en cuenta:

- Uso de cinturón abdominal antivibratorio.



- Gafas de seguridad de protección contra impactos, en trabajos realizados en terrenos duros.
- Casco.
- Protectores auditivos, cuando existan niveles de ruido superior a los 80 Db.
- El maquinista no debe usar ropas de trabajo sueltas para evitar posibles atrapamientos por los elementos móviles de la máquina.

Hormigonera eléctrica:

a) Ubicación:

Se vigilará que donde se ubique esta máquina no se realicen trabajos a niveles superiores o que desde los mismos existe algún riesgo de caída de objetos sobre los operarios que manejan la misma y donde se ubiquen los materiales necesarios para alimentarla.

b) Transmisiones:

Tanto el volante como la correa de transmisión, deberán estar protegidos mediante la carcasa protectora de que debe estar dotada la máquina durante el funcionamiento de la misma.

c) Instalación eléctrica:

El interruptor estará protegido contra posibles proyecciones de agua y contra el polvo de la obra.

El cuadro eléctrico, cables de alimentación y puesta de tierra, cumplirán las instrucciones dadas anteriormente.

Sierra circular de mesa:

a) Protecciones generales:

Uso de la carcasa protectora sobre el disco.

Adecuación del disco a utilizar, en cuanto a su diámetro y material de la composición, para cada trabajo según recomendaciones del fabricante.

Protección de las correas de transmisión

Protección de las partes salientes y giratorias.

El interruptor de la máquina deberá estar situado separado de las correas de transmisión.

En el caso de usarla para material cerámico, dispondrá de un sistema de humidificación para evitar la formación de polvo.



El cuadro eléctrico, cables de alimentación y la puesta a tierra, cumplirán con lo especificado anteriormente.

b) Ubicación:

Se situará en un lugar sobre el que no pueda haber riesgo de caída de materiales, debido a que se efectúen otros trabajos a niveles superiores.

Se utilizará de manera que el operario esté de espaldas al viento dominante.

c) Protección durante su uso:

Para cortar piezas pequeñas se usarán empujadores.

Observancia continuada del normal desgaste del disco, para sustituirlo en el momento adecuado.

d) Protecciones personales:

Cuando no se ubique en lugar ventilado deberán usarse mascarillas de filtro mecánico.

Para la protección de la vista se usarán gafas de protección contra impactos.

Quedará prohibido el uso de guantes.

Desbarbadoras:

Este tipo de máquina solamente debe ser utilizada para efectuar operaciones de desbarbado o similares, pero nunca como herramienta de corte por su elevado grado de peligrosidad en este tipo de operaciones. Para este último caso es preferible el uso de sierras circulares de mesa con discos abrasivos; en última instancia para usar esta máquina en operaciones de corte, deberá adaptarse previamente para ello:

- a) Como tronzadora, será necesario el uso de un soporte especial, diseñado por el fabricante para ello.
- b) Uso del tipo de diámetro del disco que recomiende el fabricante para cada trabajo en concreto.
- c) Uso de platos de fijación del disco, para dificultar la rotura.
- d) No retirar en ningún caso la carcasa protectora.

Para operaciones de desbarbado, si la zona no está suficientemente ventilada, deberán usarse protecciones de las vías respiratorias.

En todos los casos se usarán gafas de seguridad contra impactos.



Grúas:

a) Ubicación:

Caso de tener que instalar la grúa cerca de excavaciones y/o vaciados, deberá tenerse presente que la distancia mínima entre la zona de influencia del peso de la grúa y las paredes de la zona excavada, estará condicionada por el ángulo del talud natural.

Si la grúa debe situarse muy próxima a la obra, se deberá conseguir que la distancia comprendida entre las partes más salientes de la grúa y el elemento de la obra sea de, al menos, 0.80 m. para permitir el paso.

b) Cables de izado:

Su diámetro dependerá de la carga máxima a izar. El gancho para la recogida de cargas dispondrá de pestillos de seguridad u otros dispositivos que eviten que las cargas puedan salirse.

d) Revisiones y mantenimiento:

Se tendrá en cuenta lo indicado en Mantenimiento general de Maquinaria.

e) Funcionamiento:

La manipulación solo podrá realizarla personal especializado que bajo ningún concepto alterará interiormente los cables de la botonera respecto a los indicadores que contiene la carcasa de la misma.

El gruista se situará en un lugar que le permita un correcto campo de visión. Nunca efectuará dos o más movimientos simultáneos y evitará dejar cargas suspendidas sobre personas o grupos.

En caso de fuerte viento se paralizarán los trabajos.

f) Recogida de cargas y manipulación:

Se acotará la zona de izado de cargas para evitar que nadie pase bajo su radio de acción.

Dúmpster:

a) Utilización:

Su manipulación la efectuará exclusivamente personal especializado que evitarán las maniobras bruscas y no utilizará el Dumper como medio de transporte general.

Se revisará la correcta disposición de la carga antes de iniciar el arranque y no se sobrepasará la carga autorizada, según las características del vehículo.



Para efectuar una descarga junto al borde de excavaciones o taludes, se dispondrán topes de suficiente resistencia mecánica que impidan un acercamiento excesivo.

Cuando el dúmper vaya cargado, las rampas se bajarán muy lentamente (marcha atrás se dificultará más un posible vuelco).

Para circular por vías urbanas, deberá cumplirse lo establecido por el vigente Código de Circulación, tanto a efectos de autorización al conductor como del vehículo.

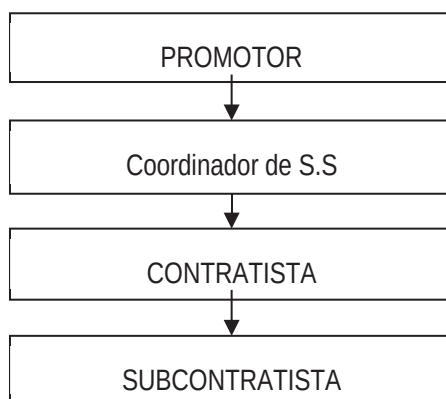
b) Mantenimiento:

Se tendrá en cuenta lo indicado en Mantenimiento General de Maquinaria.

4.1.5. De la organización de la obra

Debido a que el centro de trabajo dispone de un número de trabajadores inferior a 50 no se hace necesaria la creación de un Comité de Seguridad y Salud.

Organigrama de Seguridad en Obra:



Responsable de seguridad:

Con objeto de garantizar un adecuado nivel de seguridad en la obra, la empresa contratista nombrará a un responsable de seguridad a pie de obra, que será la persona de acreditada competencia encargada de organizar, dirigir y mantener el control y supervisión de los trabajos realizados o empleados de su empresa, así como de empresas subcontratadas. Sus funciones se recogen en el anexo 4.

Según lo dispuesto en la Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales, y debido a que se realizarán trabajos en altura clasificados por el R.D. 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, como trabajos que implican riesgos especiales, será necesaria la presencia en la obra de los recursos preventivos, el cual será el responsable de seguridad designado por la empresa contratista, que tendrá la capacidad suficiente, formación preventiva correspondiente como



mínimo a las funciones de nivel básico y disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.

5. Anexos

Se detalla a continuación los anexos que forman parte del Estudio de Seguridad y Salud

Anexo I: Solicitud de documentación a subcontratistas

Anexo II: Investigación de accidentes

Anexo III: Riesgo Grave o Inminente

Anexo IV: Responsable de Seguridad

Anexo V: Teléfonos de emergencia

Sevilla, Junio de 2023

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Fdo.: Carmelo Fernandez

Colegiado nº 10946

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Andalucía



5.1. Anexo I: Solicitud De Documentación A Subcontratista

A/A. D./Dña.

En....., a de de

Muy Sr. nuestro:

De acuerdo con lo establecido en la normativa de Prevención de Riesgos Laborales, ... como contrata principal de la obra tiene la obligación de coordinar con las subcontratas que desarrollen su labor en el mismo centro de trabajo, el cumplimiento de los principios de Prevención de Riesgos Laborales y establecer las pautas para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

A tal efecto, e independientemente de los controles que se ejecuten durante el desarrollo de los servicios contratados, le comunicamos la relación de documentos que con carácter obligatorio nos debe suministrar para garantizar el deber de coordinación preventiva:

- Plan de Seguridad correspondiente a los trabajos que su empresa va a llevar a cabo en la obra.
- Relación de trabajadores que van a realizar tareas en la obra, copia de las Altas y de los modelos TC-1 y TC-2 donde figuren (mensual).
- Certificado de estar al corriente con la seguridad social.
- Certificación de Contratista y Subcontratista.
- Certificación negativa por descubierto, emitida por la entidad gestora de la Seguridad Social.
- Certificado de haber cumplido con las obligaciones en el pago de las nóminas de los trabajadores.
- Nombramiento del Responsable de Prevención.
- Copia de la Póliza de Responsabilidad Civil de la empresa.
- Modalidad de organización de la prevención en la empresa.
- Evaluación de Riesgos de la empresa y planificación de la actividad preventiva
- Copia de los reconocimientos médicos del personal que va a trabajar en la obra.



- Certificados de formación en Prevención de Riesgos Laborales de los trabajadores que van a intervenir en la obra.
- Acuses de recibo de la entrega de información a los trabajadores sobre los riesgos y medidas preventivas de su puesto de trabajo.
- Acuses de recibo de la entrega de EPI's. a los trabajadores.
- Relación de la maquinaria que se va a utilizar en la obra, acompañada de Certificados CE o Certificados de Puesta en Conformidad con el R.D. 1215/97, así como las Autorizaciones para su uso por el personal cualificado que se indique.

Atentamente,

Entregado por (contratista): Fdo.:	Recibido por (empresa subcontratada): Fdo:.....



5.2. Anexo II: Investigación De Accidentes

El contratista cumplimentará el parte de accidente de trabajo (según el modelo oficial) en aquellos accidentes de trabajo o recaídas que conlleven la ausencia del accidentado del lugar de trabajo de, al menos, un día, salvedad hecha del día en que ocurrió el accidente, previa baja médica.

Dicho documento será remitido por la Empresa a la Mutua o Entidad Gestora o Colaboradora de la Seguridad Social, que tiene a su cargo la protección por accidente de trabajo, en el plazo máximo de 5 días hábiles, contados desde la fecha en que se produjo el accidente o desde la fecha de la baja médica.

Aquellos accidentes ocurridos en el centro de trabajo o por desplazamiento en jornada de trabajo que provoquen el fallecimiento del trabajador, que sean considerados como graves o muy graves, o que el accidente ocurrido en un centro de trabajo afecte a más de cuatro trabajadores, pertenezcan o no en su totalidad a la plantilla de la Empresa, esta además de cumplimentar el parte de accidente comunicará éste hecho, en el plazo máximo de 24 horas, por telegrama u otro medio de comunicación análogo, a la Autoridad Laboral de la provincia donde haya ocurrido el accidente, debiendo constar en la comunicación la razón social, domicilio y teléfono de la Empresa, nombre del accidentado, dirección completa del lugar donde ocurrió el accidente así como una breve descripción del mismo.

La relación de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica deberá cumplimentarse mensualmente en aquellos accidentes de trabajo que no hayan causado baja médica.

Dicho documento será remitido por la Empresa, en los modelos oficiales, a la entidad gestora de accidentes de trabajo en los plazos que marca la legislación vigente.

Finalmente, todo incidente o accidente ocurrido en obra debe quedar registrado, debiendo notificarse en todos los casos al Coordinador de Seguridad y Salud, o a la Dirección Facultativa cuando no fuera necesaria su designación, a la mayor brevedad posible.

Todo accidente ocurrido en la obra debe ser investigado por la empresa a la que pertenezca el trabajador, elaborando el preceptivo informe de investigación de accidentes, que deberá ser archivado junto con el resto de documentación del accidente. Este informe estará a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud, y de la Dirección Facultativa.

Mensualmente el contratista elaborará las estadísticas de accidentalidad, con los datos de la obra, que serán enviados al coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.



5.3. Anexo III: Riesgo Grave O Inminente

El riesgo grave e inminente, es una situación especial, que la Ley define como:

"... aquél que resulte probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato y pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores.

En el caso de exposición a agentes susceptibles de causar daños graves a la salud de los trabajadores, se considerará que existe un riesgo grave e inminente cuando sea probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato una exposición a dichos agentes de la que puedan derivarse daños graves para la salud, aun cuando éstos no se manifiesten de forma inmediata."

Cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un Riesgo Grave e Inminente, el empresario está obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados de la existencia de dicho Riesgo y de las medidas preventivas adoptadas o que, en su caso, deban adoptarse.
- Tomar medidas y dar instrucciones para que los trabajadores puedan interrumpir su actividad, y en caso necesario, abandonar de inmediato el lugar de trabajo. No se puede exigir a los trabajadores que reanuden su trabajo mientras no esté resuelto el problema.
- Disponer lo necesario para que un trabajador que, sin la posibilidad de ponerse en contacto con su superior jerárquico, entrara en conocimiento de una situación de Riesgo Grave e Inminente para él u otros, esté en condiciones (en función de sus conocimientos y medios técnicos disponibles) de tomar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

En caso de Riesgo Grave e Inminente:

- Los trabajadores afectados tienen derecho a interrumpir su actividad e incluso a abandonar el lugar de trabajo, si lo estiman necesario. También informarán del Riesgo a su superior jerárquico y Servicio de Prevención o equivalente.
- Si el empresario no toma o no permite tomar las medidas necesarias (ver más arriba) para garantizar la Seguridad y Salud de los trabajadores, los representantes de éstos podrán acordar, por mayoría de sus miembros (si la situación es lo bastante urgente, basta con la decisión mayoritaria de los Delegados de Prevención, la paralización de la actividad de los trabajadores afectados. La empresa y la autoridad laboral serán informadas inmediatamente de dicho acuerdo, y la segunda lo anulará o ratificará en un plazo de 24 horas.

Los trabajadores o sus representantes no pueden sufrir perjuicio alguno derivado de la adopción de las medidas mencionadas, salvo que se demuestre que han obrado de mala fe o cometido negligencia grave.

Una vez indicado esto, cualquier trabajador que observe en obra una situación que a su juicio pueda entrañar un riesgo grave e inminente para él o para sus compañeros, informará de ello a su inmediato superior (encargado, jefe de trabajos, jefe de obra, etc.), el que una



vez evaluada la situación actuará conforme a lo indicado en los párrafos anteriores, adoptará las medidas de seguridad oportunas e informará a su vez a su inmediato superior y su servicio de prevención, con objeto de que adopten ellos también las medidas adecuadas.

5.4. Anexo IV: Responsable De Seguridad

Nombre de la obra:

Situación:

Empresa Contratista/Subcontratista:

En virtud de la eficiente gestión en materia de seguridad de los trabajos a realizar y del cumplimiento de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra, la Empresa Contratista/Subcontratista decide proceder al nombramiento del:

RESPONSABLE DE SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS

En la persona de D., con D.N.I., de acreditada competencia, siendo la encargada de organizar, dirigir y mantener el control y supervisión de los trabajos realizados por empleados de su Empresa así como de los realizados por otras Empresas subcontratadas. En particular deberá:

- Organizar los trabajos dentro del ámbito de su competencia, para garantizar la realización de los mismos con las suficientes garantías de seguridad.
- Supervisar y controlar de forma continuada el cumplimiento de las normas de seguridad por parte de trabajadores propios como de trabajadores subcontratados.
- Permitir el acceso de sólo personal autorizado/cualificado a los lugares de especial peligrosidad, o a la realización de actividades de especial riesgo (trabajos en altura, eléctricos, etc.).
- Asegurarse de que el personal de obra bajo su competencia ha sido Informado del contenido que le afecte del Plan de Seguridad y Salud.
- Ser el interlocutor en obra para cualquier aspecto de seguridad con el personal responsable por parte del Promotor (Dirección facultativa, Coordinador de SyS, etc). Será la persona encargada de garantizar el cumplimiento de las órdenes dictadas por ellos a este respecto.
- Coordinar y colaborar con los responsables del resto de empresas intervinientes y con los trabajadores autónomos.



- g) Permitir la manipulación de maquinaria y vehículos sólo a aquél personal que posea los permisos necesarios y/o reglamentarios, y estén suficientemente formados y adiestrados.
- h) Permitir el uso de máquinas, máquinas-herramientas sólo al personal suficientemente formado y adiestrado en su uso.
- i) Controlar que las instalaciones provisionales de obra no presentan riesgos para los trabajadores.
- j) Procurar que la obra se encuentre en buen estado de orden y limpieza.
- k) Controlar el uso efectivo de los Equipos de Protección Individual (EPI's) necesarios para los trabajos, así como se encargará de su suministro y reposición.
- l) Supervisar la correcta ubicación y funcionamiento de las protecciones colectivas (barandillas de protección, redes, pasarelas, etc.), no permitiendo los trabajos si estas no existen o han sido anuladas.
- m) Controlar el buen estado y correcto funcionamiento de la maquinaria y medios auxiliares empleados.
- n) Supervisar que se cumple con las normas y procedimientos establecidos, especialmente con las cinco reglas de oro, para trabajos en instalaciones eléctricas.
- o) Informar puntualmente a su inmediato superior de los incumplimientos que se produzcan en materia de seguridad.
- p) Suspender la actividad en caso de riesgo grave e inminente para la seguridad de los trabajadores.
- q) Tener en su poder una lista con las direcciones y teléfonos de los centros sanitarios y de extinción de incendios más cercanos, por si fuese necesario en caso de accidente.
- r) Revisar el contenido del botiquín, reponiendo el material usado o caducado.

En , a de de 20.....

Acepto el nombramiento

Fdo.: Responsable de Seguridad

Fdo.: La Empresa Contratista/Subcontratista
(Cargo y sello de la Empresa)



5.5. Anexo V: Teléfonos De Emergencia

AMBULANCIAS.....	061
EMERGENCIAS SANITARIAS.....	061
CENTRO DE SALUD.....	600 16 11 36
POLICÍA LOCAL.....	956 70 16 52
BOMBEROS.....	112
SERVICIO DE ATENCIÓN TOXICOLÓGICA.....	915 620 420

Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167



Anejo nº 7: Calificación Ambiental

NO REQUIERE
FIRMAS

Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167



Índice.

1.	Introducción	3
1.1	Antecedentes.....	3
1.2	Objetivos del análisis ambiental	3
1.3	Contenido del análisis ambiental.....	4
2.	Identificación de la actuación	4
2.1	Objeto y características generales de la actuación.....	4
2.2	Descripción del emplazamiento.....	7
3.	Descripción e incidencia ambiental del proyecto	7
3.1	Situación	7
3.2	Previsibles afecciones derivadas de la actuación	7
3.3	Análisis de aspectos ambientales durante la fase de ejecución	8
3.3.1	Generación de ruidos y vibraciones	8
3.3.2	Generación de emisiones a la atmósfera.....	8
3.3.3	Utilización del agua y vertidos líquidos.....	9
3.3.4	Generación, almacenamiento y eliminación de residuos	9
3.3.5	Afección sobre el suelo	9
3.3.6	Afección sobre la vegetación.....	9
3.3.7	Afección sobre la fauna	9
3.3.8	Afección sobre el paisaje.....	9
3.3.9	Afección sobre el Patrimonio.....	10
3.3.10	Afección sobre la economía	10
3.3.11	Afección sobre el empleo	10
3.4	Análisis de aspectos ambientales durante la fase de funcionamiento de la planta	10
3.4.1	Residuos.....	10
3.4.2	Vertidos.....	10
3.4.3	Emisiones	10
3.4.4	Contaminación acústica.	11
3.4.5	Utilización del agua y vertidos líquidos.....	12
3.4.6	Generación, almacenamiento y eliminación de residuos	12
3.4.7	Afección sobre el suelo	12
3.4.8	Afección sobre la vegetación.....	13
3.4.9	Afección sobre la fauna	13
3.4.10	Afección sobre el paisaje.....	13



3.4.11	Afección sobre el Patrimonio	13
3.4.12	Afección sobre las Infraestructuras	13
3.4.13	Afección sobre la Economía	13
3.4.14	Afección sobre el empleo	13
3.5	Fase de abandono	13
4.	Identificación de la incidencia ambiental de la actuación y medidas correctoras y protectoras	13
4.1	Fase de ejecución	13
4.1.1	Generación de ruidos y vibraciones	14
4.1.2	Generación de emisiones a la atmósfera	15
4.1.3	Utilización del agua y vertidos líquidos	15
4.1.4	Generación, almacenamiento y eliminación de residuos	16
4.1.5	Afección sobre el suelo	16
4.1.6	Afección sobre el Patrimonio	17
4.1.7	Afección sobre el paisaje	18
4.1.8	Afección sobre las Infraestructuras	18
4.2	Fase de operación de la depuradora	18
4.2.1	Generación de ruidos y vibraciones	18
4.2.2	Generación de emisiones a la atmósfera	19
4.2.3	Utilización del agua y vertidos líquidos	19
4.2.4	Generación, almacenamiento y eliminación de residuos	19
4.2.5	Afección sobre el Patrimonio	19
4.2.6	Afección sobre las Infraestructuras	19
4.3	Fase de abandono	19
5.	Cumplimiento de la normativa vigente	19
6.	Programa de seguimiento y control ambiental	20
6.1	Antes del inicio de la obra	20
6.2	Fase de ejecución	20
6.2.1	Afección al suelo	20
6.2.2	Generación y almacenamiento de residuos y productos químicos	21
6.2.3	Generación de ruidos y vibraciones	21
6.3	Fase de operación	22
6.3.1	Parámetros de vertido	25
7.	Funcionamiento de la depuradora. Anomalías o situaciones accidentales	26
8.	Conclusión.	26



1. Introducción

La actuación contemplada en el presente Proyecto está incluida entre las indicadas en el Epígrafe 8.5 del Anexo I de la Ley 7/2007 de 9 de Julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental: “Instalaciones de gestión de residuos no incluidas en las categorías anteriores”, por lo que está sometida a Calificación Ambiental.

El informe resultante de este instrumento de prevención y control ambiental debe integrarse en la licencia municipal, correspondiendo al Ayuntamiento de Arcos de la Frontera la tramitación y resolución del procedimiento.

1.1 Antecedentes

BODEGAS TESALIA es una empresa dedicada a la elaboración, crianza y embotellado de Vinos Tintos de Alta Calidad, su centro de producción se encuentra ubicado en Arcos de la Frontera, Cádiz.

Las instalaciones que nos ocupan en este proyecto son las instalaciones de depuración de aguas de origen industrial de la mencionada bodega.

El presente documento recoge la información de la incidencia ambiental de las actuaciones previstas para la construcción y posterior explotación de instalaciones y equipos de tratamiento de la Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) para la BODEGAS TESALIA en el término municipal de Arcos de la Frontera, Cádiz.

1.2 Objetivos del análisis ambiental

El presente Análisis Ambiental se redacta al objeto de determinar las afecciones ambientales de la futura depuradora a ubicar en el término municipal de Arcos de la Frontera, Cádiz., así como de establecer las medidas compensatorias y correctoras a aplicar para minimizar el impacto ambiental que pudiera originarse.

Los objetivos del presente Análisis Ambiental son los siguientes:

- Elaborar un estudio específico para este tipo de actividad, de acuerdo a la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, (BOJA Nº 143, de 20.07.07), según se recoge en su Anexo I: “Categorías de actuaciones sometidas a los



- instrumentos de Prevención y Control Ambiental”, epígrafe 11.9 “Instalaciones de gestión de residuos no incluidas en las categorías anteriores”.
- La evaluación de los efectos ambientales de las actuaciones que nos ocupan, así como la determinación de la viabilidad ambiental de las mismas y de las condiciones en que deben realizarse.
- Proponer las medidas preventivas y correctoras más adecuadas con el objetivo minimizar el impacto ambiental de sus actuaciones. Este documento asegura el cumplimiento de la legislación ambiental vigente y el establecimiento de un Programa de Seguimiento y Control Ambiental para los trabajos planificados.

1.3 Contenido del análisis ambiental

Este documento contiene la documentación contemplada en el Decreto 297/1995, de 19 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental. Se contemplan las condiciones preoperacionales, los efectos ambientales previstos y las medidas correctivas que serán aplicables.

2. Identificación de la actuación

2.1 Objeto y características generales de la actuación

El objeto del Proyecto es la construcción de una para el tratamiento de las aguas residuales de origen industrial de le empresa Bodegas Tesalia en la localidad de Arcos de la Frontera, Cádiz.

A continuación, se recogen y describen, uno a uno, todos los elementos de la línea de agua de la nueva EDARI proyectada:

Pozo de bombeo

El primer elemento de la EDARI será un pozo de bombeo existente dotado con dos bombas sumergibles, que permita la entrada del caudal máximo para el pretratamiento previsto en diseño y marcado como 15m³/h.

El pozo se encuentra junto al depósito de almacenaje de aguas residuales existente, y tendrá una doble función por una lado alojará las bombas para elevar el agua hasta el rototamiz y por otro lado servirá como depósito de acumulación previo, acumulando el agua de tres días en la época de vendimia, para posteriormente bombearla al sistema de depuración

Para una mayor flexibilidad a la instalación, el pozo contará con dos bombas sumergibles (1+1 reserva), con un caudal unitario de 15,00 m³/h y una altura manométrica de 4,64 m.c.a.

Tamizado

La misión del sistema de desbaste de finos es, además de eliminar distintos tipos de residuos del agua bruta, proteger a los elementos de la E.D.A.R.I de la posible llegada de objetos capaces de provocar obstrucciones y averías en los equipos de la planta.

Con objeto de realizar el desbaste principal de las aguas residuales de entrada a la E.D.A.R.I se prevé un proceso de tamizado. Este desbaste se realizará mediante un tamiz rotativo aprovechando la llegada bombeada del agua, tal y como se especifica en el apartado anterior, se ha optado por este sistema por sus beneficios desde el punto de vista de la explotación y mantenimiento.

El desbaste mediante tamiz rotativo presenta las siguientes ventajas:

- Necesidades menores de espacio: son sistemas mucho más compactos que los canales de desbaste por lo que el espacio necesario en el interior del edificio será mucho más reducido.
- Los requerimientos de obra civil son mínimos por lo que su instalación resulta más sencilla y rápida.
- Son sistemas de desbaste bastante más limpios que los tradicionales.
- La explotación de estos sistemas resulta más sencilla y segura.
- Reducción de la DQO de entrada al tratamiento biológico de hasta un 30%.

El desbaste de finos se realizará mediante un tamiz rotativo de 1 mm de paso. Este tamiz se instalará junto al depósito del SBR.

Tratamiento biológico

Una vez el efluente ha pasado por el rototamiz, entra en el reactor biológico de alta carga, El dimensionamiento del reactor se ha realizado para el caudal de entada esperado, si bien como ya se ha indicado se utilizará el deposito pulmón existente el cual cuenta con un volumen útil de 120m3.

Dada la variabilidad de caudales de entrada a la planta, optamos por la instalación de un reactor por lotes (SBR) basado en el tratamiento biológico por fangos activados. Se contempla la instalación de un reactor biológico, de funcionamiento continuo durante las 24 h al día. La alimentación será a través del rototamiz previo, tal como se ha indicado.

La aireación del reactor, necesaria para que se desarrollen las reacciones que provocan la depuración de las aguas, se realizará con batería de difusores, mediante aporte de aire con soplante. Mediante sensor de oxígeno disuelto se optimizará el funcionamiento de la soplante, ya que debido a sus



consumos energéticos son los equipos que deben controlarse de forma más exhaustiva para reducir los costes de explotación.

El tipo de reactor ha sido seleccionado sobre todo por su óptima flexibilidad ante variaciones de carga y caudal, así como por su facilidad de control ante cualquier problema bacteriano. El reactor se dimensionará para que permita trabajar a diferentes niveles de DQO de salida y producción de fangos.

Tras realizarse el proceso de depuración, el vertido no es necesario pasarlo a un decantador secundario para separar los flóculos del agua clarificada, al tratarse de un sistema por lotes, todo ocurre dentro del mismo reactor. Para ello se pararán los equipos de agitación, convirtiéndose el reactor en un enorme decantador estático. Dicha capacidad de separación hace que sea posible una gran concentración de sólidos en el reactor.

Tras la decantación se extrae de forma automática el agua clarificada de la superficie, mediante un sistema propio de extracción flotante que asegura la extracción del agua que está a unos pocos centímetros de la superficie para no extraer posibles lodos flotados.

La salida del agua tratada se realizará mediante una bomba flotante. La succión del agua se realiza a lo largo de un colector para asegurar que no se aspira fango por la velocidad de salida. La fase de extracción tendrá una duración de una (1) hora, vertiéndose un caudal de 15 m³/h.

El dimensionamiento del tratamiento biológico queda totalmente definido en el Anejo 2: Cálculo de Procesos.

Línea de Lodos

La producción de lodos en la planta se produce por los lodos en exceso producidos en el reactor biológico.

La producción de fangos en exceso en el reactor biológico, es extraída mediante una bomba sumergible y acumulada en un espesador de lodos de PRFV con una capacidad de 5m³.

Concentración en la purga de fangos =	1,0%
DQOsalidaley (<ley) =	125
DQO salida agua tratada (DQOsalidadiseño)=	125
DQO salida NOfangos=	2098,13
Fangos a tratar(DQO)=	8,00

A continuación, se describe la línea de fangos:

LODOS EN EXCESOS

La extracción de los fangos en exceso se realiza desde el SBR, donde se instalará una bomba sumergible para la extracción de los fangos.

Los fangos en exceso serán bombeados hasta el espesador de lodos.

ESPESADOR DE LODOS

Los fangos en exceso serán almacenados en el espesador de fangos, se trata de un depósito en superficie realizado en PRFV, tendrá un volumen de 5m³.

La descripción de las actuaciones a realizar y las características de las mismas se recogen en los puntos correspondientes de la MEMORIA del presente PROYECTO TÉCNICO, junto con el resto de los documentos que la acompañan.

2.2 Descripción del emplazamiento

Las Instalaciones de depuración estarán situadas en DS (DS) LA PERDIZ Polígono 81 Parcela 11 CORTIJO TORRES. 11630 ARCOS DE LA FRONTERA (CÁDIZ).se trata de una parcela propiedad de la empresa Bodegas Tesalia, de uso industrial, con referencia catastral 53006A081000110000DU.

3. Descripción e incidencia ambiental del proyecto

3.1 Situación

Las Instalaciones de depuración estarán situadas en DS (DS) LA PERDIZ Polígono 81 Parcela 11 CORTIJO TORRES. 11630 ARCOS DE LA FRONTERA (CÁDIZ) se trata de una parcela propiedad de la empresa Bodegas Tesalia, de uso agrícola, con referencia catastral 53006A081000110000DU.

En el plano de situación y emplazamiento se especifica la gráficamente la localización de la Depuradora, así como la zona que se ocupa.

3.2 Previsibles afecciones derivadas de la actuación

La ejecución y puesta en marcha de la depuradora no tendrá incidencias ambientales negativas de tipo moderado ni severo, considerando que las actuaciones necesarias se desarrollarán en una zona AGRICOLA e INDUSTRIAL, manteniéndose una distancia suficiente a los receptores sensibles más cercanos, y que se establecerán medidas correctivas y preventivas adecuadas.

Las afecciones derivadas de la actuación serán diferentes durante las diferentes fases del proyecto:

- Fase de ejecución.
- Fase de operación.
- Fase de abandono.

En el Capítulo 4 de este documento se realiza un estudio de las incidencias ambientales de las actividades comprendidas en cada una de estas fases, sobre las diferentes variables ambientales, así como las medidas protectoras y correctivas previstas. Asimismo en los apartados 3.3., 3.4. y 3.5 se analizan los diferentes aspectos ambientales asociados a las distintas fases.

Cabe señalar que en el presente Proyecto se incluye un Estudio de Seguridad y Salud, donde se indican los riesgos previsibles y las medidas correctoras propuestas en lo relativo a la prevención de accidentes, por lo que se da cumplimiento a lo exigido en el DECRETO 297/1995, de 19 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental.

Asimismo, se incluye un Estudio de Gestión de RCD's, donde se evalúan los tipos y cantidades de residuos generados durante la ejecución de la obra, y se establecen las medidas para el correcto tratamiento y gestión de los mismos, por lo que se da cumplimiento a lo exigido en el REAL DECRETO 105/2008, de 1 de Febrero, que regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

A continuación se describen los impactos y riesgos asociados a la actividad desde la óptica de la prevención ambiental.

3.3 Análisis de aspectos ambientales durante la fase de ejecución

La fase de ejecución comprenderá:

- Distribución de infraestructuras y suministros.
- Construcción de elementos estructurales (losa de apoyo del espesador)
- Medidas correctoras.

Los aspectos ambientales derivados de las actividades asociadas a la fase de ejecución se describen a continuación.

3.3.1 Generación de ruidos y vibraciones

La maquinaria de obra y los vehículos empleados durante esta fase para el transporte de equipo y personal causarán un aumento en los niveles de ruido en la zona de obras. No se espera el uso de maquinaria pesada, ya que no se realizarán movimientos de tierra ni construcciones importantes.

Sin embargo, la afección sobre este punto del factor ambiental se caracteriza por ser temporal y reversible, volviendo a la situación actual una vez transcurrida la Fase de obra civil.

3.3.2 Generación de emisiones a la atmósfera

No se esperan emisiones a la atmósfera mas que las provocadas por los vehículos de transporte de los trabajadores, funcionarán con motores de ignición que emitirán sus gases de combustión a la atmósfera. Incrementando los valores de inmisión de CO, SOx, NOx, plomo e hidrocarburos de la zona.

Sin embargo, dada la naturaleza de los contaminantes implicados, los volúmenes de emisión máximos que pudieran producirse, su capacidad de dispersión y las características iniciales del medio afectado, no es previsible, a pesar de su coincidencia en el tiempo, un efecto extenso o acumulativo de estos impactos.



3.3.3 Utilización del agua y vertidos líquidos

Durante los trabajos se utilizarán los servicios de empleados de las bodegas, por lo que no se generaran aguas residuales en a obra.

3.3.4 Generación, almacenamiento y eliminación de residuos

Durante la fase de ejecución se generarán principalmente residuos no peligrosos, si bien es posible que se puedan generar residuos peligrosos. Los residuos no peligrosos serán fundamentalmente escombros y otros asimilables a R.S.U., en tanto que los residuos peligrosos serán fundamentalmente aceites usados, filtros y restos de pintura.

La gestión de estos residuos, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición se realizará de acuerdo con el estudio específico que para esta obra se ha preparado, y que se recoge en el Anejo de gestión de residuos del Proyecto.

3.3.5 Afección sobre el suelo

La afección ambiental que pudiera producirse en los terrenos donde se pretende ubicar la depuradora son fundamentalmente los derivados de los movimientos de tierra producidos por la excavación y compactación del terreno, necesarios para la ejecución de la losa del espesador, por lo que se considera mínima la afección.

No obstante, existe el riesgo de que se produzca algún vertido procedente de la maquinaria empleada durante la ejecución de las obras, si no se realiza un correcto mantenimiento de las mismas (vertidos de aceite de motor, liquido de frenos, etc...), siendo necesario para evitar esta situación que el mantenimiento de la maquinaria se realice en talleres dedicados a dicha actividad y, fuera de la zona de trabajo. Aún así, en caso de que se produjera alguno de los vertidos enumerados, se retiraría el terreno afectado por dicho derrame y se trataría por un gestor autorizado.

3.3.6 Afección sobre la vegetación

Tras una visita realizada a los terrenos destinados a la construcción de la depuradora objeto del presente proyecto, se determina que en dichos terrenos no existen ejemplares de vegetación protegidos. Asimismo, no existe afección ni riesgo significativo sobre la vegetación del entorno, tal como se ha indicado se trata de una zona agrícola donde ya se encuentran ejecutadas las infraestructuras necesarias para la implantación de la EDARI.

3.3.7 Afección sobre la fauna

Tal y como ocurre en el caso anterior, no existe afección ni riesgo significativo sobre la fauna del entorno.

3.3.8 Afección sobre el paisaje

Teniendo en cuenta la temporalidad de las acciones de construcción así como el hecho de que las obras que pueden provocar impacto están en su mayoría ya ejecutadas, el impacto sobre el paisaje derivada de las mismas se puede considerar de importancia moderada.



3.3.9 Afección sobre el Patrimonio

No se tiene constancia de la existencia de yacimientos arqueológicos catalogados en la zona, por lo que el impacto sobre el patrimonio es nulo.

3.3.10 Afección sobre la economía

Durante la fase de ejecución, el factor economía se verá beneficiado especialmente en el sector de la construcción mediante la contratación de personal de obra. Circunstancia ésta que incidirá positivamente sobre la economía de la zona.

3.3.11 Afección sobre el empleo

Como ocurre en el caso del punto anterior, el factor empleo se verá beneficiado mediante la contratación directa de personal de obra, y la creación de puestos de trabajos indirectos en la zona.

3.4 Análisis de aspectos ambientales durante la fase de funcionamiento de la planta

3.4.1 Residuos

Para la gestión de los residuos producidos durante el proceso de tratamiento se procederá a la tramitación de la autorización como productor de dichos residuos, además se realizará contrato para el tratamiento final de dichos residuos con entidad colaboradora autorizada para la gestión de dichos residuos, en el anejo 2 de este Proyecto se aporta un estudio de los residuos producidos.

3.4.2 Vertidos

Los vertidos realizados directamente a terreno se realizarán una vez los residuos han sido tratados en cada una de las unidades de proceso establecidas en la línea de tratamiento. En el anejo 2 se realiza un estudio de gestión de residuos donde toda esta información estará completamente detallada.

3.4.3 Emisiones

Emisión de gases de efecto invernadero.

La actuación no se encuentra afectada por la ley 1/2005.

Emisión de ruidos

En esta calificación ambiental se aporta estudio acústico pre-operacional según establece el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética

Emisión de olores

Se actuará según lo establecido en la Norma UNE-13725.

3.4.4 Contaminación acústica.

Los niveles de ruido generados por la planta durante la fase de explotación, serán de escasa consideración, teniendo en cuenta que los depósitos se encuentran enterrados y que el equipo con mayor generación de ruido, la soplante, lleva incorporados silenciadores en la aspiración y en la impulsión, por lo que no se tiene previsto ningún elemento de protección, ya que según establece la normativa está dentro de los niveles mínimos establecidos. Así mismo, la localización de la depuradora, en una zona agrícola y alejada de zonas urbanas hacen posible la consideración de afección no significativa

LOCALIZACIÓN DE LOS FOCOS DE RUIDO

La actividad cuenta con un sistema de tratamiento de aguas que está formado por diferentes equipos, el equipo con mayor generación de ruido, la soplante.

SOPLANTE DE ESDPLAZAMIENTO POSITIVO(silenciadores en la aspiracion y en la impulsión):

Nivel sonoro 70 dB(A)

- Nivel Global De Emisión Sonora

Consideramos la suma de los niveles de presión sonora de los distintos elementos generadores de ruido existentes y se toma un coeficiente de simultaneidad en la actuación de todos los focos ruidosos igual a uno.

$$L_{eq} = 10 \cdot \log_{10} \left(\sum 10 \left(L_i / 10 \right) \right)$$

Con estas consideraciones, el resultado es un $L_{Aeq} = 70$ dBA, que es el que se va a utilizar como referencia en el estudio.

VALORES LÍMITE.

En referencia al Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía - R.P.C.A.A.- y a la ordenanza municipal en vigor, en base al tipo de actividad a desarrollar y en el tipo de zona caracterizada anteriormente, se establecen los siguientes valores de aislamiento y niveles de



emisión e inmisión de ruido respecto a los locales colindantes y al medio exterior, para dar debido cumplimiento a las normativa vigente:

Los niveles límites de inmisión de ruido en industriales determinado por el Nivel Acústico de Evaluación (N.A.E.), en la franja diurna (7:00-23:00) y nocturna (23:00-07:00) es de 65 y 55 dBA respectivamente, establecidos en la Tabla VII.

En cuanto al control de vibraciones, en la Tabla nº 3 del Anexo I R.P.C.A.A. se establece la curva base límite de inmisión de vibraciones en el interior de las edificaciones en función del uso del recinto afectado y del horario de funcionamiento de la actividad. En este caso, con una correcta instalación de los equipos siguiendo las recomendaciones del fabricante, no deberían presentarse problemas de este tipo

NIVELES DE INMISIÓN

Tal como establece la normativa, en las naves colindantes no se podrá sobrepasar, como consecuencia de la actividad y de los focos ruidosos que la caracterizan, el siguiente límite para el N.A.E.:

ZONIFICACION	TIPO DE LOCAL	Diurno / Nocturno
INDUSTRIAL	Naves Industriales	65 dBA/ 55 dBA

Al carecer de colindantes no es necesario el estudio.

Tal como se ha indicado el nivel de ruido de la soplante es de 70dBA, considerando una atenuación de ruido en campo abierto de 3dBA por metro, se asegura que a una distancia de 15 metros de la soplante el nivel de ruido es de 55dBA, estando dentro de la parcela y sin la existencia de construcciones cercanas.

3.4.5 Utilización del agua y vertidos líquidos

La utilización de agua en las instalaciones será la necesaria para la de limpieza del rototamiz. Todos los vertidos que se hagan cumplirán con los parámetros exigidos por el organismo competente.

En cuanto al abastecimiento de agua, se realizará a través de la red de abastecimiento de la propia bodega, existiendo una toma de agua próxima a las instalaciones.

3.4.6 Generación, almacenamiento y eliminación de residuos

La propia actividad de la depuradora dará lugar a la generación de residuos (lodos) que sera preciso almacenar y gestionar por Gestor Autorizado.

3.4.7 Afección sobre el suelo

En fase de explotación, no se considera que pueda haber afección.



3.4.8 Afección sobre la vegetación

En fase de explotación, no habrá afección alguna.

3.4.9 Afección sobre la fauna

En fase de explotación, el presente factor no se verá afectado.

3.4.10 Afección sobre el paisaje

No se verá afectado.

3.4.11 Afección sobre el Patrimonio

En fase de explotación, el presente factor no se verá afectado.

3.4.12 Afección sobre las Infraestructuras

En fase de explotación, el presente factor no se verá afectado

3.4.13 Afección sobre la Economía

En fase de explotación, el presente factor no se verá afectado

3.4.14 Afección sobre el empleo

La implantación de la depuradora precisará la contratación de personal directamente ligado a la actividad. Además, se crearán puestos de trabajo de tipo indirecto, ligados a las actividades de transporte, reciclaje, valoración, etc...

3.5 Fase de abandono

Los aspectos ambientales derivados de la fase de abandono son los mismos que se han caracterizado para la fase de construcción de las instalaciones.

4. Identificación de la incidencia ambiental de la actuación y medidas correctoras y protectoras

Cabe destacar que la propia puesta en marcha de la depuradora supone en sí mismo una medida correctora en la producción de residuos de la industria a la que dará servicio.

En este apartado se van a identificar las incidencias que provoca la instalación de la planta en el medio ambiente, así como los aspectos medioambientales generados en la actuación, con descripción de las medidas correctoras y protectoras que hayan sido tenidas en cuenta para reducir dicha incidencia.

4.1 Fase de ejecución

La fase de ejecución de la Depuradora implicará las siguientes actuaciones:

- Distribución de instalaciones.
- Construcción de elementos estructurales (losa cimentación espesador de lodos).



Como consecuencia de la ejecución de estas actuaciones, se espera que las siguientes variables ambientales se puedan ver afectadas:

- Medio Atmosférico
- Suelo y medio hídrico
- Infraestructuras (de gestión de residuos, aguas residuales y otras)

Otras variables ambientales que podrían verse afectadas son la fauna, flora, paisaje y el patrimonio cultural, pero no se espera que las actividades asociadas a la fase de ejecución tengan un impacto sobre ellas porque no existen especies de flora y fauna de interés ni se prevé que existan elementos de interés desde el punto de vista patrimonial.

Los siguientes apartados describen el impacto ambiental esperado en las diferentes variables ambientales identificadas. También se describen las medidas preventivas y correctoras que se emplearán para eliminar, mitigar, corregir o modificar las diferentes incidencias ambientales.

4.1.1 Generación de ruidos y vibraciones

La afección a la calidad acústica y la modificación de los niveles de inmisión sonoros de la zona serán debidas al transporte de materiales y equipos hacia la zona de trabajo y áreas de estacionamiento, así como a la operación de los equipos de construcción y a la ejecución de la obra civil. El horario de trabajo durante las obras de construcción se estima que se realizará entre las 8:00 h y las 19:00 h.

Los niveles de ruido generados esperados serán, por ejemplo, de aproximadamente 96 dB(A) para maquinaria en general. Sin embargo, la alteración de los niveles sonoros será un efecto temporal, intermitente y reversible que cesará tras la finalización de las obras, pudiéndose considerar compatible.

Las medidas protectoras y correctoras que se adoptarán con el fin de evitar la potencial incidencia sobre la calidad acústica serán:

- Establecer limitaciones en la velocidad y en los horarios de circulación de camiones, en este último caso, restringir la circulación a horas diurnas.
- Utilizar maquinaria de obra homologada y certificada: La maquinaria a utilizar en la fase de obra civil, cumplirá con las prescripciones en cuanto a emisiones sonoras en el entorno establecidas en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Los equipos de obra dispondrán del correspondiente marcado CE.
- Utilizar maquinaria de obra con silenciadores.
- Se comprobará que no se superen los límites de emisión sonora establecidos en el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.



- Realizar un mantenimiento preventivo de los equipos para garantizar la minimización de las potenciales emisiones sonoras, especialmente los de aquellos con altos niveles de ruido o vibración.
- Realizar los trabajos más ruidosos en las horas de mayor actividad del entorno, evitando las horas crepusculares y nocturnas, con el fin de evitar molestias a la población residente en las proximidades.
- Se controlará el acceso, tráfico y velocidad de vehículos durante la Fase de ejecución, para minimizar los impactos.

4.1.2 Generación de emisiones a la atmósfera

La afección a la calidad del aire durante la fase de ejecución tendrá su origen fundamentalmente en la generación de emisiones atmosféricas asociadas al movimiento de maquinaria de obra y vehículos,. El movimiento de maquinaria de obra y vehículos ocasionará la generación de gases provenientes de sus motores de combustión. Estas emisiones estarán constituidas por gases de combustión estándar (CO₂, NO_x, etc.) y partículas. El cajeado y demolición asociados a la construcción de nuevas cimentaciones, ocasionará el levantamiento de polvo y la suspensión de partículas en el aire.

La duración del periodo de obras será de unos 2 meses, por lo que el impacto ocasionado por la generación de emisiones atmosféricas durante la fase de obra no será significativa. No es posible cuantificar la magnitud de las emisiones absolutas producidas, aunque por la naturaleza de las actividades potencialmente generadoras, el número de maquinaria de obra implicada y la temporalidad de su generación se estima que no resultarán importantes y que la incidencia resultante será compatible.

Las medidas protectoras y correctoras que se adoptarán con el fin de evitar la potencial incidencia sobre la calidad del aire serán:

- Mantener los caminos de obra y en su caso las instalaciones que se están construyendo húmedas, para reducir el levantamiento de polvo.
- Ralentizar la actividad en días de fuerte viento.
- Cubrir los volquetes de tierra y escombros mediante lonas.
- Utilizar maquinaria de obra homologada y certificada, y vehículos con las correspondientes ITV en vigor.
- Llevar a cabo un mantenimiento preventivo adecuado de la maquinaria y los equipos con motores de combustión.

4.1.3 Utilización del agua y vertidos líquidos

Si bien no es de esperar ninguna afección a aguas subterráneas, se debe extremar las precauciones en los potenciales derrames de residuos o productos químicos generados o manipulados durante fase de ejecución.

El posible impacto de un derrame accidental de residuos y productos químicos estaría asociado principalmente a pequeños derrames en operaciones de trasvase, de reparación o de mantenimiento.

Se procurará que los almacenamientos de residuos y productos químicos y el mantenimiento de equipos se lleven a cabo en zonas ajenas a la actividad o pavimentadas, eliminando la posible afección sobre las aguas superficiales. Por tanto, la incidencia resultante se considera compatible.

Las medidas protectoras y correctoras que se adoptarán con el fin de evitar la potencial incidencia sobre las aguas subterráneas y superficiales serán:

- Segregar y almacenar correctamente los residuos y productos químicos.
- Almacenar conjuntamente las sustancias compatibles.
- Almacenar los residuos y productos químicos en zonas techadas.
- Proveer las zonas de almacenamiento de cubetos de contención de potenciales derrames.
- Etiquetar adecuadamente los envases.
- Disponer de dispositivos de limpieza de derrames.
- Señalizar e iluminar de zonas de almacenamiento.
- Registrar los residuos almacenados y gestionados.
- Disponer de las cantidades mínimas de productos químicos en la zona de obra.
- Instruir al personal contratado sobre la manipulación de los residuos y productos químicos.
- Llevar a cabo un correcto mantenimiento de los equipos para evitar derrames y ejecutar las operaciones de mantenimiento en talleres y lugares habilitados al efecto, evitando los posibles vertidos accidentales al medio.
- Durante el desarrollo de los trabajos se delimitarán y protegerán adecuadamente las zonas en que se depositen o manejen sustancias (carburantes, lubricantes, hormigones, pinturas, etc.) cuyo vertido accidental podría suponer la contaminación de las aguas subterráneas.
- En el caso de que se produzca el vertido accidental de cualquier sustancia contaminante. Se procederá a su retirada inmediata, a fin de evitar la posible contaminación de las aguas subterráneas.

4.1.4 Generación, almacenamiento y eliminación de residuos

Durante la fase de ejecución de las obras se generarán residuos no peligrosos, peligrosos e inertes, cuya tipología y características principales se identifican en el Estudio de Gestión de Residuos que se **incluye como Anejo nº 5 en el presente Proyecto.** El tratamiento y gestión de los mismos se realizará de acuerdo con lo establecido en el referido Estudio, de ahí que su incidencia se considere que es compatible.

4.1.5 Afección sobre el suelo

La afección al suelo podrá ser debida a las actuaciones de cajado y excavación asociadas a la ejecución de la losa de cimentación.

La extracción de tierras y escombros llevada a cabo durante las actuaciones de cajado o excavación, podrá ocasionar una modificación en la estructura del suelo y en su compactación natural.

El potencial impacto de un derrame accidental de residuos y productos químicos estaría asociado principalmente a pequeños derrames en operaciones de trasvase, de reparación o de mantenimiento, se procurará que los almacenamientos de residuos y productos químicos y el mantenimiento de equipos se lleve a cabo en zonas pavimentadas.

El conjunto de medidas adoptadas, junto al limitado espacio de tiempo en el que se desarrollarán las actuaciones y la poca incidencia que se prevé se genere sobre el factor suelo durante la fase de ejecución, hacen posible la determinación de incidencia compatible.

Las medidas protectoras y correctoras que se adoptarán con el fin de evitar la potencial incidencia sobre el suelo, serán:

- Segregar y almacenar correctamente los residuos y productos químicos.
- Almacenar conjuntamente las sustancias compatibles.
- Almacenar los residuos y productos químicos en zonas techadas.
- Proveer las zonas de almacenamiento de cubetos de contención de potenciales derrames.
- Etiquetar adecuadamente los envases.
- Disponer de dispositivos de limpieza de derrames.
- Señalizar e iluminar de zonas de almacenamiento.
- Registrar los residuos almacenados y gestionados.
- Disponer de las cantidades mínimas de productos químicos en la zona de obra.
- Instruir al personal contratado sobre la manipulación de los residuos y productos químicos.
- Llevar a cabo un correcto mantenimiento de los equipos para evitar derrames y ejecutar las operaciones de mantenimiento en talleres y lugares habilitados al efecto, evitando los posibles vertidos accidentales al medio.
- Durante el desarrollo de los trabajos se delimitarán y protegerán adecuadamente las zonas en que se depositen o manejen sustancias (carburantes, lubricantes, hormigones, pinturas, etc.) cuyo vertido accidental puede suponer la contaminación del suelo.
- En el caso de que se produzca el vertido accidental de cualquier sustancia contaminante, se procederá a su inmediata retirada junto con el suelo contaminado y a su almacenamiento en zona impermeabilizada hasta su retirada por gestor autorizado.

4.1.6 Afección sobre el Patrimonio

No se espera que esta variable ambiental pueda verse afectada durante la fase de ejecución del Proyecto.

Sin embargo, conforme a lo establecido en el artículo 81 del Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía (Decreto 19/1.995), si aconteciese la aparición de hallazgos casuales de restos arqueológicos, ésta deberá ser notificada inmediatamente a la Consejería de Cultura y al Ayuntamiento de la localidad.



4.1.7 Afección sobre el paisaje

En el diseño de las instalaciones se ha tenido en cuenta la calificación del suelo para reducir al mínimo el impacto visual que dichas instalaciones podrían producir en el entorno, teniendo en cuenta asimismo las normas subsidiarias.

4.1.8 Afección sobre las Infraestructuras

Durante la fase de ejecución del Proyecto, este factor no se verá afectado.

4.2 Fase de operación de la depuradora

Como consecuencia de la actividad de la depuradora, se espera que las siguientes variables ambientales se puedan ver afectadas:

- Suelo y medio hídrico
- Medio Atmosférico
- Paisaje
- Infraestructuras (de gestión de residuos, aguas residuales y otras)

Otras variables ambientales, como la flora, fauna y patrimonio cultural, no se verán afectadas durante la fase de operación.

Los siguientes apartados describen el impacto ambiental esperado en las diferentes variables ambientales identificadas. También se describen las medidas preventivas y correctoras que se emplearán para eliminar, mitigar, corregir o modificar las diferentes incidencias ambientales en situaciones de funcionamiento normal y en caso de producirse anomalías o accidentes.

4.2.1 Generación de ruidos y vibraciones

La afección a la calidad acústica y la modificación de los niveles de inmisión sonoros de la zona, si ésta se produjese, sería debida al funcionamiento de los diferentes equipos que constituyen la línea de proceso. Indicar que las bombas de trasvase se encuentran sumergidas en los diferentes depósitos, lo cual minimiza la propagación de ruidos.

Así mismo indicar que la soplante, dispone de insonorizadores en la aspiración y en la impulsión.

Sin embargo, las medidas protectoras y correctoras que se adoptarán con el fin de evitar la posible incidencia sobre la calidad acústica serán:

- Cumplir con los límites de emisión sonora al exterior, establecidos por Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.



- Realizar un mantenimiento preventivo de los equipos o zonas para garantizar la minimización de las potenciales emisiones sonoras, especialmente los de aquellos con altos niveles de ruido o vibración.

4.2.2 Generación de emisiones a la atmósfera

La actividad desarrollada en este Proyecto no está previsto que modifique las actuales condiciones del factor ambiental que nos ocupa. El rototamiz, prácticamente no genera olores al tratarse de un tamizado del agua de entrada a la planta y el espesador de lodos se encuentra cerrado.

Por todo lo anteriormente expuesto este factor tiene la consideración de compatible.

4.2.3 Utilización del agua y vertidos líquidos

La actividad de la depuradora, afectará este factor desde un punto positivo, adecuando los parámetros del vertido industrial a los por el Organismo Competente, permitiendo la consideración de compatible.

En cuanto al abastecimiento de agua, se dispondrá de una toma de agua proveniente de la red de la Bodega.

4.2.4 Generación, almacenamiento y eliminación de residuos

Como se ha comentado en puntos anteriores, durante la fase de operación de la depuradora los residuos generados tendrán la consideración de lodos de depuradora y, serán gestionados por Gestor Autorizado.

4.2.5 Afección sobre el Patrimonio

Durante la fase de explotación, este factor no se verá afectado.

4.2.6 Afección sobre las Infraestructuras

Durante la fase de explotación, este factor no se verá afectado

4.3 Fase de abandono

Los aspectos ambientales derivados de la fase de abandono son los mismos que se han caracterizado para la fase de construcción de las instalaciones. Si bien, en la Fase de abandono se vigilará que la retirada de todos los materiales existentes se haga de forma ordenada y coherente con la conservación del enclave en el que se asientan.

5. Cumplimiento de la normativa vigente

Los trabajos previstos y el funcionamiento de la nueva depuradora cumplirá con la legislación ambiental aplicable a nivel nacional, autonómico y municipal. Estas normas cubren los diferentes estudios ambientales, uso del suelo, ruido, atmósfera y generación de residuos.



6. Programa de seguimiento y control ambiental

Para corroborar la eficacia de las medidas correctoras y protectoras descritas anteriormente, que determinen la validez o la necesidad de elaborar propuestas de corrección de las mismas, será imprescindible la elaboración de un Programa de Seguimiento y Control.

El citado Programa de Seguimiento y Control permitirá comprobar la magnitud de ciertas incidencias ambientales previstas en el presente documento. Adoptándose, en caso de ser necesario, nuevas medidas correctoras, al objeto de controlar y minimizar los impactos medioambientales que pudieran darse durante el normal transcurso de la fase de ejecución y, durante la fase de explotación de la depuradora, así como los generados en situaciones anómalas o de emergencia. El citado documento constituye una fuente de datos importantes para la mejora de estos estudios en el futuro.

Este Programa de Seguimiento y Control se ha diseñado para permitir:

- Evaluar y cuantificar la afección generada.
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras.
- Adoptar medidas excepcionales en caso de superarse las afecciones al medioambiente previstas.
- Establecer mejoras técnicas de prevención y corrección.
- Controlar el impacto asociado a los trabajos contratados.
- Disponer de la documentación necesaria ante posibles controles internos y externos.
- Incrementar el conocimiento de las actividades desarrolladas.

Cabe distinguir las siguientes fases de Proyecto:

6.1 Antes del inicio de la obra

Se comunicará al Ayuntamiento de Arcos de la Frontera la designación del Asesor Ambiental, que será el encargado de realizar el Seguimiento Ambiental del Proyecto y de redactar el Informe final de obra donde se determinará si se ha dado cumplimiento al condicionado de la Resolución de Calificación Ambiental, Informe que debe firmarse también por el Director de obra.

6.2 Fase de ejecución

En el presente Programa de Seguimiento y Control durante la fase de ejecución se realizará un seguimiento de los siguientes aspectos medioambientales:

6.2.1 Afección al suelo

- Inspeccionar los suelos excavados durante las fases de movimiento de tierra y obras de construcción. En caso de identificarse terrenos contaminados se procederá a su retirada, manteniendo un control de su calidad y registro de su destino en función de su clasificación como residuo peligroso o no peligroso.

- Supervisar las zonas de almacenamiento de equipos y maquinaria e inspeccionar el pavimento para identificar posibles manchas, grietas, etc.
- Gestionar las tierras y escombros extraídos mediante gestores autorizados.

6.2.2 Generación y almacenamiento de residuos y productos químicos

- Inspeccionar visualmente y controlar el estado del envasado de los productos almacenados para asegurar:
 - o el etiquetado correcto (con los símbolos de peligrosidad específicos),
 - o el almacenamiento de sustancias compatibles,
 - o el almacenamiento de las sustancias peligrosas y líquidas en áreas con sistemas de contención secundaria y con las medidas requeridas por la legislación aplicable,
 - o que los almacenes no estén junto a focos de calor directo ni dificulten el tránsito del personal.
- Elaborar un registro de entradas/salidas residuos/vertidos y destino de los mismos.

6.2.3 Generación de ruidos y vibraciones

- Realizar un mantenimiento adecuado de los equipos para garantizar la minimización de las potenciales emisiones sonoras.
- Exigir la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras, para evitar el empleo de maquinaria que no cumpla con las restricciones mínimas de sonoridad. Generación de emisiones atmosféricas.
- Realizar un mantenimiento adecuado de los equipos para garantizar la minimización de emisiones atmosféricas.

Por otro lado, y de forma general, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

Se actuará en todo momento en coordinación con el Ayuntamiento de Campillo de Arenas, si este considerase este extremo necesario, y con la Delegación de Medio Ambiente en su caso.

Durante las obras de construcción se realizarán visitas de campo para comprobar el cumplimiento del condicionado de la resolución de Calificación Ambiental y de las medidas correctoras y protectoras establecidas en el Proyecto.

En caso de producirse durante las obras alguna incidencia con trascendencia ambiental debida a las mismas, se pondrá en conocimiento inmediato del Ayuntamiento, enviando posteriormente un informe completo compuesto de los siguientes puntos:

- Causa del incidente.
- Efectos producidos sobre el medio.
- Medidas adoptadas para corregir dichos efectos.
- Grado de eficacia de las medidas adoptadas.



En cada visita se redactará un Acta donde quedará registrado el seguimiento de cada una de las medidas detalladas en los apartados anteriores, así como la evolución general de la obra.

Cada Acta, diseñada en función de la cronología prevista, incluirá a modo de check list, el listado de las acciones que deberán controlarse.

A la finalización de la obra y antes de la puesta en marcha de la actividad, el titular remitirá al Ayuntamiento un informe suscrito por el Asesor Ambiental y por el Director de obra, que incluirá:

- Actas de las pertinentes visitas.
- Valoración del nivel de implantación de las medidas correctoras y protectoras y de su eficacia, y en caso de detectarse deficiencias, descripción de las medidas adoptadas.
- Seguimiento de ejecución de las obras.
- Anexo fotográfico.
- Cualquier documentación que permita verificar lo expuesto.

6.3 Fase de operación

En la Fase de funcionamiento, en caso de producirse algún acontecimiento imprevisto de trascendencia ambiental, será comunicado a al Ayuntamiento de Arcos de la Frontera.

En caso de que se produzca alguna situación anómala que implique un riesgo ambiental y/o para la salud de las personas se actuará conforme a lo especificado en el Proyecto de ejecución al objeto de minimizar el impacto ambiental.

El Programa de Seguimiento y Control establece un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el presente Análisis Ambiental y, constituye una fuente de datos importantes para la mejora de estos estudios en el futuro.

En las tablas de las páginas siguientes se establecen los programas de seguimiento y control medioambiental que se van a desarrollar en la actuación, según los aspectos medioambientales a controlar, actividad de seguimiento/control a efectuar y frecuencia con que debe efectuarse.





Proyecto de construcción de Depuradora de
Aguas Residuales Industriales (EDARI) en Bodegas
Tesalia en Arcos de la Frontera (Cádiz)



PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	
EMISIONES A LA ATMÓSFERA	
ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA FASES DE CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN	FRECUENCIA
Comprobar que las operaciones se realizan minimizando la cantidad de polvo generada	Diaria
Comprobar que las maquinas/vehículos móviles han superado la ITV (si legalmente procede)	En cada contratación de vehículos/maquinaria
Comprobar que cada tres años se realiza una inspección medioambiental por una entidad colaboradora de la Consejería de Medio Ambiente, cumplimentando el correspondiente libro-registro de emisiones a la atmósfera	Tres años





Proyecto de construcción de Depuradora de
Aguas Residuales Industriales (EDARI) en Bodegas
Tesalia en Arcos de la Frontera (Cádiz)



PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	
RESIDUOS	
ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN	FRECUENCIA
✓ Inspeccionar los alrededores de la obra, de forma que se compruebe que ningún residuo generado en la misma quede depositado en estos alrededores de forma incontrolada.	Diaria
✓ Comprobar que los residuos generados (RCD's no peligrosos) son depositados en el contenedor correspondiente, recogidos y transportados por empresas autorizadas. Dejar constancia documental de la retirada, según normativa en vigor	En cada retirada
✓ Realizar anualmente una declaración de residuos y remitir la declaración a la Delegación Provincial de Córdoba de la Consejería de Medio Ambiente.	Antes del 1 de marzo de cada año
✓ Comprobar el buen funcionamiento de la planta: ✓ Bombas de trasiego: supervisar el funcionamiento de cada bomba, en los modos manual y automático. ✓ Depósitos de bombeo: evitar el rebose de los depósitos, para ello cada depósito contará con un interruptor de nivel para que en el caso de que se alcance el nivel máximo detenga el funcionamiento de la bomba que lo alimenta. ✓ Depuradora biológica, comprobar conexiones y funcionamiento correcto de equipos electromecánicos.	Diariamente





Proyecto de construcción de Depuradora de
Aguas Residuales Industriales (EDARI) en Bodegas
Tesalia en Arcos de la Frontera (Cádiz)



PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	
VERTIDOS	
ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN	FRECUENCIA
Comprobar antes de realizar el vertido que el efluente tratado cumple con los límites establecidos según el Organismo Competente	Previa al inicio de los vertidos y posteriormente lo establecido en la normativa vigente.
Registro y control de los caudales vertidos	Diaria

6.3.1 Parámetros de vertido

Con el fin de comprobar el cumplimiento de los parámetros de vertido exigidos por la normativa vigente y en particular por lo exigido por el Organismo Competente, durante la fase de Puesta en Marcha y previo al inicio de los vertidos se realizara analíticas con empresa acreditada, de forma que se verifique el cumplimiento de dichos parámetros.

Una vez iniciado el vertido, se realizaran las analíticas indicadas en la normativa vigente y con la periodicidad que allí se indique, sin perjuicio de la realización de analíticas adicionales si fuese necesario por la aparición de problemas en el proceso de depuración.



7. Funcionamiento de la depuradora. Anomalías o situaciones accidentales

Tras la entrada en funcionamiento de la EDAR se pueden producir anomalías en el funcionamiento o situaciones de emergencia que generen un impacto adicional al que genera la actividad normal de las instalaciones. Estas anomalías serán debidas a fallos humanos o técnicos que tienen un carácter indeterminado y que pueden producir afecciones ambientales puntuales a la calidad del vertido.

Algunas de estas anomalías y los impactos provocados serán:

- Interrupción del suministro eléctrico. Supone la interrupción del proceso de depuración si bien esto no conlleva vertido a la red, al realizarse este mediante bombeo.
- Avería en los equipos que conforman las líneas de tratamiento.

Medidas preventivas y correctoras

- Realizar un mantenimiento preventivo de los equipos electromecánicos y disponer de conjunto de piezas de repuesto o recambio suficientes, así como realizar el mantenimiento de la planta con empresa de acreditada experiencia y solvencia técnica.

8. Conclusión.

Con todo lo anteriormente expuesto, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Ambiental para el proyecto reflejado en su encabezado.

Sevilla, Julio de 2023

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Fdo.: Carmelo Fernandez Vázquez

Colegiado nº 10946

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Andalucía



Pliego de Prescripciones



ÍNDICE

CAPITULO I: PRESCRIPCIONES GENERALES	3
1 Generalidades	3
1.1. Definicion y ambito de aplicacion	3
1.2. Objeto del pliego	3
1.3. Relación de documentos que regirán durante la ejecución de la obra	3
1.4. Disposiciones de aplicación.....	3
1.5. Disposiciones generales.....	8
1.5.1. Dirección de las obras y funciones del Director	8
1.5.2. Personal del Contratista	9
1.6. Inicio y desarrollo de las obras	9
1.6.1. Replanteo.....	9
1.6.2. Programa de trabajo	10
1.6.3. Ocupacion de terrenos y operaciones preliminares	10
1.6.4. Instalaciones auxiliares.....	10
1.6.5. Limpieza y guarderia de las obras.....	10
1.6.6. Equipos de maquinaria y medios auxiliares	10
1.6.7. Obligaciones generales del contratista.....	11
1.6.8. Confrontacion de planos y medidas	11
1.6.9. Inspección y vigilancia de la obra	12
1.6.10. Medidas de seguridad	12
CAPITULO II: MATERIALES Y EQUIPOS.....	12
CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR Y NORMATIVA	12
1.7. Materiales para rellenos, terraplenes, explanaciones y firmes	12
1.8. Materiales para la fabricacion de morteros y hormigones.....	16
1.9. Hormigones.....	16
1.10. Materiales metalicos	16





1.11.	Tuberías	17
1.11.1.	Condiciones generales	17
1.12.	Tuberías de polietileno	20
1.12.1.	Tuberías de pvc estructural para saneamiento	20
1.12.2.	Piezas especiales	23
1.13.	Materiales ceramicos y afines	23
1.14.	Materiales para firmes y pavimentos flexibles	24
1.15.	Aglomerantes hidraulicos	24
1.16.	Materiales para forjados	24
1.17.	Prefabricados y baldosas	25
1.18.	Pinturas, recubrimientos superficiales y vidrios	25
1.19.	Carpintería metálica y de madera	25
1.20.	Juntas	25
1.21.	Otros materiales	26
CAPITULO III: UNIDADES DE OBRA		26
UNIDADES DE OBRA		26
1.22.	Obra civil	26
1.22.1.	Desbroce del terreno	26
1.22.2.	Demoliciones de obra de fabrica de cualquier tipo	26
1.22.3.	Movimiento de tierras	26
1.22.4.	Instalaciones de tuberías	35
1.22.5.	Cimentaciones	41
1.22.6.	Obras de hormigon en masa o armado	41
1.22.7.	Aceros	41
1.22.8.	Albañilería	42
1.22.9.	Instalaciones y aislamientos en edificación	44
CAPÍTULO DISPOSICIONES FINALES		48

CAPITULO I: PRESCRIPCIONES GENERALES

1 Generalidades

1.1. Definición y ambito de aplicacion

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares contiene el conjunto de instrucciones necesarias para el desarrollo de las obras de la EDARI DE BODEGAS TESALIA en el término municipal Arcos de la Frontera provincia de Cádiz

1.2. Objeto del pliego

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto fijar las características técnicas que deben reunir los materiales, las condiciones técnicas a observar en la ejecución de las distintas unidades de obra, el modo de medir y valorar, así como las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras de la instalación de la EDARI.

1.3. Relación de documentos que regirán durante la ejecución de la obra

La ejecución de las obras contenidas en el presente Proyecto se regirá, además por la Normativa de carácter general que se relaciona en los puntos 1.1.3 y 1.1.4., por los siguientes documentos, prevaleciendo lo prescrito en el anterior sobre el posterior en caso de contradicción entre ellos:

- El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Los Planos.
- El Presupuesto.
- La Memoria y sus Anejos.

1.4. Disposiciones de aplicación

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego ni se oponga a él serán de aplicación los siguientes documentos:

- DECRETO 144/2016, de 22 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento único de regulación integrada de actividades económicas y apertura de establecimientos



- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3) de 1.975, aprobado por O.M. del 6 de Febrero de 1976, y sus sucesivas modificaciones y actualizaciones.
- Orden FOM/1382/2002 de 16 de Mayo de 2002.
- Orden FOM 475/2002 de 13 de Febrero de 2002.
- Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para utilización de elementos auxiliares de obra en construcción de carreteras y puentes.
- Orden FOM/891/2004, de 1 de Marzo, por la que se actualizan determinados artículos del PG-3, relativos a firmes y pavimentos.
- Orden Circular 29/2011 sobre el "pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío".
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. Orden del MOPU 15.09.86.
- Instrucción 8.3 IC sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987 (BOE del 18 de septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. Esta orden ha sido modificada parcialmente por Real Decreto 208/1989, de 3 de febrero (BOE del 1 de marzo), por el que se añade el artículo 21 bis y 7 se modifica la redacción del artículo 171.b) A del Código de la Circulación.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en obras de construcción.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. B.O.E. de 10 de Noviembre de 1995.



- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, 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, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Directiva europea 91/271/CEE, sobre tratamiento de aguas residuales urbanas, modificada por la directiva 98/15/CE y su transposición a la legislación española mediante el R.D. Ley 11/1995, de 28 de diciembre.
- Texto Refundido de la Ley de Aguas 1/01, de 20 de Julio, incluidas las modificaciones realizadas por la Ley 11/05.
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/86 de 11 de abril.
- Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de Julio, Texto Refundido de la Ley de Aguas



- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Orden MAM/1873/2004, de 2 de junio, por la que se aprueban los modelos oficiales para la declaración de vertido y se desarrollan determinados aspectos relativos a la autorización de vertido y liquidación del canon de control de vertidos regulados en el Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, de reforma del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 212/2002, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas al aire libre.
- Ley 37/2003 de 17 de Noviembre, del Ruido.
- Real decreto 1513/05, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.



- Real Decreto 1038/2012, do 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, do 17 de noviembre, de ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1481/2001 de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 653/2003 de 30 de Mayo, sobre incineración de residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 59/2009, de 26 de febrero, por el que se regula la trazabilidad de los residuos.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001 de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Borrador del Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015.
- .- Pliego de Condiciones Particulares y Económicas de la adjudicación.

Normativa Complementaria:

Además de lo especificado en el presente Pliego, se cumplirán todas las disposiciones, normas y reglamento que se relacionan a continuación:

- Reglamento de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Aparatos a Presión R.D. 366/2005 e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Protección contra incendios de edificios industriales. RD 2267/2004.
- C.T.E. para las instalaciones interiores de suministro de agua

Otras Normativas aplicables:

A título orientativo, a continuación se relacionan las Normas que se consideran de recomendable aplicación por parte de la Administración:

- a) Bombas

- Recomendaciones para la puesta en marcha, utilización y el mantenimiento de bombas, motores y variadores hidráulicos (NF E 48-350).
- Bombas centrífugas. Hojas de especificaciones (NFE 44-150).
- Normas D.I.N. 1.944. Ensayos de recepción de bombas centrífugas.
- Normas Hydraulic Institute, para bombas de trasiego de sólidos, calderas y grupos contraincendios.

b) Reductores

- Sistemas de tolerancias de reductores (D.I.N. 3.967).

c) Tratamientos superficiales, pinturas y barnices

- Poder cubriente en húmedo de pinturas y esmaltes (U.N.E. 48.035/82).
- Pinturas y barnices. Examen y preparación de las muestras para ensayo (U.N.E. 48.012, I.S.O. 1.513).
- Pinturas y barnices. Determinación de las resistencias a la humedad (I.S.O. 6.270).
- Pinturas y barnices. Determinación de las resistencias al agua. Método por inmersión en agua (I.S.O. 1.521).
- Pinturas y barnices. Paneles normalizados para ensayos (I.S.O. 1.514).
- Espesor de película (U.N.E. 18.031).
- Pinturas y barnices. Dureza de película (U.N.E. 48.024780).

1.5. Disposiciones generales

1.5.1. Dirección de las obras y funciones del Director

- De conformidad con la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al Director de Ejecución de la obra:
- Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten

necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Dirección Facultativa director de obra.

- Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- Consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.
- Comprobar las instalaciones provisionales y medios auxiliares, controlando su correcta ejecución.

1.5.2. Personal del Contratista

El constructor viene obligado a comunicar a la Dirección Facultativa la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

1.6. Inicio y desarrollo de las obras

1.6.1. Replanteo

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, se procederá por el Contratista al replanteo de las obras en presencia de la Dirección Facultativa, marcando sobre el terreno convenientemente todos los puntos necesarios para la ejecución de las mismas. De esta operación se extenderá acta por duplicado, que firmarán la Dirección Facultativa y el Contratista. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos y señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.



1.6.2. Programa de trabajo

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo estipulado, desarrollándose en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista contar con la autorización expresa del Dirección Facultativa y dar cuenta al Dirección Facultativa o Dirección Facultativa Técnico del comienzo de los trabajos al menos con cinco días de antelación.

1.6.3. Ocupación de terrenos y operaciones preliminares

Las demoliciones y derribos que sea preciso realizar serán ordenados por el Director de Obra.

1.6.4. Instalaciones auxiliares

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta y retirar al fin de las obras, todas las instalaciones necesarias.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación del Director de Obra en lo que se refiere a su ubicación, cotas, etc. y, en su caso, en cuanto al aspecto de las mismas, cuando la obra principal así lo exija.

Para ello el Contratista deberá someter al Director de Obra, dentro del plazo que figure en el plan de obra, el Proyecto de sus instalaciones, fijando en el mismo la ubicación de la oficina, equipo, instalaciones de maquinaria, línea de suministro de energía eléctrica y cuantos elementos sean necesarios a su normal desarrollo. A este respecto, deberá sujetarse a las prescripciones legales vigentes.

Sobre el plazo para la retirada de las instalaciones y equipos se observará la cláusula 69 del PCAGCO

1.6.5. Limpieza y guardería de las obras

Es obligación del Contratista realizar, por su cuenta, todos los trabajos que indique el Director de Obra tendientes a mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros, chatarras, restos de madera y demás materiales sobrantes, así como los que persigan el buen aspecto de aquéllas. Habrá de establecer, por su cuenta, la guardería que sea necesaria para evitar cualquier desperfecto en materiales y unidades de obra, desaparición de materiales, etc.

1.6.6. Equipos de maquinaria y medios auxiliares

Se estará a lo dispuesto en la cláusula 28 del PCAGCO



1.6.7.Obligaciones generales del contratista

El Contratista, en lo que se refiere a la ejecución de las obras, queda obligado a hacer cuanto sea necesario para su buena construcción y aspecto, aún cuando no se hallase expresamente estipulado en este Pliego, siempre que sin separarse de su verdadero espíritu y recta interpretación así lo dispusiera por escrito el Director de Obra.

El Contratista será responsable, como patrono, del cumplimiento de todas las obligaciones vigentes en materia social de trabajos y salarios mínimos, debiendo, sin embargo, observar cuanto el Director de Obra le dicte encaminado a garantizar la evitación de accidentes y la buena marcha de las obras. Dicho cumplimiento no podrá, en ningún caso, excusar la responsabilidad del Contratista, que deberá suscribir la reglamentaria póliza de seguros contra riesgo de indemnización, por incapacidad permanente o muerte de sus obreros.

1.6.8.Confrontacion de planos y medidas

El Contratista deberá afrontar todos los planos que figuran en el Proyecto, informando prontamente al Director de Obra de cualquier contradicción que encontrara. De no hacerlo así será responsable de cualquier error que pudiera producirse por esta causa.

Las cotas en los planos se preferirán a las medidas a escala, y en cuanto elementos figuren en varios planos serán preferentemente los de mayor escala.

El Contratista deberá ejecutar, por su cuenta, todos los dibujos y planos de detalle necesarios para facilitar y organizar la ejecución de los trabajos. Dichos planos, acompañados con todas las justificaciones correspondientes, deberá someterlos a la aprobación del Director de Obras a medida que sean necesarios, pero en todo caso con la antelación suficiente a la fecha en que piense ejecutar los trabajos a que dichos diseños se refieran.

El Director de Obra dispondrá de un plazo de siete días, a partir de la recepción de dichos planos, para examinarlos y devolverlos al Contratista debidamente aprobados y acompañados, si hubiese lugar a ello, de sus observaciones. Una vez aprobadas las correcciones correspondientes, el Contratista deberá disponer en la obra de una colección completa de planos actualizados.

El Contratista será responsable de los retrasos que se produzcan en la ejecución de los trabajos como consecuencia de una entrega tardía de dichos planos, así como de las correcciones y complementos de estudio necesarios para su puesta a punto.



1.6.9. Inspección y vigilancia de la obra

El Director de Obra podrá nombrar los equipos que estime oportunos de vigilancia a pie de obra para garantizar la continua inspección de la misma.

El Contratista no podrá rehusar a los vigilantes nombrados, a quienes, por el contrario, facilitará, en todo momento, el libre acceso a cualquier parte de la obra e incluso a las instalaciones de sus proveedores, suministrando cuanta información se le exija referente a los materiales y a la ejecución de la obra.

La existencia de estos equipos no eximirá al Contratista de disponer sus propios medios de vigilancia para asegurarse de la correcta ejecución de las obras y del cumplimiento de lo dispuesto en el presente Pliego, extremos de los que en cualquier caso será responsable.

1.6.10. Medidas de seguridad

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes sobre la seguridad y salud laboral.

Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización necesaria tanto durante el desarrollo de las obras como durante su explotación, haciendo referencia bien a peligros existentes, o a las limitaciones de las estructuras.

Para ello se utilizarán, cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidas por el Ministerio de Obras Públicas y, en su defecto, por otros departamentos nacionales y organismos internacionales.

Asimismo, se determinarán los dispositivos necesarios de control y de alarma para la fase de explotación, que deben dejarse en perfecto funcionamiento a la terminación de las obras.

CAPITULO II: MATERIALES Y EQUIPOS.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR Y NORMATIVA

1.7. Materiales para rellenos, terraplenes, explanaciones y firmes

Materiales a emplear en rellenos y terraplenes

Los materiales a emplear en rellenos y terraplenes serán suelos o materiales constituidos por productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otro material similar.

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de Obra.

Materiales a emplear en relleno de zanjas

Material procedente de la excavación

Se definen como tales aquellos que sin ningún tipo de selección o clasificación reúnen las características necesarias para el relleno de zanjas, en aquellas capas especificadas en los Planos y/o Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos materiales deberán reunir, como mínimo, las características correspondientes a los suelos adecuados.

Material seleccionado procedente de la excavación

Son aquellos materiales procedentes de la excavación que tras ser sometidos a un proceso de selección reúnen las características necesarias para el relleno de zanjas.

Estos materiales deberán reunir, como mínimo, las características correspondientes a los suelos adecuados.

Material de préstamo o cantera

Se definen como tales aquellos materiales a emplear en el relleno de zanjas que se obtengan de préstamos o canteras por rechazo o insuficiencia de los materiales procedentes de la excavación.

El material de préstamo deberá reunir, como mínimo, las características exigidas para el material seleccionado.

Material granular para apoyo de tuberías

Se define como material para apoyo de tubería el que se coloca entre el terreno natural del fondo de la zanja y la tubería envolviendo a ésta hasta "media caña".

El material granular para apoyo de tuberías enterradas consistirá en un árido procedente de machaqueo, duro, limpio y químicamente estable. Su granulometría se ajustará a los usos y tamaños máximos de partículas señalados en el cuadro siguiente, en función de los distintos diámetros de las tuberías.

CLASIFICACIÓN

Diámetro nominal de tubería (mm)	Tamaño máximo partícula (mm)	Material granular a emplear
150	10-14	Árido de 10 ó 14 mm. o granulometría 14-5 mm.
$200 < D < 500$	20	Árido de 10, 14 ó 20 mm. o granulometría 14-5 ó 20-5 mm.
$300 < D < 500$	20	Árido de 14 ó 20 mm. o granulometría 14-5 ó 20-5 mm.
$500 < D$	40	Árido de 14, 20 ó 40 mm. o granulometría 14-5, 20-5 ó 40-5 mm.

En condiciones de zanja por debajo del nivel freático, en suelos blandos o limosos, y a menos que se utilicen otros sistemas de prevención, la granulometría del material será elegida de forma que los finos de las paredes de la excavación no contaminen la zona de apoyo de la tubería.

El material granular para apoyo de tuberías no contendrá más de 0,3 por ciento de sulfatos, expresados como trióxido de azufre.

Material granular en capas filtrantes

Se define como capas filtrantes aquellas que, debido a su granulometría, permiten el paso del agua hasta los puntos de recogida, pero no de las partículas gruesas que llevan en suspensión.

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona donde se prescribe su utilización, serán áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de cantera o grava natural, escorias o materiales locales exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

Control de calidad

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el presente Pliego mediante los ensayos en él indicados, que se realizarán sobre una muestra representativa, como mínimo, una vez antes de iniciar los trabajos y, posteriormente, con la siguiente periodicidad.

- Una vez al mes en rellenos, terraplenes, material de préstamos o cantera, material granular para apoyo de tuberías y material granular en capas filtrantes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo en rellenos, terraplenes, material de préstamo o cantera, material granular para apoyo de tuberías y material granular en capas filtrantes.
- Cada 1.000 m³ a colocar en obra de rellenos, terraplenes y material de préstamo o cantera.
- Cada 500 m³ a colocar en material granular para apoyo de tuberías y en capas filtrantes.
- Cada 200 m. de zanja en material granular para apoyo de tuberías.

El tamaño máximo y granulometría del material granular para apoyo de la tubería se comprobará según la NLT-150.

El Contratista prestará especial cuidado a los materiales procedentes de la excavación a los cuales no se hayan realizado las operaciones de clasificación o selección, efectuando una inspección visual de carácter continuado acerca de la homogeneidad del mismo.



1.8. Materiales para la fabricación de morteros y hormigones

Cementos

Se cumplirá el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Áridos para morteros y hormigones

Se cumplirá Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

Agua a emplear en morteros y hormigones

Se cumplirá Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Aditivos para morteros y hormigones

Se cumplirá Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

1.9. Hormigones

Se cumplirá el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

1.10. Materiales metálicos

Acero para armaduras de hormigones

Se cumplirán los artículos que le sean de aplicación del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

Alambre para atar

Las armaduras de atado estarán constituidas por los atados de nudo y alambres de cosido, y se realizarán con alambres de acero (no galvanizado) de un milímetro (1 mm.) de diámetro.

El acero tendrá una resistencia mínima a la rotura a tracción de treinta y cinco kilogramos por milímetro cuadrado (35 Kg/mm²) y un alargamiento mínimo de rotura del cuatro por ciento (4%).

Elementos de fundición

Todos los elementos de fundición a emplear en obra serán de tipo nodular o dúctil, definiéndose como tal aquella en la que el carbono cristaliza en nódulos en vez de hacerlo en láminas.



La fundición dúctil a emplear tendrá las siguientes características:

- Tensión de rotura: 43 Kg/mm².
- Deformación mínima en rotura: 10%.

Registros:

Los marcos y tapas para pozos de registro deberán tener la forma, dimensiones e inscripción definidas en los Planos del Proyecto, con una abertura no menor de 600 milímetros para las tapas circulares.

Las tapas deberán resistir una carga de tráfico de al menos cuarenta toneladas (40 Tm.) sin presentar fisuras.

Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior. A fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregularidades existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 milímetros.

Se cumplirá la norma EN-124.

1.11. Tuberías

1.11.1. Condiciones generales

El Contratista deberá presentar a la previa aprobación del Director de Obra los datos detallados de los tubos y juntas que pretenda emplear.

Las tuberías a emplear en conducciones de saneamiento deberán cumplir con el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, mientras que las empleadas en conducciones de abastecimiento deberán cumplir con el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua

Características del hormigón

El cemento a emplear en la fabricación de los tubos será, salvo indicación en contra, el Portland del tipo I o I-O clase 35. Todos ellos el contenido de aluminio tricálcico de clinker será inferior al 8%.



En los documentos de origen figurarán el tipo, clase y características especiales del cemento empleado, así como la garantía.

La Dirección de Obra podrá autorizar otro tipo de cemento a propuesta del fabricante, siempre que se demuestre su idoneidad mediante los ensayos y pruebas que se consideren oportunos. Asimismo, la Dirección de Obra podrá ordenar la mezcla de distintos tipos de cemento a la vista de las características de los agentes agresivos.

La cantidad de cemento a utilizar en la composición del hormigón no podrá ser inferior a trescientos sesenta kilogramos por metro cúbico (360 Kg/m^3) de hormigón compactado y la relación agua/cemento de la mezcla será, como máximo igual a 0,45.

La resistencia característica del hormigón de los tubos de hormigón en masa será de trescientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (350 Kp/cm^2). En los de hormigón armado o pretensado será la definida en los planos para los distintos elementos y no podrá ser nunca, menos de doscientos setenta y cinco kilopondios por centímetro cuadrado (275 Kp/cm^2).

Juntas

El fabricante propondrá un diseño de junta totalmente detallado, incluyendo:

- Dimensiones y formas de los extremos de los tubos.
- Forma, dimensiones y dureza de los aros de goma.

El diseño de la junta proporcionará, una vez montada según las instrucciones del fabricante, una estanqueidad total a la presión de prueba de los tubos, dentro del rango correspondiente de giro admisible, desplazamiento longitudinal y esfuerzo cortante actuando sobre ella.

Las juntas de goma cumplirán la norma ASTM C-446 y la UNE 53590/75.

Bases para la aceptación de tubos.

Para garantizar que los tubos colocados en obra responden a las características especificadas en el Proyecto, se procederá a un control de calidad que contemplará las pruebas y ensayos en fábrica que se indican en los Pliegos Oficiales citados anteriormente. Además, se someterán en obra, antes de su empleo, a un reconocimiento minucioso que permita comprobar su perfecto estado después del transporte y

descarga, desechándose los que presenten fisuras exteriores o interiores, desconchados o exfoliaciones, o tengan dañadas las superficies de sus extremos.

Las juntas de goma no presentarán coqueras ni rebabas. Con el fin de conseguir la estanqueidad en las uniones la tolerancia dimensional máxima permitida en el diámetro exterior de los machos y el interior de las campanas será de ± 2 mm.

Cualquier especificación insatisfecha por una serie de tubos y que haga suponer la existencia de un fallo sistemático en el proceso de fabricación, invalidará todo el lote al que pertenezcan aquéllos y será rechazado por la Dirección de Obra.

Marcado de los tubos, sello de conformidad

Cada uno de los tubos irá marcado con una serie de datos que definan sus características y que permitan identificar los distintos tipos fabricados.

Igualmente, cada uno de los tubos que se envíen a obra irán marcados con un sello de conformidad que indique la pertenencia de esa unidad a un lote que ha superado todas las pruebas especificadas, y que garantice su idoneidad para la utilización en las condiciones de proyecto.

Los datos que deberán figurar en la pared de los tubos serán:

- Diámetro en mm. DN.
- Tubo de hormigón armado "HA" o en masa "HM".
- Clase a la que pertenece. "Clase C".
- Indicador del tipo de cemento empleado: Portland normal PN.
- Día, mes y año de fabricación.
- Número dentro de la serie del mismo tipo, y lote al que pertenece.

Una vez que una muestra representativa de un lote ha superado las pruebas, se marcarán todos los tubos, por un representante de la Dirección de Obra, con el sello de conformidad.

Se podrán marcar los tubos con cualquiera de los sistemas siguientes:

- Pintura imborrable aplicada con "spray" sobre una matriz, tan pronto como sea posible después del desmoldeo.
- Caracteres grabados en la pared del tubo a una profundidad aproximada de 2 mm.

Las tuberías de tamaño igual o superior de 700 mm. llevarán el marcado por la cara interior del tubo.

1.12. Tuberías de polietileno

Las tuberías de polietileno se ajustarán a las condiciones recogidas en las siguientes normas

Conducciones con presión

- UNE 53.131 "Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Características y métodos de ensayo".
- UNE 53.333 "Tubos de PE de media y alta densidad para redes subterráneas de distribución de combustibles gaseosos".
- UNE 53.394 "Códigos de buena práctica para tubos de PE para conducción de agua a presión".

Conducciones sin presión

- UNE 53.365 "Tubos y accesorios de PE de alta densidad para canalizaciones subterráneas, enterradas o no, y empleadas para la elevación y desagüe. Características y métodos de ensayo".

1.12.1. Tuberías de pvc estructural para saneamiento

Definición.

Se entiende como tubos de P.V.C. aquellos tubos de P.V.C. rígido de sección circular con pared exterior nervada y pared interior lisa

Materiales.

Se utilizará P.V.C. rígido no plastificado como materia prima en su fabricación.

Se entiende como P.V.C. no plastificado la resina de cloruro de polivinilo no plastificado, técnicamente puro (menos del 1% de impurezas), es una proporción del 96% exento de plastificantes. Podrá contener otros componentes tales como estabilizadores, lubricantes y modificaciones de las propiedades finales.



Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de recepción en obra serán los de la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

<u>Características del material</u>	<u>Valores</u>	<u>Método de ensayo</u> <u>Observaciones</u>
Densidad	De 1,35 a 1,46 Kg/dm ³	UNE 53020/ 1973.
Coeficiente de Dilatación lineal.	De 60 a 80 mi- llonésimas por °C.	UNE 53126/ 1979.
Temperatura de reblandecimiento	79°C	UNE 53118/ Carga de 1978. ensayo 1 Kg.
Resistencia a tracción simple.	500 Kg/cm ² . probetas.	UNE 53112/ El valor 1981. Menor de las 5
Alargamiento a la rotura.	80 por 100	UNE 53112/ El valor 1981. Menor de las 5 probetas.
Absorción del agua	□ lmg/cm ²	UNE 53112/ 1981.
Opacidad	0,2 por 100	UNE 53039/1995



Fabricación de los tubos de P.V.C.

El tubo se fabricará a partir de una banda nervada del material citado, cuyos bordes (de la banda) están conformados para ser engatillados.

La banda se enrolla helicoidalmente formando el tubo del diámetro que se desee, mediante una máquina especial que, además de fijar el diámetro, efectúa el encaje de los bordes de la banda y aplica sobre éstos un polimerizador que actúa como soldadura química. Este polimerizador será a base de resinas vinílicas disueltas en cetonas (dimetil-formamida y tetrahidrofurano).

En su configuración final la tubería es nervada exteriormente y la pared interior lisa, asegurándose un alto momento de inercia.

Se recomienda que la fabricación de los tubos se realice en la misma obra, garantizándose así un mayor control de los mismos.

La unión de los tubos se realizará por medio de un fitting de P.V.C. de las mismas características que las expuestas anteriormente

Ensayos.

Rigidez circunferencial según ISO 9969.

Resistencia al impacto según EN 744.

Ensayo de ovalación según pr.En WI 082.

Ensayo de temperatura de reblandecimiento Vicat, según pr.En 727



1.12.2. Piezas especiales

Se entenderán por piezas especiales todos aquellos elementos de una conducción tales como codos, reducciones, tes, bridas ciegas y otros que se monten en la conducción sin ser tubos rectos normales

Las curvas verticales u horizontales de gran radio podrán hacerse con tubos rectos, siempre y cuando el ángulo que formen los ejes de dos tubos consecutivos no sea superior a ocho (8) grados centesimales.

En los casos referidos en el párrafo anterior, la máxima abertura de la junta no será superior a un centímetro y medio (1,5 cm.) en tubos de diámetro inferior a setecientos (700) milímetros. Podrán admitirse ángulos y aberturas mayores siempre que el Contratista justifique debidamente que el tipo de juntas empleado admite tales variaciones sin pérdida de estanqueidad.

Todas las piezas especiales cumplirán las condiciones geométricas, mecánicas e hidráulicas que se prescriben para los tubos rectos.

La forma y dimensiones de las piezas especiales serán las que se marcan como normales y de uso corriente en los catálogos de casas especializadas en su construcción, adaptadas a las necesidades de la obra y de suficiente garantía a juicio del Director de Obra.

Se considerarán incluidas en el presupuesto, y por consiguiente a cargo del Contratista, todas las pruebas y ensayos de válvulas y piezas especiales. Todas deberán ser probadas en fábrica a la presión de prueba

1.13. Materiales ceramicos y afines

Ladrillos cerámicos

Son piezas ortoédricas, obtenidas por moldeo, secado y cocción a temperatura elevada, de una pasta arcillosa.

Los ladrillos deberán estar bien cocidos, no tendrán manchas, florescencias, ni quemaduras; carecerán de grietas, coqueras, planos de exfoliación, materias extrañas, imperfecciones y desconchados aparentes en aristas y/o caras. Darán sonido claro al ser golpeadas con un martillo, serán inalterables al agua y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

Podrán presentar en sus caras grabados o rehundidos de 5 mm., como máximo, en tablas y 7 mm., como máximo, en un canto y ambas testas, siempre que ninguna dimensión quede disminuida de modo continuo. Sus dimensiones serán las corrientes en la localidad.

Se consideran los siguientes tipos de ladrillos:

- Macizo: Ortoedro macizo o con perforaciones en tabla, ocupando menos del diez por ciento (10%) de su superficie. Resistencia a compresión no menor de 100 Kg/cm².
- Hueco: Ortoedro con perforación en testa. Resistencia a compresión no menor a 30 Kg/cm².

Se definen dos clases de ladrillo:

V - Visto para su utilización en parámetros sin revestir.

NV - No visto para su utilización en parámetros con revestimiento.

Los ladrillos cumplirán lo especificado en el Pliego General de Condiciones RL-88 en cuanto a características, suministro e identificación, control y recepción, y métodos de ensayo para verificar sus características. También deberán cumplir las normas UNE siguientes: 7059, 7060, 7061, 7062, 7063, 7267, 7268, 7269 y 7318.

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se hará comprobando, únicamente sus condiciones aparentes.

Tejas curvas: cumplirán la Norma Tecnológica de la Edificación.

Cubiertas Tejados de Teja NTE QTT.

1.14. Materiales para firmes y pavimentos flexibles

Según artículos 500 a 542 del PG-3.

1.15. Aglomerantes hidráulicos

Cal: art. 200 y 201 del PG-3, FL-90.

Yesos y escayolas: RY-85.

1.16. Materiales para forjados

Forjados: Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural y EF-96.

Viguetas para forjados: art. 2 y 9 de la EF-96 y Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Bovedillas forjados, rasillas: art. 2 y 3 EF-96, RL-88, Norma Tecnológica de la Edificación Fachadas de Fábrica de Ladrillo NTE-FFL

1.17. Prefabricados y baldosas

Bordillos prefabricados: art. 570 PG-3.

Baldosas terrazo: art. 220 PG-3, UNE 127.001, Norma Tecnológica de la Edificación Revestimientos de Suelos y Escaleras de Terrazos NTE RST y Norma Tecnológica de la Edificación Revestimientos de Suelos y Escaleras de Baldosas NTE RSB.

Baldosas cemento: art. 220 PG-3, UNE-127.001

1.18. Pinturas, recubrimientos superficiales y vidrios

Pinturas asfálticas: capit. V PG-3, NBE QB-90.

Pinturas férrreas: capit. V PG-3.

Pinturas plásticas: Norma Tecnológica de la Edificación Revestimientos de Paramentos Pinturas NTE RPP.

Alicatado: Norma Tecnológica de la Edificación Revestimientos de Paramentos Alicatados NTE RPA, NLT RPA.

Vidrios: Norma Tecnológica de la Edificación Fachadas Vidrios Planos, Especiales y Templados NTE FVP, FVE y FVT.

1.19. Carpintería metálica y de madera

- Carpintería de madera: Norma Tecnológica de la Edificación Particiones Puertas de Madera NTE PPM y Fachadas Carpintería de Madera NTE FCM.
- Carpintería metálica: Norma Tecnológica de la Edificación Fachadas Carpintería de Acero, Acero inoxidable y Aleaciones Ligeras NTE FCA, FCI y FCL.

1.20. Juntas

Las juntas a emplear en las losas y muros de hormigón podrán ser de forma estriada o lisa con núcleos macizos en los laterales.

Las juntas de PVC cumplirán las siguientes normas: UNE 53.130, 53.020 y 53.510. Manteniendo las siguientes calidades: Densidad 1.27 Kg/dm³, dureza Shore A 70-75, Resistencia a tracción > 130 Kg/cm², alargamiento a la rotura > 250%.

Las juntas de bentonita fabricada por extrusión en caliente tendrán una mezcla de bentonita de sodio natural del 75% y un soporte inerte del tipo caucho butilo del 25%.

Las juntas elastómeras cumplirán la norma DIN 7865.

Poliestireno expandido: art. 287 PG-3. RD- 683/2003

1.21. Otros materiales

Los materiales cuyas características no estén especificados en este Pliego ni en los demás documentos que definen las obras, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobados con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables. En todo caso se exigirán muestras, ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

CAPITULO III: UNIDADES DE OBRA.

UNIDADES DE OBRA

1.22. Obra civil

1.22.1. Desbroce del terreno

Según el artículo 300 del PG-3

1.22.2. Demoliciones de obra de fabrica de cualquier tipo

Según artículo 301 del PG-3.

1.22.3. Movimiento de tierras

Excavaciones de tierra vegetal

Consiste en la excavación y apilado junto a la zona de obras de la capa o manto de terreno vegetal o de cultivo, que se encuentra en el área de construcción. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Excavación.
- Descarga y apilado.

Todo ello realizado conforme a las presentes especificaciones y a las instrucciones complementarias dadas por el Director de Obra.





Ejecución de las obras

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra un plan de trabajo en el que figuren las zonas en que se va a extraer la tierra vegetal y las zonas elegidas para acopio o vertedero. Una vez aprobado dicho plan, se empezarán los trabajos.

El espesor a excavar será el indicado en los planos o el ordenado por el Director de Obra.

Al excavar la tierra vegetal se pondrá cuidado en no convertirla en barro, para lo cual se utilizará maquinaria ligera e incluso, si la tierra está seca, se podrán emplear motoniveladoras para su remoción. La tierra vegetal que haya de ser acopiada en caballones para ulterior empleo se mantendrá separada de piedras, escombros, basuras o restos de troncos y ramas.

El acopio de la tierra vegetal se hará en lugares apropiados y de tal forma que no interfiera al tráfico ni a la ejecución de las obras o perturbe los desagües y drenajes provisionales o definitivos, y en lugares de fácil acceso, para su conservación y posterior transporte al lugar de empleo.

El acopio de tierra vegetal se hará en caballones de un metro y medio (1,5 m.) de altura, con la superficie ligeramente ahondada y sus taludes laterales lisos e inclinados para evitar su erosión.

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que fuese rechazada, se transportará a vertedero.

Excavación a cielo abierto

Comprenderá el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas de emplazamiento de obras de fábrica y asentamiento de caminos, hasta la cota de explanación general.

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción, depósito de los productos resultantes de la excavación en las proximidades de la zona de excavación, caso de ser susceptibles de utilización posterior, y transporte a vertedero de los excesos no utilizables.

Clasificación

En cuanto al material a excavar, las excavaciones a cielo abierto se clasificarán en:

- Excavación en terreno suelto.
- Excavación en terreno de tránsito o roca ripable.
- Excavación en roca no ripable.

A continuación se describen los distintos tipos de terrenos:

1).- Excavación en terreno suelto.

Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados posteriores.

2).- Excavación en terreno de tránsito o roca ripable.

Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactadas, etc., que cumplan, al menos, una de las condiciones siguientes:

a) Materiales formados por rocas descompuestas o tierras muy compactadas, que para su excavación no precisen el empleo de explosivos o martillos rompe-rocas.

b) Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escoria de tamaños comprendidos entre 30 y 75 cm. de diámetro en proporciones superiores al 50% e inferiores al 90%.

c) Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escoria de tamaños superiores a 75 cm. de diámetro en proporciones superiores al 25% e inferiores al 50%.

d) Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a 5 Kg/cm².

3).- Excavación en roca.

Comprenderá las excavaciones de materiales que cumplan, al menos, una de las condiciones siguientes:

a) Masa de roca y materiales que presenten las características de roca maciza, cimentados tan sólidamente que no son ripables, siendo necesario el uso de explosivos o de martillos rompe-rocas.

b) Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escoria de tamaños comprendidos entre 30 y 75 cm. de diámetro en proporciones superiores al 90%.

c) Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escoria de tamaños superiores a 75 cm. de diámetro en proporciones superiores al 50%.

d) Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a 10 Kg/cm².

Sobreexcavaciones a cielo abierto

Se entienden como tales aquellos sobreanchos de la excavación inevitables para la ejecución de la obra y que no hayan sido originados por causa y culpa del Contratista al realizar la obra con métodos inadecuados y sin adoptar las debidas precauciones.

Las sobreexcavaciones deberán ser aprobadas en cada caso por el Director de Obra.

Ejecución de las obras

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno y excavación de la tierra vegetal, en su caso, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes y dimensiones, según Planos y/o Replanteo que se indiquen por la Dirección de Obra.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación para poder realizar las mediciones necesarias sobre el terreno.



Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado, así como mantener la explanación en perfectas condiciones de drenaje.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación podrán ser utilizados, si cumplen las condiciones requeridas en este Pliego.

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no esté prevista su utilización en rellenos u otros usos.

Los taludes del desmonte serán los que, según la naturaleza del terreno, permitan la excavación y posterior continuidad de las obras con la máxima facilidad para el trabajo, seguridad para el personal y evitación de daños a terceros, estando obligado el Contratista a adoptar todas las precauciones que correspondan en este sentido, aún cuando no fuese expresamente requerido para ello por la Dirección de Obra.

Si fuera precisa la utilización de explosivos el Contratista propondrá al Director de Obra el programa de ejecución de voladuras, justificado con los correspondientes ensayos, para su aprobación.

La aprobación del Programa por el Dirección de Obra no eximirá al Contratista de la obligación de los permisos adecuados y adopción de las medidas de seguridad necesarias para evitar daños al resto de la obra o a terceros.

Tolerancias

Las tolerancias de ejecución de las excavaciones a cielo abierto serán las siguientes:

- En las explanaciones excavadas en roca se admitirá una diferencia máxima de veinticinco centímetros (25 cm) entre cotas extremas de la explanación resultante y en cuyo intervalo ha de estar comprendida la correspondiente cota del Proyecto o Replanteo. En las excavaciones en tierra la diferencia anterior será de diez centímetros (10 cm.). En cualquier caso, la superficie resultante debe ser tal que no haya posibilidades de formación de charcos de agua, debiendo, para evitarlo, el Contratista realizar a su costa el arreglo de la superficie, bien terminando la excavación correspondiente de manera que las aguas queden conducidas a la cuneta.
- En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes de hasta diez centímetros (10 cm) y entrante de hasta veinticinco (25), para las excavaciones en roca. Para las excavaciones realizadas en tierra se admitirá una tolerancia de diez centímetros (10 cm.) en más o menos.
- En las explanaciones excavadas para la implantación de caminos se tolerarán diferencias de cota de hasta diez centímetros (10 cm.) en más y quince (15) en menos para excavaciones realizadas en roca, y de cinco centímetros (5 cm.) en más o menos para las realizadas en tierra, debiendo en ambos casos quedar la superficie perfectamente saneada





Excavación en zanjas y pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas para instalación de tuberías, canalizaciones y pozos para emplazamiento de obras de fábrica tales como pozos de registro, aliviaderos, etc..

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción y depósito de los productos resultantes de la excavación en las proximidades de la zona de excavación, caso de ser susceptibles de utilización posterior, o transporte a vertedero, en caso contrario.

Clasificación

Se consideran los siguientes tipos:

- Excavación en terreno suelto.
- Excavación en terreno de tránsito o roca ripable.
- Excavación en roca no ripable.

Las definiciones, alcance y limitaciones de estos tipos son iguales a las indicadas para las excavaciones a cielo abierto.

Ejecución de las obras

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación en pozo o zanja, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los Planos o Replanteo y obtenerse una superficie uniforme. No obstante, la Dirección de Obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar un apoyo o cimentación satisfactorio.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación y su sustitución por material apropiado, y a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no tiene prevista su utilización en otros usos.

Las zanjas o pozos que tengan una profundidad menor o igual a un metro veinticinco centímetros (1,25 m.) podrán ser excavadas con taludes verticales y sin entibación.

Para profundidades superiores será obligado entibar la totalidad de las paredes de la excavación, estando esta operación incluida en el precio de la excavación.

En aquellos casos en los cuales aparezca el substrato rocoso antes de llegar a las profundidades de Proyecto o Replanteo, se procederá a entibar el terreno situado por encima de dicho substrato. Por debajo del nivel de la roca se podrá prescindir, en general, del empleo de entibaciones si las características de aquélla (fracturación, grado de alteración, etc.) lo permitan.



Para zanjas y pozos de profundidades superiores a cuatro metros (4 m.) no se admitirán entibaciones de tipo ligera y semicuajada, entendiendo por entibación ligera aquella que contempla el revestimiento hasta el veinticinco por ciento (25%) inclusive de las paredes de la excavación, y por entibación semicuajada aquella en que se revista hasta el cincuenta por ciento (50%) de la superficie total.

Las prescripciones anteriores podrán ser modificadas, a juicio del Director de Obra, en los casos en que la estabilidad de las paredes de la excavación disminuya debido a causas tales como:

- Presencia de fisuras o planos de deslizamiento en el terreno.
- Planos de estratificación inclinados hacia el fondo de la zanja o pozo.
- Zonas insuficientemente compactadas.
- Presencia de agua.
- Capas de arena no drenadas.
- Vibraciones debidas al tráfico, trabajos de compactación, voladuras, etc.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación de un metro veinticinco centímetros (1,25 m.) de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo, los siguientes valores:

- Un metro (1 m.) en caso de suelos cohesivos duros.
- Cincuenta centímetros (0,50 m.) en el caso de suelos cohesivos, no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo, en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación esté apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla, cuando esta operación incluida en el precio de la excavación.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material meteorizable, la excavación de los últimos treinta centímetros (0,30 m.), no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos.

Si el material excavado se apila junto a la zanja, el pie del talud estará separado un metro cincuenta centímetros (1,50 m.) del borde de la zanja si las paredes de ésta están sostenidas con entibaciones o tablestacas. Esta separación será igual a la altura de excavación en el caso de zanja sin entibación y paredes verticales.



Rellenos de zanja para la cubrición y/o protección de tuberías

Definición y fases para el relleno

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos apropiados en las zanjas una vez instalada la tubería.

Se distinguen en principio tres fases en el relleno:

- Relleno de recubrimiento hasta 30 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería.
- Relleno de cubrición sobre el anterior hasta la cota de zanja en que se vaya a colocar el relleno de acabado, el firme o la tierra vegetal.
- Relleno de acabado, de colocación eventual, si se fuera a reponer tierra vegetal o un firme para circulación rodada.

El relleno de recubrimiento consistirá en material seleccionado, procedente de las excavaciones de la obra o de préstamos, carente de elementos de tamaño superior a dos (2) centímetros.

El relleno de cubrición se ejecutará con materiales adecuados.

El relleno de acabado se ejecutará, asimismo, con materiales adecuados, pero con un grado de compactación superior para evitar el deterioro de la superficie ante el paso eventual de cargas sobre ella.

Condiciones para la ejecución de cada una de las fases

Condiciones generales

El relleno de la zanja no comenzará hasta que las juntas de las tuberías y camas de asiento se encuentren en condiciones adecuadas para soportar las cargas y esfuerzos que se vayan a originar para su ejecución, y una vez se hayan finalizado satisfactoriamente las pruebas de estanqueidad.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

Conseguida la humectación conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Ejecución del relleno de protección

Este tipo de relleno se utilizará para envolver la tubería hasta treinta centímetros (30 cm.), como mínimo, por encima de su generatriz superior, tal como se señala en las secciones tipo, y se ejecutará por tongadas de quince centímetros (15 cm), compactado manualmente o con equipo mecánico ligero. Se alcanzará un grado de compactación no menor del noventa y cinco por ciento (95%) de la obtenida en el ensayo proctor normal.

Ejecución del relleno de cubrición

Esta fase consistirá en el relleno en zanja a partir de los treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior de la tubería y hasta la cota prevista en el Proyecto, tal como se señala en las secciones tipo, o según se determine en el replanteo o lo defina el Director de Obra, y se ejecutará por tongadas apisonadas de veinte centímetros (20 cm.), con los suelos procedentes de la excavación que se encuentren exentos de áridos o terrenos mayores de diez centímetros (10 cm).

La compactación será tal que se alcance un grado de compactación del cien por cien (100%) del proctor normal.

Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración, se podrá admitir el relleno total con una compactación del noventa y cinco por ciento (95%) del proctor normal.

Si se utilizan para el relleno de la zanja materiales sin cohesión libremente drenantes, tales como arenas y gravas, deben compactarse hasta alcanzar una densidad relativa no menor del setenta por ciento (70%), o del setenta y cinco por ciento (75%) cuando la compactación exigida en el caso de relleno cohesivo sea del noventa y cinco por ciento (95%), o del cien por cien (100%), del proctor normal, respectivamente.

La utilización de medios pesados de extendido y compactación, no se permitirá cuando la altura del recubrimiento sobre la arista superior de la tubería, medida en material ya compactado (95%), o del cien por cien (100%), del proctor normal, respectivamente.

La utilización de medios pesados de extendido y compactación, no se permitirán cuando la altura de recubrimiento sobre la arista superior de la tubería, medida en material ya compactado, sea inferior a un metro treinta centímetros (1,30 m.).

Ejecución del relleno de acabado

Este relleno se utilizará en los cincuenta centímetros (50 cm) superiores de la zanja para aquellos casos en que no se vaya a disponer de firmes o reponer el suelo vegetal, teniendo como misión reunir un mínimo de capacidad portante ante posibles cargas o paso de maquinaria por encima de la zanja.

Se ejecutará con materiales seleccionados procedentes de la propia excavación, compactándose hasta una densidad seca del cien por cien (100%) de la obtenida en el ensayo proctor normal.

Proyecto de los sistemas de sostenimiento a emplear en zanjas y pozos

El Contratista estará obligado a presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, si procede, un proyecto de los sistemas de sostenimiento a utilizar en los diferentes tramos o partes de la obra, el cual deberá ir suscrito por un técnico especialista en la materia. En dicho Proyecto deberá quedar debidamente justificada la elección y dimensionamiento de dichos sistemas en función de las profundidades de zanja, localización del nivel freático, empujes del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamientos de espacio, ya sea en zona rural o urbana, transmisión de vibraciones, ruidos, asientos admisibles en la propiedad y/o servicios colindantes, facilidad de cruce con otros servicios, etc.

La aprobación por parte del Director de Obra de los métodos de sostenimiento adoptado no exime al Contratista de las responsabilidades derivadas de posibles daños imputables a dichos métodos (Asientos, colapsos, etc.).

Si, en cualquier momento, la Dirección de Obra considera que el sistema de sostenimiento que está usando el Contratista es inseguro, el Director de Obra podrá exigirle su refuerzo o sustitución. Estas medidas no supondrán modificación alguna en los precios aplicables.



Si el Contratista al excavar las zanjas dadas no pudieran mantenerse las características del terreno dentro de los límites de los taludes establecidos en el Plano de secciones tipo de zanja, deberá comunicarlo a la Dirección de Obra, para que ésta pueda comprobarlo "in situ", y dé su visto bueno o reparos al abono suplementario correspondiente. En este abono también serán de aplicación los precios anteriores a los volúmenes resultantes.

En los precios citados, están incluidas todas las operaciones necesarias para la realización de estas unidades de obra.

Rellenos en trasdós de obra de fábrica

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos adecuados o seleccionados, alrededor de las obras de fábrica o en su trasdós, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

Ejecución de las obras en generales

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación del agua sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada.

Para terrenos arenosos el pisón será del tipo vibratorio.

Valoración.

Según artículo 3.3.5.4.

Terraplenes

Según artículo 330 del PG-3.





Evacuación de aguas. Agotamientos

El Contratista propondrá al Director de Obra para su aprobación el sistema que empleará para el descenso del nivel freático en las zonas que fuera necesario. Asimismo, tomará las medidas adecuadas para evitar los asentamientos de edificios o zonas próximas debidos a la consolidación del terreno cercano a la zanja por el flujo de agua inducido por el sistema de descenso del nivel freático. En cualquier caso el asiento máximo admisible bajo edificios será de cuatro (4) milímetros.

La aprobación por parte del Director de Obra del sistema adoptado para el rebajamiento del nivel freático no exime al Contratista de sus responsabilidades.

Si la estabilidad de los fondos de las zanjas se viera perjudicada por sifonamientos o arrastres debido a los caudales de infiltración o fueran estos excesivos para la realización de las obras, se adoptarán medidas especiales como uso de geotextiles, pantalla de bentonita-cemento u hormigón o tablestacas.

En su caso podrá asimismo realizarse sustituciones de terreno con materiales de baja permeabilidad, como hormigón o arcillas, o inyectar y consolidar la zona en que las filtraciones se producen.

Para zanjas, pozos, excavaciones generales en terrenos arenosos si fuera necesario podrá rebajarse el nivel freático mediante un sistema de pozos de bombeo exteriores al tajo ya sea mediante (well points) o mediante pozos profundos, cuya efectividad dependerá de su densidad y de la permeabilidad del terreno.

Caso de que se decidiera utilizar el sistema de "Well-points" para el rebajamiento del nivel freático, se realizarán sondeos de reconocimiento provistos de tubos piezométricos que permitan comprobar y medir el descenso de aquél. La separación máxima entre los sondeos citados no superará los treinta (30) metros de longitud, e irán situados lo más cercano posible del borde de la zanja.

El Contratista deberá mantener el nivel freático al menos medio metro (0,5 m.) por debajo de la cota del fondo de la excavación durante la ejecución de la misma, hasta que se haya rellenado la zanja medio metro (0,5 m.) por encima del nivel freático original.

Todas las soluciones especiales requerirán para su abono de aprobación de la Dirección de Obra, sin que por ello quede eximido el Contratista de cuantas obligaciones y responsabilidades dimanen de su no aplicación tanto previamente como posteriormente a la aprobación.

1.22.4. Instalaciones de tuberías

Instalación de tubería en zanja

Preparación del terreno de cimentación

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la tubería.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera evitable, se recompactará con medios adecuados hasta la densidad original.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a $0,5 \text{ Kg/cm}^2$, deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación.

La sustitución consistirá en la retirada del material indeseable y su sustitución por material seleccionado tal como arena, grava o zahorra. La profundidad de sustitución será la adecuada para corregir la carga admisible hasta $0,5 \text{ Kg/cm}^2$. El material de sustitución tendrá un tamaño máximo de partícula de $2,5 \text{ m.}$ por cada 30 cm. de diámetro de la tubería, con un máximo de $7,5 \text{ cm.}$

La modificación o mejora del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo original y compactación. Se podrán emplear zahorras, arenas u otros materiales inertes con un tamaño máximo de $7,5 \text{ cm.}$ y asimismo, si lo juzga oportuno el Director de Obra, adiciones de cemento o productos químicos.

En el caso de que el suelo "in situ" fuera cohesivo, meteorizable o pudiera reblandecer durante el período de tiempo que vaya a mantenerse abierta la zanja, deberá ser protegido, incluso con una capa adicional que fuera retirada inmediatamente antes de la instalación de la tubería.

Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las cunas.

Apoyos de tubería

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o a lo largo de una línea de soporte. La realización de la cuna de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afecten a la integridad de la conducción.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cuna.

Condiciones generales para el montaje de tuberías

El descenso a la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción ni sus revestimientos.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños y que éste realice en la dirección del eje y concéntricamente con los tubos.

Se marcarán y medirán las longitudes de penetración en el enchufe para garantizar que las holguras especificadas se mantengan a efectos de dilatación y evitación de daños.

Cada tramo de tubería se medirá y comprobará en cuanto a su alineación, cotas de nivel de extremos y pendiente.



Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, pendiente de alguna conexión, se dispondrá un cierre provisional estanco al agua y asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Las conexiones de las tuberías a las estructuras, como pozos de registro, etc., deberán realizarse de forma articulada. La articulación se dispondrá, si fuera posible, en la pared de la estructura. En el caso de que esto no fuera posible, se realizará una doble articulación en cada lado de la obra de fábrica, mediante dos tuberías de pequeña longitud (1 m.).

El Contratista deberá facilitar todos los medios materiales y humanos, para el control y seguimiento de los posibles asentamientos diferenciales sufridos, tanto por las tuberías como por las obras de fábrica, considerándose incluidos dentro de los precios de proyecto los costos de tales operaciones.

Si las tuberías se apoyan sobre material granular, éste se extenderá y compactará en toda la anchura de la zanja hasta alcanzar la densidad prevista en este Pliego.

Seguidamente, se ejecutarán hoyos bajo las juntas de las tuberías para garantizar que cada tubería apoye uniformemente en toda su longitud, si estas juntas son de enchufe y campana.

Caso de que las tuberías vayan apoyadas sobre cunas de hormigón, se verterá, en primer lugar, sobre el fondo de la excavación una capa de hormigón de limpieza sobre la que posteriormente irán colocados y debidamente nivelados los bloques prefabricados de hormigón.

Una vez ejecutada la solera de material granular o colocados los bloques de hormigón para apoyo provisional de la tubería, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Después de colocada la tubería y ejecutada la cuna, se continuará el relleno de la zanja envolviendo a la tubería con material seleccionado, el cual será extendido y compactado en toda la anchura de la zanja en capas que no superen los quince centímetros (15 cm.) hasta una altura que no sea menor de 30 cm. por encima de la generatriz exterior superior de la tubería.

Este relleno se ejecutará de acuerdo con las especificaciones del apartado correspondiente de este pliego. El material a emplear será tal que permita su compactación con medios ligeros.

Una vez ejecutado el relleno se ejecutará el resto del relleno de la zanja de acuerdo con lo previsto en este Pliego.

No se permitirá el empleo de medios pesados de extendido y compactado en una altura de 1,30 m. por encima de la tubería.



Recubrimiento de tuberías con hormigón

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimientos de hormigón si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la propia tubería, evitar erosiones y/o descalces, si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas o añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático.

Si el diámetro de la tubería es menor de 300 mm. el recubrimiento mínimo de tierras sobre la misma será de 0,80 m.

Si el diámetro de la tubería es mayor o igual a 300 mm. la altura de tierras mínimas, medida sobre la clave de la tubería, deberá ser 1 m. En aceras o lugares sin tránsito rodado puede disminuirse este recubrimiento a 0,60 m.

Caso de que no pudieran cumplirse tales condiciones, se deberá reforzar la tubería con un revestimiento de hormigón H-200.

Pruebas de tuberías instaladas

Tipos de pruebas

Una vez instalada la tubería se realizarán las siguientes comprobaciones y pruebas:

- Comprobación de alineaciones y rasantes.
- Control dimensional de los elementos ejecutados "in situ": pozo de registro, conexiones a estas incorporaciones, clausura de ramales y aliviaderos.
- Comprobación de la estanqueidad de tuberías y elementos complementarios (juntas, pozos de registro, aliviaderos, etc.).

Los equipos necesarios para la realización de las pruebas deberán estar a disposición del Contratista desde el mismo momento en que se inicie la instalación de la tubería, a fin de evitar retrasos en la ejecución de las referidas pruebas. Todos los equipos deberán estar convenientemente probados y tarados sus medidores, manómetros, etc.

Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de las pruebas, no serán objeto de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio de la tubería.

Asimismo, el Contratista deberá suministrar todos los medios humanos y materiales para el control y seguimiento de los posibles asentamientos diferenciales que pueda experimentar la tubería y obras de fábrica después de su ejecución.

Comprobación de alineación y rasantes

Una vez colocada la tubería y la cuna de apoyo de la misma, se realizará un control previo para asegurar que se encuentra en la posición correcta, mediante el empleo de niveles o aparatos láser.



Si las alineaciones o rasantes de las tuberías no estuvieran dentro de las tolerancias admisibles se procederá a su corrección.

Control de estanqueidad y presión

Las pruebas de estanqueidad y presión, en su caso, de las tuberías prefabricadas y los elementos ejecutados "in situ" se llevarán a cabo de acuerdo con las especificaciones contenidas en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento o de Abastecimiento, según corresponda.

Tubería de saneamiento

Definición y alcance

Comprenderá el conjunto de operaciones necesarias para la correcta colocación de la tubería en la zanja, así como su unión con las anteriores. Incluye adquisición, transporte a obra, colocación en zanja e instalación.

Condiciones de colocación de las tuberías enterradas de P.V.C.

Debido a la importante influencia que para la estabilidad de las tuberías de P.V.C. tienen las condiciones geotécnicas del terreno natural y del relleno que las envuelve, deberán extremarse las precauciones a tomar, tanto en lo que se refiere a la naturaleza del material de apoyo y relleno, como respecto del modo y grado de compactación. Asimismo, la forma y anchura del fondo de la zanja deberán ser las adecuadas para que las cargas o valizantes que han de soportar los tubos sean las menores posibles.

La tubería se instalará en una zanja con una anchura en el fondo que permita una buena compactación del relleno. Como mínimo será igual a dos veces el diámetro exterior del tubo.

La tubería se apoyará sobre una cama nivelada, con un espesor mínimo de diez (10) centímetros, formada por material de tamaño máximo no superior a veinte (20) milímetros. La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE 7.050/53 será menor que la mitad de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE 7.050/53. El material será no plástico y su equivalente en arena (EA) será superior a 30 (normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72 y NLT-113/72). El material se compactará hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Normal.

Una vez colocada la tubería y ejecutadas las juntas se procederá al relleno a ambos lados del tubo con el mismo material que el empleado en la cama o bien con material granular. El relleno se hará por capas apisonadas de espesor no superior a quince (15) centímetros, manteniendo constantemente la misma altura a ambos lados del tubo hasta alcanzar la coronación de éste, la cual debe quedar vista. El grado de compactación a obtener será el mismo que el de la cama. Se cuidará especialmente que no queden espacios sin rellenar bajo el tubo.

En una tercera fase, se procederá al relleno de la zanja hasta una altura de treinta (30) centímetros por encima de la coronación del tubo, con el mismo tipo de material empleado en las fases anteriores. Se apisonará con pisón ligero a ambos lados del tubo y se dejará sin compactar la zona central, en todo el ancho de la proyección horizontal de la tubería.

A partir del nivel alcanzado en la fase anterior se proseguirá el relleno por capas sucesivas de altura no superior a veinte (20) centímetros compactadas hasta alcanzar una densidad no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Normal.

Pruebas de la tubería instalada

Pruebas por tramos

Todas las redes de saneamiento que vayan a transportar aguas residuales, o pluviales deberán ser sometidas a pruebas de estanqueidad en zanja.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, construidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el Contratista comunicará al Director de Obra que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El Director de Obra en el caso de que se decida probar ese tramo fijará la fecha, en caso contrario autorizará el relleno de la zanja.

La prueba se realizará obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salir el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

La prueba será satisfactoria si transcurridos treinta (30) minutos la aportación en litros para mantener el nivel no es superior a:

$$V \leq n D^2 (m) L(m) \text{ litros}$$

Se tendrá en cuenta una aportación de agua suplementaria por pozo de registro de:

$$V_p = 0,5 \text{ litros/m}^2 \text{ pared de pozo}$$

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán de cuenta del Contratista.

Excepcionalmente, el Director de Obra podrá sustituir este sistema de prueba por otros suficientemente contrastado que permita la detección de fugas.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el Contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba.

Revisión general

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red, vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera, o, mediante las cámaras de descarga si existiesen, verificando el paso correcto del agua en los pozos de registro aguas abajo.

El Contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.

1.22.5. Cimentaciones

Cimentaciones superficiales: según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

1.22.6. Obras de hormigón en masa o armado

Según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

La resistencia característica mínima a exigir al hormigón estructural será de 200 Kp/cm².

Las soleras, muros y elementos estructurales de hormigón en contacto con el agua se diseñarán para Ambiente III, con un ancho característico de fisura menor que 0,1 mm.

1.22.7. Aceros

Armaduras a emplear en obras de hormigón

Según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Las distancias mínimas a paramentos se garantizarán mediante el uso de separadores

Estructura de acero

Para la ejecución de este tipo de obras se tendrán en cuenta las prescripciones incluidas en las Normas MV referentes a estructuras metálicas.

Anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fábrica

Son todos aquellos fabricados a partir de perfiles y chapas de acero, convenientemente elaborados mediante corte y soldadura, de acuerdo a las dimensiones especificadas en los planos de detalle, que posteriormente son colocados embebidos en elementos de hormigón armado, para servir de conexión, fijación y soporte de los mecanismos y otras disposiciones.

Ejecución

La colocación en obra, con anterioridad al hormigón del macizo en que quedarán embebidos, se efectuará posicionando la pieza de acuerdo con lo indicado en planos y asegurando su estabilidad durante el vertido del hormigón mediante soldaduras a las armaduras o por cualquier otro medio adecuado (atado con alambre, etc.).

Todos los elementos a embeber en hormigón serán galvanizados por inmersión en caliente, asegurando un espesor de recubrimiento no inferior a ochenta (80) micras. En este caso se evitará durante el acopio y montaje que pueda sufrir daño el recubrimiento. En estos elementos no se efectuará soldadura en obra.

Acero en entramados metálicos

El entramado metálico es de fabricación estándar industrial, al que se acopla un marco metálico y perfiles de apoyo ajustados a las dimensiones periféricas definidas en los planos, en acero galvanizado por inmersión en caliente y con un espesor de recubrimiento mínimo de ochenta (80) micras.

Las tolerancias admisibles en la colocación de los elementos son las siguientes:

- Aplomo de elementos verticales:

± 2 mm. para altura máxima de 3 m.

± 3 mm. para altura superior de 3 m.

- Nivel de los elementos horizontales:

± 1,5 mm. hasta 3 m. de longitud.

± 2 mm. hasta 5 m. de longitud.

± 2,5 mm. hasta 5 m. de longitud en adelante.

1.22.8. Albañilería

Morteros

Se cumplirá la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-97.

Enfoscado: RC-97, Norma Tecnológica de la Edificación Revestimientos Paramentos Enfoscados NTE RPE.

Fábricas de ladrillos

Se definen como fábricas de ladrillo aquellas constituidas por ladrillos ligados con mortero.

Materiales a emplear

- Ladrillos.

Si en los paramentos se emplea ladrillo ordinario, éste deberá ser seleccionado en cuanto a su aspecto, calidad, cochura y colocación, con objeto de conseguir la uniformidad o diversidad deseada.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a presentar muestras para seleccionar el tipo y acabado.

En los paramentos es necesario emplear ladrillos y cementos que no produzcan florescencias.

- Mortero.



Salvo especificación en contra, el tipo de mortero a utilizar será el designado como mortero 1:6 para fábricas ordinarias, y mortero 1:3 para fábricas especiales.

Ejecución de las obras

Los ladrillos se colocarán según el aparejo previsto en los Planos o, en su defecto, el que indique el Director de Obra. Antes de colocarlos se mojarán perfectamente con agua, y se colocarán a "torta y restregón", es decir, de plano sobre la capa de mortero, y apretándolos hasta conseguir el espesor de junta deseado. Salvo especificaciones en contra, el tendel debe quedar reducido a cinco milímetros (5 mm.).

Las hiladas de ladrillo se comenzarán por el paramento y se terminarán por el trasdós del muro. La subida de la fábrica se hará por el nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo el ladrillo deteriorado.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

Limitaciones de la ejecución

No se ejecutarán fábricas de ladrillo cuando la temperatura ambiente sea inferior a seis grados centígrados (6°C).

En tiempo caluroso, la fábrica se rociará frecuentemente con agua para evitar la desecación rápida del mortero.

Guarnecido y enlucido

Estas unidades se ejecutarán de acuerdo con la Norma Tecnológica de la Edificación Revestimiento de Paramentos Guarnecidos y Enlucidos NTE-RPG.

Cubiertas

Se estará a lo dispuesto en la NBE QB-90.

Arquetas

Podrán ser prefabricadas o ejecutadas "in situ", en este caso se debe hormigonar el menor número de veces, para evitar fugas, aconsejándose la realización de una media caña interior entre la base y muros.

En la unión entre arqueta y tubería puede producir asientos diferenciales por lo que debe tratarse con especial cuidado el relleno y compactación del trasdós. Para evitar este problema se emplearán juntas elásticas o procesos constructivos que eliminen la fisuración de las uniones.

1.22.9. Instalaciones y aislamientos en edificación

Fontanería: Norma Tecnológica de la Edificación Instalaciones de Fontanería Abastecimiento, Agua Caliente, Agua fría y Riego NTE IFA, IFC, IFF y IFR.

Aislamiento térmico: C.T.E.

Aislamiento acústico: CTE

i).- Tapas de registro y pates

Tapas de registro

Dentro de esta unidad se entienden incluidos todos los trabajos, medios y materiales precisos para su completa realización, de acuerdo con el diseño definido en los Planos del Proyecto y/o Replanteo, o por lo que determine en cada caso la Dirección de Obra.

Pates

Los pates serán de polipropileno, se colocarán de manera que queden todos ellos en una misma vertical, separados entre sí treinta centímetros (30 cm.).

Las longitudes de empotramiento de los pates en las obras de fábrica serán de cien milímetros (100 mm) mínimo para registros fabricados "in situ" y de setenta y cinco milímetros (75 mm.) cuando se utilicen prefabricados.

En obras de ladrillo se colocarán los pates a medida que se vaya levantando la fábrica. En obras de hormigón se colocarán convenientemente amarrados al encofrado antes del vertido de aquél.

También podrán colocarse los pates una vez hormigonado y desencofrado el paramento de la obra de fábrica taladrando dicho paramento y colocando posteriormente el pate. El taladro será de un diámetro ligeramente inferior al del pate, siendo éste introducido posteriormente a presión.

ii).- Pavimentaciones

Los viales serán de hormigón y según lo dispuesto en el PG-3.

El pavimento del sala de deshidratación, edificio de deshidratación será de mortero seco de alta resistencia mecánica compuesto por ligante epoxi y arena. El espesor será de al menos 5 mm.

iii).- Canal de rodadura de depósitos

Se observarán las siguientes recomendaciones:

- La nivelación será topográfica, utilizándose puntos de referencia cada 50 cm.

- El ancho del camino de rodadura será de al menos 25 cm., prestando especial cuidado en la utilización de berenjenos.
- Para el acabado se empleará mortero especial autonivelante.

iv).- Nivelación del fondo de los depósitos

Una vez ejecutada la sección estructural de la solera, muro perimetral y pilar central en los decantadores se procederá a su acabado y nivelación.

Entre la losa de fondo y la nivelación definitiva de la solera se dejará un espesor de 10 cm. que será ejecutado con hormigón de árido fino y poco contenido en agua, recomendándose la utilización de morteros especiales, extremándose el proceso de curado.

La nivelación de fondo se realizará con las rasquetas del puente ya montado.

v).- Obras no detalladas en este pliego

En la ejecución de las obras, fábricas y construcciones para las cuales no existen prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que resulte de los Planos, Cuadros de Precios y Presupuestos; en segundo término, a las reglas que dicte el Director de Obra; y en tercer término a las normas de buena práctica establecidas por el uso en la región.

En cualquier caso y en particular cuando no exista referencia a especificaciones de calidad en algunas de las unidades de obra a realizar, serán de aplicación la Normativa existente en materia hidráulica.

Las unidades de obra para las que no se especifica la forma de medirlas y abonarlas, lo serán por unidades concretas, lineales, superficiales o de volumen según figuren expresadas en los cuadros de precios y por el número real de dichas unidades ejecutadas y que cumplan las condiciones prescritas en este Pliego.

b).- EQUIPOS

i).- Prescripciones generales



Se consideran como tales las referentes a sistemas de protección de superficies metálicas distinguiéndose entre pinturas y a motores eléctricos en general.

Protección superficial

Sistemas de pintado. Según la zona de aplicación se considerarán las siguientes alternativas:

Zona sumergida

Según normas fabricación.

Zona no sumergida

Según normas fabricación.

Motores eléctricos

Deberán cumplir, con carácter general, los siguientes requisitos:

Rotor: En jaula de ardilla.

Protección: IP-55 (motor al aire).

IP-68 (motor sumergido ó ambiente muy húmedo).

Forma constructiva: según norma.

Tensión: 380/220 V. trifásica.

Frecuencia: 50 Hz.

Aislamiento: Clase B (motor al aire).

Clase F (motor sumergido, ambiente muy húmedo).

Arranque: Directo (hasta 15 Kw. inclusive) Y-Δ (si P > 15 Kw).

Engrase de cojinetes:

Grasa K3K, a base de aceite mineral saponificado con litio.

Pruebas y ensayos: . Ensayos de vacío, cortocircuito y calentamiento.



Comprobación del rendimiento y del factor de potencia para 2/4, 3/4 y 4/4 de la plena carga. Par máximo y par inicial. Pérdidas globales.

Acabados: Según standard del fabricante.

Nota:

- * Todas las pruebas y ensayos se reflejarán en los correspondientes certificados acreditativos.
- * Los valores concretos de potencia nominal en el eje, velocidad de giro, rendimiento en el punto de trabajo y factor de potencia, vendrán incluidas en cada caso dentro de la correspondiente especificación técnica.

Se incluyen en este apartado las especificaciones técnicas correspondientes tanto a los equipos mecánicos como a las instalaciones eléctricas, instrumentación y control de planta.

ii).- Prescripciones particulares de los equipos mecánicos



CAPÍTULO DISPOSICIONES FINALES

a).- PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

El plazo de ejecución de las obras será de 6 meses, sin incluir el período de puesta en marcha. La fecha del Acta de Recepción marca el comienzo del período de garantía, cuya duración será de doce (12) meses.

b).- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez completadas las pruebas y efectuadas todas las correcciones que en su caso se hubieran designado se procederá a la finalización de las Pruebas de Funcionamiento que concluirá con la recepción de todas las obras ejecutadas con arreglo al Proyecto y modificaciones posteriores debidamente autorizadas.

La admisión de materiales o de piezas antes de la recepción y la aprobación de mecanismos, no eximirá al Contratista de la obligación de subsanar los posibles defectos observados en el reconocimiento y prueba de recepción, o de reponer las piezas o elementos cuyos defectos no sean posibles de corregir. Para ello se podrá conceder al Contratista un plazo para corregir los citados defectos, y a la terminación de los mismos se efectuará un nuevo reconocimiento y se procederá a la recepción como anteriormente se indica.

c).- REVISIÓN DE PRECIOS

Se ajustará a lo dispuesto en la legislación y reglamentación vigentes así como a fórmulas habituales de revisión para este tipo de obras.

Según los siguientes factores:

Kt = Coeficiente teórico de revisión para el momento de la ejecución.

Ho = Índice del coste de la mano de obra en la fecha de la licitación.

Ht = Índice del coste de la mano de obra en el momento de la ejecución.

Eo = Índice de coste de la energía en la fecha de la licitación.

Et = Índice de coste de la energía en el momento de la ejecución.

Co = Índice de coste del cemento en la fecha de la licitación.

Ct = Índice de coste del cemento en el momento de la ejecución t.

So = Índice de coste de los materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación.

St = Índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de la ejecución.

Sevilla, Junio de 2023

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Fdo.: Carmelo Fernandez Vázquez

Colegiado nº 10946

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Andalucía

Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167

AYUNTAMIENTO DE ARCOS DE LA FRONTERA - Documento por Defecto
Código para validación: BPG00-L1FM-IU4YG
Verificación: https://sedeelectronicaarcos.bicloud.es/portal/entidades.do?ent_id=1&idoma=1
Documento firmado electrónicamente desde la Plataforma Firmadoc-BPM de Ayto de Arcos | Página: 310/331.





Proyecto de construcción de Depuradora de Aguas
Residuales Industriales (EDARI) en Bodegas Tesalia en



NO REQUIERE
FIRMA

Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167

AYUNTAMIENTO DE ARCOS DE LA FRONTERA - Documento por Defecto
Código para validación: BPG00-L1FM-IU4YG
Verificación: https://sedeelectronicaarcos.bicloud.es/portal/entidades.do?ent_id=1&idioma=1
Documento firmado electrónicamente desde la Plataforma Firmadoc-BPM de Ayto de Arcos | Página: 311/331.



Presupuestos



EDARI BODEGAS TESALIA

NO REQUIERE FIRMAS

Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167

AYUNTAMIENTO DE ARCOS DE LA FRONTERA - Documento por Defecto

Código para validación :BPG00-L1FMI-IU4YG
 Verificación : https://sedeelectronicaarcos.bicloud.es/portales/entidades.do?ent_id=1&idioma=1
 Documento firmado electrónicamente desde la Plataforma Firmadoc-BPM de Aytoys | Página: 313/331.



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EDARI BODEGAS TESALIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP2 EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO									
SUBCAPÍTULO 2.1 POZO DE BOMBEO									
0002	Ud. BOMBA SUMERGIBLE Bomba centrífuga sumergible para impulsión de agua bruta a pretratamiento, con las siguientes características: Datos de trabajo Caudal bombeado requerido 15 m3/h Altura de bombeo requerida 4,6 m Medio bombeado aguas residuales, comunales sin depuración No contiene sustancias químicas o mecánicas que afecten a los materiales Temperatura ambiente 20,0 °C Temperatura del medio a bombear 20,0 °C Densidad del fluido 1030 kg/m³ MOTOR -Potencia eléctrica instalada: 1,1 kW. -Tensión: 400 V. -Velocidad del motor: 2.900 r.p.m. -Frecuencia: 50 Hz. -Protección:IP68. -Aislamiento:Clase F LA unidad totalmente instalada y funcionando-								
							2,00	609,00	1.218,00
0005	Ud. VÁLVULA DE RETENCIÓN Válvula de retención con las siguientes características: -DN: 150. -PN:10. -Ubicación: Tubería de impulsión de las bombas. -Tipo: A bola. -Cuerpo: Fundición. -Bola: Acero Inoxidable. -Junta: EPDM.								
							2,00	28,34	56,68
0006	Ud. VÁLVULA MARIPOSA Válvula mariposa, con las siguientes características: -DN: 150. -PN: 10 -Ubicación: Tubería de impulsión de las bombas. -Tipo: Wafer. -Accionamiento: Manual mediante palanca. -Cuerpo: Fundición. -Eje: Acero Inoxidable. -Disco: Acero Inoxidable. -Junta: EPDM.								
							2,00	28,34	56,68

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EDARI BODEGAS TESALIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0003	Ud. INTERRUPTOR DE NIVEL Interruptor de nivel, con las siguientes características: - Elemento conmutador-microconmutador. - Forma: cilíndrica. - Diámetro: 29'2 mm. - Longitud: 135 mm. - Temperatura: - 20 a +70 °C. - Presión: < 3 Bar. - Material del cuerpo: PP (Polipropileno). - Cable: PVC, altamente flexible. (3 x 0'75 mm2). - Longitud del cable: 3m.						4,00	64,64	258,56
0004	Ud. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Caudalímetro electromagnético para medición del caudal de entrada al pretratamiento, con las siguientes características: Promag 10L1F, DN150 6" Medidor Electromagnético de Caudal additional specification Idioma Español Asignar línea 1 Volumen caudal Asignar línea 2 Totalizador 1 Asignar señal de salida corriente Volumen caudal Span de corriente 4-20 mA HARTNAMUR Valor 20mA 150.000 m3/h Constante de Tiempo 1.000 s Asignar salida pulsos 1 Volumen caudal Valor de pulso (por pulso) 0.02500 m3 Amplitud del Pulso 100.000 ms Señal de salida Pasivo - negativo Modo contra Fallo salida corriente/Failsafe mode curren Asignar Totalizador 1 Volumen caudal Unidad totalizador 1 m3 L Recubrimiento Interno: Poliuretano, Certificado KTW/W270 para Agua Potable E Conexión a Proceso: PN10, St37-2, Bidas locas, chapa estampada EN 1092-1 (DIN2501) 0 Electrodo: 1.4435/316L A Calibración: 0.5% 1 Test Adicional: No incluido A Homologación: Zona no clasificada A Versión: Compacta. Cabezal Alu, IP67 NEMA4X 0 Cable, Versión Remota: No requerido A Entrada de Cable: Prensaestopas M20 5 Alimentación; Display: 20-28VAC / 11-40VDC; LCD 2 líneas, pulsadores A Ajuste; Software: Estándar de fábrica. Versión Básica A Señal de Salida: 4-20mA HART + Impulso Pasivo						1,00	2.243,79	2.243,79
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.1 POZO DE BOMBEO.....									3.833,79

NO REQUIERE
FIRMAS

Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167

AYUNTAMIENTO DE ARCOS DE LA FRONTERA - Documento por Defecto
 Código para validación: BPG00-L1FM-U4YG
 Verificación: https://sedeelectronicaarcos.bicloud.es/portal/entidades.do?ent_id=1&idioma=1
 Documento firmado electrónicamente desde la Plataforma Firmadoc-BPM de Ayto de Arcos | Página: 315/331.



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EDARI BODEGAS TESALIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 2.2 ROTOTAMIZ									
ROT40	Tamiz Rotativo						1,00	6.179,77	6.179,77
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2 ROTOTAMIZ									6.179,77

SUBCAPÍTULO 2.5 TRATAMIENTO BIOLÓGICO									
0035	Ud. PIEZORRESISTIVO								
Waterpilot FMX21									
Medición de nivel, Hidrostática									
Sonda de nivel.									
Membrana de proceso: CERAPHIRE, sin									
fluido de relleno, resistente.									
Precisión típica de ref. +/-0.2%									
(Platino 0.1%).									
:: Protección contra sobretensiones									
additional specification									
Valor inferior del rango 0.000 mH2O									
Valor superior del rango 5.000 mH2O									
Amortiguación [s] 2									
AA Homologación: Zona no clasificada									
1 Señal de Salida: 4-20mA									
2 Cabezal del Sensor: 316L, d=42mm/1,66in, Montaje									
Enrasado									
1G Rango de Medida: 600mbar/60kPa/9psi Relativos,									
6mH2O/20ftH2O/240inH2O									
G Precisión: Estándar									
J Calibración; Unidades: Presión Customizada; ver									
especificación adicional									
15 Longitud de Cable: 30.00m cable, acortable, PE									
A Junta: FKM Viton									
NB >>Accesorios Montados: Sensor de Temperatura									
Pt100, 4 hilos									
PO >>Accesorios Incluidos: Gancho para montaje									
suspendido, 316L									
PS >>Accesorios Incluidos: Caja de Conexiones IP66/67									
							1,00	1.257,61	1.257,61

0016	Ud. AGITADOR SUMERGIBLE								
Ud de Agitador sumergible para agitación de reactor biológico, con las siguientes características:									
Motor:									
-Potencia: 1,49 kW.									
-Tensión: 400 V.									
-Frecuencia: 50 Hz.									
-Protección:IP68.									
-Aislamiento:Clase F.									
Materiales:									
-Impulsor axial (ECB): Acero CrNiMo 1.4571									
-Junta: FKM 80									
- Estator del motor: Fundición gris EN-GJL-250									
-Eje: Acero CrNiMo 1.4571									
-Tornillo prosionero: A4									
La unidad totalmente instalada y funcionando									
							1,00	2.500,00	2.500,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EDARI BODEGAS TESALIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0017	Ud. SISTEMA FLOTANTE DE EXTRACCIÓN DE AGUA Sistema flotante de extracción de agua tratada , con las siguientes características: Datos de trabajo Caudal bombeado requerido 15 m3/h Altura de bombeo requerida 4,6 m Medio bombeado aguas residuales, comunales sin depuración No contiene sustancias químicas o mecánicas que afecten a los materiales Temperatura ambiente 20,0 °C Temperatura del medio a bombear 20,0 °C Densidad del fluido 1030 kg/m³ MOTOR -Potencia eléctrica instalada: 1,1 kW. -Tensión: 400 V. -Velocidad del motor: 2.900 r.p.m. -Frecuencia: 50 Hz. -Protección:IP68. -Aislamiento:Clase F LA unidad totalmente instalada y funcionando-						1,00	1.950,00	1.950,00
0018	Ud. VÁLVULA MARIPOSA Válvula mariposa, con las siguientes características: -DN:65 -PN: 10 -Ubicación: Purga de sobrenadantes. -Tipo: Wafer. -Accionamiento: Manual mediante palanca. -Cuerpo: Fundición. -Eje: Acero Inoxidable. -Disco: Acero Inoxidable. -Junta: EPDM.						2,00	28,34	56,68
0022	Ud. BOMBA SUMERGIBLE LODOS Bomba centrífuga sumergible para purga de fangos de reactor biológico, con las siguientes características: Datos de trabajo Caudal bombeado requerido 15 m3/h Altura de bombeo requerida 4,6 m Medio bombeado aguas residuales, comunales sin depuración No contiene sustancias químicas o mecánicas que afecten a los materiales Temperatura ambiente 20,0 °C Temperatura del medio a bombear 20,0 °C Densidad del fluido 1030 kg/m³ MOTOR -Potencia eléctrica instalada: 1,1 kW. -Tensión: 400 V. -Velocidad del motor: 2.900 r.p.m. -Frecuencia: 50 Hz. -Protección:IP68. -Aislamiento:Clase F LA unidad totalmente instalada y funcionando-						1,00	609,80	609,80



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EDARI BODEGAS TESALIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0023	Ud. VÁLVULA DE RETENCIÓN Válvula de retención con las siguientes características: -DN: 100 -PN:10. -Ubicación: Tubería de impulsión de las bombas. -Tipo: A bola. -Cuerpo: Fundición. -Bola: Acero Inoxidable. -Junta: EPDM. REACTOR SBR A RAECTOR SBR B						2,00	28,34	56,68

0026	Ud. MEDIDOR DE OXÍGENO DISUELTO Analizador de oxígeno disuelto para medida en depósitos con las siguientes características: Sensor de oxígeno: Oxymax W COS51D Sensor de Oxígeno Disuelto, amperométrico Aplicación: Agua de red, Aguas Residuales Tecnología Memosens Rango de medida: 0.0-100 mg/litro Chequeo automático del sensor. A Homologación: Zona no clasificada S Cabezal: Rosca 3/4" NPT; G 1"; Conector Memosens 8 Longitud de Cable: Versión estándar, sin cable 0 Membrana: Normal, T90, ca. 3 min. 0 Accesorios: No Convertidor de señal: Liquiline CM442 Transmisor de Análisis de Líquidos Multiparamétrico + Multicanal aplicable para Control de procesos, pH/Redox, Conductividad, Turbidez, Oxígeno (DO), Cloro, SAC, Nitratos, Amonio. Sensores Digitales; Tecnología Memosens Navegador + Pulsadores, Display Gráfico Sensores + Módulos enchufables, Tarjeta SD, Data Logger, Relé alarma, Caja con Protección IP66+IP67 NEMA 4X Fácil de usar y mantener: :: Sensores precalibrados :: Construcción Modular :: Ampliable AA Homologación: Zona no clasificada M2 Señal de Entrada: 2 Sensores Digitales A2 Comunicaciones: 2x salida 0/4..20mA, HART F2 Características Adicionales: 2 Relés para limpieza; Límite 6 Alimentación: 24 V DC 0 Entrada de Cable: Métrica A Set de Entrada de Cable: Incluido AD >Idioma de Operación: Español						1,00	1.821,52	1.821,52

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EDARI BODEGAS TESALIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E23	Ud. PARRILLA DE DIFUSORES Ud de parilla de difusores para la distribucion de aire dentro del reactor Tipo:Difusores sumergidos con tubería común. Disco 12" Recirculación Agua y aire Tubería colectores PVC Tipo difusor Burbuja fina Número de difusores 24 La unidad totalmente instalada y funcionando						1,00	1.900,00	1.900,00
E24	Ud. SOPLANTES Ud de soplante para alimentacion de aire a l rezctor biologico con las siguientes características Medio aire Caudal 120 Nm3/h Tension 400 V Potencia estimada 2,2 Kw Velocidad de giro 2855 rpm Arranque Variador de frecuencia La unidad totalmente instalada y funcionando						1,00	870,00	870,00
0004	Ud. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO Caudalímetro electromagnético para medición del caudal de entrada al pretratamiento, con las siguientes características: Promag 10L1F, DN150 6" Medidor Electromagnético de Caudal additional specification Idioma Español Asignar línea 1 Volumen caudal Asignar línea 2 Totalizador 1 Asignar señal de salida corriente Volumen caudal Span de corriente 4-20 mA HART NAMUR Valor 20mA 150.000 m3/h Constante de Tiempo 1.000 s Asignar salida pulsos 1 Volumen caudal Valor de pulso (por pulso) 0.02500 m3 Amplitud del Pulso 100.000 ms Señal de salida Pasivo - negativo Modo contra Fallo salida corriente/Failsafe mode curren Asignar Totalizador 1 Volumen caudal Unidad totalizador 1 m3 L Recubrimiento Interno: Poliuretano, Certificado KTW/W270 para Agua Potable E Conexión a Proceso: PN10, St37-2, Bidas locas, chapa estampada EN 1092-1 (DIN2501) 0 Electrodo: 1.4435/316L A Calibración: 0.5% 1 Test Adicional: No incluido A Homologación: Zona no clasificada A Versión: Compacta. Cabezal Alu, IP67 NEMA4X 0 Cable, Versión Remota: No requerido A Entrada de Cable: Prensaestopas M20 5 Alimentación; Display: 20-28VAC / 11-40VDC; LCD 2 líneas, pulsadores A Ajuste; Software: Estándar de fábrica. Versión Básica A Señal de Salida: 4-20mA HART + Impulso Pasivo						1,00	2.243,79	2.243,79

NO REQUIERE
FIRMAS

Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167

AYUNTAMIENTO DE ARCOS DE LA FRONTERA - Documento por Defecto
Código para validación: BPG00-L1FM-U4YG
Verificación: https://seleccionarcos.bicloud.es/portal/entidades.do?ent_id=1&idioma=1
Documento firmado electrónicamente desde la Plataforma Firmadoc-BPM de Ayros | Página: 319/331.



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EDARI BODEGAS TESALIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.5 TRATAMIENTO BIOLÓGICO.....									13.266,08
SUBCAPÍTULO 2.6 LINEA DE FANGOS									
0011	Ud. VÁLVULA DE RETENCIÓN Válvula de retención con las siguientes características: -DN: 40-90 -PN: 10. -Ubicación: Tubería de impulsión de las bombas. -Tipo: A bola. -Cuerpo: Fundición. -Bola: Acero Inoxidable. -Junta: EPDM.	1					1,00		
							1,00	28,34	28,34
0018	Ud. VÁLVULA MARIPOSA Válvula mariposa, con las siguientes características: -DN: 65 -PN: 10 -Ubicación: Purga de sobrenadantes. -Tipo: Wafer. -Accionamiento: Manual mediante palanca. -Cuerpo: Fundición. -Eje: Acero Inoxidable. -Disco: Acero Inoxidable. -Junta: EPDM.	1					1,00		
							1,00	28,34	28,34
DEP5M3	Ud. DEPOSITO PRFV 5M3 Espesador de fangos de PRFV I con una cpacidad de 5m3 Diametro: 2.05 m Altura cilindro: 1.10 m Altura cono: 1.60 m Altura total con patas: 3.20 m Incluye camapana tranquilizadora, vertedero Thompson, escalera con quitamiedos para acceso a parte superior y tres tomas. Incluido losa de cimentacion. La unidad totalmente instalada.						1,00	5.500,00	5.500,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.6 LINEA DE FANGOS.....									5.556,68
TOTAL CAPÍTULO CAP2 EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO.....									28.836,24



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EDARI BODEGAS TESALIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP3 PUESTA EN MARCHA									
1101	Ud. PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN								
	Puesta en marcha electromecánica de de la instalacion para garantizar el correcto funcionamiento de todos los equipos.						1,00	5.000,00	5.000,00
TOTAL CAPÍTULO CAP3 PUESTA EN MARCHA.....									5.000,00

NO REQUIERE FIRMAS

Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167

AYUNTAMIENTO DE ARCOS DE LA FRONTERA - Documento por Defecto
Código para validación: BPG00-L1FM-IU4YG
Verificación: https://sedeelectronicaarcos.bicloud.es/portal/entidades.do?ent_id=1&idioma=1
Documento firmado electrónicamente desde la Plataforma Firmadoc-BPM de Ayto de Arcos | Página: 321/331.



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EDARI BODEGAS TESALIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP4 GESTION DE RESIDUOS									
TOTAL CAPÍTULO CAP4 GESTION DE RESIDUOS									252,00
TOTAL.....									47.088,24

NO REQUIERE FIRMAS

Fecha de entrada: 18/07/2023 13:55:00, Número de la anotación: 9167

AYUNTAMIENTO DE ARCOS DE LA FRONTERA - Documento por Defecto
Código para validación: BPG00-L1FM-IU4YG
Verificación: https://sedeelectronicaarcos.bicloud.es/portal/entidades.do?ent_id=1&idioma=1
Documento firmado electrónicamente desde la Plataforma Firmadoc-BPM de Ayto de Arcos | Página: 322/331.



RESUMEN DE PRESUPUESTO

EDARI BODEGAS TESALIA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%	NO REQUIERE FIRMAS
CAP1	INSTALACIONES.....	13.000,00	27,61	
CAP2	EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO.....	28.836,24	61,24	
CAP3	PUESTA EN MARCHA.....	5.000,00	10,62	
CAP4	GESTION DE RESIDUOS.....	252,00	0,54	
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		47.088,24		
13,00% Gastos generales.....		6.121,47		
6,00% Beneficio industrial.....		2.825,29		
SUMA DE G.G. y B.I.		8.946,76		
21,00% I.V.A.....		11.767,35		
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		67.802,35		
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		67.802,35		

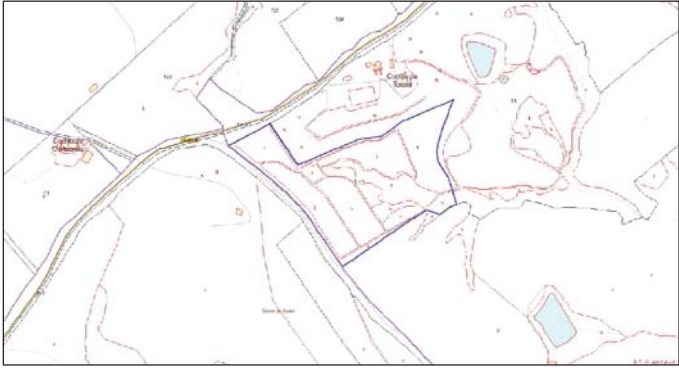
Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SESENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTI-MOS

, a 14 de julio de 2023.

El promotor

La dirección facultativa

Planos



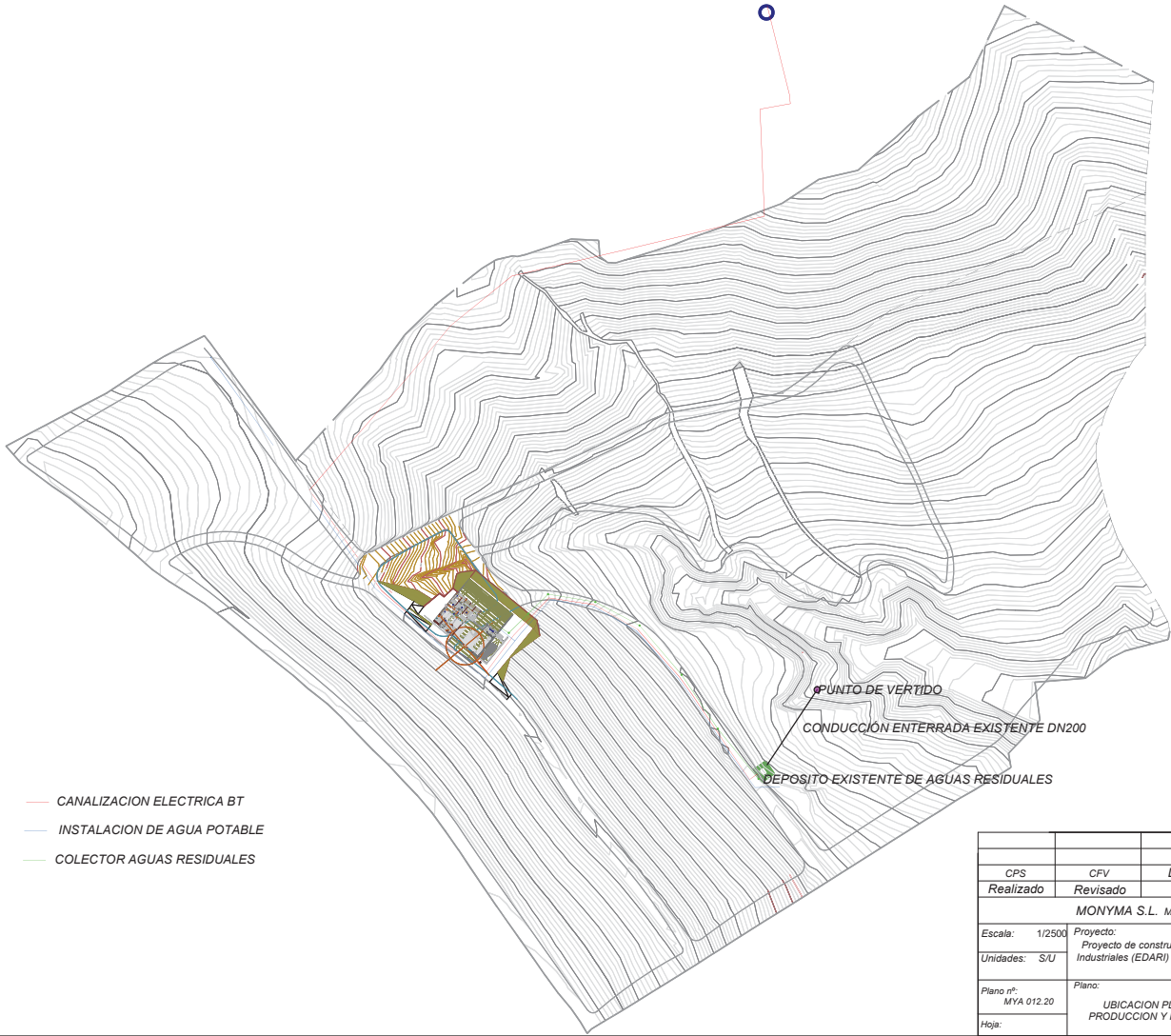
DEPOSITO DE
HORMIGON Y POZO
DE BOMBEO
EXISTENTE

CPS	CFV	Linea de tratamiento	01
Realizado	Revisado	Descripción	Revisión
MONYMA S.L. Montaje y Mantenimientos Ambientales			
Escala: SE	Proyecto: Proyecto de construcción de Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) en Bodegas Tesalia en Arcos de la Frontera (Cádiz)		
Unidades: S/U	Promotor: BODEGA TESALIA S.L.		
Plano nº: MYA 012.20	SITUACION Y EMPLAZAMIENTO		
Hoja:			



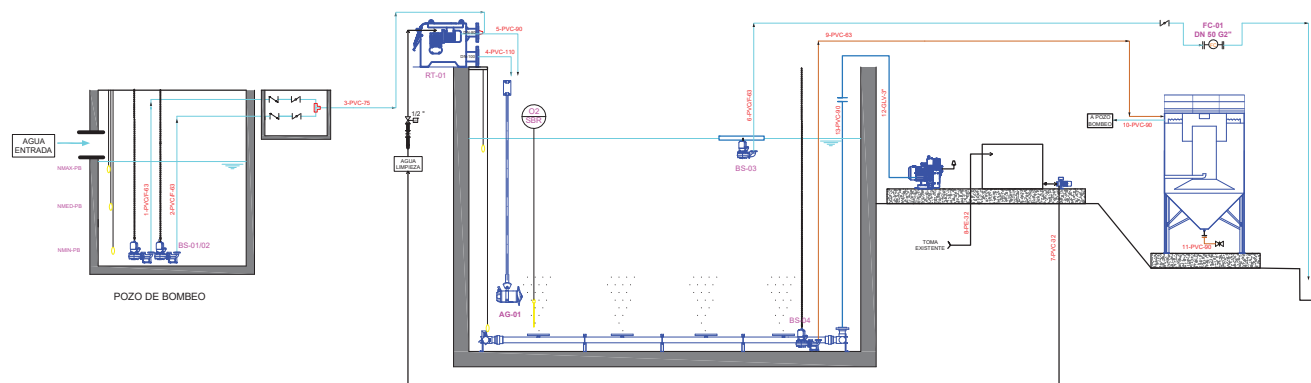


CPS	CFV	Linea de tratamiento	01
Realizado	Revisado	Descripción	Revisión
MONYMA S.L. Montaje y Mantenimientos Ambientales			
Escala:	1/300	Proyecto:	
Unidades:	S/U	Proyecto de construcción de Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) en Bodegas Tesalia en Arcos de la Frontera (Cádiz)	
Plano nº:	MYA 012.20	Plano:	Promotor:
Hoja:		SITUACION EN PARCELA	BODEGA TESALIA S.L.



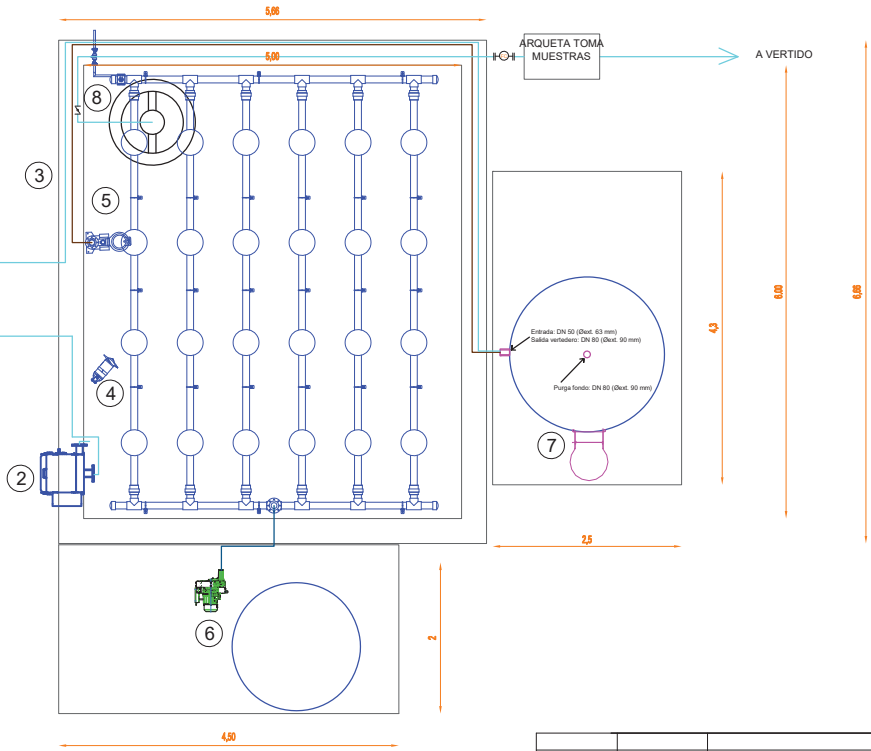
- CANALIZACIÓN ELECTRICA BT
- INSTALACION DE AGUA POTABLE
- COLECTOR AGUAS RESIDUALES

CPS	CFV	Línea de tratamiento	01
Realizado	Revisado	Descripción	Revisión
MONYMA S.L. Montaje y Mantenimientos Ambientales			
Escala:	1/2500	Proyecto:	
Unidades:	S/U	Proyecto de construcción de Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) en Bodegas Tesalia en Arcos de la Frontera (Cádiz)	
Plano nº:	MYA 012.20	Plano:	Promotor:
Hoja:		UBICACIÓN PLANTA DE PRODUCCIÓN Y REDES	BODEGA TESALIA S.L.



CPS	CFV	Linea de tratamiento	01
Realizado	Revisado	Descripción	Revisión
MONYMA S.L. Montaje y Mantenimientos Ambientales			
Escala: SE	Proyecto:		
Unidades: S/U	Proyecto de construcción de Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) en Bodegas Tesalia en Arcos de la Frontera (Cádiz)		
Plano nº: MYA 20.012	Plano:		Promotor:
Hoja:	DIAGRAMA DE FLUJO		BODEGA TESALIA

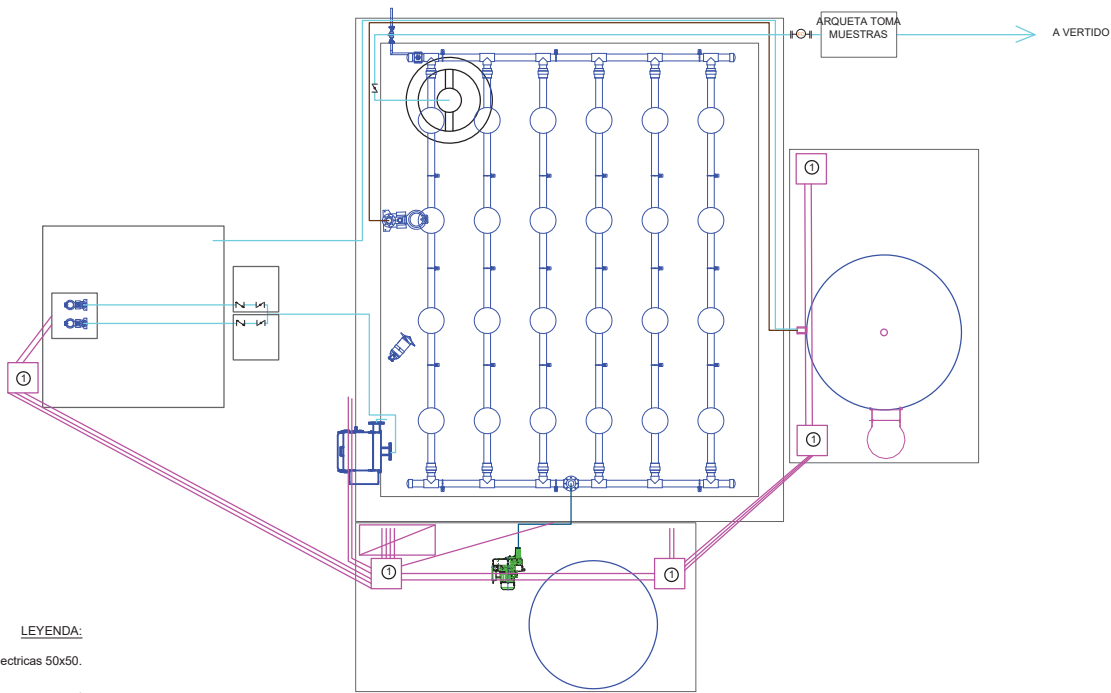
- LEYENDA:
- 1. Pozo de bombeo.
 - 2. Tamiz de finos automatico.
 - 3. SBR.
 - 4. Agitador.
 - 5. Bomba de lodos.
 - 6. Soplane.
 - 7. Espesador.
 - 8 Sistema flotante extracción de agua.



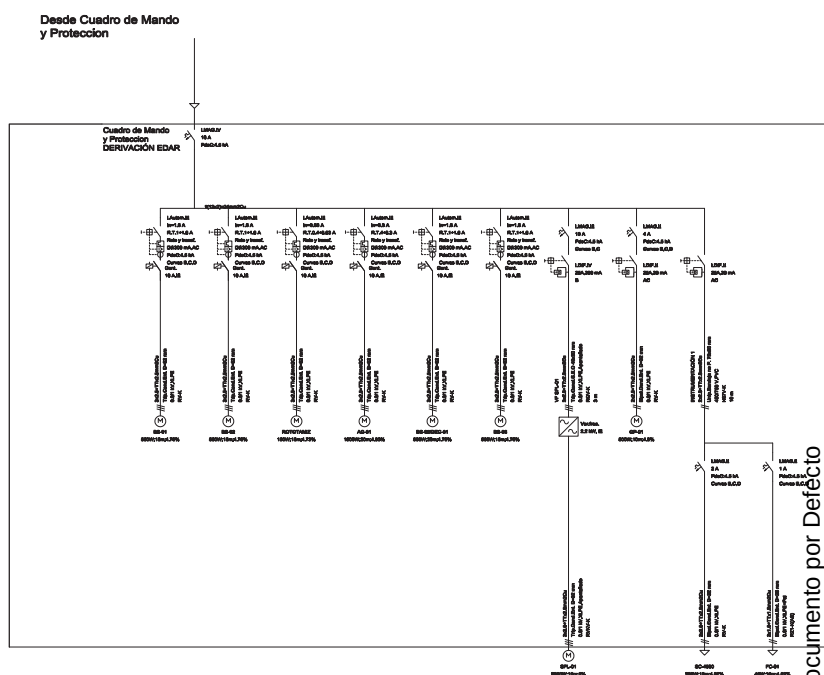
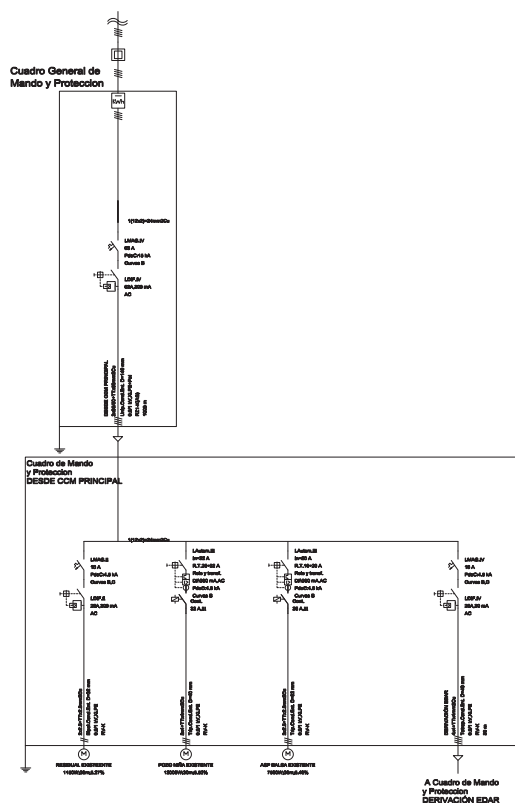
CPS	CFV	Linea de tratamiento	01
Realizado	Revisado	Descripción	Revisión
MONYMA S.L. Montaje y Mantenimientos Ambientales			
Escala:	1/50	Proyecto:	
Unidades:	S/U	Proyecto de construcción de Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) en Bodegas Tesalia en Arcos de la Frontera (Cádiz)	
Plano nº:	MYA 012.20	Plano:	Promotor:
Hoja:		DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	BODEGA TESALIA S.L.

NO REQUIERE
FIRMAS

LEYENDA:
1. Arquetas electricas 50x50.



CPS	CFV	Linea de tratamiento	01
Realizado	Revisado	Descripción	Revisión
MONYMA S.L. Montaje y Mantenimientos Ambientales			
Escala: 1/50	Proyecto:		
Unidades: S/U	Proyecto de construcción de Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) en Bodegas Tesalia en Arcos de la Frontera (Cádiz)		
Plano nº: MYA 012.20	Plano:	Promotor:	
Hoja:	ELECTRICIDAD	BODEGA TESALIA S.L.	



CPS	CFV	Línea de tratamiento	01
Realizado	Revisado	Descripción	Revisión
MONYMA S.L. Montaje y Mantenimientos Ambientales			
Escala: 1/50	Proyecto: Proyecto de construcción de Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI) en Bodegas Tesalia en Arcos de la Frontera (Cádiz)		
Unidades: S/U			
Plano nº: MYA 012.20	Plano: ESQUEMA UNIFILAR	Promotor: BODEGA TES	
Hoja:			

