

**DOCUMENTO Nº 3**  
**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS  
PARTICULARES**





## Índice

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO II. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

CAPÍTULO III. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

Epígrafe I.- OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA

Epígrafe II.- TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Epígrafe III.- RECEPCIONES Y LIQUIDACIÓN

Epígrafe IV.- FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS

CAPÍTULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Epígrafe I.- BASE FUNDAMENTAL

Epígrafe II.- GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FINANZAS

Epígrafe III.- PRECIOS Y REVISIONES

Epígrafe IV.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Epígrafe V.- VARIOS

CAPÍTULO V. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

CAPÍTULO VI. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.- DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

3.- SERVIDUMBRES Y SERVICIOS

4.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA EJECUCIÓN

5.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA

6.- SEGURIDAD DEL PERSONAL

7.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

8.- ENSAYOS

9.- ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS

10.- ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS







## CAPÍTULO II. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

### ARTÍCULO 7.- REPLANTEO

Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, 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 la 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.- 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:

- NTE-AD "Acondicionamiento del terreno. Desmontes"
- NTE-ADE "Explanaciones"
- NTE-ADV "Vaciados"
- NTE-ADZ "Zanjas y pozos"

### ARTÍCULO 9.- CIMENTACIONES

Las secciones y cotas de profundidad serán las que el Ingeniero Director señale, con independencia de lo señalado en el Proyecto, que tienen carácter meramente informativo. No se rellenarán los cimientos hasta que lo ordene el Director.

El Ingeniero Director queda facultado para introducir las cimentaciones especiales o modificaciones que juzgue oportuno en función de las características particulares que presente el terreno.

Se adoptan las condiciones relativas a materiales, control, valoración, mantenimiento y seguridad especificados en las normas:

- NTE-CSZ "Cimentaciones superficiales. Zapatas".

- NTE-CSC "Cimentaciones superficiales corridas".
- NTE-CSL "Cimentaciones superficiales. Losas".

### ARTÍCULO 10.- 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 EHE para las obras de hormigón en masa o armado y pretensado. Asimismo, se adopta lo establecido en las normas NTE-EH "Estructuras de hormigón", y NTE-EME "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 (Cuadro de características EHE y especificaciones de los materiales).



### **CAPÍTULO III. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA**

#### **EPÍGRAFE I.- OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA**

##### **ARTÍCULO 11.- REMISIÓN DE SOLICITUD DE OFERTAS**

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las Empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones especificadas 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 interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

##### **ARTÍCULO 12.- RESIDENCIA DEL CONTRATISTA**

Desde que se dé principio a las obras hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá 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 u 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 proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

##### **ARTÍCULO 13.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DEL DIRECTOR**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, sólo 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 estimara 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 14.- 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 obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

##### **ARTÍCULO 15.- COPIA DE 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 Obra, si el Contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

#### **EPÍGRAFE II.- TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES**

##### **ARTÍCULO 16.- LIBRO DE ÓRDENES**

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Órdenes, 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 17.- 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.

El Adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director, mediante oficio, del día que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro del plazo de DOS (2) MESES.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial del Trabajo.

##### **ARTÍCULO 18.- 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" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos 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 19.- 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 de los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos y 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. Si ésta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 35.

#### **ARTÍCULO 20.- 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 21.- MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS**

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos 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 éstos, a las órdenes del Ingeniero Director.

#### **ARTÍCULO 22.- 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 y 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.

#### **EPÍGRAFE III.- RECEPCIONES Y LIQUIDACIÓN**

##### **ARTÍCULO 23.- RECEPCIONES PROVISIONALES**

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de 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 percibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de tres meses.

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 24.- 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 período, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

##### **ARTÍCULO 25.- 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, 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 la obra, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión del contrato, está obligado a dejarla desocupada y limpia en el plazo que el Ingeniero Director fije.

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 26.- 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 revelado 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 determinan en este Pliego.

Si el 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 27.- 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 28.- 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 rescisión.

#### **EPÍGRAFE IV.- FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS**

#### **ARTÍCULO 29.- 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, incluso en todo lo no

previsto específicamente en el "Pliego General de Condiciones", sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios 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.



## **CAPÍTULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA**

### **EPÍGRAFE I.- BASE FUNDAMENTAL**

#### **ARTÍCULO 30.- BASE FUNDAMENTAL**

Como base fundamental de estas "Condiciones Generales 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 la obra contratada.

### **EPÍGRAFE II.- GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FINANZAS**

#### **ARTÍCULO 31.- 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 32.- FIANZAS**

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

#### **ARTÍCULO 33.- 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 el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

#### **ARTÍCULO 34.- 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 los 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.

### **EPÍGRAFE III.- PRECIOS Y REVISIONES**

#### **ARTÍCULO 35.- 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 proceder 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 36.- 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 la 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 37.- 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 aumenta, 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, transportes, 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, transportes, etc. adquiridos por el Contratista merced a la información del propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, 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 la 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 38.- 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 del 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 terminada y en disposición de recibirse.

#### **EPÍGRAFE IV.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

##### **ARTÍCULO 39.- 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 40.- 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 41.- 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, si 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 42.- VALORACIÓN DE OBRAS INCOMPLETAS**

Cuando por consecuencia de 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 43.- 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 44.- 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 45.- 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 46.- INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR AL CONTRATISTA**

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicio ocasionados 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 tomó 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 medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

#### **EPÍGRAFE V.- VARIOS**

##### **ARTÍCULO 47.- MEJORAS DE OBRAS**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenada 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 obras 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 48.- 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 la 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 le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte afectada 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.



## CAPÍTULO V. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

### ARTÍCULO 49.- 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 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 consideración de documento del 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 y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindeo 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.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la política Urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la obra está emplazada.

### ARTÍCULO 50.- 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 obreros o viandantes, 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 zona donde se efectúen las obras como en las contiguas.

Será 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 a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

### ARTÍCULO 51.- PAGO 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 52.- 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 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 aquellos derechos a indemnización alguna.

3. Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:
  - I. 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 más o menos del 40 por 100, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.
  - II. La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos, del 40 por 100, como mínimo de las unidades del Proyecto modificadas.
4. La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajenas a la Contrata, no sé de comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, 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.



## CAPÍTULO VI. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

#### 1.1.- SITUACIÓN DE LAS OBRAS

El municipio de Aínsa-Sobrarbe se sitúa al norte de la provincia de Huesca, en la comarca de Sobrarbe. El término municipal tiene una superficie total de 284,8 km<sup>2</sup> y engloba un total de 26 núcleos poblacionales. El alcance del presente proyecto se limita al núcleo poblacional de Arro, situado al noreste del término municipal, en la margen izquierda del barranco de la Nata de Arro y a 613 m. de altitud.

El núcleo principal de Arro dispone de una red de colectores unitaria en buen estado de conservación y sin fugas o aportaciones detectadas, que recoge las aguas residuales generadas en la población llevándolas mediante un emisario hasta la margen izquierda del barranco de la Nata de Arro tras cruzar la carretera, donde se ubica el punto de vertido principal actual. Se estima que estas aguas representan alrededor del 90% de las producidas en la localidad, mientras que el 10% restante procede de dos viviendas ubicadas al otro lado del barranco y, por lo tanto, no conectadas a la red.

En la actualidad no existe ningún sistema de tratamiento de aguas residuales previo a su vertido.

#### 1.2.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Se proyecta la construcción de una estación depuradora de aguas residuales en la localidad de Arro.

En la fase previa a la redacción del presente Proyecto, se realizó un estudio para la selección del emplazamiento idóneo para la construcción de la estación depuradora de aguas residuales de Arro. Dicho estudio plantea dos posibles alternativas de emplazamiento y las analiza bajo criterios técnicos, económicos y de protección del medio ambiente, seleccionando aquella que presenta las mejores características.

La parcela en la que se ubicará la EDAR es la siguiente:

Polígono: 9; Parcela: 9012 (antigua carretera)

Polígono: 11; Parcela: 1a

Coordenadas: X: 271.352; Y: 4.698.470; Z: 578 (Huso: 31)

Distancia al núcleo urbano: 200 m

Para la depuración de las aguas de las características actuales, la solución de depuración propuesta consiste en un pretratamiento mediante un desbaste de gruesos y de un tratamiento mediante tanque Imhoff y filtro biológico en una sola línea de trabajo.

La ubicación de la EDAR que depure las aguas procedentes de las dos viviendas que se sitúan al otro lado del barranco será la siguiente:

Polígono: 10; Parcela: 6e

Coordenadas: X: 271.250; Y: 4.698.691; Z: 591 (Huso: 31)

En este caso la solución de depuración consiste en un pretratamiento mediante desbaste de gruesos y un tratamiento mediante fosa séptica con capacidad para 10 habitantes equivalentes en una sola línea de trabajo.

### 2.- DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### 2.1.- EXCAVACIONES

##### 2.1.1.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno, en la profundidad comprendida entre la rasante del terreno natural y la subrasante obtenida disminuyendo los perfiles o cotas del pavimento definitivo en el espesor del firme.

El Contratista notificará al Director, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas de los materiales, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoca en estructuras y servicios de infraestructuras próximos y en las carreteras y caminos actuales, debiendo emplearse los medios más apropiados, previa aprobación del Director de la obra, quien podrá prohibir el uso de explosivos u otro procedimiento si así lo considera conveniente sin que ello suponga variación alguna en el precio de abono de la unidad.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe o quebrante la roca de sustentación situada debajo de la futura explanación, iniciándose en general por la parte superior y realizándose en capas de altura conveniente para evitar los perjuicios indicados.

Esta unidad comprende los medios y elementos necesarios para llevarlas a cabo, tales como entibaciones y acodamientos o bien los agotamientos si se precisasen. Esta unidad incluye, además de las operaciones señaladas, el refinado y la compactación de las superficies resultantes hasta el noventa (95) por ciento de la densidad del Proctor Modificado.

El fondo deberá quedar nivelado cuidadosamente, siguiendo la pendiente de la tubería, para que ésta apoye en toda su longitud.

No deberán transcurrir más de cuatro (4) días entre la excavación de la zanja y la colocación de las tuberías.



Como norma general para profundidades superiores a un metro cincuenta centímetros (1,50m.) se adoptarán taludes de un quinto (1/5) en los paramentos laterales.

Los excesos de excavación se consideran como no justificados y, por lo tanto, no computables ni tampoco su posterior relleno, a efectos de medición y abono. La realización de los taludes anteriores no exime al Contratista de efectuar cuantas entibaciones sean precisas.

Deberán respetarse todos los servicios existentes, adoptando las medidas y medios complementarios necesarios. Igualmente se mantendrán las entradas y accesos a fincas o locales. El acopio de las tierras excavadas deberá atenderse en todo momento a lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad e Higiene en la Construcción. En particular se realizarán los acopios a suficiente distancia de la excavación para evitar los desprendimientos y accidentes.

#### Medición y abono

Se medirán los metros cúbicos real y necesariamente ejecutados por diferencias de perfiles antes y después de la excavación, abonándose al precio que, para tal unidad figura en el Cuadro de Precios N°1.

## **2.2.- RELLENOS Y CAPAS GRANULARES**

### **2.2.1.- RELLENO LOCALIZADO DE ZANJAS CON PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN O DE PRÉSTAMOS**

Antes de efectuar el relleno de zanjas se eliminará de ellas todo material flojo o suelto, así como las rocas desintegradas, procediendo a rellenar las grietas o hendiduras existentes en forma adecuada.

El relleno se compactará mecánicamente por tongadas de espesor a determinar por la Dirección de obra con productos seleccionados sin gruesos superiores a quince (15) centímetros.

Si la Inspección de la obra, a la vista del terreno resultante de las excavaciones, lo considera imprescindible, el relleno se realizará con productos procedentes de préstamos.

Las densidades de compactación exigidas serán en el metro superior de las zanjas, del noventa y cinco (95) por ciento del Proctor Modificado, salvo que en las capas contiguas la compactación sea mayor, en cuyo caso se alcanzará la que éstas posean.

#### Medición y abono

Se medirán y abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados, sin contabilizar excesos no justificados, al precio que para el relleno que corresponda figura en el Cuadro de Precios N° 1.

Dentro del precio se encuentran incluidas todas las operaciones complementarias como la selección de los productos cuando éstos procedan de la excavación, la compra de materiales y extracción cuando procedan de préstamos, la carga, transporte, descarga, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm, etc., para la perfecta terminación de la unidad.

### **2.2.2.- RELLENO DE ZANJAS CON ARENA**

Una vez excavada la zanja se echará una primera capa de arena (10cm) en la que se apoyará la tubería. Una vez colocada esta última se continuará rellenando con el mismo material hasta alcanzar cubrir la tubería 10 cm por encima de la generatriz superior de la misma.

La arena a utilizar para la protección de las tuberías podrá ser natural, de machaqueo o mezcla de ambos, debiendo cumplir en cualquier caso las siguientes condiciones:

- El equivalente de arena será superior a setenta (70).
- El índice de plasticidad inferior a cinco (5).
- Por el tamiz número cinco (5) UNE, deberá pasar el cien por cien (100%).
- El contenido de azufre expresado en SO<sub>4</sub> y referido al árido seco no excederá del uno con veinte (1,20) por ciento del peso total.
- Los finos que pasen por el tamiz 0,08 UNE serán inferiores en peso al cinco (5) por ciento del total.
- La arena a utilizar será de machaqueo y deberá cumplir además de las condiciones siguientes:
- El tamiz UNE 2,5 deberá retener el 50% del total en peso.
- Los finos que pasen por el tamiz UNE 0,16 serán inferiores en peso al 8 % del total.

#### Medición y abono

El abono por el relleno de la zanja con arena queda incluido en el precio de la colocación de las conducciones.

Dentro del precio se encuentran incluidas todas las operaciones complementarias como la carga, transporte, descarga, extendido, etc., para la perfecta terminación de la unidad.

### **2.2.3.- ZAHORRA ARTIFICIAL**

Los materiales utilizados deberán cumplir lo dispuesto en el Orden FOM 891/04 en el que se actualizan diversos artículos del PG3.

Antes de iniciarse los trabajos, el Contratista de las obras, realizará un tramo de ensayo. Este tramo servirá para estudiar el sistema de compactación más adecuado que deberá ser aprobado expresamente por el Director de la Obra.

La compactación alcanzará como mínimo el (100 %) cien por cien de la máxima obtenida en el Ensayo Próctor Modificado.

#### Medición y abono

Se medirán y abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados, sin contabilizar excesos no justificados, al precio que para el relleno que corresponda figura en el Cuadro de Precios N° 1.



## 2.3.- HORMIGONES Y MORTEROS

### 2.3.1.- HORMIGONES

En relación con el tamaño máximo del árido, el Ingeniero Director de la obra decidirá en cada caso y para cada tipo de hormigón el que sea más conveniente.

Los hormigones fabricados con cemento resistente a los sulfatos, podrán utilizarse cuando exista peligro de ataque por aguas selenitosas o existan contactos con terrenos yesíferos. Deberán contener la dosificación adecuada de cemento (SR) resistente a los sulfatos. Estos hormigones, como norma general, deberán adoptarse cuando el tanto por ciento de sulfato soluble en agua expresado en SO<sub>4</sub> de las muestras del suelo sea superior al cero coma dos (0,2), o cuando en las muestras de agua del subsuelo el contenido en SO<sub>4</sub> sea superior a cuatrocientas (400) partes por millón (1.000.000).

La consistencia de todos los hormigones que se utilicen, salvo circunstancias justificadas ante la Inspección de la obra, corresponderá a un asiento del cono de Abrams comprendido entre dos (2) y cinco (5) centímetros.

Como norma general no debe transcurrir más de (1) hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra.

Los hormigones de central transportados por cubas agitadoras deberán ponerse en obra dentro de la hora y media posterior a su carga, no siendo admisibles los amasijos con un tiempo superior.

#### **Fabricación**

Podrá hacerse por una máquina con los siguientes procedimientos:

#### Mezcla en central

Los dispositivos para la dosificación de los diferentes materiales, deberán ser automáticos, a fin de eliminar los errores de apreciación en que puedan las personas encargadas de efectuar las medidas.

Estos dispositivos se contrastarán, por lo menos, una vez cada quince (15) días; todas las operaciones de dosificación deberán ser vigiladas por las personas especializadas en quien delegue el Director de las Obras.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad, en revoluciones por minuto, recomendados por el fabricante, las cuales deberán sobrepasarse.

Las paletas de la hormigonera deberán estar en contacto con las paredes de la cuba, sin dejar huelgo apreciable, ya que este huelgo puede originara la disgregación de la mezcla por segregación de los componentes finos del hormigón. Por ello, si se utilizan hormigoneras cuyas paletas no son solidarias con la cuba, se hace necesario comprobar periódicamente el estado de éstas paletas y proceder a su sustitución cuando, por el uso, se hayan desgastado sensiblemente.

En tiempo frío, el agua podrá ser calentada hasta una temperatura no superior a cuarenta grados centígrados (40° C).

Tanto el árido fino como el árido grueso y el cemento, se pesarán por separado y, al fijar la cantidad de agua que deba añadirse a la masa, será imprescindible tener en cuenta la que contenga el árido fino y, eventualmente, el resto de los áridos.

Antes de introducirse el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado en una parte de la cantidad de agua requerida por la masa, completándose la dosificación de éste elemento en un período de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 seg.), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Como norma general, los productos de adición se añadirán a la mezcla disueltos en una parte de agua de amasado y utilizando un dosificador mecánico que garantice la distribución uniforme del producto en el hormigón.

El período de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa sin disgregación.

Salvo justificación especial, en hormigoneras de capacidad igual o menor a un (1) metro cúbico, en el período de batido a la velocidad de régimen, contando a partir del instante en que se termina de depositar en la cuba la totalidad del cemento y de los áridos, no será inferior a un (1) minuto. Si la capacidad de la hormigonera fuese superior a la indicada, se aumentará el citado período en quince segundos (15 seg.) por cada metro cúbico o fracción de exceso.

No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que, hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos o agua.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta (30) minutos, se la limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella.

#### Mezcla en obra.

El hormigón se hará necesariamente con instalación fija de hormigonado. El Contratista instalará en el lugar de trabajo una hormigonera del tipo aprobado por el Director de las Obras. Deberá estar equipada con dispositivos para regulación del agua y de medición en peso para el cemento y, al menos, cinco tipos distintos de áridos.

El volumen del material mezclado por amasada, no ha de exceder de la capacidad normal de la hormigonera. En cuanto a la fabricación sigue valiendo lo apuntado para el caso de mezcla en central.

#### **Transporte**

Se tendrá en cuenta lo establecido con carácter general en la Instrucción de Hormigón Estructural del Ministerio de Fomento RD 2661 / 1998 de 11 de Diciembre.

Para comprobación de que el transporte se realiza en forma práctica adecuada, y que el tiempo máximo marcado desde la fabricación del hormigón a su puesta en obra es el correcto, las probetas se tomarán en obra. El Contratista adjudicatario dispondrá de las instalaciones adecuadas para que tal hecho sea posible, completando en obra la fase de curado.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.



Al cargar en los elementos de transporte no deberán formarse en las masas montones cónicos que favorezcan la segregación.

El transporte del hormigón al tajo, desde la central de hormigonado, se hará necesariamente en camiones hormigoneras.

#### **Puesta en obra**

El proceso de colocación del hormigón será aprobado por el Director de las Obras, quien, con antelación al comienzo del mismo, determinará las obras para las cuales no podrá procederse al hormigonado sin la presencia de un vigilante que el haya expresamente autorizado.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5), quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia.

El hormigón fresco se protegerá siempre de aguas que puedan causar arrastre de los elementos.

Todo el hormigón se depositará de forma continua, de manera que se obtenga una estructura monolítica donde así viene indicado en los planos, dejando juntas de dilatación en los lugares expresamente indicados en los mismos. Cuando sea impracticable depositar el hormigón de modo continuo, se dejarán juntas de trabajo que hayan sido aprobadas y de acuerdo con las instrucciones que dicte el Director de las Obras.

El vibrado o apisonado se cuidará particularmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, a fin de evitar la formación de coqueras.

La consolidación del hormigón se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de probetas de ensayo. Esta operación deberá prolongarse, especialmente, junto a las paredes y rincones del encofrado hasta eliminar las posibles coqueras y conseguir que se inicie la refluxión de la pasta a la superficie. Se tendrá, sin embargo, especial cuidado de que los vibradores no toquen los encofrados, para evitar un posible movimiento de los mismos.

#### **Precauciones especiales y curado**

El hormigonado se suspenderá siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes puede descender la temperatura del ambiente por debajo de los cinco grados (5° C).

En los casos que por absoluta necesidad, haya que hormigonar en tiempo frío, necesario un permiso previo del Director de las Obras. En tal caso, se tomarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales ni mermas en las características resistentes.

Si no es posible garantizar que con las medidas adoptadas se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, el Director de las Obras podrá ordenar los ensayos de información o pruebas de carga que permitan conocer la resistencia real alcanzada en obra.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua del amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigón.

Una vez puesto en obra el hormigón se protegerá del sol y del viento para evitar su desecación.

De no tener precauciones especiales, deberá suspender el hormigonado cuando la temperatura exterior sobrepase los 40° C.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas como pueda ser su cubrición con sacos, arena, para u otros materiales S, que se mantendrán húmedos mediante riegos frecuentes.

Estas medidas se prolongarán durante siete días, si en conglomerante utilizado fuese cemento Portland-350 y quince días en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento. Estos plazos deberán aumentarse en un cincuenta por ciento (50%) en tiempo seco.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, sea mediante riego directo que no produzca deslavado, o bien protegiendo las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros productos que garanticen la retención de humedad de las masas, durante el período de endurecimiento.

#### **Medición y abono**

La medición de los hormigones se calculará exactamente por procedimientos geométricos, cuando ello sea posible, tomando como datos las dimensiones de la obra terminada, siempre que ésta no exceda de la proyectada sin la autorización de la Dirección de Obra. Los excesos no autorizados no serán abonables, y cuando existan, se cubicará la obra por el volumen deducido de los planos del proyecto o de los de replanteo debidamente aprobados.

En los precios del hormigón están incluidas todas las operaciones de preparación, transporte, ejecución, curado y terminación.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir o reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las tolerantes, o que presenten aspecto defectuoso.

En los casos en que sea objeto de abono independiente, se medirán de acuerdo con lo especificado en los planos y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios N° 1.

#### **2.3.2.- MORTEROS DE CEMENTO**

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. En la fabricación de morteros se tendrá en cuenta la Instrucción para el Proyecto y obras de hormigón del Ministerio de Obras Públicas.

Las dosificaciones dadas son simplemente orientativas y en cada caso la Inspección Facultativa de la obra podrá modificarlas de acuerdo con las necesidades de la misma.

Los morteros MS susceptibles de ataque por aguas selenitosas o en contacto con terrenos yesíferos o aplicados sobre hormigones HS estarán fabricados con cemento (SR).



### Medición y abono

No será objeto de abono independiente.

#### **2.4.- POZOS DE REGISTRO, ARQUETAS, MACIZOS**

Los pozos de registro de los diferentes servicios serán ejecutados “in situ” y de sección circular de un metro (1,20 m) de diámetro interior.

El pozo tendrá un espesor de pared de veinticinco (25) centímetros y la solera se realizará “in situ”, la cual se armará con mallazo y se empleará hormigón HA-25/P/40/IIa.

Las tapas de acceso serán de fundición de diámetro mínimo sesenta (60) centímetros.

Los pates a emplear en todas las arquetas y registros serán de alma de acero galvanizado de veinte (20) milímetros de diámetro envuelta en polipropileno, de veintidós (22) centímetros de ancho y treinta y seis (36) centímetros de largo en los que se empotrarán ocho (8) centímetros. Los pates se colocarán cada treinta (30) centímetros.

Si la existencia de obstáculos impide la ejecución de los pozos con sus medidas teóricas, deberán ajustarse las mismas de forma que en todo caso sea posible la manipulación y acceso a las llaves, de acuerdo con las instrucciones de la Inspección de Obras.

Los codos, válvulas y demás piezas especiales que lo requieran, se anclarán con los macizos de contrarresto.

### Medición y abono

Los pozos se medirán y abonarán por unidades al precio que figura en el Cuadro de Precios N° 1.

Cuando las dimensiones ejecutadas de forma justificada no coincidan con las teóricas, se obtendrá el precio de la unidad por proporcionalidad entre los volúmenes del pozo proyectado y el ejecutado.

#### **2.5.- TUBERÍAS**

##### **2.5.1.- TUBERÍAS DE POLIETILENO**

El material de fabricación deberá cumplir las especificaciones de Pliego de Condiciones Técnicas generales para tuberías de abastecimiento de aguas.

Las pruebas a realizar en las tuberías de PE son todas aquellas definidas en el Pliego de P.T.G. para tuberías de abastecimiento de aguas y las que estime oportuno el Director de las obras.

Las tuberías deberán ir marcadas por proyección de chorro de tinta indeleble (Ink.Jet), indicando en cada marca: material, diámetro y espesor, presión nominal, año de fabricación, marca de control interno, marca del producto, norma UNE y sello marca calidad AENOR.

Las juntas serán electrosoldadas.

### **Puesta en obra**

El lecho de la zanja deberá estar totalmente libre de cascotes gruesos, objetos duros, piedras puntiagudas y raíces de árboles. Deberá estar además totalmente plano para evitar la formación de bolsas de aire en las tuberías. El lecho será de arena, tierra vegetal cribada, etc., pero en ningún caso el lecho será de arcilla o caliza dura, ya que varían con la humedad y la temperatura.

En los tubos de PN 4 atm deben evitarse depresiones importantes (superiores a 0.4 kg/cm<sup>2</sup>) para evitar el colapsado. A partir de PN 6 atm. los tubos soportan el vacío. Así mismo en los tubos de PN 4 atm deben seguirse con rigor las normas de instalación en zanja para hacer frente a la presión de las tierras. De existir cargas móviles (tráfico), deben utilizarse como mínimo tubos de PN 6 atm

El relleno debe hacerse con arena y compactarse a los costados del tubo. Este relleno debe continuar hasta una altura mínima de 10 cm. sobre la generatriz superior del tubo; después se podrá continuar con el material excavado de la zanja.

Las pruebas de carga deben hacerse antes de que el tubo sea cubierto totalmente, en tramos que no excedan de 500 m y a una presión de prueba de 1,5-2 veces su presión nominal.

##### **2.5.2.- MONTAJE Y PRUEBAS A REALIZAR EN LAS TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

Los acopios de los tubos en obra deberán estar convenientemente protegidos y en todo caso no deberán tener una permanencia a la intemperie superior a un mes. Los conductos de polietileno de baja densidad no se podrán acopiar a la intemperie en período de tiempo alguno.

Las tuberías se asentarán en el fondo de las zanjas previamente compactado, sobre una capa de arena de espesor variable en función del diámetro.

Todas las tuberías se montarán con una cierta pendiente longitudinal igual o superior a dos (2) milímetros por metro, de forma que los puntos altos coincidan con bocas de riego o ventosas y los puntos bajos con desagües.

El corte de los tubos se efectuará por medios adecuados, que no dañen los elementos aprovechables, y siempre normalmente a su eje.

Las desviaciones máximas entre ejes de tubos o piezas especiales, no sobrepasarán las máximas admitidas para cada tipo de tubería.

En el montaje de las tuberías que penetren en arquetas se dispondrán juntas entre tubos a una distancia no superior a veinte (20) centímetros del paramento externo de dichas arquetas.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Como norma general no se colocará más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno de las zanjas, al menos parcialmente, dejando las juntas y piezas especiales libres.

En todos los puntos donde pueda derivarse un empuje no compensado por la propia tubería al terreno, se dispondrán macizos de contrarresto, que dejarán las juntas libres. Entre



la superficie de la tubería o pieza especial y el hormigón se colocará una lámina de material plástico o similar. Las barras de acero o abrazaderas metálicas que se utilicen para anclaje de los tubos o piezas especiales deberán ser galvanizadas.

Como protección y señalización de las tuberías se colocará a veinte (20) centímetros de su generatriz externa superior una malla de P.V.C. de 40 cm. de anchura.

Las pruebas a realizar en las tuberías de abastecimiento de agua son dos, que se realizarán en el orden siguiente.

#### Prueba de presión interior

- La longitud recomendada es de quinientos (500) metros.
- La diferencia de alturas entre el punto de rasante más bajo y el de rasante más alto no debe exceder del diez (10) por ciento de la presión de prueba.
- La zanja estará parcialmente llena, dejando descubiertas las juntas.
- El llenado de la tubería se hará a ser posible por el punto de rasante más bajo. Si se hace el llenado por otro punto, deberá hacerse muy lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto de rasante más alto se colocará un grifo de purga para expulsar el aire.
- El hormigón de presión se colocará en el punto de rasante más bajo, y deberá ir provisto de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular la presión.
- Los puntos extremos del tramo a probar, se cerrarán con piezas especiales (bridas ciegas) convenientemente apuntaladas. Las válvulas intermedias deberán estar abiertas, los cambios de dirección (codos) y piezas especiales deberán estar anclados (macizos de contrarresto).
- Presión de prueba en el punto más bajo:

Presión normalizada (atm)	10	15	20
Presión de trabajo (atm)	5	7.5	10
Presión de prueba (atm)	7	10.5	14
Máxima pérdida admisible (atm)	1.2	1.4	1.7
Mínima presión manométrica	5.8	9.1	12.3

- El tiempo de duración de la prueba será de treinta (30) minutos.
- Las tuberías de amianto cemento y de hormigón deberán estar llenas de agua veinticuatro (24) horas antes.

#### Prueba de estanqueidad

- Se llenará la tubería a la presión de prueba, y durante el tiempo de duración

de la misma deberá irse suministrando el agua que se pierda mediante un bombín tarado de forma que se mantenga fija la presión de prueba.

- El tiempo de duración de la prueba será de dos (2) horas.
- La presión de prueba será la que señala la Inspección Facultativa de la obra en cada caso y corresponderá a la presión máxima estática de servicio del tramo en prueba.
- En ningún caso podrá verterse el agua procedente de las pruebas al terreno.
- Los gastos de las pruebas y regulación, están incluidos en todos los casos en el precio de la unidad correspondiente no siendo objeto de abono independiente.

#### 2.6.4.- MEDICIÓN Y ABONO DEL METRO LINEAL DE TUBERÍA DE CUALQUIER CLASE DE MATERIAL

Se entiende por metro lineal de tubería de cualquier material y de diversos timbres y diámetros, la longitud correspondiente a estas unidades de obra según las distancias a origen del longitudinal, medida en proyección horizontal completamente colocada y probada de acuerdo con las condiciones del presente Pliego.

Se abonarán por metro lineal a los precios del Cuadro de Precios, estando incluido en dichos precios la adquisición de material, su transporte a obra, su colocación, juntas, anclajes de hormigón, piezas especiales no valoradas expresamente con todos sus accesorios y pruebas en fábrica y en zanja.

En el caso de las tuberías de fundición dúctil, se incluye dentro del precio los revestimientos, tanto interior como exterior, las juntas elásticas, así como todas las consideraciones necesarias para su terminación y acabado incluida la manga de polietileno en donde van embutidas.

#### 2.6.- PIEZAS ESPECIALES

##### Definición

Se entiende por piezas especiales los siguientes elementos:

- Codos
- Tés de derivación
- Piezas de unión a válvulas, carretes de desmontaje, contadores y otros elementos hidráulicos
- Reducciones
- Tubos de acometida a ventosas y desagües
- Manguitos de tubería metálica que unen las válvulas u otros elementos dentro de las arquetas.





Las tapas de registro y trampillones de nueva colocación presentarán en su superficie exterior un dibujo de cuadro (4) milímetros de profundidad, e irán provistas de taladros para su levantamiento. Deberán presentar en su superficie las inscripciones de los modelos municipales y el año en que han sido colocadas.

La mecanización de las piezas deberá permitir que las tapas asienten perfectamente sobre el marco en cualquier posición.

Medición y abono

Esta unidad no será objeto de abono independiente.

**2.9.- VÁLVULA DE GUILLOTINA**

**OBRA:** E.D.A.R. ARRO **CÓDIGO:** EM001  
**EQUIPO:** VÁLVULA DE GUILLOTINA  
**SERVICIO:** VARIOS Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS:**

Marca: ORBINOX o equivalente  
 Modelo: Ex.  
 Tipo: Guillotina.  
 Diámetro nominal: Según presupuesto.  
 Presión nominal: 10 Kg/cm<sup>2</sup>.  
 Accionamiento: Manual.  
 Conexión: Por brida PN10

**MATERIALES:**

Cuerpo: Fundición GG-25  
 Guillotina: AISI 304  
 Estanqueidad: Metal-EPDM/NBR  
 Husillo: Acero inoxidable AISI 420  
 Volante: Fundición.  
 Revestimiento: Poliéster ( mínimo 150 micras)

**2.10.- REJA MANUAL**

**OBRA:** E.D.A.R. ARRO **CÓDIGO:** EM002  
**EQUIPO:** REJA MANUAL  
**SERVICIO:** DESBASTE Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS:**

Ancho de canal: 0,40 m  
 Altura canal: 1,45 m  
 Luz: 15 mm  
 Ancho de barra: 4 mm

**MATERIALES:**

Rejilla filtrante: acero inoxidable AISI 304  
 Rastrillo de limpieza: acero inoxidable AISI 304.  
 Cesta de recogida: AISI 304  
 Tornillería: acero inoxidable A-4.  
 Acabado: pulido mecánico.

**2.11.- TANQUE IMHOFF CON FILTRO BIOLÓGICO**

**OBRA:** E.D.A.R. ARRO **CÓDIGO:** EM003  
**EQUIPO:** TANQUE IMHOFF CON FILTRO BIOLÓGICO  
**SERVICIO:** DEPURACIÓN BIOLÓGICA Hoja 1 de 2

**CARACTERÍSTICAS:**

Modelo: 1HE Depósito horizontal para enterrar con ambos fondos ovalados con tanque Imhoff y filtro biológico.  
 Volumen total: 51,54 m<sup>3</sup>  
 Número de compartimentos: 2 ud.  
 Longitud total: 10,50 m.  
 Diámetro: 2,5 m.  
 Número de registros: 2 ud.  
 Diámetro de los registros: 800 mm.  
 Diámetro tuberías internas: 160 mm

**TANQUE IMHOFF**

Numero de compartimentos: 1 ud.  
 Longitud total: 6,5  
 Volumen útil de la digestión: 23.360 lit.

**FILTRO BIOLÓGICO**

Número de compartimentos: 1 ud.  
 Longitud total: 4 m



Volumen cámara filtro biológico: 13.200 lit

**MATERIALES:**

Depósito: PRFV  
Tuberías interiores: PVC

**CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO PLÁSTICO:**

Tipo: relleno plástico  
Material: Polipropileno  
Color: Negro  
Superficie: 125 m2/m3.  
Peso del material: 51 kg/m3  
Peso de la unidad: 118.6 gr  
Temperatura máxima de uso: 65° C

**2.12.- INTERRUPTOR DE NIVEL**

**OBRA:** E.D.A.R. ARRO **CÓDIGO:** EM005  
**EQUIPO:** INTERRUPTOR DE NIVEL  
**SERVICIO:** MEDIDA DE NIVEL Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS:**

Interruptor de nivel estático y sumergible, equipado con un flotador magnético en su interior.  
 Envoltorio exterior: acero inoxidable AISI316L.  
 Flotador interior en contacto con el fluido: polipropileno.  
 Cubierta del cable: copolímero de etileno no contaminante s/ norma 94/62/EU temperatura de funcionamiento: -10 a +80 °C.  
 Dimensiones: 30 mm. (Øext) x 110 mm. (altura).  
 Longitud de cable: variable.  
 Pesos aprox. (cuerpo / metro de cable) en g.: 400 / 40.

**CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS:**

1 contacto NA o NC con poder de corte: 66 VA / 0,5 A máx./ 264 Vc.a. máx.  
 Inversión de la posición de reposo del contacto cambiando la posición del flotador.  
 Resistencia del contacto: 150 mΩ  
 Resistencia de aislamiento del flotador: 10 MΩ.  
 Cable: 2 x 0'22 + pantalla de cobre estañado δ 100%, rigidez dieléctrica 1.500 V.

**2.13.- TUBOS DE PVC**

**OBRA:** E.D.A.R. ARRO **CÓDIGO:** EM006  
**EQUIPO:** TUBOS DE PVC  
**SERVICIO:** VARIOS Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS:**

Diámetros: Según presupuesto  
 Material: Policloruro de vinilo  
 Características físicas: Según normas UNE EN 1452  
 Características dimensionales: Según normas UNE EN 1452  
 Uniones: Encoladas o unión elástica  
 Presiones de trabajo: 6,10 o 16 kg/cm2.  
 Forma de suministro: Longitudes variables entre 5 y 6 mts dependiendo del diámetro y presiones

**ACABADOS**

Según normas generales

**2.14.- TUBOS DE POLIETILENO**

**OBRA:** E.D.A.R. ARRO **CÓDIGO:** EM007  
**EQUIPO:** TUBOS DE POLIETILENO  
**SERVICIO:** VARIOS Hoja 1 de 1

**CARACTERÍSTICAS:**

Diámetros: Según presupuesto  
 Calidades: Alta densidad  
 Densidad: 0.955 g/cm3  
 Resistencia a la tracción: 250 kg/cm2  
 Alargamiento a la rotura: >=350 %  
 Medidas y características: Según normas UNE EN 12.201  
 Metodología de ensayo: Según normas UNE EN 12.201  
 Presión de trabajo: 6-10-16 kg/cm2  
 Forma de suministro: Bobinas de longitudes variables dependiendo del diámetro y de la presión nominal

**ACABADOS**

Según normas generales



## 2.15.- TUBERÍA DE POLIPROPILENO CORRUGADO

**OBRA:** E.D.A.R. ARRO **CÓDIGO:** EM008  
**EQUIPO:** TUBERÍA EN POLIPROPILENO CORRUGADO  
**SERVICIO:** VARIOS Hoja 1 de 1

### CARACTERÍSTICAS:

Diámetros: Según presupuesto.  
 Tipo de tubo: Estructurado corrugado de doble capa fabricado en Polipropileno (PP).  
 Unión: Junta elastomérica en EPDM.  
 Rigidez estructural: SN 8 kN/m2 (Según norma UNE-EN-ISO 9969).  
 Módulo de elasticidad: 800 MPa.  
 Medidas y características: Según norma PREN 13.476.

### ACABADOS:

Según normas generales.

## 2.16.- CONTENEDOR

**OBRA:** E.D.A.R. ARRO **CÓDIGO:** EM009  
**EQUIPO:** CONTENEDOR DE RESIDUOS  
**SERVICIO:** ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS Hoja 1 de 1

### CARACTERÍSTICAS:

Capacidad: 770 litros.  
 Altura: 1.330 mm.  
 Anchura: 1.360 mm.  
 Profundidad: 770 mm.

### CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:

Material contenedor y tapa: polietileno.  
 Incluso 4 ruedas giratorias blindada de alta resistencia, de 200 mm de diámetro, 2 de ellas con freno de pedal.  
 Autoportante para ser accionado con equipos recolectores de basuras o similares.

## 2.17.- CONTROLADOR DE NIVEL ULTRASÓNICO

### Datasheet for

SITRANS LUT400 Controlador de nivel ultrasónico: medición continua, sin contacto, rango 60 m (197 ft). Monitorea el nivel, volumen, y caudal volumétrico en canal abierto de líquidos, lodos y sólidos. Alta precisión en la medición de caudal volumétrico y registro de datos incorporado.

**Ordering data:** 7ML50500BA221DA0

General	
Manufacturer	Siemens
Supplier	Siemens
Product designation	Transmisor ultrasónico
Brand name	SITRANS LUT430
Type designation	SITRANS LUT400 Controlador de nivel ultrasónico: medición continua, sin contacto, rango 60 m (197 ft). Monitorea el nivel, volumen, y caudal volumétrico en canal abierto de líquidos, lodos y sólidos. Alta precisión en la medición de caudal volumétrico y registro de datos incorporado.
Order number	7ML50500BA221DA0
Net weight	3 kg
	High accuracy level monitor/controller/open channel flow

Mode of operation and application	
Measuring principle	ultrasónico
Operating frequency of the transmitter	
Operating frequency of the transmitter (minimum)	10 kHz
Work frequency of the ultrasonic transmitters final value	52 kHz

Input	
Measurand	Nivel de llenado
<b>Digital input</b>	
Input voltage, DC	
Input voltage, DC (minimum)	0 V
Input voltage, DC (maximum)	50 V
Input voltage signal 0, DC (minimum)	9,9 V
Input voltage signal 1, DC (minimum)	10 V
Input voltage signal 1, DC (maximum)	50 V
Input current (maximum)	3 mA
<b>Measuring range</b>	
Measuring range	
Measuring range (minimum)	0,3 m
Measuring range (maximum)	60 m

Output	
<b>Current output</b>	
Signal range	4 ... 20 mA
Load, at active output (maximum)	600 Ohm
Load, at passive output (maximum)	750 Ohm
<b>Digital output</b>	
	Relés
<b>Relay output</b>	
Number of outputs	3
Type 1	Contacto inversor (NA/NC)



Number of outputs 1	1
Switching capacity voltage, AC (maximum) 1	250 V
Switching capacity current, AC (maximum) 1	1 A
Switching capacity voltage, DC (maximum) 1	30 V
Switching capacity current, DC (maximum) 1	3 A
Type 2	Contacto NA (NO)
Number of outputs 2	2
Switching capacity voltage, AC (maximum) 2	250 V
Switching capacity current, AC (maximum) 2	5 A
Switching capacity voltage, DC (maximum) 2	30 V
Switching capacity current, DC (maximum) 2	3 A

#### Accuracy

Measurand resolution of the A/D converter (percental) 0,1 %

#### Rated conditions

Degree of pollution Grado de contaminación 4  
Overvoltage class 2

#### Environmental conditions

Ambient temperature during operation  
Ambient temperature during operation (minimum) -20 °C  
Ambient temperature during operation (maximum) 50 °C

#### Degree of protection

IP rating IP65  
NEMA rating NEMA 4X

#### Design

#### Mechanical design

##### Material

##### Housing

Material Policarbonato (PC)

##### Mounting

Location Interiores  
Location Exteriores

#### Electrical connections

Connection technology técnica a 4 hilos  
Potential insulation a todas las salidas  
Number of cable entries 3  
Design of the cable gland M8 x 1

#### Display and controls

Design of the display LCD  
Resolution  
Resolution (horizontal) 240  
Resolution (vertical) 160

Controls 4 teclas de membrana

#### Power supply

#### Electrical

Voltage type DC

#### Communication

Protocol HART  
Protocol version Versión 7

#### Certificates and approvals

146 Years  
SN 29500  
calculation with component load  
40 °C  
Measuring device

## 2.18.- SENSOR ULTRASÓNICO

### EchoMax XPS

#### Sinopsis



Los sensores EchoMax XPS usan ultrasonidos para medir el nivel de productos líquidos y sólidos en una extensa gama de aplicaciones.

#### Beneficios

- Compensación integrada de temperatura
- Sensores de baja resonancia con zona muerta limitada
- Revestimiento de espuma opcional para ambientes con polvo
- Insensibles a las adherencias y prácticamente exentos de mantenimiento
- Insensibles a sustancias químicas
- Herméticamente sellados

#### Campo de aplicación

Los sensores XPS son insensibles al vapor y a las sustancias corrosivas y pueden instalarse sin brida.

La serie XPS permite elegir entre varias versiones, para rangos de medición hasta 30 m (100 ft) y temperaturas hasta 95 °C (203 °F).

Los sensores EchoMax emiten impulsos sonoros y destacan por su ángulo de haz estrecho. El controlador de nivel se basa en la medición de tiempo de recorrido del impulso ultrasónico (emisión/recepción) para calcular la distancia.

4

#### Datos técnicos

Entrada	XPS-10	XPS-15 (versiones estándar y F)	XPS-30
Rango de medida <sup>1)</sup>	0,3 ... 10 m (1 ... 33 ft)	Estándar: 0,3 ... 15 m (1 ... 50 ft) XPS-15F: 0,45 ... 15 m (1,5 ... 50 ft)	0,6 ... 30 m (2 ... 100 ft)
<b>Salida</b>			
Frecuencia	44 kHz	44 kHz	30 kHz
Ángulo de dispersión del haz	12°	6°	6°
<b>Condiciones ambientales</b>			
Ubicación	Montaje interior/a prueba de intemperie		
Temperatura ambiente	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)	Estándar: -40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F) XPS-15F: -20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)
Temperatura de almacenamiento	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)	Estándar: -40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F) XPS-15F: -20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)
Grado de contaminación	4		
Presión	8 bar g (120 psi g) Montaje con brida: 0,5 bar g (7,25 psi g)	8 bar g (120 psi g) Montaje con brida: 0,5 bar g (7,25 psi g)	0,5 bar g (7,25 psi g) Montaje con brida: 0,5 bar g (7,25 psi g)
<b>Diseño</b>			
Peso	0,8 kg (1,8 lb)	1,3 kg (2,8 lb) Montaje con brida: 2 kg (4,4 lb)	4,3 kg (9,5 lb)
Alimentación eléctrica	Funcionamiento sólo con los transmisores de nivel Siemens		
Material	Estándar: PVDF Montaje con brida: PVDF con brida CPVC Opción: Superficie emisora PTFE con brida CPVC	Estándar: PVDF Montaje con brida: PVDF con brida CPVC Opción: Superficie emisora PTFE con brida CPVC	Estándar: PVDF Montaje con brida: PVDF con brida CPVC Opción: Superficie emisora PTFE con brida CPVC
Color	Azul	Estándar: Azul XPS-15F: Gris	Azul
Conexión al proceso	1" NPT o 1" BSPT	Estándar: 1" NPT o 1" BSPT XPS-15F: 1" NPT	Rosca universal 1.5" (NPT o BSPT)
Grado de protección	IP66/68		
Cable	2 conductores par trenzado/apantallado con blindaje metálico, sección 0,5 mm <sup>2</sup> (20 AWG), material aislante PVC		
Distancia entre dispositivos	Máx. 365 m (1 200 ft)		
<b>Certificados y aprobaciones</b>	Estándar: CE, CSA, FM, ATEX, IECEx	Estándar: CE, CSA, FM, ATEX, IECEx XPS-15F: FM Clase I, Div. 1, Grupos A, B, C y D, Clase II Div. 1, Grupos E, F y G, Clase III	CE, CSA, FM, ATEX, IECEx

<sup>1)</sup> El rango máximo está clasificado para la medición de líquidos, el rango recomendado para los sólidos es el 50 % del máximo. Condiciones de aplicación tales como polvo extremo o la inclinación de la superficie monitorizada pueden limitar el alcance máximo utilizable. Para más detalles por favor consulte a su representante local.

4



Datos para selección y pedidos	Referencia	Clave
<b>Sensor de nivel de ultrasonidos EchoMax XPS-10</b> Continuo, sin contacto, 10 m (32.80 ft), para líquidos y sólidos. Haga clic en la referencia para obtener la configuración en línea en el PIA Life Cycle Portal.	7ML1115-0	
<b>Rosca de montaje y superficie emisora</b> 1" NPT [(cónica), ANSI/ASME B1.20.1] 1" NPT [(cónica), ANSI/ASME B1.20.1] con revestimiento de espuma <sup>1)</sup> 1" NPT [(cónica), ANSI/ASME B1.20.1] con revestimiento PTFE <sup>2)</sup> R 1" [(BSPT), EN 10226] R 1" [(BSPT), EN 10226] con revestimiento de espuma <sup>1)</sup> R 1" [(BSPT), EN 10226] con revestimiento PTFE <sup>2)</sup>	0 1 2 3 4 5	<b>Otros diseños</b> Agregue "-Z" a la referencia y especifique la clave o claves. <b>Placa de acero inoxidable</b> [69 x 50 mm (2.71 x 1.97 inch)]: Especifique el número/identificación del punto de medida (máx. 27 caracteres), en texto plano. <b>Instrucciones de servicio</b> Toda la documentación está disponible en diferentes idiomas para descarga gratuita, en <a href="http://www.siemens.com/processinstrumentation/documentation">http://www.siemens.com/processinstrumentation/documentation</a> <b>Accesorios</b> Referencia Placa de acero inoxidable perforada, con una línea de texto, 12 x 45 mm (0.47 x 1.77 inch), adaptada a los sensores Vaina anti inundación Easy Aimer 2, aluminio, NPT con racor de 3/4" x 1" de PVC Easy Aimer 2 de aluminio con adaptador M20 y racores de 1" y 1 1/2" BSPT de aluminio Easy Aimer 304, NPT con racor de 1" de acero inoxidable Easy Aimer 304, con adaptador M20 y racores de 1" y 1 1/2" BSPT de acero inoxidable 304 Kit de montaje, soporte de caja universal Soporte para montaje en pared Soporte extendido para montaje en pared Soporte para montaje en el suelo Soporte extendido para montaje en el suelo Soporte para montaje en el suelo (ver Soportes de montaje en la página 4/186 para más información) Contratuera de plástico 1" NPT Contratuera de plástico 1" BSP Contratuera de plástico de 1" BSP Adaptador de plástico de 1" BSP - 20 mm Adaptador de plástico de 1" NPT Adaptador de plástico de 1" NPT/M20
<b>Longitud de cable</b> 5 m (16.40 ft) 10 m (32.81 ft) 30 m (98.43 ft) 50 m (164.04 ft) 100 m (328.08 ft)	B C E F K	
<b>Brida de montaje</b> Sin 3" ASME 150 lb, cara plana 4" ASME 150 lb, cara plana 6" ASME 150 lb, cara plana 8" ASME 150 lb, cara plana DN 80, PN 10/16, Tipo A, cara plana DN 100, PN 10/16, Tipo A, cara plana DN 150, PN 10/16, Tipo A, cara plana Tipo JIS10K3B Tipo JIS10K4B Tipo JIS10K6B (Nota: Las dimensiones de taladro y de revestimiento de las bridas corresponden al estándar aplicable ASME B16.5 o EN 1092-1 o JIS B 2220.)	A C D E F G J L M P R	
<b>Aprobaciones</b> ATEX 2GD Ex mb IIC T4 Gb, Ex tb IIIC T135 °C Db; IECEx SIR 13.0009X Ex mb IIC T4 Gb, Ex tb IIIC T135 °C Db; FM Clase I, Div. 2, Grupos A, B, C, D; Clase II, Div. 1, Grupos E, F, G; Clase III CSA Clase I, Div. 1, Grupos A, B, C, D, Clase II, Div. 1, Grupos E, F, G, Clase III <sup>3)</sup>	3 4	

<sup>1)</sup> No está disponible para versiones con brida.  
<sup>2)</sup> Sólo en combinación con versiones con brida.  
<sup>3)</sup> Sólo en combinación con rosca de montaje y revestimiento, opciones 0 ... 2.

Datos para selección y pedidos	Referencia	Clave
<b>Sensor de nivel de ultrasonidos EchoMax XPS-15</b> Continuo, sin contacto, 15 m (49.21 ft), para líquidos y sólidos. Haga clic en la referencia para obtener la configuración en línea en el PIA Life Cycle Portal.	7ML1118-0	
<b>Rosca de montaje y superficie emisora</b> 1" NPT [(cónica), ANSI/ASME B1.20.1] 1" NPT [(cono), ANSI/ASME B1.20.1] con revestimiento de espuma <sup>1)</sup> 1" NPT [(cono), ANSI/ASME B1.20.1] con revestimiento PTFE <sup>2)</sup> R 1" [(BSPT), EN 10226] R 1" [(BSPT), EN 10226] con revestimiento de espuma <sup>1)</sup> R 1" [(BSPT), EN 10226] con revestimiento PTFE <sup>2)</sup>	0 1 2 3 4 5	<b>Otros diseños</b> Agregue "-Z" a la referencia y especifique el o los códigos de pedido. <b>Placa de acero inoxidable</b> [69 x 50 mm (2.71 x 1.97 inch)]: Especifique el número/identificación del punto de medida (máx. 27 caracteres), en texto plano. <b>Instrucciones de servicio</b> Toda la documentación está disponible en diferentes idiomas para descarga gratuita, en <a href="http://www.siemens.com/processinstrumentation/documentation">http://www.siemens.com/processinstrumentation/documentation</a> <b>Accesorios</b> Referencia Placa de acero inoxidable perforada, con una línea de texto, 12 x 45 mm (0.47 x 1.77 inch), adaptada a los sensores Vaina anti inundación Soporte de caja universal, kit de montaje Soporte para montaje en pared Soporte extendido para montaje en pared Soporte para montaje en el suelo Soporte extendido para montaje en el suelo Soporte para montaje en el suelo (ver Soportes de montaje en la página 4/186 para más información) Contratuera de plástico 1" NPT Contratuera de plástico de 1" BSP Contratuera de plástico de 1" BSP Easy Aimer 2, aluminio, NPT con racor de 3/4" x 1" de PVC Easy Aimer 2 de aluminio con adaptador M20 y racores de 1" y 1 1/2" BSPT de aluminio Easy Aimer 304, NPT con racor de 1" de acero inoxidable Easy Aimer 304, con adaptador M20 y racores de 1" y 1 1/2" BSPT de acero inoxidable 304 Adaptador de plástico de 1" BSP - 20 mm Adaptador de plástico de 1" NPT Adaptador de plástico de 1" NPT/M20
<b>Longitud de cable</b> 5 m (16.40 ft) 10 m (32.81 ft) 30 m (98.43 ft) 50 m (164.04 ft) 100 m (328.08 ft)	B C E F K	
<b>Brida de montaje</b> Sin 6" ASME 150 lb, cara plana 8" ASME 150 lb, cara plana DN 150, PN 10/16, Tipo A, cara plana DN 200, PN 10, Tipo A, cara plana JIS10K 8B JIS10K 8B (Nota: Las dimensiones de taladro y de revestimiento de las bridas corresponden al estándar aplicable ASME B16.5 o EN 1092-1 o JIS B 2220.)	A D E J K N P	
<b>Aprobaciones</b> ATEX 2GD Ex mb IIC T4 Gb, Ex tb IIIC T135 °C Db; IECEx SIR 13.0009X Ex mb IIC T4 Gb, Ex tb IIIC T135 °C Db; FM Clase I, Div. 2, Grupos A, B, C, D; Clase II, Div. 1, Grupos E, F, G; Clase III CSA Clase I, Div. 1, Grupos A, B, C, D, Clase II, Div. 1, Grupos E, F, G, Clase III <sup>3)</sup>	3 4	

<sup>1)</sup> No está disponible para versiones con brida.  
<sup>2)</sup> Sólo en combinación con versiones con brida.  
<sup>3)</sup> Sólo en combinación con Montaje, opciones 0 ... 2.

Datos para selección y pedidos	Referencia	Clave
<b>Sensor de nivel de ultrasonidos EchoMax XPS-15F</b> Continuo, sin contacto, 15 m (49.21 ft), para líquidos y sólidos. Haga clic en la referencia para obtener la configuración en línea en el PIA Life Cycle Portal.	7ML1171-0	
<b>Rosca de montaje y superficie emisora</b> 1" NPT [(cónica), ANSI/ASME B1.20.1]	1	<b>Otros diseños</b> Agregue "-Z" a la referencia y especifique la clave o claves. <b>Placa de acero inoxidable</b> [69 x 50 mm (2.71 x 1.97 inch)]: Especifique el número/identificación del punto de medida (máx. 27 caracteres), en texto plano. <b>Instrucciones de servicio</b> Toda la documentación está disponible en diferentes idiomas para descarga gratuita, en <a href="http://www.siemens.com/processinstrumentation/documentation">http://www.siemens.com/processinstrumentation/documentation</a> <b>Accesorios</b> Referencia Placa de acero inoxidable perforada, con una línea de texto, 12 x 45 mm (0.47 x 1.77 inch), adaptada a los sensores Vaina anti inundación Soporte de caja universal, kit de montaje Soporte para montaje en pared Soporte extendido para montaje en pared Soporte para montaje en el suelo Soporte extendido para montaje en el suelo Soporte para montaje en el suelo (ver Soportes de montaje en la página 4/186 para más información) Contratuera de plástico 1" NPT Easy Aimer 2, aluminio, NPT con racor de 3/4" x 1" de PVC Easy Aimer 304, NPT con racor de 1" de acero inoxidable
<b>Longitud de cable</b> 5 m (16.40 ft) 10 m (32.81 ft) 30 m (98.43 ft) 50 m (164.04 ft) 100 m (328.08 ft)	B C D E F	
<b>Brida de montaje, montaje empotrado</b> Sin 6" ASME 150 lb, cara plana 8" ASME 150 lb, cara plana (Nota: las dimensiones de taladro y de revestimiento de las bridas corresponden al estándar aplicable ASME B16.5 o EN 1092-1 o JIS B 2220.)	A B C	
<b>Aprobaciones</b> FM Clase I, Div. 1, Grupos A, B, C y D, Clase II Div. 1, Grupos E, F y G, Clase III	1	



Datos para selección y pedidos	Referencia	Clave
<b>Sensor de nivel de ultrasonidos EchoMax XPS-30</b> Continuo, sin contacto, rango de 30 m (98.42 ft), para líquidos y sólidos Haga clic en la referencia para obtener la configuración en línea en el PIA Life Cycle Portal.	7ML1123-0	
<b>Rosca de montaje y superficie emisora</b> Rosca 1/2" JIS universal Rosca 1/2" universal, revestimiento de espuma <sup>1)</sup> Rosca 1/2" universal, revestimiento PTFE <sup>2)</sup>	0 1 2	Y15
<b>Longitud de cable</b> 5 m (16.40 ft) 10 m (32.81 ft) 30 m (98.43 ft) 50 m (164.04 ft) 100 m (328.08 ft)	B C E F K	
<b>Brida de montaje</b> Sin 6" ASME 150 lb, cara plana 8" ASME 150 lb, cara plana DN 150, PN 10/16, Tipo A, cara plana DN 200, PN 10, Tipo A, cara plana JIS10K 6B JIS10K 8B (Nota: Las dimensiones de taladro y de revestimiento de las bridas corresponden al estándar aplicable ASME B16.5 o EN 1092-1 o JIS B 2220.)	A D E J K N P	
<b>Aprobaciones</b> ATEX 2G 1D Ex mb IIC T4 Gb, Ex ta IIIC T135 °C Da, IECEx SIR 13.0009X Ex mb IIC T4 Gb, Ex ta IIIC T135 °C Da	5	
<sup>1)</sup> No está disponible para versiones con brida. <sup>2)</sup> Sólo en combinación con versiones con brida.		

**Otros diseños**  
 Agregue "-Z" a la referencia y especifique la clave o claves.

Placa de acero inoxidable [69 x 50 mm (2.71 x 1.97 inch)]:  
 Especifique el número/identificación del punto de medida (máx. 27 caracteres), en texto plano

**Instrucciones de servicio**  
 Toda la documentación está disponible en diferentes idiomas para descarga gratuita, en <http://www.siemens.com/processinstrumentation/documentation>

**Accesorios**

Referencia	Clave
Placa de acero inoxidable perforada, con una línea de texto, 12 x 45 mm (0.47 x 1.77 inch), adaptada a los sensores	7ML1930-1BJ
Contratuera de plástico 1/2" BSPT	7ML1830-1DP
Easy Aimer 2 de aluminio, NPT con racor galvanizado 1/2"	7ML1830-1AN
Easy Aimer 304, NPT con racor 1/2" de acero inoxidable	7ML1830-1AT
Easy Aimer 2 de aluminio con adaptador M20 y racores de 1" y 1/2" BSPT de aluminio	7ML1830-1AX
Easy Aimer 304, con adaptador M20 y racores de 1" y 1/2" BSPT de acero inoxidable 304	7ML1830-1GN
Adaptador 1/2" BSP	7ML1830-1EB

4

Datos para selección y pedidos	Referencia	Clave
<b>Sensor de nivel de ultrasonidos EchoMax XPS-30C</b> Continuo, sin contacto, rango de 30 m (98.42 ft), para líquidos y sólidos Haga clic en la referencia para obtener la configuración en línea en el PIA Life Cycle Portal.	7ML1155-1	
<b>Rosca de montaje y superficie emisora</b> Rosca 1/2" universal Rosca 1/2" universal, revestimiento de espuma <sup>1)</sup> Rosca 1/2" universal, revestimiento PTFE <sup>2)</sup>	0 1 2	Y15
<b>Longitud de cable</b> 5 m (16.40 ft) 10 m (32.81 ft) 30 m (98.43 ft) 50 m (164.04 ft) 100 m (328.08 ft)	B C E F K	
<b>Brida de montaje</b> Sin 6" ASME 150 lb, cara plana 8" ASME 150 lb, cara plana DN 150, PN 10/16, Tipo A, cara plana DN 200, PN 10, Tipo A, cara plana JIS10K 6B JIS10K 8B (Nota: Las dimensiones de taladro y de revestimiento de las bridas corresponden al estándar aplicable ASME B16.5 o EN 1092-1 o JIS B 2220.)	A D E J K N P	
<b>Aprobaciones</b> CSA, Clase I, Div. 2, Grupos A, B, C, D; Clase II, Div. 1, Grupos E, F, G; Clase III	4	
<sup>1)</sup> No disponible para versión con brida. <sup>2)</sup> Sólo para versiones con brida.		

**Otros diseños**  
 Agregue "-Z" a la referencia y especifique la clave o claves.

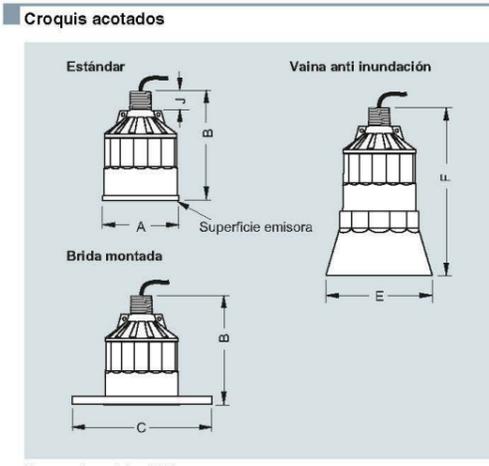
Placa de acero inoxidable [69 x 50 mm (2.71 x 1.97 inch)]:  
 Especifique el número/identificación del punto de medida (máx. 27 caracteres), en texto plano

**Instrucciones de servicio**  
 Toda la documentación está disponible en diferentes idiomas para descarga gratuita, en <http://www.siemens.com/processinstrumentation/documentation>

**Accesorios**

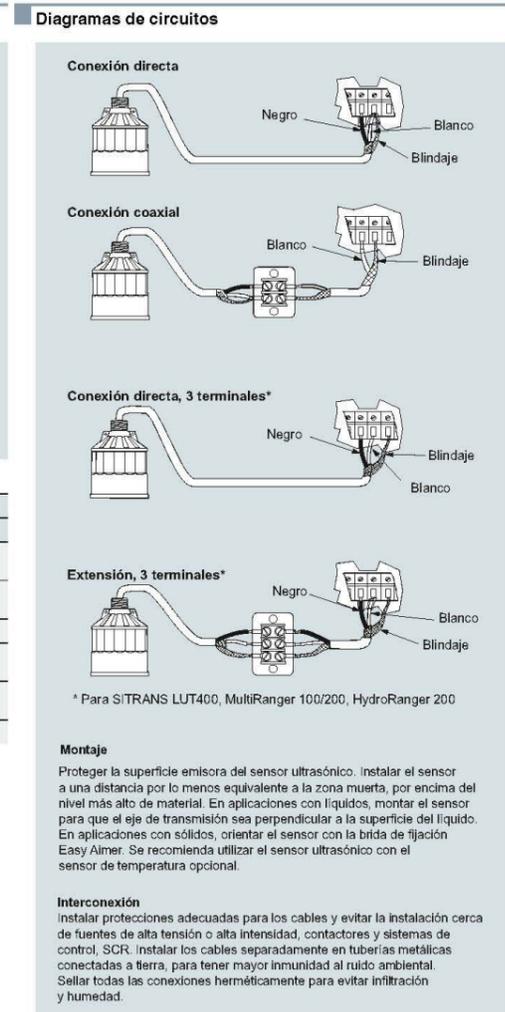
Referencia	Clave
Easy Aimer 2 de aluminio, NPT con racor galvanizado 1/2"	7ML1830-1AN
Easy Aimer 304, NPT con racor 1/2" de acero inoxidable	7ML1830-1AT
Contratuera de plástico 1/2" BSPT	7ML1830-1DP
Adaptador 1/2" BSP	7ML1830-1EB

4



Sensor ultrasónico XPS

Versión	XPS-10	XPS-15	XPS-30
<b>A</b>	88 mm (3.464 inch)	121 mm (4.764 inch)	175 mm (6.890 inch)
<b>B</b>	122 mm (4.803 inch)	132 mm (5.197 inch)	198 mm (7.795 inch)
<b>C</b>	Compatibilidad ASME, DIN y JIS		
<b>E</b>	124 mm (4.882 inch)	158 mm (6.220 inch)	n.d.
<b>F</b>	152 mm (5.984 inch)	198 mm (7.795 inch)	n.d.
<b>J</b>	28 mm (1.1 inch)	28 mm (1.1 inch)	28 mm (1.1 inch)



4

Dimensiones de los sensores ultrasónicos XPS



## 2.19.- CANAL PARSHALL 1"

### Canales tipo PARSHALL

Para la construcción de los canales prefabricados de Siemens se ha utilizado el método de medición y linealización descrito en las normas ISO 1438. La norma indica cómo se forma la cresta sobre el vertedero y los canales, y cómo se llega a los cálculos para la linealización. El volumen del agua se calcula según la función matemática siguiente:

$$Q = k \times h_a^n$$

en la que el exponente  $n$  y la constante dependen del vertedero o del canal. El convertidor de caudal tiene tres distintos sistemas de linealización que cada uno depende de la forma en la que se mide el volumen de agua.

El material de fabricación de canales Parshall en material PPH (Polipropileno Homopolímero) con soporte rígido de acero pintado con pintura epoxi (altura de 500 mm) y sujeción a la base mediante dos tornillos, dicho soporte de sensores incluye una base fabricada en PPH con dos roscas hembra de 1" NPT para fijación de los sensores de medida: Echomax XRS5 y TS2



Es preciso tener un flujo laminar (caudal horizontal, agua estancada sin remolinos) y no debe haber obstrucciones ni en la boca de entrada ni en la salida del canal.

Según la ISO 1438, antes del punto de medición, el canal tiene que extenderse **por lo menos diez veces la anchura de la sección de entrada del canal**. En la parte de la salida la única exigencia es que el flujo discorra libremente. Se puede calcular según  $h_b < 0,7 \times h_a$ , o bien cinco veces la garganta.

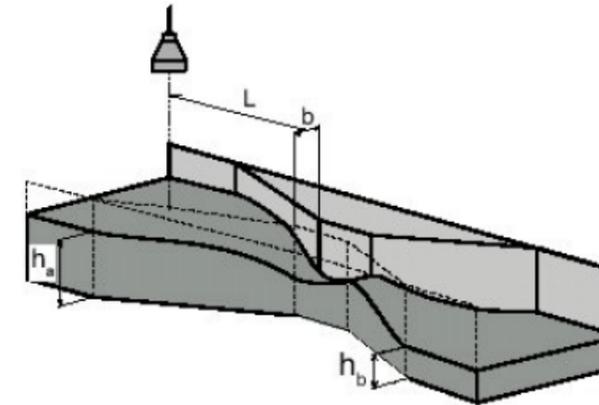
donde:  $Q$ = caudal en  $m^3/h$

$b$ = anchura dentro del canal de medición

$h_a$ = nivel de agua antes de la garganta

$h_b$ = nivel de agua después de la garganta

$L$ = distancia al sensor ( $\frac{3}{4}$  de la longitud de entrada, hasta garganta)



Factor K y exponente n son constantes. La fórmula se refiere al caudal libre y  $h_b \max < 0,7 \times h_a$

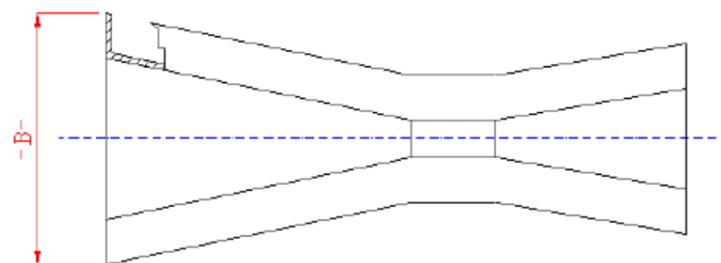
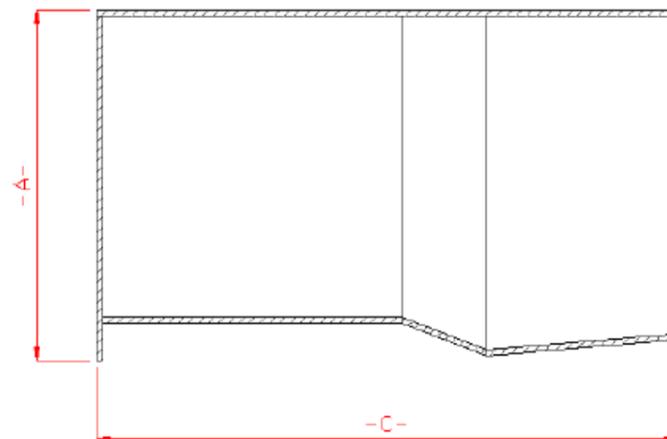
Tamaño	Hmín(mm)	Qmín(m³/h)	Hmáx(mm)	Qmáx(m³/h)	K (m³/h)	n
1"	15,0	0,32	210	19	217,5	1,55
2"	20,0	1	393	100	425	1,548
3"	31,9	3	591	275	620	1,548
6"	32,7	6	609	600	1310	1,574
9"	30,6	9	753	1200	1851	1,528
12" (1')	30,5	12	885	2000	2407	1,519
1'6" (18")	30,0	17,3	760	2502	3802	1,538
2' (24")	46,0	43,5	760	3360	5141	1,550
3' (36")	46,0	63	760	5115	7863	1,566
4' (48")	60,0	110	760	6894	10631	1,578
5' (60")	60,0	155	760	8692	13435	1,587
6' (72")	76,0	267	760	10544	13435	1,587

Formula para calculo del caudal instantáneo en función de la **altura en metros (h)** de lámina de agua(h) es:  $Q = k \times h^n$



**Dimensiones y referencias de pedido:**

Referencia	Tamaño	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso aprox. (Kg)
ES2:194L190001	1"	358	287	635	50
ES2:194L190002	2"	468	334	774	60
ES2:194L190003	3"	685	379	914	70
ES2:194L190006	6"	765	517	1525	85
ES2:194L190009	9"	905	695	1626	100
ES2:194L190012	12"(1')	1184	965	2867	120
ES2:194L190018	18"(1,5')	1184	1146	2943	145
ES2:194L190024	24"(2')	1184	1320	3019	200
ES2:194L190036	36"(3')	1184	1692	3169	220
ES2:194L190048	48"(4')	1184	2057	3318	260
ES2:194L190060	60"(5')	1184	2422	3467	300
ES2:194L190072	72"(6')	1184	2787	3616	340



**2.20.- MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS CORRESPONDIENTES A OBRA CIVIL Y QUE NO APARECEN ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES**

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establecen en este Pliego y comprenden el suministro, transporte, manipulación y empleo de materiales; mano de obra y la utilización de maquinaria y medios auxiliares para su ejecución, así como cuantas necesidades circunstanciales se presenten por la realización y terminación de las unidades de obra. También están incluidos en los precios los gastos de carácter general a cargo del Contratista.

Cada clase de obra se medirá exclusivamente en el tipo de unidades, lineales de superficie, de volumen o de peso que en cada caso se especifique en el citado Cuadro de Precios nº 1. Excepcionalmente la Dirección de las obras podrá autorizar previamente a la ejecución de determinadas unidades, su medición en unidades de distinto tipo previsto, estableciendo, por escrito y con la conformidad del Contratista, los oportunos factores de conservación.

Todas las mediciones básicas para la medición de las obras, incluidos los trabajos topográficos que se realicen a este fin, deberán ser conformados por representantes autorizados del Contratista y de la Dirección de las obras, y aprobados por ésta. Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones para llevarlas a cabo.

**3.- SERVIDUMBRES Y SERVICIOS**

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios preestablecidos, la Contrata dispondrá de todas las instalaciones que sean necesarias, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Propiedad de las obras, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto, serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles.

La determinación en la zona de las obras de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos y privados para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Propiedad, quien deberá recabar de las Compañías o particulares correspondientes, la información necesaria, y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas y lugares de uso público.

El Contratista está obligado a permitir, tanto a Compañías de servicios públicos, como actividades privadas, la inspección de sus instalaciones, así como la ejecución de nuevas conducciones u otro tipo de actuaciones en la zona afectada por las obras y que hayan de



llevarse a cabo simultáneamente con las misma. Todo ello de acuerdo con las instrucciones que señale la Propiedad, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada.

La información que puede figurar en el Proyecto sobre canalizaciones existentes y proyectadas, de los distintos servicios públicos: gas, teléfono, electricidad, etc., o privados, facilitada por las respectivas compañías o particulares, tiene carácter meramente orientativo. Por lo tanto, el Contratista en su momento, deberá requerir la información necesaria a las compañías o particulares correspondientes.

#### **4.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN**

El Contratista adjudicatario de las obras, está obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas para las obras, tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias, direccionales, de precaución y peligro, se ajustarán a los modelos reglamentarios, debiendo en las obras que por su importancia lo requieran, mantener permanentemente un vigilante con la responsabilidad de la colocación y conservación de dichas señales.

Todos los elementos que se instalen para el cumplimiento de las especificaciones anteriores, deberán presentar en todo momento un aspecto adecuado y decoroso.

#### **5.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA**

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras.

El Contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como las operaciones requeridas para desviar alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

#### **6.- SEGURIDAD DEL PERSONAL**

El Contratista será el único responsable de las consecuencias de la trasgresión de los Reglamentos de Seguridad vigentes en la construcción, Instalaciones eléctricas, etc., sin perjuicio de las atribuciones de la Inspección Técnica al respecto.

Previamente a la iniciación de cualquier tajo u obra parcial, el Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad, dispositivos complementarios, sistemas de ejecución, etc., necesarios para garantizar la perfecta seguridad en la obra de acuerdo con los Reglamentos Vigentes.

#### **7.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

En virtud del Real Decreto de 25 de Octubre de 1997 (B.O.E. 27-10-97), en los proyectos que corresponda, se incluirá un Estudio de Seguridad y Salud Laboral, cuyo presupuesto estará incorporado al Presupuesto General como capítulo independiente.

En aplicación del citado Estudio de Seguridad y Salud Laboral, el Contratista adjudicatario de la Obra, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado. En dicho Plan, se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas, con modificación o sustitución de las mediciones, calidades y valoración recogidas en el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, sin que ello suponga variación del importe total de adjudicación.

El Estudio de Seguridad y Salud Laboral, es por lo tanto, orientativo en cuanto a los medios y planteamiento del mismo, y es vinculante en cuanto al importe total de adjudicación.

Antes del inicio de la obra, el Contratista presentará el Plan de Seguridad y Salud Laboral a la Propiedad, que lo elevará a quien corresponda para su aprobación, desde el punto de vista de su adecuación al importe total de adjudicación, sin perjuicio de lo cual, la responsabilidad de la adecuación del citado Plan a la normativa vigente, corresponde al Contratista.

Independientemente del Plan de Seguridad y Salud adoptado, el Contratista estará obligado a atender cualquier otra necesidad que pueda surgir en la obra, relativa a la seguridad y salud laboral, sin ninguna repercusión económica al respecto.

En todos los extremos no especificados en este Artículo, el Contratista deberá atenerse a los contenidos del Real Decreto de 25 de Octubre de 1997, así como a los Reglamentos de Seguridad y demás legislación vigente al respecto.

#### **8.- ENSAYOS**

El coste de los materiales que se han de ensayar y la mano de obra, herramientas y transporte necesario para la toma de muestras, serán siempre de cuenta del Contratista.

El coste de los ensayos, que se especificarán según crea necesario la Dirección de Obra, serán de cuenta del Contratista, quien los abonará en la forma y cuantía señalada por la Dirección Facultativa. El importe total del Control de Calidad no superará el 1,75% (uno coma setenta y cinco por ciento) del Presupuesto de Ejecución Material.



#### 9.- ABONOS DE OBRAS INCOMPLETAS

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obras incompletas, la admisión de las mismas será potestativa de la Administración. En caso afirmativo se acordarán previamente los precios a aplicar en las partidas, basadas en el Cuadro de Precios.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios o de la omisión del coste de cualquiera de los elementos que la integran.

#### 10.- ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS

Las obras no previstas en el Proyecto se abonarán a los precios unitarios del Cuadro de Precios. Si no bastaran para ello los precios del Cuadro de Precios, se fijará antes de su ejecución precios contradictorios, de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Condiciones Generales para la contratación de Obras Públicas.

Huesca, abril de 2023



Fdo.: Emilio Picón Renes  
*Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos*



