



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

**PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE QUERCUS
ILEX L. MICORRIZADA CON TUBER
MELANOSPORUM EN EL TÉRMINO MUNICIPAL
DE GRAUS (HUESCA)**

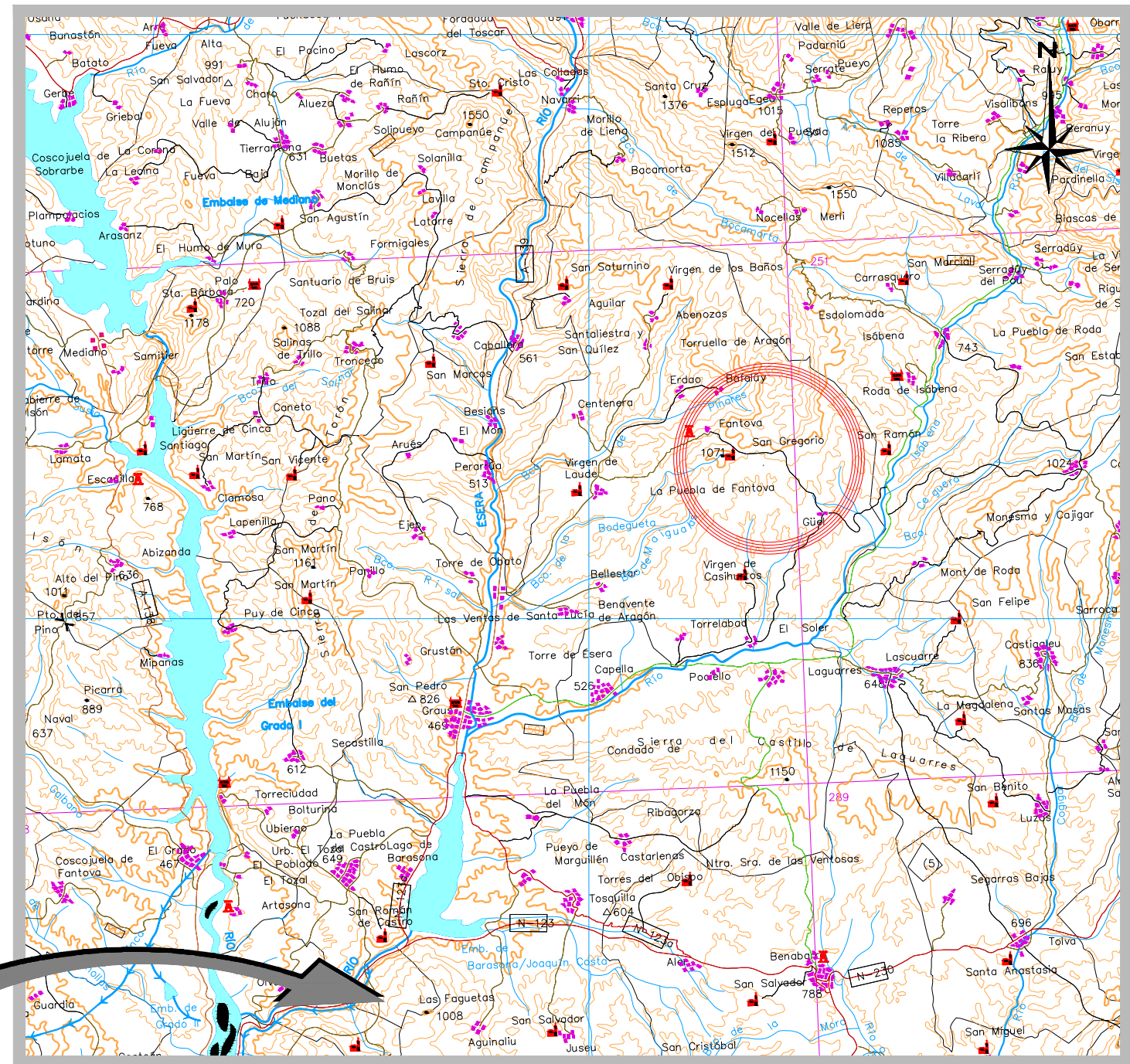
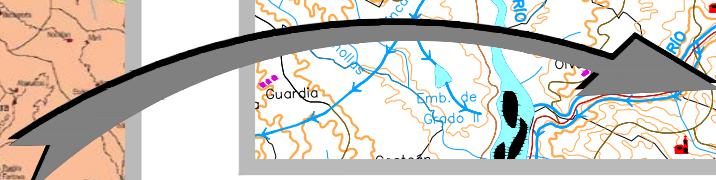
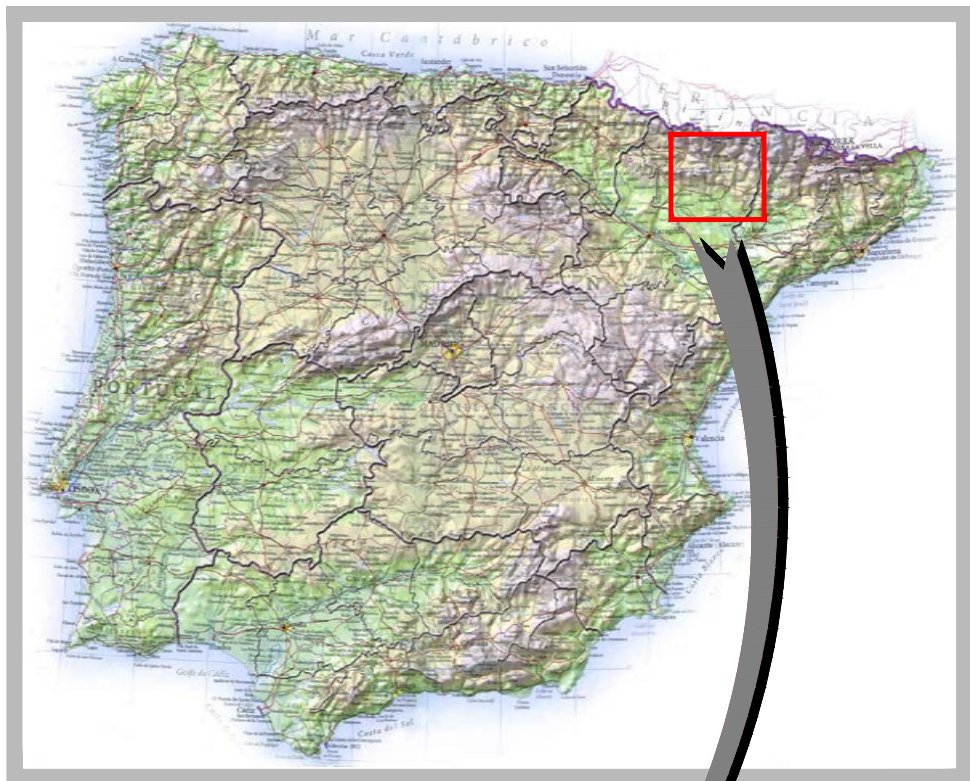
AUTOR: Joaquín Naval

ENSEÑANZA: Ingeniería Técnica Agrícola

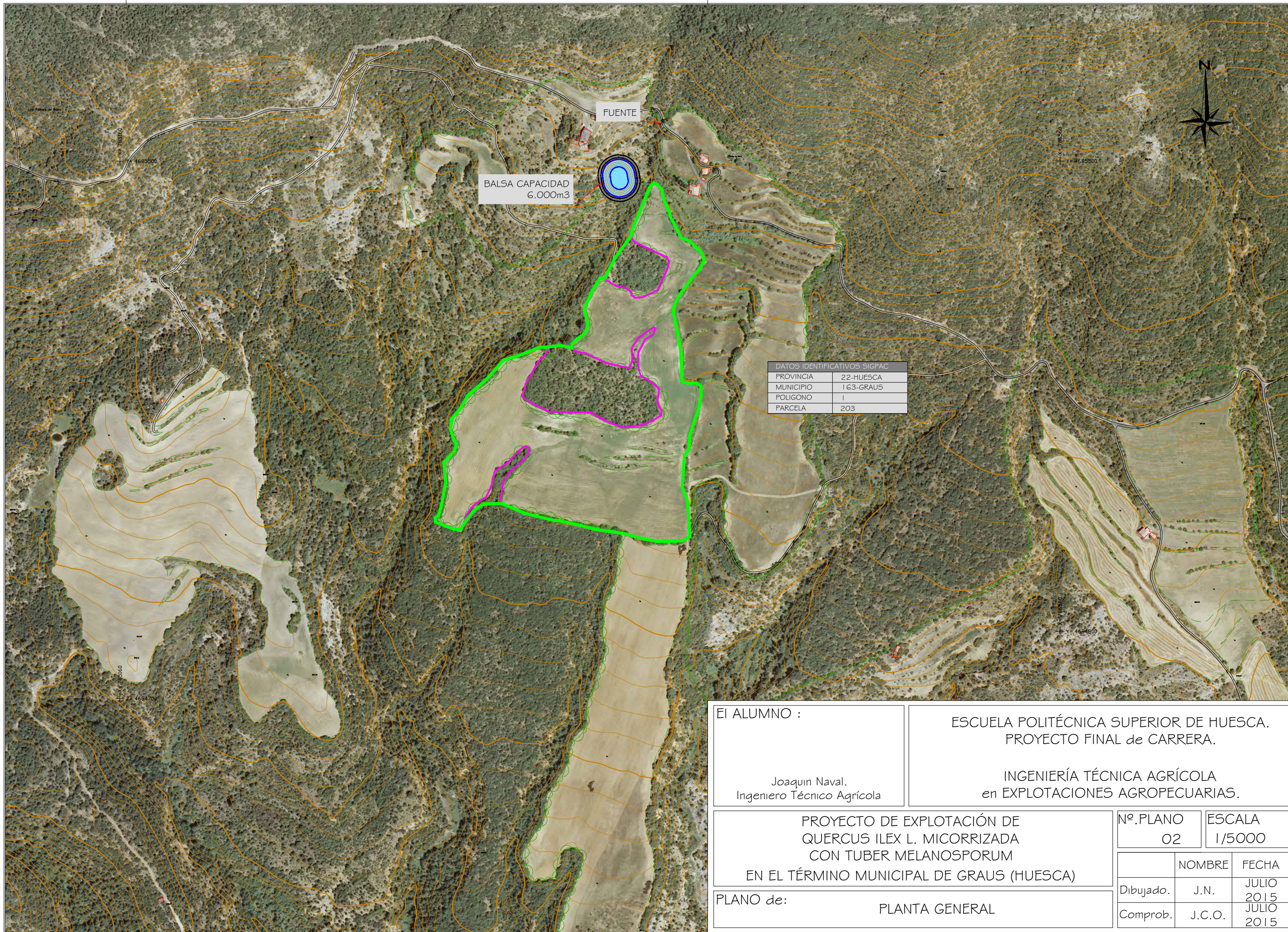
DIRECTOR/ES: José Antonio Cuchí Oterino

PONENTE:

FECHA: Julio de 2015.



EI ALUMNO : Joaquín Naval. Ingeniero Técnico Agrícola		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA. PROYECTO FINAL de CARRERA. INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA en EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS.							
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE QUERCUS ILEX L. MICORRIZADA CON TUBER MELANOSPORUM EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GRAUS (HUESCA)		Nº. PLANO 01	ESCALA INDICADAS						
PLANO de: SITUACIÓN		Dibujado. Comprob.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>NOMBRE</th> <th>FECHA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>J.N.</td> <td>JULIO 2015</td> </tr> <tr> <td>J.C.O.</td> <td>JULIO 2015</td> </tr> </tbody> </table>	NOMBRE	FECHA	J.N.	JULIO 2015	J.C.O.	JULIO 2015
NOMBRE	FECHA								
J.N.	JULIO 2015								
J.C.O.	JULIO 2015								



BALSA CAPACIDAD
6.000m3

FUENTE

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC	
PROVINCIA	22-HUESCA
MUNICIPIO	163-GRAUS
POLIGONO	1
PARCELA	203

El ALUMNO :

Joaquin Naval.
Ingeniero Técnico Agrícola

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA.
PROYECTO FINAL de CARRERA.

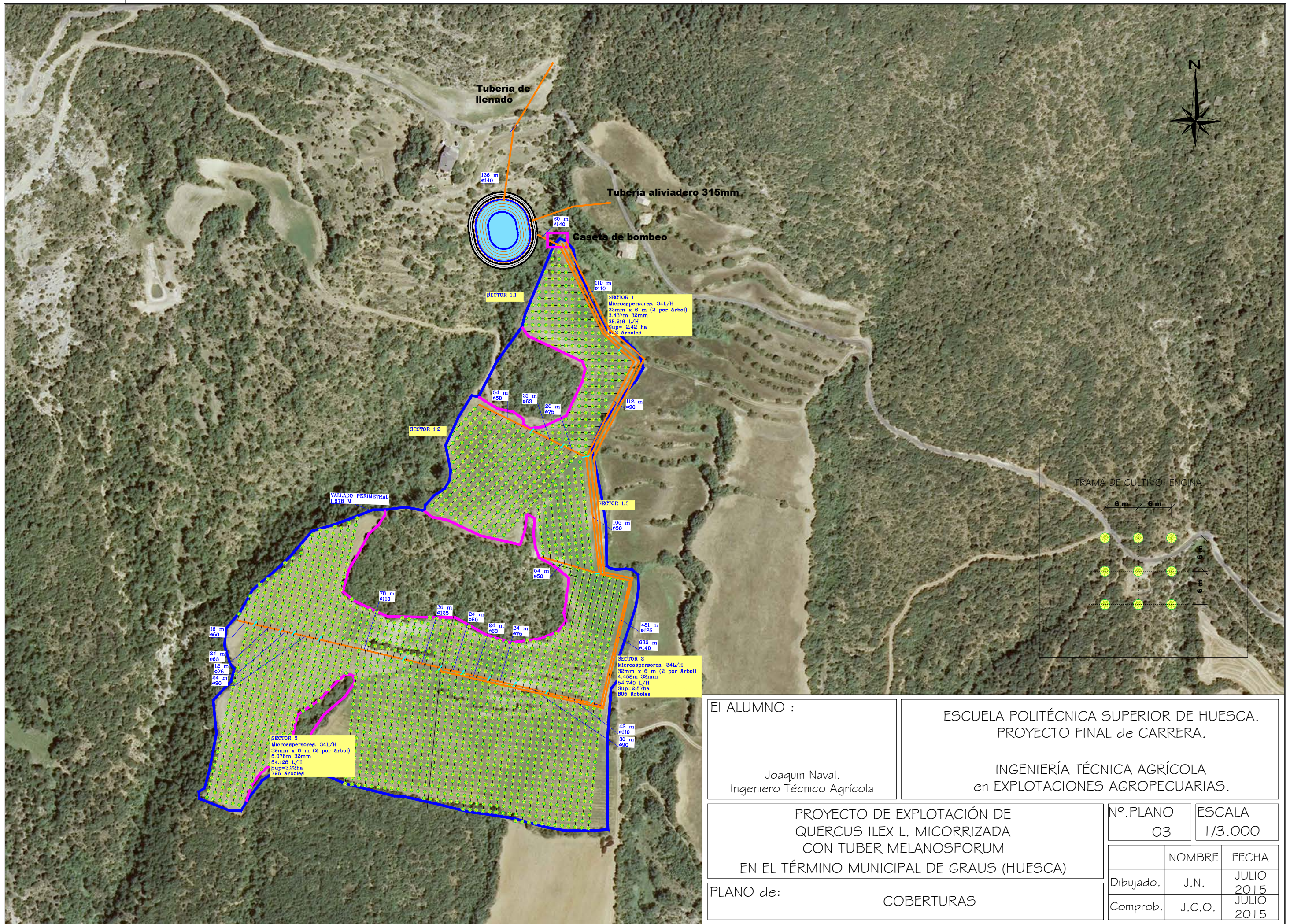
INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA
en EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS.

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE
QUERCUS ILEX L. MICORRIZADA
CON TUBER MELANOSPORUM
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GRAUS (HUESCA)

Nº.PLANO	ESCALA
02	1/5000

	NOMBRE	FECHA
Dibujado.	J.N.	JULIO 2015
Comprob.	J.C.O.	JULIO 2015

PLANO de: PLANTA GENERAL



El ALUMNO :

 Joaquín Naval.
 Ingeniero Técnico Agrícola

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA.
 PROYECTO FINAL de CARRERA.

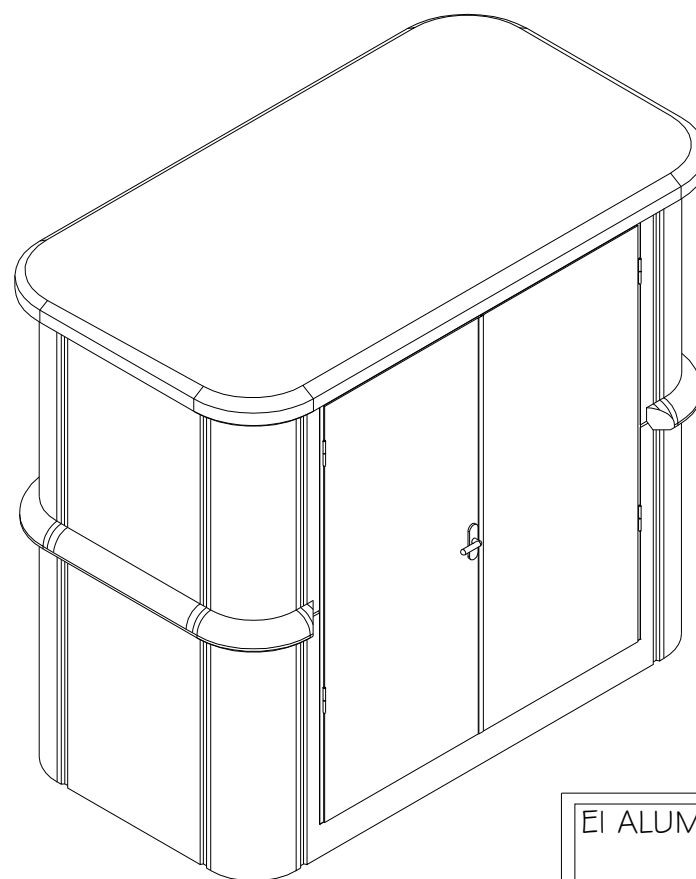
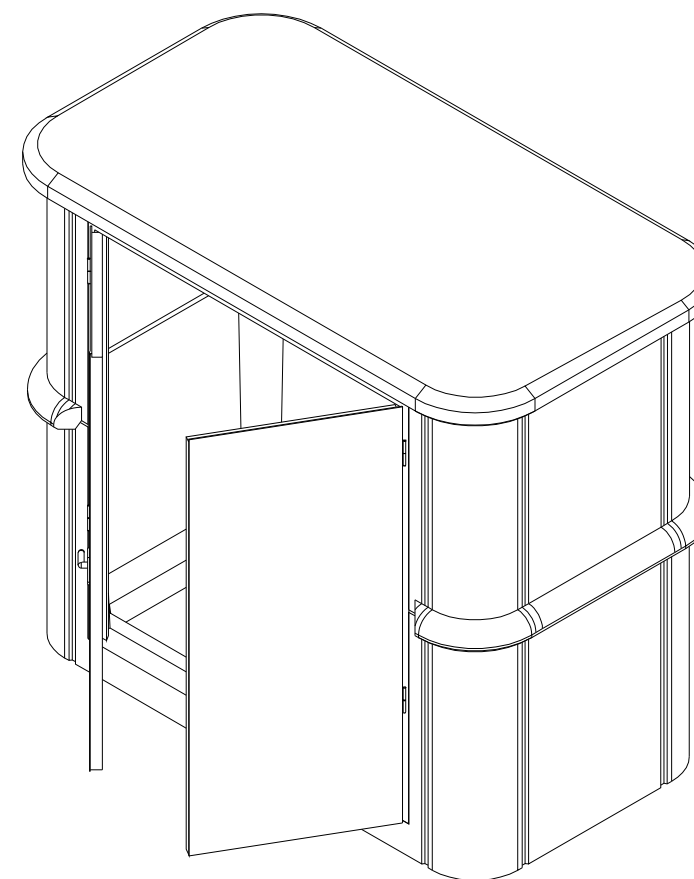
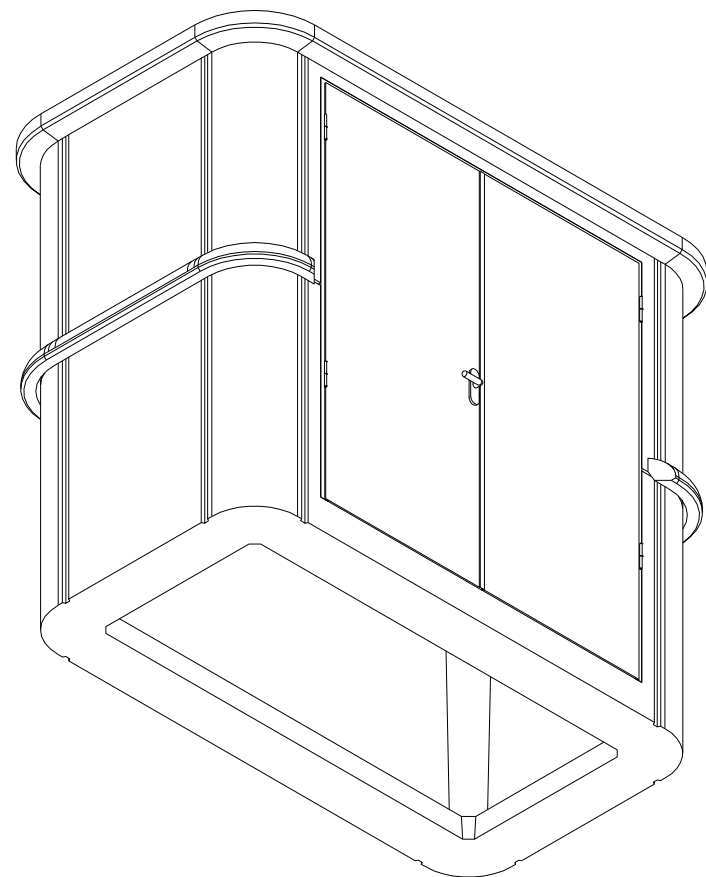
 INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA
 en EXPLORACIONES AGROPECUARIAS.

PROYECTO DE EXPLORACIÓN DE
 QUERCUS ILEX L. MICORRIZADA
 CON TUBER MELANOSPORUM
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GRAUS (HUESCA)

Nº. PLANO	ESCALA
03	1/3.000

	NOMBRE	FECHA
Dibujado.	J.N.	JULIO 2015
Comprob.	J.C.O.	JULIO 2015

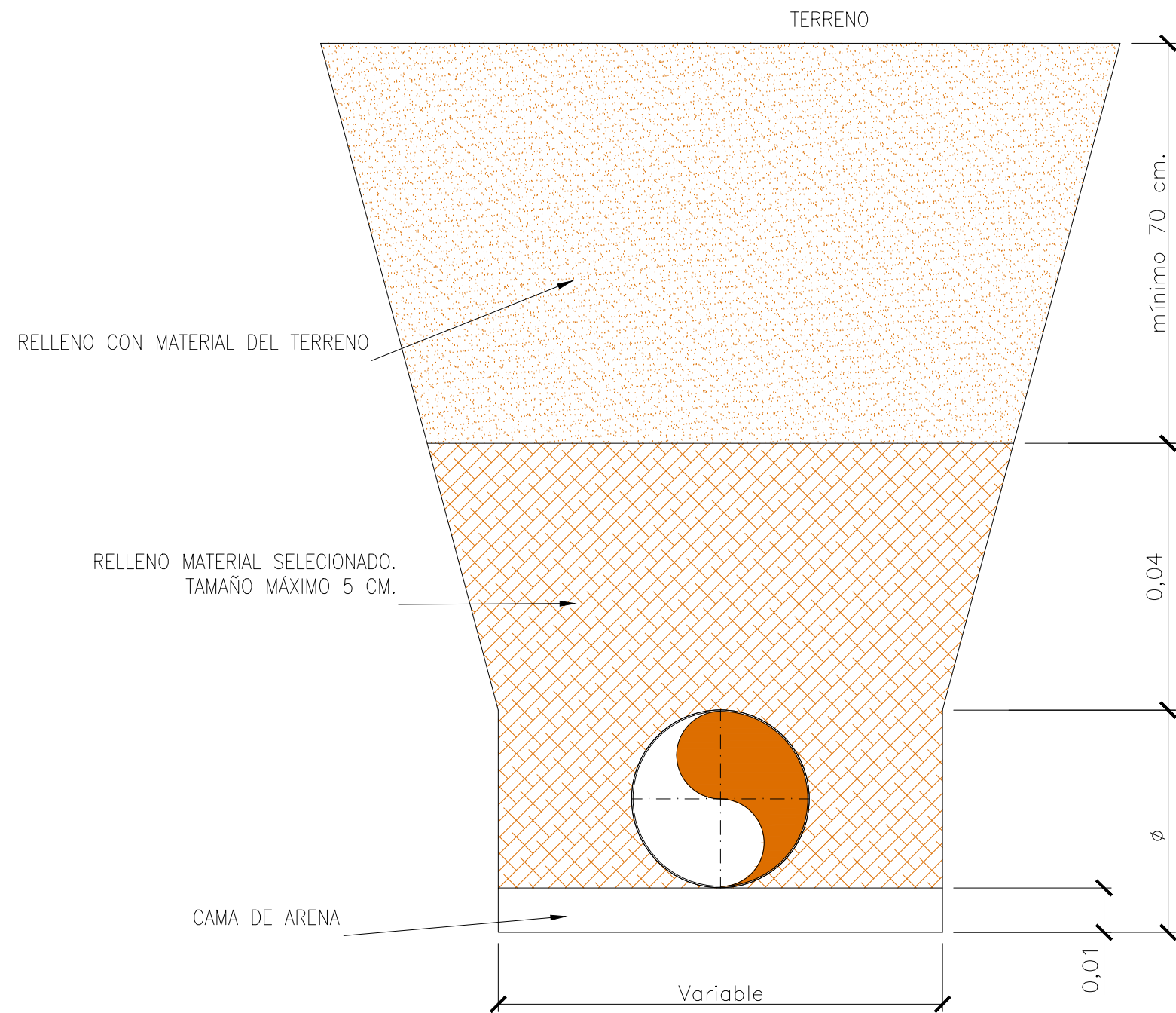
PLANO de: COBERTURAS



VISTA 3D

MEDIDAS INTERIOR UTIL		
-ALTO:	2.00	m.
-ANCHO:	2.00	m.
-LARGO:	1.50	m.

EI ALUMNO :		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA. PROYECTO FINAL de CARRERA.	
Joaquín Naval. Ingeniero Técnico Agrícola		INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA en EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS.	
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE QUERCUS ILEX L. MICORRIZADA CON TUBER MELANOSPORUM EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GRAUS (HUESCA)		Nº.PLANO 4.1	ESCALA
PLANO de: DETALLE DE TOMA. CASETA PREFABRICADA			
		NOMBRE	FECHA
Dibujado.	J.N.	JULIO 2015	
Comprob.	J.C.O.	JULIO 2015	



EL ALUMNO :

Joaquín Naval.
Ingeniero Técnico Agrícola

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA.
PROYECTO FINAL de CARRERA.

INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA
en EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS.

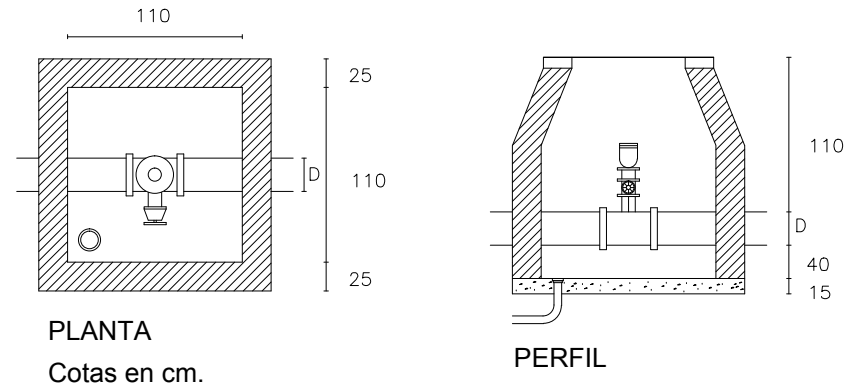
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE
QUERCUS ILEX L. MICORRIZADA
CON TUBER MELANOSPORUM
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GRAUS (HUESCA)

Nº. PLANO	ESCALA
4.2	

	NOMBRE	FECHA
Dibujado.	J.N.	JULIO 2015
Comprob.	J.C.O.	JULIO 2015

PLANO de: DETALLE DE ZANJA

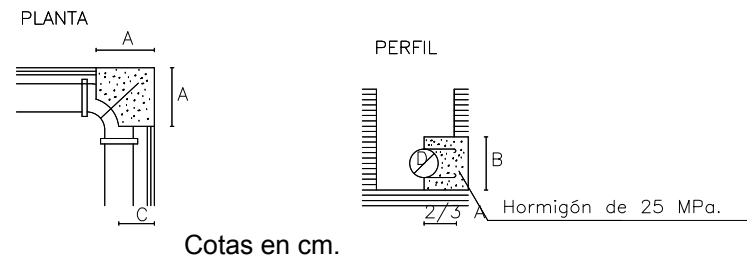
ANCLAJE VENTOSA .



PLANTA
Cotas en cm.

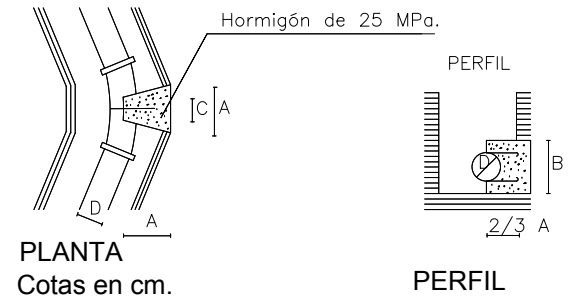
PERFIL

ANCLAJE CODO 90 .



Cotas en cm.

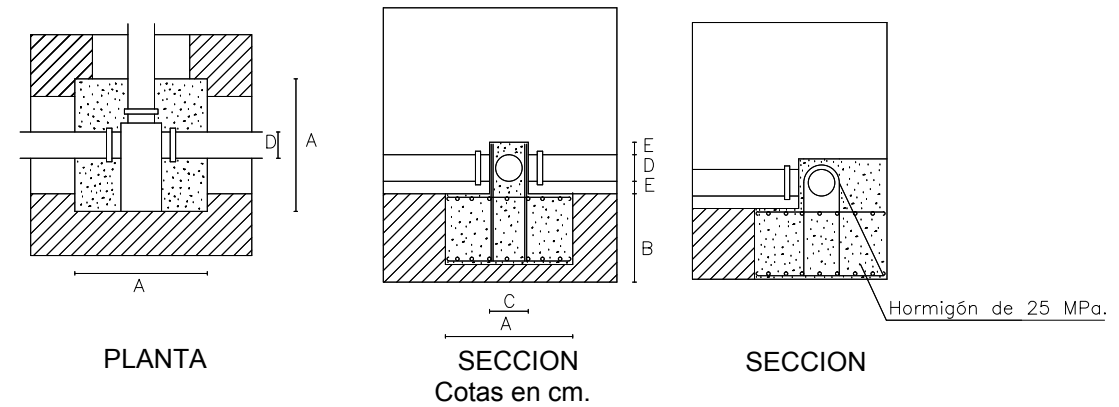
ANCLAJE CODO 45 .



PLANTA
Cotas en cm.

PERFIL

ANCLAJE PIEZA TIPO " T " .

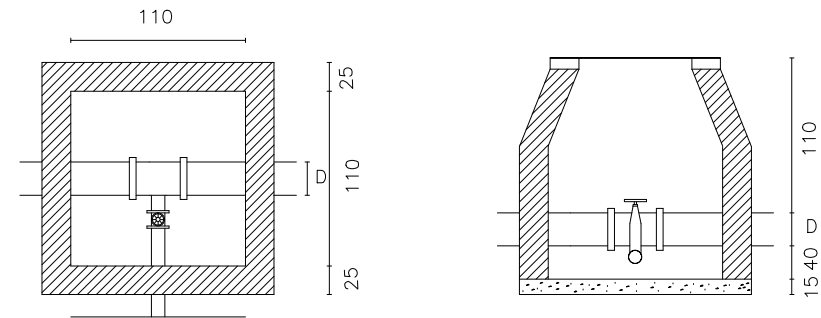


PLANTA

SECCION
Cotas en cm.

SECCION

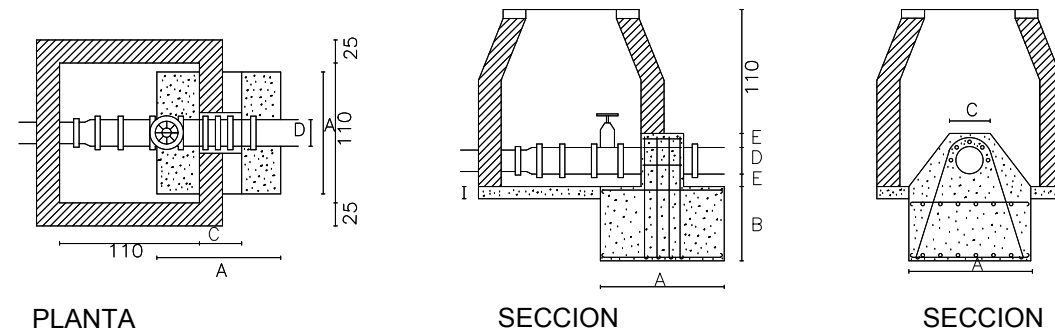
ANCLAJE LLAVE DE DESAGÜE .



PLANTA
Cotas en cm.

PERFIL

ANCLAJE LLAVE DE PASO.

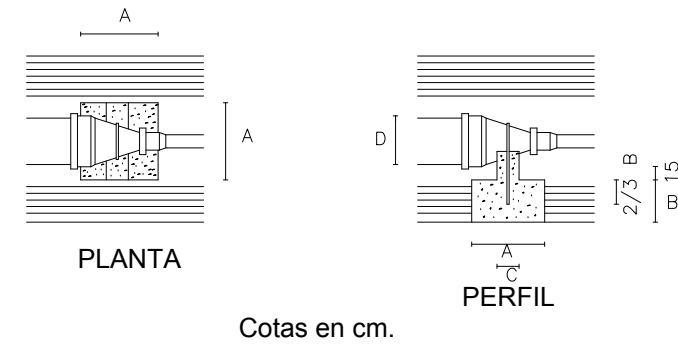


PLANTA
Cotas en cm.

SECCION

SECCION

ANCLAJE REDUCCION.



PLANTA

Cotas en cm.

PERFIL

PIEZA	DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (MM)	DIMENSIONES EN cm.		
		A	B	C
CODO 45°	63 A 225	30	40	15
	250 A 400	50	60	25
CODO 90°	63 A 225	50	40	20
	250 A 400	65	60	20
REDUCCIÓN	63 A 225	40	30	15
	250 A 400	50	40	25

EL ALUMNO :

Joaquín Naval.
Ingeniero Técnico Agrícola

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA.
PROYECTO FINAL de CARRERA.

INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA
en EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS.

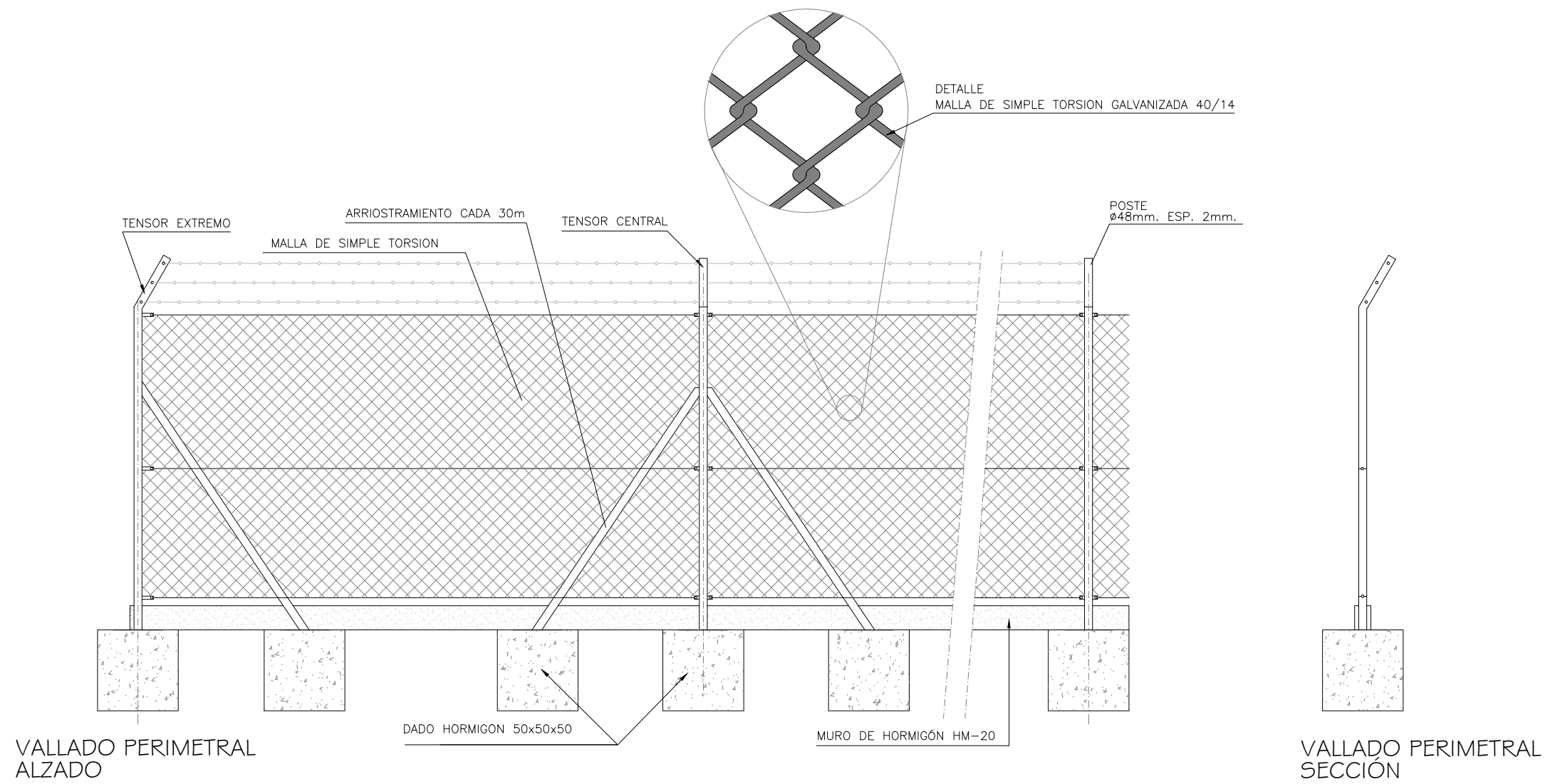
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE
QUERCUS ILEX L. MICORRIZADA
CON TUBER MELANOSPORUM
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GRAUS (HUESCA)

Nº. PLANO
4.3

ESCALA
S/E

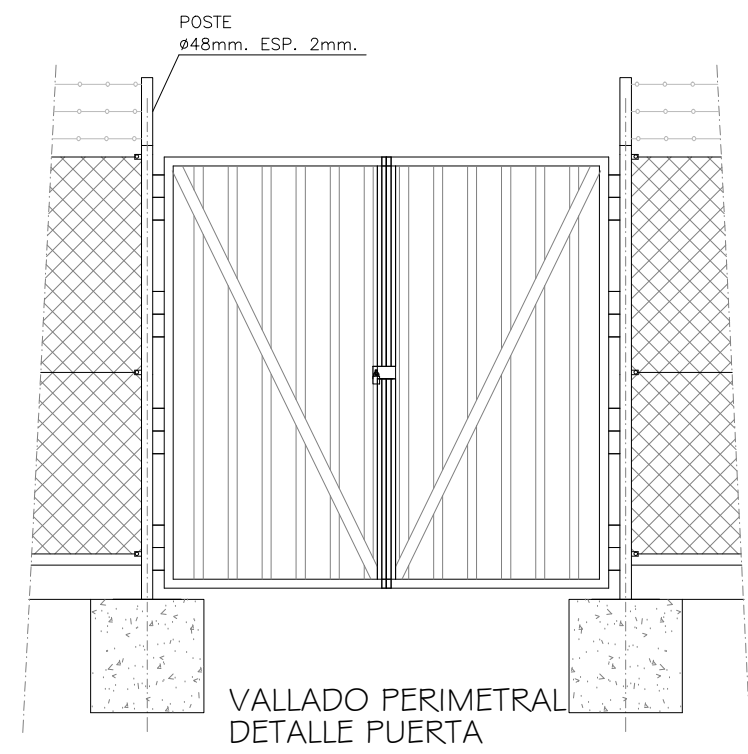
PLANO de:
DETALLE DE ANCLAJES

	NOMBRE	FECHA
Dibujado.	J.N.	JULIO 2015
Comprob.	J.C.O.	JULIO 2015



VALLADO PERIMETRAL ALZADO

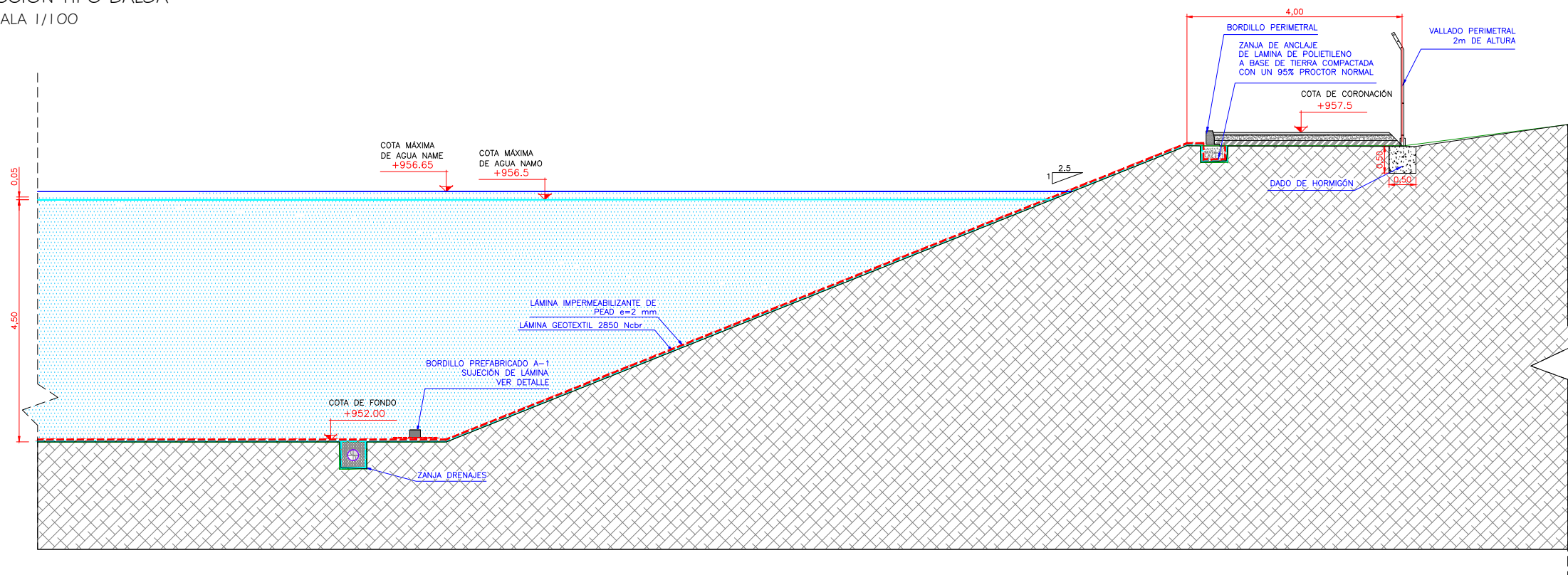
VALLADO PERIMETRAL SECCIÓN



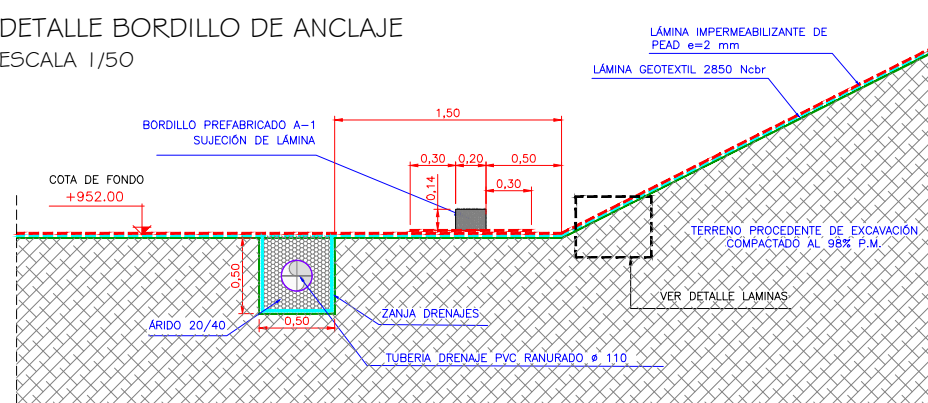
VALLADO PERIMETRAL DETALLE PUERTA

El ALUMNO : Joaquín Naval. Ingeniero Técnico Agrícola		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA. PROYECTO FINAL de CARRERA. INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA en EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS.	
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE QUERCUS ILEX L. MICORRIZADA CON TUBER MELANOSPORUM EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GRAUS (HUESCA)		Nº. PLANO 4.4	ESCALA 1/30
PLANO de:	DETALLE VALLADO PERIMETRAL		
		NOMBRE	FECHA
Dibujado.	J.N.	JULIO	2015
Comprob.	J.C.O.	JULIO	2015

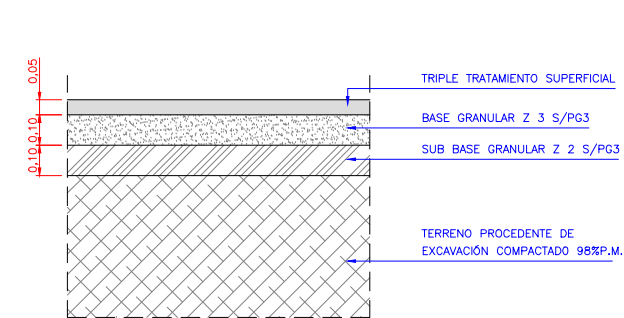
SECCIÓN TIPO Balsa
ESCALA 1/100



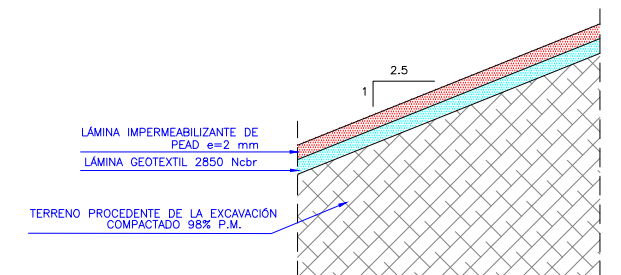
DETALLE BORDILLO DE ANCLAJE
ESCALA 1/50



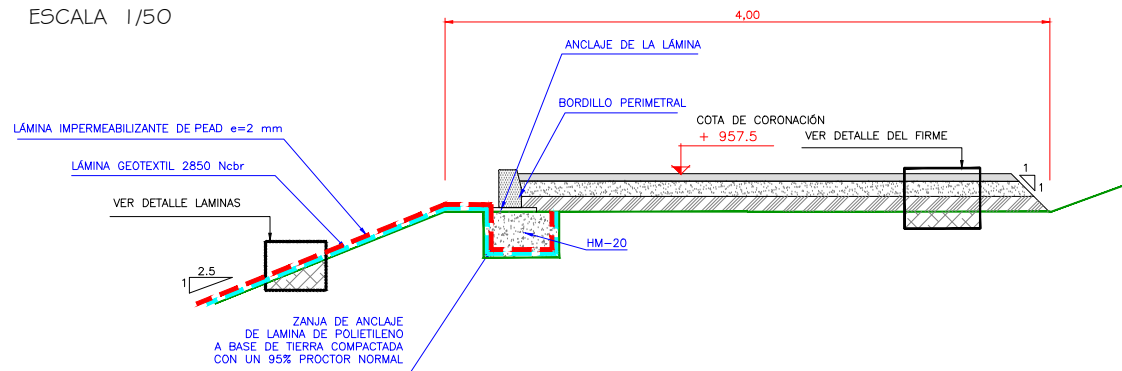
DETALLE DEL FIRME
ESCALA 1/25



DETALLE DE LAS LÁMINAS
SIN ESCALA



DETALLE DE LA CORONACIÓN
ESCALA 1/50



EL ALUMNO :

Joaquín Naval.
Ingeniero Técnico Agrícola

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA.
PROYECTO FINAL de CARRERA.

INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA
en EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS.

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE
QUERCUS ILEX L. MICORRIZADA
CON TUBER MELANOSPORUM
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GRAUS (HUESCA)

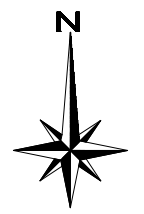
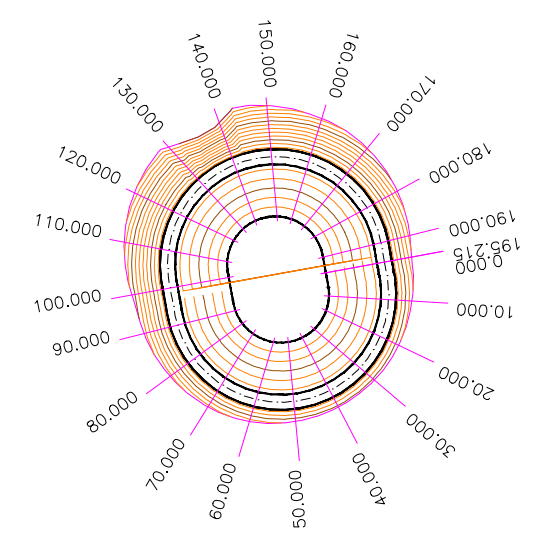
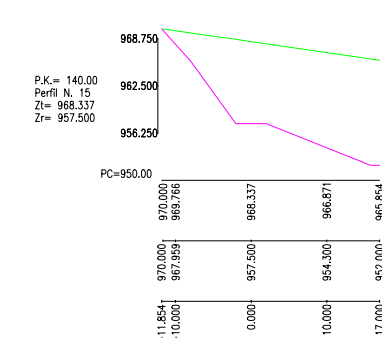
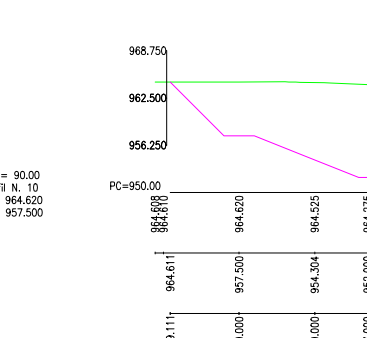
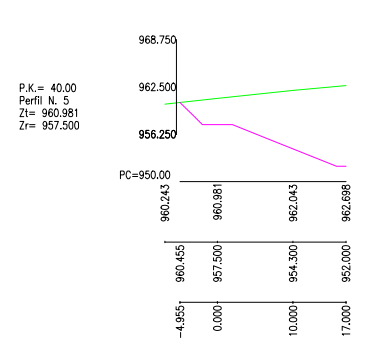
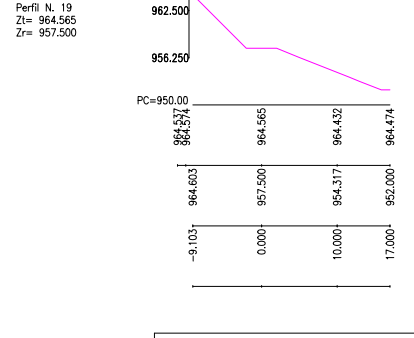
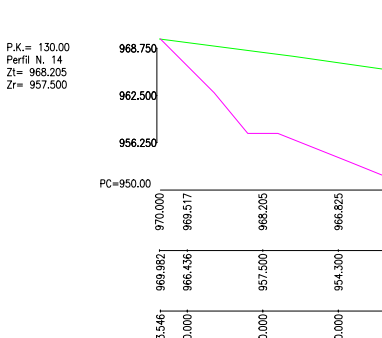
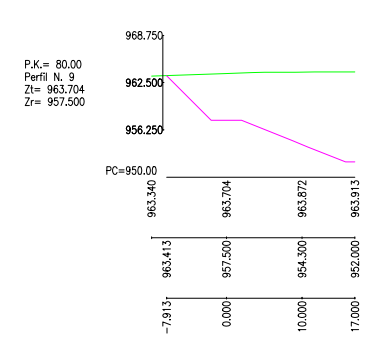
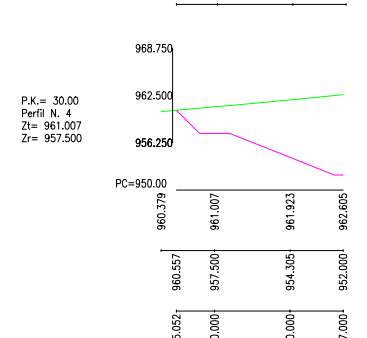
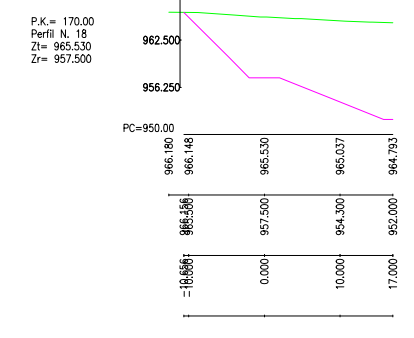
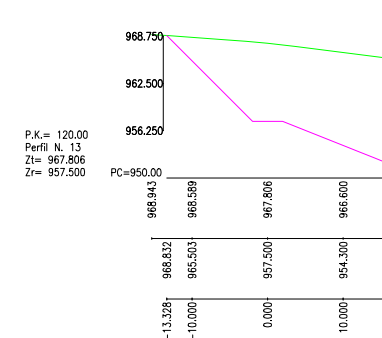
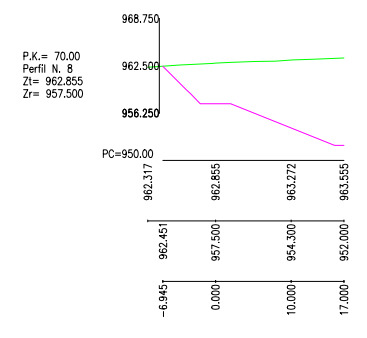
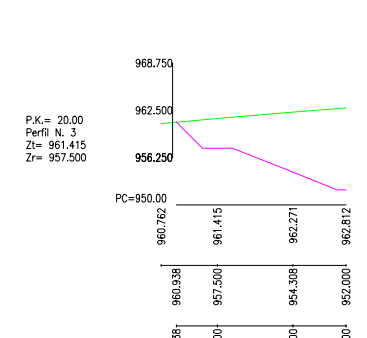
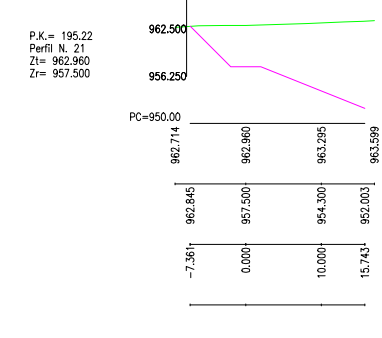
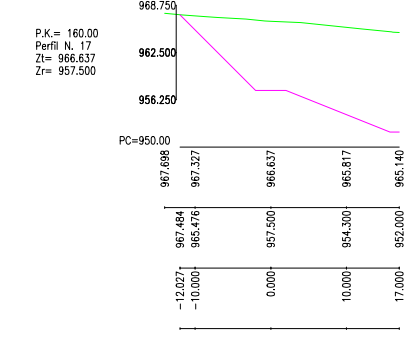
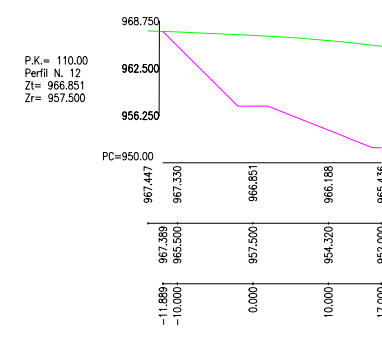
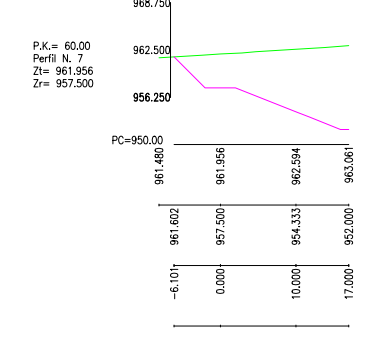
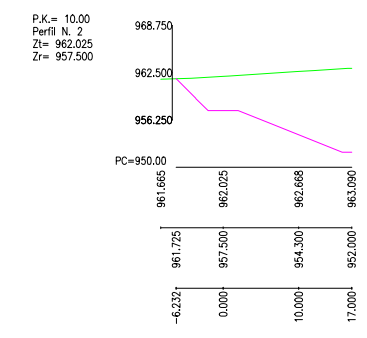
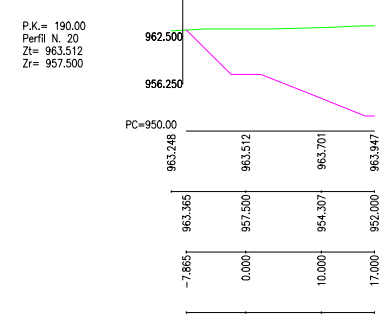
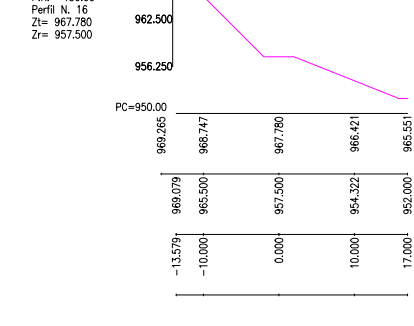
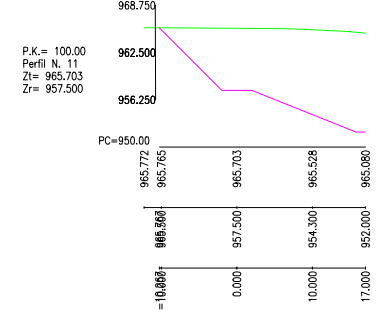
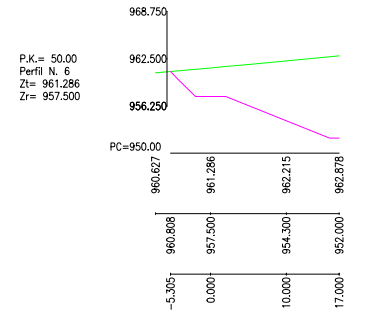
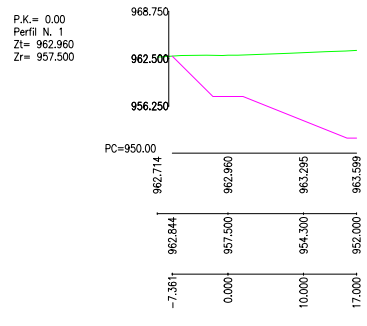
PLANO de:

BALSA. SECCION TIPO

Nº. PLANO
05.01

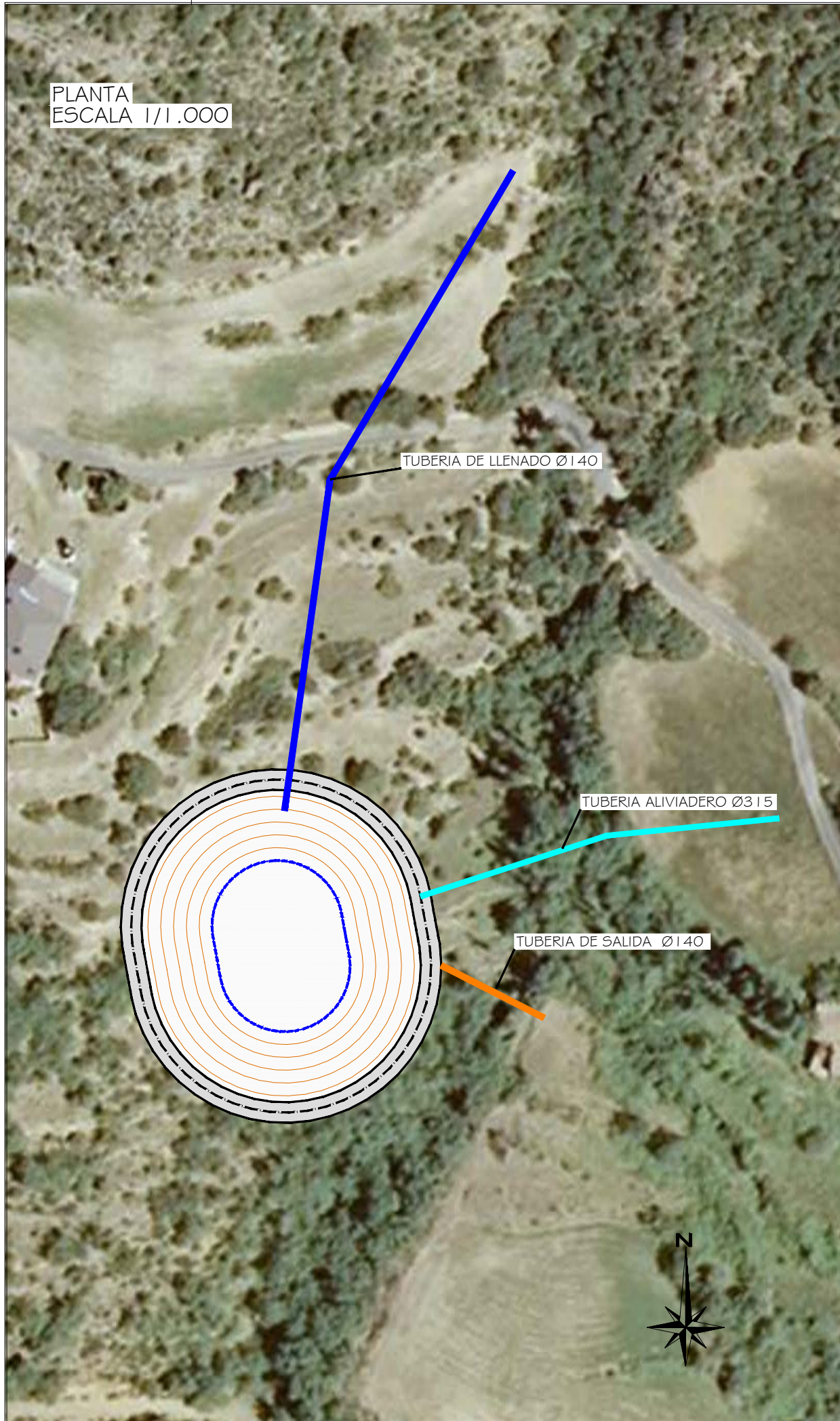
ESCALA
INDICADAS

	NOMBRE	FECHA
Dibujado.	J.N.	JULIO 2015
Comprob.	J.C.O.	JULIO 2015

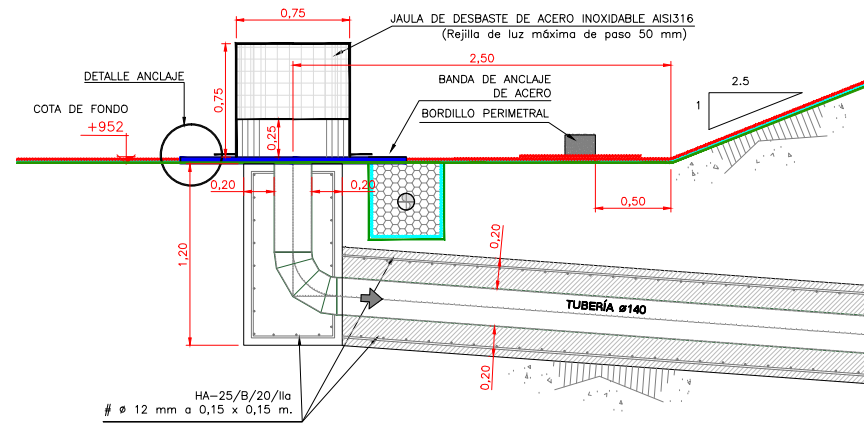


EI ALUMNO :		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA. PROYECTO FINAL de CARRERA.	
Joaquin Naval. Ingeniero Técnico Agrícola		INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA en EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS.	
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE QUERCUS ILEX L. MICORRIZADA CON TUBER MELANOSPORUM EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GRAUS (HUESCA)		Nº. PLANO 05.02	ESCALA 1/5000
PLANO de:	BALSA. PERFILES TRANSVERSALES		
Dibujado.	J.N.	JULIO 2015	
Comprob.	J.C.O.	JULIO 2015	

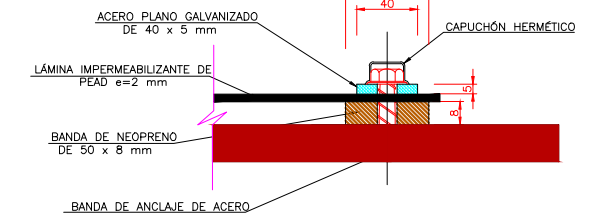
PLANTA
ESCALA 1/1.000



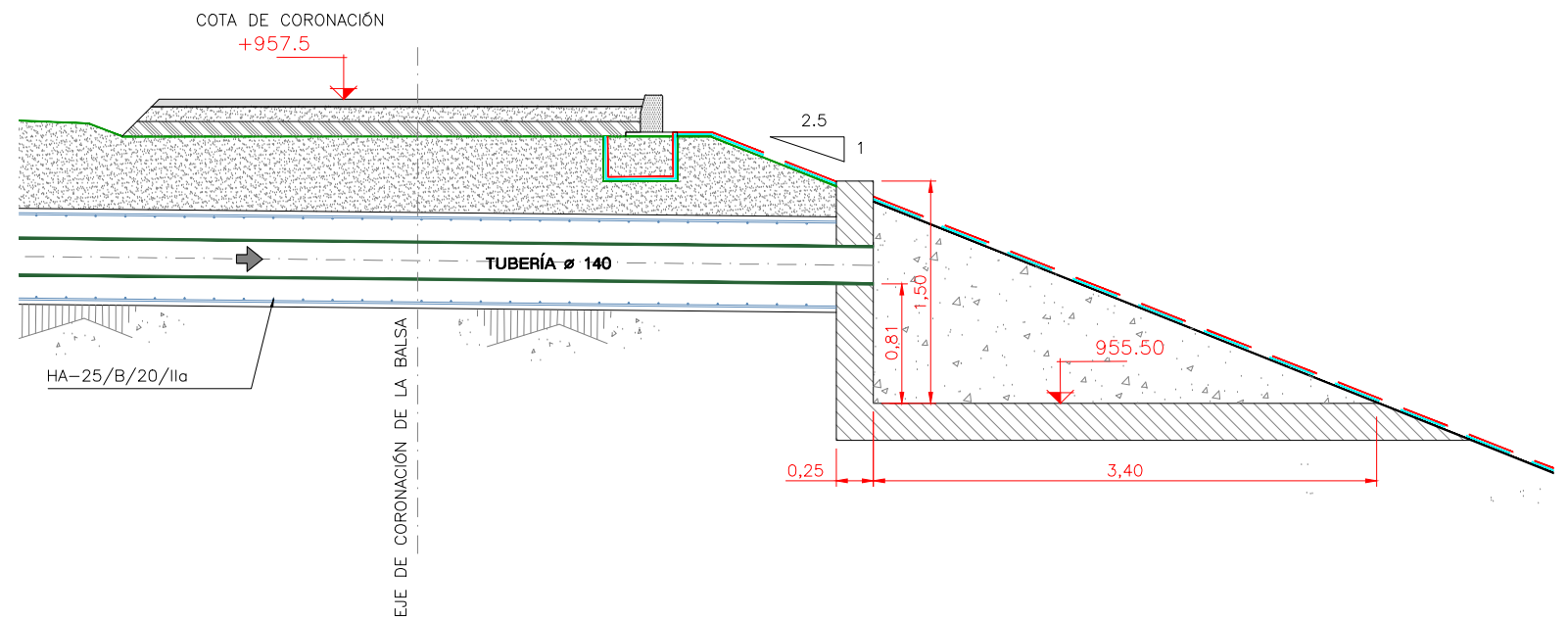
TOMA DE FONDO
DETALLE
ESCALA 1/50



DETALLE ANCLAJE DE LÁMINA
ESCALA 1/5



OBRA DE ENTRADA
DETALLE
ESCALA 1/50



EL ALUMNO :

Joaquín Naval.
Ingeniero Técnico Agrícola

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA.
PROYECTO FINAL de CARRERA.

INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA
en EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS.

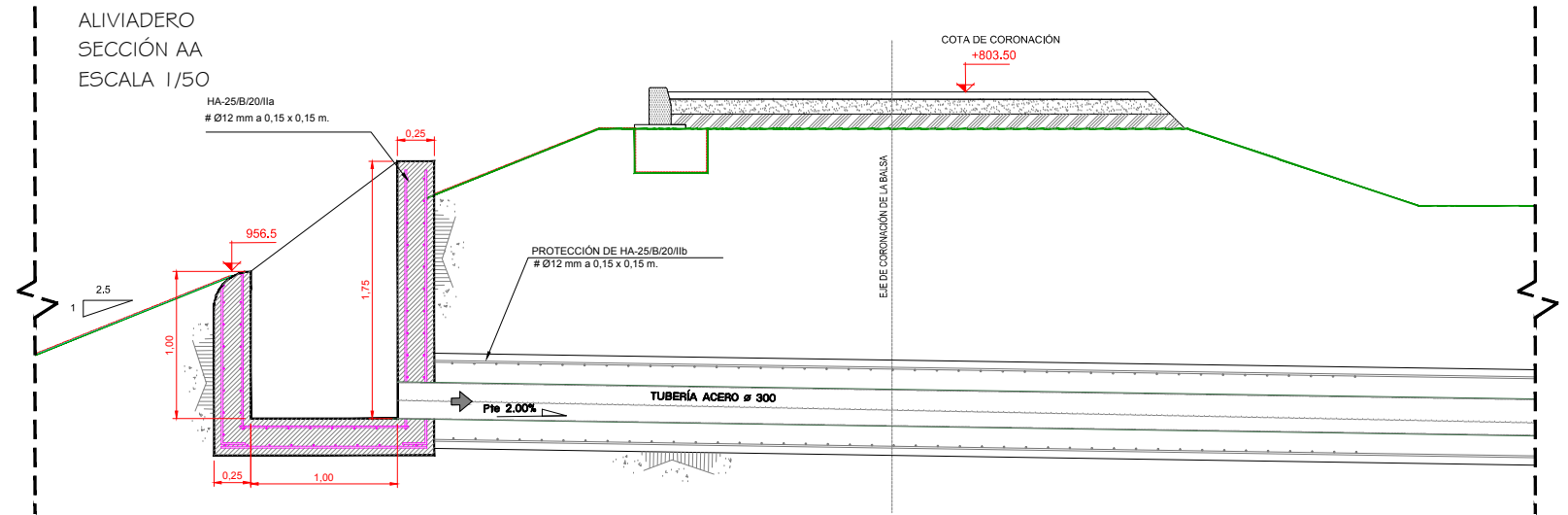
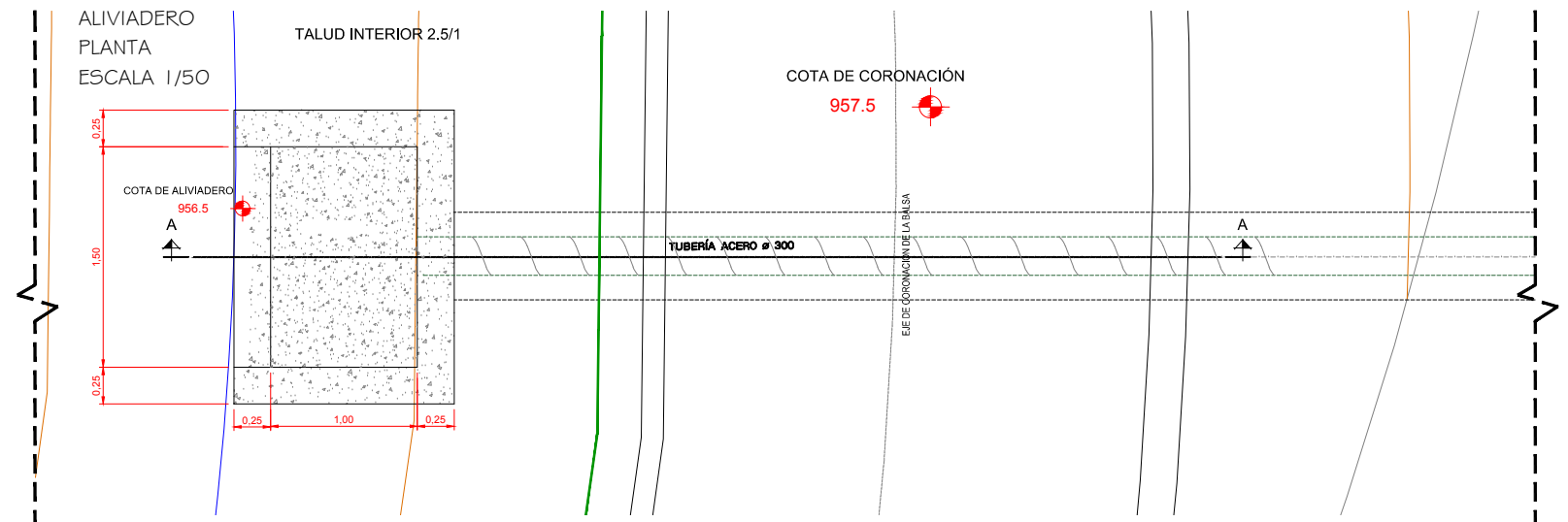
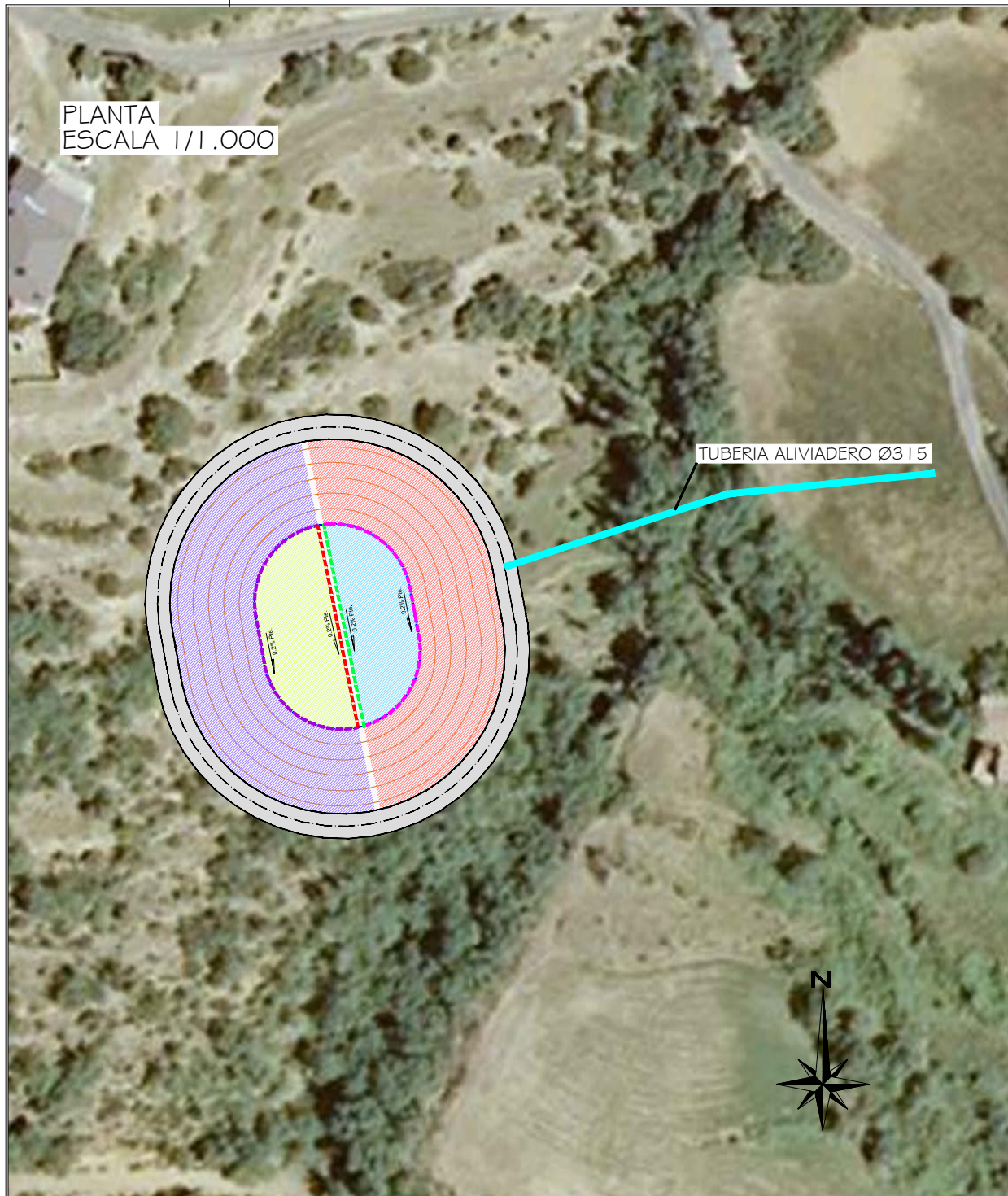
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE
QUERCUS ILEX L. MICORRIZADA
CON TUBER MELANOSPORUM
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GRAUS (HUESCA)

PLANO de: Balsa. OBRA DE ENTRADA Y DE SALIDA

Nº. PLANO
05.03

ESCALA
INDICADAS

	NOMBRE	FECHA
Dibujado.	J.N.	JULIO 2015
Comprob.	J.C.O.	JULIO 2015



LEYENDA
SECTORIZACIÓN DRENAJES

- DRENAJE PERIMETRAL OESTE
- DRENAJE PERIMETRAL OESTE
- DRENAJE CENTRAL OESTE
- DRENAJE CENTRAL OESTE
- DRENAJE PERIMETRAL ESTE
- DRENAJE PERIMETRAL ESTE
- DRENAJE CENTRAL ESTE
- DRENAJE CENTRAL ESTE

EL ALUMNO :

Joaquín Naval.
Ingeniero Técnico Agrícola

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA.
PROYECTO FINAL de CARRERA.

INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA
en EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS.

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE
QUERCUS ILEX L. MICORRIZADA
CON TUBER MELANOSPORUM
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GRAUS (HUESCA)

PLANO de: Balsa. ALIVIADERO Y DRENAJES

Nº. PLANO 05.04	ESCALA INDICADAS
--------------------	---------------------

	NOMBRE	FECHA
Dibujado.	J.N.	JULIO 2015
Comprob.	J.C.O.	JULIO 2015

CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 1.- Obras objeto del presente proyecto.

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente Proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminado el embalse e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán a medida que se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos adicionales que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Director de la Obra.

ARTÍCULO 2.- Obras accesorias no especificadas en el Pliego.

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas dentro de este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello de derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

ARTÍCULO 3.- Documentos que definen las obras.

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y Total, que se incluyen en el presente Proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anejos, así como la justificación de precios tienen carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, y si procede, redacte el oportuno proyecto.

ARTÍCULO 4.- Compatibilidad y relación entre los documentos.

En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

ARTÍCULO 5.- Director de la obra.

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Agrónomo Superior o Ingeniero Técnico Agrícola en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto. El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero o

Director, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará orden de comenzar la obra.

ARTÍCULO 6.- Disposiciones a tener en cuenta

- Ley de Contratos del Estado aprobada por Decreto 923/1.965 de 8 de abril.
- Reglamento General de Contratación para aplicación de dicha Ley, aprobado por Decreto 3.354/1.967 de 28 de diciembre.
- Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales vigentes del M.O.P.U.
- Normas Básicas (N.B.E.) y Tecnológicas de la Edificación (N.T.E.)
- Instrucción E.H.E para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa, hormigón armado o pretensado.
- Métodos y Normas de Ensayo de Laboratorio Central del M.O.P.U.
- Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas M.I.B.T. complementarias.
- Resolución General de Instrucciones para la construcción de 31 de octubre de 1.966.

CAPITULO II: CONDICIONES DE INDOLE TECNICA

ARTÍCULO 7.- Replanteo.

Antes de dar comienzo las obras, el Contratista, auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Ingeniero Director de Obras, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

ARTÍCULO 8.- Demoliciones.

Se adoptará lo prescrito en la Norma N.T.E.-A.D.D. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones", en cuanto a Condiciones Generales de ejecución, criterios de valoración y de mantenimiento.

Para la demolición de las cimentaciones y elementos enterrados se consultará además de la norma N.T.E. - A.D.V., para los apeos y apuntalamiento, la norma N.T.E.-E.M.A.

ARTÍCULO 9.- Movimiento de tierras.

Se refiere el presente artículo a los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, la excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos y a la excavación de zanjas y pozos.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo así como las condiciones relativas a los materiales, control de la ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

N.T.E. - A.D "Acondicionamiento del Terreno. Desmontes"

N.T.E. - A.D.E. "Explicaciones".

N.T.E. - A.D.V. "Vaciados"

N.T.E. - A.D.Z. "Zanjas y Pozos"

ARTÍCULO 10.- Red horizontal de saneamiento.

Contempla el presente artículo las condiciones relativas a los diferentes aspectos relacionados con los sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección de la obra contra la humedad. Se adoptan las condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial, control de la ejecución, criterios relativos a la prueba de servicio, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno, establecidas en la N.T.E. "Saneamientos, Drenajes y Avenamientos", así como el establecido en la Orden de 15 de septiembre de 1.986, del M.O.P.U.

ARTÍCULO 11.- Condiciones de los cimientos.

Se deberán investigar mediante los oportunos reconocimientos las condiciones de resistencia e impermeabilidad de la cimentación, extendiendo su estudio a un número suficiente de puntos de la superficie de apoyo. Los resultados de estos reconocimientos se incorporarán al proyecto y deberán tenerse en cuenta en los cálculos del mismo.

En estos reconocimientos, se tomarán muestras y testigos. En el caso de que éstos sean de roca, se conservarán perfectamente rotulados y ordenados en lugar próximo a la obra, a disposición de los Servicios que hayan de inspeccionarla en su día.

Cuando las muestras extraídas sean de materiales sueltos, se enviarán a un laboratorio, en el que se determinen los coeficientes precisos para la elaboración del proyecto.

En el Proyecto deberán preverse las disposiciones necesarias para que la presión intersticial en los cimientos no sobrepase en ningún punto y con ningún régimen los límites admisibles, y que la velocidad de filtración sea suficientemente reducida para evitar arrastres o sifonamientos. Si el terreno no es lo suficientemente impermeable, se formarán pantallas o rastrillos, o bien se alargará el camino de filtración por medio de zampeados, prolongados hacia aguas arriba.

ARTÍCULO 12.- Forjados.

Regula el presente artículo los aspectos relacionados con la ejecución de forjados pretensados autorresistentes armados de acero o de cualquier otro tipo con bovedillas de hormigón y fabricado en obra o prefabricado bajo cualquier patente.

Las condiciones de ejecución, de seguridad en el trabajo, de control de ejecución, de valoración y de mantenimiento, son las establecidas en las normas NBE-EF-96, N.T.E.-E.H.U. y N.T.E. - E.H.R., así como en el R.D. 1.630 / 1.980 de 18 de julio y en la N.T.E.- E.A.F.

ARTÍCULO 13.- Hormigones.

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial relacionados con la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado o pretensado fabricados en obra o prefabricados, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición, valoración y mantenimiento.

Regirá lo prescrito en la Instrucción E.H.E. para las obras de hormigón en masa, hormigón armado u hormigón pretensado. Asimismo se adopta lo establecido en las

normas N.T.E.-E.H. "Estructuras de hormigón", y N.T.E.-E.M.E. "Estructuras de madera. Encofrados".

Las características mecánicas de los materiales y dosificaciones y niveles de control son las que se fijan en los planos del presente proyecto (especificaciones de los materiales).

ARTÍCULO 14.- Acero laminado.

Se establecen en el presente artículo las condiciones relativas a los materiales y equipos industriales relacionados con los aceros laminados utilizados en las estructuras de edificación, tanto en sus elementos estructurales, como en sus elementos de unión. Asimismo se fijan las condiciones relativas a la ejecución, seguridad en el trabajo, control de la ejecución, valoración y mantenimiento.

Se adopta lo establecido en la norma:

- N.B.E.-E.A.-95: "Ejecución de las estructuras de acero laminado en edificación".

ARTÍCULO 15.- Albañilería.

Se refiere el presente artículo a la fábrica de bloques de hormigón, ladrillo o piedra, a tabiques de ladrillo o prefabricados y revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial, control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son las que especifican las normas:

-N.T.E.-E.F.B.: "Estructuras de fábrica de bloque".

-N.T.E.-E.F.L.: "Estructuras de fábrica de ladrillo"

-N.T.E.-E.F.P.: "Estructuras de fábrica de piedra".

-N.T.E.-R.P.A.: "Revestimiento de paramentos. Alicatados"

-N.T.E.-R.P.E.: "Revestimiento de paramento. Enfoscado".

-N.T.E.-R.P.G.: "Revestimiento de paramentos. Guarnecidos y enlucidos"

- N.T.E.-R.P.P.: "Revestimiento de paramentos. Pinturas".
- N.T.E.-R.P.R.: "Revestimiento de paramentos. Revocos".
- N.T.E.-R.S.C.: "Revestimiento de suelos continuos"
- N.T.E.-R.S.F.: "Revestimiento de suelos flexibles".
- N.T.E.-R.S.C.: "Revestimiento de suelos y escaleras continuos".
- N.T.E.-R.S.S.: "Revestimiento de escaleras y suelos. Soleras".
- N.T.E.-R.S.B.: "Revestimiento de suelos y escaleras. Terrazos".
- N.T.E.-R.S.P.: "Revestimiento de suelos y escaleras. Placas".
- N.T.E.-P.L.T.: "Tabiques de ladrillo".
- N.T.E.-P.T.P.: "Tabiques prefabricados"

ARTÍCULO 16.- Aislamientos.

Los materiales a emplear y ejecución de la instalación estarán de acuerdo con lo prescrito en la norma N.B.E.-C.T./79 sobre condiciones térmicas de los edificios, que en su anexo 5 establece las condiciones de los materiales empleados para aislamiento térmico así como control, recepción y ensayos de dichos materiales, y que en el anexo 6 establece diferentes recomendaciones para la ejecución de este tipo de instalaciones.

La medición y valoración de la instalación de aislamiento se llevará a cabo en la forma prevista en el presente proyecto.

ARTÍCULO 17.- Carpintería y cerrajería.

Se refiere el presente artículo a las condiciones de funcionalidad y calidad que han de reunir los materiales y equipos industriales relacionados con la ejecución y montaje elementos utilizados en particiones y accesos interiores.

Asimismo, regula el presente artículo las condiciones de ejecución, medición, valoración y criterios de mantenimiento.

Se adoptará lo establecido en las normas:

- N.T.E.-P.P.A. "Puertas de acero"
- N.T.E.-P.P.M. "Puertas de madera"
- N.T.E.-P.P.V. "Puertas de vidrio"
- N.T.E.-P.M.A. "Mamparas de madera"

- N.T.E.-P.M.L. "Mamparas de aleaciones ligeras".

ARTÍCULO 18.- Instalación eléctrica.

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y normas complementarias. Asimismo se adoptan las diferentes condiciones previstas en las normas:

- N.T.E.-I.E.B.: "Instalación eléctrica de baja tensión"
- N.T.E.-I.E.E.: "Alumbrado exterior".
- N.T.E.-I.E.I.: "Alumbrado interior"
- N.T.E.-I.E.P.: "Puesta a tierra".
- N.T.E.-I.E.R.: "Instalaciones de electricidad. Red exterior"

ARTÍCULO 19.- Instalaciones de fontanería.

Regula el presente ARTÍCULO las condiciones relativas a la ejecución, materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua.

Se adopta lo establecido en las normas:

- N.T.E.-I.F.A.: "Instalaciones de fontanería".
- N.T.E.-I.F.C.: "Instalaciones de fontanería. Agua caliente".
- N.T.E.-I.F.F.: "Instalaciones de fontanería. Agua fría".

ARTÍCULO 20.- Instalaciones de protección.

Se refiere el presente artículo a las condiciones de ejecución, de los materiales de control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento, relativas a las instalaciones de protección contra fuego y rayos.

Se cumplirá lo prescrito en la Norma N.B.E.-C.P.I.-81 sobre condiciones de protección contra incendios y se adoptará lo establecido den la norma N.T.E.-I.P.F.

"Protección contra el fuego" y anejo nº 6 de la E.H.E. Así como lo establecido en la norma N.T.E.-I.P.P. "Pararrayos"

ARTÍCULO 21.- Obras o instalaciones no especificadas.

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

ARTÍCULO 22.- Materiales en general.

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras deberán reunir las características indicadas en este Pliego y en los cuadros de precios y merecer la conformidad del Director de Obra, aún cuando su procedencia este fijada en el Proyecto.

El Director de Obra tiene la facultad de rechazar en cualquier momento aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del Pliego o que sean inadecuadas para el buen resultado de los trabajos.

Los materiales rechazados deberán eliminarse de la obra dentro del plazo que señale su Director.

El Contratista notificará con suficiente antelación al Director de Obra la procedencia de los materiales aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

La aceptación de una procedencia o cantera no anula el derecho del Director de Obra a rechazar aquellos materiales que a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aún en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

ARTÍCULO 23.-Análisis y ensayos para la aceptación de los materiales.

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir en todo momento, aquellos ensayos o análisis que el Director de Obra juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y restantes características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

La elección de los laboratorios y el enjuiciamiento e interpretación de dichos análisis serán de la exclusiva competencia del Director de Obra.

A la vista de los resultados obtenidos, rechazará aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del presente Pliego.

ARTÍCULO 24.- Trabajos en general.

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que se requiera para su ejecución y cumpliendo para cada una de las distintas obras las disposiciones que se prescriben en este Pliego. Así mismo se adoptará las precauciones precisas durante la construcción.

Las obras rechazadas deberán ser demolidas y reconstruidas dentro del plazo que fije el Director de Obra.

ARTÍCULO 25.- Equipos mecánicos.

La Empresa constructora deberá disponer de los medios mecánicos precisos con el personal idóneo para la ejecución de los trabajos incluidos en el Proyecto.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en todo momento en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el

curso de ejecución de las unidades en que deben utilizarse no pudiendo retirarlas sin el consentimiento del Director.

ARTÍCULO 26.- Análisis y ensayos para el control de calidad de obras

El Contratista está obligado en cualquier momento a someter las obras ejecutadas o en ejecución a los análisis y ensayos que en clase y número el Director juzgue necesario para el control de la obra o para comprobar su calidad, resistencia y restantes características.

El enjuiciamiento de resultados de los análisis y ensayos será de la exclusiva competencia del Director, que rechazará aquellas obras que considere no respondan en su ejecución a las normas del presente Pliego.

Los gastos que se originen por la toma, transporte de muestras y por los análisis y ensayos de estas, serán abonados de acuerdo con la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

ARTÍCULO 27.- Áridos para hormigones y morteros.

27.1.- Definición y condiciones generales.

Los áridos a emplear en los hormigones serán productos obtenidos por la clasificación de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas suficientemente resistentes trituradas, mezclas de ambos materiales y otros productos, que por su naturaleza, resistencia y diversos tamaños cumplan las condiciones exigidas en este artículo.

El material de que procedan los áridos ha de tener en igual o superior grado, las cualidades que se exijan para el hormigón con él fabricado. En todo caso el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, sin exceso de piezas planas, alargadas, blandas o fácilmente desintegrables, polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Cumplirá las condiciones exigidas en la "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón EHE", y las que, en lo sucesivo, sean aprobadas con carácter oficial.

27.2.- Procedencia

Podrán proceder de los depósitos o graveras naturales situadas en cualquier punto que ofrezca las garantías de calidad necesarias.

De acuerdo con lo prescrito en el artículo 23 de este Pliego, el Contratista presentará al Ingeniero Director, para su aprobación expresa, relación de las canteras o depósitos de materiales que piensa utilizar. Así mismo, el Contratista deberá someter a la aprobación del Ingeniero Director un proyecto de la instalación de clasificación a instalar, bien en el lugar de la extracción de los áridos, bien en el punto de fabricación del hormigón.

27.3.- Clasificación

El Ingeniero Director, para lograr que la granulometría de los hormigones quede dentro de la curva límite que en cada caso deberá señalar, exigirá la clasificación de los áridos en cuatro tamaños, cuando aquellos se destinen a hormigón para armar.

Cuando los áridos se destinen a obras de hormigón en masa, en todos los casos se exigirá la clasificación en tres tamaños.

Tanto las arenas como las gravas, deberán cumplir todas las condiciones señaladas en la vigente Instrucción EHE para el Proyecto y ejecución de Obras de Hormigón.

27.4.- Ensayos

Se realizarán las series de ensayos que determine el Ingeniero Director de la obra de acuerdo con las normas que se citan en la Instrucción EHE.

27.5.- Cemento

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de Cementos de 23 de Mayo de 1975.

Se cumplirán asimismo, las recomendaciones y prescripciones contenidas en la "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en masa, armado o pretensado EHE", y las que, en lo sucesivo sean aprobadas con carácter oficial.

El cemento a utilizar deberá ser P-350. Se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes.

Se comprobará dentro del mes anterior a su empleo, que las distintas partidas de cemento cumplen los requisitos exigidos por el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos".

Las características de cada partida de cementos se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinentes el Ingeniero Director de la obra.

27.6.- Agua

Como norma general, podrá utilizarse, tanto para el amasado como para el curado de hormigones, todas aquellas aguas que en la práctica haya sancionado como aceptables, es decir, que no hayan producido eflorescencias, agrietamiento o perturbación en el fraguado y resistencia de obras similares a las de este Proyecto.

En cualquier caso, las aguas deberán cumplir las condiciones especificadas en el artículo 27º de la Instrucción de Hormigón Estructural.

27.7.- Acero en redondos para armaduras

En cualquier caso el límite elástico será igual o superior a 4100 Kg/cm²., cumpliendo las prescripciones contenidas en la EHE "Instrucción para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón en masa o armado".

ARTÍCULO 28.- Acero en perfiles laminados

La calidad del acero en los perfiles laminados a emplear en todas las obras, será la correspondiente a la clase AE-26 (A-42), definida en la Norma MV-102 Y la norma UNE 36080 cuarta revisión, cuyo límite de fluencia mínimo es de 26 kg/mm².

ARTÍCULO 29.- Tuberías y piezas especiales

Las tuberías de drenaje serán de PVC corrugadas del diámetro nominal que se especifica en los planos correspondientes, las cuales tendrán una longitud de 6 m y su unión entre ellas será por copa con junta elástica. La norma aplicable a los tubos de esta clase es la norma U.N.E 53-114-88.

Asimismo, las tuberías de salida serán de PVC del diámetro especificado en los planos incluidos en el Documento número dos del presente proyecto, de 6 m de longitud; la unión entre dos tubos se realizará mediante junta elástica bilabiada, constituida por una copa conformada en caliente y su correspondiente junta, debiendo mantener la copa el mismo espesor que el resto del tubo.

En la elección del timbraje habrá que tener presente que la presión máxima en funcionamiento ha de ser menor que la presión de trabajo del tubo, debiendo cumplir la tubería la norma U.N.E 53-112-88.

En los casos en que se utiliza chapa de acero, deberá ser de 8 mm. De espesor, galvanizada y pintada exteriormente con pintura anticorrosiva.

ARTÍCULO 30.- Válvulas, accionamiento y bridas.

En cuanto a las válvulas que van a usarse serán de mariposa del diámetro nominal que corresponda, con PN 16 atm. embreadada, de longitud según ISO 5752, y bridas y orificios según ISO 7005-2.

Respecto a la válvula, los materiales utilizados serán, para el cuerpo fundición gris GG-25 según la norma DIN 1691, para el disco acero inoxidable o fundición dúctil GGG-40 según la norma DIN 1693, para el eje superior e inferior así como para el pasador cónico acero inoxidable.

Los ensayos a realizar serán mediante una prueba hidráulica en:

- Asiento: 1,1 x PN
- Disco: 1,1 x PN
- Cuerpo: 1,5 x PN (min)
- Función 1 x cerrar/abrir

El modo de accionamiento será a través de un desmultiplicador con volante cuya construcción estará regida según la norma DIN 40050/BS5420/IP65. Los materiales que se utilizarán para su construcción serán para la carcasa fundición gris GG-25, para los engranajes, eje y volante acero al carbono C45, para el balancín fundición dúctil GGG-40 y para el cojinete bronce.

La brida de unión a la tubería será una brida universal hasta 16 bar, cuyos orificios universales estarán regidos por la norma ISO 7005-2. Los materiales de esta serán para el cuerpo y contrabrida fundición dúctil GGG-40 según la norma DIN 1693, y los tornillos serán de acero revestidos de nylon.

La válvula debe estar protegida por un tubo de hormigón de las dimensiones necesarias para que la protección sea la correcta, y siempre a tenor de lo pueda indicar en cualquier momento el Director de Obras, apoyado sobre 4 bloques de hormigón vibrado celular y protegida por una tapa de chapa galvanizada.

Caso de algún inconveniente que impida la colocación del material citado en la forma mencionada se consultará la posible solución a tomar con el Ingeniero Director de la obra para que este decida.

ARTÍCULO 31.- Excavación de las zanjas.

Las dimensiones de las zanjas se ajustarán a los especificados en los planos y mediciones de este Proyecto, siendo recomendable que no transcurran más de cinco (5) días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, pero en cualquier caso, su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineado en planta y con la rasante uniforme. Los nichos que eventualmente sean necesarios abrir en el fondo para las juntas, no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación. Si al excavar hasta la línea necesaria, según las dimensiones indicadas en los planos, quedarán al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc., será necesario excavar por debajo de dicha línea, para efectuar un relleno posterior.

El relleno de estas excavaciones complementarias se efectuará preferentemente, con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que los elementos más gruesos no excedan de dos centímetros (2 cm). Estos rellenos se apisonarán, cuidadosamente por tongadas.

Cuando la zanja tenga una profundidad, superior a uno cincuenta metros (1,5 m.), deberán realizarse entibaciones, de acuerdo con las normas vigentes.

ARTÍCULO 32.- Montaje de los tubos y relleno de las zanjas.

Los tubos no se apoyarán directamente sobre la rasante de la zanja, sino sobre cama de arena de treinta centímetros (30 cm.) de espesor, se rellenará hasta la generatriz de la tubería con material seleccionado proveniente de la excavación y el resto evitando la presencia de cantos de tamaño excesivo.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación.

Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Ingeniero Director, para realizar este relleno se cumplirán las normas especificadas en este Pliego de Condiciones.

Una vez montados los tubos y las piezas, y antes de realizar el relleno, se procederá a la ejecución de los anclajes, empleándose para cada caso los tipos establecidos en los planos y mediciones de este Proyecto.

ARTÍCULO 33.- Prueba de las tuberías.

El Ingeniero Director podrá ordenar, en el momento oportuno, la prueba de las tuberías por tramos. Dicha prueba será de dos clases.

- 1) Prueba de presión interior.
- 2) Prueba de estanqueidad.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; el Director de obra podrá mandar sustituir los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente.

ARTÍCULO 34.-Movimiento de tierras para nivelación del terreno.

34.1.- Definición de las obras.

Con la denominación genérica de nivelación se entiende las obras de movimiento de tierra para reducir pendientes según las cotas indicadas en los planos.

34.2.- Trabajos que comprende.

Con independencia de los trabajos y obras previas y complementarias a las nivelaciones propiamente dichas, las obras que habrán de ser ejecutadas son:

- a) Excavación, transporte y formación de terraplenes.
- b) Refino de taludes de desmonte y terraplenes.

34.3.- Condiciones de la tierra, equipos de trabajo y mano de obra.

Se entiende que por diferentes movimientos de las tierras el contratista tiene conocimiento de la naturaleza de estas y que acepta su condición, por lo que no podrá presentar reclamación alguna a este respecto.

En consecuencia el contratista vendrá obligado a la ejecución de las obras, cualquiera que sea la clase o naturaleza de las tierras que vayan apareciendo durante la construcción de las obras como también de la dureza de las mismas, tanto del suelo como del subsuelo.

Todo el personal empleado en la ejecución de los trabajos en especial los conductores de equipos mecánicos, deberán reunir las debidas condiciones de competencia y comportamiento que sean requeridas a juicio del Director de las obras, quien podrá ordenar la separación de la obra de cualquier dependiente y operario del contratista que no satisfaga dichas condiciones, sea cual sea su cometido.

La excavación de tierras, transporte y formación de terraplenes se realizarán mediante equipos mecánicos.

El contratista quedará en libertad de elegir el tipo de potencia y capacidad de los equipos. No obstante el Ingeniero Director de las obras podrá exigir una capacidad mínima de los equipos como garantía del cumplimiento del plazo de ejecución.

El refino de taludes y la construcción de balates podrá realizarse a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos

34.4.- Disposiciones sobre replanteo del nivelado de trabajo y mano de obra.

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto, adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución, y cumpliendo para cada una de las distintas unidades de obra las disposiciones que se prescriben en el presente Pliego.

Todas las obras realizadas deberán ser aceptadas por el Director de Obra, quien tendrá la facultad de rechazar en cualquier momento, aquellas que considere no respondan a las normas del Pliego.

Las obras rechazadas deberán ser demolidas o reconstruidas dentro del plazo que fije el Director de las obras.

La Dirección de Obra realizará sobre el terreno el replanteo general de las obras de nivelado, dejando las señales necesarias para que el Contratista pueda efectuar debidamente las obras.

En ningún caso debe el Contratista comenzar las obras sin haber llevado a cabo por la Dirección de obra el replanteo oportuno, siendo responsable exclusivo de cualquier error derivado de su actuación.

La empresa deberá conservar, cuidar y reponer las señales de referencia hasta la terminación de las obras, corriendo a sus expensas los gastos que se originen por este motivo.

34.5.- Análisis y ensayos para el control de las obras

Serán obligaciones del Contratista el someter en cualquier momento las obras ejecutadas o en ejecución a los análisis y ensayos que el Ingeniero encargado juzgue necesarios para el control de las mismas o para comprobar calidad, resistencia y el resto de características.

Los análisis y ensayos para el control de las obras se realizarán en el laboratorio que el Contratista mantenga a pie de obra, o en aquellos otros que previamente el Director de obra designe.

Todos los gastos derivados de la toma y análisis de las muestras serán a cargo del Contratista.

A través de la interpretación de los análisis que serán de competencia exclusiva del Ingeniero Director de Obra, serán rechazadas todas aquellas obras que considere no responden en su ejecución a las normas del presente proyecto, no pudiendo el Contratista apelar contra este juicio basándose en diferentes resultados de otros ensayos encargados en otros laboratorios.

34.6.- Precauciones a adoptar durante las ejecuciones de los trabajos.

El Contratista vendrá obligado a emplear cuantos medios de seguridad, a fin de eliminar todo posible motivo de accidente durante la ejecución de las obras que no deriven del presente Proyecto.

Igualmente pondrá especial cuidado para evitar daños a propiedades tanto públicas como privadas.

CAPITULO III: CONDICIONES DE LAS TUBERIAS DE POLIETILENO.

EPIGRAFE I: CONDICIONES GENERALES

ARTÍCULO 35.- Campo de aplicación.

En este documento se consideran las tuberías fabricadas con polietileno (PE) que se utilizan únicamente para el transporte de agua de riego, correspondientes al proyecto de "Transformación a regadío mediante elevación de agua desde el río Alcanadre de 267 en Lastanosa (Huesca)."

ARTÍCULO 36.- Definiciones

Polietileno. Es un plástico derivado del etileno al que se somete a un proceso de calor y presión que provoca la polimerización. Sus propiedades dependen de su peso

molecular, de su densidad y de la distribución estadística de los diferentes pesos moleculares de las macromoléculas.

Las tuberías de polietileno (PE) son fabricadas mediante un procedimiento de extrusión que puede ser simple o simultáneo y múltiple.

Los tipos de PE están definidos en la norma UNE 53.188 y son:

- Polietileno de baja densidad (BD ó PE 32)
- Polietileno de media densidad (MD ó PE 50B)
- Polietileno de alta densidad (AD ó PE 50 A)

Diámetro nominal. Es el diámetro exterior teórico en milímetros declarado por el fabricante, a partir del cual se establecen las tolerancias. Sirve de referencia para designar y clasificar por medidas los diversos elementos de una conducción acoplables entre sí.

Juntas. Son los sistemas o conjuntos de piezas utilizados para la unión de tubos entre si o de estos con las demás piezas de la conducción.

Piezas especiales. Se denominan piezas especiales a aquellos elementos que se intercalan en la conducción para permitir realizar cambios de dirección, derivaciones, reducciones, cierres de la vena líquida, etc.

ARTÍCULO 37.- Características generales.

Los tubos de polietileno son producidos a base de resina de polietileno y un aditivo de negro de humo que los protege contra la acción de los rayos ultravioleta y, por tanto, aumenta su estabilidad. Los producidos por extrusión simple contienen un 2,5 por 100 \pm 0,5 por 100 de negro de humo, mientras que los obtenidos por extrusión simultánea y múltiple contienen esa proporción de negro de humo sólo en su capa exterior.

Los tubos de PE acabados tienen las siguientes características, todas ellas dadas para unas condiciones de ambiente de 20 ± 2 C. de temperatura y 50 por 100 \pm 5 por 100 de humedad relativa:

Polietileno de baja densidad (BD).- Densidad de la resina base (polietileno incoloro) menor o igual que $0,93 \text{ gr/cm}^3$ como máximo. Su resistencia química es buena, pero su resistencia al calor es relativamente baja.

Resistencia mínima a la tracción: 90 Kg/cm^2

Índice de fluidez: $> 10 \text{ gr/10 minutos}$

Coefficiente térmico de dilatación lineal: $0,18 \text{ mm/m. C}$

Módulo de elasticidad: 1.700 Kg/cm^2

Polietileno de media densidad (MD).- Densidad de la resina base entre $0,931$ a $0,94 \text{ gr/cm}^3$. Son tubos relativamente menos flexibles, más duros y más resistentes a la temperatura que los de DB. Deben trabajar a una tensión circunferencial de 40 Kg/cm^2 . como máximo.

Su resistencia química es parecida al de DB.

Resistencia mínima a la tracción: 160 Kg/cm^2

Índice de fluidez de 1 a $0,4 \text{ gr. /10 minutos}$.

Coefficiente térmico de dilatación lineal: $0,15 \text{ mm/m C}$.

Módulo de elasticidad: 5.600 Kg/cm^2

Polietileno de alta densidad (AD).- Densidad de la resina base superior a $0,94 \text{ gr/cm}^3$. Son tubos relativamente rígidos y duros. Tienen la máxima resistencia a la temperatura y a los agentes químicos. Deben trabajar a una tensión circunferencial de 50 Kg/cm^2 como máximo.

Resistencia mínima a la tracción: 200 Kg/cm^2

Índice de fluidez menor que $0,4 \text{ gr/10 minutos}$

Coefficiente térmico de dilatación lineal: $0,12 \text{ mm/m C}$

Módulo de elasticidad: 8.700 kg/cm^2

ARTÍCULO 38.- Características hidráulicas.

El pulimento y la uniformidad de la superficie cilíndrica interior de los tubos y juntas serán tales que podrán aplicarse las siguientes ecuaciones para el cálculo de los distintos parámetros hidráulicos.

Para tubería de PE se usará la fórmula de Darcy-Weisbach.

ARTÍCULO 39.- Presiones

Presión de trabajo (Pt), calculada en el proyecto, es la presión hidráulica interior máxima dinámica, estática o transitoria, a la cual puede estar sometida la tubería, una vez instalada definitivamente. Se expresará en kg/cm².

Presión normalizada (PN), es la presión hidráulica interior de prueba sobre banco en fábrica, que sirve para tipificar, clasificar y timbrar, tanto los tubos como las piezas especiales.

Los tubos que el comercio ofrece en venta habrán sufrido en fábrica la prueba a dicha presión normalizada, sin causar falta de estanqueidad. Se expresará en kg/cm².

Presión de rotura (Pr) es la presión hidráulica interior que produce una tensión circunferencial en el tubo capaz de producir su rotura a tracción.

Todas estas presiones están relacionadas con la tensión circunferencial mediante la ecuación dimensional de los tubos.

$$P = \frac{2e}{D - e} \cdot @$$

siendo:

P = presión (Kg/cm²)

D = diámetro exterior medio del tubo (cm.)

e = espesor de la pared del tubo (cm.)

@ = Esfuerzo de tracción circunferencial (Kg/cm²)

ARTÍCULO 40.- Características geométricas.

Longitud. La tubería de polietileno se sirve generalmente en rollos. La longitud de cada uno de ellos no está definida ya que depende del diámetro del tubo.

Diámetro nominal. El diámetro nominal es un número convencional de designación que sirve para clasificar por dimensiones los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones y corresponde al diámetro exterior teórico en milímetros sin tener en cuenta las tolerancias.

Espesor nominal. Los espesores nominales de los tubos serán los que figuran en la tabla siguiente:

TUBERIA DE 6 ATMOSFERAS		TUBERIA DE 10 ATMOSFERAS	
<u>DIÁMETRO</u> (mm)	<u>ESPEJOR</u> (mm)	<u>DIÁMETRO</u> (mm)	<u>ESPEJOR</u> (mm)
400	15.3	315	18.7
450	17.2	400	23.7
500	19.1	450	26.7
630	24.1	500	29.6

Sección del tubo. La sección del tubo perpendicular a su eje deber ser una corona circular.

ARTÍCULO 41.- Juntas.

Cualquiera que sea el tipo de junta utilizada (mecánica, elástica o soldada) producirá una perdida de carga máxima equivalente a 3 metros de tubería de igual diámetro. Soportar la corrosión y las influencias climáticas. Tendrá como mínimo, las mismas características de resistencia a presiones hidráulicas interiores y a presiones exteriores que la tubería de PE a la que une.

ARTÍCULO 42.- Accesorios.

Las piezas especiales o accesorios cumplirán con las características fijadas para las juntas y demás elementos que se especifican en el proyecto.

ARTÍCULO 43.- Uniformidad.

Salvo especificación en contrario del proyecto, los tubos, juntas y accesorios suministrados para la obra tendrán características, geométricas uniformes dentro de cada diámetro y tipo establecidos.

El director de obra podrá modificar esta norma cuando a su juicio sea conveniente.

ARTÍCULO 44.- Marcas

Todos los tubos y piezas llevarán permanentemente marcadas en zona apropiada y visible, de forma que no obstruya su normal funcionamiento, al menos los siguientes datos:

En tubos marcas espaciadas a intervalos de 1,5 m como máximo, con al menos los siguientes datos:

- Diámetro nominal (mm)
- Espesor nominal (mm)
- Presión normalizada (kg. /cm²)
- Densidad del material
- Nombre del fabricante o marca registrada.
- Año de fabricación.

En las juntas o accesorios:

- Nombre del fabricante o marca registrada.
- Año de fabricación.
- Material del que está hecho:
 - ABS (acrilonitrilo-butadieno-estireno)
 - NP (Nylon)
 - PP (Polipropileno)
 - PVC (Policloruro de vinilo)
- Diámetro nominal (mm).
- Presión normalizada (kg. /cm²).

EPIGRAFE II: MATERIAS PRIMAS

ARTÍCULO 45.-Materiales componentes de las tuberías de P.E.

Las tuberías de PE como ya se ha indicado, estarán fabricadas a base de etileno. Estos polímeros cumplirán con lo establecido en la norma UNE 53.188.

ARTÍCULO 46.- Ensayos de los materiales.

No se prevé, en principio, efectuar ensayos contradictorios de los materiales salvo que exista discrepancia entre el promotor y el contratista sobre su calidad. En este caso, los gastos de los ensayos y pruebas a efectuar serán a cargo del contratista.

Los ensayos que sea preciso efectuar en laboratorios designados por el promotor, como consecuencia de interpretaciones dudosas de los ensayos realizados en fabrica o en obra, serán abonados por el contratista o por el promotor, si como consecuencia de ellos se rechazasen o admitiesen, respectivamente, los elementos o partes de ellos ensayados.

• Determinación de la densidad.

La densidad es la masa por unidad de volumen de material a 20 grados \pm 2 grados centígrados. Se expresan en kg. /m³ o gr. /cm³. Su determinación se efectuar según las normas UNE 53.188, 53.020 Y 53.195. De acuerdo con el resultado la resina base del PE (PE incoloro) se clasificar en:

- Baja densidad (BD), hasta 0,93 gr. /cm³.
- Media densidad (MD), de 0,931 a 0,94 gr. /cm³.
- Alta densidad (AD), más de 0,94 gr. /cm³.

La alta tolerancia de densidad para los tubos BD y MD ser de \pm 0,003 gr. /cm³. y para el tipo AD ser de \pm 0,004 gr. /cm³.

• Determinación del índice de fluidez.

El índice de fluidez es el peso en gramos de producto fundido y extraído durante diez minutos a 190 grados $\pm 0,5$ grados centígrados a través de una boquilla de $8 \pm 0,0025$ mm de longitud y un diámetro de $2,095 \pm 0,005$ mm por presión de un pistón con una carga especificada. La determinación de este índice se efectuar de acuerdo con lo establecido en la norma UNE 53.098.

Según los valores obtenidos del índice de fluidez se establecen cinco tipos:

- Tipo 1, < 0,2 gramos $\pm 30\%$
- Tipo 2, 0,2 a 1 gramos $\pm 30\%$
- Tipo 3, 1 a 10 gramos $\pm 20\%$
- Tipo 4, 10 a 25 gramos $\pm 20\%$
- Tipo 5, ≥ 25 gramos $\pm 20\%$

- ✂ El PE de BD tendrá un índice de fluidez > 10 gr.
- ✂ El PE de MD tendrá un índice de fluidez de 1 a 0,4 gr.
- ✂ El PE de AD lo tendrá < 0,4gr.

- Contenido en volátiles

El contenido máximo en volátiles de los materiales de PE será inferior a 0,5%. Su determinación se efectuará de acuerdo con la norma UNE 53.135 o 53.272.

- Contenido en cenizas

El contenido en máximo en cenizas para los polímeros de etileno será de $0,05 \pm 0,005\%$, exceptuando los tipos con aditivos especiales. Su determinación se realizará de acuerdo con la norma UNE 53.090.

- Aspecto

La granza o polvo de moldeo de los polímeros de etileno tendrán tamaño y composición uniformes. Su coloración también ser uniforme y deberá estar exento de materiales extraños que contaminen su pureza. El tipo de polímero será tal que no

contendrá más del 5% (molar) de comonomero olefínico sin ningún otro grupo funcional y mezcla de tales polímeros.

EPIGRAFE III: FABRICACION

ARTÍCULO 47.- Procedimiento de fabricación.

Las tuberías se fabricarán por el procedimiento de extrusión simple o múltiple simultáneo. En este último caso, la unión entre las distintas capas será fuerte y uniforme, sin que sea posible separar una de otra con un instrumento cortante en ningún punto. El espesor de la capa exterior deberá ser como mínimo de 0,51 mm.

Las instalaciones de fabricación, tanto de tubos como de juntas y accesorios, estarán preparadas para la elaboración continua o en serie, obedeciendo a normas de tipificación compatibles con el presente pliego.

ARTÍCULO 48.- Acabado de tuberías.

Las tuberías se prepararán en rollos de la misma longitud para un diámetro y timbraje determinado. Se procurará que la longitud de cada rollo sea múltiplo de 25m.

Los tubos estarán exentos de grietas y burbujas presentando la superficie exterior e interior un aspecto liso, libre de ondulaciones u otros eventuales defectos.

ARTÍCULO 49.- Laboratorio y banco de pruebas.

El fabricante dispondrá de laboratorio para control de las características físicas y químicas de la materia prima y productos acabados. También tendrá un banco de pruebas hidráulicas.

En ellos se realizarán los siguientes controles:

- 1) De la materia prima (al menos los especificados en el capítulo II de este pliego).
- 2) Del proceso de fabricación.
- 3) De los productos acabados (al menos los especificados en este pliego).

EPIGRAFE IV: ENSAYOS Y PRUEBAS

ARTÍCULO 50.-Pruebas de tubos y tuberías.

- Clasificación. Las pruebas se clasifican en dos grupos :

- a) Pruebas y controles en fábrica.
- b) Pruebas en obra.

a) Pruebas y controles en fábrica

- Normativa general. La dirección de obra controlará el proceso de fabricación y las materias primas utilizadas en él.

Si el contratista no es fabricante de algunos de los elementos que deben formar parte de la red de riego, deberá introducir en su contrato de suministro la cláusula que permite efectuar su control. Cuando existan procesos industriales secretos, se advertirá así en la oferta, sustituyéndose el control de proceso por un control especial de calidad del producto acabado.

El fabricante comunicará con quince (15) días de antelación de manera escrita y expresa a la dirección de obra la fecha en que pueden comenzarse las pruebas. La dirección de obra puede asistir de manera personal o representada a tales pruebas. Si no existe el fabricante enviará certificación de los resultados obtenidos. Esta certificación se hará siempre y, por lo menos, se referirá a la prueba de estanqueidad que obligatoriamente ha de realizarse sobre cada tubo o rollo. También se extenderá certificado de la prueba de resistencia a presión hidráulica interior de larga duración hecha sobre muestreo tal como se especifica en este pliego.

- Pruebas a efectuar en fábrica. Las pruebas a efectuar en fábrica serán al menos las siguientes:

i) Sobre la materia prima:

- ✓ Determinación de la densidad
- ✓ Determinación del índice de fluidez
- ✓ Contenido en volátiles
- ✓ Contenido en cenizas
- ✓ Aspecto

Dichas pruebas se efectuarán de acuerdo con lo establecido en el capítulo II de este pliego.

ii) Sobre el producto acabado:

- ✓ Aspecto
- ✓ Dimensiones
- ✓ Densidad
- ✓ Contenido en negro de humo
- ✓ Dispersión del negro de humo
- ✓ Prueba de estanqueidad
- ✓ Prueba de resistencia a presión interior de larga duración.
- ✓ Prueba de rotura por presión hidráulica interior
- ✓ Prueba de envejecimiento
- ✓ Prueba de rugosidad.

• Formación y control de lotes.

Las pruebas a efectuar constituyen un método doble de control para garantizar una probabilidad baja de que existan elementos defectuosos.

El proveedor clasificará los elementos por lotes de 40 rollos o 200 tubos de la misma clase o facción, según se vaya a servir ese material.

Los tubos o rollos deberán estar ordenados por series con numeración correlativa. El director de obra recibirá una relación de los números con las piezas a examinar y por

procedimiento aleatorio escogerá en cada lote el número de elementos necesarios para cada etapa de control.

Siempre que un lote sea desechado se identificarán y marcarán todas las piezas por algún procedimiento que permitirá su fácil reconocimiento como no aptas. Además se tomará nota del número de cada pieza para evitar fraudes. En el caso de que estos elementos se incluyan en la obra, en contra de las instrucciones del director de obra, podrá llegarse a la rescisión del contrato.

- Pruebas sobre productos terminados.

Todas las pruebas que se relacionan a continuación se harán en un ambiente a 20 grados \pm 2 grados C. y una humedad relativa de 50 \pm 5%, salvo que se especifique otra temperatura para alguna prueba específica.

- Prueba de aspecto.

El tubo deber tener un aspecto homogéneo, libre de cualquier grieta visible, orificio, inclusiones extrañas, burbujas u otros defectos. Todo elemento que a simple vista presente alguno de estos defectos ser rechazado. Su número se eliminará de la lista para efectuar el muestreo y las piezas suprimidas no se repondrán en el lote, debiendo este quedar con su número primitivo rebajado en el de las piezas eliminadas.

- Dimensiones.

Se hará la prueba sobre un rollo o cinco tubos de cada lote para el control de lo siguiente:

- Espesor de la pared del tubo
- Longitud
- Diámetro exterior

Las pruebas se verificarán de la siguiente forma:

- Se medirá cada una de las dimensiones anteriores en un rollo o cinco tubos seleccionados. Se hallará la media aritmética de cada dimensión y las desviaciones con respecto a la media.

- Se obtendrá la desviación típica y el intervalo de confianza con una fiabilidad del 95,5%. El intervalo de confianza será: $m \pm 2S$. Siendo S la desviación típica de los valores medidos.

Si los valores extremos del intervalo de confianza no superen las tolerancias, se admitir el lote. En caso contrario se rechazará.

Procedimiento para efectuar estas determinaciones:

a) Espesor de la pared del tubo: Se medirá con un micrómetro para superficies curvas en el que se aprecien ± 0.05 mm. Por tanto se efectuarán ocho medidas. Estas se repartirán sobre dos diámetros perpendiculares en cada una de las secciones situadas por lo menos, un diámetro de los extremos. En los rollos se efectuarán 20 medidas en cada uno de los extremos a partir de por lo menos, un diámetro del final, repartidas en cinco secciones separadas 10 cm. entre si y sobre dos diámetros perpendiculares en cada una de ellas.

b) Longitud: Se medirá con cinta métrica metálica graduada a 1 mm. como mínimo colocando el tubo sobre una superficie plana y en línea recta.

c) Diámetro exterior: Se obtendrá midiendo el perímetro del tubo y dividiendo por π . Esta medida se efectuará con aproximación de $\pm 0,10$ mm. y se realizará en dos secciones situadas a 1/3 de su longitud nominal de cada extremo. En el rollo se efectuar en 10 secciones, cinco de cada extremo a partir de 1 m. de el y separadas 1 m. entre sí.

• Determinación de la densidad.

Se determinará de acuerdo con la norma UNE 53.020-73, por el método de columna de gradiente. Para calcular la densidad de la resina del PE (incolore) se empleará la ecuación:

$$DR = Dp - 0,0044 C$$

en donde:

- DR = Densidad de la resina en gr/cm³
- Dp = Densidad del tubo en gr/cm³
- C = Porcentaje en peso de negro de humo.

La prueba se realizará en cinco muestras de cada lote. Si una de las muestras no cumple con lo señalado por el fabricante en el tubo, se repetirá la prueba con otras cinco muestras. Si una de estas muestras o dos de la primera serie no cumpliesen se rechazará el lote.

• Determinación del contenido en negro de humo.

La prueba consiste en determinar el contenido en negro de humo del compuesto de PE utilizado en el tubo. Se efectúa por calentamiento del material a 500 grados C. en atmósfera de nitrógeno y según se especifica en la norma UNE 53.142.

La prueba se realizar en cinco muestras de cada lote. El resultado deberá ser de $2,5 \pm 0,5$ por 100 en peso.

Si la extrusión es simultánea y múltiple, la prueba se realizar sobre la capa exterior y tendrá que dar el mismo resultado con relación a esta capa.

Si una de las muestras no cumple con lo señalado se repetirá la prueba en otras cinco muestras. Si una de estas o dos de la primera serie no dieran resultados satisfactorios, se rechazar el lote.

• Determinación de la dispersión del negro de humo.

El ensayo consiste en comprimir pequeñas muestras de material hasta formar una lámina delgada entre las platinas de un microscopio a una temperatura bastante

aproximada a la fusión del material. Seguidamente se compara el aspecto de la muestra a 200 aumentos con las microfotografías de las figuras 2 y 3 de la norma UNE 53.142.

Para tubos se corta con un micrótopo una lámina delgada de material y se examina en el microscopio.

La prueba se realizará sobre cinco muestras por lote y los resultados se valorarán como en los artículos anteriores de este pliego.

- Prueba de estanqueidad.

La muestra se compondrá de cinco trozos de tubo de 30 cm. de longitud por cada lote, que contendrán la marca de fábrica.

Cada trozo se cerrará en sus extremos por algún procedimiento que no implique alteración de la resistencia y permita la formación de fuerzas axiales sobre la pared del tubo cuando se le someta a la presión de prueba. Las muestras serán sometidas a una temperatura de 20 grados \pm 2 grados C., a la que permanecerán desde una hora antes del ensayo y se tomarán precauciones para asegurar que no quede atrapado aire en el sistema. Se conectará a una fuente de presión hidráulica. Se secará la superficie externa del tubo. Se elevará la presión hidráulica interior 1 kg/cm² cada minuto hasta llegar a alcanzar la presión hidráulica. Se secará la superficie externa del tubo. Se elevará la presión hidráulica interior 1 kg/cm² cada minuto hasta llegar a alcanzar la PN, manteniendo esta situación durante una hora. En este tiempo no deberán producirse fugas, goteos ni transpiraciones visibles. Si una muestra diera un resultado negativo se repetirá otra vez la prueba en otras cinco. Si se produjese en una muestra de esta segunda tanda un resultado negativo, se rechazará el lote. Si en la primera tanda de pruebas hay dos resultados negativos también se rechazar todo el lote.

- Prueba de resistencia a presión hidráulica interna de larga duración

Se tomarán diez muestras por cada lote que tendrán una longitud de, por lo menos, diez veces su diámetro nominal, con una longitud mínima de 25 cm. las cuales contendrán la marca.

Como en el caso anterior de la prueba de estanqueidad se cerrarán los dos extremos de cada trozo de tubo. Se separarán las muestras en dos lotes de cinco y se someterá uno de ellos a 37 grados \pm 2 grados C., y el otro a 20 grados \pm 2 grados C., por lo menos, desde una hora antes del comienzo del ensayo. Con las mismas precauciones expuestas en la prueba de estanqueidad, se conectará cada trozo de tubo a una fuente de presión hidráulica hasta alcanzar la presión de prueba que valdrá PN para la serie que se ensaya a 20 grados \pm 2 grados C.; 0,8 PN para los de MD y AD y 0,75 PN para los de BD ensayados a 37 \pm 2 grados centígrados. Esta situación se mantendrá durante mil horas.

Las tolerancias de la prueba serán de \pm 2 grados centígrados para las temperaturas de prueba, de \pm 1 por 100 para las presiones y de \pm 2 por 100 para el tiempo.

El resultado negativo del ensayo de una muestra de cada grupo de cinco dará lugar a la repetición de la prueba con otras cinco muestras. El resultado negativo del ensayo de una muestra de este segundo grupo dar lugar a rechazar todo el lote. El resultado negativo de dos muestras de cualquiera de los dos grupos de cinco muestras del primer ensayo, dar lugar a rechazar todo el lote.

Se considera resultado negativo de la prueba la aparición de cualquiera de los siguientes efectos:

-Pérdida de presión hidráulica interna por salida de agua a través de las paredes de la muestra.

-Expansión anormal localizada de la muestra durante la prueba.

-Rotura de la pared del tubo con pérdida inmediata del agua que contiene, aunque la presión disminuya considerablemente.

-Perdida de agua a través de grietas microscópicas de la pared del tubo. Una disminución de presión corta la pérdida del agua.

- Prueba de rotura por presión hidráulica interior.

Usando el mismo procedimiento descrito en los dos artículos anteriores para cinco trozos de tubo por lote de las mismas dimensiones especificadas allí y a una temperatura ambiente de 20 ± 2 grados centígrados, se alcanza una presión hidráulica interna de 2 PN para las muestras de PE de MD y AD y de 1,5 Pn para los de BD. Esta presión se mantendrá durante un minuto.

El ensayo se considerará negativo si se produjera la rotura del tubo con inmediata pérdida de agua que incluso continuase a una presión interior muy inferior a la de prueba.

El resultado negativo en un trozo de tubo de los cinco escogidos hará que se repita el ensayo con otros cinco. El fallo de uno solo de esta segunda serie producirá el rechazo de todo el lote. Si se producen dos fallos (2) en la primera serie de ensayos, se rechazará el lote.

- Prueba de envejecimiento.

Para esta prueba se utilizarán cinco trozos de tubo de 25 cm. de longitud con la marca de fábrica, por cada lote. La prueba se realizará a 20 ± 2 grados centígrados.

Se conecta un extremo de cada tubo a un manómetro capaz de medir hasta 40 kg/cm². El otro extremo se conecta a una fuente de aire o de nitrógeno a través de una válvula. Se someten las muestras hasta llegar a la presión PN. Se cierra la válvula y se desconecta de tal manera que la presión interna se mantenga dentro del tubo, para lo cual habrá de haber aplicado un exceso de presión que se perderá durante el proceso de desconexión. Se sumerge el trozo de tubo en agua para detectar posibles fugas. Si se producen, deberán eliminarse o sustituirlo por otro.

A continuación se secan bien las muestras y se pintan en su superficie exterior con brocha y con un agente activador de envejecimiento de PE. Se dejará sin pintar,

por lo menos, hasta 12,5 mm. de los extremos de las muestras del tubo. El agente activador debe estar en buenas condiciones, para lo cual se guardará en latas cerradas por ser higroscópico.

Las muestras se mantienen en estas condiciones durante tres horas al final de las cuales son examinadas. No deber haber pérdida de presión en, al menos, cuatro de los cinco trozos de tubo. No se considerarán a estos efectos los que pierdan por la conexión. Tampoco se considerará fallo aquellos que hayan perdido presión por expansión del tubo. Si el fallo es en una muestra se repetirá el ensayo con otras cinco. Si se repite el fallo en una de las cinco muestras o en dos de la primera serie se rechazar el lote.

- Prueba de rugosidad.

Es optativa y se realizar solamente cuando existan razones a juicio del Director de obra para pensar que el coeficiente de rugosidad no es el prefijado.

Esta prueba consiste en medir la perdida de carga que se produce dentro de la tubería para un determinado caudal.

Siempre que la pérdida de carga obtenida, supere en más de un 10% la perdida de carga calculada, deber rechazarse la partida.

- b) Pruebas en obra.** Se harán dos pruebas diferentes:

- 1) Prueba a presión interior.
- 2) Prueba de estanqueidad.

- Prueba a presión interior

Esta prueba puede realizarse para toda la red o por tramos. La presión de prueba será $0,75 \cdot PN$. Si hay diferentes presiones normalizadas, se probará por tramos con tubos de igual clase.

Se vigilará que exista continuidad hidráulica en el tramo de prueba.

La presión se controlará de forma que en ningún punto de la tubería existan valores inferiores a 0,68 PN. El control se hará mediante uno o varios manómetros contrastados.

La tubería se llenará de agua y se purgará del aire existente en su interior.

Seguidamente se hará subir la presión en el tubo a velocidad inferior a 1 kg/cm² por minuto. Alcanzada la presión de prueba se cortará la entrada de agua. Se mantendrá la tubería en esta situación durante quince minutos. La prueba se considerará satisfactoria cuando el manómetro no acusé un descenso superior a:

$$\sqrt{0.075 \times PN}$$

Si el descenso es superior, se corregirán las pérdidas de agua hasta conseguir la prueba satisfactoria dentro de un plazo prudencial que será fijado por la dirección de obra.

• Prueba de estanqueidad.

Esta prueba debe realizarse para la red completa sometiéndola a la máxima presión estática previsible. Si por alguna causa no fuese posible hacer esta prueba completa, se probará por tramos de igual timbraje a la mayor de las siguientes presiones:

- Máxima presión estática prevista en el tramo.
- PN/2

La prueba se realizará para la tubería o tramos de tubería en orden de servicio con todos sus elementos.

Llena y purgada la tubería, como en la prueba anterior, se elevará la presión lentamente inyectando agua hasta alcanzar la presión de prueba. Se anotará el tiempo, y se comenzará a medir el agua que es necesario continuar inyectando para conseguir que la presión se mantenga en la de prueba.

La duración de la prueba de estanqueidad será de treinta minutos y la pérdida de agua en este tiempo no debe superar:

$$V = 0,12 \times Li \times Di$$

Siendo:

- V = Cantidad de agua inyectada en litros
- Li = Longitud del tramo i (m.)
- Di = Diámetro interior de la tubería en el tramo (m.)

Si existen fugas manifiestas, aunque no se superen las pérdidas admisibles, deberán ser corregidas para lograr la mayor estanqueidad. Si se superan las pérdidas admisibles, obligatoriamente se investigarán las causas, se corregirán y se repetirá la prueba hasta lograr valores admisibles.

En un caso u otro los defectos se corregirán en un plazo prudencial que fije la dirección de obra.

ARTÍCULO 51.-Pruebas de juntas y piezas especiales.

Clasificación. Las pruebas se clasifican en dos grupos:

- a) Pruebas en fábrica y control de fabricación
- b) Pruebas en obra

a) Pruebas en fábrica.

• Normativa general. La dirección de obra controlará el proceso de fabricación y los materiales utilizados en él.

• Pruebas a efectuar en fábrica. Las pruebas a efectuar en fábrica serán como mínimo las siguientes:

- i) Con las juntas, codos, tes, reducciones y tapones:
 - Estanqueidad a presión hidráulica interior en tubería recta.

- Estanqueidad a presión hidráulica interior en tubo curvado.
- Estanqueidad cuando se coloca una carga exterior perpendicular al eje del tubo.
- Estanqueidad a presión hidráulica exterior.
- Resistencia a presión hidráulica interior aplicada intermitentemente.
- Resistencia a fuerzas de tracción.
- Pruebas de envejecimiento.

ii) En llaves y otras piezas especiales:

- Estanqueidad

- Formación y control de lotes.

El proveedor clasificará los elementos por lotes de 200 piezas de la misma clase o fracción, según se vaya a servir el material.

Todas las piezas deberán estar numeradas por series correlativas. El director de obra recibirá una relación de los números de las piezas a examinar y por un procedimiento aleatorio escogerá en cada lote el número de elementos necesarios para cada etapa de control.

Siempre que un lote sea desechado se procederá como señala el artículo 50 de este pliego y se podrá aplicar las mismas sanciones.

Cualquier pieza que a simple examen visual presente defecto será rechazada y su número se eliminará de la lista para efectuar el muestreo. Las piezas suprimidas no se repondrán en el lote, debiendo quedar este con su número de piezas primitivo rebajado en el de piezas eliminadas.

i) PRUEBAS DE JUNTAS, CODOS, TES, REDUCCIONES Y TAPONES.

- Prueba de estanqueidad a presión hidráulica en tubería recta

Se toman cinco piezas de cada lote para probar. La muestra se preparará de la siguiente forma. Se toman tres trozos de tubo uno de ellos de 30 cm. de longitud y dos

piezas de las que han de ser sometidas a prueba colocando estas entre aquellos y efectuando la unión correspondiente de forma que el tubo de 30 cm. quede en medio. Un extremo se cierra con tapón y por el otro se inyecta agua a presión a 20 grados \pm 2 grados centígrados cuidando de purgar de aire la tubería. La presión se elevará 1 kg/cm² cada minuto hasta llegar a PN y se mantiene este valor durante una hora.

El resultado del ensayo se considera satisfactorio si durante el no aparece perdida de agua en la conexión de la junta a prueba (la más próxima a la fuente de presión) ni se produce ningún daño en el tubo como consecuencia de la conexión.

Si se produce un fallo en esta prueba, se repetirá con otras cinco muestras. Un resultado defectuoso de esta segunda serie o dos en la primera harán que se rechace todo el lote.

- Prueba de estanqueidad a presión hidráulica interior en tubería curvada

Se toman cinco muestras por lote. Se prepara la muestra como en el caso anterior existiendo entre las dos juntas una distancia de 10 diámetros nominales del tubo. El radio de curvatura que se da a la muestra será:

R = 15 diámetros nominales del tubo si PN \leq 8 kg/cm²

R = 20 diámetros nominales del tubo si PN \leq 20 Kg/cm²

Para que el momento flector sea soportado por una junta, se adaptará la tubería a una horma contra la que se apoya 3/4 de su longitud, quedando libre 1/8 de dicha longitud entre la horma y cada uno de los extremos.

Una vez curvada la muestra de la forma indicada, el ensayo se realiza exactamente como se ha descrito en el artículo anterior. La junta ensayada de las dos colocadas será también la más lejana al extremo con tapón. El resultado del ensayo se valorará de la misma forma.

- Prueba de estanqueidad cuando se coloca una carga exterior perpendicular al eje del tubo

Se toman cinco muestras por lote. La temperatura del ensayo será de 20 grados \pm 2 grados centígrados.

Se coloca la junta a probar uniendo dos trozos de tubo de 20 y 37 cm. El trozo de tubo de 20 cm. se conecta a una fuente de presión hidráulica y el de 37 cm. terminará en un tapón. La muestra se coloca horizontalmente y en recto apoyando la junta sobre una capa de arena. Mientras la muestra es sometida a una presión hidráulica interior a 5 kg/cm² se cuelga del trozo de tubería de 37cm. un peso mediante una abrazadera de 5 cm. de anchura. Entre junta y abrazadera existirán 2 cm. de tubo libre. El peso colgado corresponderá a la siguiente tabla:

PESO (Kg)		
Diámetro nominal del tubo (mm)	Juntas de PN hasta 8 Kg/cm²	Juntas de PN hasta 20 Kg/cm²
10-16	10	15
20-32	20	30
40-63	30	50
75-110	50	100
125-140	100	125
160-200	125	150

La duración de la prueba será de quince minutos.

- Prueba de estanqueidad a presión hidráulica exterior (vacío parcial interior)

Se toman cinco muestras por lote. El ensayo consistirá en dos trozos de tubería unidos por la junta a probar con una longitud total de 30 cm. y abierta en sus dos extremos. Esta muestra se mete dentro de un tanque dejando ambos extremos fuera de el. El tanque se llena de agua a temperatura de 20 grados \pm 2 grados C. Esta situación se mantiene durante veinte minutos.

Se seca bien la tubería interiormente. Se aplica una presión de 0,1 kg/cm² al agua del tanque durante dos horas. Después de esto se eleva la presión del tanque hasta 0,8 kg/cm² y se mantiene esta situación durante dos horas. Durante este tiempo se

comprueba si entra agua en la tubería. Si se produce entrada de agua en una muestra se repetirá la prueba en otras cinco. Si se vuelve a producir entrada en una muestra de esta segunda serie o en dos de la primera, se rechaza el lote.

- Prueba de resistencia a presión hidráulica interior de larga duración.

Sobre cinco muestras de cada lote, se realizará esta prueba de la forma detallada en el apartado anterior de este pliego.

- Prueba de resistencia a la presión hidráulica interior aplicada intermitentemente

Se toman cinco muestras de cada lote, preparadas como el apartado 1 de este artículo de este pliego. La presión de prueba se aplicará por ciclos de veinticuatro horas cada uno, seguidos de otras veinticuatro horas sin presión. En total serán seis ciclos llegando a PN. Durante la prueba no se producirá pérdida de agua a través de la conexión ni aparecer rotura en el tubo. Si se produce un fallo en esta prueba se repetir con otras cinco muestras. Un resultado defectuoso de esta segunda serie o dos en la primera harán que se rechace el lote.

- Pruebas de resistencia a fuerzas de tracción

Se toman cinco muestras por lote, preparadas como en el apartado anterior de este pliego. Se sumerge cada muestra en un tanque de agua a 40 grados \pm 4 grados C. simplemente para mantener la temperatura y se la somete a una fuerza F en sentido del eje longitudinal de la muestra durante una hora:

$$F = 3,14 \cdot K \cdot \dots \cdot e \cdot (D - e)$$

siendo:

K = 2 coeficiente de seguridad

\dots = 30 kg/cm² para PE de BD

\dots = 40 kg/cm² para PE de MD

\dots = 50 kg/cm² para PE de AD

D = Diámetro nominal

e = espesor nominal

Durante la prueba no debe producirse ninguna rotura ni separación de los trozos de tubo unidos por la junta sometida a ensayo.

Si se produce un fallo en esta prueba se repetirá con otras 5 muestras. Un resultado defectuoso de esta segunda serie o dos en la primera harán que se rechace todo el lote.

- Prueba de envejecimiento

Para determinar como puede afectar la junta a la tubería en el caso de que aquella tenga dientes, se pinta la superficie exterior del tubo que está afectada por la junta, con un agente activador de envejecimiento del PE. La muestra se mantiene durante tres horas a 20 ± 2 grados centígrados y entonces es examinada para determinar si han aparecido grietas u otros defectos en la conexión.

Si se produce un fallo en esta prueba se repetir con otras cinco muestras. Un resultado defectuoso de esta segunda serie o dos en la primera, harán que se rechace todo el lote.

- Prueba de estanqueidad en llaves

Se tomarán cinco muestras por lote que se montarán con dos trozos de tubería de, por lo menos, 25 cm. cada uno, y del mismo diámetro que la llave o válvula. Se obturará cada muestra por sus dos extremos. Se harán las pruebas con las llaves de dos formas. Una serie a llave abierta para comprobar la estanqueidad de la unión como en el caso de juntas y según lo especificado en las pruebas de estanqueidad a presión hidráulica en tubería recta y a presión hidráulica exterior. Otra prueba a llave cerrada con una cámara cargada de agua a presión y la otra vacía. En la vacía no se apreciarán humedades. La prueba se valorará como en el punto anterior.

- Pruebas en obra

Son las mismas especificadas en el ARTÍCULO 50.b, ya que se entiende que la tubería una vez instalada contará con todas las juntas, piezas especiales y accesorios necesarios.

EPIGRAFE V: TRANSPORTE, ACOPIO Y PUESTA EN OBRA DE LOS MATERIALES

ARTÍCULO 52.- Inspección en fábrica previa al transporte.

Con independencia de la vigilancia que realice la dirección de obra, el contratista está obligado a inspeccionar los pedidos de tubería de PE y las piezas especiales correspondientes en la fábrica, o en los almacenes del proveedor, antes de proceder a la carga del material, asegurándose que se corresponden con las exigencias del proyecto y que no hay elementos de transporte deteriorados.

ARTÍCULO 53.- Carga, transporte, descarga y acopio.

Las operaciones de carga se realizarán a mano o con medios mecánicos, con las debidas precauciones para no dañar el material.

Durante el transporte se evitar la trepidación y el contacto con piezas metálicas, sobre todo, si se trata de puntas o aristas.

También se tendrá en cuenta no dejar los materiales expuestos al sol ni que sufran temperaturas demasiado altas ni demasiado bajas.

En la descarga se observarán las mismas precauciones que en la carga. Los rollos de tuberías pueden almacenarse, pero esto se hará en cobertizos y a temperatura similar a la que van a sufrir cuando estén instalados. Los rollos podrán ponerse horizontalmente y apilados hasta 2 metros de altura.

ARTÍCULO 54.-Almacenamiento de los tubos.

Los tubos en ningún caso se amontonarán formando grandes pilas a la intemperie, especialmente en condiciones de clima cálido.

Los tubos podrán almacenarse bajo cubierta en capas, de forma que las copas y los extremos machos están alternados y que aquellas queden salientes para evitar deformación permanente de los tubos.

Para un almacenamiento a largo plazo, deberá colocarse bajo los tubos soporte o caballetes de madera de una anchura no inferior a 75mm, separados entre sí un metro como máximo para tubos de más de 150 mm. de diámetro. Para medidas inferiores separarán los caballetes a una distancia de 500 mm.

La pila de tubos no tendrá más de siete capas y, en todo caso, su altura no deberá exceder de 1.500 mm. Si se apilan tubos de distinto diámetro, los más gruesos deberán colocarse siempre en la base.

Si los tubos han de almacenarse durante corto periodo de tiempo a la intemperie y no se dispone de caballetes, el terreno de apoyo deberá estar bien alineado y libre de piedras sueltas. Los tubos almacenados así no deberán apilarse en más de tres altura y deberán estar sujetos para evitar movimientos.

La altura de las pilas deben reducirse si los tubos están anidados (tubos de menor diámetro introducidos dentro de otros de diámetro superior). La reducción de la altura será proporcional al peso de los tubos anidados comparado con el de los tubos de mayor diámetro.

En cualquier caso los tubos deberán protegerse de la acción directa de los rayos solares mediante lonjas, sombreros, etc.

Como la solidez de cualquier junta depende mucho de las condiciones en que se encuentre la copa y el extremo macho, se tomarán los máximos cuidados para evitar daños en los extremos de los tubos durante la carga, transporte, descarga y almacenaje.

ARTÍCULO 55.- Instalación de la tubería.

La tubería de PE podrá instalarse sobre el terreno o enterrada. El primer caso sólo se utilizará para tuberías de pequeño diámetro que además estén protegidas durante la

mayor parte del tiempo de la acción directa de los rayos ultravioletas o de las altas temperaturas.

Cuando las tuberías se coloquen enterradas podrá hacerse abriendo zanjas o bien instalándolas directamente mediante subsolador o arado topo.

ARTÍCULO 56.- Zanjas.

Las zanjas se abrirán con máquinas adecuadas para este fin. Se abrirán a mano sólo en casos especiales y cuando determinadas circunstancias aconsejen esta precaución.

Las tierras procedentes de la excavación se amontonarán en cordones paralelamente a la zanja, situándolas siempre al mismo lado, para facilitar el macizado de las mismas con equipos mecánicos.

En caso de que las zanjas estén a media ladera, los cordones de tierra extraídos se colocarán en el lado más alto para proteger la excavación de las aguas de escorrentía superficial.

ARTÍCULO 57.- Dimensiones de las zanjas.

La tubería ser enterrada a una profundidad tal que quede protegida del tráfico que por azar pueda cruzarla, de las operaciones mecánicas agrícolas, de heladas o de grietas en el suelo.

La mínima profundidad a colocar la tubería ser de 0,5 m. para diámetros de hasta 63 mm. de 0,60 m. para diámetros de 75 y 100 mm. y de 0,75 m. para los diámetros superiores a 110 mm.

La máxima profundidad de la zanja ser de 1,20 m. Para mayores profundidades habrá de consultarse al fabricante.

La mínima anchura de la zanja en el fondo ser tal que permitir la colocación de juntas si ello fuera necesario y el inicio del relleno con la compactación.

Se tomarán especiales precauciones de seguridad cuando se trabaje en suelos inestables en zanjas profundas o en otras circunstancias peligrosas.

ARTÍCULO 58.- Perfilado de rasante.

El fondo de la zanja deber dejarse continuo, firme, relativamente suave y libre de rocas, troncos o raíces. En donde ello no sea posible, se colocará arena para formar un lecho entre el tubo y el fondo de la zanja de, por lo menos, 10 cm. de espesor. En todos los casos el tubo descansará en el fondo de acuerdo con el perfil proyectado.

ARTÍCULO 59.- Precaución en terrenos especiales.

En los terrenos dotados de alto proporción de arcillas expansivas cuyas dilataciones y contracciones puedan dañar la tuberías, se evitará su contacto directo con el suelo mediante relleno de material granular que podrá ser arena o gravilla.

En laderas donde haya peligro de deslizamiento o de formaciones de grietas se aumentará la profundidad de la zanja colocando las tuberías a ser posible fuera de la zona afectada por dichos movimientos de suelo.

ARTÍCULO 60.-Drenaje de las zanjas.

Para evitar que por inundación de las zanjas se produzca la flotación de la tubería o derrumbes de tierras y arrastres, inmediatamente después de haber perfilado las rasantes y en cualquier caso antes de depositar la tubería en el fondo de aquella, se abrirán drenajes en los puntos donde sea necesario de acuerdo con el perfil para garantizar la completa evacuación de las aguas hacia los desagües de la zona.

ARTÍCULO 61.- Acopio de las piezas especiales.

Los accesorios o piezas especiales deberán distribuirse repartidas entre las tuberías, lo más próximo posible a los sitios de colocación de modo que pueden apreciarse con facilidad las faltas o sobrantes que pudiera haber.

ARTÍCULO 62.- Instalación de juntas y accesorios

Las juntas podrán montarse fuera de la zanja y luego bajar la tubería al fondo de esta, o bien instalarlas allí directamente. En ambos casos la tubería quedará colocada sinuosamente en el fondo de la zanja. Se evitarán puntos altos innecesarios en el trazado que obligarían a la instalación de mayor número de ventosas del estrictamente necesario.

A medida que la tubería queda montada se taponarán las aberturas para evitar la entrada de animales o elementos extraños en la misma.

ARTÍCULO 63.- Anclajes de las piezas especiales

Los codos, curvas, desviaciones, terminales, válvulas de paso, purgadores y todas aquellas piezas que sometidas a presión hidráulica interior, a los esfuerzos dinámicos producidos por la circulación del agua u otras acciones, experimenten la acción de fuerzas cuya resultante no pueda ser absorbida por la conducción deberán ser anclados se especifique o no en los restantes documentos del proyecto.

El anclaje consistirá en un dado de hormigón cuyo peso y superficie de apoyo garantizarán su estabilidad. Para calcularla se tendrá en cuenta también la adherencia al plano teórico formado por el fondo horizontal de la zanja en que descansa, así como la superficie vertical de apoyo en uno de los paramentos de aquella, precisamente aquel en el que incida la resultante de los esfuerzos exteriores a la conducción.

La presión hidráulica que se utilizará como base de cálculo, será la máxima incidental que pueda alcanzarse, bien sea por golpe de ariete o por cualquier otra causa. Es decir, el mayor valor de la presión de trabajo P_t . A los esfuerzos dinámicos, como, por ejemplo, la fuerza centrífuga, se sumará el valor calculado por el procedimiento anterior, bien entendido por dichos esfuerzos dinámicos deberán corresponder también al caudal máximo incidental.

ARTÍCULO 64.-Pasos especiales

En los pasos bajo calles, caminos, carreteras, ferrocarriles, se realizarán las obras con arreglo a las condiciones impuestas por los organismos encargados de velar por la conservación de dichas redes viarias, y en los casos en que no existan dichas condiciones, se macizarán las zanjas en el tramo de la travesía con hormigón dejando una caja de obra de fábrica para situar la tubería y rellenarla con material granular, de modo que sea posible, en caso de averías, extraer los tubos con facilidad.

La forma y resistencia de la caja evitará que se transmitan a la conducción las cargas determinadas por el tráfico.

ARTÍCULO 65.- Hormigón para piezas de anclaje

Cualquiera que sea su composición dar una resistencia característica de rotura a la compresión en probeta cilíndrica a los veintiocho (28) días no inferior a veinticinco (25) N/mm²

ARTÍCULO 66.- Prueba de la instalación

Una vez colocada la tubería, las piezas especiales y accesorios, y hechos los anclajes, y antes del cierre de zanjas se procederá a probar la instalación a presión y estanqueidad. Si fuera necesario un relleno parcial de zanjas se dejarán al descubierto todas las juntas, piezas y elementos accesorios.

La instalación se empezará a llenar de agua lentamente con una velocidad que no exceda los 0,3 m/seg. Se tendrá especial cuidado en que no quede aire atrapado en la instalación. Se irá elevando la presión lentamente hasta alcanza la presión de prueba que ser 1,4 veces la presión de trabajo (Pt) para la que ha sido diseñada la instalación y que se mantendrá durante media hora (1/2). El tiempo que se tardar en alcanzar dicha presión será, por lo menos, de diez minutos para diámetros de hasta 100 mm., longitudes de tubería de hasta 300 m. y presiones de prueba de hasta 10 kg/cm². Para diámetros mayores y longitudes mayores deber aumentarse el tiempo utilizado.

La instalación ser inspeccionada completamente mientras se mantiene la presión de prueba con una oscilación máxima de $\pm 0,5 \text{ kg/cm}^2$. Todas las fugas o pérdidas de agua detectadas durante esta inspección serán corregidas obligatoriamente en un plazo de tiempo prudencial que señalar la dirección de obra.

Si la extensión de la red así lo aconsejara se podrán fraccionar estas pruebas por tramos fácilmente aislables.

Todos los gastos que ocasionen estas pruebas serán de cuenta del contratista. Entre ellos el suministro de agua, sin que pueda alegarse para el retraso de las mismas la ausencia de conducción de agua hasta la obra, ya que si así fuera deberá transportarla también a sus expensas.

ARTÍCULO 67.- Cierre y macizado de las zanjas

Una vez instalada la tubería y observada la precaución de que descansa en toda su longitud sin dejar espacios faltos de apoyo que pudieran provocar flexión e instaladas todas las piezas especiales, se procederá a rellenar las zanjas en dos etapas:

En la primera etapa se utilizará material fino granular libre de piedras o terrones grandes. No se admitirán áridos con aristas o de más de 15 mm. de diámetro. El relleno se hará por tongadas compactadas firmemente a mano alrededor de la tubería hasta llenar los 20 cm. primeros del fondo de la zanja. Durante esta operación deberá tenerse especial cuidado para evitar deformaciones, desplazamientos o daños en la tubería.

Después de probar satisfactoriamente la instalación se procederá a la segunda etapa de llenado la cual también se hará en tongadas de 20 cm. de espesor que van compactándose. El material utilizado puede ser más grueso, pero sin pasar de 75 mm. de diámetro. Solo se podrá emplear maquinaria en la última capa y siempre que se haya sobrepasado el mínimo espesor de cobertura señalado en el artículo 32 de este pliego. El relleno se completará hasta el enrase con la superficie primitiva del terreno después del compactado.

CAPITULO IV.- CONDICIONES DE LAS TUBERIAS DE P.V.C.

EPIGRAFE I: CONDICIONES GENERALES

ARTÍCULO 68.- Campo de aplicación

En este documento se consideran las tuberías fabricadas con policloruro de vinilo (PVC) que se utilizan únicamente para el transporte de agua de riego, correspondientes al Proyecto de "Transformación a regadío mediante elevación de agua desde el río Alcanadre de 267 Hectáreas en Lastanosa (Huesca)".

ARTÍCULO 69.- Definiciones

Tubos de policloruro de vinilo no plastificado.

Son tubos de plástico rígido fabricados a partir de una materia prima compuesta esencialmente de resina sintética de PVC, mezclada con la proporción mínima indispensable de aditivos, colorantes, estabilizantes y lubricantes, en todo caso exenta de plastificantes y de materiales de relleno.

En la terminología industrial se denominan tubos de PVC no plastificados (UPVC en Europa) o tubos de PVC tipo I (en EE.UU.). En este Pliego se adopta tubos de UPVC.

Accesorios de policloruro de vinilo no plastificado.

Se denominan accesorios de UPVC aquellas piezas que se intercalan en la conducción para permitir realizar uniones, cambios de dirección, reducciones, derivaciones, etc., en cuya fabricación se utilice la materia prima definida en el apartado anterior.

- Diámetro nominal. Es el diámetro exterior teórico en milímetros declarado por el fabricante, a partir del cual se establecen las tolerancias. Sirve de referencia para designar y clasificar por medidas los diversos elementos de una conducción acoplables entre sí.

- Diámetro exterior medio. Es el valor en mm. de la media aritmética de los diámetros exteriores mínimo y máximo medios en una longitud de tubo de 4 metros como mínimo a 20 mm de distancia de los extremos del tubo.

- Ovalación. Es la diferencia expresada en mm. de la media aritmética de los diámetros exteriores mínimo y máximo medios en una longitud de tubo de 4 metros, por lo menos, 20 mm de distancia de los extremos del tubo.

- Juntas. Son los sistemas o conjuntos de piezas utilizados para la unión de tubos entre sí o de estos con las demás piezas de la conducción.

- Piezas especiales. Se denominan piezas especiales a aquellos elementos que se intercalan en la conducción para permitir realizar cambios de dirección, derivaciones, reducciones, cierres de la vena líquida, etc., de acuerdo con las definiciones que se citan en el Pliego de piezas singulares de la red fija de riegos.

ARTÍCULO 70.- Características generales.

Los tubos de Policloruro de vinilo son producidos a base de resina de Policloruro de vinilo y un aditivo de negro de humo que los protege contra la acción de los rayos ultravioleta y, por tanto, aumenta su estabilidad. Los producidos por extrusión simple contienen un 2,5 por 100 \pm 0,5 por 100 de negro de humo, mientras que los obtenidos por extrusión simultánea y múltiple contienen esa proporción de negro de humo sólo en su capa exterior.

Los tubos de PVC acabados tienen las siguientes características, todas ellas dadas para unas condiciones de ambiente de 20 \pm 2 °C. de temperatura y 50 % \pm 5 % de humedad relativa:

ARTÍCULO 71.- Características hidráulicas

El pulimento y la uniformidad de la superficie cilíndrica interior de los tubos y juntas serán tales que podrán aplicarse las siguientes ecuaciones para el cálculo de los distintos parámetros hidráulicos.

Para las tuberías de UPVC se usará la fórmula universal de Darcy-Weisbach teniendo en cuenta el número de Reynolds (Re).

ARTÍCULO 72.- Presiones y coeficientes de seguridad.

• Presión de trabajo (Pt).

Es la presión utilizada en el proyecto para dimensionar los elementos de la conducción y se define como la máxima presión hidráulica interior máxima (dinámica, estática o transitoria), a la cual puede estar sometida la tubería, una vez instalada definitivamente, con un alto grado de certeza de que no provocará la rotura del tubo. Se expresará en kg/cm².

• Presión normalizada (PN).

Es la presión hidráulica interior de prueba sobre banco en fábrica, que sirve para designar, clasificar y timbrar, tanto los tubos como las piezas especiales.

Los tubos comerciales habrán sufrido en fábrica la prueba a dicha presión normalizada, sin causar falta de estanqueidad. Se expresará en kg/cm².

• Presión de rotura (Pr).

Es la presión hidráulica interior que provoca la rotura del tubo. En la prueba de larga duración, se define como la presión hidráulica interior que produce una tensión en la pared del tubo, de orientación circunferencial, igual a la tensión de rotura a tracción del material y que no será nunca inferior a 500 Kg/cm².

Todas estas presiones están relacionadas con la tensión circunferencial mediante la ecuación dimensional de los tubos.

$$P = \frac{2 \cdot e}{D - e} \cdot @$$

siendo:

- P = presión (Kg/cm²)
- D = diámetro exterior medio del tubo (cm.)
- e = espesor de la pared del tubo (cm.)
- @ = Esfuerzo de tracción circunferencial (Kg/cm²)

El coeficiente de seguridad de las tuberías de UPVC será como mínimo 3, en función de las siguientes relaciones:

$$\frac{P_f}{P_n} > 1,5 \qquad \frac{P_n}{P_t} = 2$$

ARTÍCULO 73.- Características generales.

Los tubos deben ser sensiblemente rectos y cilíndricos, exterior e interiormente. El acabado debe ser pulido y brillante, con coloración y tonalidad opaca que evite la penetración de la luz exterior. No deben presentar ondulaciones, estrías, grietas, burbujas, rechupes, ni otros defectos que puedan perjudicar su normal utilización, tanto en la superficie exterior o en sección transversal. Los extremos estarán cortados ortogonalmente a las generatrices. Los tubos podrán ser trabajados mecánicamente (cortados, taladrados, fresados, etc.).

ARTÍCULO 74.- Características geométricas.

Longitud.

La tubería de Policloruro de vinilo se sirve generalmente en barras. La longitud de cada uno de ellas es de seis metros. Se podrán utilizar longitudes superiores siempre que puedan producirse industrialmente, previo acuerdo con el fabricante. Cuando por razones de montaje sea necesario emplear piezas de menor longitud, se obtendrán mediante corte a escuadra de los tubos.

Diámetro nominal.

El diámetro nominal es un número convencional de designación que sirve para clasificar por dimensiones los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones y corresponde al diámetro exterior teórico en milímetros sin tener en cuenta las tolerancias. Las series comerciales de diámetros nominales se recogen en la tabla I.

Espesor nominal. Los espesores nominales de los tubos serán los que figuran en la tabla siguiente:

***TABLA I
 SERIES DE TUBOS***

<i>dn (m m)</i>	<i>4 Kg./cm²</i>		<i>6 Kg./cm²</i>		<i>10 Kg./cm²</i>	
	<i>e (m m)</i>	<i>pe so (kg /m)</i>	<i>e (m m)</i>	<i>pe so (kg /m)</i>	<i>e (m m)</i>	<i>pe so (k g/m)</i>
25					1.5	0.1 72
32					1.8	0.2 64
40			1.8	0.3 34	2.0	0.3 66
50			1.8	0.4 42	2.4	0.5 47
63			1.9	0.5 62	3.0	0.8 54
75	1.8	0.6 42	2.2	0.7 66	3.6	1.2 1
90	1 .8	0.7 74	2.7	1. 12	4.3	1 .74
110	2.2	1. 14	3.2	1 .62	5.3	2.6 0
125	2.5	1 .47	3.7	2. 12	6.0	3.3 4
140	2.8	1 .84	4. 1	2.6 2	6.7	4. 16
160	3.2	2.3 8	4.7	3.4 3	7.7	5.4 6
180	3.6	3.0 0	5.3	4.3 5	8.6	6.8 6
200	4	3.7 0	5.9	5.3 7	9.6	8.4 9
225	4.5	4.6 7	6.6	6.7 3	10. 8	10. 8
250	4.9	5.6 5	7.3	8.2 8	1 1.9	1 1.2

280	5.5	7.0 8	8.2	10. 4	13. 4	16. 6
315	6.2	8.9 5	9.2	13. 1	15. 0	20. 9
355	7.0	11. 4	10. 4	16. 7	16. 9	26. 5
400	7.9	14. 5	11. 7	21. 1	16. 1	33. 7

Sección del tubo.

La sección del tubo perpendicular a su eje deber ser una corona circular, y las generatrices de las superficies cilíndricas interior y exterior del mismo serán dos paralelas con las tolerancias de ovalización y rectitud.

ARTÍCULO 75.- Juntas

Cualquiera que sea el tipo de junta utilizada (mecánica, elástica o soldada) producirá una pérdida de carga máxima equivalente a 3 metros de tubería de igual diámetro. Soportará la corrosión y las influencias climáticas. Tendrá como mínimo, las mismas características de resistencia a presiones hidráulicas interiores y a presiones exteriores que la tubería de PVC a la que une.

ARTÍCULO 76.- Accesorios para tuberías.

Las piezas especiales o accesorios cumplirán con las características fijadas para las juntas y demás elementos que se especifican en el proyecto. Podrán ser de UPVC fabricados por moldeo a inyección o a partir de tubo. También pueden utilizarse accesorios de fundición de hierro u otros tales, siempre que vayan provistos de adaptadores y juntas adecuadas para su conexión con los tubos de UPVC. En todos los casos su resistencia a la presión interna debe de ser como mínimo igual a la del tubo a la que se conecte.

ARTÍCULO 77.- Uniformidad.

Salvo especificación en contrario del reformado del proyecto, los tubos, juntas y accesorios suministrados para la obra tendrán características, geométricas uniformes dentro de cada diámetro y tipo establecidos.

El director de obra podrá modificar esta norma cuando a su juicio sea conveniente.

ARTÍCULO 78.- Marcado de los tubos y accesorios.

Todos los tubos y piezas llevarán permanentemente marcadas en zona apropiada y visible, de forma que no obstruya su normal funcionamiento, al menos los siguientes datos:

En los tubos marcas espaciadas a intervalos de 1,5 m como máximo, con al menos los siguientes datos:

- Diámetro nominal (mm)
- Espesor nominal (mm)
- Presión normalizada (kg. /cm²)
- Densidad del material
- Nombre del fabricante o marca registrada.
- Año de fabricación.

En las juntas o accesorios:

- Nombre del fabricante o marca registrada.
- Año de fabricación.
- Material del que está hecho:
 - ABS (acrilonitrilo-butadieno-estireno)
 - NP (Nylon)
 - PP (Polipropileno)
 - PVC (Policloruro de vinilo)
- Diámetro nominal (mm).
 - Presión normalizada (kg. /cm²).

EPIGRAFE II: MATERIALES

ARTÍCULO 79.-Materiales componentes de las tuberías de P.V.C. no plastificado.

Las tuberías de PVC estarán fabricadas a base de cloruro de vinilo. Estos polímeros cumplirán con lo establecido en la norma UNE 53.188.

Los materiales a emplear en la fábrica de los tubos y del resto de los elementos que intervienen en la formación de la tubería instalada deberán satisfacer las exigencias que en este Pliego se especifican.

Se consideran sometidos a estas exigencias los siguientes:

- η Resina sintética de PVC técnico.
- η Policloruro de vinilo no plastificado.
- η Aditivos.
- η Adhesivos para encolado de UPVC.
- η Elastómeros para juntas.
- η Metales férricos.
- η Otros metales.
- η Pinturas y otros revestimientos
- η Otros materiales no relacionados que puedan intervenir en la formación de la tubería terminada o en su colocación en la situación definitiva.

ARTÍCULO 80.- Ensayos de los materiales

No se prevé en principio efectuar ensayos contradictorios de los antes relacionados, salvo que exista discrepancia sobre su calidad. Los gastos y pruebas serán a cargo de contratista.

Los ensayos y pruebas que sea preciso efectuar en laboratorios al efecto, como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados de los ensayos en fábrica o en obra, serán abonados por el contratista, si como consecuencia de ellos se rechazasen o admitiesen, respectivamente, todos o parte de los ensayados.

ARTÍCULO 81.- Resina sintética de policloruro de vinilo.

Es un material termoplástico, polímero de adición (homopolímero) de cloruro de vinilo, que a temperatura ambiente es sólido, duro rígido y con deficientes cualidades de flexibilidad y de resistencia al choque. Tiene poca estabilidad y es difícil de caliente.

Las materias primas empleadas para su fabricación son el acetileno y el clorhídrico seco. De esta combinación se obtiene el gas cloretoano o cloruro de vinilo

La resina que se emplea para la fabricación de los tubos de PVC técnico en polvo con un grado de pureza mínimo del 99%

ARTÍCULO 82.-Policloruro de vinilo no plastificado.

Es un material termoplástico compuesto esencialmente por resina sintética de PVC técnico mezclada con las proporciones de aditivos colorantes, estabilizadores y lubricantes, mínimos indispensables para permitir el moldeo de PVC técnico en polvo con grados de pureza mínimo del 99%.

ARTÍCULO 83.- Aditivos empleados en la fabricación de UPVC no plastificado.

Los aditivos que se mezclan con la resina sintética de UPVC para la fabricación de PVC no plastificado, consistirán en pigmentos, estabilizantes metálicos y lubricantes, destinados a facilitar el moldeo de la mezcla por extrusión y hacer el producto final más resistente a los agentes químicos y a las radiaciones lumínicas y térmicas.

La proporción de aditivos que entre en la composición de UPVC será la indispensable para conseguir dichos objetivos.

En ningún caso se admitirá el empleo de aditivos plastificantes, ni materiales de relleno (FILLERS) u otros ingredientes que puedan disminuir la resistencia a del UPVC o rebajar su calidad.

ARTÍCULO 84.-Características técnicas del policloruro de vinilo no plastificado.

El policloruro de vinilo no plastificado, después de su conversión en tubos o accesorios acabados, deberá cumplir las características técnicas que se establecen a continuación.

Características generales:

- Peso específico: 1,38 a 1,44 gr/c.c.
- Opacidad <0,2%
- Inflamabilidad: no debe ser combustible.

Características mecánicas:

- Resistencia a la tracción mínima: 500 kg/cm².
- Alargamiento a la rotura mínimo: 80%.
- Módulo de elasticidad: 30000kg/cm² + 10%, según método de flexión alternada con el abastecimiento de Rolland-Sorin.

Características térmicas:

- Calor específico: 0,24.
- Coeficiente de expansión térmica lineal: 0,08mm/m/grado C.
- Temperatura de reblandecimiento VVICAT con carga de 5 kg. según E 53118 no inferior a 77 grados C.
- Conductividad térmica a 20 grados C.:35 E-S

Características químicas:

- Resistencia a la acetona: Se seguirá la norma BS 3.505.
- Resistencia al ácido sulfúrico: Se asegura la norma BS 3.505.

ARTÍCULO 85.-Adhesivos disolventes para juntas.

Los adhesivos que se utilicen para el encolado de juntas deberán contener como vehículo un líquido orgánico volátil que disuelva o ablande las superficies del UPVC que han de ser unidas, de modo que el conjunto se convierta esencialmente en una pieza del mismo tipo que el PVC no plastificado.

ARTÍCULO 86.-Lubricantes para juntas de estanqueidad.

El lubricante que se utilice para facilitar la inserción del extremo macho de un tubo en la copa de otra pieza a unir, en el caso de utilizarse juntas elastoméricas, estará exento de aceites o de grasas minerales.

ARTÍCULO 87.-Elastómeros para juntas de estanqueidad.

Reunirán las características y serán sometidos a los ensayos descritos en las Recomendaciones ISO/R1398. 1970, y en los Anejos A, B y C de dicha recomendación.

La dirección de obra establecerá el procedimiento operatorio para garantizar que solo se incluyan en la obra elementos correspondientes a partidas aceptadas. No serán considerados utilizables los elementos defectuosos pertenecientes a partidas ensayadas y que en conjunto hayan resultados aceptables.

El contratista será responsable del grado de dureza elegido para cada elemento de estanqueidad.

El grado de dureza adoptado en cada caso, será tal, que todos los anillos de estanqueidad aceptados permitan realizar las pruebas en fábrica y campo, tanto de las juntas como del conjunto de la tubería. No serán considerados utilizables los elementos defectuosos pertenecientes a partidas ensayadas y que en conjunto hayan resultado aceptables. Si a causa de un defecto de dureza se produjesen defectos de estanqueidad en las referidas pruebas, se debe suministrar todo el material sospechoso de este defecto, a expensas del Contratista.

ARTÍCULO 88.-Fundición de hierro.

Se entiende por fundición de hierro cualquiera de los productos clasificados en la serie F-800, de las Normas del Instituto del hierro y del acero, hoy CENIM o en su defecto los incluidos en la especificación "fundición y clasificación". Se tendrán en cuenta las

normas UNE vigentes sobre "Accesorios de fundición" y "Fundición gris".

Para la pieciería de tuberías se recomienda el uso de fundiciones obtenidas a partir de fundición gris por adición de magnesio en aleación blanca pero recocido (fundición maleable) o por temple y revenido (fundición de grafito difuso).

Se prohíben las piezas de fundición blanca normal, debido a su fragilidad.

En caso de que haya necesidad de efectuar comprobaciones sobre la fundición se harán los siguientes ensayos:

- Determinación de la dureza en grados Brinell (según Norma UNE 7.263, "Ensayo de la dureza en grados Brinell para fundición gris".
- Ensayo de resistencia e impacto.
- Ensayo de rotura a tracción.
- Ensayo de flexo – tracción.
- Estos ensayos se realizarán según las normas vigentes.

ARTÍCULO 89.-Otros materiales férricos.

Deberán atenerse a las características que para cada clase establecen las series F de la clasificación del I.H.A. En las piezas en contacto con elementos utilizarán preferentemente materiales de la Serie F-300.

ARTÍCULO 90.-Materiales no férricos.

Se atenderán a la normalización del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización y reunirán las características que para cada material se determinan.

ARTÍCULO 91.-Pinturas y otros revestimientos.

Las piezas susceptibles de oxidación se protegerán adecuadamente contra la corrosión

Como protección antioxidante se utiliza primordialmente el revestimiento con minio. Este material debe ser tipo electrolito de plomo. No admite el minio de hierro. Si se emplea sobre superficies metálicas pulidas, deberá usarse previamente una impregnación

pasivante, primordialmente del tipo fosfatado. Esta impregnación es obligatoria sobre galvanizados y chapas de acero pulido.

No se admitirán los galvanizados con cinc en frío. Deberán ser efectuados por inmersión en baño caliente. El espesor mínimo de capa protectora será al menos de treinta (30) micras.

La protección de cualquier clase que sea, tendrá que mantener su inalterabilidad garantizada, por lo menos durante diez (10) años, salvo para las pinturas a la intemperie, que deberán mantener su inalterabilidad, por lo menos, durante tres (3) años.

La protección de cualquier clase que sea, tendrá que mantener su inalterabilidad garantizada, por lo menos durante diez (10) años. Para revestimientos epoxi al aire libre se garantizará la inalterabilidad durante cinco (5) años.

EPIGRAFE III: FABRICACION

ARTÍCULO 92.- Procedimiento de fabricación.

Las tuberías se fabricarán por el procedimiento de extrusión simple o múltiple simultáneo. La materia prima a utilizar será una mezcla homogénea de resina de PVC en polvo y de los aditivos indispensables.

ARTÍCULO 93.- Procedimiento de fabricación de accesorios.

La materia prima a utilizar para la fabricación de accesorios de PVC no plastificado debe cumplir las mismas especificaciones que la empleada para la fabricación de los tubos.

El procedimiento de fabricación más perfeccionado es el de moldeo a inyección.

Durante el proceso de fabricación deben verificarse el completo llenado de los moldes, comprobándolo mediante auscultación de coqueas o poros en el material.

ARTÍCULO 94.- Fabricación en serie.

Las plantas de producción, tanto de tubos como de accesorios, estarán preparadas para la fabricación en serie obedeciendo las normas de tipificación compatibles con este Pliego.

ARTÍCULO 95.- Acabado de tuberías

Las tuberías se prepararán en barras de la misma longitud para un diámetro y timbraje determinado. Se procurará que la longitud de cada rollo sea múltiplo de 3 m.

Los tubos estarán exentos de grietas y burbujas presentando la superficie exterior e interior un aspecto liso, libre de ondulaciones u otros eventuales defectos.

ARTÍCULO 96.- Laboratorio y banco de pruebas

El fabricante dispondrá de laboratorios para control de las características físicas y químicas de la materia prima y productos acabados. También tendrá un banco de pruebas hidráulicas. En ellos se realizaran los siguientes controles:

- a) De la materia prima (al menos los especificados en el capítulo II de este pliego).
- b) Del proceso de fabricación.
- c) De los productos acabados (al menos los especificados en este pliego).

Los ensayos y controles se realizarán con la periodicidad que se demande y los resultados se conservarán en los correspondientes registros.

EPIGRAFE IV: ENSAYOS Y PRUEBAS

ARTÍCULO 97.- Pruebas de tubos y tuberías

Clasificación:

Las pruebas se clasifican en dos grupos:

- 1.- Pruebas y controles en fábrica.
- 2.- Pruebas en obra.

97.1.-Pruebas y controles en fábrica

Normativa general.

La dirección de obra controlará el proceso de fabricación y los materiales utilizados en todos y cada uno de los elementos que deban entrar a formar parte del Proyecto.

Si el contratista no es fabricante de algunos de los elementos que deben formar parte de la red de riego, deberá introducir en su contrato de suministro la cláusula que permite efectuar su control. Cuando existan procesos industriales secretos, se advertirá así en la oferta, sustituyéndose el control de proceso por un control especial de calidad del producto acabado que fijará el director de obra.

El fabricante comunicará con quince (15) días de antelación de manera escrita y expresa a la dirección de obra la fecha en que pueden comenzarse las pruebas. La dirección de obra puede asistir de manera personal o representada a tales pruebas. Si no asiste, el fabricante enviará certificación de los resultados obtenidos. Esta certificación se hará siempre y, por lo menos, se referirá a la prueba de estanqueidad. También se extenderá certificado de la prueba de resistencia a presión hidráulica interior de larga duración hecha sobre muestreo tal como se especifica en este pliego.

Ensayos de materias Primas.

El fabricante deberá asegurarse que tanto las materias primas como los compuestos y mezclas que intervienen en la fabricación, poseen características constantes y cumplen las especificaciones requeridas para conseguir las que para los productos acabados se exigen en este Pliego.

En principio, los ensayos de recepción no se prevé efectuar ensayos contradictorios de las materias primas, salvo que existan discrepancias con el contratista sobre su calidad. En ese caso se efectuarán las siguientes determinaciones.

→En la resina de PC.

- Contenido de agua.
- Peso específico.
- Densidad aparente.
- Granulometría.

- Componentes volátiles.
- Índice de polimerización.
- Viscosidad específica según norma UNE 53.093.

→ En los aditivos estabilizantes.

- Contenido de agua.
- Contenido de metales.

→ En los aditivos lubricantes.

- Punto de fusión determinado por el método del tubo de TIELE.
- Los gastos de los ensayos y pruebas a efectuar serán a cargo del contratista.

Los ensayos que sea preciso efectuar en laboratorios designados por la Administración como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados de los ensayos en fábrica o en obra, serán abonados por el contratista o por la Administración, si como consecuencia de ellos, se rechazaran o admitiesen, respectivamente, los materiales o partes de ellos ensayados.

Control del proceso de fabricación.

Se realizarán sobre muestras obtenidas a lo largo del proceso de producción de los tubos y accesorios, procediendo a los siguientes ensayos:

Cada dos horas y a la salida del tubo de cada extrusora se efectuarán las determinaciones siguientes:

- a) Examen visual del aspecto general (acabado exterior e interior de la pared del tubo).
- b) Pruebas dimensionales (diámetro exterior medio, concentricidad, ovalación y espesor).

Sobre cada extrusora, y una vez como mínimo por turno de trabajo (8 horas):

a) Determinación del comportamiento al calor.

Pruebas de los productos acabados. Se realizarán obligatoriamente, las siguientes pruebas:

Examen del aspecto exterior.

- Pruebas de forma y dimensiones.
- Prueba de estanqueidad.
- Prueba de rotura bajo presión hidráulica interior.
- Prueba de rotura por impacto.
- Prueba de tracción.
- Prueba de aplastamiento (flexión transversal).
- Pruebas de rugosidad.

- Formación y control de lotes.

Las pruebas a efectuar constituyen un método doble de control para garantizar una probabilidad baja de que existan elementos defectuosos.

El proveedor clasificará los elementos por lotes de doscientas (200) unidades iguales o fracción. Los tubos deberán estar numerados por series con numeración correlativa y por un procedimiento de grabado en la masa. Las piezas así se numerarán de la misma forma por troquelado.

El director de obra recibirá una relación de los números de las piezas a examinar y por un procedimiento aleatorio escogerá de cada lote el número de elementos necesario para cada etapa de control.

Siempre que un lote sea desechado, se identificará, y marcarán todas las piezas por algún procedimiento que permita su fácil reconocimiento como no aptas. Además se tomará nota del número de cada pieza para evitar fraude. En el caso de que estos elementos se incluyesen en la obra, en contra de las instrucciones de la dirección de obra, a juicio de la misma, podrá llegarse a la rescisión del contrato.

- Examen del aspecto exterior.

Los tubos deberán presentar a simple vista una distribución uniforme de color y estarán libres de manchas, rebabas, rayas, fisuras, granos, poros, ondulaciones u otros defectos.

Se comprobará en la sección transversal la homogeneidad de coloración y se observará si existen inclusiones extrañas, grietas, burbujas u otros defectos.

Se rechazará cualquier elemento (tubo o accesorio) que presente señales de haberse reparado en frío o caliente, o que por cualquier otro defecto observado en el examen a simple vista el director de obra considere no apto para su empleo. Su número se eliminará de la lista para efectuar el muestreo y las piezas eliminadas no se repondrán en el lote, debiendo quedar este con su número de piezas primitivo rebajado en el de piezas eliminadas.

• Opacidad.

Se verificará que no pasa al interior del tubo más del 0,2 por 100 de la luz visible que incide en el exterior.

• Forma y dimensiones.

Se realizará la prueba en cinco (5) tubos de cada lote para verificar lo siguiente:

- Ortogonalidad de los extremos del tubo.
- Alineación de las generatrices.
- Longitud.
- Diámetro exterior.
- Espesor de la pared del tubo.
- Ovalación.

Las pruebas se realizarán a 20 ± 2 grados centígrados y 65 ± 2 por 100 de humedad relativa, sin acondicionamiento previo de los tubos.

Las pruebas se verificarán de la siguiente forma:

- a) Se medirá cada una de las dimensiones en los cinco tubos seleccionados. Se hallará la media aritmética de cada dimensión y las desviaciones con respecto a la media.
- b) Se obtendrá la desviación típica y el intervalo de confianza con una finalidad del noventa y cinco y medio por ciento (95; 5%). El intervalo de confianza será: $m + 2S$, siendo m la media y S la desviación típica de los valores medidos.

Si los valores extremos del intervalo de confianza no superan las tolerancias, se admitirá el lote. En caso contrario se rechazará.

• Procedimiento para efectuar estas determinaciones:

- a) Se colocarán cada uno de los tubos objeto de ensayo sobre una superficie

plana que permita rodarlos y comprobar mediante escuadras la *ortogonalidad* el plano ideal que debe formar cada extremo con la generatriz.

En el caso de tubos con copa se corregirá la diferencia de alturas debida a la copa.

b) *Alineación de las generatrices.* Se medirá la flecha máxima mediante una regla o un hilo de albañil bien tensado entre los extremos del tubo. La medida se efectuará con un calibrador pie de rey que aprecie como mínimo 0,5 mm.

c) *Longitud del tubo.* Se medirá con cinta métrica graduada en mm. Se tomarán dos medidas sobre generatrices opuestas, tomando la media como resultado válido. La precisión de las medidas será como mínimo de 1 mm.

d) *Diámetro exterior.* Se medirá con un calibre pie de rey con precisión de 0,05 mm, Se efectuaran cuatro (4) medidas por tubo sobre dos diámetros perpendiculares en cada una de las dos secciones situadas a 1/3 de la longitud nominal de cada extremo, tomándose la media de las cuatro como resultado, con aproximación de 0,05 mm.

e) *Espesor de la pared del tubo.* Se determinará con un micrómetro de superficies curvas con una precisión de 0.05 mm. Las medidas se efectuarán en dos secciones situadas como mínimo a 20 mm. de los extremos del tubo. En cada tubo se tomarán cuatro medidas en cada una de dichas secciones en los extremos de dos diámetros perpendiculares.

f) *Ovalación.* Para su medición se utilizará la muestra de cinco (5) tubos separados anteriormente.

Se practicará un ensayo consistente en hacer pasar por el interior de cada tubo, una bola calibrada con el umbral de tolerancia o bien dos discos iguales y paralelos de la dimensión apropiada, sujetos a un vástago rígido y separados entre si una distancia igual o superior al diámetro del tubo.

Si la galga no pasa a través de uno de los tubos, se tomarán otros cinco (5) al azar para realizar una segunda prueba análoga. Si la segunda prueba es positiva; se aceptara el lote completo desechando el defectuoso. Si la segunda prueba arroja algún tubo

defectuoso, se rechaza el lote.

Si en la primera prueba se obtiene más de un tubo defectuoso se rechazará la partida.

El valor de la ovalación se expresa en mm con una aproximación de 0,05 mm.

• Prueba de estanqueidad

Para efectuar esta prueba se utilizarán los cinco tubos tomados en las pruebas anteriores.

Los tubos se mantendrán desde una hora antes a una temperatura de 20 ± 2 grados centígrados. Cada tubo se probará de la siguiente forma:

Se cerrarán herméticamente sus extremos con un procedimiento que no implique alteración de la resistencia del tubo, colocado en la tapa de un extremo un manómetro contrastado, un purgador de aire y una llave de llenado que estará conectada a una fuente de presión hidráulica

Se llenará el tubo de agua y después de purgar el aire interior se va elevando la presión hidráulica a razón de 1 kg/cm^2 cada minuto, hasta alcanzar la presión de Pn. Esta presión de prueba se mantendrá durante una hora. Durante este tiempo no deben observarse fugas, goteos, o transpiraciones visibles.

Si un tubo es defectuoso se repetirá la prueba en otros cinco. Si esta es satisfactoria en todos los tubos se admitirá el lote; en caso contrario se rechazará también todo el lote.

Las juntas se probarán por el mismo procedimiento que las llaves abiertas.

• Prueba de rotura bajo presión hidráulica interior

Se efectuará sobre tres probetas cortadas de tres tubos diferentes de cada lote, con una magnitud: **$L = 3 \cdot D + X$**

Con un valor mínimo de L igual a 250mm. y en donde:

L = Longitud de la probeta en mm.

D = Diámetro nominal del tubo en mm.

X = Longitud de los tapones de cierre.

- Las probetas se acondicionarán desde una hora antes del ensayo a 20 ± 2 grados centígrados.

- Se obtura cada probeta en sus extremos con los accesorios de cierre que no alteren la resistencia de la pared de las probetas.

- Se llenarán de agua, se purgarán de aire y se introducirán en un baño termostático donde permanecerán a la temperatura de 20 ± 2 grados centígrados una hora antes del ensayo a fin de que se igualen las temperaturas. A continuación se aplicará lentamente presión a la probeta a menos de 1 kg/cm^2 . Y segundo, hasta llegar a una presión hidráulica interna de $4 P_n$ para la prueba de corta duración (60-70 segundos) de $2 P_n$ para la prueba. Las probetas no se deberán romper antes de que transcurran dichos intervalos.

Si la prueba no fuera satisfactoria en las tres probetas se rechazará el lote. Si solo una no alcanza el valor exigido se ensayarán otras tres probetas sacadas de tres nuevos tubos tomados al azar. Si estas tres resultan satisfactorias se acepta todo el lote, pero si falla una se rechazará.

• Prueba de alargamiento y rotura a la tracción

Mediante esta prueba se determina la carga y el alargamiento en la rotura a la tracción de las probetas normalizadas obtenidas de los tubos. De cada tubo se preparan cinco probetas por el siguiente procedimiento:

- Se corta un trozo de tubo a lo largo de una generatriz y se calienta en estufa a 120 grados C. durante el tiempo necesario para conseguir el reblandecimiento del material.

- Se abre el tubo y se extiende entre dos planchas metálicas planas, que se someten a presión sin provocar variación sensible de espesor en el material. Se deja enfriar completamente. De esta plancha de material se cortan y se mecanizan por fresado cinco probetas con la forma y dimensiones especificadas en la norma (UNE 53-112-73 pruebas mecanizadas).

- Se rechazarán las probetas que presenten rayas, fisuras burbujas u otros inconvenientes que puedan falsear los resultados.

- Después del mecanizado se mantienen las probetas a la temperatura de 20 ± 2 grados centígrados durante dos horas.

- Se ensayan a tracción en una máquina provista de mordazas que puedan

separarse a la velocidad constante de 6mm/min ± 10 por 100 y que disponga de indicadores de los esfuerzos y deformaciones instantáneas.

- Se traza la curva tensión-deformación y sobre ella se determina la carga específica de rotura y alargamiento en la rotura.

- Después de rotas las probetas se examina la sección de rotura de todas ellas, considerando nulos los ensayos en los que presenten cuerpos extraños en dicha sección.

La carga de rotura en kg/cm² se obtiene por la fórmula:

$$r = \frac{F}{b * e}$$

en donde:

- r = carga de rotura en kg/cm²
- F = carga máxima alcanzada en kg/cm²
- b = anchura inicial en centímetros de la parte calibrada de la probeta.
- C = espesor inicial en centímetros de la parte calibrada de la probeta.

El alargamiento en la rotura se obtiene por la fórmula:

$$E = \frac{L}{l} * 100$$

en donde:

- L= Variación de la longitud en cm de la parte calibrada de la probeta.
- l= espesor inicial en cm de la parte calibrada de la probeta.

El resultado final será la media aritmética de las cinco probetas ensayadas.

Si no cumple los valores exigidos se repetirá el ensayo sobre dos tubos distintos, de cada uno de los cuales se sacarán cinco probetas.

Si uno de estos tubos no cumple las prescripciones exigidas se rechazará, en caso contrario se aceptará .

• Prueba de resistencia al impacto a 0 grados y 20 grados Centígrados.

Se realiza esta prueba sobre cinco tubos distintos de cada uno de los cuales corta una probeta de la siguiente longitud:

- 150 mm. si el tubo tiene un diámetro nominal inferior a 75mm.
- 200 mm. si el tubo tiene un diámetro nominal superior a 75 mm.

Alrededor de cada probeta se trazan con lápiz graso tantas líneas equidistantes, paralelas al eje del tubo como se indica en la siguiente tabla:

daN	Número de líneas
40	1
50-63	2
75-90	4
110-125	6
140-160-180	8
200-225-250	12
280-315-355	16
≥ 400	24

Se acondicionarán las probetas a 0 grados ± 1 grado y a 20 ± 2 grados centígrados, durante dos horas como mínimo, e inmediatamente después se procede al ensayo.

Se utilizará un aparato que permita caer libremente y sin rozamiento apreciable un peso desde una altura cuyos valores (peso y altura) dependen del diámetro del tubo y de la temperatura de ensayo.

Temperatura de ensayo 0°C \pm 1°C.

<i>Diámetro ext.</i>	<i>Peso de ensayo</i>	<i>Altura de caída</i>
<i>mm</i>	<i>kg.</i>	<i>mm.</i>
<025	0,250	0,5
32	0,250	1
40	0,250	1
50	0,250	1
63	0,250	2
75	0,250	2
90	0,500	2
110	0,500	2

>=125	1,000	2
-------	-------	---

Temperatura de ensayo 20°C+2°C

<i>Diam. ext.</i>	<i>Peso de ensayo</i>	<i>Altura de caída</i>
16	0,500	2
20	0,750	2
25	1,000	2
32	1,250	2
40	1,375	2
50	1,500	2
63	1,750	2
75	2,000	2
90	2,250	2
110	2,275	2
125	2,750	2
140	3,250	2
160	3,750	2
180	3,750	2
200	4,000	2
225	5,000	2
250	5,750	2
280	6,250	2
>=315	7,500	2

El soporte de la probeta es un cilindro metálico cuyo ángulo ha de ser de 120 grados con caras planas y de longitud adecuada a la probeta.

Se deja caer el peso sobre una de las líneas trazadas en la probeta, si no se rompe se gira la probeta y se deja caer el peso sobre la línea siguiente, continuando así hasta que la probeta se rompa o haya recibido un golpe en cada una de las líneas marcadas.

Se llama coeficiente de impacto a la relación entre el número total de probetas y el número de golpes expresado en porcentaje.

Se llama verdadero grado de impacto al coeficiente de impacto que se obtendrá si se

ensayase todo el lote de tubos sometidos a examen.

Las probetas se irán ensayando hasta que el resultado global del ensayo caiga dentro de la zona de aceptación de la gráfica que rige este ensayo. El lote se aceptará si el coeficiente de impacto es inferior al 10 por 100 en el ensayo de 20 C o al 5 por 100 en el ensayo a 0 grados centígrados.

• Prueba de comportamiento al calor

Se realiza sobre tres probetas tomadas de tres tubos distintos. Cada una tendrá una longitud de 300+20 mm. En cada probeta se trazarán dos marcas circulares distantes 100 milímetros, de manera que cada una de ellas está a 50 mm. de uno de los extremos.

Las probetas se acondicionarán antes del ensayo durante veinticuatro horas a 20° C ±2°C. Se medirá a esa temperatura la distancia entre las marcas con una aproximación de 25 mm., y a continuación se sumergirán las probetas en un baño a temperatura 150+2 grados centígrados suspendidas verticalmente del extremo más alejado de las señales evitando que toquen las paredes del recipiente termostático.

Se mantendrán en el baño durante quince minutos si el espesor del tubo es menor de 8 mm. Y treinta minutos si es mayor de 8 mm. Transcurrido este tiempo se retirarán las probetas y se enfriarán a 20±2C. Después de medir nuevamente la distancia entre las señales.

La variación de la distancia entre las marcas se obtiene por la siguiente fórmula:

$$T = \frac{L}{L_0} \cdot 100$$

en donde:

- T = variación de la longitud expresada en %.
- L = variación de las distancias entre señales antes y después del ensayo (L ser negativo)
- L₀ = distancia entre señales antes del ensayo.

• Prueba de rugosidad.

Es optativa y se realiza solamente cuando existan razones a juicio del director de obra.

Esta prueba consiste en medir la pérdida de carga que se produce en el interior de la tubería para un determinado caudal. Con tubos o trozos elegidos por un procedimiento aleatorio para partidas de 2.000 metros de fracción, se forma una tubería en U que presente en cada rama de la U una longitud recta igual o superior a 100m. Por uno de los extremos de la U se inyectará agua a presión midiendo el caudal que circule ante un caudalímetro que aprecie 1 por mil.

Puesto en funcionamiento el sistema, purgando el aire y estabilizando el flujo, se observarán los manómetros diferenciales restando las lecturas. Se intercambiarán los manómetros y se volverán a leer obteniendo la diferencia de lecturas. El promedio de las diferencias dividido por dos será la pérdida de la carga de la tubería de 100m. De aquí se deducirá la J para cada una de las tres velocidades del agua.

El valor promedio de las tres J obtenidas no debe superar el que se obtendría por cálculo teórico. Cualquiera de los valores de J obtenidos, no debe superar un 10% al correspondiente calculado. Si no se cumplen estas condiciones se rechazará la partida.

97.2.- Pruebas de obra

Pruebas a realizar:

Se harán dos pruebas hidráulicas diferentes:

- A presión hidráulica interior.
- A estanqueidad.

Prueba a presión hidráulica interior

Las tuberías de UPVC serán probadas a presión por tramos que no excedan de 500m. La presión de prueba será $3/4 P_n$. Si hay diferentes presiones normalizadas se probará por tramos compuestos de tubo de igual clase.

La presión se controla de forma que en ningún punto de la tubería existan inferiores a $0,68 P_n$. El control se efectuará mediante ventosas instaladas en los puntos altos. Se llenarán de agua y se verificará la continuidad hidráulica de la tubería en el tramo antes de aplicar la presión.

Seguidamente se hará subir la presión en el tubo a velocidad inferior a 10 Kg/cm^2

por minuto. Alcanzada la presión de prueba se cortará la entra de agua. Se mantendrá la tubería en esta situación durante quince minutos. La prueba se considerará satisfactoria cuando el manómetro no alcance un descenso superior a:

$$(0.075PN)^{1/2}$$

Si el descenso es superior, se corregirán las perdidas de agua hasta conseguir la prueba satisfactoria dentro de un plazo prudencial que será fijado por la dirección de obra.

- Prueba de estanqueidad

Esta prueba debe realizarse para la red completa sometiéndola a la máxima presión estática previsible. Si por alguna causa no fuese posible hacer esta prueba completa, se probará por tramos de igual timbraje a la mayor de las siguientes presiones:

- Máxima presión estática prevista en el tramo.
- PN/2

La prueba se realizará para la tubería o tramos de tubería en orden de servicio con todos sus elementos.

Llena y purgada la tubería, como en la prueba anterior, se elevará la presión lentamente inyectando agua hasta alcanzar la presión de prueba. Se anotará el tiempo, y se comenzará a medir el agua que es necesario continuar inyectando para conseguir que la presión se mantenga en la de prueba.

La duración de la prueba de estanqueidad será de treinta minutos y la pérdida de agua en este tiempo no debe superar:

$$V = 0,12 \sum Li Di$$

Siendo:

- V = Cantidad de agua inyectada en litros
- Li = Longitud del tramo i (m.)
- Di = Diámetro interior de la tubería en el tramo i (m.)

Si existen fugas manifiestas, aunque no se superen las pérdidas admisibles, deberán ser corregidas para lograr la mayor estanqueidad. Si se superan las pérdidas admisibles, obligatoriamente se investigarán las causas, se corregirán y se repetirá la prueba hasta lograr valores admisibles.

En un caso u otro los defectos se corregirán en un plazo prudencial que fije la dirección de obra.

Llaves o ventosas

Para efectuar esta prueba en llaves, o ventosas, se montará la pieza formando un trozo corto de tubería obturado en los extremos.

Se harán dos (2) pruebas para las llaves; una de ellas con llave abierta, comprobando que no hay pérdidas ni humedades. Se admite el apretado de prensa estopas.

La segunda, a llave cerrada, con una cámara de agua a presión y la otra vacía. En la vacía no se apreciarán humedades a través del obturador. La prueba será también de doble control, sobre cinco (5) elementos en la primera etapa y otros cinco (5) en la segunda.

Para las ventosas sólo se hará la prueba descrita para llave abierta.

EPIGRAFE IV: TOLERANCIAS

ARTÍCULO 98.-Tolerancia en el diámetro nominal

Las tolerancias admisibles serán siempre positivas y se determinarán por la fórmula:
(0,0015 D + 0,1)mm.

Redondeándolas a 0,05mm., con un valor mínimo de 0,2mm.
"D" expresado en milímetros.

ARTÍCULO 99.-Tolerancias en el espesor nominal de la pared

Serán siempre positivas y se determinarán por la fórmula:

$$(0,1 e + 0,2) \text{mm.}$$

Redondeándolas a 0,05 mm. y con un valor mínimo de 0,3 mm, y "e" expresado en milímetros.

ARTÍCULO 100.-Tolerancias a la longitud nominal.

Será de ± 10 mm. (diez milímetros en defecto o en exceso) para todas las longitudes cualesquiera que sean los diámetros.

ARTÍCULO 101.-Tolerancias en el diámetro interior de la embocadura.

a) Juntas por encolado.

Solo se admitirán tolerancias positivas que no superarán a:

$$(0,0015 (D+2e) + 0,1) \text{ (mm.)}$$

Redondeándolas a 0,05 mm. con un valor mínimo de 0,2mm.

b) Juntas elásticas.

Las tolerancias en el diámetro interior de las juntas deberán ser fijadas por el fabricante, considerando las del diámetro exterior del tubo y las del anillo o anillos. Permitirán una desviación de al menos tres grados en la alineación.

ARTÍCULO 102.-Tolerancias en la ortogonalidad de los extremos.

El plano teórico que define la corona circular que se encuentra en cada extremo del tubo formará con la generatriz del mismo un ángulo interior al intervalo 90 grados ± 2 grados sexagesimales.

ARTÍCULO 103.-Tolerancias en alineación.

Se medirán de acuerdo con lo especificado anteriormente.

Diámetro nominal en milímetros para "L" en metros	Flecha máxima en metros
Desde 80 a 200	4.5 x L
Desde 250 a 500	3.5 x L
Desde 600 en adelante	2.5 x L

ARTÍCULO 104.- Muestras inutilizadas.

La dirección de la obra tendrá derecho a separarlas inutilizándolas si fuera preciso en las proporciones que para cada prueba se especifica, y se tendrá en cuenta que para el conjunto de todas las pruebas y ensayos el valor del material inutilizado, pero aceptable de la obra según los mismos no superará el 1,5% del total instalado. En este porcentaje no se tendrá en cuenta el material utilizado en las segundas series de ensayos, cuando sean necesarios por haberse producido el máximo número de fallos tolerado en las primeras series.

EPIGRAFE V: TRANSPORTE, ACOPIO Y PUESTA EN OBRA DE LOS MATERIALES

ARTÍCULO 105.- Inspección en fábrica previa al transporte

Con independencia de la vigilancia que realice la dirección de obra, el contratista está obligado a inspeccionar los pedidos de tubería de PVC y las piezas especiales correspondientes en la fábrica, o en los almacenes del proveedor, antes de proceder a la carga del material, asegurándose que se corresponden con las exigencias del proyecto y que no hay elementos de transporte deteriorados.

ARTÍCULO 106.- Carga, transporte, descarga y acopio

Las operaciones de carga se realizarán a mano o con medios mecánicos, con las debidas precauciones para no dañar el material.

Durante el transporte se evitará la trepidación y el contacto con piezas metálicas, sobre todo, si se trata de puntas o aristas.

También se tendrá en cuenta no dejar los materiales expuestos al sol ni que sufran temperaturas demasiado altas ni demasiado bajas.

En la descarga se observarán las mismas precauciones que en la carga. Los rollos de tuberías pueden almacenarse, pero esto se hará en cobertizos y a temperatura similar a la que van a sufrir cuando estén instalados. Los rollos podrán ponerse horizontalmente y apilados hasta 2 metros de altura.

ARTÍCULO 107.- Instalación.

La tubería de PVC podrá instalarse sobre el terreno o enterrada. El primer caso sólo se utilizará para tuberías de pequeño diámetro que además estén protegidas durante la mayor parte del tiempo de la acción directa de los rayos ultravioletas o de las altas temperaturas.

Cuando las tuberías se coloquen enterradas podrá hacerse abriendo zanjas o bien instalándolas directamente mediante subsolador o arado topo.

Las zanjas se abrirán con máquinas adecuadas para este fin. Se abrirán a mano sólo en casos especiales y cuando determinadas circunstancias aconsejen esta precaución.

Las tierras procedentes de la excavación se amontonarán en cordones paralelamente a la zanja, situándolas siempre al mismo lado, para facilitar el macizado de las mismas con equipos mecánicos.

En caso de que las zanjas estén a media ladera, los cordones de tierra extraídos se colocarán en el lado más alto para proteger la excavación de las aguas de escorrentía superficial.

ARTÍCULO 108.-Almacenamiento de los tubos

Los tubos en ningún caso se amontonarán formando grandes pilas a la intemperie,

especialmente en condiciones de clima cálido.

Los tubos podrán almacenarse bajo cubierta en capas, de forma que las copas y los extremos machos están alternados y que aquellas queden salientes para evitar deformación permanente de los tubos.

Para un almacenamiento a largo plazo, deberá colocarse bajo los tubos soporte o caballetes de madera de una anchura no inferior a 75mm, separados entre sí un metro como máximo para tubos de más de 150 mm. de diámetro. Para medidas inferiores separarán los caballetes a una distancia de 500 mm.

La pila de tubos no tendrá más de siete capas y, en todo caso, su altura no deberá exceder de 1.500 mm. Si se apilan tubos de distinto diámetro, los más gruesos deberán colocarse siempre en la base.

Si los tubos han de almacenarse durante corto periodo de tiempo a la intemperie y no se dispone de caballetes, el terreno de apoyo deberá estar bien alineado y libre de piedras sueltas. Los tubos almacenados así no deberán apilarse en más de tres altura y deberán estar sujetos para evitar movimientos.

La altura de las pilas deben reducirse si los tubos están anidados (tubos de menor diámetro introducidos dentro de otros de diámetro superior). La reducción de la altura será proporcional al peso de los tubos anidados comparado con el de los tubos de mayor diámetro.

En cualquier caso los tubos deberán protegerse de la acción directa de los rayos solares mediante lonjas, sombreros, etc.

Como la solidez de cualquier junta depende mucho de las condiciones en que se encuentre la copa y el extremo macho, se tomarán los máximos cuidados para evitar daños en los extremos de los tubos durante la carga, transporte, descarga y almacenaje.

ARTÍCULO 109.-Zanjas

Las zanjas se abrirán con máquinas adecuadas para este fin. Se abrirán a mano solo

en casos especiales y cuando determinadas circunstancias aconsejen esta precaución. Las tierras procedentes de la excavación se amontonarán en cordones paralelamente a la zanja, situándolas siempre al mismo lado, para facilitar el macizado de las con equipos mecánicos.

En caso de que las zanjas estén a media ladera, los cordones de tierra los se colocarán en el lado más alto para proteger la excavación de las aguas de escorrentía superficial.

ARTÍCULO 110.- Dimensiones de las zanjas.

La tubería será enterrada a una profundidad tal que quede protegida del tráfico que por azar pueda cruzarla, de las operaciones mecánicas agrícolas, de heladas o de grietas en el suelo.

La mínima profundidad a colocar la tubería será de 0,5 m. para diámetros de hasta 63 mm. de 0,60 m. para diámetros de 75 y 100 mm. y de 0,75 m. para los diámetros superiores a 110 mm.

La máxima profundidad de la zanja ser de 1,20 m. Para mayores profundidades habrá de consultarse al fabricante.

La mínima anchura de la zanja en el fondo será tal que permitirá la colocación de juntas si ello fuera necesario y el inicio del relleno con la compactación.

Se tomarán especiales precauciones de seguridad cuando se trabaje en suelos inestables en zanjas profundas o en otras circunstancias peligrosas.

ARTÍCULO 111.- Perfilado de la rasante.

El fondo de la zanja deberá dejarse continuo, firme, relativamente suave y libre de rocas, troncos o raíces. En donde ello no sea posible, se colocará arena para formar un lecho entre el tubo y el fondo de la zanja de, por lo menos, 10 cm. de espesor. En todos los casos el tubo descansará en el fondo de acuerdo con el perfil proyectado.

ARTÍCULO 112.- Precaución en terrenos especiales.

En los terrenos dotados de alto proporción de arcillas expansivas cuyas dilataciones y contracciones puedan dañar la tuberías, se evitará su contacto directo con el suelo mediante relleno de material granular que podrá ser arena o gravilla.

En laderas donde haya peligro de deslizamiento o de formaciones de grietas se aumentará la profundidad de la zanja colocando las tuberías a ser posible fuera de la zona afectada por dichos movimientos de suelo.

ARTÍCULO 113.-Drenaje de las zanjas

Para evitar que por inundación de las zanjas se produzca la flotación de la tubería o derrumbes de tierras y arrastres, inmediatamente después de haber perfilado las rasantes y en cualquier caso antes de depositar la tubería en el fondo de aquella, se abrirán drenajes en los puntos donde sea necesario de acuerdo con el perfil para garantizar la completa evacuación de las aguas hacia los desagües de la zona.

ARTÍCULO 114.- Acopio de las piezas especiales.

Los accesorios o piezas especiales deberán distribuirse repartidas entre las tuberías, lo más próximo posible a lo sitios de colocación de modo que pueden apreciarse con facilidad las faltas o sobrantes que pudiera haber.

ARTÍCULO 115.- Instalación de tuberías.

Después de nivelar y apisonar manualmente el material del lecho, o la correcta pendiente longitud de la tubería y su continuidad al objeto de evitar crestas, se procederá a la colocación a mano de los tubos sobre la superficie del lecho.

Los tubos de UPVC con juntas soldadas deberán colocarse siguiendo una línea para absorber los movimientos de contracción. La amplitud y frecuencias dependen de la temperatura y se ajustarán a la siguiente tabla:

Disminución de Tª Prevista en °C	Incremento de longitud a instalar
-------------------------------------	--------------------------------------

	sobre la medida en línea recta (%)
10	0.8
15	1.2
20	1.6
25	2.0
30	2.4
35	2.8
40	3.2
45	3.6
50	4.0

Los tubos acoplados con juntas telescópicas y anillos elastoméricos con suficiente latitud de movimiento, no requieren precauciones especiales para protegerlos de los cambios dimensionales por efectos de las contracciones y dilataciones de origen térmico.

En caso de que la pendiente medida en el perfil de la rasante sea considerable, se colocarán los tubos en sucesión de abajo hacia arriba con objeto de evitar deslizamientos.

A medida que quede instalada la tubería se taponarán las aberturas para evitar la entrada de animales o elementos extraños en la misma.

ARTÍCULO 116.- Anclajes de las piezas especiales

Los codos, curvas, desviaciones, terminales, válvulas de paso, purgadores y todas aquellas piezas que sometidas a presión hidráulica interior, a los esfuerzos dinámicos producidos por la circulación del agua u otras acciones, experimenten la acción de fuerzas cuya resultante no pueda ser absorbida por la conducción deberán ser anclados se especifique o no en los restantes documentos del proyecto.

El anclaje consistirá en un dado de hormigón cuyo peso y superficie de apoyo garantizarán su estabilidad. Para calcularla se tendrá en cuenta también la adherencia al plano teórico formado por el fondo horizontal de la zanja en que descansa, así como la

superficie vertical de apoyo en uno de los paramentos de aquella, precisamente aquél en el que incida la resultante de los esfuerzos exteriores a la conducción.

La presión hidráulica que se utilizará como base de cálculo, será la máxima incidental que pueda alcanzarse, bien sea por golpe de ariete o por cualquier otra causa. Es decir, el mayor valor de la presión de trabajo Pt. A los esfuerzos dinámicos, como, por ejemplo, la fuerza centrífuga, se sumará el valor calculado por el procedimiento anterior, bien entendido por dichos esfuerzos dinámicos deberán corresponder también al caudal máximo incidental.

ARTÍCULO 117.-Pasos especiales

En los pasos bajo calles, caminos, carreteras, ferrocarriles, se realizarán las obras con arreglo a las condiciones impuestas por los organismos encargados de velar por la conservación de dichas redes viarias, y en los casos en que no existan dichas condiciones, se macizarán las zanjas en el tramo de la travesía con hormigón dejando una caja de obra de fábrica para situar la tubería y rellenarla con material granular, de modo que sea posible, en caso de averías, extraer los tubos con facilidad.

La forma y resistencia de la caja evitará que se transmitan a la conducción las cargas determinadas por el tráfico.

ARTÍCULO 118.- Hormigón para piezas de anclaje

Cualquiera que sea su composición dará una resistencia característica de rotura a la compresión en probeta cilíndrica a los veintiocho (28) días no inferior a veinticinco (25) N/mm².

ARTÍCULO 119.- Prueba de la instalación

Una vez colocada la tubería, las piezas especiales y accesorios, y hechos los anclajes, y antes del cierre de zanjas se procederá a probar la instalación a presión y estanqueidad. Si fuera necesario un relleno parcial de zanjas se dejarán al descubierto todas las juntas, piezas y elementos accesorios.

La instalación se empezará a llenar de agua lentamente con una velocidad que no exceda los 0,3 m/seg. Se tendrá especial cuidado en que no quede aire atrapado en la instalación. Se irá elevando la presión lentamente hasta alcanzar la presión de prueba que será 1,4 veces la presión de trabajo (Pt) para la que ha sido diseñada la instalación y que se mantendrá durante media hora (1/2). El tiempo que se tardará en alcanzar dicha presión será, por lo menos, de diez minutos para diámetros de hasta 100 mm., longitudes de tubería de hasta 300 m. y presiones de prueba de hasta 10 kg/cm². Para diámetros mayores y longitudes mayores deberán aumentarse el tiempo utilizado.

La instalación será inspeccionada completamente mientras se mantiene la presión de prueba con una oscilación máxima de $\pm 0,5$ kg/cm². Todas las fugas o pérdidas de agua detectadas durante esta inspección serán corregidas obligatoriamente en un plazo de tiempo prudencial que señalará la dirección de obra.

Si la extensión de la red así lo aconseja se podrán fraccionar estas pruebas por tramos fácilmente aislables.

Todos los gastos que ocasionen estas pruebas serán de cuenta del contratista. Entre ellos el suministro de agua, sin que pueda alegarse para el retraso de las mismas la ausencia de conducción de agua hasta la obra, ya que si así fuera deberá transportarla también a sus expensas.

ARTÍCULO 120.- Cierre y macizado de las zanjas

Una vez instalada la tubería y observada la precaución de que descansa en toda su longitud sin dejar espacios faltos de apoyo que pudieran provocar flexión e instaladas todas las piezas especiales, se procederá a rellenar las zanjas en dos etapas:

- En la primera etapa se completará con material de relleno apisonado para conseguir un arco de apoyo correspondiente a un ángulo en el centro igual o superior a 90°. A continuación se cubrirá la conducción con una capa de tierra o con montones "punteando" a la misma. El proyectista o en su defecto el director de obra decidirá sobre la clase de material de relleno. Dicho relleno debe ser un material granular fino desprovisto de aristas vivas, piedras de más de 15 mm de diámetro, terrones de más mm de diámetro.

En esta primera etapa no se debe compactar el relleno hasta el enrase con la generatriz inferior, sí en cambio, se compactará la pequeña capa que desde ese nivel permita alcanzar el arco de apoyo de 90º y el grado de compactación será no menor al 90% de Proctor Normalizado.

- Después de probar satisfactoriamente la instalación se procederá a la segunda etapa de llenado la cual también se hará en tongadas de 20 cm. de espesor que van compactándose. El material utilizado puede ser más grueso, pero sin pasar de 75 mm. de diámetro. Solo se podrá emplear maquinaria en la última capa y siempre que se haya sobrepasado el mínimo espesor de cobertura señalado en el artículo 32 de este pliego. El relleno se completará hasta el enrase con la superficie primitiva del terreno después del compactado.

CAPITULO V: CONDICIONES DE LOS EMISORES UTILIZADOS EN RIEGO **LOCALIZADO.**

EPIGRAFE I: CONDICIONES GENERALES

ARTÍCULO 121.- Prescripciones técnicas para los emisores utilizados en el riego localizado.

El objeto de este pliego es establecer las especificaciones de diseño y de operación de los emisores, y sus métodos de ensayo, así como los datos que deben ser proporcionados por el fabricante para permitir la correcta instalación y manejo en el campo.

ARTÍCULO 122.- Definiciones.

122.1.- Emisor (gotero). Es el dispositivo instalado en un ramal de riego y destinado a suministrar agua en forma de gotas, y cuyo caudal, en régimen normal de funcionamiento no sobrepasa los 16 litros/hora.

122.2.- Emisor autocompensante (o de caudal fijo). Emisor de caudal fijo a presión de agua variable dentro de los límites especificados en la entrada del gotero.

122.3.- Emisor de caudal variable (no autocompensante). Emisor cuyo caudal varía al cambiar la presión del agua que llega a la entrada del emisor.

122.4.- Emisor interlinea. Emisor diseñado para instalarlo entre dos tramos contiguos de tubo portaemisores, o lateral, asegurando la continuidad de este.

122.5.- Emisor sobre línea. Diseñado para instalarlo en la pared del ramal de riego.

122.6.- Emisor de salida múltiple. Es aquel cuyo flujo sale al exterior dividido y dirigido hacia diferentes puntos.

122.7.- Emisor autolimpiante. Es el capaz de eliminar partículas no filtradas situadas en su interior, evitando así las obstrucciones.

122.8.- Presión nominal de ensayo (PNDE o PN). Presión de trabajo, descrita en la ficha técnica del fabricante como presión nominal de ensayo.

122.9.- Campo de variación de las presiones de trabajo. Campo de variación de presiones del agua a la entrada del emisor entre la presión de trabajo mínima ($P_{mín}$) y la presión de trabajo máxima ($P_{máx}$) especificadas por el fabricante del gotero para asegurar su correcto funcionamiento.

122.10.- Intervalo de regulación. Intervalo de presiones a la entrada del emisor autocompensante, dentro del cual éste se comporta como autocompensante.

122.11.- Caudal nominal de ensayo.

122.11.1.- Emisor autocompensante. Caudal del emisor en el punto medio del campo de variación de presiones, a la temperatura del agua de 23 \pm 2 $^{\circ}$ C.

122.11.2.- Emisor de caudal variable. Caudal del emisor a la presión nominal de ensayo y a la temperatura del agua de 23 \pm 2 $^{\circ}$ C.

122.12.- Tubo portaemisores o lateral de riego. Es el ramal de riego que suministra el agua directamente a los emisores instalados en el mismo.

ARTÍCULO 123.- Clasificación de los emisores.

Los emisores se clasifican, de acuerdo con su uniformidad de caudal y su ajuste al caudal nominal, en dos categorías:

- Categoría A. Son emisores de elevada uniformidad de caudal y pequeña desviación respecto al nominal.
- Categoría B. Son emisores de baja uniformidad de caudal y considerable desviación de caudal respecto del nominal.

ARTÍCULO 124.- Marcado de los goteros.

Cada emisor llevará clara y permanentemente marcadas en zona apropiada y visible, de forma que no obstruya su normal funcionamiento los siguientes datos:

- Caudal Nominal de ensayo en Litros/hora.
- Nombre del fabricante o marca registrada.
- Letra A o B indicando su categoría.
- Flecha indicadora de la dirección del flujo (en caso necesario)
- Material de que está hecho.

EPIGRAFE II: MATERIALES.

ARTÍCULO 125.- Normas generales.

El emisor y todos sus elementos deberán estar bien ejecutados y fabricados, de acuerdo con las recomendaciones de la buena práctica.

Los componentes que pertenezcan a emisores desmontables del mismo tamaño y modelo, y producidos por el mismo fabricante, deberán ser intercambiables.

La construcción de un emisor desmontable debe permitir la sustitución de sus distintos elementos componentes. Si son necesarias herramientas especiales deberá suministrarlas el fabricante.

Los diferentes componentes del emisor deberán estar libres de defectos que puedan afectar adversamente a la operación del emisor o reducir su resistencia mecánica.

La conexión del emisor al lateral deberá realizarse de acuerdo con las especificaciones del fabricante, siempre que la conexión cumpla con los requisitos de estas prescripciones, relativos a la resistencia a la presión hidráulica interna y a la tracción.

ARTÍCULO 126.- Conexiones de los emisores interlinea.

Cuando los racores de los emisores interlínea están diseñados para ajustar a presión, los dientes o barbillas deberán tener un tamaño tal que impidan la desconexión por tirón y, al mismo tiempo, que no aumenten el diámetro interior del tubo de riego de PE en más del 13%.

ARTÍCULO 127.- Materiales componentes de los emisores.

Los materiales utilizados en la construcción del emisor serán inalterables por el agua, los fertilizantes y los productos químicos comúnmente aplicados en el riego, incluidas las aguas residuales depuradas.

Los emisores no llevarán componentes metálicos sensibles a la corrosión. Los materiales deberán ser de un tipo que no soporte el crecimiento de algas y bacterias.

Los elementos de plástico del emisor expuestos a la luz del sol, deberán estar protegidos contra la degradación por los rayos ultravioleta.

EPIGRAFE III: ENSAYOS Y PRUEBAS.

ARTÍCULO 128.- Muestras para el ensayo.

Los emisores destinados a ensayo deberán obtenerse al azar a partir de una población de quinientas (500) unidades como mínimo. El número de emisores de la

muestra será, por lo menos, de veinticinco (25). El número de ejemplares destinados a cada ensayo se especifica en el artículo correspondiente.

ARTÍCULO 129.- Descripción de las condiciones del ensayo.

Para la realización de los ensayos, los emisores de la muestra deben estar acoplados a los tubos, siguiendo las recomendaciones indicadas por el fabricante y relativas al tipo de tubo a emplear, al sistema de conexión y a las herramientas a utilizar.

Los emisores sobre línea deberán estar insertos en orificios abiertos en la pared del tubo, de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los emisores interlínea deben estar acoplados entre dos tramos contiguos de tubo.

La grasa o los productos químicos que pueden afectar a las propiedades del tubo o de los goteros no deberán aplicarse para acoplar el gotero al tubo.

Si el fabricante suministra normalmente los emisores incorporados a los tubos, se utilizará como muestra para el ensayo una cierta longitud del tubo con los goteros incorporados.

Los ensayos deben realizarse con agua filtrada a través de una malla de 100 a 75 micras y a una temperatura ambiente del aire de 23±2°C.

La presión del agua deberá medirse con una aproximación de 62 mca. Durante el ensayo la presión no debe variar más del 1%. El caudal del gotero debe medirse con una aproximación de ± 1%.

ARTÍCULO 130.- Ensayos de comprobación de características.

130.1.- Aspecto. Se deberá desmontar el emisor en sus elementos componentes (siempre que los elementos estén diseñados para desmontarlos). Se preparará una sección transversal de cada elemento o del emisor (si este está hecho de una sola pieza), y se comprobará visualmente los defectos estructurales que presente.

El emisor y sus elementos no deberán presentar defectos de fabricación tales como rayas, surcos, resaltos, grietas, burbujas, etc., sobre la superficie del conducto del agua.

130.2.- Conductos interiores del emisor. Se medirá la más pequeña dimensión del conducto del emisor, con una precisión de 0.02 mm. La dimensión más pequeña del conducto debe estar conforme con la dimensión declarada por el fabricante con una desviación admisible de 6 15%.

130.3.- Resistencia a presión hidrostática. Se conectará un extremo de la tubería a una fuente de presión hidrostática y se cerrará el otro extremo. Se realizará el ensayo con un mínimo de 5 emisores instalados en la tubería.

Este ensayo se realizará en dos etapas:

a) Se ensayará la estanqueidad del conjunto de la forma siguiente: Se incrementará la presión entre intervalos, a 5 minutos a 0.4 veces de la presión máxima de trabajo, a continuación a 5 minutos a 0.8 veces la presión máxima de trabajo, por último a 60 minutos a 1.2 veces la presión máxima de trabajo. No deberá producirse pérdida alguna a través de los componentes del emisor o de sus conexiones a la tubería, a excepción de los puntos de descarga del emisor.

b) Inmediatamente después de completada la etapa a), se aumentará la presión hasta dos veces la presión máxima de trabajo, y se mantendrá esta situación hasta 5 minutos. Los emisores deberán resistir el ensayo sin sufrir daños y sin desconectarse del conjunto.

Nota: Si el emisor puede ser desmontado para su limpieza o sustitución de elementos y montado de nuevo, el ensayo se realizará después del montaje del emisor, siguiendo las instrucciones del fabricante, y tres veces sucesivas.

130.4.- Resistencia de los goteros a desconectarse por tracción.

130.4.1.- Goteros interlínea. Se realiza el ensayo con un mínimo de tres tramos de tubo que contenga, cada uno, un emisor. Se aplicará a los dos tramos de tubo acoplados al gotero, una fuerza de tracción axial F calculada por la siguiente fórmula:

$$F= 1.5 \cdot \cdot \cdot \cdot (D - e)$$

en donde:

F: Fuerza de tracción en N.

σ : Tensión admisible para el material del tubo (N/mm²).

e: Espesor de la pared del tubo (mm)

D: Diámetro exterior del tubo (mm)

La fuerza F no debe ser superior a 500 Newton. Esta fuerza se aplica durante una hora con el emisor en situación vertical. El emisor deberá soportar la fuerza F sin salirse del tubo.

130.4.2.- Goteros sobre línea. En este tipo de goteros se aplicará gradualmente una fuerza de tracción al gotero, perpendicularmente al tubo, de 40 N durante una hora. El emisor deberá soportar la fuerza de tracción sin desprenderse de la pared del tubo.

ARTÍCULO 131.- Ensayos de funcionamiento.

131.1.- Uniformidad de caudal. Se puede diferenciar entre:

a) Emisor de salida simple. La muestra destinada al ensayo, estará compuesta por un mínimo de 25 emisores

b) Emisor de salida múltiple. La muestra destinada al ensayo estará compuesta por un número de emisores comprendido entre 10 y 25. Todas las salidas de los emisores pertenecientes a la muestra deberán estar abiertas y todas ellas se incluirán en el ensayo.

En emisores no compensantes se medirá el caudal vertido por los emisores cuando la presión del agua a la entrada del emisor sea igual a la presión nominal de ensayo. Se anotará independientemente el caudal proporcionado por cada una de las salidas de los emisores. El caudal medio obtenido no deberá desviarse respecto al caudal nominal de ensayo en más de un 5% en los emisores de categoría A y de un 10% en los emisores de categoría B.

El coeficiente de variación de los emisores ensayados no será superior al 5% en los emisores de categoría A y al 10% en los de categoría B.

El coeficiente de variación se calcula como: $CV = (S/q) \times 100$. Donde S es la desviación típica de la muestra y q es el caudal medio de la muestra.

En emisores autocompensantes, previamente al inicio del ensayo de la muestra se someterán, durante un tiempo no inferior a 60 minutos, a una presión igual al valor central del intervalo de presiones efectivas de trabajo.

A continuación, los emisores se someterán por tres veces consecutivas a la presión máxima y de forma alternativa, tres veces más a la presión mínima. Estas operaciones extremas se mantendrán, en cada operación, durante un mínimo de 3 minutos. En los 10 minutos posteriores se situará la presión en el valor medio del intervalo de compensación.

131.2.- Curva caudal-presión de los emisores. Se numerarán los emisores ensayados en el punto anterior, de acuerdo con el caudal obtenido (en nº 1 corresponderá al de menor caudal). Se seleccionan 4 emisores de la serie y se estudiará con ellos la variación de caudal producido al variar la presión a la entrada del emisor, con incrementos sucesivos no superiores a 50 kPa.

Cada emisor se someterá a presiones comprendidas entre 0 y 1.2 veces la presión máxima. Los emisores autocompensantes se ensayarán a 3 o más diferentes valores de presión. Las mediciones de caudales deberán realizarse después de transcurridos tres minutos desde que se haya alcanzado la presión de ensayo.

Si en el proceso de ensayo la presión a la entrada del emisor excediera en más de 10 kPa la presión prevista, durante el ascenso o el descenso, se retornará al valor de presión nula y se iniciará el ensayo.

Para emisores no compensantes y autocompensantes, la curva que deberá ser conforme a la curva facilitada en la ficha técnica proporcionada por el fabricante. Como máximo se admitirán desviaciones del 5% para todos los valores de presión.

ARTÍCULO 132.- Datos a facilitar por el fabricante.

El fabricante deberá poner a disposición del usuario, juntamente con los emisores, la información por escrito necesaria y que deberá incluir como mínimo los siguientes datos:

- INDICACIONES GENERALES:
 - ✓ Año de fabricación.
 - ✓ Número de catálogo del emisor.
 - ✓ Instrucciones para la conexión del emisor.
 - ✓ Tipo de tubería aconsejable para el empleo del emisor y de sus dimensiones.
 - ✓ Limitaciones de uso del emisor (fertilizantes, productos químicos, etc.).
 - ✓ Recomendaciones de filtrado, incluyendo la dimensión del menor paso de agua.
 - ✓ Instrucciones para la limpieza y prevención de obturaciones del emisor.
 - ✓ Caudal nominal en el proceso de lavado (si corresponde).
 - ✓ Categoría del emisor en relación a su uniformidad de caudal.

- INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO:
 - ✓ Instrucciones de almacenamiento, mantenimiento y reparaciones.
 - ✓ Intervalo de presiones efectivas de trabajo.
 - ✓ Curva de caudal-presión.
 - ✓ Ecuación característica del emisor.
 - ✓ Intervalo de autocompensación (si corresponde).
 - ✓ Longitud equivalente en metros de tubería de la pérdida de carga singular originada por la conexión del emisor a la línea de riego.
 - ✓ Coeficiente de variación de caudal.

CAPITULO VI: OBRAS DE TIERRA

ARTÍCULO 133.- Material tipo 1 para núcleo del dique

Constituye el material impermeable destinado a formar el núcleo del dique. Su naturaleza será, por tanto, predominantemente arcillosa y debe cumplir las siguientes condiciones:

- permeabilidad al 100% Proctor Normal < 10,6 cm/seg.
- Contenido en sulfatos solubles < 0,5%
- Contenido en carbonatos < 20%
- No contendrá materia orgánica
- No será dispersivo
- Angulo de rozamiento efectivo en triaxial consolidado mayor de 28°
- Cohesión efectiva en triaxial consolidado mayor de 2 t/m²
- Límite líquido inferior a 65
- Tamaño máximo inferior a 1
- % que pasa por el tamiz 200 superior al 40%
- % de tamaño inferior a 2 superiores al 20%
- Índice Lambe menor de 0,8 Kp/cm² (Cambio potencial de volumen no crítico)
- En el edómetro con muestra remodelada al 95% Proctor y del lado seco sometida a inundación a la presión de 5 Kp/cm² no presentará asiento de colapso.

Deberá quedar definido para este material el Modulo de elasticidad longitudinal o de Young, el de Poisson y su peso específico, parámetros necesarios para estudiar el comportamiento mecánico del dique.

ARTÍCULO 134.- Material tipo 2 para espaldones del dique

Es el agregado de granulometría continua formado por bolos, gravas, arenas y matriz limoarcillosa con los que se realizarán los mantos que envuelven al núcleo y que deben cumplir las condiciones siguientes:

- % que pasa por el tamiz Ø200 < 10%
- Tamaño máximo inferior a 40 cm
- No contendrá materias solubles en proporción superior al 1%
- No contendrá materia orgánica en cantidad apreciable
- ángulo de rozamiento al 95% Proctor Normal en ensayo triaxial > 45°
- Desgaste de Los Ángeles del material mayor de 2 inferior al 35%
- Estabilidad frente al sulfato sódico inferior al 12%
- Estabilidad frente al sulfato magnésico inferior al 18%.
- Cumplirá las condiciones de filtro de Terzaghi, Sherard y Vangham respecto al material tipo 1.

- Su permeabilidad será superior a 10^{-3} m/seg.

También habrá que obtener para el material de los espaldones el modulo de Young, el de Poisson y su peso específico.

ARTÍCULO 135.- Material tipo 3 para filtro del dique

El material de los espaldones debe cumplir la condición de filtro respecto a los finos del núcleo para lo cual se acogerá a las siguientes especificaciones:

- Cumplirá las condiciones de filtro de Terzaghi, Sherard y Vaughan respecto al material tipo 1.
- % que pasa por el tamiz $\varnothing 200 < 30\%$
- Desgaste de Los Ángeles del material mayor de 2" inferior al 35%
- No contendrá materiales solubles en proporción superior al 1%
- No contendrá materia orgánica en cantidad apreciable
- Cantidad de terrones de arcilla inferior al 2%
- Su permeabilidad será superior a 10^{-3} m/seg.

ARTÍCULO 136.- Material tipo 4 para escollera de protección

La piedra para la escollera del talud aguas arriba procederá de la cantera abierta para este fin que haya sido aceptada por la Dirección de Obra y ha de cumplir las características que a continuación se indican:

- peso específico real de la piedra superior a 2.5 t/m^3
- Se rechazarán las piedras que no posean fragmentos con aristas vivas.
- Sumergidas las piedras en agua no absorberán más del 5% de su volumen.
- El tamaño máximo de grano será de 30 cm.
- El 25% en peso de los granos con tamaño superior a 20 cm.
- El 25% en peso de los granos con tamaño inferior a 7.5 cm.
- Menos del 5% de arena.

ARTÍCULO 137.- Materiales a utilizar en terraplenes.

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelos o materiales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, si se cumplen las condiciones que más adelante se detallan, o de los préstamos que se autoricen por el Ingeniero Director de la obra.

Atendiendo a su utilización en terraplenes, los suelos se clasificarán en los tipos siguientes:

a) Suelo adecuado. El noventa por ciento en peso de los elementos tendrán dimensiones inferiores a diez centímetros y en su cernido por el tamiz A.S.T.M. número 200 será inferior al 35% en peso. La fracción que pase por el tamiz A.S.T.M. número 40 cumple una de las siguientes alternativas:

- L.I. (límite líquido) menor que 35 o bien,
- L.I. menor o igual a cuarenta y, además, I.P. (Índice de plasticidad) mayor que 0,6 L.I. - 9.

Su capacidad portante corresponde a un índice C.B.R. mayor de cinco. La máxima densidad obtenida en el ensayo normal de compactación Proctor será superior a un kilogramo setecientos gramos por decímetro cúbico.

La proporción de sulfatos, en peso de SO_4 , con respecto al peso del suelo seco es inferior al uno por mil.

b) Suelo Tolerable. No contendrá más de un veinticinco por ciento en peso, de piedras cuyo tamaño no exceda de quince centímetros.

La fracción que pase por el tamiz A.S.T.M. número 40 cumplirá una de las siguientes alternativas:

- L.I. menor que treinta y cinco o bien,
- L.I. menor que sesenta y cinco y, además, I.P. mayor que 0,6 L.I. - 9.

Su capacidad portante corresponde a un índice C.B.R. mayor de tres.

La máxima densidad, obtenida en el ensayo normal de captación será superior a un kilogramo seiscientos gramos por decímetro cúbico.

La proporción de sulfatos, en peso de SO₃, con respecto al peso del suelo en seco es inferior al uno por mil.

c) Suelo Inadecuado. Es el que tiene alto contenido en materia orgánica descompuesta, estiércol, raíces, terreno vegetal y cualquier otra materia similar. Se clasificará así el de contenido en materia orgánica superior al cuatro por ciento en peso y el que presente un índice C.B.R. menor de tres o que su hinchamiento, determinado durante el ensayo C.B.R., sea mayor del dos por ciento.

El suelo inadecuado no se utilizará en ningún caso, salvo orden expresa y escrita del Ingeniero Director de la obra.

Para determinar la calidad de los materiales se realizarán los ensayos siguientes, por lo menos cada cinco mil metros cúbicos o fracción de tierras que se empleen:

- Un ensayo Proctor normal (Normas de Laboratorio del Transporte y mecánica del Suelo; NLT-107/58).
- Un ensayo de contenido de humedad (NLT-102/58 y 103/58).
- Un ensayo granulométrico (NLT-104/58).
- Un ensayo de límites Atterberg (NLT-105/58 y 106/58).

ARTÍCULO 138.- Excavaciones en zonas de canteras o préstamos.

Antes del comienzo de las excavaciones se procederá a preparar la superficie apartando la capa de terreno vegetal, raíces y otros materiales que pudieran aparecer y sean inadecuados para el cuerpo de presa.

Las excavaciones se llevaran a cabo en los puntos y con las profundidades indicadas por la Dirección de Obra para obtener los materiales adecuados.

Se realizarán, con los materiales extraídos, las pruebas que la dirección de Obra estime oportunas, de acuerdo con los ensayos anteriormente descritos, para confirmar su utilización en aquellos puntos de la presa a los que van destinados.

Las excavaciones en los préstamos se realizarán de tal forma que no se interrumpa el paso a zonas que pueda ser necesario explotar posteriormente y se haga posible el beneficio de la máxima cantidad de material posible.

ARTÍCULO 139.- Excavaciones para la cimentación de las obras.

Las cotas que figuran en los planos del embalse son indicativas y podrán reajustarse de acuerdo con los criterios del Ingeniero Director de Obra y a tenor de las características particulares que presenta el terreno en las diferentes partes de cimentación de las obras.

Se prestará especial atención a que quede eliminada toda la capa que pueda contener materia orgánica en cantidades apreciables y en partículas deberán extraerse las raíces de árboles y arbustos.

Las superficies de cimentación del dique deben limpiarse eliminando el agua estancada y humedeciéndolas de modo que se obtenga una buena unión con la tongada de material inmediatamente superior.

Las superficies de cimentación del aliviadero, tomas y desagües de fondo deben sanearse de modo que permitan su cubrimiento con hormigón.

Se prohíbe al contratista comenzar la ejecución de los terraplenes o el hormigonado que ha de cubrir las excavaciones realizadas sin haber obtenido la autorización del Director de Obra subsiguiente a la inspección del fondo de la excavación.

ARTÍCULO 140.- Escombreras.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra las zonas a utilizar como escombreras.

Los materiales se depositaran en las escombreras de forma que queden estabilizados y no entorpezcan la circulación de aguas superficiales o de desaguadas por el aliviadero o las tomas.

ARTÍCULO 141.- Extendido de materiales en el cuerpo del dique.

Se extenderá el material procurando que quede en tongadas horizontales y con el mismo espesor.

Si el transporte se realiza con camiones o dumpers, estos dejaran el material en montones con un reparto lo mas uniforme posible.

El extendido se realizará, a partir de esos montones, con buldóceres y motoniveladoras.

ARTÍCULO 142.- Maquinaria de compactación.

La compactación del material de los espaldones se realizará con rodillos lisos vibrantes de peso estático no inferior a siete (7) toneladas y una frecuencia de vibración superior a mil (1000) ciclos.

En cada capa, se deberá realizar un buen escarificado previo a la colocación de la capa siguiente, para asegurar la unión de ambas.

Para la compactación de las arcillas del núcleo se utilizaran rodillos de pata de cabra que cumplan las siguientes condiciones:

-Cada uno de los cilindros de un rodillo tendrá un diámetro exterior mínimo de 1.5 m y una longitud comprendida entre 1.2 y 1.8 m.

-Los rodillos deberán ir acoplados al elemento tractor con las debidas articulaciones que le permitan adaptarse a las irregularidades del terreno.

-El numero de patas deberá ser aproximadamente de dieciséis (16) por metro cuadrado de superficie de cilindro.

-La separación entre las patas será mayor o igual que veinte (20) centímetros y su longitud no menor, también de veinte centímetros (20 cm).

-Las patas deberán tener una forma tal que a una distancia de quince (15) centímetros de la superficie del cilindro, la sección de las patas no sea mayor que sesenta y cuatro (64) centímetros cuadrados. A una distancia de 20 cm de la superficie del cilindro la sección de las patas estará comprendida entre cuarenta y cinco (45) y sesenta y cuatro (64) centímetros cuadrados.

-El peso del cilindro, lastrado si es necesario, no será inferior a seis mil (6000) kilogramos por cada metro de generatriz.

-Es conveniente que los cilindros estén provistos de barras limitadoras construidas y colocadas de tal forma que impidan la acumulación de tierras en las patas.

ARTÍCULO 143.- Humedad de compactación.

Cada tongada deberá compactarse con el contenido en humedad preciso, teniendo en cuenta los ensayos Proctor realizados, para que pueda alcanzarse el grado de compactación exigido en este pliego.

En este sentido se considerara como grado de humedad preciso, la humedad óptima deducida de los ensayos Proctor Normal, tolerándose una variación de mas o menos el tres por ciento (3%) con respecto a dicho grado de humedad.

En caso de que el material extraído de la cantera tuviera un grado de humedad más alto que el límite admisible, se tendrá en caballeros, removiéndolo hasta que pierda la cantidad de agua que tenga en exceso.

El constructor deberá suspender el trabajo de compactación siempre que, a juicio de la Dirección de Obra no pueda realizarse en buenas condiciones a causa de la lluvia o de otras condiciones meteorológicas con exceso de humedad.

Si el grado de humedad de los materiales al ser excavados fuera inferior al debido por su alta consolidación, podrá ser extendidos en obra dándoles después el grado de humedad conveniente mediante riegos.

Estos riegos se efectuarán con medios que deberán ser aprobados previamente por la Dirección de Obra.

En cualquier caso deberán garantizar una distribución uniforme del agua, sin abonos violentos, directamente al material, para evitar cualquier arrastre de partículas finas del mismo.

Durante el riego se removerá el material de la tongada por medio de cultivadores escarificadores o gradas de discos de modo que el agua se distribuya uniformemente en todo el espesor de la misma.

ARTÍCULO 144.- Espesor de la tongada y número de pasadas del compactador.

El material del terraplén habrá de compactarse hasta que se tenga la certeza de que todo el tiene una densidad igual o mayor que el cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

El espesor de las tongadas no sobrepasara los veinticinco (25) centímetros, medidos después de la compactación, y en numero de pasadas del rodillo compactador no bajara de seis (6) en caso de rodillo liso vibrante, o de doce (12) en caso de rodillo de pata de cabra.

El Ingeniero Director de Obra podrá imponer límites más severos a la vista de los resultados obtenidos en la compactación de las primeras tongadas, tanto en el dique como en la capa impermeable del vaso.

ARTÍCULO 145.- Otras prescripciones relativas a la compactación de los materiales.

Las partes que por estar demasiado cerca de las obras anejas no permiten el uso de rodillos compactadores, deberán apisonarse aisladamente con pisones de mano en capas de espesor tal que, después de apisonados alcancen la densidad exigida para el cuerpo del dique.

En época de lluvia se organizaran los trabajos de tal forma que el agua que caiga pueda evaporarse fácilmente, evitándose la formación de charcos en superficie.

Se suspenderá la ejecución si el material estuviese helado o cuando su temperatura pueda descender por debajo de cero grados centígrados (0°C), a estos efectos no se compactará cuando la temperatura del ambiente sea igual o menor que dos grados centígrados (2° C).

Si a pesar de las precauciones quedase una zona afectada ya sea por las heladas o por las lluvias prolongadas, de tal modo que hubiese perdido el debido grado de compacidad deberá ser escarificado completamente y vuelta a compactar cuando el material tenga las condiciones adecuadas.

ARTÍCULO 146.- Protección de escollera.

La escollera de protección que se dispone en el paramento de aguas arriba del dique no necesita ser compactada, pero debe descargarse procurando que los granos más grandes queden uniformemente distribuidos y que los pequeños llenen los huecos dejados por aquellos, con objeto de obtener una capa de protección uniforme.

CAPITULO VII: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA

EPIGRAFE I: OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA

ARTÍCULO 147.- Remisión de solicitud de ofertas.

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las Empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones específicas en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de su interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de ofertas será de un mes.

ARTÍCULO 148.-Residencia del contratista.

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberán residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones.

Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados y operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial de la Contrata en los documentos del reformado del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

ARTÍCULO 149.- Reclamaciones contra las órdenes de dirección

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, solo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

ARTÍCULO 150.- Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe.

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá la obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuanto el Ingeniero Director lo reclame.

ARTÍCULO 151.- Copia de los documentos

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Director de la Obra, si el Contratista solicita estos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

EPIGRAFE II.- TRABAJOS, MATERIAL Y MEDIOS AUXILIARES

ARTÍCULO 152.- Libro de órdenes

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Ordenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

ARTÍCULO 153.- Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación: previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 7 de este Pliego.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta el Ingeniero Director, mediante oficio, del día que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro de los meses establecidos por el Ingeniero Director.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en el Reglamento Oficial del Trabajo.

ARTÍCULO 154.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales de índole Técnica" y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Para ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

ARTÍCULO 155.- Trabajos defectuosos

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o en los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados estos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado y todo ello a expensas de la contrata.

ARTÍCULO 156.- Obras y vicios ocultos

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario correrán a cargo del propietario.

ARTÍCULO 157.- Materiales no utilizables o defectuosos.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los apartados sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de estos, a las órdenes del Ingeniero Director.

ARTÍCULO 158.- Medios auxiliares.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha de la ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

EPIGRAFE III: RECEPCION Y LIQUIDACION

ARTÍCULO 159.- Recepciones provisionales

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de la Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de un año.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.

ARTÍCULO 160.- Plazo de garantía

Desde la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este periodo, el Contratista se hará

cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

ARTÍCULO 161.- Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del mismo corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuere preciso realizar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

ARTÍCULO 162.- Recepción definitiva

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica; en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Director de Obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinen en este Pliego.

Si en nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

ARTÍCULO 163.- Liquidación final

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

ARTÍCULO 164.- Liquidación en caso de rescisión

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

EPIGRAFE IV.- FACULTADES DE LA DIRECCION DE OBRAS

ARTÍCULO 165.- Facultades de la dirección de obras.

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los embalses y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

CAPITULO VIII: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE ECONOMICA

EPIGRAFE I.- BASE FUNDAMENTAL

ARTÍCULO 166.- Base fundamental.

Como base fundamental de estas "Condiciones de Índole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y particulares que rijan la construcción de lo expuesto en el proyecto y obra aneja contratada.

EPIGRAFE II.- GARANTIAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS

ARTÍCULO 167.- Garantías.

El Ingeniero Director podrá exigir al contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del contrato.

ARTÍCULO 168.- Fianzas.

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 15% del presupuesto de las obras adjudicadas.

ARTÍCULO 169.- Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que el importe de la

fianza no baste para abonar los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

ARTÍCULO 170.- Devolución de la fianza

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo término se halla emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

EPIGRAFE III.- PRECIOS Y REVISIONES

ARTÍCULO 171.- Precios contradictorios.

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección Técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Sr. Director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación

de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de preceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el Sr. Director y a concluirla a satisfacción de éste.

ARTÍCULO 172.- Reclamaciones de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de rescisión del contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa", sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

ARTÍCULO 173.- Revisión de precios

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se

admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos.

Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, especificándose y acordándose, también, previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transporte, etc., que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transporte, etc., adquiridos por el Contratista merced a la nueva información del propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme a los nuevos precios de los materiales, transporte, etc., concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

ARTÍCULO 174.- Elementos comprendidos en el presupuesto.

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte de material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente y en disposición de recibirse.

EPIGRAFE IV.- VALORACION Y ABONO DE LOS TRABAJOS

ARTÍCULO 175.- Valoración de la obra.

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el contratista.

ARTÍCULO 176.- Mediciones parciales y finales.

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del contratista o de su

representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

ARTÍCULO 177.- Equivocaciones en el presupuesto

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

ARTÍCULO 178.- Valoración de las obras incompletas.

Cuando por consecuencia de la rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

ARTÍCULO 179.- Carácter provisional de las liquidaciones parciales

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, a cuyo efecto deberá presentar el contratista los comprobantes que se exijan.

ARTÍCULO 180.- Pagos.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

ARTÍCULO 181.- Suspensión por retraso de pagos.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

ARTÍCULO 182.- Indemnización por retraso de los trabajos.

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será el importe de la suma de perjuicios materiales causados.

ARTÍCULO 183.- Indemnización por daños de causa mayor al contratista.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicio ocasionadas en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

- 1.- Los incendios causados por electricidad atmosférica.
- 2.- Los daños producidos por terremotos y maremotos.
- 3.- Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomo las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
- 4.- Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.
- 5.- Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá los medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

EPIGRAFE V.- VARIOS

ARTÍCULO 184.- Mejora de obras

No se admitirán mejora de obra, más en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

ARTÍCULO 185.- Seguro de los trabajos

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del propietario, para que, con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones como el resto de los trabajos de la construcción.

En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de la obra que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de embalse afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CAPITULO IX: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE LEGAL.

ARTÍCULO 186.- Jurisdicción

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de la Obra y, en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá la consideración de documento de Proyecto).

El contratista se obliga a lo establecido en la Ley de contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado, cuidando de la conservación de sus líneas de linde y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

ARTÍCULO 187.- Accidentes de trabajo y daños a terceros.

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los trabajadores, en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la construcción donde se efectúen las obras como en las contiguas. Serán por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

ARTÍCULO 188.- Pagos de arbitrios.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule

lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero director considere justo hacerlo.

ARTÍCULO 189.- Causas de rescisión del contrato.

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

- 1.- La muerte o incapacidad del Contratista.
- 2.- La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos se ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquello derecho a indemnización alguna.

- 3.- Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:

a).- La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en o menos , del 40%, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.

b).- La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o en menos, del 40%, como mínimo de las unidades del Proyecto modificadas.

4.- La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, causas ajenas a la Contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de quince días, a partir de la adjudicación , en este caso , la devolución de la fianza será automática.

5.- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.

6.- El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.

7.- El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.

8.- La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a ésta.

9.- El abandono de la obra sin causa justificada.

10.- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

En Graus, julio de 2.015.

Fdo. Joaquín Naval
Ingeniero Técnico Agrícola
Especialidad Explotaciones Agropecuarias

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		EMBALSE ALMACENAMIENTO IMPERMEABILIZADO	
D02AA501	M2	DESB. Y LIMP. TERREN.A MAQUIN M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte.	0,44
		CERO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E018080	M3	EXAV.DESM. Y TRANSPORTE TERRENO DISTANCIA<500M Excavación en desmote y transporte en terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte de 500 m. Volumen medido en estado natural.	0,63
		CERO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E211020	M2	PERFILADO Y REFINO DE TALUDES INTERIORES POR MEDIOS MECÁNICOS Perfilado y refino de taludes interiores realizados por medios mecánicos.	0,63
		CERO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E1905	M2	LÁMINA PEAD 1,5 MM ESP. EMBALSE Lámina de polietileno de alta densidad de 1,5 mm. de espesor totalmente instalada. Incluso solapes, recortes, soldaduras.	2,59
		DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
MVTEX01	M3	EXCAVACION EN ZANJAS PARA TUBERIAS EN CUALQUIER TERRENO EXCAVACION EN ZANJA PARA TUBERIAS EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO CON SEPARACION DE LOS 25 CM. SUPERIORES DE TIERRA VEGETAL, EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECANICOS, INCLUSO AGOTAMIENTO.	0,93
		CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E1908	M2	GEOTEXTIL POLIESTER 220G/M2 Geotextil de poliéster de 200 g/m2 colocado, incluyendo solapes.	0,73
		CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
DREN-110	MI.	DREN CORRUGADO DIAM.110 Tubería de drenaje de PVC corrugado circular en rollos de 110 mm. de diámetro exterior, incluye p/p de piezas, colocado y probado.	1,58
		UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E02460	M3	MAT.GRAN. 6/20 PUESTO EN OBRA Material granular 6/20 puesto en obra, incluida su carga y transporte.	11,87
		ONCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E14VE020	m2	VALLA SOLDADA 50*300*5 GALV. M2 Valla de malla soldada de 50*300*5 de Teminsa o similar, en módulos de 2,6*2 m., recebada con tubo metálico de 25*25*1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60*60*1,5 mm. aMmbos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero y arena de río 1/4 (M-80)	11,86
		ONCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D23AN605	M2	PUERTA METALICA MOD. VERJA 2HOJA M2. Puerta metálica abatible, tipo verja, formada por dos hojas y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x50/D=5 mm, provistas con dispositivo de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.	42,11
			CUARENTA Y DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS
D04GE302	M3	HORM.HM-20/B/40/ Ila ZAN.V.G.CEN M3. Hormigón en masa sin armar HM-20/B/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm., elaborado en central, en relleno de zanjas de cimentación, i/vertido con pluma-grua, vibrado y colocación. Según EHE.	81,52
			OCHENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
VMARI	U	VALVULA MARIPOSA EMBRIDADA, DN 150mm, PN10, FUND. MONT. ARQUETA VALVULA DE MARIPOSA CON MANDO REDUCTOR, MONTADA ENTRE BRIDAS, DE 150 mm DE DIAMETRO NOMINAL, DE 10 BAR DE PN, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GRIS, EJE DE ACERO INOXIDABLE, LENTEJA DE ACERO INOXIDABLE Y ANILLO DE EPDM Y MONTADA EN ARQUETA DE CANALIZACION ENTERRADA CON PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA.	426,23
			CUATROCIENTOS VEINTISEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		INSTALACION DE BOMBEO	
BOMB	UD	BOMBA IMPULSIÓN EJE HORIZONTAL POT 20 CV, QMAX 45 M3/HORA	2.859,56
		BOMA DE EJE HORIZONTAL Y DE 2900 RPM. INCLUYE MOTOR Y CAPACIDAD DE IMPULSION DE 45 M3 A LA HORA. RODETE DE 200 mm Y RENDIMIENTO DEL 75% INCLUIDO MONTAJE DEL CONJUNTO COMPLETO EN LA OBRA SOBRE LA ESTRUCTURA PORTANTE, ENSAYOS PRESENCIALES DE LAS BOMBAS Y SONDAS TÉRMICAS EN BOBINADOS Y COJINETES.	
			DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
FILTRO	UD	BATERIA FILTRO ANILLAS 3"- 3 ELEMENTOS	713,52
		BATERIAS DE FILTROS DE ANILLAS DE 3" COMPUESTO POR 3 ELEMNTOS FILTRANTES, DISPOSICION VERTICAL, CON RECUBRIMIENTO DE POLIESTER. INCLUYE PIEZAS ESPECIALES PARA SU COLOCACION. COLOCADO Y PROBADO.	
			SETECIENTOS TRECE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
VMARI	U	VALVULA MARIPOSA EMBRIDADA,DN 150mm,PN10,FUND.MONT.ARQUETA	426,23
		VALVULA DE MARIPOSA CON MANDO REDUCTOR, MONTADA ENTRE BRIDAS, DE 150 mm DE DIAMETRO NOMINAL, DE 10 BAR DE PN, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GRIS, EJE DE ACERO INOXIDABLE, LENTEJA DE ACERO INOXIDABLE Y ANILLO DE EPDM Y MONTADA EN ARQUETA DE CANALIZACION ENTERRADA CON PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA.	
			CUATROCIENTOS VEINTISEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
FILTMALLA	UD	FILTROS DE ANILLAS 3"	486,92
		Filtro de anillas modular de 3" con 3 cuerpos filtrantes de acero inoxidable, recubrimiento de poliester y toma manométrica. Incluye las bridas correspondientes para su colocación. Colocado y probado.	
			CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
d8300210	ud	Deposito abonado 1000 l	330,11
		Depósito de abonado de 1000 l. de capacidad protegido con materiales antioxidantes, incluso elementos de conexionado y unión, colocado y probado.	
			TRESCIENTOS TREINTA EUROS con ONCE CÉNTIMOS
d8200055	ud	Automata programable 3 est	391,83
		Automata programable de 3 estaciones alimentado con pilas de 9 voltios, incluso piezas especiales de conexión, colocado y probado.	
			TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
aut-f	UD	PROGRAMADOR LIMPIEZA DE FILTROS	804,72
		PROGRAMDOR LIMPIEZA DE FOLTROS CAPAZ DE CONTROLAR 3 ESTACIONES. INCLUYE PRESOSTATOS DIFERNCIALES Y PIEZAS NECESARIAS.	
			OCHOCIENTOS CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
COLEC	UD	CALDERERIA COLECTOR FILTRAJE	135,59
			CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
BOMHIDR	UD	BOMBA HIDRAULICA	484,67
			CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO UD RESUMEN

PRECIO

EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		MOVIMIENTO DE TIERRAS RED DE TUBERIAS	
d0210127	u	Excavación zanjas Excavación en zanjas de terreno de consistencia blanda realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4 m, incluso perfilado de laterales y fondos, apilado o traslado en obra de productos de excavación, y preparación para carga en camión. Medida en su perfil natural.	6,23
			SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
d0220018	m3	Cama de arena para tuberías Cama de arena para asiento de tubería procedente de préstamos, con reparto mecánico y extendido manual. Medido el volumen sobre el perfil teórico.	6,16
			SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS
d0220013	m3	Relleno y compactado de tierras Relleno y compactado de tierras, realizado mecánicamente, con vertido en tongadas de 25 cm de espesor máximo antes de compactar, incluso regado, tendido y compactado con pisón mecánico o "rana" al 95% del proctor normal sin aportación de tierras de préstamos. Medido el volumen de tierras una vez compactadas sobre el perfil teórico.	2,56
			DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		RED DE TUBERIAS A PRESION	
d7301000	ml	TUBO PVC JUNTA CON COLA 50, 6ATM Tubería de P.V.C encolada, diámetro exterior 50 mm y 6 atmósferas de presión, incluso p.p piezas especiales. Medida la longitud colocada y probada.	1,40
		UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
d7301001	ml	TUBO PVC JUNTA ELASTICA 63, PN 6 Tubería de P.V.C con junta elástica, diámetro exterior 63 mm y 6 atmósferas de presión, incluso p.p de piezas especiales. Medida la longitud colocada y probada.	2,57
		DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
d7301004	ml	TUBO PVC JUNTA ELASTICA 75, PN 6 Tubería de P.V.C con junta elástica, diámetro exterior 75 mm y 6 atmósferas de presión, incluso p.p. piezas especiales. Medida la longitud colocada y probada.	3,46
		TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
d7301007	ml	TUBO PVC JUNTA ELASTICA 90, PN 6 Tubería de P.V.C con junta elástica, diámetro exterior 90 mm y 6 atmósferas de presión, incluso p.p. piezas especiales. Medida la longitud colocada y probada.	4,66
		CUATRO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
d7301010	ml	TUBO PVC JUNTA ELASTICA 110, PN 6 Tubería de P.V.C con junta elástica, diámetro exterior 110 mm y 6 atmósferas de presión, incluso p.p. piezas especiales. Medida la longitud colocada y probada.	5,16
		CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
d7301015	ml	TUBO PVC JUNTA ELASTICA 125, PN 6 Tubería de P.V.C con junta elástica, diámetro exterior 125 mm y 6 atmósferas de presión, incluso p.p. piezas especiales. Medida la longitud colocada y probada.	5,87
		CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
d7301020	ml	TUBO PVC JUNTA ELASTICA 140, PN 6. Tubería de P.V.C con junta elástica, diámetro exterior 140 mm y 6 atmósferas de presión, incluso p.p. piezas especiales. Medida la longitud colocada y probada.	8,15
		OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
d8011036	ml	Lateral de riego localizado. d=32 PE Tubería de polietileno de baja densidad y de 32 mm de diámetro y 2,5 atm. Medida la longitud colocada y probada.	0,92
		CERO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		EMISORES, VALVULERIA, VENTOSAS Y ACCESORIOS	
d8011130	ud	Microaspersor 34 l/h 1,5atm Microaspersor insertado de 34 l/h a 1,5 atm. de presión. Instalado y probado.	0,98
			CERO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
VHID	UD	VALVULA HIDRAULICA 3" VALVULA HIDRAULICA DE 3" DE DIAMETRO, CON ELECTROVALVULA Y SOLENOIDE, CON CUERPO DE HIERRO FUNDIDO RECUBIERTO DE POLIESTER, MUELLE DE ACERO INOXIDABLE Y DIAFRAGMA DE CAUCHO NATURAL. COLOCADA, TARADA Y PROBADA.	456,12
			CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS
VALESF	UD	VALVULA ESFERA METALICA 3/4" VALVULA DE ESFERA METALICA NIQUELADA, DE PASO 3/4", PN 16, PARA LA CONEXION DE LOS DOS TROZOS DE PORTA-ASPERSOR. COLOCADA.	3,70
			TRES EUROS con SETENTA CÉNTIMOS
d7424120	Ud	Ventosa trifuncional plástico d=2 Ventosa de plástico trifuncional de 2" y 10 Atm de presión de trabajo, incluso elementos de unión, colocada y probada. Medida la unidad instalada.	219,60
			DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
d7425200	Ud	Desagüe tubería Desagüe para drenaje de tubería compuesto por derivación, válvula de compuerta. incluso elementos de unión, colocada y probada. Medida la unidad instalada.	59,39
			CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
d8100507	ud	Filtro cazapiedras 3" Filtro de mallas, cazapiedras de 3" , incluso elementos de unión. Colocado y probado.	167,91
			CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
d8200605	ml	Microtubo 8x6 Microtubo de polietileno 8 x 6 mm. de sección para comandar válvulas hidráulicas, incluso elementos de conexionado y unión, colocado y probado.	0,08
			CERO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		CABEZAL DE RIEGO	
d7421912	Ud	Solenoide tipo Latch Solenoide tipo Lactch. Incluso elementos de unión, colocado y probado. Medida la unidad instalada.	63,25
		SESENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
d8200505	ud	Cable Cu 1 x 2,5 mm Cable de 2,5 mm ² de sección de cobre, aislado con PVC para 1000 KV incluso elementos de conexionado y unión, colocado y probado.	0,34
		CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
d8300110	ud	Dosificador hidraulico Dosificador hidráulico con cabezal de PVC para compuestos químicos con capacidad de 10 a 300l/h, a 7 atm. incluso elementos de conexionado y unión, colocado y probado.	518,50
		QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
d8602050	Kg	Acero en calderería Acero en calderería incluso corte y elaboración en taller, montaje para unión mediante soldadura. Medido según peso nominal.	3,40
		TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
d7401260	Ud	Válvula hidráulica 3/4" pr. quim. Válvula hidráulica 3/4" , en plástico, especial para productos químicos. Medida la unidad colocada y probada.	88,11
		OCHENTA Y OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
ARQHID01	UD	ARQUETA PREFABRICADA CABEZAL Arqueta para cabezal de dimensiones interiores 2,00m * 1,60 m * 1 m y 0,1 m. de espesor, cerrada con tapa de chapa lagrimada de 2 mm de espesor soportada por perfiles huecos #40.2 formando cuadros de 50 cm de lado, para una resistencia de 200 Kg/m ² , colocada, incluso pintura epoxy poliester de 250 micras provistas de varilla pasante y candado.	1.255,82
		MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		OBRA CIVIL EN LA RED DE TUBERIAS:ANCLAJES Y ARQUETAS.	
ANCL1	M3	HORMIGÓN HM-20/P/20/IIA EN ANCLAJES DE TUBERÍAS HORMIGÓN HM-20/P/20/I, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM, VERTIDO DESDE CAMIÓN EN ANCLAJES DE TUBERÍAS, INCLUSO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.	71,08
d8610115	U	Arqueta 0,80x0,80 m. Arqueta para alojamiento de elementos, de dimensiones 0,80 x 0,80 m. adaptada a conducción de tubería. Completamente ejecutada.	SETENTA Y UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS 130,06 CIENTO TREINTA EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08		PLANTAS Y VALLADO PERIMETRAL PARCELA	
ANCL1	M3	HORMIGÓN HM-20/P/20/IIA EN ANCLAJES DE TUBERÍAS	71,08
		HORMIGÓN HM-20/P/20/I, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM, VERTIDO DESDE CAMIÓN EN ANCLAJES DE TUBERÍAS, INCLUSO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.	
			SETENTA Y UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS
d8610115	U	Arqueta 0,80x0,80 m.	130,06
		Arqueta para alojamiento de elementos, de dimensiones 0,80 x 0,80 m. adaptada a conducción de tubería. Completamente ejecutada.	
			CIENTO TREINTA EUROS con SEIS CÉNTIMOS
d8610116	U	Valla metálica de simple torsión colocada, apoyada sobre postes metálicos	7,27
		Valla metálica de simple torsión colocada, apoyada sobre postes metálicos.	
			SIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS
D23AN605	M2	PUERTA METALICA MOD. VERJA 2HOJA	42,11
		M2. Puerta metálica abatible, tipo verja, formada por dos hojas y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x50/D=5 mm, provistas con dispositivo de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.	
			CUARENTA Y DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS
d8610117	U	Encina micorrizada	6,81
		Encina micorrizada con Tuber Melanosporum vitt. suministrada en contenedor de plástico. Plantación mediante método manual	
			SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
09		SEGURIDAD E HIGIENE	
ES01		OBRA DE RIEGO. PROTECCIONES INDIVIDUALES.	
D41EG001	Ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	11,00
		ONCE EUROS	
D41EG010	Ud	PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR. Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	23,00
		VEINTITRES EUROS	
D41EA001	Ud	CASCO DE SEGURIDAD. Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	3,00
		TRES EUROS	
D41EC500	Ud	CINTURON ANTILUMBAGO Ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	8,50
		OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D41EA220	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS. Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	11,00
		ONCE EUROS	
D41EA230	Ud	GAFAS ANTIPOLVO. Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	2,00
		DOS EUROS	
D41EC001	Ud	MONO DE TRABAJO. Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	16,00
		DIECISEIS EUROS	
D41EC010	Ud	IMPERMEABLE. Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	9,00
		NUEVE EUROS	
D41EC520	Ud	CINTURON PORTAHERRAMIENTAS. Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	21,00
		VEINTIUN EUROS	
D41EA601	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS. Ud. Protectores auditivos, homologados.	8,00
		OCHO EUROS	
D41EE010	Ud	PAR GUANTES NEOPRENO 100% Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.	2,00
		DOS EUROS	
ES02		OBRA DE RIEGO. PROTECCIONES COLECTIVAS.	
D41CC210	MI	VALLA COLGANTE SEÑALIZACION. MI. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujeción, soporte metálico, colocación y desmontado.	6,71
		SEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41CA040	Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	16,59
		DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41CA010	Ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE. Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	31,25

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			TREINTA Y UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
D41CC230	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B. MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1,27
			UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS
D41CE001	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CELULA. Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	10,43
			DIEZ EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
D34AA006	Ud	EXTIN.POL. ABC6Kg.EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	49,55
			CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
D34AA310	Ud	EXT.NIEVE CARB.5 Kg. EF 34B Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	146,37
			CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
D41GC201	MI	BARANDILLA TIPO SARGTO. TABL. MI. Barandilla con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso colocación y desmontaje.	5,59
			CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
D41GC401	MI	VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI MI. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.	17,57
			DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
D41GG001	MI	CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT MI. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	4,01
			CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS
ES03		OBRA DE RIEGO. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA PREVENCIÓN.	
D41AA320	Ud	ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS. Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	114,33
			CIENTO CATORCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41AA410	Ud	A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	175,10
			CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
D41IA210	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCION CASSET. Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	154,50
			CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
D41AG801	Ud	BOTIQUIN DE OBRA. Ud. Botiquín de obra instalado.	20,00
			VEINTE EUROS
D41AG810	Ud	REPOSICION DE BOTIQUIN. Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	39,00
			TREINTA Y NUEVE EUROS
ES04		OBRA DE RIEGO. MEDICINA PREVENTIVA Y FORMACIÓN.	
D41IA020	H.	FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	11,33
			ONCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
D41IA040	Ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	42,00
			CUARENTA Y DOS EUROS

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		EMBALSE ALMACENAMIENTO IMPERMEABILIZADO	
D02AA501	M2	DESB. Y LIMP. TERREN.A MAQUIN M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte.	
		Resto de obra y materiales.....	0,04
		TOTAL PARTIDA	0,44
E018080	M3	EXAV.DESM. Y TRANSPORTE TERRENO DISTANCIA<500M Excavación en desmonte y transporte en terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte de 500 m. Volumen medido en estado natural.	
		Maquinaria.....	0,63
		TOTAL PARTIDA	0,63
E211020	M2	PERFILADO Y REFINO DE TALUDES INTERIORES POR MEDIOS MECÁNICOS Perfilado y refino de taludes interiores realizados por medios mecánicos.	
		Maquinaria.....	0,63
		TOTAL PARTIDA	0,63
E1905	M2	LÁMINA PEAD 1,5 MM ESP. EMBALSE Lámina de polietileno de alta densidad de 1,5 mm. de espesor totalmente instalada. Incluso solapes, recortes, soldaduras.	
		Mano de obra	0,24
		Resto de obra y materiales.....	2,35
		TOTAL PARTIDA	2,59
MVTEX01	M3	EXCAVACION EN ZANJAS PARA TUBERIAS EN CUALQUIER TERRENO EXCAVACION EN ZANJA PARA TUBERIAS EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO CON SEPARACION DE LOS 25 CM. SUPERIORES DE TIERRA VEGETAL, EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECANICOS, INCLUSO AGOTAMIENTO.	
		Mano de obra	0,14
		Maquinaria.....	0,79
		TOTAL PARTIDA	0,93
E1908	M2	GEOTEXTIL POLIESTER 220G/M2 Geotextil de poliéster de 200 g/m2 colocado, incluyendo solapes.	
		Mano de obra	0,07
		Resto de obra y materiales.....	0,66
		TOTAL PARTIDA	0,73
DREN-110	MI.	DREN CORRUGADO DIAM.110 Tubería de drenaje de PVC corrugado circular en rollos de 110 mm. de diámetro exterior, incluye p/p de piezas, colocado y probado.	
		Mano de obra	0,17
		Resto de obra y materiales.....	1,41
		TOTAL PARTIDA	1,58
E02460	M3	MAT.GRAN. 6/20 PUESTO EN OBRA Material granular 6/20 puesto en obra, incluida su carga y transporte.	
		Maquinaria.....	2,31
		Resto de obra y materiales.....	9,56
		TOTAL PARTIDA	11,87
E14VE020	m2	VALLA SOLDADA 50*300*5 GALV. M2 Valla de malla soldada de 50*300*5 de Teminsa o similar, en módulos de 2,6*2 m., recebada con tubo metálico de 25*25*1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60*60*1,5 mm. aMmbos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero y arena de río 1/4 (M-80)	
		Resto de obra y materiales.....	11,86
		TOTAL PARTIDA	11,86

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D23AN605	M2	PUERTA METALICA MOD. VERJA 2HOJA M2. Puerta metálica abatible, tipo verja, formada por dos hojas y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x50/D=5 mm, provistas con dispositivo de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.	
			Mano de obra 3,75
			Resto de obra y materiales 38,36
			TOTAL PARTIDA 42,11
D04GE302	M3	HORM.HM-20/B/40/ Ila ZAN.V.G.CEN M3. Hormigón en masa sin armar HM-20/B/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm., elaborado en central, en relleno de zanjas de cimentación, i/vertido con pluma-grua, vibrado y colocación. Según EHE.	
			Mano de obra 9,44
			Maquinaria 2,95
			Resto de obra y materiales 69,14
			TOTAL PARTIDA 81,52
VMARI	U	VALVULA MARIPOSA EMBRIDADA,DN 150mm,PN10,FUND.MONT.ARQUETA VALVULA DE MARIPOSA CON MANDO REDUCTOR, MONTADA ENTRE BRIDAS, DE 150 mm DE DIAMETRO NOMINAL, DE 10 BAR DE PN, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GRIS, EJE DE ACERO INOXIDABLE, LENTEJA DE ACERO INOXIDABLE Y ANILLO DE EPDM Y MONTADA EN ARQUETA DE CANALIZACION ENTERRADA CON PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA.	
			Mano de obra 6,56
			Maquinaria 9,00
			Resto de obra y materiales 410,67
			TOTAL PARTIDA 426,23

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		INSTALACION DE BOMBEO	
BOMB	UD	BOMBA IMPULSIÓN EJE HORIZONTAL POT 20 CV, QMAX 45 M3/HORA	
		BOMA DE EJE HORIZONTAL Y DE 2900 RPM. INCLUYE MOTOR Y CAPACIDAD DE IMPULSION DE 45 M3 A LA HORA. RODETE DE 200 mm Y RENDIMIENTO DEL 75% INCLUIDO MONTAJE DEL CONJUNTO COMPLETO EN LA OBRA SOBRE LA ESTRUCTURA PORTANTE, ENSAYOS PRESENCIA- DOS DE LAS BOMBAS Y SONDAS TÉRMICAS EN BOBINADOS Y COJINE- TES.	
		TOTAL PARTIDA	2.859,56
FILTRO	UD	BATERIA FILTRO ANILLAS 3"- 3 ELEMENTOS	
		BATERIAS DE FILTROS DE ANILLAS DE 3" COMPUESTO POR 3 ELEMNTOS FILTRANTES, DISPOSICION VERTICAL, CON RECUBRIMIENTO DE POLIESTER. INCLUYE PIEZAS ESPECIALES PARA SU COLOCACION. COLOCADO Y PRO- BADO.	
		Mano de obra	125,45
		Maquinaria.....	588,07
		TOTAL PARTIDA	713,52
VMARI	U	VALVULA MARIPOSA EMBRIDADA,DN 150mm,PN10,FUND.MONT.ARQUETA	
		VALVULA DE MARIPOSA CON MANDO REDUCTOR, MONTADA ENTRE BRIDAS, DE 150 mm DE DIAMETRO NOMINAL, DE 10 BAR DE PN, CON CUERPO DE FUNDICIÓN GRIS, EJE DE ACERO INOXIDABLE, LENTEJA DE ACERO INOXIDABLE Y ANILLO DE EPDM Y MONTADA EN ARQUETA DE CANALIZACION ENTERRADA CON PARTE PROPORCIONAL DE JUN- TAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBE- RÍA.	
		Mano de obra	6,56
		Maquinaria.....	9,00
		Resto de obra y materiales.....	410,67
		TOTAL PARTIDA	426,23
FILTMALLA	UD	FILTROS DE ANILLAS 3"	
		Filtro de anillas modular de 3" con 3 cuerpos filtrantes de acero inoxidable, recubrimiento de poliester y toma manométrica. In- cluye las bridas correspondientes para su colocación. Colocado y probado.	
		Mano de obra	24,02
		Maquinaria.....	23,98
		Resto de obra y materiales.....	438,92
		TOTAL PARTIDA	486,92
d8300210	ud	Deposito abonado 1000 l	
		Depósito de abonado de 1000 l. de capacidad protegido con ma- teriales antioxidantes, incluso elementos de conexionado y unión, colocado y probado.	
		Mano de obra	18,21
		Resto de obra y materiales.....	311,90
		TOTAL PARTIDA	330,11
d8200055	ud	Automata programable 3 est	
		Automata programable de 3 estaciones alimentado con pilas de 9 voltios, incluso piezas especiales de conexión, colocado y pro- bado.	
		Mano de obra	36,42
		Maquinaria.....	24,04
		Resto de obra y materiales.....	331,37
		TOTAL PARTIDA	391,83
aut-f	UD	PROGRAMADOR LIMPIEZA DE FILTROS	
		PROGRAMDOR LIMPIEZA DE FOLTROS CAPAZ DE CON- TROLAR 3 ESTACIONES. INCLUYE PRESOSTATOS DIFERN- CIALES Y PIEZAS NECESARIAS.	
		Resto de obra y materiales.....	804,72
		TOTAL PARTIDA	804,72
COLEC	UD	CALDERERIA COLECTOR FILTRAJE	

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Mano de obra	31,19
		Maquinaria.....	38,93
		Resto de obra y materiales.....	65,47
		TOTAL PARTIDA	135,59
BOMHIDR	UD	BOMBA HIDRAULICA	
		TOTAL PARTIDA	484,67

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		MOVIMIENTO DE TIERRAS RED DE TUBERIAS	
d0210127	u	Excavación zanjas Excavación en zanjas de terreno de consistencia blanda realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4 m, incluso perfilado de laterales y fondos, apilado o traslado en obra de productos de excavación, y preparación para carga en camión. Medida en su perfil natural.	
		TOTAL PARTIDA	6,23
d0220018	m3	Cama de arena para tuberías Cama de arena para asiento de tubería procedente de préstamos, con reparto mecánico y extendido manual. Medido el volumen sobre el perfil teórico	
		Mano de obra	0,85
		Maquinaria.....	0,38
		Resto de obra y materiales.....	4,93
		TOTAL PARTIDA	6,16
d0220013	m3	Relleno y compactado de tierras Relleno y compactado de tierras, realizado mecánicamente, con vertido en tongadas de 25 cm de espesor máximo antes de compactar, incluso regado, tendido y compactado con pisón mecánico o "rana" al 95% del proctor normal sin aportación de tierras de préstamos. Medido el volumen de tierras una vez compactadas sobre el perfil teórico.	
		Mano de obra	0,85
		Maquinaria.....	1,55
		Resto de obra y materiales.....	0,16
		TOTAL PARTIDA	2,56

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		RED DE TUBERIAS A PRESION	
d7301000	ml	TUBO PVC JUNTA CON COLA 50, 6ATM Tubería de P.V.C encolada, diámetro exterior 50 mm y 6 atmósferas de presión, incluso p.p piezas especiales. Medida la longitud colocada y probada.	
		Mano de obra	1,27
		Maquinaria.....	0,03
		Resto de obra y materiales.....	0,10
		TOTAL PARTIDA	1,40
d7301001	ml	TUBO PVC JUNTA ELASTICA 63, PN 6 Tubería de P.V.C con junta elástica, diámetro exterior 63 mm y 6 atmósferas de presión, incluso p.p de piezas especiales. Medida la longitud colocada y probada.	
		Mano de obra	0,07
		Maquinaria.....	0,04
		Resto de obra y materiales.....	2,46
		TOTAL PARTIDA	2,57
d7301004	ml	TUBO PVC JUNTA ELASTICA 75, PN 6 Tubería de P.V.C con junta elástica, diámetro exterior 75 mm y 6 atmósferas de presión, incluso p.p. piezas especiales. Medida la longitud colocada y probada.	
		Mano de obra	0,10
		Maquinaria.....	0,05
		Resto de obra y materiales.....	3,31
		TOTAL PARTIDA	3,46
d7301007	ml	TUBO PVC JUNTA ELASTICA 90, PN 6 Tubería de P.V.C con junta elástica, diámetro exterior 90 mm y 6 atmósferas de presión, incluso p.p. piezas especiales. Medida la longitud colocada y probada.	
		Mano de obra	0,10
		Maquinaria.....	0,08
		Resto de obra y materiales.....	4,48
		TOTAL PARTIDA	4,66
d7301010	ml	TUBO PVC JUNTA ELASTICA 110, PN 6 Tubería de P.V.C con junta elástica, diámetro exterior 110 mm y 6 atmósferas de presión, incluso p.p. piezas especiales. Medida la longitud colocada y probada.	
		Mano de obra	0,14
		Maquinaria.....	0,11
		Resto de obra y materiales.....	4,91
		TOTAL PARTIDA	5,16
d7301015	ml	TUBO PVC JUNTA ELASTICA 125, PN 6 Tubería de P.V.C con junta elástica, diámetro exterior 125 mm y 6 atmósferas de presión, incluso p.p. piezas especiales. Medida la longitud colocada y probada.	
		Mano de obra	0,17
		Maquinaria.....	0,15
		Resto de obra y materiales.....	5,55
		TOTAL PARTIDA	5,87
d7301020	ml	TUBO PVC JUNTA ELASTICA 140, PN 6. Tubería de P.V.C con junta elástica, diámetro exterior 140 mm y 6 atmósferas de presión, incluso p.p. piezas especiales. Medida la longitud colocada y probada.	
		Mano de obra	0,17
		Maquinaria.....	0,18
		Resto de obra y materiales.....	7,80
		TOTAL PARTIDA	8,15
d8011036	ml	Lateral de riego localizado. d=32 PE Tubería de polietileno de baja densidad y de 32 mm de diámetro y 2,5 atm. Medida la longitud colocada y probada.	
		Mano de obra	0,07
		Resto de obra y materiales.....	0,85
		TOTAL PARTIDA	0,92

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		EMISORES, VALVULERIA, VENTOSAS Y ACCESORIOS	
d8011130	ud	Microaspersor 34 l/h 1,5atm Microaspersor insertado de 34 l/h a 1,5 atm. de presión. Instalado y probado.	
			Mano de obra 0,02
			Resto de obra y materiales 0,96
			TOTAL PARTIDA 0,98
VHID	UD	VALVULA HIDRAULICA 3" VALVULA HIDRAULICA DE 3" DE DIAMETRO, CON ELECTROVALVULA Y SOLENOIDE, CON CUERPO DE HIERRO FUNDIDO RECUBIERTO DE POLIESTER, MUELLE DE ACERO INOXIDABLE Y DIAFRAGMA DE CAUCHO NATURAL. COLOCADA, TARADA Y PROBADA.	
			Mano de obra 6,56
			Maquinaria 9,00
			Resto de obra y materiales 440,56
			TOTAL PARTIDA 456,12
VALESF	UD	VALVULA ESFERA METALICA 3/4" VALVULA DE ESFERA METALICA NIQUELADA, DE PASO 3/4", PN 16, PARA LA CONEXION DE LOS DOS TROZOS DE PORTA-ASPERSOR. COLOCADA.	
			Resto de obra y materiales 3,70
			TOTAL PARTIDA 3,70
d7424120	Ud	Ventosa trifuncional plástico d=2 Ventosa de plástico trifuncional de 2" y 10 Atm de presión de trabajo, incluso elementos de unión, colocada y probada. Medida la unidad instalada.	
			Mano de obra 27,32
			Resto de obra y materiales 192,28
			TOTAL PARTIDA 219,60
d7425200	Ud	Desagüe tubería Desagüe para drenaje de tubería compuesto por derivación, válvula de compuerta. incluso elementos de unión, colocada y probada. Medida la unidad instalada.	
			Mano de obra 14,57
			Resto de obra y materiales 44,82
			TOTAL PARTIDA 59,39
d8100507	ud	Filtro cazapiedras 3" Filtro de mallas, cazapiedras de 3" , incluso elementos de unión. Colocado y probado.	
			Mano de obra 27,20
			Resto de obra y materiales 140,71
			TOTAL PARTIDA 167,91
d8200605	ml	Microtubo 8x6 Microtubo de polietileno 8 x 6 mm. de sección para comandar válvulas hidráulicas, incluso elementos de conexión y unión, colocado y probado.	
			Mano de obra 0,02
			Resto de obra y materiales 0,06
			TOTAL PARTIDA 0,08

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		CABEZAL DE RIEGO	
d7421912	Ud	Solenoide tipo Latch Solenoide tipo Lactch. Incluso elementos de unión, colocado y probado. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	0,21
		Resto de obra y materiales	63,04
		TOTAL PARTIDA	63,25
d8200505	ud	Cable Cu 1 x 2,5 mm Cable de 2,5 mm ² de sección de cobre, aislado con PVC para 1000 KV incluso elementos de conexionado y unión, colocado y probado.	
		Mano de obra	0,04
		Resto de obra y materiales	0,30
		TOTAL PARTIDA	0,34
d8300110	ud	Dosificador hidraulico Dosificador hidráulico con cabezal de PVC para compuestos químicos con capacidad de 10 a 300l/h, a 7 atm. incluso elementos de conexionado y unión, colocado y probado.	
		Mano de obra	45,53
		Resto de obra y materiales	472,97
		TOTAL PARTIDA	518,50
d8602050	Kg	Acero en calderería Acero en calderería incluso corte y elaboración en taller, montaje para unión mediante soldadura. Medido según peso nominal.	
		Mano de obra	0,27
		Resto de obra y materiales	3,13
		TOTAL PARTIDA	3,40
d7401260	Ud	Válvula hidráulica 3/4" pr. quim. Válvula hidráulica 3/4" , en plástico, especial para productos químicos. Medida la unidad colocada y probada.	
		Mano de obra	3,64
		Resto de obra y materiales	84,47
		TOTAL PARTIDA	88,11
ARQHID01	UD	ARQUETA PREFABRICADA CABEZAL Arqueta para cabezal de dimensiones interiores 2,00m * 1,60 m * 1 m y 0,1 m. de espesor, cerrada con tapa de chapa lagrimada de 2 mm de espesor soportada por perfiles huecos #40.2 formando cuadros de 50 cm de lado, para una resistencia de 200 Kg/m ² , colocada, incluso pintura epoxy poliester de 250 micras provistas de varilla pasante y candado.	
		Mano de obra	6,56
		Maquinaria	8,10
		Resto de obra y materiales	1.241,16
		TOTAL PARTIDA	1.255,82

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		OBRA CIVIL EN LA RED DE TUBERIAS:ANCLAJES Y ARQUETAS.	
ANCL1	M3	HORMIGÓN HM-20/P/20/IIA EN ANCLAJES DE TUBERÍAS	
		HORMIGÓN HM-20/P/20/I, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM, VERTIDO DESDE CAMIÓN EN ANCLAJES DE TUBERÍAS, INCLUSO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.	
		Mano de obra	14,84
		Resto de obra y materiales.....	56,24
		TOTAL PARTIDA	71,08
d8610115	U	Arqueta 0,80x0,80 m.	
		Arqueta para alojamiento de elementos, de dimensiones 0,80 x 0,80 m. adaptada a conducción de tubería. Completamente ejecutada.	
		Mano de obra	89,22
		Resto de obra y materiales.....	33,36
		TOTAL PARTIDA	130,06

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08		PLANTAS Y VALLADO PERIMETRAL PARCELA	
ANCL1	M3	HORMIGÓN HM-20/P/20/IIA EN ANCLAJES DE TUBERÍAS HORMIGÓN HM-20/P/20/I, DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM, VERTIDO DESDE CAMIÓN EN ANCLAJES DE TUBERÍAS, INCLUSO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.	
		Mano de obra	14,84
		Resto de obra y materiales	56,24
		TOTAL PARTIDA	71,08
d8610115	U	Arqueta 0,80x0,80 m. Arqueta para alojamiento de elementos, de dimensiones 0,80 x 0,80 m. adaptada a conducción de tubería. Completamente ejecutada.	
		Mano de obra	89,22
		Resto de obra y materiales	33,36
		TOTAL PARTIDA	130,06
d8610116	U	Valla metálica de simple torsión colocada, apoyada sobre postes metálicos Valla metálica de simple torsión colocada, apoyada sobre postes metálicos.	
		Mano de obra	0,55
		Resto de obra y materiales	0,49
		TOTAL PARTIDA	7,27
D23AN605	M2	PUERTA METALICA MOD. VERJA 2HOJA M2. Puerta metálica abatible, tipo verja, formada por dos hojas y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x50/D=5 mm, provistas con dispositivo de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.	
		Mano de obra	3,75
		Resto de obra y materiales	38,36
		TOTAL PARTIDA	42,11
d8610117	U	Encina micorrizada Encina micorrizada con Tuber Melanosporum vitt. suministrada en contenedor de plástico. Plantación mediante método manual	
		Mano de obra	0,25
		Resto de obra y materiales	0,33
		TOTAL PARTIDA	6,81

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
09		SEGURIDAD E HIGIENE	
ES01		OBRA DE RIEGO. PROTECCIONES INDIVIDUALES.	
D41EG001	Ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	11,00
		TOTAL PARTIDA	11,00
D41EG010	Ud	PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR. Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	23,00
		TOTAL PARTIDA	23,00
D41EA001	Ud	CASCO DE SEGURIDAD. Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	3,00
		TOTAL PARTIDA	3,00
D41EC500	Ud	CINTURON ANTILUMBAGO Ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	8,50
		TOTAL PARTIDA	8,50
D41EA220	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS. Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	11,00
		TOTAL PARTIDA	11,00
D41EA230	Ud	GAFAS ANTIPOLVO. Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	2,00
		TOTAL PARTIDA	2,00
D41EC001	Ud	MONO DE TRABAJO. Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	16,00
		TOTAL PARTIDA	16,00
D41EC010	Ud	IMPERMEABLE. Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	9,00
		TOTAL PARTIDA	9,00
D41EC520	Ud	CINTURON PORTAHERRAMIENTAS. Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	21,00
		TOTAL PARTIDA	21,00
D41EA601	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS. Ud. Protectores auditivos, homologados.	
		Resto de obra y materiales.....	8,00
		TOTAL PARTIDA	8,00
D41EE010	Ud	PAR GUANTES NEOPRENO 100% Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	2,00
		TOTAL PARTIDA	2,00

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ES02		OBRA DE RIEGO. PROTECCIONES COLECTIVAS.	
D41CC210	MI	VALLA COLGANTE SEÑALIZACION. MI. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujeción, soporte metálico, colocación y desmontado.	
		Mano de obra	1,11
		Resto de obra y materiales	5,60
		TOTAL PARTIDA	6,71
D41CA040	Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	
		Mano de obra	4,52
		Maquinaria.....	0,04
		Resto de obra y materiales	12,04
		TOTAL PARTIDA	16,59
D41CA010	Ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE. Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		TOTAL PARTIDA	31,25
D41CC230	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B. MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra	1,11
		Resto de obra y materiales	0,16
		TOTAL PARTIDA	1,27
D41CE001	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CELULA. Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	
		Mano de obra	0,56
		Resto de obra y materiales	9,87
		TOTAL PARTIDA	10,43
D34AA006	Ud	EXTIN.POL. ABC6Kg.EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	
		Mano de obra	1,11
		Resto de obra y materiales	48,44
		TOTAL PARTIDA	49,55
D34AA310	Ud	EXT.NIEVE CARB.5 Kg. EF 34B Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	
		Mano de obra	1,11
		Resto de obra y materiales	145,26
		TOTAL PARTIDA	146,37
D41GC201	MI	BARANDILLA TIPO SARGTO. TABL. MI. Barandilla con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso colocación y desmontaje.	
		Mano de obra	2,31
		Resto de obra y materiales	3,28
		TOTAL PARTIDA	5,59

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41GC401	MI	VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI MI. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.	
			Mano de obra 6,86
			Resto de obra y materiales 10,71
			TOTAL PARTIDA 17,57
D41GG001	MI	CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT MI. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	
			Mano de obra 2,39
			Resto de obra y materiales 1,62
			TOTAL PARTIDA 4,01
ES03 OBRA DE RIEGO. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA PREVENCIÓN.			
D41AA320	Ud	ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS. Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
			Resto de obra y materiales 114,33
			TOTAL PARTIDA 114,33
D41AA410	Ud	A./INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	
			Resto de obra y materiales 175,10
			TOTAL PARTIDA 175,10
D41IA210	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET. Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	
			Resto de obra y materiales 154,50
			TOTAL PARTIDA 154,50
D41AG801	Ud	BOTIQUIN DE OBRA. Ud. Botiquín de obra instalado.	
			Resto de obra y materiales 20,00
			TOTAL PARTIDA 20,00
D41AG810	Ud	REPOSICION DE BOTIQUIN. Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	
			Resto de obra y materiales 39,00
			TOTAL PARTIDA 39,00

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ES04		OBRA DE RIEGO. MEDICINA PREVENTIVA Y FORMACIÓN.	
D41IA020	H.	FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE	
		H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		Resto de obra y materiales.....	11,33
		TOTAL PARTIDA	11,33
D41IA040	Ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT	
		Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	
		Resto de obra y materiales.....	42,00
		TOTAL PARTIDA	42,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES POR ACTIVIDADES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTIMETRIA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS RED DE TUBERIAS							
d0210127	u Excavación zanjas							
	Act0010							
	En Primarias, Secundarias y Terciarias	1.941,00	0,60	1,00		1.164,60		
	<i>Total Act0010.....</i>					<i>1.164,60</i>		<i>7.255,46</i>
						1.164,60	6,23	7.255,46
d0220018	m3 Cama de arena para tuberias							
	Act0010							
	En primarias	23,00	0,60	0,10		1,38		
	SECTOR 1							
	En secundarias y terciarias	494,00	0,60	0,10		29,64		
	SECTOR 2							
	En secundarias y terciarias	1.106,00	0,60	0,10		66,36		
	SECTOR 3							
	En secundarias y terciarias	744,00	0,60	0,10		44,64		
	<i>Total Act0010.....</i>					<i>142,02</i>		<i>874,84</i>
						142,02	6,16	874,84
d0220013	m3 Relleno y compactado de tierras							
	Act0010							
	En primarias	23,00	0,60	1,10		15,18		
	SECTOR 1							
	En secundarias y terciarias	494,00	0,60	1,10		326,04		
	SECTOR 2							
	En secundarias y terciarias	1.106,00	0,60	1,10		729,96		
	SECTOR 3							
	En secundarias y terciarias	744,00	0,60	1,10		491,04		
	resta cama	-142,02				-142,02		
	resta tubo	-20,04				-20,04		
	<i>Total Act0010.....</i>					<i>1.400,16</i>		<i>3.584,41</i>
						1.400,16	2,56	3.584,41
	Total 03.....							11.714,71

PRESUPUESTO Y MEDICIONES POR ACTIVIDADES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAAALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	RED DE TUBERIAS A PRESION				
d7301000	ml TUBO PVC JUNTA CON COLA 50, 6ATM				
	Act0010				
	Sector 1		213,00		213,00
	Sector 2		24,00		24,00
	Sector 3		16,00		16,00
	<i>Total Act0010.....</i>		<i>253,00</i>		<i>354,20</i>
			253,00	1,40	354,20
d7301001	ml TUBO PVC JUNTA ELASTICA 63, PN 6				
	Act0010				
	Sector 1		31,00		31,00
	Sector 2		24,00		24,00
	Sector 3		24,00		24,00
	<i>Total Act0010.....</i>		<i>79,00</i>		<i>203,03</i>
			79,00	2,57	203,03
d7301004	ml TUBO PVC JUNTA ELASTICA 75, PN 6				
	Act0010				
	Sector 1		20,00		20,00
	Sector 2		24,00		24,00
	Sector 3		12,00		12,00
	<i>Total Act0010.....</i>		<i>56,00</i>		<i>193,76</i>
			56,00	3,46	193,76
d7301007	ml TUBO PVC JUNTA ELASTICA 90, PN 6				
	Act0010				
	Sector 1		112,00		112,00
	Sector 2		30,00		30,00
	Sector 3		24,00		24,00
	<i>Total Act0010.....</i>		<i>166,00</i>		<i>773,56</i>
			166,00	4,66	773,56
d7301010	ml TUBO PVC JUNTA ELASTICA 110, PN 6				
	Act0010				
	Sector 1		118,00		118,00
	Sector 2		42,00		42,00
	Sector 3		114,00		114,00
	<i>Total Act0010.....</i>		<i>274,00</i>		<i>1.413,84</i>
			274,00	5,16	1.413,84
d7301015	ml TUBO PVC JUNTA ELASTICA 125, PN 6				
	Act0010				
	Sector 1				
	Sector 2		481,00		481,00
	Sector 3				
	<i>Total Act0010.....</i>		<i>481,00</i>		<i>2.823,47</i>
			481,00	5,87	2.823,47
d7301020	ml TUBO PVC JUNTA ELASTICA 140, PN 6.				
	Act0010				
	Sector 1				
	Sector 2				
	Sector 3		632,00		632,00
	<i>Total Act0010.....</i>		<i>632,00</i>		<i>5.150,80</i>
			632,00	8,15	5.150,80
d8011036	ml Lateral de riego localizado. d=32 PE				
	Act0010				
	Sector 1		3.435,00		3.435,00
	Sector 2		4.673,00		4.673,00
	Sector 3		5.076,00		5.076,00
	<i>Total Act0010.....</i>		<i>13.184,00</i>		<i>12.129,28</i>
			13.184,00	0,92	12.129,28
	Total 04.....				23.041,94

PRESUPUESTO Y MEDICIONES POR ACTIVIDADES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	EMISORES, VALVULERIA, VENTOSAS Y ACCESORIOS							
VHID	UD VALVULA HIDRAULICA 3"							
	Act0010							
	Sector 1					1,00		
	Sector 2					1,00		
	Sector 3					1,00		
	<i>Total Act0010.....</i>					<i>3,00</i>		<i>1.368,36</i>
						3,00	456,12	1.368,36
	Total 05.....							1.368,36

PRESUPUESTO Y MEDICIONES POR ACTIVIDADES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	OBRA CIVIL EN LA RED DE TUBERIAS:ANCLAJES Y ARQUETAS.							
ANCL1	M3 HORMIGÓN HM-20/P/20/IIA EN ANCLAJES DE TUBERÍAS							
	Act0010							
	Derivación en T	2	0,34			0,68		
	Codo a 45°	2	0,22			0,44		
	Codo a 90°	2	0,31			0,62		
	Tapones finales	3	0,34			1,02		
	<i>Total Act0010.....</i>					<i>2,76</i>		<i>196,18</i>
						2,76	71,08	196,18
d8610115	U Arqueta 0,80x0,80 m.							
	Act0010							
	En ventosas y desagues	10				10,00		
	<i>Total Act0010.....</i>					<i>10,00</i>		<i>1.300,60</i>
						10,00	130,06	1.300,60
	Total 07.....							1.496,78

PRESUPUESTO Y MEDICIONES POR ACTIVIDADES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAAALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08	PLANTAS Y VALLADO PERIMETRAL PARCELA				
ANCL1	M3 HORMIGÓN HM-20/P/20/IIA EN ANCLAJES DE TUBERÍAS				
	Act0010				
	Derivación en T		2	0,34	0,68
	Codo a 45°		2	0,22	0,44
	Codo a 90°		2	0,31	0,62
	Tapones finales		3	0,34	1,02
	<i>Total Act0010.....</i>			<i>2,76</i>	<i>196,18</i>
				2,76	71,08
d8610115	U Arqueta 0,80x0,80 m.				196,18
	Act0010				
	En ventosas y desagues		10		10,00
	<i>Total Act0010.....</i>			<i>10,00</i>	<i>1.300,60</i>
				10,00	130,06
d8610116	U Valla metálica de simple torsión colocada, apoyada sobre postes metálicos				1.300,60
	Act0010				
	En vallado perimetral de la parcela		1.678,00		1.678,00
	<i>Total Act0010.....</i>			<i>1.678,00</i>	<i>12.199,06</i>
				1.678,00	7,27
D23AN605	M2 PUERTA METALICA MOD. VERJA 2HOJA				12.199,06
	Act0010				
	En vallado perimetral de la parcela		2,00		2,00
	<i>Total Act0010.....</i>			<i>2,00</i>	<i>84,22</i>
				2,00	42,11
d8610117	U Encina micorrizada				84,22
	Act0010				
	Sector 1		1.678,00		1.678,00
	Sector 2		562		562,00
	Sector 3		805		805,00
			796		796,00
	<i>Total Act0010.....</i>			<i>3.841,00</i>	<i>26.157,21</i>
				3.841,00	6,81
					26.157,21
	Total 08.....				39.937,27
	TOTAL				77.559,06

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	EMBALSE ALMACENAMIENTO IMPERMEABILIZADO.....	33.701,57	25,57
02	INSTALACION DE BOMBEO	11.243,21	8,53
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS RED DE TUBERIAS	11.714,71	8,89
04	RED DE TUBERIAS A PRESION.....	23.041,94	17,48
05	EMISORES, VALVULERIA, VENTOSAS Y ACCESORIOS.....	5.064,46	3,84
06	CABEZAL DE RIEGO.....	2.739,42	2,08
07	OBRA CIVIL EN LA RED DE TUBERIAS:ANCLAJES Y ARQUETAS.....	1.496,78	1,14
08	PLANTAS Y VALLADO PERIMETRAL PARCELA.....	39.937,27	30,30
09	SEGURIDAD E HIGIENE	2.848,51	2,16
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	131.787,87	
	13,00 % Gastos generales	17.132,42	
	6,00 % Beneficio industrial.....	7.907,27	
	Suma	25.039,69	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	156.827,56	
	21% IVA.....	32.933,79	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	189.761,35	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

, Graus, 27 de Julio de 2.015.

MEMORIA

1.- OBJETO DEL ESTUDIO.

De acuerdo con el real decreto 555/1.986 del 21 de febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de seguridad e higiene en el trabajo en los proyectos de modificación y obras públicas, este estudio deberá servir para dar las directrices a la empresa constructora, que deberá seguir el plan de seguridad e higiene en el trabajo, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la dirección facultativa.

Se establecen por lo tanto, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SU SITUACIÓN.

El objetivo de este proyecto es el de que queden perfectamente definidas las actuaciones a llevar a cabo, y así permitir la correcta ejecución de las instalaciones, teniendo en todo momento presente la valoración económica de las mismas y la rentabilidad de la explotación.

En este proyecto se diseñará la plantación y la instalación del riego. Con la finalidad de permitir el riego de esta parcela, se diseña una balsa de riego de las dimensiones suficientes para el riego óptimo de la parcela.

La finca tiene una superficie cultivable de 8,7058 ha. El marco de plantación previsto es de 6 m entre calles y 6 m entre árboles dentro de la misma línea.

El sistema de riego a implantar es el de microaspersión y como ya se ha comentado, se obtendrá el agua de una balsa con capacidad suficiente para abastecer a las 8,7058 ha de cultivo de *Tuber melanosporum* micorrizado en encina (6.000m³).

3.- UNIDADES CONSTRUCTIVAS.

Las principales unidades que componen la obra son las siguientes:

- Excavación de zanjas.
- Instalación de tuberías.
- Relleno de zanjas.
- Transporte de la tierra sobrante a vertedero.
- Riego y compactación de los materiales del dique.
- Transportes de hormigón.
- Encofrados y hormigonados de las arquetas, acequias, etc.

4.- RIESGOS EN LA OBRA.

4.1.- RIESGOS PROFESIONALES:

A) En excavaciones.

- Desprendimientos.
- Caídas de personal al mismo y a distintos nivel.
- Atropellos por máquinas o vehículos.
- Atrapamientos.
- Cortes y golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Polvo.
- Atropellos por máquinas o vehículos.
- Atrapamientos.
- Caídas de material.
- Cortes y golpes.
- Vibraciones.
- Polvo.

B) En transporte, vertido, extendido y compactación.

-Accidentes de vehículos.

C) En hormigones.

-Caídas de personal al mismo y distinto nivel.

-Caídas de materiales.

-Atrapamientos.

-Dermatitis por cemento.

-Salpicaduras.

-Proyección de partículas a los ojos.

-Cortes y golpes.

-Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes.

-Atropello por máquinas y vehículos.

D) Por colocación de las tuberías

-Golpes contra objetos.

-Caídas a distinto nivel.

-Caída de objetos.

-Desprendimientos.

-Erosiones y contusiones en manipulación.

-Atropellamientos por maquinaria.

E) Producidos por agentes atmosféricos

-Por efecto mecánico del viento.

-Por efecto de hielo, agua o nieve.

F) En incendios.

-En almacenes, vehículos, encofrados de madera, etc.

4.2.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

Producidos por los enlaces con los caminos y por la ubicación de la obra, colindante con los pueblos cercanos, habrá riesgos derivados de la obra, fundamentalmente por circulación de vehículos, al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.

5.- CONCEPTOS GENERALES. PRINCIPALES RIESGOS Y DAÑOS Y FORMA DE ACTUAR.

5.1.- DEFENSAS Y RESGUARDOS.

Es el conjunto de elementos que protegen al operario y a la maquinaria de posibles golpes, fricciones, caídas, etc.

La protección en la maquinaria busca reducir desgaste y posibles averías debidas a impactos o a elementos muy abrasivos. Los elementos de protección para estos casos son: pantallas, cubiertas y barandillas, y se instalarán en los puntos de operación, transmisión y en aquellas piezas dotadas de cualquier movimiento.

Estos elementos citados anteriormente deben cumplir unos requisitos:

No deberán crear nuevos riesgos.

No deberán interferir en el proceso de trabajo, ni dificultar la alimentación de la máquina o de una de sus partes.

La calidad de su construcción deberá estar acorde con el resto

5.2.- PROTECCIÓN PERSONAL.

Esta protección personal no elimina el riesgo, sino que reduce los daños producidos por un accidente. Así mismo, estos elementos de protección deben cumplir unos requisitos:

Deben estar homologados

Deben ser fáciles de manejar

Deben ser cómodos.

No deben interferir en el trabajo.

El mantenimiento debe ser sencillo

Este material se clasifica de la siguiente manera:

Ropa de trabajo. Las condiciones que debe reunir esta ropa se recogen en el artículo 142 de la Orden General de Salud e Higiene.

Casco de protección. Este casco debe estar provisto de atalaje, barboquejo y accesorios.

Gafas o máscaras de protección contra radiaciones.

Tapones, orejeras o cascos para la protección contra ruidos.

Protecciones para las extremidades tanto superiores como inferiores. Así tenemos: Guantes y mangas para las superiores y zapatos, botas, mono, pantalón para las inferiores.

Protección del aparato respiratorio mediante mascarillas.

Cinturones de seguridad o arneses.

5.3.- ORDEN Y LIMPIEZA.

Se entiende que un lugar de trabajo está limpio y ordenado cuando cumple los siguientes requisitos:

Cuando los restos de los materiales de trabajo se dejan en lugares apropiados.

Cuando los pasillos estén perfectamente señalizados y sin obstáculos de ningún tipo.

Cuando las zonas de paso y de trabajo están libres de elementos resbaladizos o que puedan provocar la caída (agua, jabones, grasas, aceites, clavos, herramientas, etc.).

Los instrumentos de trabajo están en perfecto estado de uso.

Los cables y conducciones no deben interceptar el paso.

5.4.- COLOR Y SEÑALIZACIÓN.

Los colores están definidos por norma ISO en función del tipo de riesgo, así pues:

ROJO: indica peligro, prohibición o actividad nociva.

AZUL: indica obligatoriedad.

AMARILLO: (amarillo) indica atención, precaución y advertencia.

VERDE: indica información y seguridad.

BLANCO Y NEGRO: son colores auxiliares.

La señalización de seguridad debe situarse principalmente en:

Zonas de tránsito.

Donde haya elementos de lucha contra el fuego.

Peligros especiales.

Advertencias de tipo general.

Vallado.

5.5.- RIESGOS ELECTRICOS.

Los daños producidos por la electricidad dependen de la intensidad, tensión y resistencia de la corriente, del tiempo de contacto y de la trayectoria de la misma. Se pueden considerar dos tipos de contactos eléctricos, los directos en los que el cuerpo humano hace de conductor, y los indirectos, en los que hay algún elemento que desvía la trayectoria de la corriente.

Las medidas de seguridad en estos casos son:

Prevencción informativa mediante carteles y señalización.

Protección humana mediante prendas y herramientas aislantes.

Protección de la instalación mediante puesta a tierra de las masas y mediante interruptores automáticos y diferenciales.

Las principales lesiones que puede producir una descarga eléctrica son:

Parada cardiaca y/o respiratoria.

Quemaduras de diversos grados.

Fracturas.

La forma de actuar en estos casos es la siguiente:

Cortar la corriente eléctrica.

Separar a la víctima del conductor eléctrico.

Practicarle la respiración asistida y masaje cardiaco.

Traslado rápido a un centro hospitalario, siempre y cuando el afectado tenga quemaduras graves y/o ha perdido el conocimiento.

5.6.- RIESGOS EN OPERACIONES DE MANUTENCIÓN.

Estas actividades son las de carga, transporte y descarga de material que deben realizar los operarios con el consiguiente peligro de caída de objetos, choque o lesiones de columna vertebral. Para evitar posibles daños el operario debe llevar prendas adecuadas y respetar las limitaciones de carga que puede levantar (reglamentado).

Los equipos de izado serán manipulados por trabajadores con suficiente experiencia y conocimiento para evitar negligencias a la hora de su uso y mantenimiento.

5.7.- RIESGO DE INCENDIOS.

Para que se inicie un fuego es necesario que se produzcan cuatro factores en el mismo espacio y tiempo. Dichos factores son: COMBUSTIBLE, CARBURANTE (aire), FOCO DE IGNICION y la REACCION EN CADENA.

Para extinguir el fuego se actúa sobre alguno de estos factores. Las sustancias usadas para este propósito son: AGUA, ANHIDRIDO CARBONICO, POLVOS SECOS, ESPUMA y DERIVADOS HALOGENADOS. Los equipos contra incendios empleados son los extintores portátiles y los sistemas semifijos o fijos de extinción.

5.8.- RIESGOS ESPECÍFICOS EN LA CONSTRUCCIÓN.

Los riesgos en la construcción son elevados, influyendo además del tipo de obra, la fase en la que se encuentre. A nivel global se pueden determinar los siguientes riesgos: Caídas de objetos y del operario (al mismo nivel o a distinto nivel –andamios, pisos,...-), desprendimientos de cajas izadas por equipos fijos, golpes por objetos o herramientas, atrapamientos, proyección de partículas, pisadas sobre objetos punzantes o cortantes, sobreesfuerzos, contactos eléctricos, y polvo.

Los métodos preventivos que deban ser aplicados corresponderán a los indicados por los departamentos de seguridad de la empresa. A nivel general se pueden indicar los siguientes:

Uso de prendas de protección personal.

Conocimiento de las técnicas específicas en las operaciones de manutención.

Establecimiento de las instalaciones eléctricas reglamentarias.

Instalación de defensas y resguardos en los puntos agresivos de las maquinas.

5.9.- PRIMEROS AUXILIOS.

5.9.1.- Quemaduras.

Grado:

1º Eritema. Aparecen enrojecimiento, picazón, tirantez e incluso dolor.

2º. Aparición de ampollas.

3º. Tienen zonas de color oscuro (escaras) por total destrucción de los tejidos.

- Gravedad.

Para determinar la gravedad de una quemadura lo que hay que tener en cuenta es la extensión o superficie de cuerpo que ocupa, fundamentalmente, junto con otras circunstancias, tales como el estado de salud del accidentado antes de sufrir la quemadura, localización de la misma y órganos que interesan, como de forma decisiva la edad del sujeto, pudiendo decirse que para el pronóstico la extensión y la edad son los datos más importantes.

- Conducta con los quemados:

No se debe dejarlos correr, se deben envolverlos, tirarlos al suelo y rodearlos. Además no conviene que se les tape la cabeza pero protegiendo la cara (peligro con los ojos). También se deben proteger las quemaduras con compresas estériles húmedas.

Hay peligro de shock inmediato, que puede ocasionar la muerte rápida; también existe el riesgo de infección de las heridas y de deshidratación por pérdida de plasma.

- Tratamientos de urgencia:

Prevenir el shock.

Prevenir la infección.

No romper las ampollas.

5.9.2.- Hemorragias.

Las hemorragias se pueden clasificar según su origen, así tenemos hemorragias arteriales en las cuales la sangre tiene un color rojo vivo y sale intermitentemente; y las hemorragias venosas, donde la sangre tiene un color rojo-violáceo y sale en sábana.

Otro modo de clasificarlas es según donde se producen, así tenemos: Hemorragias internas, cuando la sangre se derrama en el interior de una cavidad del cuerpo

- Hemorragias externas, cuando la sangre fluye hacia el exterior a través de una herida.
 - Hemorragias exteriorizadas, que teniendo un origen interno, fluyen al exterior a través de un orificio natural.
- Pronóstico y modo de actuar.

Las hemorragias son graves. La pérdida de la tercera parte de la sangre que tenemos en el organismo ocasiona la muerte, cosa que en vasos gruesos puede producirse en muy poco tiempo.

Las hemorragias internas se pueden diagnosticar porque se producen unos signos o síntomas indirectos, tales como:

Debilidad interna (el enfermo dice que no puede con las piernas).

Palidez cada vez más acusada.

Pulso rápido y flojo.

Se le nubla la vista.

Dice tener mucha sed.

Sensación de ahogo.

El sujeto está agitado.

Se encuentra angustiado.

Dice notar zumbidos en los oídos.

Según la localización, puede escupir sangre, vomitarla, etc.

El tratamiento, en estos casos de hemorragias internas, es el siguiente:

Se debe trasladar de inmediato al accidentado a un centro hospitalario.

No se le debe dar nada de beber.

Se trasladará al enfermo con la cabeza baja y mucha precaución.

El tratamiento en hemorragias externas es el que sigue:

Limpieza, si existen, de los restos del objeto causantes del daño.

Curas compresivas para cortar la hemorragia.

Compresión manual en puntos de elección.

Torniquete, si la herida es importante. Apuntar hora y minuto de colocación (riesgo de gangrena).

5.9.3.- Fracturas.

Existen varios tipos, que son:

Fisura. Fractura longitudinal sin desplazamiento de segmentos.

Cerrada. Rotura del hueso, con desplazamiento o no de segmentos, sin rotura de las partes blandas.

Abierta. Fractura, que rompe también las partes blandas que recubren el hueso, saliéndose o viéndose los segmentos desde el exterior.

Modo de actuar.

Inmovilización de la zona fracturada antes del traslado. La inmovilización consiste en proporcionar al hueso un tutor, que sustituye la pérdida de su rigidez. El tutor pueden ser férulas, tablillas, bastones, palos, cartones, o el mismo tórax.

La inmovilización para ser efectiva, ha de comprender las dos articulaciones extremas del miembro fracturado.

Hay que tener un especial cuidado con fracturados de columna vertebral, principalmente en la colocación en el medio de transporte y durante este.

5.10.- TRANSPORTE DE ACCIDENTADOS Y ENFERMOS.

5.10.1.- Justificación del transporte.

Solamente en casos extremos debe trasladarse al accidentado con el máximo cuidado hasta el lugar más próximo, más seguro donde se le puedan practicar los primeros auxilios.

Estos casos extremos serán incendio, electrocución, asfixia o estar aprisionado por escombros o por hierros.

5.10.2.- Técnica de transporte.

En el transporte ha de tenerse en cuenta unas medidas de carácter general, que son las siguientes:

La cabeza del accidentado debe ir en la parte posterior de la marcha cuando se hace entre dos personas.

Las ropas deben ser aflojadas, principalmente a nivel de cuello, tórax y abdomen.

La postura en la camilla, caso de utilizarse, estará condicionada por las lesiones que sufra, pero en principio es preferible el de cúbito lateral (colocado de costado) especialmente en el caso de temer la presencia de vómitos o que éstos hayan aparecido ya, de hemorragias nasales, etc.

En lesionados de abdomen o fracturas de pelvis, se colocaran las piernas ligeramente flexionadas y la parte del tronco ligeramente elevada.

En las heridas de tórax, los hombros deberán estar ligeramente elevados con relación al resto del cuerpo.

Si el sujeto se encuentra inconsciente, se le llevará con la cabeza más baja que el resto del cuerpo.

5.10.3.- Medios materiales para el transporte de los accidentados.

Transporte en camilla o con medios apropiados.

Transporte por medios improvisados.

Transporte a brazo.

5.10.4.- Normas especiales para el transporte de diversos tipos de accidentados.

5.10.4.1.- Quemados de gran extensión.

Se colocarán en el medio de transporte, una vez cubiertas las quemaduras con apósitos estériles, cuidando no se rompan las posibles ampollas y haciendo que apoye sobre la camilla las partes de su cuerpo menos lesionadas para evitar la irritación y aumento de las lesiones existentes.

5.10.4.2.- Fracturados en general o polifracturados.

No se iniciará su transporte antes de que se haya procedido a la inmovilización de todas y cada una de las fracturas que padezca.

5.10.4.3.- Fracturados de columna vertebral.

Estos accidentados requieren un máximo cuidado y meticulosidad, tanto en la realización de la captación como en el transporte, por la posibilidad de producirse lesiones en la médula espinal de consecuencias irreparables.

El accidentado en estos casos, debe recogerse al menos por tres personas que elevan al accidentado; sin flexionar lo más mínimo su columna vertebral; y un cuarta que deslice la camilla bajo la víctima.

No puede ser trasladado más que sobre camillas, que a ser posible se caracterizará porque su superficie sea un plano duro, para evitar posiciones y formas que puedan poner en peligro la médula espinal. En caso de utilizarse camilla convencional se realizará el transporte colocando al accidentado boca abajo.

El traslado hasta el vehículo se realizará dirigiendo la operación una sola persona, que irá armonizando la marcha para lo que deben ir los camilleros manteniendo la camilla siempre horizontal, debiendo llevar la víctima la cabeza hacia delante, posición que se mantendrá en el vehículo.

PLIEGO DE CONDICIONES

1.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Estatuto de los Trabajadores.
- La Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 13/1995 de 8 de Noviembre). R.D. (1627/1997) de fecha 24 de Octubre, de disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- R.D. (486/1997) de fecha 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- R.D. (949/1997) de fecha 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. (1215/1997) de fecha 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.
- Reglamento electrotécnico para Baja Tensión (Decreto 2413/1973).
- Reglamento de líneas eléctricas de Alta Tensión (Decreto 3151/1968).
- Norma de señalización de obras (8.3.-IC).
- Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (R.D. 485/1997).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Demás provisiones oficiales relativas a la Seguridad y Salud en el Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

2.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período 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 holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Todo elemento de protección individual se ajustará a lo establecido en el R.D. 773/1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista disposición oficial pertinente, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

2.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Pórticos limitadores de gálibo. Dispondrán de dintel debidamente señalizado.
- Vallas autónomas de limitación y protección. Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener la verticalidad. Las patas serán tales que en el caso de caída de la valla, no supongan un peligro en sí mismas al colocarse en posición aproximadamente vertical.
- Topes de desplazamiento de vehículos. Se podrán fabricar con un par de tablones embridados, fijados en el terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.
- Pasillos de seguridad. Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubos o pernils y la cubierta de chapa). Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos, terreros, capa de arena, etc.).

- Barandillas. Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.
- Plataformas de trabajo. Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 metros del suelo estarán dotadas de barandillas.
- Escaleras de mano. Serán metálicas y deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.
- Redes. Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.
- Lonas. Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.
- Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes. Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos, de acuerdo con su función protectora.
- Interruptores diferenciales y tomas de tierra. La sensibilidad mínima de los interruptores será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.
- Riegos. Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.
- Extintores. Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.
- Medios auxiliares de topografía. Estos medios, tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

3.- PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

3.1.- FORMACIÓN.

Todo personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo de primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

3.2.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

3.2.1.- Botiquines.

Se prevé la instalación de varios botiquines de obra para primeros auxilios conteniendo el material especificado en la Ordenación General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

3.2.2.- Asistencia a accidentados.

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos (servicios propios, Mutuas patronales, Mutualidades laborables, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su rápido y efectivo tratamiento. Se deberá disponer en la obra, y en sitio visible, de 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.

3.2.3.- Reconocimiento médico.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico, previo al trabajo.

3.2.4.- Análisis.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

4.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

Se señalará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con los caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalará los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

5.- NORMAS DE ACTUACIÓN EN LA OBRA.

5.1.- CIRCULACIÓN EN OBRA.

Las Normas de Seguridad serán las siguientes:

- Se eliminarán interferencias de personas extrañas a la obra mediante recintos o vallas y señales.
- Habrá que evitar y reducir al máximo las interferencias de personas y medios, mediante una planificación inteligente de accesos a la obra, vías de tráfico, medios de transporte horizontales hasta los lugares de carga y descarga, trayectorias recorridas por las bases de los aparatos de elevación y por sus radios de acción.
- Las vías de tráfico deberán estar siempre libres y provistas de firmes resistentes para que permanezcan en buen estado. También, y según las necesidades, habrá que delimitarlas y colocar en ellas los carteles para las limitaciones de velocidad, sentidos únicos de marcha, etc.
- El tráfico pesado deberá pasar lejos de los bordes de las excavaciones, de los apoyos de los andamios y de los puntos peligrosos o que peligren.
- Los pasos sobre zanjas se harán en número suficiente para permitir el cruce de las zanjas a vehículos y peatones, y protegidos con barandilla y rodapiés.
- Se procurará que los pasillos de obra (lugares de paso y de trabajo) queden siempre libres de escombros y de todo tipo de materiales que no sean absolutamente necesarios.
- Ningún trabajo debe hacerse bajo el volquete de un camión o bajo la parte móvil de cualquier otra máquina, sin que haya un dispositivo de seguridad que impide su caída o su vuelco en caso de que falle el dispositivo normal de retención.

5.2.- EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO.

La altura de corte de excavación realizada no rebasará en más de un metro la máxima altura de ataque de la misma.

El frente de excavación se inspeccionará como mínimo dos veces, durante la jornada, por el Encargado o Capataz. En el caso de existir riesgo de desprendimiento, se procederá a sanear la zona por personal capacitado para esta misión y, si fuese necesario, se iniciarán los trabajos de entibación o apuntalamiento.

Está prohibida la sobrecarga de materiales en los bordes de la excavación.

En las excavaciones realizadas con máquinas se debe cuidar que no circule personal dentro del radio de acción de las mismas. Se evitará que el acceso de los vehículos y del personal al fondo de la excavación sea el mismo. Si por necesidad no se pudiese hacer independiente, el del personal se protegerá con una valla.

Todas las maniobras de los vehículos, cuando representen un peligro, serán guiadas por una persona, y el tránsito de los mismos dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos constantes y previamente estudiados, evitando toda circulación junto a los bordes de la excavación.

Los bordes de la excavación se protegerán con barandillas cuando exista o se prevea circulación en sus proximidades, en caso contrario se señalizaran.

Antes de comenzar los trabajos de excavación se deberá investigar la posible existencia de canalizaciones de agua, gas, electricidad o conducciones telefónicas y alcantarillado. Cuando se encuentren canalizaciones sobre las cuales no exista información en los planos, se debe parar inmediatamente el trabajo y no se reanudará hasta la identificación, y, si es necesario, el desvío del servicio encontrado.

En las excavaciones importantes se debe tener previsto el desagüe y achique en caso de lluvia.

5.3.- NORMAS DE SEGURIDAD PARA ENTIBACIONES.

Las normas a seguir serán las siguientes:

- Si en una excavación la pendiente de las paredes es superior al talud natural, será necesario entibar.
- Si se estima que debido a las circunstancias especiales, es suficiente una entibación parcial, ésta deberá llegar, como mínimo, hasta la mitad de la profundidad de la pared y tener 1/3 de la altura de la misma.
- Si se prevén desprendimientos en la base o al pie de la excavación es conveniente colocar una entibación en toda la altura.

- En terrenos arenosos o suelos con grava se empleará entibación vertical y en los arcillosos o compactos sin roca, la entibación horizontal.
- Para profundidades de excavación de hasta 3 m y para los tipos de terrenos indicados, el espesor de los tablones será de 5 cm, la separación horizontal de 1,5 m y la vertical de 1m.
- En todos los casos, para anchuras de excavación menor de 3,50 m, la sección de los codales será de 15 x 15 cm. Si el ancho es mayor de 3,50 m la sección será de 20 x 20 cm.
- Los tablones estarán en perfecto contacto con el terreno. Si hay concavidades se rellenarán y se ajustarán con cuñas.
- Las tornapuntas no se apoyarán directamente sobre el suelo, se intercalarán cuñas y base resistente.

5.4.- RETROEXCAVADORA.

Equipo individual de protección:

- Casco
- Ropa de trabajo
- Protección de la vista
- Protección de vías respiratorias
- Calzado protector
- Cinturón antivibratorio

Normas de actuación:

- Se evitará subir a la máquina con el calzado lleno de barro o grasa.
- Se mantendrá la cabina en las debidas condiciones de orden y limpieza.
- No deberá acercarse demasiado al borde de taludes y excavaciones.
- Al circular, lo hará siempre con la cuchara en posición de traslado.
- No se permitirá la presencia de personas en las proximidades de la máquina, cuando ésta esté en funcionamiento.
- Cuando se esté cargando un camión, se procurará no pasar con el cazo lleno por encima de la cabina del mismo.
- Se prestará atención a las líneas eléctricas, tanto aéreas como subterráneas. En caso de contacto, el conductor permanecerá quieto en la cabina hasta que la red sea desconectada o se deshaga el contacto. Si es preciso bajar de la máquina, lo hará de un salto lo mayor posible.

- Si en alguna excavación se descubriese o averiase alguna conducción, se detendrá el trabajo y se avisará enseguida al responsable de los trabajos.

Al finalizar la jornada o durante los descansos se observarán los siguientes puntos:

- El cazo debe apoyarse en el suelo, o en su sitio en la máquina.
- Se dejarán los calzos apoyados en el suelo.
- La batería debe quedar desconectada.

Queda terminantemente prohibido:

- Bajarse del vehículo sin dejarlo frenado y sin que esté sobre una superficie horizontal.
- Permitir que personal no autorizado manipule la máquina.
- Transportar personal en la máquina.

5.5.- BULDOZER.

Obligación de:

- No permitir la presencia de grupos de: personas en las cercanías de donde se realice el trabajo, o en lugares donde puedan ser alcanzados por la máquina.
- Prestar especial atención al realizar la maniobra de marcha atrás, comprobando el buen funcionamiento del chivato de advertencia.

Observar las siguientes reglas al finalizar la jornada o durante los descansos:

- La cuchilla y el ripper se deben apoyar en el suelo.
- La batería debe quedar desconectada.
- Se debe echar el freno.
- Limpiar el calzado de barro o grasa antes de subir a la máquina
- Hacer toda operación de engrase, limpieza, revisión, reparación o repostaje a máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo. Si la reparación se hiciese en la misma cuchilla, se utilizarán calzos para apoyarla, evitando de esta forma el riesgo de caída inesperada.
- Realizar escrupulosamente las revisiones prescritas por el servicio de maquinaria.

Prohibición de:

- Bajar sin dejar frenada la máquina, apoyada la cuchilla y el ripper en el suelo y sobre superficie horizontal
- Permitir la manipulación de la máquina por personas no autorizadas.
- Transportar personas en la máquina.

5.6.- PALA CARGADORA.

Equipo individual de protección:

Casco - Ropa de trabajo - Protección de la vista - Calzado protección - Cinturón antivibratorio.

Normas de actuación:

- La máquina llevará conectado a la marcha atrás un silbato que funcionará cuando la máquina se mueva en dicho sentido.
- Se evitará el acercarse demasiado al borde de taludes y excavaciones en los que pudiera haber derrumbes y vuelcos.
- Cuando se efectúen operaciones de reparación, engrase o repostaje, es obligatorio parar el motor y apoyar la cuchara en el suelo. en caso de reparaciones de ésta, se pondrán topes para evitar la caída intempestiva de la misma.
- Siempre que se desplace de un lugar a otro, se mantendrá la cuchara lo más cerca posible del suelo y se circulará a velocidad moderada, respetando la señalización existente.
- No se permitirá la presencia de grupos de personas en las cercanías de la zona de trabajo, o en lugares donde puedan ser alcanzados por la máquina.
- Hay que limpiarse el calzado de barro o grasa antes de subir a la máquina.
- Cuando se carguen camiones, no se colocará ni pasará la pala por encima de la cabina.
- En los desplazamientos y maniobras se prestará especial atención a las líneas eléctricas, respetando siempre las distancias de seguridad, previniendo los movimientos de la cuchara y la carga, por acción de la suspensión o de las irregularidades del terreno.
- La distancia mínima a una línea eléctrica será:
 - 4 m hasta 66.000 voltios.
 - 5 m para más de 66.000 voltios.

- Cuando la máquina se encuentre averiada se señalará con un cartel de "MÁQUINA AVERIADA", y se señalizará la máquina si quedara en zona de paso de vehículos.
- Cualquier anomalía observada en el funcionamiento de la máquina deberá ser puesta en conocimiento del Inmediato Superior.

Al finalizar la jornada, o durante los descansos, se observarán las siguientes reglas:

- La cuchara debe quedar apoyada contra el suelo.
- La batería debe desconectarse.
- Debe echarse el freno de aparcamiento
- No se transportarán personas en la máquina, especialmente dentro del cucharón.

5.7.- CAMIONES.

Equipo individual de protección:

- Casco (estando fuera del vehículo).

Normas de actuación generales:

- El vehículo llevará conectado a la marcha atrás un silbato, el cual sonará cuando se mueva en dicho sentido.
- Antes de iniciar la jornada se revisarán los puntos siguientes para verificar su correcto funcionamiento: silbato marcha atrás, Frenos, dirección, limpia parabrisas, extintor de incendios y pilotos indicadores de dirección, parada y situación.
- En caso de avería o mal funcionamiento de alguno de ellos, se reparará antes de iniciar el trabajo.
- No se dejará desatendido el vehículo estando el motor en marcha.
- Si el camión tuviera que ser remolcado, hay que asegurarse de que lleva bastante aire para el funcionamiento de los frenos. En caso contrario hay que usar una barra rígida para el remolque.
- No se hará ninguna reparación o ajuste con el motor en marcha, excepto cuando esto sea estrictamente necesario.
- Se comprobará periódicamente, durante el trabajo, el freno de mano, que se usará únicamente para aparcar, excepto en casos de emergencia.

- Al aparcar se dejará una distancia de seguridad con los demás vehículos.
- Al comprobar el líquido del radiador, se dejará escapar primero la presión, antes de quitar el tapón.
- No se permitirá que vaya nadie sobre los estribos, aletas o caja del camión.
- Cuando se haya utilizado un extintor debe darse aviso de ello, para que se proceda a su rellenado o sustitución.
- Hay que informar al superior inmediato de la falta de seguridad de la ruta, debido a baches, terreno blando, etc.
- Al estacionar, el vehículo se dejará siempre con el freno de mano puesto y una marcha metida. Se evitará aparcar en pendiente, sobre todo con el vehículo cargado.
- Tendrá en cuenta el riesgo de emisión de gases de los motores cuando trabaje en recintos con poca ventilación, parando en este caso el motor durante los vertidos, siempre que sea posible.
- Siempre que sea obligación detenerse en curvas o rampas de visibilidad reducida se asegurará de ser visto desde otros vehículos en movimiento, requiriendo la ayuda de señales o colocación de señalización vial.

Normas de actuación durante la carga:

- Se introducirá el camión con cuidado en la zona de carga, y se mantendrá una distancia, segura con el camión que le precede.
- Cuando se haga marcha atrás, se asegurará que no hay personas, obstáculos ni vehículos y tocará el claxon intermitentemente.

Normas de actuaciones específicas para camión hormigonera:

- Se asegurará que el vehículo esté parado y estable antes de accionar el mecanismo de rotación de la hormigonera.
- No circulará con la canaleta suelta.

5.8.- DUMPER.

Equipo individual de protección:

Casco - Ropa de trabajo - Calzado protección - Gafas antipolvo - Cinturón antivibratorio.

Normas de actuación:

- Se evitarán giros bruscos o demasiado rápidos que podrían originar vuelcos.
- Se deberán poner en los puntos de descarga unos topes para las ruedas.
- La velocidad de circulación estará en función de la visibilidad, carga transportada, condiciones del peso, existencia de personas, vehículos o materiales en las zonas de paso.
- Hay que mantenerse a distancia segura del borde de la zona de descarga.
- En la posición de basculado, hay que aplicar el freno de mano y poner la palanca en el punto muerto.
- Para salir de la posición de basculado, hay que adoptar una velocidad adecuada hacia delante, aflojar el freno de mano y salir con cuidado de la zona.
- Está terminantemente prohibido salir de la zona de descarga con el volquete levantado. Hay que prestar especial atención a las líneas eléctricas.
- Cualquier anomalía en frenos o dirección debe ser objeto de consulta inmediata con un mecánico especializado.
- Al dejar parada la máquina en una pendiente, estará bien frenada y calzada.
- El transporte de cargas polvorientas ha de hacerse estando éstas bien cubiertas por lonas y el conductor protegido con gafas.
- En los arranques por manivela, se empuñará ésta colocando el pulgar en el mismo lado que los demás dedos y dando el tirón hacia arriba.
- No se transportarán personas en el dumper.

5.9.- GRÚA MÓVIL.

El operador deberá seguir las siguientes normas:

- Efectuará periódicamente todas las revisiones indicadas en las Normas de Mantenimiento y cuidará, en especial, de aquellos elementos de seguridad que lleve la máquina y que bajo ningún concepto y que bajo ningún concepto deberá estar fuera de servicio. Asimismo comprobará diariamente el estado de los cables, de sus arrollamientos en los tambores y del gancho.
- Cuidará el perfecto estado de eslingas, bragas, perrillos, etc. procediendo a su renovación siempre que estos medios de enganche muestren síntomas de fatiga o deterioro.

- Antes de utilizar la grúa, se deberá comprobar el correcto funcionamiento de los embragues de giro y elevación de carga y pluma. Esta maniobra se hará en vacío.
- Se limpiará el calzado de barro o grasa antes de subir a la máquina.
- Elevará la carga verticalmente, los tiros sesgados están prohibidos terminantemente.
- No realizará nunca movimientos en los que las cargas queden fuera de su vista, sin los servicios de un señalista.
- En los desplazamientos y maniobras, prestar atención a las líneas eléctricas, sin olvidar que las distancias de seguridad son de 3 m para baja y 5 m para alta tensión. En caso de contacto permanecer quieto en la cabina hasta que la red sea desconectada o se deshaga el contacto. Si es preciso bajar de la máquina lo hará de un salto lo más grande posible.
- Está totalmente prohibido el transporte de personas colgadas en el cubo.
- No se permitirá que nadie pase bajo las cargas suspendidas o que se estacionen en la zona de maniobras.
- Controlará el movimiento de cargas de gran longitud y evitará su giro mediante cuerdas sujetas a los extremos de la misma, con ayuda de los operarios necesarios.
- Pondrá extremo cuidado al montar y desmontar tramos de pluma, no se situará nunca debajo de ella y efectuará la operación en la forma correcta.
- No abandonará nunca la máquina con una carga suspendida. No dejará nunca la máquina en una pendiente.
- No permitirá que ninguna persona no autorizada manipule la máquina.
- En caso de que los cables de suspensión de la carga se enrollen entre sí, no apoyará la carga antes de hacer volver los cables a su posición normal.

5.10.- MOTONIVELADORA.

Equipo individual de protección:

Casco - Ropa de trabajo - Protección de la vista - Protección de las vías respiratorias - Calzado de protección - Cinturón antivibratorio.

Normas de actuación:

- Se circulará con precaución y a velocidad moderada, sobre todo en proximidad de taludes y zanjas.

- Se evitará detener la máquina en pendientes.
- No se permitirá la presencia de grupos de personas en las cercanías de la máquina, donde se realice el trabajo o en lugares donde puedan ser alcanzados por ésta, prestando especial atención en la operación de marcha atrás.
- La máquina llevará conectada a la marcha atrás un silbato, que funcionará cuando la máquina se mueva en dicho sentido.
- Al finalizar la jornada, o durante los descansos, se observarán las siguientes normas:
 - Apoyar la cuchilla y ripper en el suelo.
 - La batería debe quedar desconectada.
 - Se colocará el freno de aparcamiento.
 - Antes de subir a la máquina, tendrá cuidado de no llevar barro a grasa adheridos al calzado, para evitar el peligro de caída y también para evitar el peligro de que los pies puedan resbalar sobre los pedales.
 - Cuando la máquina se encuentre averiada, se señalará con un cartel de "MÁQUINA AVERIADA". Cuando quede parada en zona de tráfico, se señalará adecuadamente.
 - Las operaciones de mantenimiento, reparación, repostaje, etc., deberán ser efectuadas con la máquina parada, apoyando previamente la cuchilla en el suelo.
 - Cualquier anomalía observada en el normal funcionamiento de la máquina, deberá ser puesto en conocimiento del inmediato superior.

5.11.- RODILLO VIBRATORIO.

El operador deberá seguir las siguientes consignas:

- En el caso de que el rodillo sea arrastrado por un tractor, se asegurará que el enganche sea correcto.
- Si el rodillo es autopulsado, permanecerá en su puesto de trabajo, sin abandonar éste hasta que el rodillo está parado.
- Vigilará especialmente la estabilidad del rodillo cuando circule por superficies inclinadas, así como la consistencia mínima del terreno necesaria para mantener dicha estabilidad.

- Se asegurará de ser visto con suficiente antelación desde otros vehículos que estén circulando por la zona, requiriendo la ayuda de señalista o colocando señalización vial, siempre que sea preciso. Las operaciones de mantenimiento o de reparación se harán a máquina parada.

5.12.- SOLDADURA ELÉCTRICA.

Equipo individual de protección:

Casco - Pantalla para soldador - Gafas contra proyecciones - Manoplas - Manguitos
- Polainas - Mandil de cuero - Calzado de seguridad - Cinturón de seguridad.

Normas de actuación:

- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias, ordenadas y con iluminación suficiente
- Si existiese peligro de caída de objetos o materiales a nivel inferior, éste se acotará para impedir el paso. Si el peligro de caída de objetos y materiales fuese sobre la zona de trabajo, ésta se protegerá adecuadamente.
- No se deberá arrojar las puntas de los electrodos desde altura, por lo que el soldador llevará una bolsa para recogerlas.
- El soldador deberá estar sobre apoyo seguro y adecuado que evite su caída en caso de pérdida de equilibrio por cualquier causa. De no ser posible, estará sujeto con cinturón de seguridad.
- Será preceptivo el empleo de mascarilla o careta con el filtro químico correspondiente, en trabajos de soldadura o corte sobre material galvanizado.
- Los bordes de conexión estarán cuidadosamente aislados.
- Los cables de conducción de corriente estarán debidamente aislados y se tenderán de forma que, en una rotura accidental, no produzca contacto con los elementos metálicos que se estén montando y sobre los cuales estén trabajando otros operarios.
- Los cables estarán en buen uso, evitándose los empalmes que, en caso obligado, se aislarán con cinta antihumedad.
- Los grupos se hallarán aislados adecuadamente y protegidos contra la lluvia.
- Los interruptores eléctricos estarán cerrados y protegidos contra la intemperie.

- Los cables del circuito de soldadura deberán mantenerse secos y limpios.
- Las masas de cada aparato de soldadura estarán puestas a tierra, así como uno de los conductores del circuito de utilización para la soldadura. Será admisible la conexión de uno de los polos del circuito de soldar a estas masas cuando por su puesta a tierra no se provoquen corrientes parásitas de intensidad peligrosa.
- Antes de conectar una máquina eléctrica a una toma de corriente cuyo voltaje se ignore, se comprobará la tensión de la misma con un voltímetro y nunca con lámparas.
- Se evitará el poner en contacto la pinza de soldadura con ropas mojadas o sudorosas.
- No se harán trabajos de soldadura eléctrica a cielo abierto mientras llueva o nieve, ni en caso de tormentas eléctricas o de intensa fuerza del viento.
- Los aparatos de soldadura se colocarán en la periferia y/o en cota inferior a la zona de trabajo, a fin de que en ésta no penetren los cables de alineación a los mismos, sino solamente los de pinza y masa.
- En los montajes en altura, mientras no se esté soldando, deberá estar desconectado el grupo, y en los pequeños intervalos en que esto no sea posible, el portaelectrodos se guardará en la funda de cuero que forma parte del equipo de soldador.
- Cuando el soldador abandone el tajo de soldadura, deberá desconectar previamente el grupo, independientemente del tiempo que dure la ausencia.

5.13.- NORMAS DE COMPORTAMIENTO PARA MECÁNICOS.

Los equipos de seguridad que la Empresa le entrega son para ser utilizados correctamente en los casos adecuados. Deberá conservarlos en buen estado y solicitar su cambio cuando se hayan deteriorado.

Deberá comunicar a su superior cualquier deficiencia observada en herramientas, máquinas o instalaciones, a fin de procurar que sea subsanado.

Existen recipientes para la recogida de desperdicios. No deberá, por lo tanto, tirarlos al suelo ni abandonarlos en cualquier lugar fuera de los dedicados para ello.

Está prohibido inutilizar cualquier dispositivo de seguridad aunque aparentemente facilite su trabajo.

Sólo los electricistas están autorizados para efectuar reparaciones o ajustes en instalaciones eléctricas.

- Evitará permanecer o circular debajo de cargas suspendidas.
- Cuando realice revisiones o reparaciones en cualquier elemento accionado por cilindros hidráulicos, siendo necesario mantenerlo elevado (calzos de palas cargadoras, hojas de tractores, basculantes de camiones, etc.), deberá calzarlo adecuadamente con tacos de madera u otros elementos apropiados.
- Está prohibido fumar en las inmediaciones del surtidor de combustible, del almacén de lubricantes y de la zona de carga de batería.
- Es obligatorio el uso de gafas protectoras en todos aquellos trabajos en los que existe riesgo de proyección de partículas, como son por ejemplo:
 - Oxicorte Trabajos en la piedra esmeril.
 - Trabajos con Rotaflex.
 - Rascado de pintura.
 - Trabajos en máquinas-herramientas con arranque de viruta.
 - Deberá utilizar guantes siempre que maneje cables y piezas con aristas cortantes.

5.14.- NORMAS DE COMPORTAMIENTO PARA ELECTRICISTAS.

- Es obligatorio el uso de botas y guantes de goma para tocar cualquier aparato que esté o tenga posibilidades de estar bajo tensión.
- Es obligatorio cortar tensión en el punto de trabajo, condenando efectivamente el interruptor para que no pueda ser puesto bajo tensión accidentalmente.
- En caso de trabajos bajo tensión, dará parte a su superior inmediato antes de comenzarlos.
- Está prohibido puntear los dispositivos eléctricos de protección.
- Mensualmente comprobará el estado de los cuadros eléctricos.
- Antes de cualquier operación en el transformador, hará uso de la pértiga de detección, para comprobar la ausencia de tensión, para ello:

- Verificará el correcto funcionamiento de la pértiga de detección, utilizando la magneto portátil de comprobación.
- Comprobará, con la pértiga de detección ya verificada, la ausencia de tensión de los puntos accesibles.
- Volverá a comprobar la pértiga con la magneto.
- Empleará para estas y tochas las demás posibles operaciones, guantes aislantes y taburetes aislantes.
- No efectuará ninguna operación en el transformador sin llevar un ayudante.

6.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

6.1.- SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD E HIGIENE.

La obra dispondrá de Técnico de Seguridad e Higiene con dedicación completa, y de Brigada de Seguridad (oficial y peón) para mantenimiento y reposición de protecciones.

6.2.- SERVICIO MÉDICO.

La empresa dispondrá de un Servicio Médico de empresa propia o mancomunado.

6.3.- VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE.

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de construcción, o en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo Provincial.

6.4.- INSTALACIONES MÉDICAS.

El botiquín se revisará semanalmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

6.5.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor, debidamente dotados. El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción.

Los servicios higiénicos tendrán lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores, y un W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas lavavajillas, calienta comidas, calefacción y un recipiente para desperdicios. Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

6.6.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad e Higiene, adaptando este estudio a sus medios y métodos de ejecución.

El Plan de Seguridad y Salud que estudie, analice y complemente este Estudio, constará de los mismos apartados, con adaptación expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el pliego de condiciones.

Dicho plan será informado por el Coordinador de Seguridad y Salud y con este informe se llevará a su aprobación por la Administración Pública que haya ejecutado la obra.

PRESUPUESTO.

CAPITULO 1: PROTECCIONES INDIVIDUALES.

- 1.- Ud. Casco de seguridad homologado.
- 2.- Ud. gafa antipolvo y anti-impactos.
- 3.- Ud. protector auditivo homologado.
- 4.- Ud. mono o buzo de trabajo.
- 5.- Ud. impermeable.
- 6.- Par de guantes de goma fina.
- 7.- Par de guantes de cuero y lona.
- 8.- Par de botas impermeables al agua y humedad.
- 9.- Ud. mascarilla de respiración.
- 10.- Ud. filtro para mascarilla de respiración.

CAPITULO 2: PROTECCIONES COLECTIVAS.

- 1.- Ud.- señal normalizada de tráfico, incluido soporte.
- 2.- Ud. cartel indicativo de riesgo, incluido soporte.
- 3.- Ml. valla de desviación de tráfico, incluida colocación.
- 4.- Ud. cartel indicativo, sin soporte.
- 5.- Ml. cordón de balizamiento reflectante, incluido soporte.
- 6.- Ud. jalón de señalización, incluida colocación.
- 7.- Ud. topes para camión en excavaciones.
- 8.- H. de mano de obra de brigada de seguridad, empleada en mantenimiento y exposición de protecciones.
- 9.- H. camión de riego, incluido conductor.
- 10.- Baliza luminosa intermitente.

CAPITULO 3: EXTINCION DE INCENDIOS.

- 1.- Ud. extintor de polvo polivalente, incluido el soporte.

CAPITULO 4: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

- 1.- Ud. mesa de alquiler de barracón para comedor.
- 2.- Ud. de mesa de madera con capacidad para 10 personas.

- 3.- Ud. banco de madera con capacidad para 5 personas.
- 4.- Ud. calienta comidas para 50 servicios.
- 5.- Ud. radiador infrarrojos.
- 6.- Ud. pileta corrida construida en obra y dotada de 5 grifos.
- 7.- Ud. de acometida de agua con energía eléctrica para comedor totalmente terminado y en servicio.
- 8.- Ud. recipiente para recogida de basuras.
- 9.- Mes de alquiler de barracón para vestuario de 30 personas.
- 10.- Ud. de taquilla metálica individual con llave.
- 11.- Mes de alquiler de barracón para aseos.
- 12.- H. mano de obra empleada en la limpieza y conservación de instalaciones de personal.
- 13.- Ud. calentador de agua de 50 L.
- 14.- Ud. ducha con agua fría y caliente.
- 15.- Ud. de inodoro instalado.
- 16.- Ud. Lavabo con agua fría y caliente.
- 17.- Mes de alquiler de barracón para comedor.

CAPITULO 5: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

- 1.- Ud. de botiquín instalado en obra.
- 2.- Ud. de reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra.
- 3.- Ud. de reconocimiento médico obligatorio.

CAPITULO 6: FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- 1.- Ud. reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el trabajo (solamente en el caso de que el Convenio Colectivo Provincial así lo disponga para el nº de trabajadores).
- 2.- H. de formación de Seguridad e Higiene en el trabajo.