

PLIEGO DE CONDICIONES



Escuela
Universitaria
Ingeniería
Técnica
Industrial
ZARAGOZA

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN PARA VIVIENDA UNIFAMILIAR

Autor: David Camacho Barcelón
Directora: M^a Isabel Torrecilla Daniel

Proyecto Fin de Carrera

Convocatoria: Diciembre 2010

Curso 2010/2011



INDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO	3
2. INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITE 06: PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN.	3
II.- GENERALIDADES.	3
II.1.- REDES DE TUBERÍAS.	3
II.2.- PRUEBAS HIDROSTÁTICAS DE REDES DE TUBERÍAS.	4
II.3.- PRUEBAS DE LIBRE DILATACIÓN.	5
II.4.- OTRAS PRUEBAS.	5
II.5.- CERTIFICADO DE LA INSTALACIÓN.	5
II.6.- RECEPCIÓN PROVISIONAL.	6
II.7.- RECEPCIÓN DEFINITIVA Y GARANTÍA.	7
3. INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITE 05: MONTAJE.....	7
III.- GENERALIDADES.	7
III.1.- PROYECTO.	7
III.2.- PLANOS Y ESQUEMAS DE LA INSTALACIÓN.	8
III.3.- ACOPIO DE MATERIALES.	8
III.4.- REPLANTEO.	8
III.5.- COOPERACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS.	9
III.6.-PROTECCIÓN.	9
III.7.- LIMPIEZA.	9
III.8.- RUIDOS Y VIBRACIONES.	10
III.9.- ACCESIBILIDAD.	10
III.10.- SEÑALIZACIÓN.	10
III.11.- IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS.	11
III.12.- GENERALIDADES TUBERÍAS Y ACCESORIOS.	11
III.13.- CONEXIONES.	12
III.14.- UNIONES.	12
III.15.- MANGUITOS PASAMUROS.	13
III.16.- PENDIENTES.	14
III.17.- PURGAS.	15
III.18.- SOPORTES.	15
III.19.- RELACIÓN CON OTROS SERVICIOS.	16



1. OBJETO DEL PLIEGO.

El presente pliego de condiciones afectará a todas las obras que comprendan este proyecto. En él se señalan los criterios generales que serán de aplicación, se describen las obras comprendidas y se fijan las características de los materiales a emplear, las normas que se han de seguir en la ejecución de las distintas unidades de la obra, las pruebas previas para las recepciones, las formas de medición y abono de las obras y el plazo de garantía.

Al mismo tiempo, se hace constar que las condiciones que se exigen en el presente pliego, serán las mínimas aceptables.

2. ITE 06.- PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN.

II.- GENERALIDADES.

La empresa instaladora dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de instalación.

Las pruebas parciales estarán precedidas por una comprobación de los materiales en el momento de su recepción en obra.

Una vez que la instalación se encuentra totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y haya sido ajustada y equilibrada conforme a lo indicado en UNE 100810, deben realizarse como mínimo las pruebas finales del conjunto de la instalación que se indican a continuación, independientemente de aquellas otras que considere necesarias el director de obra.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del director de obra o persona en quien delegue, quien deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

II.1.- REDES DE TUBERÍAS.

Las redes de distribución de agua deben ser limpiadas internamente antes de efectuar las pruebas hidrostática y la puesta en funcionamiento para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro material extraño.

Las tuberías accesorios y válvulas deben ser examinados antes de su instalación y, cuando sea necesario, limpiarlos.



Las redes de distribución de fluidos portadores deben ser limpiadas interiormente antes de su llenado definitivo para la puesta en funcionamiento para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro material extraño.

Durante el montaje se evitará la introducción de materias extrañas dentro de las tuberías, los aparatos y los equipos protegiendo sus aberturas con tapones adecuados.

Una vez completada la instalación de una red, ésta se llenará con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

A continuación, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante dos horas, por lo menos. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjugará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100 °C, se medirá el pH del agua del circuito.

Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

Los filtros de malla metálica puestos para protección de las bombas se dejarán en su sitio por lo menos durante una semana de funcionamiento, hasta que se compruebe que ha sido completada la eliminación de las partículas más finas que puede retener el tamiz de la malla. Sin embargo, los filtros para protección de válvulas automáticas, contactores, etc. se dejarán en su sitio.

II.2.- PRUEBAS HIDROSTÁTICAS DE REDES DE TUBERÍAS.

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Independientemente de las pruebas parciales a que hayan sido sometidas las partes de la instalación a lo largo del montaje, deben efectuarse una prueba final de estanqueidad de todos los equipos y conductos a una presión de frío equivalente a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 6 bar, de acuerdo a UNE 100151.



Las pruebas requieren, inevitablemente, el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso de montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Posteriormente se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y finalmente, se realiza la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

Por último se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

II.3.- PRUEBAS DE LIBRE DILATACIÓN.

Una vez que las pruebas anteriores hayan sido satisfactorias y se hayan comprobado hidrostáticamente los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con caldera se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no han tenido lugar deformaciones apreciadas en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

II.4.- OTRAS PRUEBAS.

Por último se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía de estas instrucciones técnicas. Particularmente se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

II.5.- CERTIFICADO DE LA INSTALACIÓN.

Para la puesta en funcionamiento de la instalación es necesaria la autorización del organismo territorial competente para lo que se deberá presentar ante el mismo un certificado suscrito por el director de la instalación, cuando sea preceptiva la presentación de Proyecto y por un instalador, que posea carné de la empresa que ha realizado el montaje.

El certificado de la instalación tendrá, como mínimo, el contenido que se señala en el modelo que se indica en el apéndice de esta instrucción técnica. En el certificado se expresará



que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con el proyecto presentado y registrado por el organismo territorial competente y que cumple con los requisitos exigidos en éste reglamento y sus instrucciones técnicas. Se harán constar también los resultados de las pruebas a que hubiese lugar.

II.6.- RECEPCIÓN PROVISIONAL.

Una vez realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios en presencia del director de obra, se procederá al acto de recepción provisional de la instalación con el que se dará por finalizado el montaje de la Instalación. En el momento de la recepción provisional, la empresa instaladora deberá entregar al director de obra la documentación siguiente:

Una copia de los planos de la instalación realmente ejecutada, en la que figuren, como mínimo, el esquema de principio, el esquema de control y seguridad, el esquema eléctrico, los planos de la sala de máquinas y los planos de plantas, donde debe indicarse el recorrido de las conducciones de distribución de todos los fluidos y la situación de las unidades terminales.

Una memoria descriptiva de la instalación realmente ejecutada, en la que se incluyan las bases de proyecto y los criterios adoptados para su desarrollo.

Una relación de los materiales y los equipos empleados, en la que se indique el fabricante, la marca, el modelo y las características de funcionamiento, junto con catálogos y con la correspondiente documentación de origen y garantía.

Los manuales con las instrucciones de manejo y funcionamiento y mantenimiento, junto con la lista de repuestos recomendados.

Un documento en el que se recopilen los resultados de las pruebas realizadas.

El certificado de la instalación firmado.

El director de obra entregará los mencionados documentos, una vez comprobado su contenido y firmado el certificado, al titular de la instalación, quién lo presentará a registro en el organismo territorial competente.

En cuanto a la documentación de la instalación se estará además a lo dispuesto en la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y disposiciones que la desarrollan.



II.7.- RECEPCIÓN DEFINITIVA Y GARANTÍA.

Transcurrido el plazo de garantía que será de un año si en el contrato no se estipula otro de mayor duración, la recepción provisional se transformará en recepción definitiva, salvo que por parte del titular haya sido cursada alguna reclamación antes de finalizar el período de garantía.

Si durante el período de garantía se produjeseen averías o defectos de funcionamiento, estos deberán ser subsanados gratuitamente por la empresa instaladora, salvo que se demuestre que las averías han sido producidas por falta de mantenimiento o uso incorrecto de la instalación.

3. ITE.0.5. MONTAJE.

III.- GENERALIDADES DE MONTAJE.

El montaje de las instalaciones sujetas a este Reglamento deberá ser efectuado por una empresa instaladora registrada de acuerdo a lo desarrollado en la instrucción técnica ITE.11.

Las normas que se desarrollan en ésta Instrucción Técnica han de entenderse como la exigencia de que los trabajos de montaje, pruebas y limpieza se realicen correctamente, de forma que:

La instalación, a su entrega, cumpla con los requisitos que señala el capítulo segundo del RITE.

La ejecución de las tareas parciales interfiera lo menos posible con el trabajo de otros oficios.

Es responsabilidad de la empresa instaladora el cumplimiento de la buena práctica desarrollada en este epígrafe, cuya observancia escapa normalmente a las especificaciones del proyecto de la instalación.

III.1.- PROYECTO.

La empresa instaladora seguirá estrictamente los criterios expuestos en los documentos del proyecto de la instalación.



III.2.- PLANOS Y ESQUEMAS DE LA INSTALACIÓN.

La empresa instaladora deberá efectuar dibujos detallados de equipos, aparatos etc, que indiquen claramente dimensiones, espacios libres, situación de conexiones, peso y cuanta otra información sea necesaria para su correcta evaluación. Los planos de detalle podrán ser sustituidos por folletos o catálogos del fabricante del equipo o aparato.

III.3.- ACOPIO DE MATERIALES.

La empresa instaladora irá almacenando en lugar establecido de antemano todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, de forma escalonada según necesidades.

Los materiales procederán de fábrica convenientemente embalados al objeto de protegerlos contra los elementos climatológicos, golpes y malos tratos durante el transporte, así como durante su permanencia en el lugar de almacenamiento.

Cuando el transporte se realice por mar, los materiales llevarán en embalaje especial, así como las protecciones necesarias para evitar toda posibilidad de corrosión marina.

Los embalajes de componentes pesados o voluminosos dispondrán de los convenientes refuerzos de protección y elementos de enganche que faciliten las operaciones de carga y descarga, con la debida seguridad y corrección.

Externamente al embalaje y en lugar visible se colocarán etiquetas que indiquen inequívocamente el material contenido en su interior.

A la llegada a obra se comprobará que las características técnicas de todos los materiales corresponden con las especificadas en proyecto.

III.4.- REPLANTEO.

Antes de comenzar los trabajos de montaje la empresa instaladora deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación. El replanteo deberá contar con la aprobación del director de la instalación.



III.5.- COOPERACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS.

La empresa instaladora deberá cooperar plenamente con los otros contratistas, entregando toda la documentación necesaria a fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

III.6.- PROTECCIÓN.

Durante el almacenamiento en la obra y una vez instalados se deberán proteger todos los materiales de desperfectos y daños, así como de la humedad.

Las aberturas de conexión de todos los aparatos y equipos deberán estar convenientemente protegidos durante el transporte, almacenamiento y montaje, hasta tanto no se proceda a su unión. Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuadas para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades así como los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos, etc.

Si es de temer la oxidación de las superficies mencionadas, éstas deberán recubrirse con pinturas antioxidantes, grasas o aceites que deberán ser eliminados en el momento del acoplamiento.

Especial cuidado se tendrá hacia los materiales frágiles y delicados, como materiales aislantes, aparatos de control y medida etc, que deberán quedar especialmente protegidos.

III.7.- LIMPIEZA.

Durante el curso de montaje de las instalaciones se deberán evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, como embalajes, retales de tuberías, conductos y materiales aislantes etc.

Así mismo, al final de la obra, se deberán limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las unidades terminales, equipos de salas de máquinas, instrumentos de medida y control, cuadros eléctricos, etc, dejándolos en perfecto estado.



III.8.- RUIDOS Y VIBRACIONES.

Toda la instalación debe funcionar, bajo cualquier condición de carga, sin producir ruidos o vibraciones que puedan considerarse inaceptables o que rebasen los niveles máximos establecidos en éste reglamento.

Las conexiones que deban introducirse en los equipos para reducir su ruido o vibración deben adecuarse a las recomendaciones del fabricante del equipo y no deben reducir las necesidades mínimas especificadas en Proyectos.

III.9.- ACCESIBILIDAD.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles, sin necesidad de desmontar ninguna parte de la instalación, particularmente cuando cumpla funciones de seguridad.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento deben situarse en emplazamientos que permitan la plena accesibilidad de todas sus partes, ateniéndose a los requerimientos mínimos más exigentes entre los marcados por la reglamentación vigente y las recomendaciones del fabricante.

Para aquellos equipos dotados de válvulas, compuertas, unidades terminales, elementos de control etc, que por alguna razón, deban quedar ocultos, se preverá un sistema de acceso fácil por medio de puertas, mamparas, paneles u otros elementos. La situación exacta de estos elementos de acceso será suministrada durante la fase de montaje y quedará reflejada en los planos finales de la instalación.

III.10.- SEÑALIZACIÓN.

Las conducciones de la instalación deben estar señalizadas con franjas, anillos y flechas dispuestos sobre la superficie exterior de las mismas o de su aislamiento térmico, en el caso de que lo tengan, de acuerdo con lo indicado en UNE 100100.

En la sala de máquinas se dispondrá el código de colores junto al esquema de principio de la instalación.



III.11.- IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS.

Al final de la obra los aparatos, equipos y cuadros eléctricos que no vengan reglamentariamente identificados con placa de fábrica, deben marcarse mediante una chapa de identificación, sobre la cual se indicará el nombre y las características técnicas del elemento.

En los cuadros eléctricos los bornes de salida deben tener número de identificación que se corresponderá al indicado en el esquema de mando y potencia.

La información contenida en las placas debe escribirse en lengua castellana, por lo menos, y con caracteres indelebles y claros, de altura no menor que 5 mm.

Las placas se situarán en un lugar visible y se fijarán mediante remaches, soldadura o material adhesivo resistente a las condiciones ambientales.

III.12.- GENERALIDADES TUBERIAS Y ACCESORIOS.

Antes del montaje, debe comprobarse que las tuberías no estén rotas, dobladas, aplastadas, oxidadas o dañadas de cualquier manera.

Las tuberías se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas, siempre que sea posible, paralelamente a tres pies perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deben darse a los elementos horizontales.

La separación entre la superficie exterior del recubrimiento de una tubería y cualquier otro elemento será tal que permita la manipulación y el mantenimiento del aislante térmico, si existe, así como de válvulas, purgadores, aparatos de medida y control etc.

El órgano de mando de las válvulas no deberá interferir con el aislamiento térmico de la tubería. Las válvulas roscadas y las de mariposa deben estar, correctamente acopladas a las tuberías, de forma que no haya interferencias entre éstas y el obturador.

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de sección y derivaciones se realizará sin forzar las tuberías, empleando los correspondientes accesorios o piezas especiales.

Para la realización de cambios de dirección se utilizarán preferentemente piezas especiales, unidas a las tuberías mediante roca, soldadura, encolado o bridás.



Cuando las curvas se realicen por cintrado de la tubería, la sección transversal no podrá reducirse ni deformarse, la curva podrá hacerse corrugada para conferir mayor flexibilidad. El cintrado se hará en caliente cuando el diámetro sea mayor que DN 50 y en los tubos de acero soldado se hará de forma que la soldadura longitudinal coincida con la fibra neutra de la curva.

El radio de curvatura será el máximo que permita el espacio disponible. Las derivaciones deben formar un ángulo de 45 grados entre el eje del ramal y el eje de la tubería principal. El uso de codos o derivaciones con ángulos de 90 grados está permitido solamente cuando el espacio disponible no deje otra alternativa o cuando se necesite equilibrar un circuito.

III.13.- CONEXIONES.

Las conexiones de los equipos y los aparatos a las tuberías se realizarán de tal forma que entre la tubería y el equipo o aparato no se transmita ningún esfuerzo, debido al peso propio y las vibraciones.

Las conexiones deben ser fácilmente desmontables a fin de facilitar el acceso al equipo en caso de reparación o sustitución. Los elementos accesorios del equipo, tales como válvulas de interceptación y de regulación, instrumentos de medida y control, manguitos amortiguadores de vibraciones, filtros etc, deberán instalarse antes de la parte desmontable de la conexión hacia la red de distribución.

Se admiten conexiones roscadas de las tuberías a los equipos o aparatos solamente cuando el diámetro sea igual o menor que DN 50.

III.14.- UNIONES.

Según el tipo de tubería empleada y la función que esta deba cumplir, las uniones pueden realizarse por soldadura, encolado, rosca, brida, compresión mecánica o junta elástica. Los extremos de las tuberías se prepararán de forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar.

Antes de efectuar una unión, se repasarán y limpiarán los extremos de los tubos para eliminar las rebabas que se hubieran formado al cortarlos o aferrajarlos y cualquier otra impureza que pueda haberse depositado en el interior o en la superficie exterior, utilizando los productos recomendados por el fabricante. La limpieza de las superficies de las tuberías de cobre y de



materiales plásticos debe realizarse de forma esmerada, ya que de ella depende la estanqueidad de la unión.

Las tuberías se instalarán siempre con el menor número posible de uniones en particular, no se permite el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos.

Entre las dos partes de las uniones se interpondrá el material necesario para la obtención de una estanqueidad perfecta y duradera, a la temperatura y presión de servicio.

Cuando se realice la unión de dos tuberías, directamente o a través de un accesorio, aquellas no deben forzarse para conseguir que los extremos coincidan en el punto de acoplamiento, sino que deben haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No deberán realizarse uniones en el interior de los manguitos que atraviesen muros, forrados u otros elementos estructurales.

Los cambios de sección en las tuberías horizontales se efectuarán con manguitos excentricos y con los tubos enrasados por la generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire.

En las derivaciones horizontales realizadas en tramos horizontales se enrasarán las generatrices superiores del tubo principal y del ramal.

No se permite la manipulación en caliente a pie de obra de tuberías de materiales plásticos, salvo para la formación de abocardados y en el caso de que se utilicen los tipos de plástico adecuados para la soldadura térmica.

El acoplamiento de tuberías de materiales diferentes se hará por medio de bridas, si ambos materiales son metálicos, la junta será dieléctrica. En los circuitos abiertos, el sentido de flujo del agua debe ser siempre desde el tubo de material menos noble hacia el material más noble.

Para instalaciones de suministro de gas por canalización se observarán las exigencias contenidas en la reglamentación específica.

III.15.- MANGUITOS PASAMUROS.

Los manguitos pasamuros deben colocarse en la obra de albañilería o de elementos estructurales cuando éstas se estén ejecutando.



El espacio comprendido entre el manguito y la tubería debe llenarse con una masilla plástica, que selle totalmente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. En algunos casos, puede ser necesario que el material de relleno sea impermeable al paso de vapor de agua.

Los manguitos deben acabarse a ras del elemento de obra, salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deben sobresalir unos 2 cm. por la parte superior.

Los manguitos se construirán con un material adecuado y con unas dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la tubería con su aislante térmico. La holgura no puede ser mayor que 3 cm.

Cuando el manguito atraviese un elemento al que se le exija una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto debe mantener, como mínimo, la misma resistencia.

Se considera que los pasos a través de un elemento constructivo no reducen su resistencia al fuego si se cumple alguna de las condiciones establecidas a este respecto en la NBE-CPI Condiciones de protección contra incendios en los edificios vigentes.

III.16.- PENDIENTES.

La colocación de la red de distribución del fluido caloportador se hará siempre de manera que se evite la formación de bolsas de aire.

En los tramos horizontales las tuberías tendrán una pendiente ascendente hacia el purgados más cercano o hacia el vaso de expansión, cuando éste sea de tipo abierto y, preferentemente, en el sentido de circulación del fluido. El valor de la pendiente será igual al 0,2 % como mínimo, tanto cuando la instalación esté fría como cuando esté caliente.

No obstante, cuando como consecuencia de las características de la obra, tengan que instalarse tramos con pendientes menores que las anteriormente señaladas, se utilizarán tuberías de diámetro inmediatamente mayor que el calculado.



III.17.- PURGAS.

La eliminación del aire en los circuitos se obtendrá de forma distinta según el tipo de circuito.

En circuitos de tipo abierto, como los de las torres de refrigeración, la pendiente de la tubería será ascendente hacia la bandeja de la torre, si ésta está situada en la parte alta del circuito de tal manera que se favorezca la tendencia del aire a desplazarse hacia las partes superiores del circuito y, con la ayuda del movimiento del agua, se elimine aquél automática y rápidamente.

En los circuitos cerrados, donde se crean puntos altos debidos al trazado (finales de columnas, conexiones a unidades terminales etc.), o a las pendientes mencionadas anteriormente, se instalarán purgadores que eliminén el aire que allí se acumule preferentemente de forma automática.

Los purgadores deben ser accesibles y la salida de la mezcla aire-agua debe conducirse, salvo cuando estén instalados sobre ciertas unidades terminales, de forma que la descarga sea visible. Sobre la línea de purga se instalará una válvula de interceptación, preferentemente de esfera o de cilindro.

En las salas de máquinas los purgadores serán, preferentemente, de tipo manual, con válvulas de esfera o de cilindro como de elementos de actuación. Su descarga debe conducirse a un colector común, de tipo abierto, en el que se situarán las válvulas de purga, en un lugar visible y accesible.

III.18.- SOPORTES.

Para el dimensionado y la disposición de los soportes de tuberías se seguirán las prescripciones marcadas en las normas UNE correspondientes al tipo de tubería. En particular, para las tuberías de acero, se seguirán las prescripciones marcadas en la instrucción UNE 100152.

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, formación de condensaciones y corrosión, entre tuberías y soportes metálicos debe interponerse un material flexible no metálico, de dureza y espesor adecuados.



INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR

Para las tuberías preaisladas, en instalaciones aéreas o enterradas, se seguirán las instrucciones que al respecto dicte el fabricante de las mismas.

III.19.- RELACIÓN CON OTROS SERVICIOS.

El trazado de tuberías, cualquiera que sea el fluido que transporten, tendrá en cuenta, en cuanto a cruces y paralelismos se refiere, lo exigido por la reglamentación vigente correspondiente a los distintos servicios.

Zaragoza, 19 de Noviembre de 2010

**Fdo. David Camacho Barcelón
El Ingeniero Técnico Industrial**

PRESUPUESTO



Escuela
Universitaria
Ingeniería
Técnica
Industrial
ZARAGOZA

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN PARA VIVIENDA UNIFAMILIAR

Autor: David Camacho Barcelón
Directora: M^a Isabel Torrecilla Daniel
Proyecto Fin de Carrera
Convocatoria: Diciembre 2010
Curso 2010/2011



ÍNDICE

1. CALEFACCIÓN.....	3
1.1 GENERADORES DE CALOR.....	3
1.2 EMISORES.....	3
1.3 CIRCUITO HIDRÁULICO.....	6
1.4 VALVULERÍA Y ACCESORIOS.....	7
2. RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	10



INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN.

	PRECIO
1. CALEFACCIÓN	
1.1 GENERADORES DE CALOR	
1.1.1 Caldera ROCA LAURA 20/20F	1645,00 €
1 Ud.....	1645,00 €

Caldera mural de gas con encendido electrónico, para producción de calor para el sistema de calefacción y producción instantánea de agua caliente sanitaria, tipo ROCA LAURA-20/20 F, de combustión estanca formada por cuerpo de caldeo, aislado con material cerámico quemadores multigas de acero inoxidable, circulador, depósito de expansión, válvula de seguridad, control de temperatura del fluido calefactor, manómetro, termómetro, válvula de seguridad, encendido electrónico y conducto de evacuación de humos. Medida la unidad instalada y puesta en marcha. Incluso conexiones hidráulicas, de agua fría y agua caliente a consumos y circuitos de radiadores.

MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS

1.2 EMISORES

1.2.1 Rad. Roca DUBAL 70 de 3 elementos	45,60 €
1 Ud.....	45,60 €

Radiador de 3 elementos de aluminio inyectado tipo ROCA DUBAL 70, pintado con polvo epoxi polimerizado de color blanco, con una capacidad de emisión de 161,657 Kcal/h por elemento, para un salto térmico de 56 °C (t media radiador-t ambiente), incluso montaje de parte proporcional de purgador automático, soportes, accesorios y pequeño material. Medida la unidad instalada.

CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS



INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR

1.2.2 Rad. Roca DUBAL 70 de 5 elementos	76,00 €
1 Ud.....	76,00 €

Radiador de 5 elementos de aluminio inyectado tipo ROCA DUBAL 70, pintado con polvo epoxi polimerizado de color blanco, con una capacidad de emisión de 161,657 Kcal/h por elemento, para un salto térmico de 56 °C (t media radiador-t ambiente), incluso montaje de parte proporcional de purgador automático, soportes, accesorios y pequeño material. Medida la unidad instalada.

SETENTA Y SEIS EUROS

1.2.3 Rad. Roca DUBAL 70 de 8 elementos.....	121,60 €
1 Ud.....	121,60 €

Radiador de 8 elementos de aluminio inyectado tipo ROCA DUBAL 70, pintado con polvo epoxi polimerizado de color blanco, con una capacidad de emisión de 161,657 Kcal/h por elemento, para un salto térmico de 56 °C (t media radiador-t ambiente), incluso montaje de parte proporcional de purgador automático, soportes, accesorios y pequeño material. Medida la unidad instalada.

CIENTO VEINTIUN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

1.2.4 Rad. Roca DUBAL 70 de 10 elementos.....	152,00 €
2 Ud.....	304,00 €

Radiador de 10 elementos de aluminio inyectado tipo ROCA DUBAL 70, pintado con polvo epoxi polimerizado de color blanco, con una capacidad de emisión de 161,657 Kcal/h por elemento, para un salto térmico de 56 °C (t media radiador-t ambiente), incluso montaje de parte proporcional de purgador automático, soportes, accesorios y pequeño material. Medida la unidad instalada.

TRESCIENTOS CUATRO EUROS



1.2.5 Rad. Roca DUBAL 70 de 11 elementos.....	167,20 €
2 Ud.....	334,40 €

Radiador de 11 elementos de aluminio inyectado tipo ROCA DUBAL 70, pintado con polvo epoxi polimerizado de color blanco, con una capacidad de emisión de 161,657 Kcal/h por elemento, para un salto térmico de 56 °C (t media radiador-t ambiente), incluso montaje de parte proporcional de purgador automático, soportes, accesorios y pequeño material. Medida la unidad instalada.

TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

1.2.6 Rad. Roca DUBAL 70 de 12 elementos.....	182,40 €
2 Ud.....	364,80 €

Radiador de 12 elementos de aluminio inyectado tipo ROCA DUBAL 70, pintado con polvo epoxi polimerizado de color blanco, con una capacidad de emisión de 161,657 Kcal/h por elemento, para un salto térmico de 56 °C (t media radiador-t ambiente), incluso montaje de parte proporcional de purgador automático, soportes, accesorios y pequeño material. Medida la unidad instalada.

TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

1.2.7 Rad. Roca DUBAL 70 de 13 elementos.....	197,60 €
1 Ud.....	197,60 €

Radiador de 13 elementos de aluminio inyectado tipo ROCA DUBAL 70, pintado con polvo epoxi polimerizado de color blanco, con una capacidad de emisión de 161,657 Kcal/h por elemento, para un salto térmico de 56 °C (t media radiador-t ambiente), incluso montaje de parte proporcional de purgador automático, soportes, accesorios y pequeño material. Medida la unidad instalada.

CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

1.2.8 Rad. Roca CL 50-800	156,00 €
1 Ud.....	156,00 €

Radiador tubular de acero tipo ROCA CL 50-800, pintado con esmalte epoxi de color blanco, con una capacidad de emisión de 427,984 Kcal/h para un salto térmico de 56 °C (t media radiador-t ambiente), incluso parte proporcional de llave de regulación, purgador manual, soportes, accesorios y pequeño material. Medida la unidad totalmente instalada y probada.

CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS



INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR

1.2.9 Rad. Roca CL 50-1200	195,00 €
1 Ud.....	195,00 €

Radiador tubular de acero tipo ROCA CL 50-1200, pintado con esmalte epoxi de color blanco, con una capacidad de emisión de 680,355 Kcal/h para un salto térmico de 56 °C (t media radiador- t ambiente), incluso parte proporcional de llave de regulación, purgador manual, soportes, accesorios y pequeño material. Medida la unidad totalmente instalada y probada.

CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS

1.2.10 Rad. Roca CL 50-1800	281,00 €
1 Ud.....	281,00 €

Radiador tubular de acero tipo ROCA CL 50-1800, pintado con esmalte epoxi de color blanco, con una capacidad de emisión de 1036,233 Kcal/h para un salto térmico de 56 °C (t media radiador- t ambiente), incluso parte proporcional de llave de regulación, purgador manual, soportes, accesorios y pequeño material. Medida la unidad totalmente instalada y probada.

DOSCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS

1.3 CIRCUITO HIDRÁULICO.

1.3.1 Tubería Polietileno Multicapa con Aislamiento 14x2 mm	1,80 €
170,29 MI.....	306,52 €

Tubería de polietileno expandido de celda cerrada, extruido, sin soldadura en rollos, marca ALB o similar, sistema multicapa con aislamiento, de diámetro exterior-espesor 14x2 mm, para instalación de anillos individuales de radiador. Incluso p.p. de elementos de transición, conexión y fijación. Según UNE 43.415. Medida la longitud ejecutada, conexionada y probada según indicaciones de la dirección facultativa.

TRESCIENTOS SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

1.3.2 Tubería Polietileno Multicapa con Aislamiento 20x2,5 mm	3,20 €
30,37 MI.....	97,18 €

Tubería de polietileno expandido de celda cerrada, extruido, sin soldadura en rollos, marca ALB o similar, sistema multicapa con aislamiento, de diámetro exterior-espesor 20x2,5 mm, para instalación de distribución entre la caldera y los colectores por planta. Incluso p.p. de elementos de transición, conexión y fijación. Según UNE 43.415. Medida la longitud ejecutada, conexionada y probada según indicaciones de la dirección facultativa.

NOVENTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS



1.4 VALVULERÍA Y ACCESORIOS.

1.4.1 Mano obra Inst.Calefacción	566,21 €
1 Ud.....	566,21 €

Mano de obra de instalación individual de calefacción. Pruebas de puesta en marcha según normativa I.T.I.C., pruebas de caldera, radiadores y estanqueidad de circuito monotubular de calefacción.

QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

1.4.2 Llave Roca monogiro NT de 3/8"	7,60 €
10 Ud.....	76,00 €

Llave monogiro NT marca ROCA de 3/8", con doble reglaje, construida en latón estampado con acabado exterior cromado mate, para roscar y para una presión de trabajo hasta 10 kg/cm2 y 110° C de temperatura, incluso enlaces de compresión para tubo de polietileno, pequeño material y montaje. Medida la unidad instalada.

SETENTA Y SEIS EUROS

1.4.3 Detentor serie NT 3/8"	6,60 €
13 Ud.....	85,80 €

Detentor NT marca ROCA de 3/8", con posibilidad de regular el caudal del emisor hasta cierre total del paso de agua, construido en latón estampado con acabado exterior cromado mate, para roscar y para una presión de trabajo hasta 10 kg/cm2 y 110° C de temperatura, incluso enlaces de compresión para tubo de polietileno, pequeño material y montaje. Medida la unidad instalada.

OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

1.4.4 Llave Roca termostática monogiro NT de 3/8"	17,60 €
3 Ud.....	52,80 €

Llave monogiro NT termostática marca ROCA de 3/8", con doble reglaje, construida en latón estampado con acabado exterior cromado mate, para roscar y para una presión de trabajo hasta 10 kg/cm2 y 110° C de temperatura, con cabezal termostático, incluso enlaces de compresión para tubo de polietileno, pequeño material y montaje. Medida la unidad instalada.

CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS



INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR

1.4.5 Termostato ambiente	181,00 €
2 Ud.....	362,00 €

Termostato ambiente programable marca ROCA, modelo RX-200. Inalámbrico con receptor instalado al lado de la caldera. Medida la unidad instalada.

TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS

1.4.6 Válvula de 3 vías	255,00 €
1 Ud.....	255,00 €

Válvula de tres vías de 3/4" de diámetro todo o nada, marca ROCA, construida en latón estampado para roscar con activador para control todo o nada, indicador de posición y dispositivo de accionamiento manual, acoplamiento entre válvula y activador, conductores eléctricos para enlace a elemento controlador, incluso servomotor VZ de ROCA, conexiones eléctricas y montaje. Medida la unidad instalada.

DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS

1.4.7 Valvula esfera 1/2" de latón para vaciado de instalación	5,85 €
1 Ud.....	5,85 €

Válvula esfera de 1/2" de diámetro, marca ROCA serie CUBO, instalada en la entrada de agua a la caldera, construida en latón forjado con palanca y apertura de 1/4" de vuelta para una presión de trabajo de hasta 10 kg/cm² y 110° C de temperatura, para vaciado de la instalación. Medida la unidad instalada.

CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

1.4.8 Caja para colectores	26,75 €
2 Ud.....	53,50 €

Caja de plástico para ubicación empotrada de colectores de 370x300x90mm de dimensiones, incluso soportes metálicos para colectores y p.p. de pequeño material. Medida la unidad instalada.

CINCUENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS



1.4.9 Juego colectores 6 anillos + vaciado150,38 €

1 Ud.....150,38 €

Juego de 2 colectores para distribución de anillos de calefacción de viviendas, marca ALB o similar, de 20mm/14mm de diámetro con posibilidad de regulación y equilibrado de circuitos para servicio de 6 circuitos de anillo de calefacción y en un colector salida para vaciado, incluso pequeño material e instalación. Medida la unidad instalada.

CIENTO CINCUENTA EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

1.4.10 Juego colectores 7 anillos + vaciado174,17 €

1 Ud.....174,17 €

Juego de 2 colectores para distribución de anillos de calefacción de viviendas, marca ALB o similar, de 20mm/14mm de diámetro con posibilidad de regulación y equilibrado de circuitos para servicio de 7 circuitos de anillo de calefacción y en un colector salida para vaciado, incluso pequeño material e instalación. Medida la unidad instalada.

CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS



INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR

2. RESUMEN DE PRESUPUESTO

Instalación de calefacción

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1 CALEFACCIÓN.....		5906,41
-1.1 -GENERADORES DE CALOR.....		1645,00
-1.2 -EMISORES.....		2076,00
-1.3 -CIRCUITO HIDRÁULICO.....		403,70
-1.4 -VALVULERÍA Y ACCESORIOS.....		1781,71
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 5906,41	
13,00% Gastos generales.....		767,84
6,00% Beneficio industrial.....		354,38
	SUMA DE G.G. y B.I. 1122,22	
18,00% I.V.A.....		1063,16
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA 8064,79	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 8064,79	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHO MIL SESENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Zaragoza, 19 de Noviembre de 2010

**Fdo. David Camacho Barcelón
El Ingeniero Técnico Industrial**

PLANOS



Escuela
Universitaria
Ingeniería
Técnica
Industrial
ZARAGOZA

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN PARA VIVIENDA UNIFAMILIAR

Autor: David Camacho Barcelón
Directora: M^a Isabel Torrecilla Daniel
Proyecto Fin de Carrera
Convocatoria: Diciembre 2010
Curso 2010/2011



INDICE

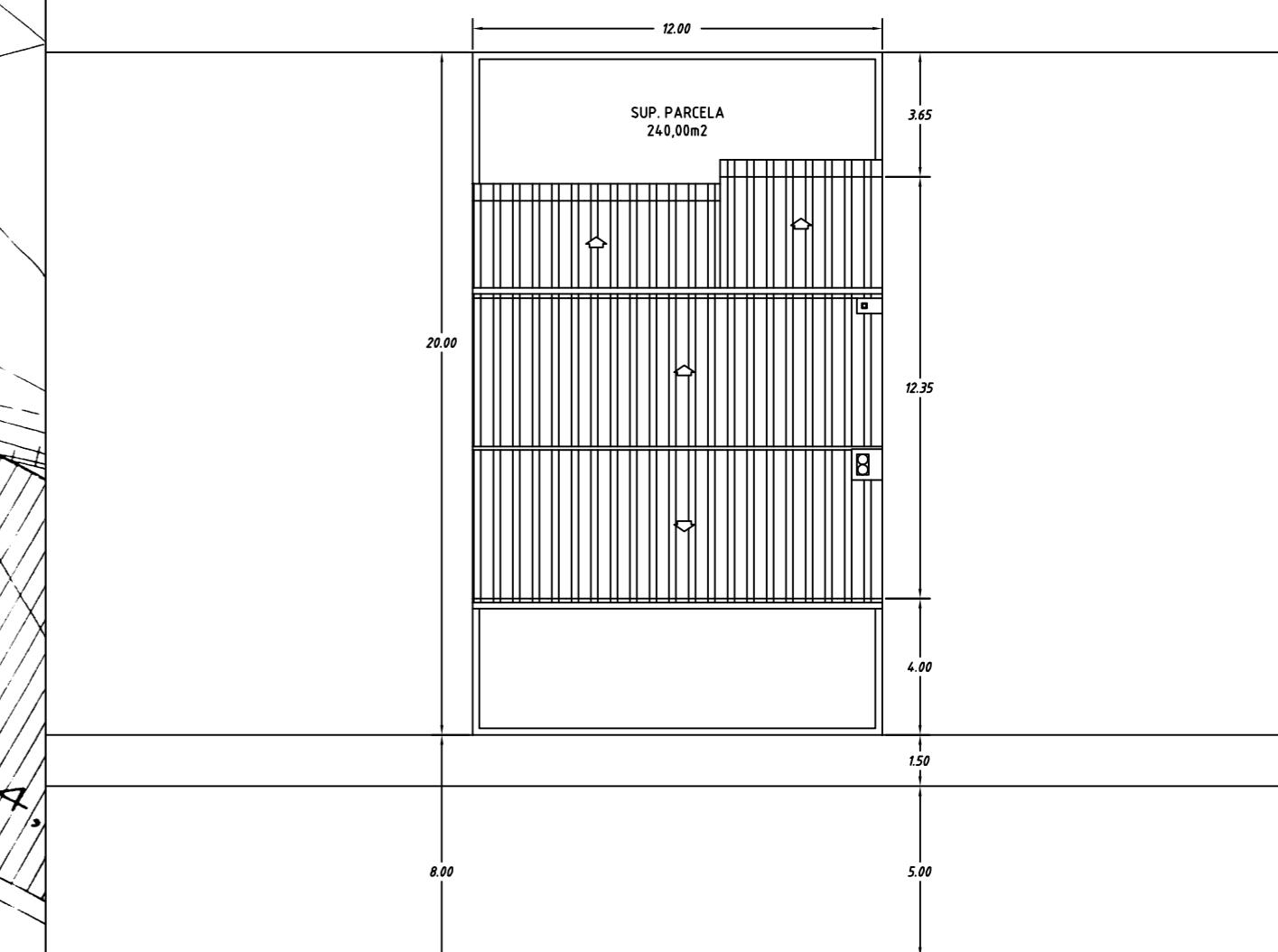
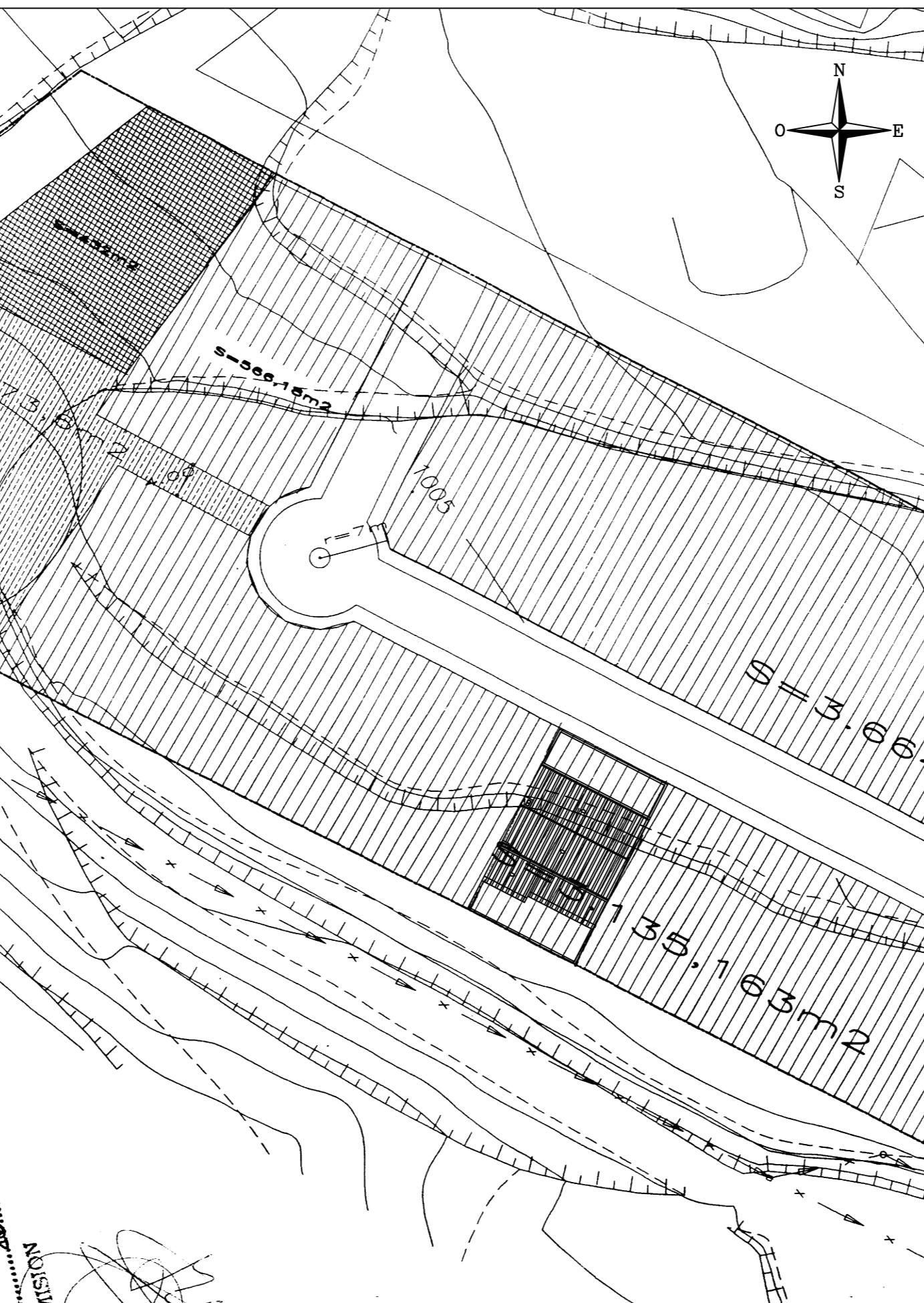
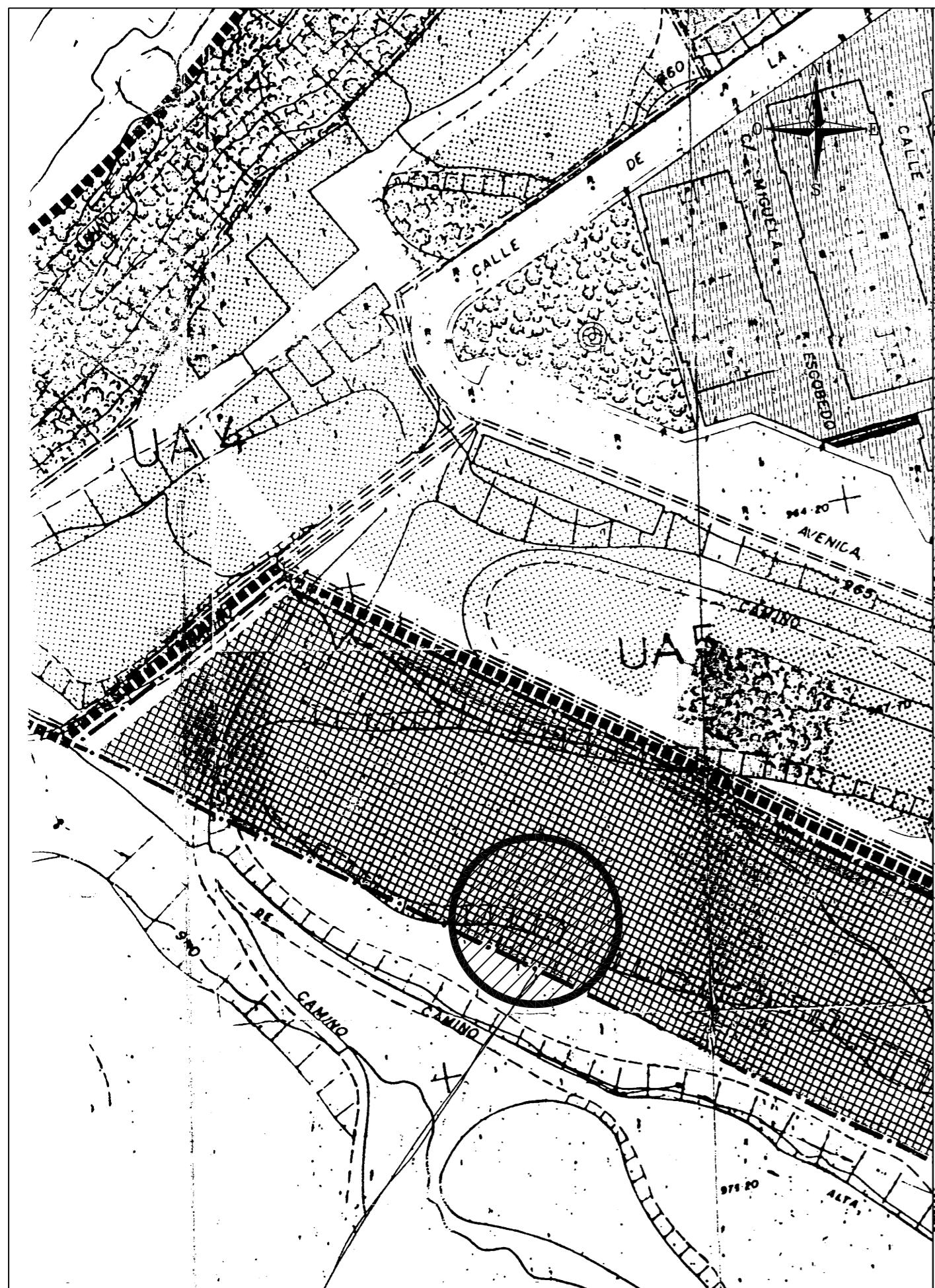
- 0. SITUACIÓN Y ORIENTACIÓN.**
- 1. PLANTA SÓTANO-PLANTA BAJA (DISTRIBUCIÓN Y ACOTACIÓN).**
- 2. PLANTA PRIMERA-PLANTA CUBIERTA (DISTRIBUCIÓN Y ACOTACIÓN).**
- 3. PLANTA SOTANO (INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN).**
- 4. PLANTA BAJA (INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN).**
- 5. PLANTA PRIMERA (INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN).**
- 6. SECCIÓN LONGITUDINAL.**
- 7. ALZADOS.**
- 8. DETALLE CONSTRUCTIVO.**

SITUACIÓN/NORMAS SUBSIDIARIAS E=1/1000

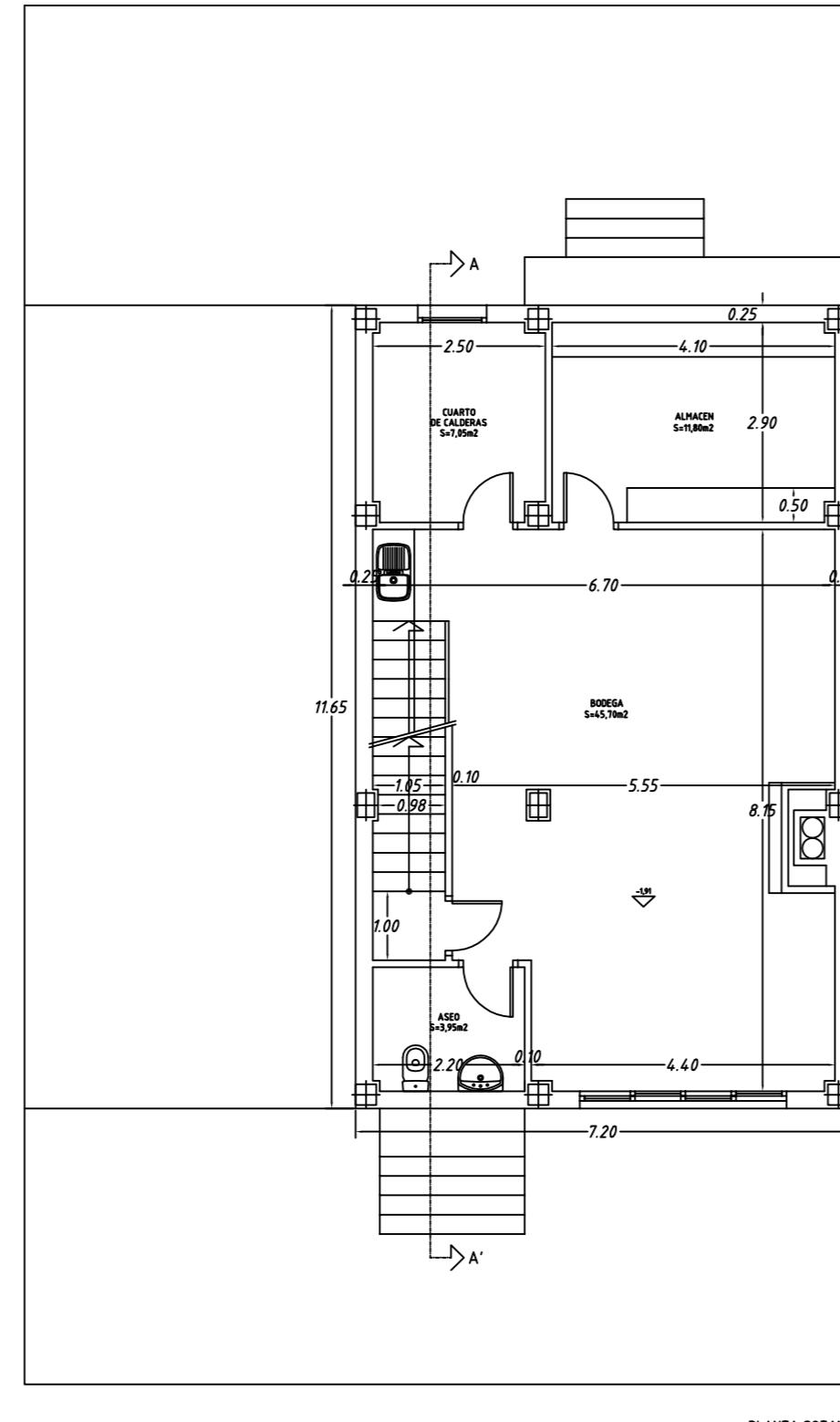
SITUACIÓN referida al P.P. E=1/500

PARCELA

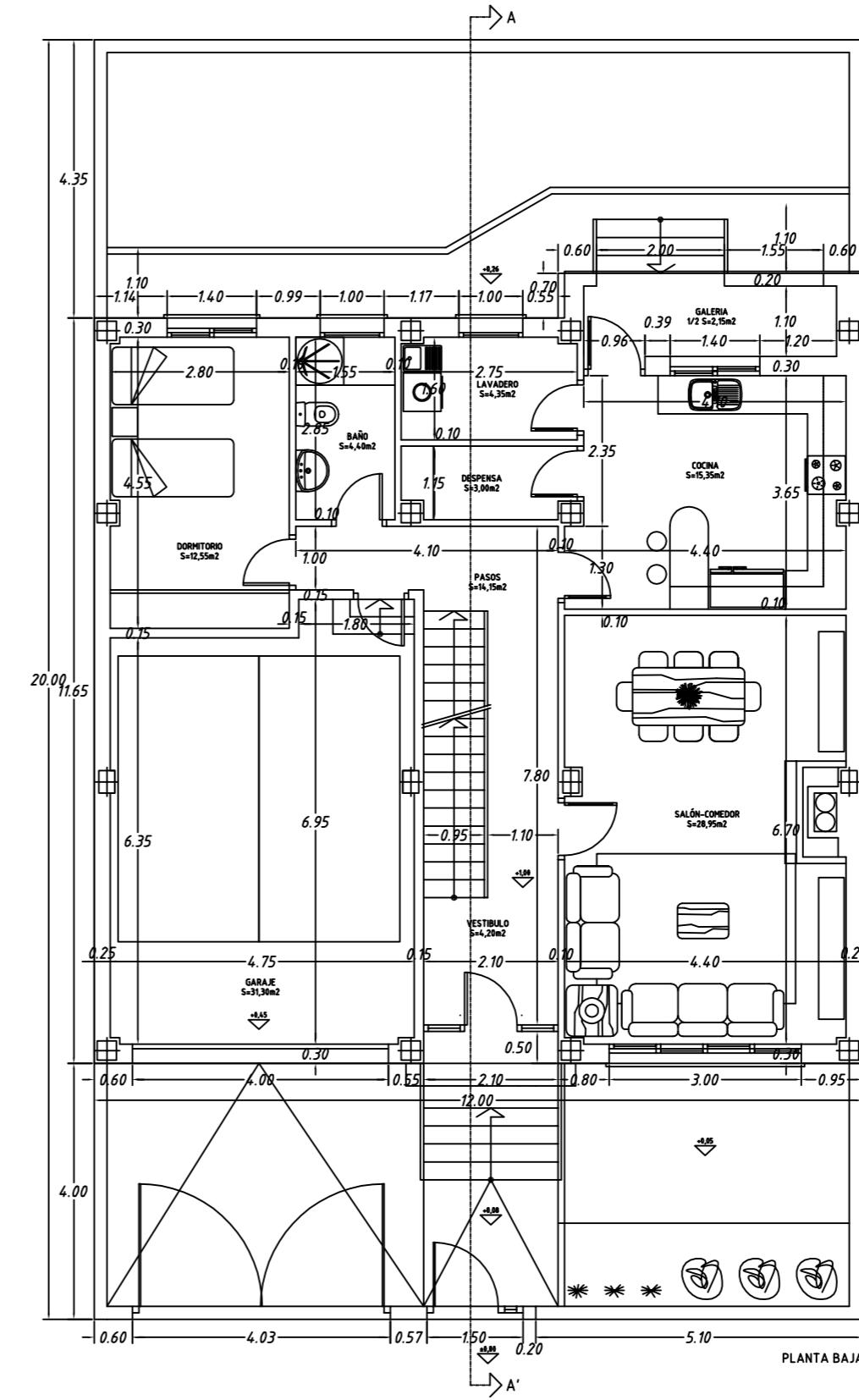
E=1/200



	Fecha	Nombre	Firma:	ESCUELA UNIVERSITARIA
Dibujado	19/11/2010	Camacho Barcelón, David		INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL ZARAGOZA
Comprobado		Fernández Sora, Alberto		
Id. s. normas	UNE			
Escala V/E	SITUACIÓN Y ORIENTACIÓN			
	Plano nº: 0			
	Nº Alumno			
	Curso: 2010-2011			

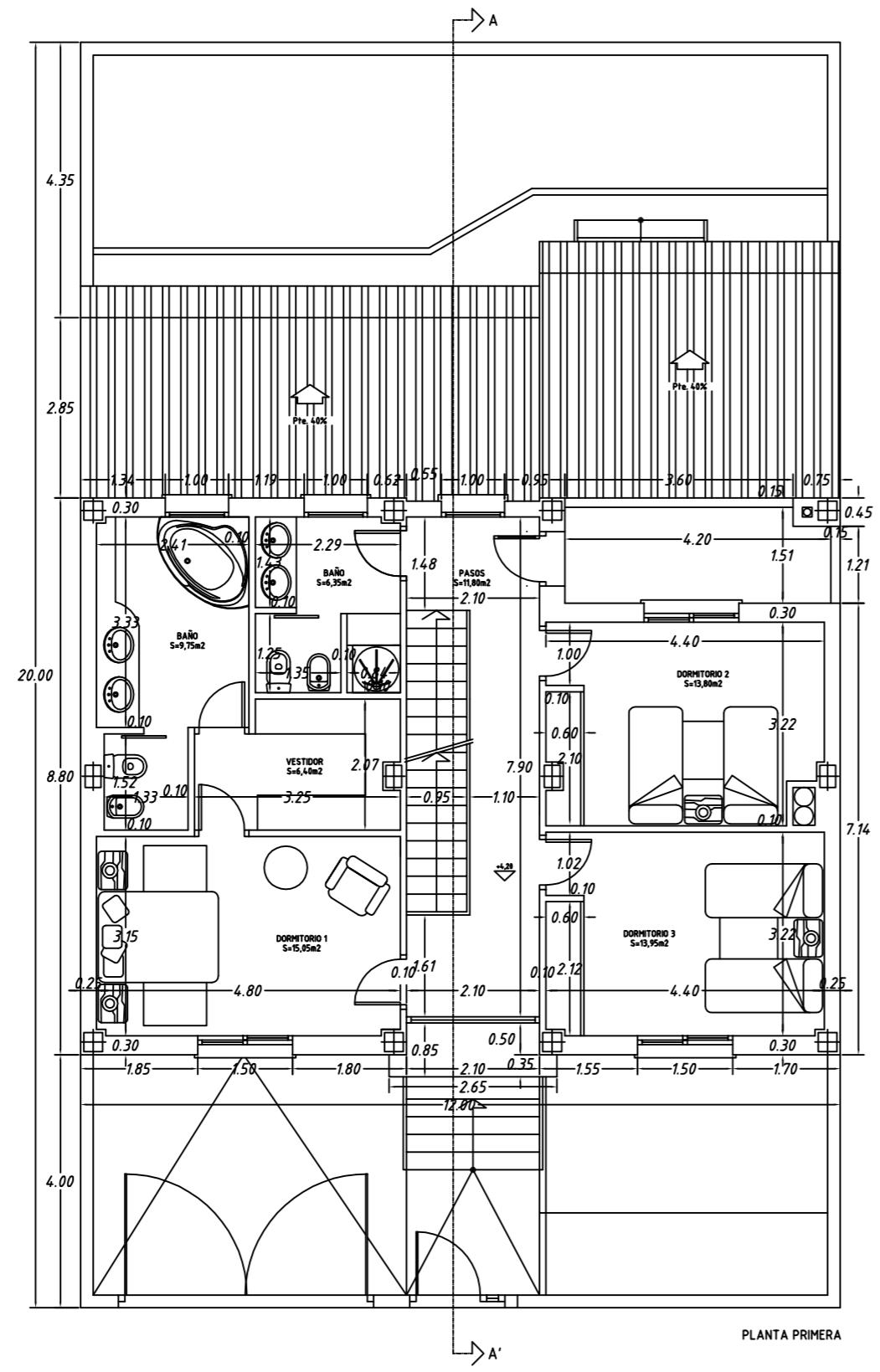


SUPERFICIE ÚTIL PL. SÓTANO:	69,50m ²	SUPERFICIE CONSTRUIDA PL. SÓTANO:	83,90m ²
SUPERFICIE ÚTIL PL. BAJA:	129,44m ²	SUPERFICIE CONSTRUIDA PL. BAJA:	139,35m ²
SUPERFICIE ÚTIL PL. PISO:	77,10m ²	SUPERFICIE CONSTRUIDA PL. PRIMERA:	98,20m ²
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	266,35m ²	SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL	321,45m ²
OCCUPACION	143,20m ²	SUPERFICIE COMPUTABLE TOTAL	197,85m ²

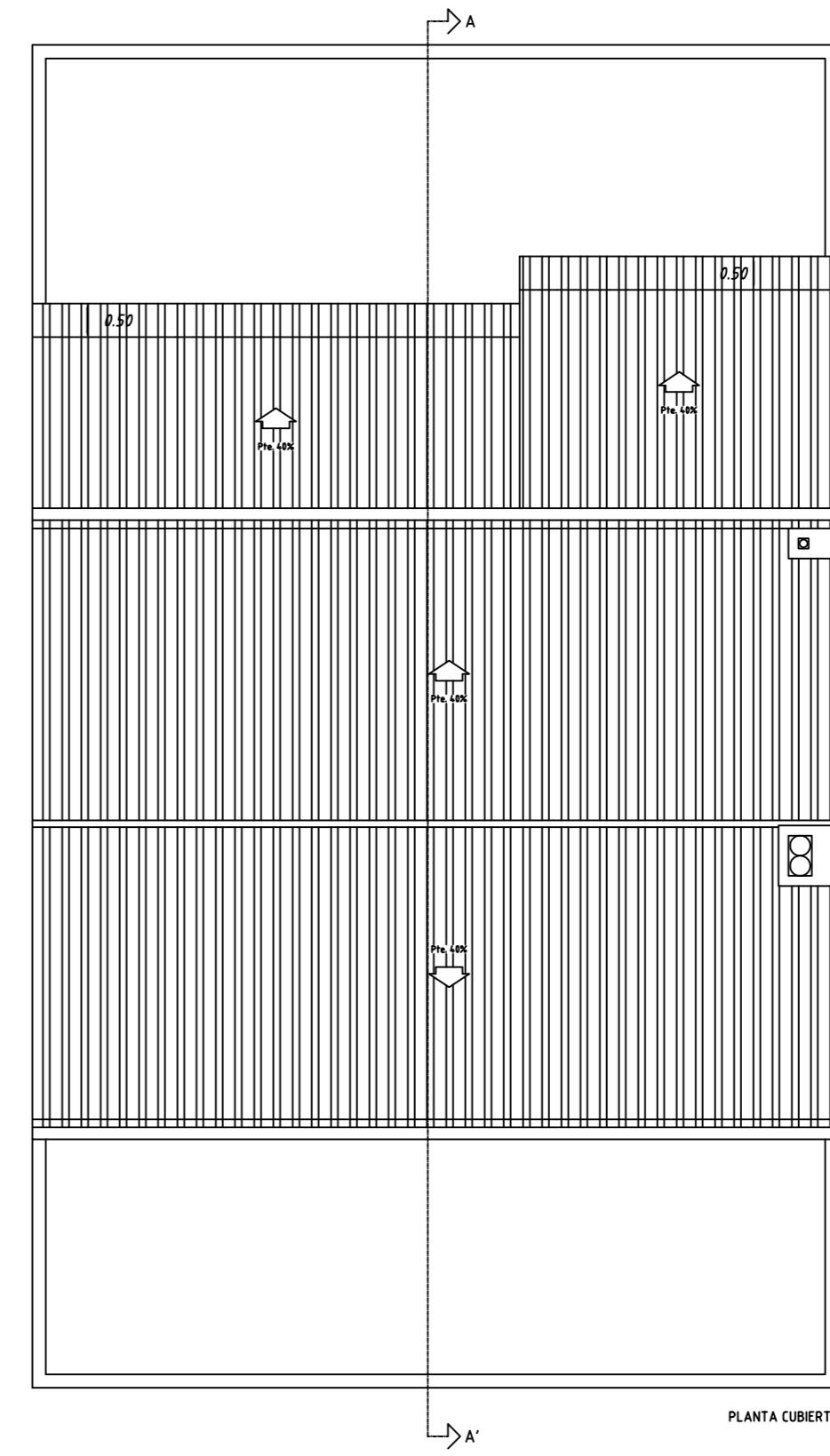


Fecha	Nombre	Firma:	ESCUELA UNIVERSITARIA
Dibujado	19/11/2010	Camacho Barcelón, David	INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
Comprobado		Fernández Sora, Alberto	ZARAGOZA
Id. s. normas	UNE		
Escala	PLANTA SÓTANO-PLANTA BAJA DISTRIBUCIÓN Y ACOTACIÓN		
1:100	Plano nº: 1 Nº Alumno Curso: 2010-2011		



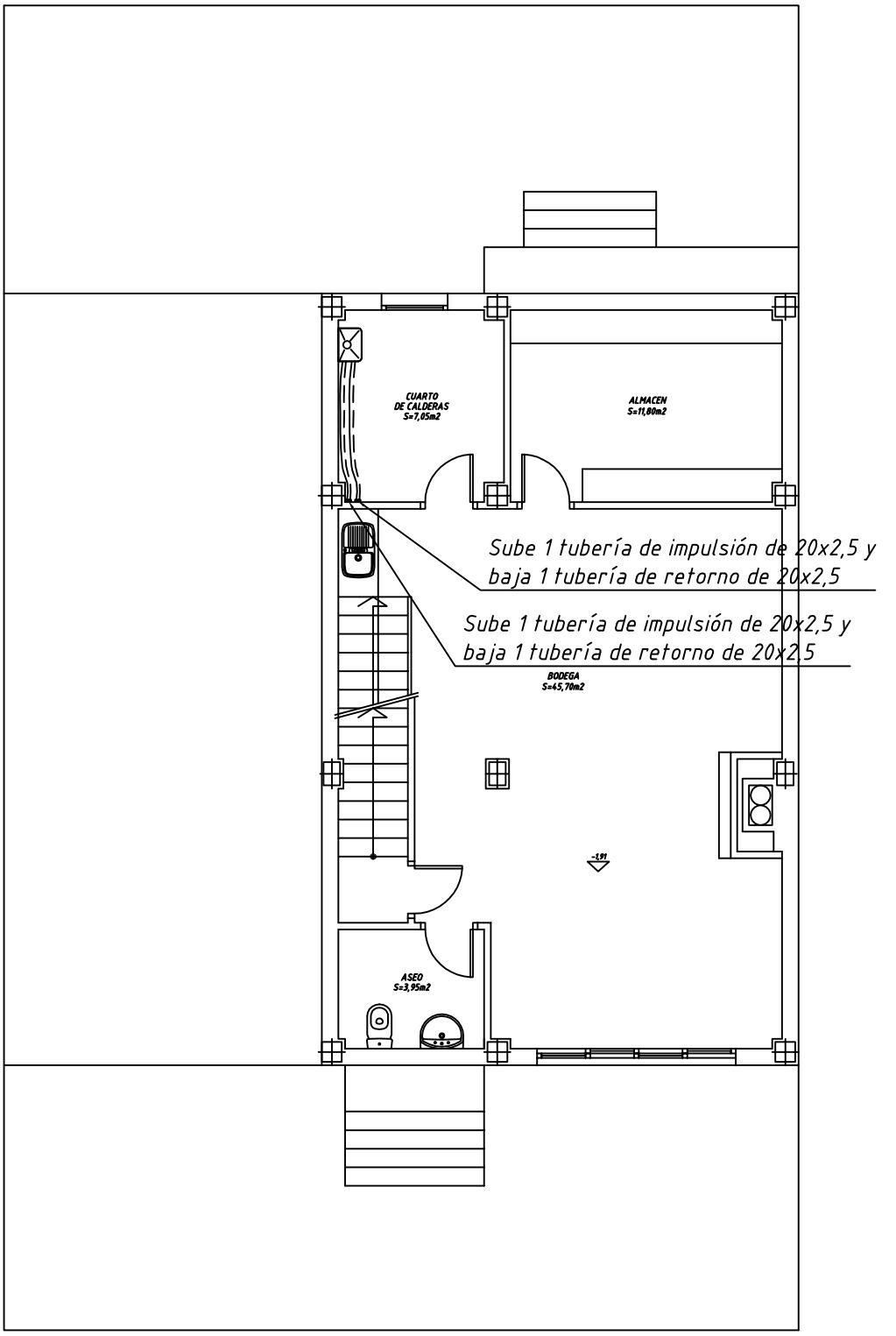


SUPERFICIE ÚTIL PL. SÓFTANO:	48,50m ²	SUPERFICIE CONSTRUIDA PL. SÓFTANO:	63,90m ²
SUPERFICIE ÚTIL PL. BAJA:	120,40m ²	SUPERFICIE CONSTRUIDA PL. BAJA:	139,35m ²
SUPERFICIE ÚTIL PL. PISO:	77,10m ²	SUPERFICIE CONSTRUIDA PL. PRIMERA:	98,20m ²
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL:	266,35m ²	SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL:	321,45m ²
Ocupación:	14,30m ²	SUPERFICIE COMPUTABLE TOTAL:	197,85m ²



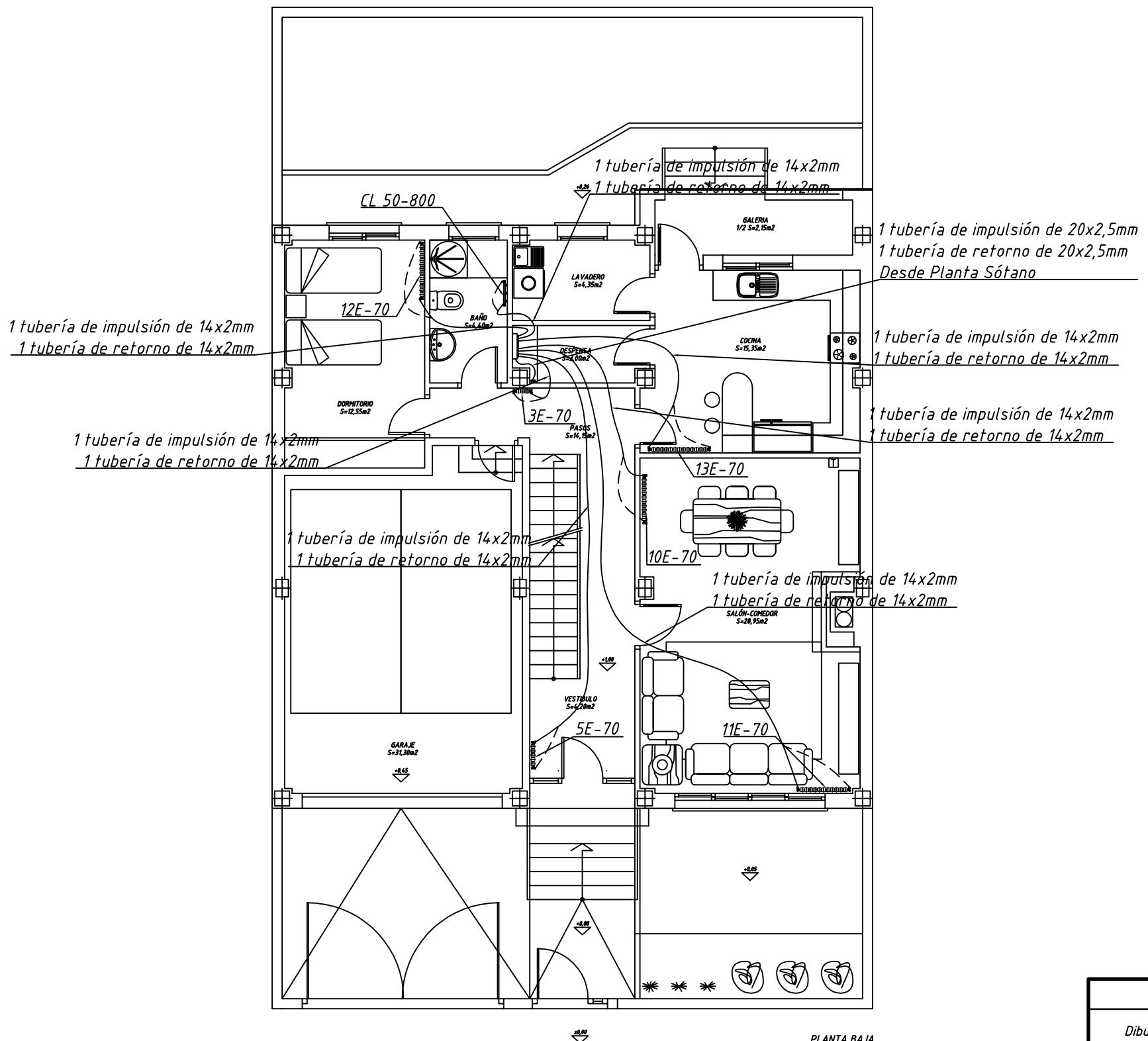
Fecha	Nombre	Firma:	ESCUELA UNIVERSITARIA
19/11/2010	Camacho Barcelón, David		INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
	Fernández Sora, Alberto		ZARAGOZA
UNE			
Escala 1:100	PLANTA 1º-PLANTA CUBIERTA DISTRIBUCIÓN Y ACOTACIÓN		Plano nº: 2 Nº Alumno Curso: 2010-2011



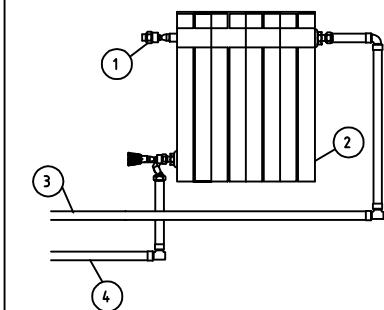


Dibujado	Fecha	Nombre	Firma:	ESCUELA UNIVERSITARIA
Comprobado		Fernández Sora, Alberto		INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
Id. s. normas	UNE			ZARAGOZA
Escala	PLANTA SÓTANO INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN			Plano nº. 3
1:100				Nº Alumno Curso: 2010-2011





DETALLE RADIADOR



- ① PURGADOR
- ② RADIADOR INSTALACION MONOTUBULAR
- ③ TUBERIA IMPULSION POLIETILENO
- ④ TUBERIA RETORNO POLIETILENO

LEYENDA CALEFACCION

- TUBERIA POLIETILENO IMPULSION RADIADORES
- - - TUBERIA POLIETILENO RETORNO RADIADORES
- [T] TERMOSTATO
- [RADIATOR] RADIADOR DUBAL 70
- [TOALLERO] TOALLERO MOD. CL 50

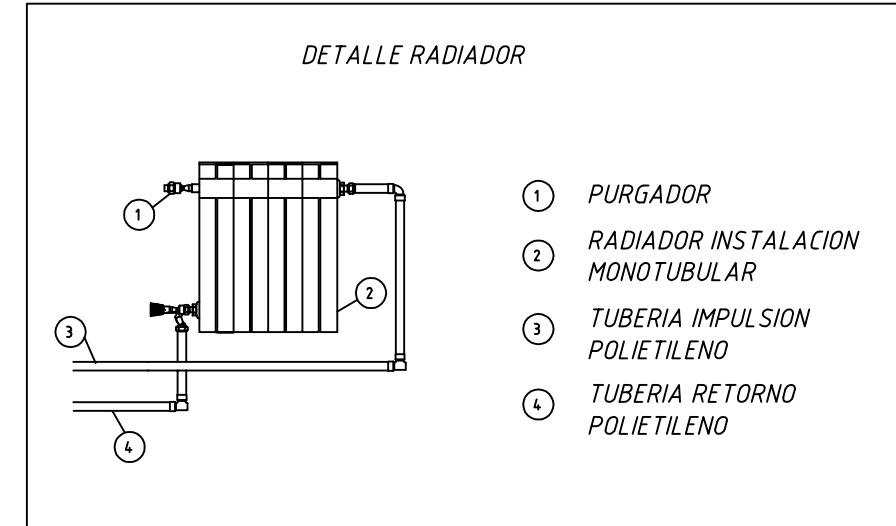
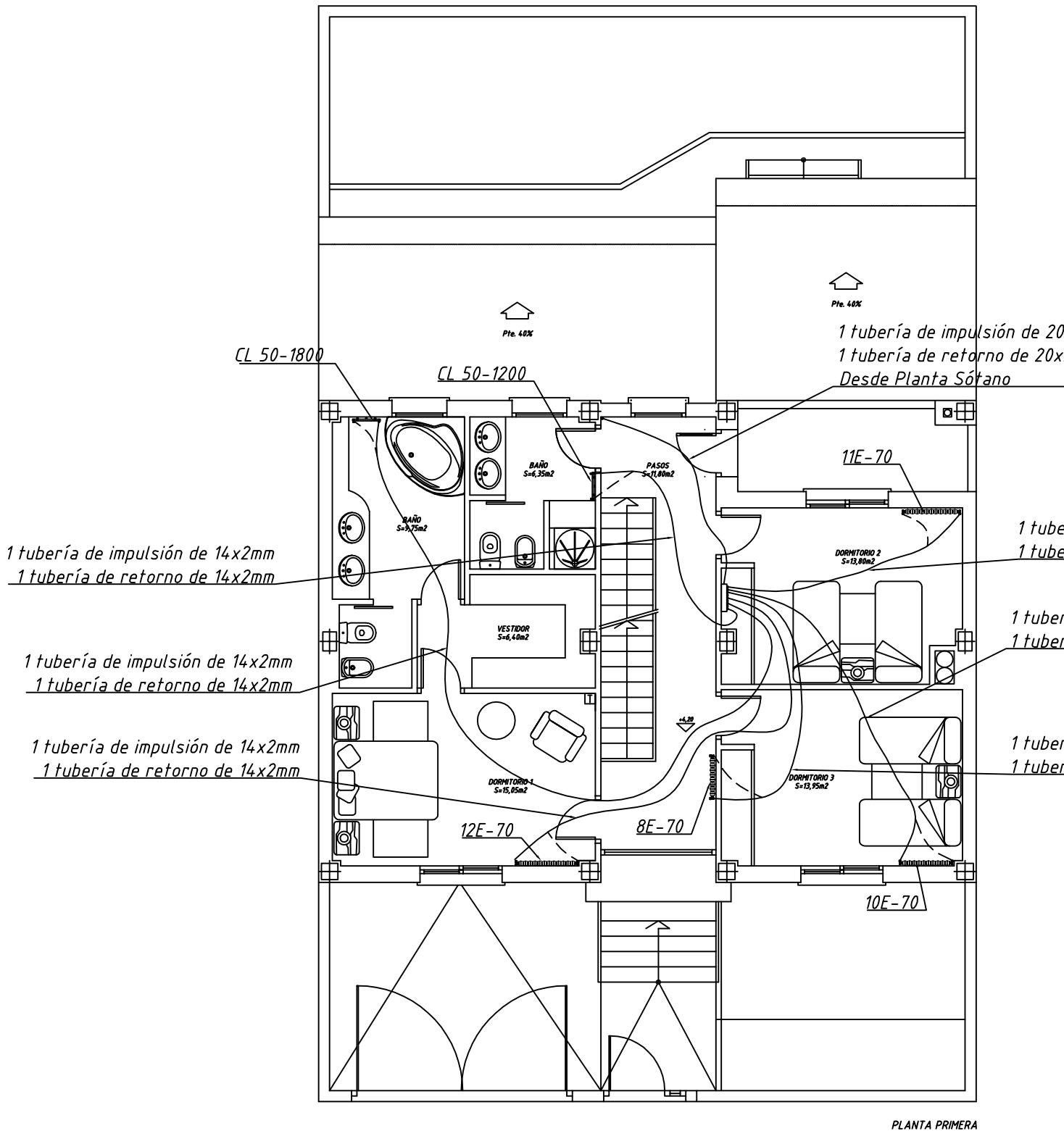
NOTA: AISLAMIENTO ARMAFLEX SH SEGUN NORMATIVA

TODAS LAS DERIVACIONES A RADIADORES

SERAN DE $\varnothing 14x2$ mm

Dibujado	Fecha	Nombre	Firma:	ESCUELA UNIVERSITARIA
19/11/2010	Camacho Barcelón, David			INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
Comprobado		Fernández Sora, Alberto		ZARAGOZA
Id. s. normas	UNE			
Escala	PLANTA BAJA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN			Plano nº. 4
1:100				Nº Alumno _____
				Curso: 2010-2011





LEYENDA CALEFACCION

- TUBERIA POLIETILENO IMPULSION RADIADORES
- - - TUBERIA POLIETILENO RETORNO RADIADORES
- T TERMOSTATO
- RADIADOR DUBAL 70
- TOALLERO MOD. CL 50

NOTA: AISLAMIENTO ARMAFLEX SH SEGUN NORMATIVA

TODAS LAS DERIVACIONES A RADIADORES

SERAN DE Ø14x2mm

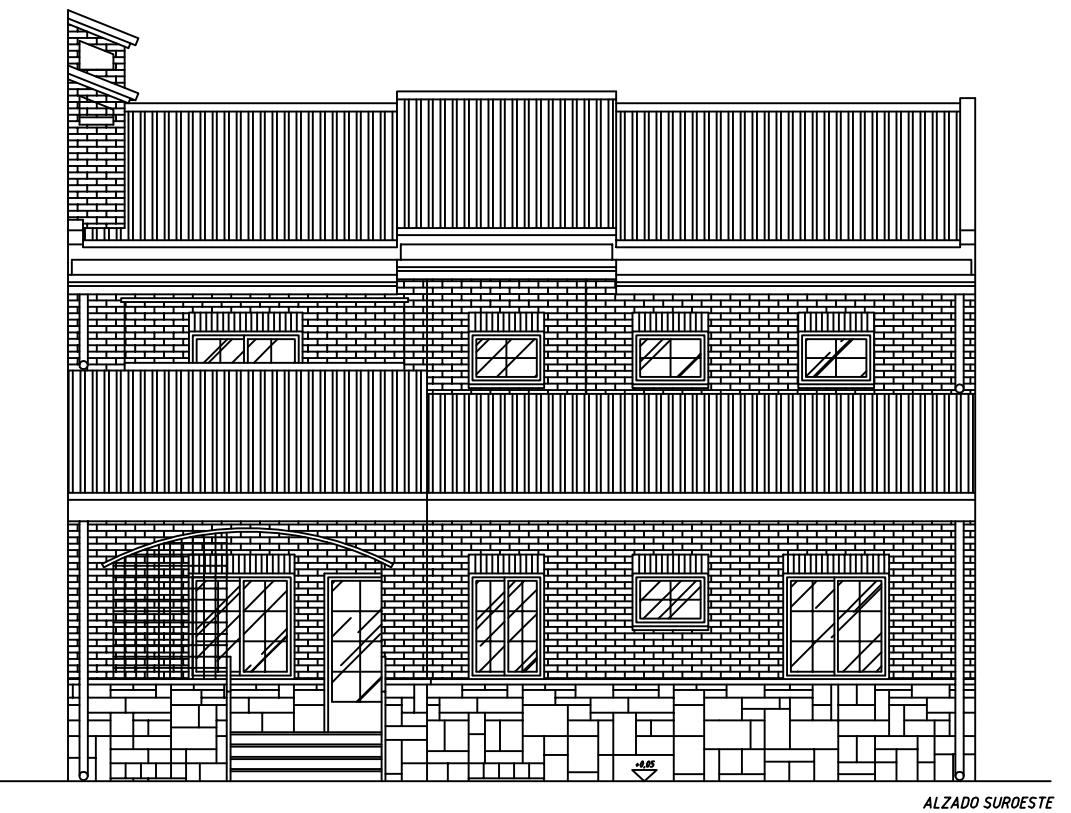
PLANTA PRIMERA
INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Dibujado	Fecha	Nombre	Firma:	ESCUELA UNIVERSITARIA
Comprobado		Fernández Sora, Alberto		INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
Id. s. normas	UNE			ZARAGOZA
Escala	1:100		Plano nº: 5	Nº Alumno: Curso: 2010-2011
				

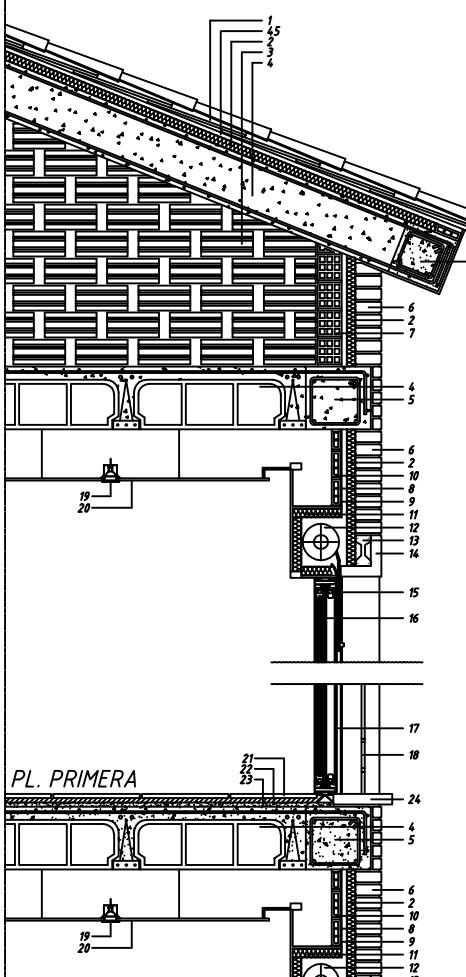


	Fecha	Nombre	Firma:	ESCUELA UNIVERSITARIA
Dibujado	19/11/2010	Camacho Barcelón, David		INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
Comprobado		Fernández Sora, Alberto		ZARAGOZA
Id. s. normas	UNE			Plano nº.
Escala	1:100	SECCIÓN LONGITUDINAL	6	Nº Alumno _____
				Curso: 2010-2011



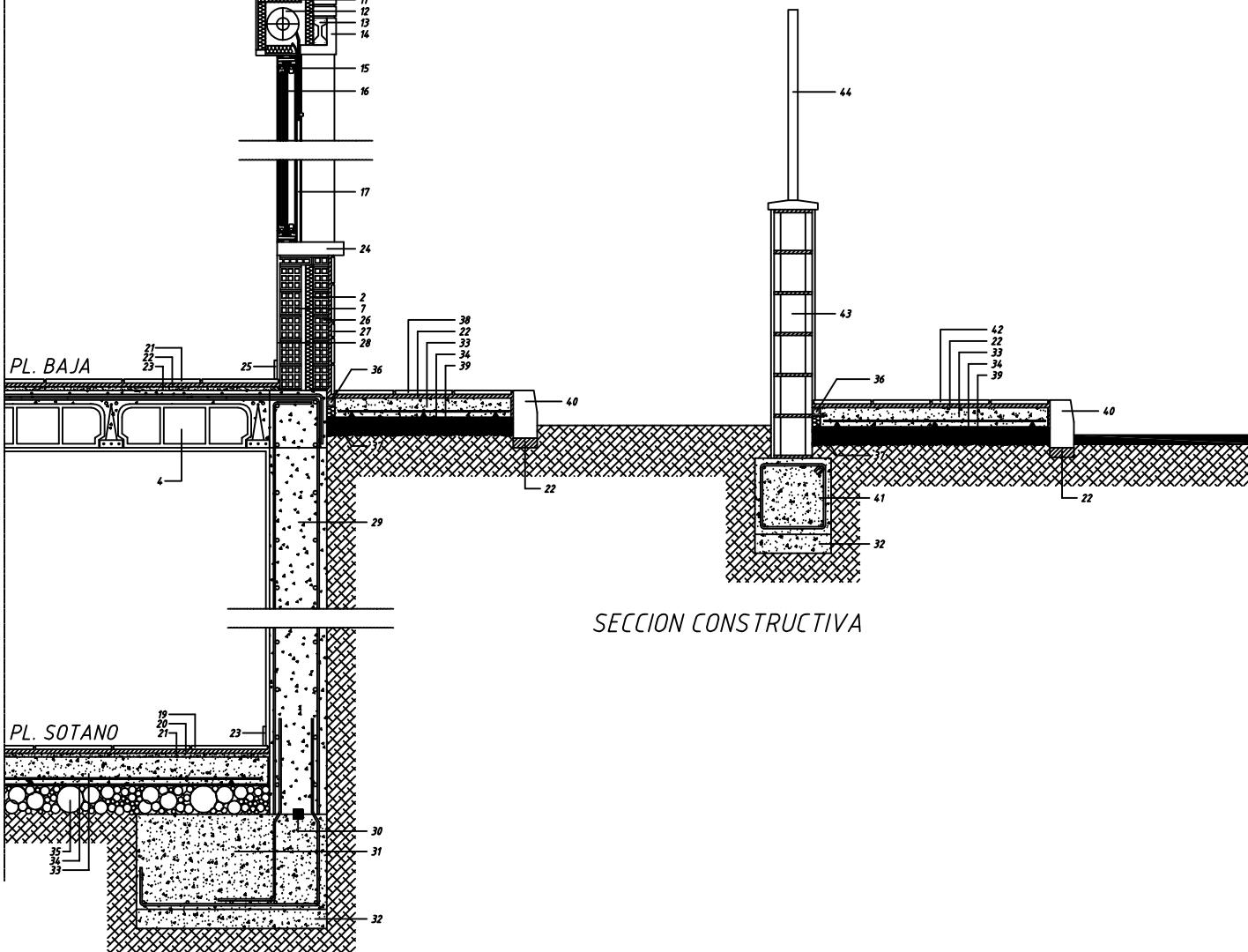


Dibujado	Fecha	Nombre	Firma:	ESCUELA UNIVERSITARIA	
Comprobado		Camacho Barcelón, David		INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL	
Id. s. normas	UNE	Fernández Sora, Alberto		ZARAGOZA	
Escala	1:100			Plano nº: 7 Nº Alumno Curso: 2010-2011	
ALZADOS					



LEYENDA

1. TEJA CERÁMICA CURVA DE 30cm.
 2. PLACA DE POLIESTIRENO EXTRUIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO.
 3. TABIQUELOS CONEJEROS FORMADOS POR FÁBRICA DE LADRILLO HUECO SIMPLE DE 4cm.
 4. LOSA INCLINADA DE HORMIGÓN ARMADO
 5. ZUNCHO DE HORMIGÓN ARMADO.
 6. FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO CARAVISTA DE 24x12x4cm.
 7. FÁBRICA DE LADRILLO HUECO TRIPLE DE 11cm.
 8. TIRANTES DE CHAPA METÁLICA PARA SUJECCIÓN DE PERFIL METÁLICO 1 CADA 50cm.
 9. PERFIL METÁLICO EN "L" DE 50x50x5mm.
 10. FÁBRICA DE LADRILLO HUECO SIMPLE DE 4cm.
 11. CAJEADO DE PERSIANA PRACTICABLE PARA FORMACIÓN DE CAPIALZADO, FORRADO CON AISLANTE PARA ROTURA DE PUENTE TÉRMICO.
 12. TAMBUCHO METÁLICO PARA ARROLLAMIENTO DE PERSIANA.
 13. VIGUETA AUTORRESISTENTE PARA FORMACIÓN DE Dintel.
 14. Dintel de piedra natural.
 15. PERSIANA DE P.V.C.
 16. CARPINTERÍA PREFABRICADA EN ALUMINIO LACADO.
 17. GUIAS METÁLICAS DE PERSIANA.
 18. BARANDILLA METÁLICA CON PERFILES HUECOS.
 19. LUMINARIA EMPOTRADA EN FALSO TECHO.
 20. FALSO TECHO DE ESCAYOLA.
 21. PAVIMENTO DE TERRAZO MICROGRANO FORMADO POR PIEZAS DE 40x40cm. Y 3cm. DE ESPESOR.
 22. MORTERO DE AGARRE "M-20".
 23. CAPA DE GRAVÍN PARA RECIBIR SOLADO DE TERRAZO.
 24. VIERTEAGUAS DE PIEDRA NATURAL.
 25. RODAPIE DE TERRAZO.
 26. FÁBRICA DE LADRILLO HUECO DOBLE DE 9cm.
 27. ZÓCALO DE PIEDRA NATURAL.
 28. ENLUCIDO DE YESO DE 1,5cm. DE ESPESOR, ACABADO CON PINTURA PLÁSTICA SOBRE BASE DE GOTAFINA.
 29. MURO DE HORMIGÓN ARMADO HA-25 Y ACERO B-400S
 30. JUNTA EXPANSIVA A BASE DE POLÍMEROS ACRÍLICOS.
 31. ZAPATA DE HORMIGÓN ARMADO HA-25.
 32. CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA DE 10cm. DE ESPESOR PARA ACONDICIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DE APOYO.
 33. SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO HA-20 DE 15cm. DE ESPESOR REFORZADA CON MALLA ELECTROSOLDADA #05 A 20x30cm.
 34. LÁMINA PLÁSTICA IMPERMEABILIZADORA.
 35. ENCACHADO DE BOLOS DE 20cm. DE ESPESOR.
 36. MÁSTICO ELASTOMÉRICO PARA SOLUCIÓN DE JUNTAS.
 37. AISLANTE TÉRMICO RÍGIDO Y RESISTENTE AL AGUA.
 38. PAVIMENTO DE TERRAZO PARA EXTERIORES.
 39. CAPA DE GRAVA.
 40. BORDILLO DE HORMIGÓN.
 41. ZUNCHO DE HORMIGÓN ARMADO HA-25 DE 40x40cm. PARA APOYO DE VALLADO.
 42. BALDOSA HIDRAULICA DE 30x30X4cm.
 43. MURO DE FÁBRICA DE BLOQUE DE 20x20x40cm.
 44. VALLA METÁLICA DE REJILLA Y PERFILES HUECOS.
 45. MORTERO DE REGULARIZACIÓN DE 2cm. DE ESPESOR.



SECCION CONSTRUCTIVA

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	<i>ESCUELA UNIVERSITARIA</i>						
<i>Dibujado</i>	<i>19/11/2010</i>	<i>Camacho Barcelón, David</i>		<i>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</i>						
<i>Comprobado</i>		<i>Fernández Sora, Alberto</i>		<i>ZARAGOZA</i>						
<i>Id. s. normas</i>	<i>UNE</i>									
<i>Escala</i>	<i>DETALLE CONSTRUCTIVO</i>			<table border="1"> <tr> <td><i>Plano nº:</i></td> <td><i>8</i></td> </tr> <tr> <td><i>Nº Alumno</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Curso:</i></td> <td><i>2010-2011</i></td> </tr> </table> 	<i>Plano nº:</i>	<i>8</i>	<i>Nº Alumno</i>		<i>Curso:</i>	<i>2010-2011</i>
<i>Plano nº:</i>	<i>8</i>									
<i>Nº Alumno</i>										
<i>Curso:</i>	<i>2010-2011</i>									
<i>S/E</i>										